

VALPARAÍSO, 24 de abril de 2018.

Señor  
Eduardo Riquelme Portilla  
Subsecretario de Pesca y Acuicultura  
Bellavista 168, piso 18  
**VALPARAÍSO**

Ref.: Adjunta Informe Técnico N° 1, de la segunda sesión del Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos, año 2019.

- Adjunto -

De mi consideración:

En calidad de Presidente del Comité Científico de la Ref., organismo asesor y de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en 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.

Por este intermedio tengo el agrado de enviar a Ud. en el adjunto, el Informe Técnico N° 1, de la segunda sesión de este Comité del año 2019, de fecha 4 de abril del presente, conforme al procedimiento establecido por Ley para estos fines.

El informe, en comento contiene el desarrollo de los temas establecido en la carta Circ. (DP) N° 32/2019 y Ord. N° 396/2019, listados a continuación:

- Actualización el estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable (CBA) entre las Regiones de Valparaíso y Los Lagos, para el año 2019, según lo dispuesto en la LGPA, para los recursos: anchoveta y sardina.
- Establecimiento de criterios de veda de reclutamiento de anchoveta Regiones de Atacama-Coquimbo y sardina austral Región de Los Lagos.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,

**Guido Plaza Pastén**  
Presidente Comité Científico Técnico de la Pesquería  
de Pequeños Pelágicos



# INFORME TÉCNICO CCT-PPP N°1/2019

Segunda sesión, 4 de abril de 2019.

## 1. CONVOCATORIA

Con fecha 20 de marzo de 2019, la Subsecretaría de Pesca (SSP) convocó a la segunda sesión del año 2019 del Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos (CCT-PP), según lo establecido en la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) y su respectivo Reglamento (D.S. N° 77, Mayo 2013).

La convocatoria se enmarca dentro de la asesoría requerida por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA) para el proceso anual de revisión de la cuota de captura de los stocks de anchoveta y sardina común de las regiones de Valparaíso – Los Lagos, por lo que se consulta sobre su condición y rango de captura biológicamente aceptable, según lo dispuesto en la LGPA (Carta DP. 32/19 y Oficio N° 396/2019)

## 2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 2.1 PARTICIPANTES

Profesional	Modalidad	Institución
Guido Plaza (Presidente)	Miembros en Ejercicio	Pont. Universidad Católica de Valparaíso
José Luis Blanco		Independiente
Rodolfo Serra		Independiente
Gabriel Claramunt		Universidad Arturo Prat
Sebastián Vásquez	Miembro sin derecho a voto	Instituto de Investigación Pesquera
Oscar Henríquez (Secretario)	Miembros Institucionales	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Silvia Hernández		Instituto de Fomento Pesquero
Francisco Leiva		
Antonio Aranís		
María José Zúñiga	Expertos Invitados	Instituto de Fomento Pesquero
Álvaro Saavedra		
Gabriela Böhm		
Carola Hernández		
Nicole Mermoud	Expertos Invitados	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Víctor Espejo		

## **2.2 ASPECTOS INTRODUCTORIOS**

El secretario Ejecutivo del CCT-PP Oscar Henríquez, da la bienvenida a la a sesión destacando los requerimientos descritos en la circular correspondiente.

## **2.3. ELECCIÓN DE REPORTERO**

Para la 2ª Reunión año 2019 del CCT-PPP se designa reporteros a Rodolfo Serra y José Luis Blanco.

## **3. ASPECTOS TECNICOS ANALIZADOS Y DISCUTIDOS EN LA SESIÓN**

La Agenda de la reunión se incluye en Anexo I.

Para cumplir con el requerimiento de determinación del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable para las pesquerías de anchoveta y sardina común, sardina austral y sardina española, los miembros del CCT-PP tuvieron a su disposición información derivada de los monitoreos de la pesquería llevados a cabo por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), de los procesos de evaluación de los stocks, evaluación directas mediante acústica y bases de datos a los que los miembros pudieron acceder previo a la reunión (lista en **Anexo II**). Todas estas fuentes de información se completaron con presentaciones orales, llevadas a cabo por investigadores del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). El informe técnico que a continuación se presenta corresponde a una síntesis de las presentaciones orales, conjuntamente con los elementos más sustantivos que resultaron de la discusión y principales resultados al interior de la sesión.

## **4. ASESORÍA PARA LA REVISIÓN DEL ESTATUS Y RANGO DE CBA 2019 DE LOS RECURSOS ANCHOVETA Y SARDINA COMUN.**

### **4.1 PRESENTACION: PRINCIPALES RESULTADOS BIOLÓGICO PESQUEROS DERIVADOS DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS PELÁGICAS DE LA ZONA CENTRO SUR DE CHILE (REGIÓN DE VALPARAÍSO-LOS LAGOS). (IFOP)**

**Antonio Aranís** del Instituto de Fomento Pesquero presentó los antecedentes generales de la actividad operacional de pesca y aspectos biológico pesqueros detallados a continuación:

- Actividad del primer trimestre de la zona centro-sur, caracterizada principalmente por la veda de reclutamiento y que fue resumida en un diagrama de la veda 2019 (D. Ex. N° 51/2016).
- Capturas acumuladas (t) pelágicas totales imputables a las Regiones VALPO –AYSÉN 2018-2019 (a marzo).

- Presentó información actualizada a marzo 5 (artesanal) y 19 (industrial) obtenida de SERNAPESCA-IFOP. En este punto se reitera la necesidad de IFOP de disponer de data más actualizada y oportuna por parte de SERNAPESCA.
  - Número de embarcaciones que reportaron pesca 2001-2019 a marzo y la utilización de bodega según recurso pelágico. Regiones VALPO –AYSEN 2001-2019 (a marzo), industrial y artesanal.
  - Actividad operacional por lances de pesca durante la veda de reclutamiento, en ella se presentó la distribución espacial regional para sardina común y anchoveta, 2018-2019.
- Finalmente se informa del proceso reproductivo para sardina común y anchoveta 2018, a través del índice gonadosomático.

## **4.2 PRESENTACION: EVALUACIÓN HIDROACÚSTICA DEL RECLUTAMIENTO DE ANCHOVETA ENTRE LAS REGIONES DE VALPARAÍSO-LOS LAGOS ENER. (IFOP)**

**Álvaro Saavedra** del Instituto de Fomento Pesquero, entrega la evaluación y caracterización del stock/recurso anchoveta existente en el área de estudio y su distribución espacial en el periodo de enero 2019.

La biomasa total de anchoveta con el método geo-estadístico resultó en 605.670 t, de éstas, el 7,1% correspondió a reclutas (<12 cm). La abundancia se estimó en 40.577 millones de ejemplares, con el 52,5% correspondiente a reclutas. Los resultados obtenidos de biomasa en este período son los más altos desde 2009 en período estival y confirman una leve tendencia positiva el último sexenio, pero sin alcanzar los niveles cercanos al millón de toneladas registrados durante la década pasada.

La biomasa total de sardina común con el método geo-estadístico alcanzó a 2.275.425 t, de éstas, el 9,7% correspondió a reclutas (<11,5 cm) (220.232 t). La abundancia se estimó en 141.567 millones de ejemplares, con el 35,0% correspondiente a reclutas. Estos resultados mantienen la estabilización en la biomasa de sardina común los últimos cinco años en donde se ha mantenido en niveles cercanos a los dos millones de toneladas, no obstante el bajo nivel de abundancia estimado este verano.

Los resultados obtenidos en sardina común este año, si bien mantienen la tendencia observada en los estimados de biomasa desde 2014, cercanos a los dos millones de toneladas, presentan una disminución importante en los niveles de la abundancia y en especial de la fracción recluta, llegando al menor nivel observado los últimos seis años, por lo que claramente el estimado de biomasa de este año es sostenido por la fracción adulta, detectada principalmente al sur de isla Mocha, sector que aporta el 75% de la biomasa estimada, situación histórica que se había revertido los últimos dos años en que las Regiones Ñuble-BioBio, donde se había presentado una importante participación (cercana al 50%) en el stock presente en el área de estudio.

La nula presencia de ejemplares pre-reclutas (<4,5 cm) asociado a la distribución especialmente costera observada este año, permite suponer tres escenarios respecto a la fracción no observada; primero, que efectivamente estos ejemplares no se encontraban presentes debido a un proceso extenso de desove o desove tardío, por lo que estos individuos debieran comenzar a observarse en las capturas a partir de marzo, segundo que hubo un desove fallido por lo que los niveles de

abundancia definitivamente no aumentarán y tercero; que esta fracción pre-recluta no haya sido detectada en la prospección por encontrarse en sectores muy costeros no accesibles al buque de investigación, se debe destacar que en los estudios de sesgo de orilla realizados en las regiones desde Ñuble a Los Ríos tampoco hubo presencia de pre-reclutas, por lo que de existir esta fracción del stock, se habría encontrado al norte de punta Nugurne.

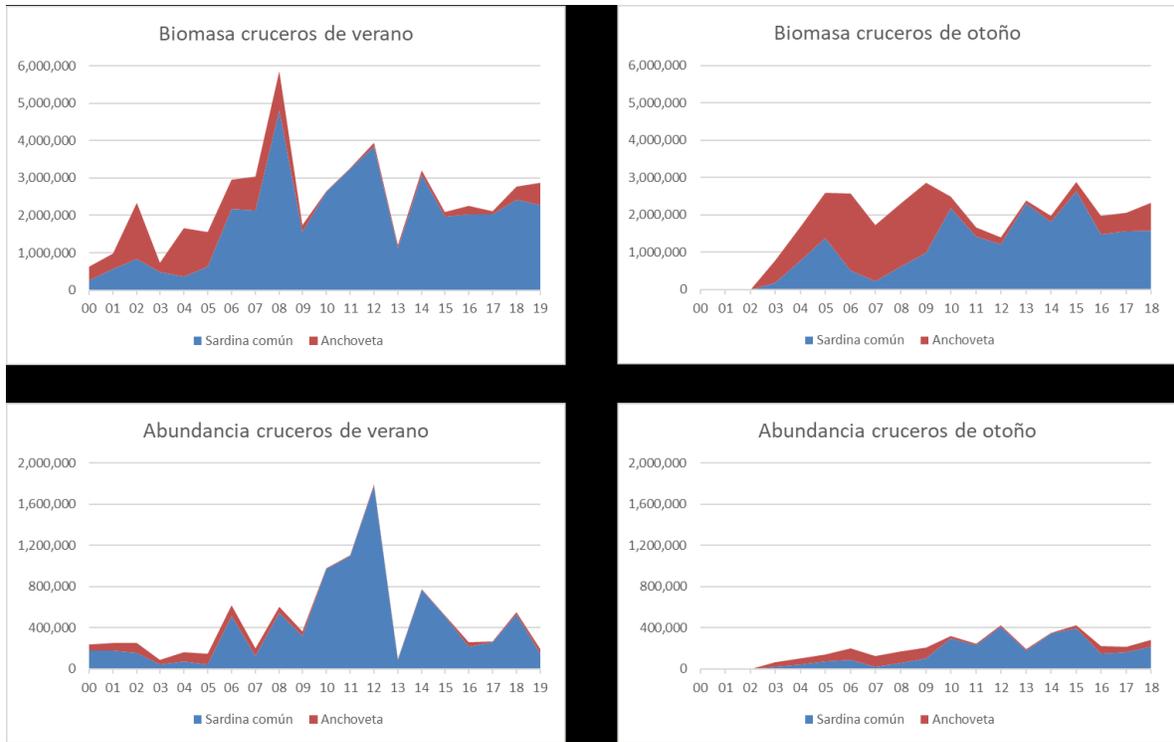
Respecto a los dos primeros escenarios (desove tardío-extenso y desove fallido), los resultados del informe de avance del proyecto MPH 2018 (Cubillos *et al*, 2018) muestran un aumento en la abundancia de los huevos de anchoveta y una baja en la abundancia de los huevos de sardina común respecto a 2016 (2017 no se realizó crucero), resultados coincidentes con la tendencia observada en las abundancias estimadas en este proyecto, no obstante el período de toma de muestras del proyecto MPH es septiembre-octubre, por lo que en caso de un desove extenso (noviembre-diciembre), aun podríamos observar ejemplares pre-reclutas a partir de marzo.

A pesar de lo anterior, la serie histórica revela que altos niveles de abundancia de la fracción desovante no implica un reclutamiento exitoso el año siguiente, como tampoco bajos niveles de abundancia implican bajos niveles de reclutamientos el año posterior, ejemplos claros son los años 2007 y 2013, en donde con niveles de abundancia aun menores a los observados este año, los años siguientes se obtuvo biomasa histórica.

Se discute al interior del CCTPP sobre el alcance de los alcances de los tres escenarios planteados. Desde el CCT-PP se reconoce la relevancia de los escenarios planteados, pero se enfatiza que aún no existen pruebas empíricas para validarlos o descartarlos. Por esta razón es de especial importancia los resultados del crucero de otoño PELACES y MDPH.

Respecto a la anchoveta, se observa un alza importante en los estimados que en el caso de la biomasa está por sobre el promedio de los últimos diez años y para la abundancia entre los más altos en este período. Este año, la distribución de frecuencia de la abundancia, muestra al igual que el año anterior, ejemplares pre-reclutas, reclutas y adultos, y considerando que la fracción pre-recluta estaría subestimada, dado que estos ejemplares por su pequeño tamaño no son vulnerados por el arte de pesca, y debido a su crecimiento, podrían constituirse en un aporte importante para el tamaño del stock en los próximos meses, situación que se verificará en el crucero de otoño.

A continuación (Fig 1.) se muestra la tendencia histórica (2000 a 2019) de la biomasa y abundancia de anchoveta y sardina común.



**Figura 1.-** Tendencia histórica (2000 a 2019) de la biomasa y abundancia de anchoveta y sardina común.

Se observa un leve repunte de los reclutamientos de anchoveta que explica la tendencia a crecer de su biomasa. Se discute la representación de pre-reclutas (3 cm Lt) para representar el ingreso de una clase anual fuerte lo que habrá que observar en próximos cruces. El Sr. Saavedra indica que su alto registro es importante de quedar informado no obstante que su peso en la BT es poco significativo.

Lo contrario ocurre en sardina común donde se registra una caída en el reclutamiento. La tendencia desde 2016 es presentar reclutamientos menores.

#### **4.3 PRESENTACION: ESTATUS Y POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN BIOLÓGICAMENTE SUSTENTABLE DE ANCHOVETA REGIONES VALPARAÍSO A LOS LAGOS, AÑO 2019.**

**M. J. Zuñiga** del Instituto de Fomento Pesquero. Presentó los resultados de la primera revisión de la condición de la anchoveta y estimación de la CBA 2019 con información actualizada del crucero de verano 2019 (biomasa acústica y composición de edad). El modelo base corresponde a un modelo estadístico anual edad estructurado (MAE) con dinámica en edad, escala anual y año calendario.

Los datos supuestos fueron captura 2019 igual a la CBA total establecida por el CCT-PP (acta 05/2018) considerando un 6% de descarte (86 mil t.), la composición de edad y pesos medios igual

al promedio de los últimos 5 años. En relación a los índices de abundancia se observa que entre el 2012 y 2018 las capturas estuvieron en torno a las 64 mil t. un 35% menor al supuesto de captura 2019 (86 mil toneladas). Entre el 2009 y el 2015 se observan los menores niveles de las biomásas acústicas de verano (torno a 86 mil t.), desde el 2016 estos niveles comienzan a incrementar desde 218 mil t. (año 2016) hasta 606 mil t. el año 2019. En el caso de las biomásas acústicas de otoño se observa algo similar en las tendencias de los últimos años, entre el 2010 al 2015 se registraron biomásas en torno a las 161 mil t. y a partir del año 2016 un incremento desde 205 mil t. a 745 mil t. el año 2018. A partir del 2013 la proporción del grupo de edad 2 (fracción adulta) toma mayor relevancia y los pesos medios también presentan un incremento para todos los grupos de edad.

En general, el modelo reproduce la tendencia general de las estimaciones de biomasa de los cruceros hidroacústicos, reflejando principalmente los bajos niveles durante el período 2009-2015 y la tendencia al incremento entre el 2016 al 2019. La serie histórica de los reclutamientos de anchoveta han mostrado una tendencia decreciente a partir del año 2006, cuyo reclutamiento ha sido extremadamente débil, siendo el año 2012 el más bajo de la serie histórica. Sin embargo, a partir del 2013 se observa un leve incremento en los reclutamientos, siendo los años 2017, 2018 y 2019 los más altos de los últimos 11 años ( $Rt_{2019}$  un 106% mayor al  $Rt$  promedio entre 2008-2018). Del mismo modo, la serie histórica de la biomasa total exhibe a partir del 2015 una tendencia al incremento la cual se mantiene hasta el 2019 ( $BT_{2019}$  104% mayor al  $BT$  promedio entre 2008-2018).

Respecto al estatus del recurso, en la evaluación de stock anterior (septiembre 2018) la condición 2018 actualizada con información parcial mostró una leve mejoría respecto del año 2017, sin embargo, se mantuvo en una zona de agotamiento y/o colapso con una biomasa desovante un 57% bajo  $BD_{RMS}$  y un 7% bajo  $BD_{LIM}$ . En la evaluación de stock actual (marzo 2019) la condición 2018 estimada con información completa muestra un desplazamiento desde la zona de colapso (año 2017) hacia la zona de sobre-explotación (año 2018), estando un 39% bajo  $BD_{RMS}$  y con un 18% de probabilidad de estar en la zona de colapso. La condición 2019 actualizada con información parcial muestra un incremento importante en los niveles de biomasa desovante (con alto nivel de incertidumbre) encontrándose un 6% bajo  $BD_{RMS}$  y con un 43% de probabilidad de estar en sobre-explotación. La condición 2019 aún es incierta dado que la información 2019 es parcial y basada en supuestos de captura (igual a la cuota 81 mil t), composición de edad de la flota y pesos medios 2019.

En relación a la Captura Biológicamente Aceptable año 2019 (CBA), la recomendación del Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos (CCT-PP) en octubre del 2018 (acta 06/2018) fue una CBA total de 86.539 toneladas, considerando un 10% de riesgo y un escenario de reclutamiento histórico. Descontando a lo anterior un 6% de descarte para el año 2019, el CCT-PP determina una CBA máxima de 81.347 toneladas. La primera revisión de CBA 2019 actualizada con información del crucero de verano 2019 (biomasa acústica y composición de edad) estimó una CBA 2019 entre 128 mil t. y 174 mil t. Descontando el 6% de descarte, la CBA 2019 se encuentra entre 120 mil t. y 164 mil t. Bajo el criterio utilizado por el CCT-PP en octubre 2018 (10% de riesgo) la CBA 2019 se incrementa un 47% respecto a la CBA inicial (sin descontar descarte). Respecto a la primera revisión de CBA, los antecedentes indican que los últimos años el CCT-PP ha

recomendado mantener el valor de CBA inicial (*statu quo*) a la espera de los resultados del crucero acústico de otoño y dada la alta incertidumbre producto de información incompleta.

Un aspecto discutido fue el supuesto de estructura etaria de la captura 2018, la que se supuso igual a una estructura promedio de los últimos 5 años. Se indicó que esto debía ser revisado en la reunión de Datos y Modelos puesto que la mejor alternativa es simplemente predecir esta estructura con el patrón de selectividad estimado en el modelo de evaluación.

### **Estatus y recomendación rango de CBA de anchoveta centro sur.**

Los resultados muestran una condición hacia su recuperación en concordancia con los resultados de la pesquería y de los cruceros de evaluación con el método acústico. Se establece por mayoría y una abstención (R. Serra) que la anchoveta sale de la zona de colapso, existiendo una alta probabilidad de estar en la zona de sobre-explotación transitando hacia la de plena explotación. Se observa que el resultado de la evaluación en el diagrama de fase para 2019 puede variar puesto que la captura supuesta para el 2019 (cuota inicial) es muy menor a la CBA recomendada en esta reunión (Figura 2).

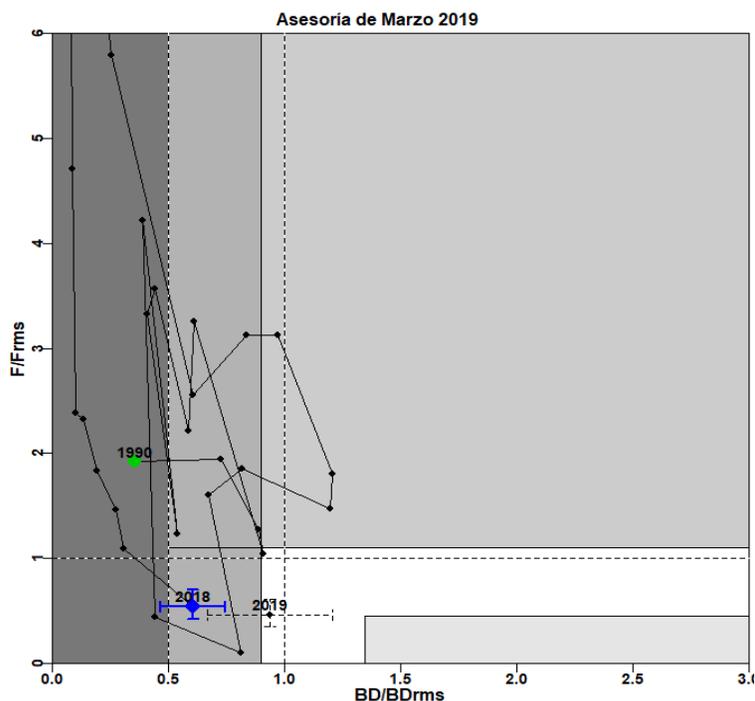


Figura 2. Diagrama de fase de la anchoveta centro sur.

Los resultados de la proyección para estimar la CBA se presentan a continuación:

Riesgo	CBA menos 6% de descarte 1era Revisión	
$C_{RMS}$ media	174.140	163.692
$C_{RMS}$ sd	35.855	
10%	128.190	120.499
20%	143.964	135.326
30%	155.338	146.017
40%	165.056	155.153
50%	174.140	163.692

Tabla I: Captura Biológicamente aceptable de anchoveta para el año 2019 y descuento por descarte.

Se discutió el nivel de riesgo a asumir para la recomendación y no habiendo consenso se votó entre dos opciones: 10% o 20%. El resultado fue de 5 votos por 10 % y 2 por 20% riesgo. En definitiva la recomendación de rango de CBA es entre 120.500 toneladas y 96.400 toneladas; R. Serra se abstuvo (Tabla I).

#### **4.4 PRESENTACION: ESTATUS Y POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN BIOLÓGICAMENTE SUSTENTABLE DE SARDINA COMUN REGIONES VALPARAÍSO A LOS LAGOS, AÑO 2019.**

**M. J. Zuñiga** del Instituto de Fomento Pesquero. Presentó los resultados del modelo base, correspondiente a un modelo estadístico anual edad estructurado (MAE) con dinámica en edad, escala anual y año biológico, utilizado en la determinación de la CBA inicial del año.

Se realizó la primera revisión de CBA 2019 con información actualizada del crucero de verano 2019 (biomasa acústica y composición de edad). Los datos supuestos fueron captura 2019 igual a la CBA total establecida por el CCT-PP (acta 05/2018) considerando un 2% de descarte (280 mil t.), la composición de edad y pesos medios igual al promedio de los últimos 5 años. En relación a los índices de abundancia, se observa una estabilidad a partir del 2013 en las capturas en torno a las 330 mil t., en la biomasa acústica de verano en torno a los 2 millones de t. y en los pesos medios para todos los grupos de edad. La pesquería de sardina común está sustentada principalmente por la abundancia del grupo de edad 0 (60-70%), caracterizada por presentar una alta variabilidad interanual. El crucero de verano 2019 registró una disminución importante en los niveles de abundancia de la fracción recluta (grupo de edad 0). El estimado de biomasa total del crucero de verano 2019 (2,2 millones de ind.) es sostenido por la fracción adulta principalmente (edad 1+).

Existe incertidumbre en la estimación del reclutamiento 2019 producto del supuesto de composición de edad de la flota 2019 igual al promedio de los últimos 5 años de la serie. Este supuesto podría estar generando una sobreestimación de la proporción del grupo de edad cero. No obstante, el reclutamiento 2019 estimado por el modelo de evaluación de stock disminuye respecto al estimado el año 2018 (37% menor) y al promedio histórico (30% menor). La biomasa total, sustentada esencialmente en los grupos de edad 0 y 1 año, ha tenido un importante crecimiento a partir del año 2008, sin embargo, presenta una alta variabilidad producto de las fluctuaciones del reclutamiento.

Para el año 2019 se estimó una biomasa total de 2,00 millones de toneladas, un 21% menor al promedio de los últimos 11 años de la serie (2008-2018) y un 23% mayor al promedio histórico de la serie (promedio 1991-2018 = 1,63 millones de t.).

Respecto al estatus del recurso, en la evaluación de stock anterior (septiembre 2018) la condición 2017/18 actualizada con información completa la biomasa desovante estuvo un 5% bajo  $BD_{RMS}$  y la mortalidad por pesca estuvo un 5% bajo  $F_{RMS}$ . En la evaluación de stock actual (marzo 2019) la condición 2017/18 se encuentra un 5% sobre  $BD_{RMS}$  con un 40% de probabilidad de estar en sobreexplotación y un 27% de probabilidad de estar en sobrepesca. La condición 2018/19 se mantiene en la zona de plena explotación, donde la  $BD_{2018/19}$  se encuentra un 15% sobre  $BD_{RMS}$  con un 14% de probabilidad de estar en sobreexplotación. Cabe recordar que la información pesquera 2018/19 (desembarques, composición de edad y pesos medios) se basa en supuestos, por lo tanto, la condición actual es incierta hasta contar con información actualizada a junio 2019.

La captura para el año 2019 re-estimada bajo un escenario de reclutamientos recientes podría situarse entre 273 mil t. y 390 mil t. y bajo un escenario de reclutamientos históricos entre 250 mil t. y 362 mil t. Al descontar el 2% de descarte, la CBA se encuentra entre 268 mil t y 382 mil t. bajo un escenario de reclutamientos recientes y entre 245 mil t. y 355 mil t. bajo un escenario de reclutamientos históricos. Considerando un escenario de reclutamiento histórico y un 30% de riesgo la CBA 2019 incrementa un 12% respecto a la CBA inicial.

Un aspecto discutido fue el supuesto de estructura etaria de la captura 2018, la que se supuso igual a una estructura promedio de los últimos 5 años. Se indicó que esto debía ser revisado en la reunión de Datos y Modelos puesto que la mejor alternativa es simplemente predecir esta estructura con el patrón de selectividad estimado en el modelo de evaluación.

#### **Estatus y recomendación rango de CBA de la sardina común centro sur.**

Se establece por unanimidad que la condición de la sardina común es de plena explotación (Figura 3). Un aspecto a revisar en la reunión de Datos y Modelos es el desembarque a considerar en la evaluación para el año más reciente. En la evaluación se consideró la cuota aplicada para el 2019 que corresponde al año calendario, lo que no calza con el criterio de año biológico del modelo de evaluación. Se determinó que esto debía ser revisado en la reunión de Datos y Modelos.

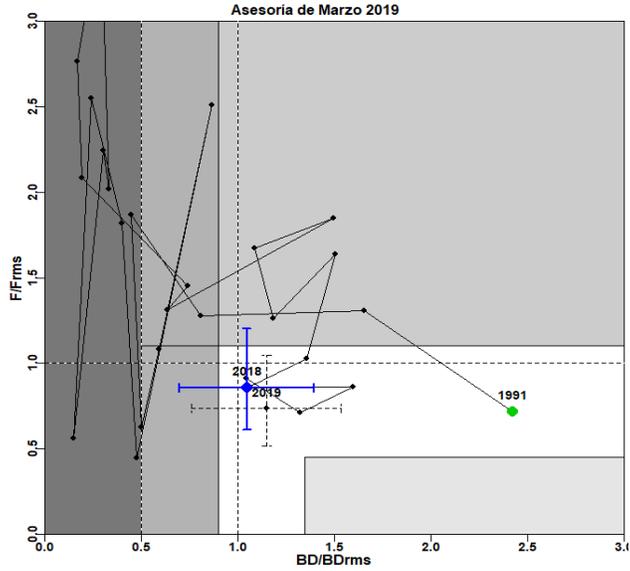


Figura 3. Diagrama de fase de la sardina centro sur.

Siguiendo el procedimiento establecido para la primera revisión, para la proyección se consideró el escenario de reclutamientos recientes, calculado como el promedio de 2008 al 2018 ( Figura 4). Se observó que el reclutamiento así estimado no representaba la productividad presente del stock puesto que está influenciado por los altos reclutamientos del 2008 al 2012; por tanto brinda un escenario optimista para la proyección en relación con la condición presente del stock. Se indicó que este punto debía ser revisado en la reunión de Datos y Modelos.

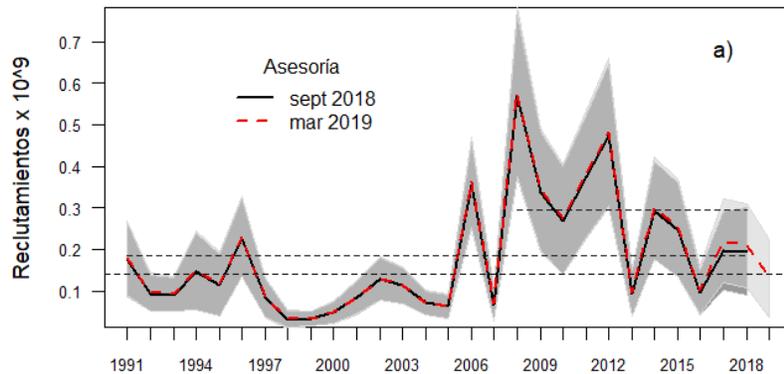


Figura 4. Serie de reclutamientos de sardina común estimados por la evaluación de stock.

Los resultados de la proyección para estimar la CBA se presentan a continuación:

Niveles de riesgo (P*)	1era Revisión			
	Escenario de reclutamiento		Menos 2% de descarte	
	Reciente	Histórico	Reciente	Histórico
Media	389.860	362.140	382.063	354.897
Sd	90.927	87.214		
10%	273.332	250.371	267.866	245.363
20%	313.334	288.739	307.067	282.964
30%	342.178	316.404	335.334	310.077
40%	366.824	340.045	359.487	333.244
50%	389.860	362.140	382.063	354.897

Tabla II: Captura Biológicamente aceptable de sardina común para el año 2019 y descuento de descarte.

De acuerdo con ellos y considerando el 30% de riesgo se recomienda por unanimidad el rango de CBA entre 335.334 toneladas y 268.267 toneladas (Tabla II).

### 5. Establecimiento de criterios para la veda de reclutamiento de la anchoveta de las regiones de Atacama – Coquimbo.

**Carola Hernández** de IFOP presentó el análisis para definir el criterio para establecer la veda. El área de estudio corresponde a la zona centro-norte de Chile (24°00'- 32°10'S). Se analizan las capturas por lance georreferenciadas de la flota cerquera, entre la costa y las 200 millas náuticas. Para determinar la relación entre el proceso reproductivo y reclutamiento se calculó el índice gonadosomático (IGS) de la anchoveta en base a información biológica según Cubillos & Claramunt (2009) y el porcentaje incidencia de ejemplares  $\leq 11,5$  cm ponderados a la captura, ambos indicadores a escala mensual y semanal entre 1997 y 2017. Para los datos faltantes se realizaron pronósticos ajustando un Modelo Autorregresivo Integrado de Promedio Móvil Estacional (SARIMA por sus siglas en inglés; Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average) en R (Hyndman & Khandakar, 2007). El análisis de las series mensuales y semanales se realizó para dos periodos entre 1997-2002 y 2003 -2017 determinados con el análisis de quiebre a través de la función BFAST. La estacionalidad de la proporción de reclutas semanales determinada por la función BFAST, reportó para la serie entre 2003 -2017 mayor proporción de reclutas concentrados entre la semana 48 y 16, con porcentajes mayores a 15%, en tanto fuera de este periodo la participación es escasa no superando el 5 %. Para el periodo entre 1997-2002 se destaca una mayor participación de juveniles con valores que superan 20% a inicios y finales de cada año. El porcentaje de reclutas ponderados de la serie 2003-2017 fue de 15%. Se propone el periodo de diciembre a abril (semanas 48 a 16) como periodo de referencia y una veda fija entre la semana 2 y 9 correspondiente a la segunda semana de enero y la última de febrero asociada a un 15% de ejemplares menores a 11,5 cm (talla referencial). El criterio del 15% se justifica por la distribución acumulada de las tallas (figura 5) que muestra un 15% desde la talla 11.5 cm (Figura 5)

#### Recomendación del CCT-PP

- Se propone como periodo de referencia el periodo comprendido entre las semanas 48 a 16 (diciembre a abril).

- Criterio de activación de la veda: Se inicia cuando el porcentaje de ejemplares menores o iguales a 11,5 cm sea mayor o igual a 15%.

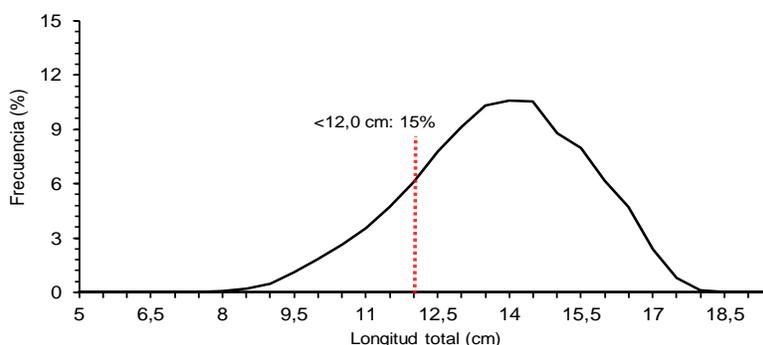


Figura 5. Estructura de talla acumulada para las regiones de Atacama y Coquimbo 2003-2017.

## 6. Establecimiento de criterios para la veda de reclutamiento de la sardina austral.

**Antonio Aranís** de IFOP presentó el análisis para definir el criterio para establecer la veda.

Se presentó el contexto, métodos-técnicas, zona de estudio, criterio estadístico para determinación de talla de reclutamiento en sardina austral (*Sprattus fuegensis*) de la zona austral de Chile y los principales resultados.

El contexto obedeció al requerimiento respecto del (D.P.) ORD: N° 1803 que expresa un requerimiento de asesoría al Comité Científico Técnico Pesquerías de Pequeños Pelágicos (CCT-PP) en el marco del Programa ASIPA. Específicamente se solicitó contar con una veda de reclutamiento más flexible o adaptativa con el proceso biológico a cautelar, conteniendo los aspectos relevantes del análisis, una propuesta del período de veda (referencial y fijo), indicadores biológicos y sus respectivos puntos de referencia, para mejorar la protección del ingreso de reclutas a la pesquería de pelágicos menores en la Región de Los Lagos.

Se informa de un primer estudio conducido por profesionales estadísticos de IFOP. Durante él se consideraron los muestreos semanales y quincenales de esta especie para el período 2006/01 - 2016/12, y posteriormente se actualizaron al 2018, en particular aquellas muestras analizadas en los desembarques de la Región de Los Lagos. El enfoque de este estudio se debió a que no existe un criterio estadístico inferencial que determine la talla media de reclutamiento bajo un margen de error, por ello el estudio evaluó el criterio de quiebres estructurales basado en regresiones lineales para tallas según el tiempo (unidad mensual, semanal, quincena). Se seleccionó la semana por ser una medida más fina que permitirá interpretar mejor el proceso.

El análisis a través el criterio de quiebres estructurales para tallas según el tiempo (unidad semanal) determinó que bajo el criterio del 25% de la muestra, se obtiene un primer quiebre que determina una talla de reclutamiento de 13,6 cm. Si bien, este valor es cercano a la talla de referencia, era

necesario confirmar esta talla de reclutamiento/juveniles. Además, el trabajo destacó que en los modelos asociados a los cuantiles 5% y 10%, las tallas de reclutamiento fluctuaron entre 9,5 y 13 cm las que fueron observadas en las primeras 8 semanas (meses de enero y febrero), haciendo mención a la reducida cantidad de datos en estos cuartiles.

Debido a la escasa información disponible, el estudio no fue concluyente y bajo la unidad semanal-quincenal, no fue posible en este primer estudio, estimar una talla de referencia que permitiera avanzar respecto de establecer un período a cautelar, sin embargo, propone continúa evaluando la revisión de nuevas metodologías de aproximación al problema para aplicar a futuro, materia que IFOP debía considerar en términos de financiamiento y disponibilidad de profesionales estadísticos institucionales.

La serie histórica además registró debilidades o brechas a saber; periodos de ausencia de juveniles, informada por una intencionalidad de pesca de los capitanes en la búsqueda de tallas mayores, atracción de peces con luces y zonas visitadas bajo un esquema operacional comercial sin diseño técnico.

Con los antecedentes y recomendaciones previas y con la autorización institucional se analizó la serie histórica semanal actualizada de los muestreos de longitud. Se consideró la información como una serie de tiempo semanal (t) y la proporción de ejemplares bajo la talla media de madurez (13,5 cm LT) o referencial (10,0 cm LT) como serie de tiempo para pesca comercial y monitoreo bajo diseño institucional recabado en las pescas de investigación. Dado que esta serie presenta gran cantidad de datos faltantes (NA) se realizaron pronósticos ajustando un modelo Saesonal Autoregresive Integrated Moving Average (SARIMA) a la subserie con datos faltantes, utilizando el software R y algunos ajustes en Excel. Se consideró importante detectar los cambios de régimen (tendencias y estacionalidad) en las series temporales, los cuales fueron analizados a través del método Break for Additive Season and Trend (BFAST) (Verbesselt et al, 2010).

Se analizó exhaustivamente la estacionalidad de las tallas ponderadas de los juveniles de sardina austral de aguas interiores de la Región de los Lagos, para el periodo 2006-2018 complementada con los pronósticos a través de medias móviles de ejemplares menores a 13,5 y 10,0 cm. Contemplando las recomendaciones previas y dado que las tallas intermedias o menores no fueron informativas.

### **Recomendación del CCT-PP**

Los resultados no fueron concluyentes, no obstante, se entregó según criterio experto algunos parámetros e indicadores aplicados a las series históricas para discutir su aplicabilidad. Dichos resultados no fueron satisfactorios y se acordó conformar un Grupo de Trabajo conformado por; Víctor Espejo, Guido Plaza, Gabriel Claramunt y Antonio Aranís, el cual se enfocará en reanalizar la información y proponer una nueva solución. Para dicho efecto IFOP hizo llegar la base de datos al Sr. Víctor Espejo y enviará durante abril el informe final del estudio realizado.

## ANEXO I

1<sup>er</sup> día, jueves 04/04/2019

Horario	Tema
09:00-09:30	<ul style="list-style-type: none"><li>• Palabras de bienvenida y coordinación general (Oscar Henríquez, Secretario CCT-PP).</li><li>• Consulta formulada por la SSPA al CCT.</li><li>• Revisión de documentos disponibles para el análisis (Cloud).</li><li>• Revisión de la Agenda propuesta (Presidente).</li><li>• Reporteros según acta: J.L. Blanco –R. Serra.</li><li>• Varios</li></ul>
09:30-10:30	<p><b><u>1.- Revisión/Actualización de estatus y CBA de anchoveta y sardina común V a X Regiones.</u></b></p> <p><b>IFOP</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Seguimiento de las principales pesquerías pelágicas de la zona centro sur, 2018 - 19. Anchoveta y sardina común V a X Regiones.</li><li>• Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común V a X Regiones RECLAN 2019.</li></ul>
<b>10:30-10:45</b>	<b>Pausa - Café</b>
10:45-13:00	<p><b><u>IFOP</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de anchoveta V a X Regiones. 1° Actualización</li></ul> <p><b>Discusión, estatus y recomendación rango de CBA de anchoveta V-X Regiones.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de sardina común V a X Regiones. 1° Actualización</li></ul> <p><b>Discusión, estatus y recomendación rango de CBA de sardina común V-X Regiones.</b></p>
<b>13:00-14:30</b>	<b>Almuerzo libre</b>
14:30-16:30	<p><b><u>2.- Minuta de actualización de la evaluación del stock de sardina austral X Región.</u></b></p> <p><b><u>3.- Establecimiento de criterios para la veda de reclutamiento</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anchoveta Regiones Atacama – Coquimbo</li><li>• Sardina austral Región de Los Lagos.</li></ul>
<b>16:30-16:45</b>	<b>Café</b>
16:45-18:00	Reprogramación de la 3° sesión de CCT-PP. Revisión del Acta.

## ANEXO II

### LISTADO DOCUMENTOS SESIÓN 02-2019 COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE LAS PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS

#### 1. ESTATUS Y CBA

CCT-PP\_ANT01\_0319\_ESTATUS Y POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN BIOLÓGICAMENTE SUSTENTABLES DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PESQUEROS NACIONALES AÑO 2018": ANCHOVETA V-X REGIONES, 2019

CCT-PP\_ANT02\_0319\_BASE DE DATOS

CCT-PP\_ANT03\_0318\_CALIFICACIÓN TÉCNICA

CCT-PP\_ANT04\_0319\_ESTATUS Y POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN BIOLÓGICAMENTE SUSTENTABLES DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PESQUEROS NACIONALES AÑO 2018": SARDINA COMÚN V-X REGIONES, 2019

CCT-PP\_ANT05\_0319\_BASE DE DATOS

CCT-PP\_ANT06\_0319\_CALIFICACIÓN TÉCNICA

#### 2. HIDROACÚSTICOS

CCT-PP\_ANT07\_0319\_ INFORME DE AVANCE N°1 EVALUACIÓN HIDROACÚSTICA DE LOS STOCKS DE ANCHOVETA Y SARDINA COMÚN ENTRE LA V Y X REGIONES, AÑO 2018 (CRUCERO 2019).

CCT-PP\_ANT08\_0319\_CALIFICACIÓN TÉCNICA

#### 3. OTROS

CCT-PP\_ANT09\_0319\_MINUTA ACTUALIZACIÓN ESTATUS Y POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN BIOLÓGICAMENTE SUSTENTABLES DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PESQUEROS NACIONALES AÑO 2018": SARDINA AUSTRAL X REGIONES, 2019