

VALPARAÍSO, 10 de septiembre de 2018.

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

Ref.: Adjunta Informe Técnico N° 3 de la quinta sesión del Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos, año 2018.

- 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° 3 de la quinta sesión de este Comité del año 2018, de fecha 23 y 24 de agosto del presente, conforme al procedimiento establecido por Ley para estos fines.

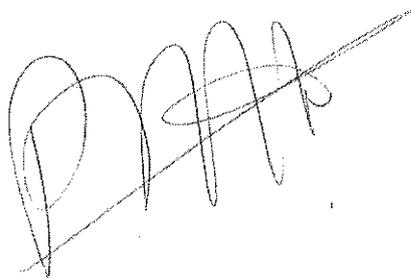
El informe en comento contiene el desarrollo de los temas establecidos en la carta Circ. (DP) N° 91/2018 y Ord. N° 1191/2018, listados a continuación:

- Revisión/actualización del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de anchoveta y sardina común zona centro sur (Región de Valparaíso a Región de Los Lagos) año 2018, según programa anual del CCT-PP.
- Revisión/actualización del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de anchoveta zona centro norte (Región de Atacama a Región de Coquimbo) año 2018, actividad pendiente según consta en acta y reporte Reunión N°4-2018 del CCT-PP.



- Taller de revisión de datos y modelos, anchoveta zona norte (Región de Arica y Parinacota a Región de Antofagasta).
- Revisión del criterio para el establecimiento de veda de reclutamiento de anchoveta zona norte (Región de Arica y Parinacota a Región de Antofagasta), según solicitud contenida en Acta de la Sesión N°4.
- Sugerencias para el establecimiento de un Programa de Recuperación de Pesquerías de Pelágicos Pequeños.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,



**Rodolfo Serra Behrens**  
Presidente Comité Científico Técnico de Pesquerías  
de Pequeños Pelágicos.

# COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

## INFORME TECNICO CCT-PP N°3

Quinta Sesión, 23 al 24 de agosto de 2018

### A. CONVOCATORIA

Con fecha 10 de agosto de 2018, la Subsecretaría de Pesca (SSP) convocó a la quinta sesión del año 2018 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), donde se consultó al Comité Científico, mediante Carta Circ. N° 91/2018 y Oficio N°1191/2018, respecto de los siguientes temas:

- ❖ Revisión/actualización del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de anchoveta y sardina común zona centro sur (Región de Valparaíso a Región de Los Lagos) año 2018, según programa anual del CCT-PP.
- ❖ Revisión/actualización del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de anchoveta zona centro norte (Región de Atacama a Región de Coquimbo) año 2018, actividad pendiente según consta en acta y reporte Reunión N°4-2018 del CCT-PP.
- ❖ Taller de revisión de datos y modelos, anchoveta zona norte (Región de Arica y Parinacota a Región de Antofagasta).
- ❖ Revisión del criterio para el establecimiento de veda de reclutamiento de anchoveta zona norte (Región de Arica y Parinacota a Región de Antofagasta), según solicitud contenida en Acta de la Sesión N°4.
- ❖ Sugerencias para el establecimiento de un Programa de Recuperación de Pesquerías de Pelágicos Pequeños.
- ❖ Continuar con el trabajo asociado a la elaboración de la propuesta de líneas de investigación de largo plazo.
- ❖ Sugerencias para el establecimiento de un Programa de Recuperación de Pesquerías de Pelágicos Pequeños.
- ❖ Continuar con el trabajo asociado a la elaboración de la propuesta de líneas de investigación de largo plazo.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

### B. PROGRAMA DE LA REUNION

1<sup>er</sup> día, jueves 23/08/2018

Horario	Tema
09:00-09:15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palabras de bienvenida y coordinación general (Víctor Espejo, Secretario (S) 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>• Elección de Reportero.</li> <li>• Varios: Requerimiento para adelantar en una semana la sesión del mes de octubre 2018.</li> </ul>
09:15-10:30	<p>1.- Revisión/Actualización del Estatus y CBA de anchoveta y sardina común, <u>Zona Centro Sur</u> (Región de Valparaíso a Región de Los Lagos).</p> <p>Ponencias IFOP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de las principales pesquerías pelágicas.</li> <li>• Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común.</li> </ul>
10:30-10:45	Pausa - Café
10:45-11:45	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de anchoveta y sardina común.</li> </ul>
11:45-12:30	<p>Ponencia INPESCA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de stock y estatus de los recursos pelágicos Sardina común y Ancho veta 2018 Centro-Sur (Segunda Revisión).</li> </ul>
12:30-13:00	Discusión, estatus y recomendación rango de CBA de anchoveta y sardina común <u>Zona Centro Sur</u> (Región de Valparaíso a Región de Los Lagos).
13:00-14:30	Almuerzo libre
14:30-15:30	2.- Revisión de información científica adicional para una actualización del Estatus de anchoveta, Zona Centro Norte (Regiones Atacama - Coquimbo). Tarea comprometida en la sesión anterior del CCT.
15:30-16:15	3.- Revisión de datos y modelos <u>Zona Norte</u> (Región de Arica y Parinacota a Región de Antofagasta).
16:15-16:30	Café
16:30 – 18:00	Continuación con la revisión de datos y modelos Zona Norte.

2<sup>do</sup> día, viernes 24/08/2018

Horario	Tema
09:00-10:30	4.- Revisión del criterio para el establecimiento de veda biológica de reclutamiento para anchoveta Zona Norte (Región de Arica y Parinacota a Región de Antofagasta). Tarea comprometida en la sesión anterior del CCT.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

10:30-10:45	Café
10:45-12:00	Continuación con la revisión del criterio para el establecimiento de veda biológica de reclutamiento para anchoveta, Zona Norte.
12:00-13:00	5.- Programa de recuperación en pesquerías de pelágicos pequeños.
13:00-14:30	Almuerzo
14:30-16:00	6.- Definición de necesidades de Investigación.  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Zona Norte</p> <p>Zona Centro Sur</p> <p>S. Austral, X-XI Regiones</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>: Sres. Gabriel Claramunt - Guido Plaza</p> <p>: Sr. Jorge Castillo</p> <p>: Sr. Antonio Aranís</p> </div> </div>
16:00-16:15	Café
16:15 – 17:00	7.- Varios.
17:00 – 18:00	8.- Revisión del acta de la presente sesión.

### C. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

#### C.1 PARTICIPANTES

Profesional	Modalidad	Institución
Rodolfo Serra	Miembros en Ejercicio	Independiente (Presidente)
José Luis Blanco		Independiente
Guido Plaza		Pont. Universidad Católica de Valparaíso
Gabriel Claramunt		Universidad Arturo Prat
Marco Arteaga	Miembros sin derecho a voto	Instituto de Investigación Pesquera
Sebastián Vásquez		
Víctor Espejo	Miembros Institucionales	Subsecretaría de Pesca
Joyce Méndez *		Instituto de Fomento Pesquero
Nicole Mermoud*		
Alejandra Hernández*		
Álvaro Saavedra		
Antonio Aranís		
María José Zuñiga	Expertos Invitados	Instituto de Fomento Pesquero
Doris Bucarey		
Fernando Espíndola		
Graciela Pérez		
Gabriela Böhm		

\* Según pesquería, dado que son dos cupos para SSPA

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

### C.2 ASPECTOS INTRODUCTORIOS

El secretario (S) del CCT-PP Víctor Espejo B., da la bienvenida a la a sesión destacando los requerimientos descritos en la circular correspondiente. Hace hincapié también en la necesidad de re-agendar la 6ª sesión previamente programada para los días 17-18-19 octubre de presente año, lo que no fue posible debido a problemas de agenda, asociados a otros CCT que sesionan la semana previa.

### D. ELECCIÓN DE REPORTERO

Para la 5ª Reunión año 2018 del CCT-PP se asigna como reporteros a Marcos Arteaga y Guido Plaza.

### E. ASPECTOS TECNICOS ANALIZADOS Y DISCUTIDOS EN LA SESION

Para cumplir con el requerimiento de determinación del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable para anchoveta y sardina común, los miembros del CCT-PP tuvieron a su disposición información derivada de los procesos de monitoreos llevados a cabo por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), que estuvo compilada a la forma de reportes técnicos y bases de datos a los que los miembros pudieron acceder previo a la reunión. Toda estas fuentes de información se completaron con presentaciones orales, llevadas a cabo por miembros institucionales de la Subsecretaría de Pesca y del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), apoyadas a su vez por una presentación de un miembro institucional del Instituto de Investigación Pesquera, con el fin de incorporar antecedentes adicionales para contribuir a otorgar elementos de juicios adicionales para los miembros del Comité. El reporte 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 análisis al interior de la sesión.

#### E.1 ASESORÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS CUOTAS DE CAPTURA AÑO 2018:

##### E.1.1 REVISIÓN/ACTUALIZACIÓN DEL ESTATUS Y CBA DE ANCHOVETA Y SARDINA COMÚN, ZONA CENTRO SUR (REGIÓN DE VALPARAÍSO A REGIÓN DE LOS LAGOS).

###### E.1.1.1 SINTESIS Y ANALISIS DE LAS PRESENTACIONES

**PRESENTACION:** PRINCIPALES RESULTADOS BIOLÓGICOS PESQUEROS DERIVADOS DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS PELÁGICAS DE LA ZONA CENTRO-SUR DE CHILE, V-XI REGIONES, 2018” INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO (IFOP)

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

**A. Aranís** del IFOP se refiere a los principales resultados derivados del proceso de monitoreo de los parámetros biológico pesqueros de la anchoveta en el área de estudio en el año 2018. A continuación se resumen los principales aspectos de la presentación, y los elementos que surgieron de la discusión con los miembros del Comité.

- ❖ Entre los meses de enero-marzo el viento sur favoreció los procesos de surgencia costera, la formación de un frente térmico y consecuentemente la presencia de aguas más productivas en la costa.
- ❖ Entre abril-mayo el viento presentó una variabilidad latitudinal en su dirección y magnitud, al sur de los 37°S predominó el viento norte y al norte de esta latitud tuvo una dirección hacia el Ecuador. Esto generó un debilitamiento de la surgencia costera en toda la región y consecuentemente una disminución de las concentraciones de clorofila en la costa.
- ❖ En junio el viento se intensificó y predominó el viento del sur en toda la región. A lo largo del semestre se observaron remolinos ciclónicos y anticiclónicos en la región oceánica asociados a concentraciones relativamente altas de clorofila.

En relación a las capturas efectuadas a junio 2018:

- ❖ La contribución al desembarque total del sector industrial fue de 341 mil t (50%) y 338 mil t del artesanal (50%). El recurso predominante en el 2018 del sector industrial sigue siendo jurel (84%) y caballa (14%) y en el sector artesanal la sardina común (78%) y anchoveta (12%).
- ❖ El sector artesanal ha seguido el mismo patrón histórico para el caso de la sardina común, con las mayores capturas en entre marzo y abril, concentrada principalmente en Talcahuano (87%). En caso de anchoveta se presenta un patrón similar pero con niveles de captura mucho más reducidos, capturados también principalmente en Talcahuano.

En relación a los indicadores de la pesquería

- ❖ Se destaca que la distribución de frecuencias de tallas en las capturas muestran una estructura bimodal con proporción equivalente entre ejemplares bajo la talla de madurez y ejemplares adultos. Se destaca una presencia permanente de ejemplares de talla grandes independiente de la zona geográfica, a excepción de las Regiones de Nuble y Biobío. Desde el CCT-PP se subraya si la presencia de ejemplares grandes que aparecen en la zona de San Antonio, parecieran diferenciarse del resto de la zona de centro-sur para la anchoveta? ¿De dónde vienen estos ejemplares? En este sentido se solicita la coordinación para que el Jefe de FIP 2015-22 sobre unidades poblacionales de la anchoveta, efectúe una presentación de los resultados lo que se había vislumbrado como necesidad prioritaria por parte del CCT-PP en sesiones anteriores, para dilucidar aspectos de la estructura poblacional del recurso.
- ❖ Históricamente el periodo de reposo reproductivo ha estado circunscrito hacia los meses de abril y mayo, sin embargo, este año los índices de madurez han evidenciado actividad de desove intensa a

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

partir de junio. Al analizar el proceso por zonas, se indica que en la región del BioBío la actividad reproductiva fue levemente más baja que el patrón histórico. En la Región de la Araucanía, se adelantó levemente el periodo manifestando en mayo y junio actividad de desove. Por su parte en la región de los Ríos, también se observaron ejemplares en reposo hasta mayo, incrementándose la actividad reproductiva gradualmente a partir de agosto. Se destaca que hay cierto desfase entre la frecuencia de ocurrencia de hembras maduras/activas y el IGS, con picos máximos en Julio y septiembre, respectivamente.

Finalmente las principales conclusiones de la presentación se resumen a continuación:

- ❖ El desembarque total a junio 2018 de la zona centro-sur de los recursos pelágicos alcanzó las 679 mil t, mostrando un incremento de un 7%, en relación al mismo período de 2017 donde el sector industrial aportó con el 50,2% y el artesanal con el 49,8%.
- ❖ El aporte de fauna acompañante se redujo representando el 2% (18 mil t), a diferencia de enero-junio 2017 donde el mote, tritre y pampanito alcanzó las 98 mil t (15%), lo que se atribuye a la fiscalización de embarcaciones menores a 12 metros de eslora iniciado en el segundo trimestre del año anterior.
- ❖ Entre Los Lagos y Aysén el desembarque disminuyó en forma significativa (87%) atribuido a diversos factores, todos los cuales son motivo de estudio.
- ❖ Un total de 23 pesqueros industriales y 435 lanchas artesanales de cerco han operado en la macrozona, concentrándose en la Región del Biobío el 100% de los pesqueros y el 83% de las lanchas.
- ❖ A nivel artesanal, los rendimientos de pesca de sardina común alcanzaron el valor más alto de los últimos 18 años (65%), asociados a una mayor abundancia, pero esencialmente impulsado por una mayor disponibilidad y accesibilidad del recurso a la flota de lanchas en la Región del Biobío, la cual concentra la mayor parte de las naves y la cuota.
- ❖ En anchoveta, se observa una leve recuperación de los rendimientos en los cuatro últimos años en la Región del Biobío, pero ello puede estar asociado a sub-reportes de otros recursos.

### **PRESENTACION: EVALUACIÓN HIDROACÚSTICA DE ANCHOVETA Y SARDINA COMÚN. CRUCERO DE OTOÑO INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO (IFOP)**

**A. Saavedra** del Instituto de Fomento Pesquero presentó los principales resultados derivados de la prospección hidroacústica llevado a cabo a bordo del B/C “Abate Molina”, durante mayo de 2018, en la zona centro-sur de Chile. Se hace hincapié en los objetivos del crucero, uno de los cuales es la estimación del tamaño del stock de los recursos anchoveta y sardina común y su distribución espacial en el período de máximo reclutamiento a la pesquería presente en la zona de estudio. A continuación se resumen los principales aspectos presentados y elementos de la consecuente discusión:

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- ❖ Se destaca que el área de estudio estuvo comprendida entre los paralelos 32°10'S (Límite norte Región de Valparaíso) y 40°20'S (sur de Corral), entre la costa y el límite occidental de la plataforma continental, definida por el veril de 500 m, enfatizándose que se realizó una intensificación del muestreo en el golfo Arauco con 4 transectas separadas cada 5 mn.
- ❖ Se indica que el sesgo de orilla se realizó en dos zonas: la primera entre las Regiones de la Araucanía y los Ríos, entre punta Manuel (38°30'S) y norte punta Galera (39°50'S), utilizándose para este sector la L/M Punta Brava; y la segunda se realizó en la Región del Bío-Bío, entre punta Nugurme (36°00'S) y Colcura (37°10'S) con la L/M Don Luis Alberto.
- ❖ Se enfatiza que la estimación del sesgo de orilla es fundamental para el proceso de evaluación hidroacústica, porque el 80 % de la biomasa estuvo concentrada en la zona costera, donde sólo pudo operar la lancha de dimensiones menores.
- ❖ La anchoveta se presentó en menores densidades acústicas que sardina común distribuida entre Pichidangui y el sur de Queule, aunque se destaca esta especie exhibió dos focos, el primero entre punta Nugurme y Talcahuano y el segundo se localizó en los alrededores de Puerto Saavedra.
- ❖ Se destaca que al sur de la Región del Bío-Bío entre Lebu y Punta Manuel se concentraron los juveniles y pre-reclutas de anchoveta, mientras que hacia el sur ocurrieron ejemplares mayoritariamente adultos.
- ❖ Se muestran los resultados de biomasa y abundancia de anchoveta para una serie 2000-2018, donde se destaca que en los cruceros de otoño se obtienen mayores biomásas y abundancia que en los cruceros de verano. Se observa que desde el año 2015 se aprecia un leve repunte de anchoveta en términos de biomasa independiente del crucero, acercándose a los promedios históricos. En el caso de la abundancia se observa un patrón similar pero mucho más irregular.
- ❖ Para el caso de la sardina común se destaca que las distribuciones de frecuencia de talla de los ejemplares evidenciaron un predominio de reclutas menores a 11 cm, excepto para la zona 4 entre comprendida los 39° y 40° S, donde se distinguen dos modas con ejemplares reclutas y adultos.
- ❖ En cuanto a la sardina común se observaron tres focos de densidades acústicas; el primero entre San Antonio y Ra. LLico, en una zona muy costera que nos supera las 10 millas de la costa; mientras que el segundo se situó desde Pta. Nugurme hasta el golfo de Arauco con una cobertura geográfica continua. El tercer foco que se localizó entre Lebu y el SW de Corral presentó las mayores densidades y con una presencia del recurso en zonas costeras.
- ❖ Las series históricas de biomasa y abundancia de sardina común muestran gran variabilidad interanual con una tendencia a la estabilización en los años recientes, específicamente a partir del año 2014.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- ❖ Se observa que la serie de integración de abundancia y biomasa de ambas especies muestran que en los últimos años ha existido un aumento en la contribución de la anchoveta, que se hace más evidente en los últimos 4 años.
- ❖ Al comparar los índices de abundancia y biomasa de los cruceros de verano y otoño, se puede distinguir una disminución de la biomasa en otoño en la Región del Bío-Bío, pero no por crecimiento, sino porque se observó una mayor abundancia de reclutas en los últimos años. Se consulta desde el CCT-PP si las mayores biomásas reportadas para los últimos años pudiese ser un efecto de la realización del Sesgo de Orilla, el cual no ha sido evaluado en la misma extensión en años previos? Se responde que el aporte del sesgo es variable en la Región del Bío-Bío, donde ha fluctuado entre 0 y 80%, dependiendo de la distribución longitudinal del recurso, por lo que es poco probable atribuir un sesgo ante tanta variabilidad.
- ❖ Desde el CCT-PP se resalta la incorporación del Sesgo de orilla en la Región del Bío-Bío constituye una mejora sustantiva para las estimaciones de biomasa acústica, no hay que descartar la posibilidad que le adiciona inconsistencia a la serie, dado a que constituye una pieza de información sólo para los años más recientes. En este sentido se pregunta la posibilidad de evaluar el impacto del Sesgo de Orilla en la estimación de biomasa y abundancia. Se responde que se puede efectuar una estimación con una serie, que no s incorpore el sesgo de orilla de la Región del Bío-Bío.
- ❖ Se consulta si en el golfo de Arauco hay transectas replicadas. Se responde que no constituye una integración de registros, sino que el resultado es un promedio de densidad acústica.

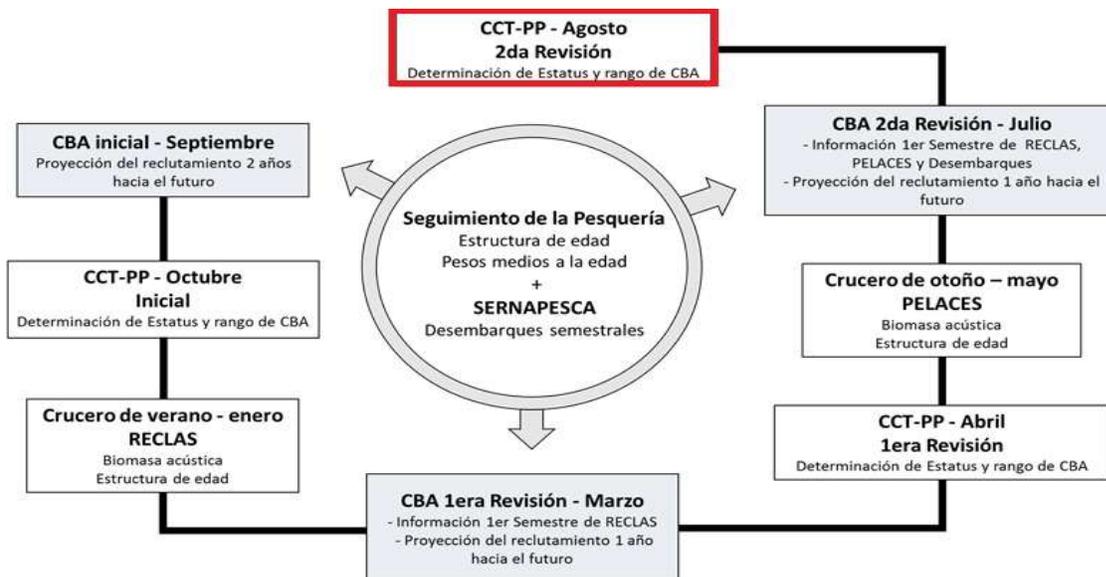
Finalmente las principales conclusiones de la presentación se resumen a continuación:

- ❖ La biomasa total de sardina común con el método geoestadístico se estimó en 1.577.507 toneladas, de las cuales el 65,4% correspondió a reclutas (1.032.048 t). La abundancia se estimó en 215.515 millones de ejemplares, con el 88,6% correspondiente a reclutas. Estos resultados confirman la estabilización en el stock de sardina común los últimos cuatro años en donde se ha mantenido en verano en niveles cercanos a los dos millones de toneladas, y en el otoño en niveles cercanos a los 1,5 millones de toneladas.
- ❖ La biomasa total de anchoveta con el método geoestadístico resultó en 745.055 toneladas, de las cuales el 25,8% correspondió a reclutas. La abundancia se estimó en 65.208 millones de ejemplares, con el 55,4% correspondiente a reclutas. Los resultados obtenidos en biomasa son los más altos desde 2009 en período estival y otoñal y confirman la tendencia al alza de los últimos cinco años, pero sin llegar a los niveles presentados durante la segunda mitad de la década pasada.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

**PRESENTACION:** ESTATUS Y POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN BIOLÓGICAMENTE SUSTENTABLE DE ANCHOVETA Y SARDINA COMÚN (*M.J. ZUÑIGA*; INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO: IFOP)

Una vez revisados los antecedentes provenientes del seguimiento de la pesquería y de la evaluación acústica, **María José Zuñiga** (IFOP) presentó los principales aspectos asociados al proceso de evaluación de stock, conducentes a la determinación del estado de situación y diagnóstico de la pesquería de anchoveta y sardina común Regiones de Valparaíso a Los Lagos. Se sintetizó del ciclo de manejo y proceso de cálculo de la CBA para anchoveta centro-sur, haciendo hincapié sobre cada uno de sus hitos desde septiembre de 2017 a agosto de 2018 (**Fig. 1**). A continuación se describen los aspectos más sustantivos de la presentación asociados al proceso de evaluación del recurso, conjuntamente con algunos elementos de discusión y análisis que surgieron al interior del Comité para cada recurso.



**Fig. 1.** Procedimiento de manejo actual para sardina común y anchoveta zonas centro-sur

### ANCHOVETA

Las piezas de información actualizadas en el modelo de evaluación son la biomasa del crucero de otoño de 2018 y la composición de edad de los cruceros de verano y otoño 2018. Las fuentes de información que no se han actualizado son: composición de edad de la flota, los pesos medios y las capturas del segundo semestre. Para estas tres piezas faltantes se asumen los siguientes supuestos:

- ❖ Desembarques: En marzo 2018 se asumió una captura para el año 2018 igual a la captura al RMS.
- ❖ En julio 2018 se asume una captura igual a 1,80 veces la CBA inicial de este modo se considera el efecto de la imputación conjunta que ha ocurrido estos últimos 3 años. Adicionalmente se prueban

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

escenarios alternativos asumiendo distintos niveles de captura 2018, entre cuales se consideró una captura para el año 2018 igual a la captura al RMS inicial, equivalente a 49.440 t, y cuyo rango fue establecido en la sesión N° 6/2017 del CCT-PP.

- ❖ Composición de edad flota: la composición de edades para el año 2018 de la flota queda sin datos, de este modo la proporción a la edad es predicha por el modelo ajustándose en función de la captura asumida, dado que la selectividad es constante para todos los años.
- ❖ Pesos medios e iniciales: los pesos medios para el año 2018 se asumen igual al promedio histórico dado que estos son más o menos constantes en el tiempo. Adicionalmente se prueban escenarios alternativos asumiendo diferentes supuestos de promedios de pesos medios para evaluar la incertidumbre en el estatus y CBA 2018).

La evaluadora señala que en el proceso de la evaluación de stock, al momento de proyectar una biomasa, lo ideal es usar la captura al RMS o buscar una CBA lo más real posible, y dado a que en los últimos años, se ha excedido la CBA recomendada, se asume una captura 1,8 veces la CBA inicial. El valor de 1,8 veces la CBA inicial, es bastante cercana al valor de la captura al RMS. Sin embargo, el CCT-PP señala la necesidad de protocolizar el uso de supuestos según la revisión efectuada en el transcurso del año.

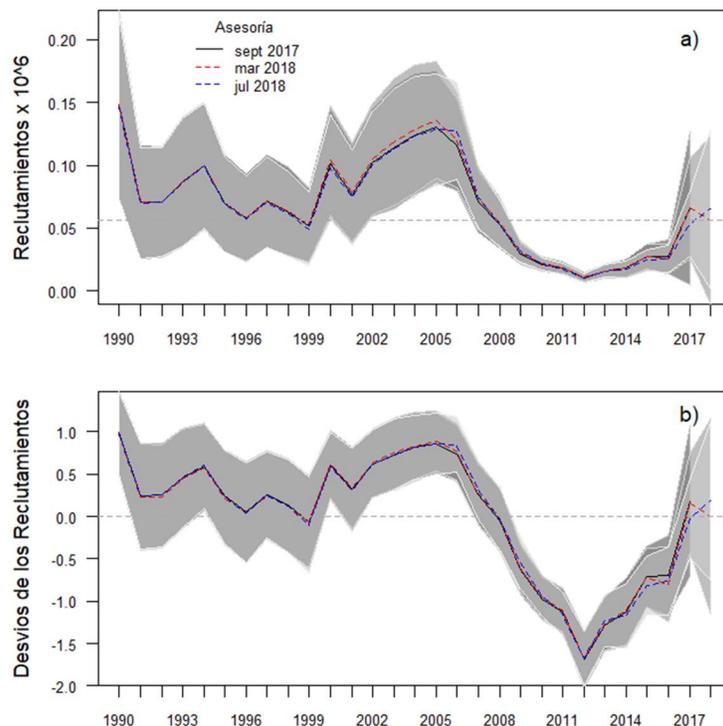
Se observa que la falta de actualización de la composición de edad proveniente de la flota, posee un impacto en los pesos medios, y puede generar un impacto en el resultado de la evaluación, particularmente, cuando se tienen registros de ocurrencia de la fracción pre-recluta a nivel espacial. Se contra-argumenta que la preocupación es válida pero constituye un problema logístico, que escapa al proceso de evaluación (falta de horas hombre para desarrollar el proceso, y posterior proceso validación de la información, el cual es consumidor de tiempo).

Se recuerda que en mayo de 2018, se discutió sobre los supuestos asociados a los pesos medios, específicamente en relación a usar el promedio histórico o el promedio de los últimos cuatro años (donde existe mayor estabilidad), en el último año de evaluación. Frente a la discusión, se insta a desarrollar análisis estadístico-basado para definir un criterio de decisión.

Se destaca que las variables poblaciones muestran que a partir del 2013 se observa un leve incremento del reclutamiento de la anchoveta, siendo los años 2017 y 2018 los más altos de los últimos 10 años, los cuales a su vez presentan un mayor nivel de incertidumbre; aun así pareciera que esta señal es indicativa de una recuperación incipiente del recurso (**Fig. 2ab**). Desde el CCT-PP se recomienda tener una postura objetiva ya sea cuando hay señales de un escenario optimista y/o cuando las señales indiquen proyecten una situación más negativa de la condición del recurso. Desde el CCT-PP se destaca también que el reclutamiento es una variable de estado mientras que la biomasa desovante es el objetivo de manejo, por lo

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

que hay elementos que indican una señal de recuperación. Se reitera también que la información que proviene de la flota, que no está siendo incorporada en la evaluación, es muy importante.

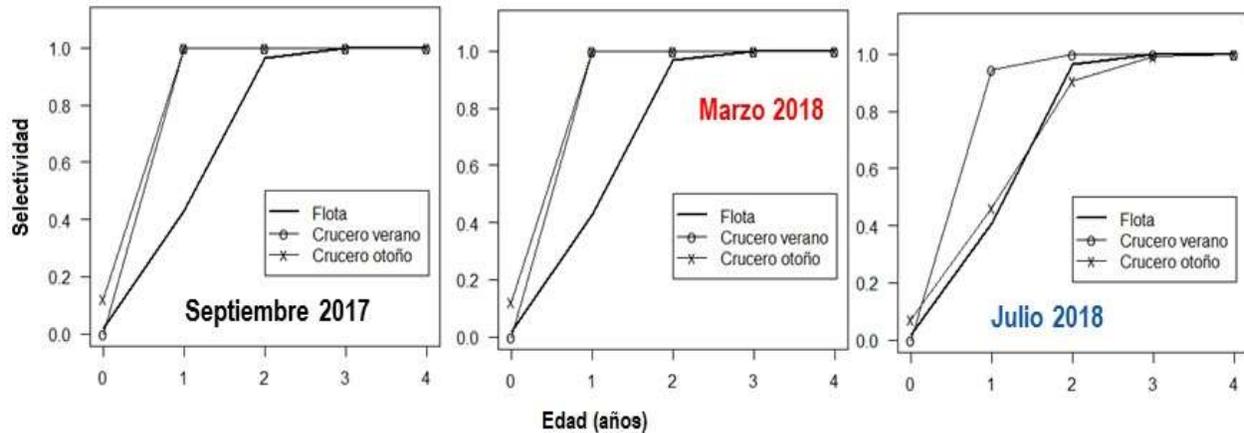


**Fig. 2.** a) Reclutamientos y b) anomalías logarítmicas de los reclutamientos de anchoveta. Las líneas roja y negra corresponden al valor esperado del estimador central y las zonas sombreadas a los intervalos de confianza asintóticos de cada evaluación.

Se enfatiza también que en marzo 2018 se estimó una disminución del 17% del reclutamiento ( $R_t$ ) 2018 respecto del  $R_t$ 2017, mientras que en julio 2018 se estimó un incremento del 19% del  $R_t$ 2018 respecto del  $R_t$ 2017 (Fig. 2b).

En términos de selectividad de la flota se subraya que se estima un reclutamiento completo a la pesquería a la edad de 2 años (retención del 96%), donde los individuos de edad 0 y 1 son vulnerados en un 1,7% y 41% respectivamente. En esta dirección se destaca que este patrón de explotación se observa en las tres asesorías realizadas (septiembre 2017, marzo 2018 y julio 2018) (Fig. 3)

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)



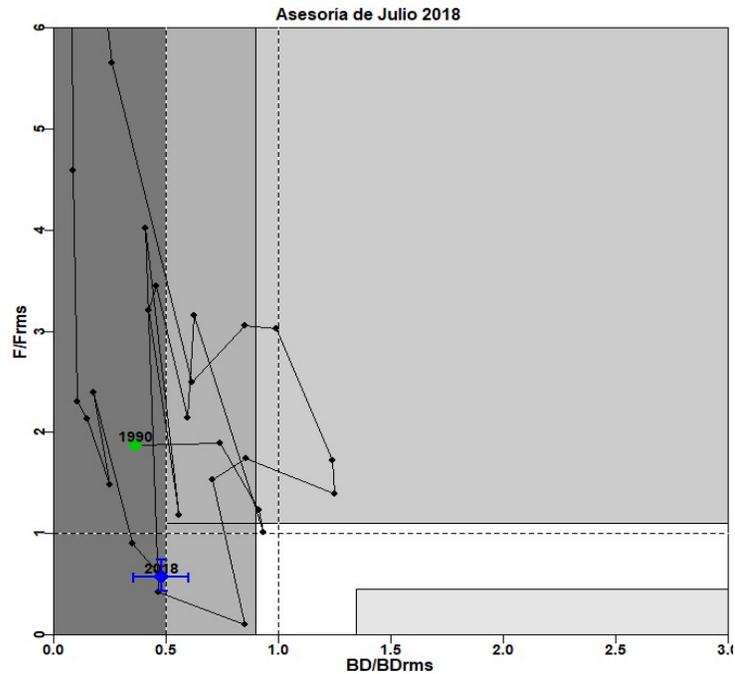
**Fig. 3.** Patrón de explotación o selectividad de la flota y de los cruceros acústicos de anchoveta

Se destaca que al comparar el estatus de las tres evaluaciones se demuestra que la anchoveta en las regiones V-X se encuentra en el límite de agotamiento y sobre-explotación.

Finalmente se destaca que al comparar el estatus de las tres evaluaciones se demuestra que la anchoveta en las Regiones de Valparaíso-Los Lagos se encuentra en el límite de agotamiento y sobre-explotación (Fig. 4).

Se observa que la falta de actualización de la composición de edad proveniente de la flota, posee un impacto en los pesos medios, y puede generar un impacto en el resultado de la evaluación, particularmente, cuando se tienen registros de ocurrencia de la fracción pre-recluta a nivel espacial. Se contra-argumenta que la preocupación es válida pero constituye un problema logístico, que escapa al proceso de evaluación (falta de horas hombre para desarrollar el proceso, y posterior proceso validación de la información, el cual es consumidor de tiempo).

Se recuerda que en mayo de 2018, se discutió sobre los supuestos asociados a los pesos medios, específicamente en relación a usar el promedio histórico o el promedio de los últimos cuatro años (donde existe mayor estabilidad), en el último año de evaluación. Frente a la discusión, se insta a desarrollar análisis estadístico-basado para definir un criterio de decisión.



**Fig. 4.** Diagrama de fases de explotación de la biomasa desovante respecto de la mortalidad por pesca de la evaluación actual (julio 2018). Los ejes están estandarizados a los valores que generan el RMS proxy. Cruz azul corresponde a los intervalos de confianza de la razón  $BD/BD_{rms}$  y  $F/F_{rms}$ .

### **SARDINA COMUN**

Se describe la información disponible en cada etapa de cálculo de CBA 2018 (ver Tabla 1), destacando que en la primera etapa de estimación (CBA inicial) no se cuenta con información actualizada de los años biológicos 2017-2018 y 2018-2019, por lo tanto, la población debe ser proyectada dos años biológicos hacia el futuro (a inicios de julio de un año a junio del año siguiente) para realizar el cálculo de la CBA 2018 en año calendario. En la segunda etapa (1era revisión) contamos con información parcial del año biológico 2017-2018 y en la tercera etapa (2da revisión) con información casi completa del año biológico 2017-2018. Sin embargo, se enfatiza que para realizar el cálculo de la CBA 2018 en año calendario, en ambas etapas es necesario proyectar un año biológico hacia el futuro (2018-2019)

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

**Tabla 1.** Información relevante utilizada para el cálculo de CBA 2018 en cada una de las etapas de estimación.

Datos de entrada al modelo	CBA INICIAL Septiembre 2017	1ERA REVISIÓN Marzo 2018	2DA REVISIÓN Julio 2018
Desembarques	Julio 1991 - <b>junio 2017</b>	Julio 1991 - <b>junio 2017</b> + <i>Supuesto de captura 2017-2018 igual a C<sub>RMS</sub></i>	Julio 1991 - <b>junio 2018</b>
Biomasa acústica Crucero de verano	Enero 2000 – <b>enero 2017</b>	Enero 2000 – <b>enero 2018</b>	Enero 2000 – <b>enero 2018</b>
Biomasa acústica Crucero de otoño	Mayo 2003 – <b>mayo 2017</b>	Mayo 2003 – <b>mayo 2017</b>	Mayo 2003 – <b>mayo 2018</b>
Composición de edad Flota	Julio 1991 – <b>junio 2017</b>	Julio 1991 – <b>junio 2017</b>	Julio 1991 – <b>junio 2017</b>
Composición de edad Cruceros de verano	Enero 2001 – <b>enero 2017</b>	Enero 2001 – <b>enero 2017</b>	Enero 2001 – <b>enero 2018</b>
Composición de edad Cruceros de otoño	Mayo 2007 – <b>mayo 2017</b>	Mayo 2007 – <b>mayo 2017</b>	Mayo 2007 – <b>mayo 2018</b>
Pesos medios a la edad	Julio 1991 – <b>junio 2017</b>	Julio 1990 – <b>junio 2017</b> <i>Promedio de la serie histórica para julio 2017-junio 2018.</i>	Julio 1990 – <b>junio 2017</b> <i>Promedio de la serie histórica para julio 2017-junio 2018.</i>
Madurez sexual a la edad	<i>Constante</i>	<i>Constante</i>	<i>Constante</i>
Mortalidad natural	<i>Constante</i>	<i>Constante</i>	<i>Constante</i>
Proyección	2 años biológicos	1 año biológico	1 año biológico

Se hace hincapié en los datos de entrada a la modelación que estuvieron actualizados hasta la presente actualización, los cuales correspondieron a: (i) Desembarques a junio 2018; (ii) Biomazas de cruceros acústicos de verano y otoño 2018; y (iii) Composición de edad cruceros de verano y otoño 2018.

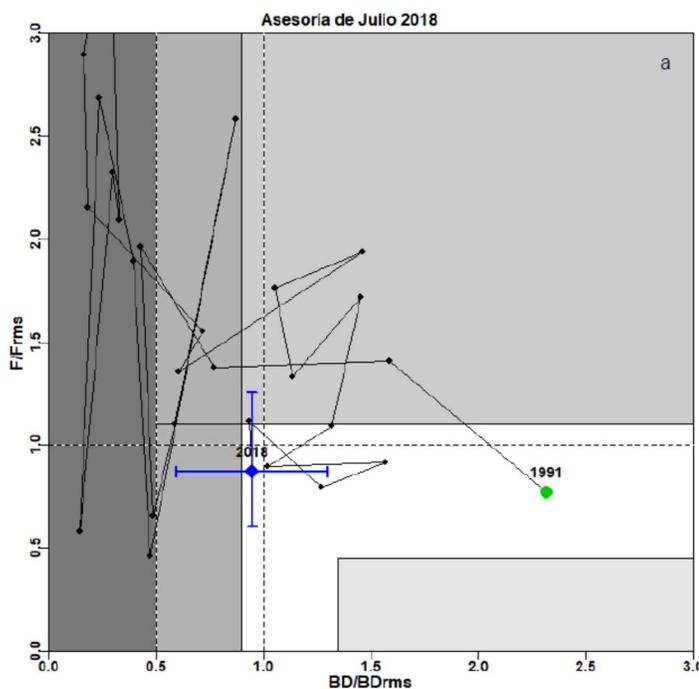
Por su parte se destaca que los datos supuestos para la modelación correspondieron a:

- ❖ Desembarques: Se asume el escenario de descarte seleccionado por el Comité Científico en octubre 2017 (acta 06/2017) que considera un 4% de descarte a partir del 2001.
- ❖ Composición de edad flota: la composición de edades para el año 2018 se deja en cero (se prueban escenarios alternativos para evaluar la incertidumbre en el estatus y CBA 2018).
- ❖ Pesos medios e iniciales: los pesos medios para el año 2017/18 se asumen igual al promedio histórico dado que estos son más o menos constantes en el tiempo. (se prueban escenarios con otros promedios de pesos medios para evaluar la incertidumbre en el estatus y CBA 2018).

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

Se destaca que el análisis de la actualización de los datos muestra las siguientes características en las salidas de la modelación:

- ❖ Al observar las diferencias porcentuales de los escenarios respecto del caso base de marzo 2018 (MAE0318) es posible notar que al incorporar la composición de edad del crucero de verano se observa un incremento de los reclutamientos en torno al 20%,
- ❖ Se aprecia una estabilización de la biomasa desovante y una leve disminución de la mortalidad por pesca para el año biológico 2017/18.
- ❖ La biomasa desovante se encontraría un 5% bajo BDRMS y la mortalidad por pesca un 13% bajo FRMS y la captura al RMS aumentaría un 5% respecto a lo estimado por el caso base de marzo 2018.

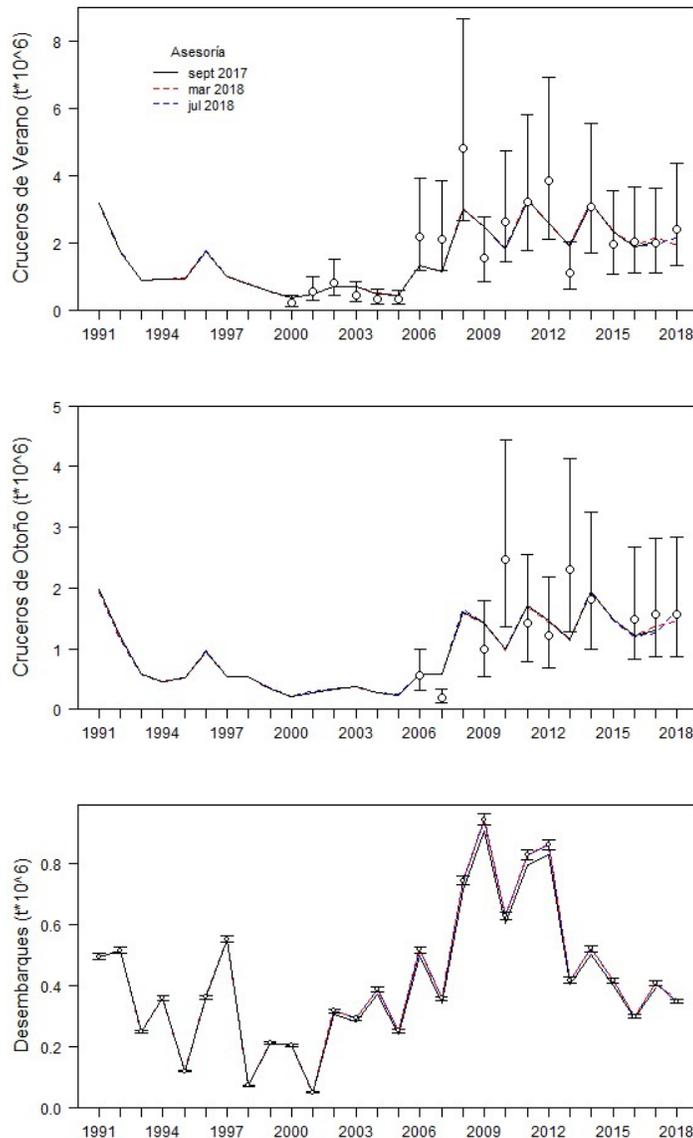


**Fig. 5.** Diagrama de fases de explotación de la biomasa desovante respecto de la mortalidad por pesca de la evaluación actual (MAE0718). Los ejes están estandarizados a los valores que generan el RMS proxy. Cruz azul corresponde a los intervalos de confianza de la razón BD/BDRMS y F/FRMS.

Se subraya que el ajuste del modelo a los datos observados evidenció que: (i) en general, las biomásas de los últimos cuatro años se han mantenido estables; (ii) las biomásas de ambos cruceros estimados por el modelo actual (jul 2018) para el año 2018 muestran un leve incremento respecto a lo estimado en marzo 2018; y (iii) el desembarque 2017-18 actualizado es similar al supuesto en marzo 2018 (en torno al RMS).

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

En cuanto los reclutamientos se enfatiza que al actualizar la evaluación de stock (julio 2018) el modelo estima un incremento del 26% del reclutamiento 2018 en julio de 2018 respecto a lo estimado en marzo 2018 y un incremento del 45% respecto a lo estimado para el año 2017. Por consiguiente se enfatiza que la actual estimación es más consistente con el incremento de la biomasa del crucero de verano 2018 el cual estimó 400 mil t. más que el 2017 (**Fig. 6**).



**Fig.6.** Ajuste del modelo anual en edades (MAE0718) a los valores de biomasa de cruceros de (a) verano y (b) otoño y (c) desembarques de sardina común centro-sur. Las barras corresponden al intervalo de confianza asintótico y el círculo al valor del estimador central.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

En cuanto a las estimaciones de biomasa total y desovante se destaca que en marzo 2018 se observó un incremento del 4% en la BT2017-18 respecto a la BT2016-17, mientras que en julio 2018 la BT2017/18 fue un 25% mayor a la estimada para el año previo BT2016/17.

**PRESENTACION:** EVALUACIÓN DE STOCK Y ESTATUS DE LOS RECURSOS PELÁGICOS SARDINA COMÚN Y ANCHOVETA 2018 CENTRO-SUR (SEGUNDA REVISIÓN). (**M. ARTEAGA;** INSTITUTO DE INVESTIGACION PESQUERA: INPESCA)

Para contribuir a comprender de mejor forma el estado situación de estas pesquerías se procedió a recoger información complementaria proporcionadas por el Instituto de Investigación Pesquera, donde **M. Arteaga** presentó los resultados de un modelo estadístico de evaluación de stock, con dinámica poblacional en grupos de edades y con observaciones (ajuste) en tallas o longitudes, informando en el impacto (sesgo) que pudiera tener la utilización de algunos supuestos, como es por ejemplo, el vector de pesos medios por grupo de edad para el año más reciente, cuya información a la fecha es incompleta.

A continuación se resumen los elementos más sustantivos de la presentación para cada especie, conjuntamente con elementos de discusión al interior del CCT-PP.

### **ANCHOVETA**

Se describen los principales aspectos de la información de entrada del modelo, dentro de las cuales se encuentran las capturas, la serie de estructuras de tallas, la serie de pesos medios, información derivada del crucero de verano y del crucero de otoño.

Se destaca que la composición de tallas en las capturas de anchoveta en año calendario tiene una fuerte influencia hacia los individuos de edad 1, pero en los últimos 5 años los ejemplares adultos han dominado la estructura.

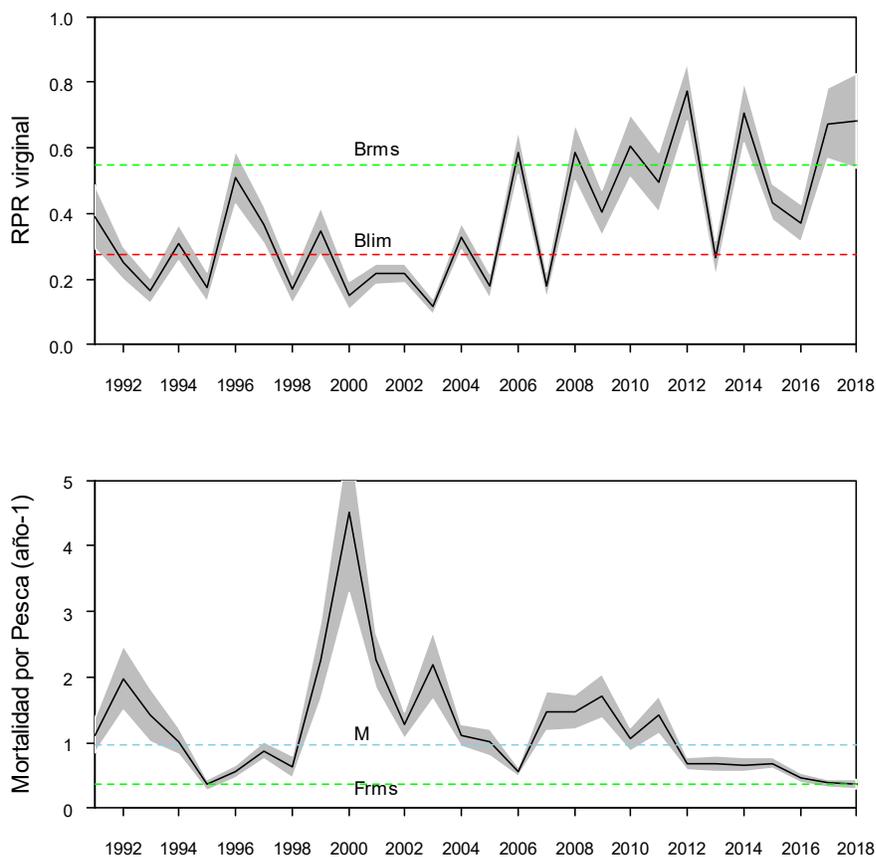
Se muestra una serie de psos medios desde 1991 a 2018. La mayor ocurrencia del grupo de cero en los años recientes ha disminuido el peso medio a la edad.

Se destaca que el ajuste de los modelos a los datos observados, muestra que los valores estimados recogen de buena forma la variabilidad de los valores observados de la serie captura al año 2018. En términos de distribución de frecuencia de talla, el modelo recoge bien el componente bimodal en el crucero de verano, en la mayoría de los años. En caso de crucero de otoño se estima un componente bimodal que no aparece en los datos observados, debido al efecto de la matriz de transición.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

Se subraya que los resultados en relación a la mortalidad por pesca, demuestra que en los últimos años la condición de la especie se encuentra en torno al objetivo de manejo. El reclutamiento que se estimó el 2018 tiene variabilidad, pero tiende al promedio histórico de la serie, lo que es indicativo de una mejor condición.

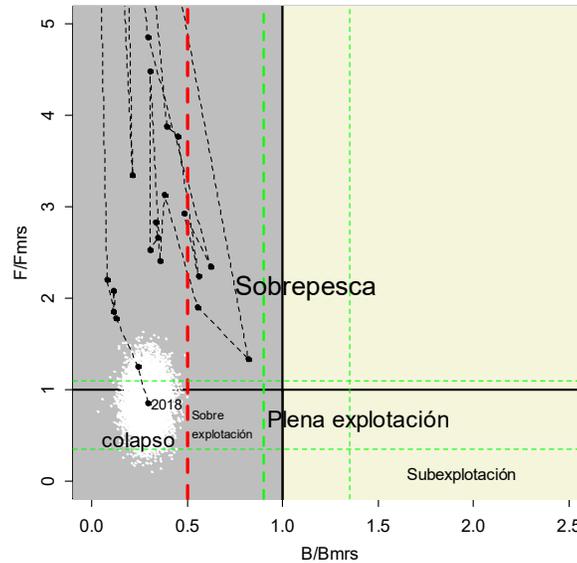
Se describe las fluctuaciones en estimaciones de biomasa total y desovante y su intervalo de confianza entre 1991-2018 para anchoveta, donde se visualizan tres ciclos de alta productividad y dos ciclos de productividad reducida, destacándose también una tendencia de incremento gradual en estos indicadores en los últimos años, pero aún por debajo de la biomasa límite al PBR (**Fig. 7**).



**Fig. 7.** Estimaciones de biomasa total y desovante y su intervalo de confianza entre 1991-2018 para anchoveta. La zona coloreada equivale al intervalo de confianza asintótico que envuelve a la línea segmentada que representa el estimador central.

Se presenta una representación ilustrativa de la condición del recurso a través de los diagramas de fases, que posiciona a la anchoveta en una zona de colapso, con una baja probabilidad que transite a una zona de plena explotación y con un 40% de probabilidad de estar en sobrepesca (**Fig. 8**).

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)



**Fig. 8.** Diagrama de fases de explotación para anchoveta en función de la mortalidad por pesca ( $F$ ) y la biomasa desovante ( $BD$ ).

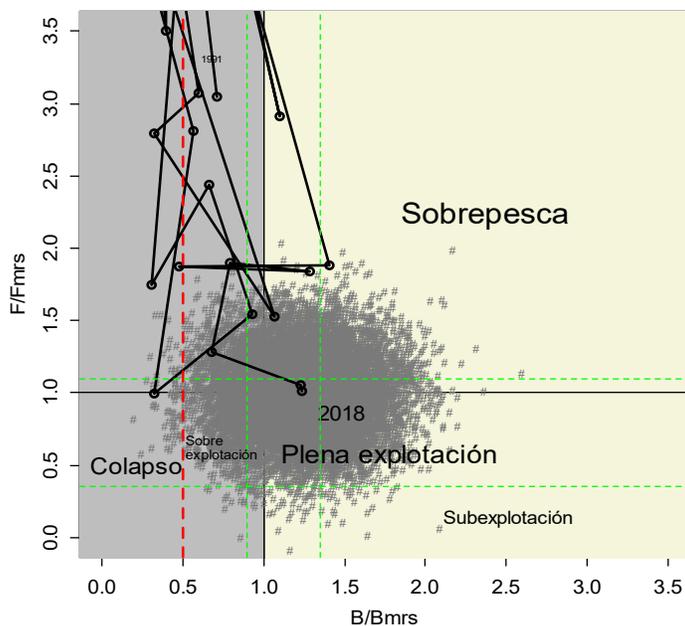
Finalmente las principales conclusiones de la presentación se resumen a continuación:

- ❖ El reclutamiento año 2018 se observó por sobre el promedio histórico. Aún resta por conocer parte de la estructura de tallas del año correspondiente al segundo semestre de 2018.
- ❖ La condición del stock muestra un incremento en la biomasa total y desovante, reflejo de una disminución de la mortalidad por pesca al año 2018 e incremento en el nivel de biomasa del crucero de otoño.
- ❖ Desde la perspectiva del diagrama de fases, el stock se encuentra por debajo del nivel de biomasa en el Rendimiento Máximo Sostenido (RMS), en condición de colapso y con alta probabilidad de sobrepesca en relación a la mortalidad por pesca.
- ❖ Desde el CCT-PP se pregunta si se consideró el descarte en el proceso de evaluación? Se responde que no se considera debido a que no hay certeza de la magnitud del descarte. También se subraya que la matriz de transición utilizada viene de los modelos de edad de crecimiento publicados para la especie.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

### SARDINA COMUN

- ❖ Similarmente al presentado en anchoveta se describen las diferentes piezas de información que alimentaron los modelos de evaluación.
- ❖ Se destaca que las capturas han estado focalizadas principalmente (80%) sobre individuos bajo los 10 cm LT.
- ❖ En los últimos cuatros años se ha observado un incremento en el vector de los pesos medios a través de una serie histórica de 1991-2018.
- ❖ Se destaca que las estimaciones derivadas del modelo se ajusta bien a los datos de capturas y CPUE 2018 (debido a la mayor ponderación asignada a esta información), pero también se observa un buen ajuste a los valores de biomاسas estimadas a partir de los cruceros RECLAS y PELCACES año 2018.
- ❖ Las tallas se ajusta bien en la mayoría de los años, donde el 2018 recoge bien la moda en el último año biológico.
- ❖ En el caso del crucero de otoño, el modelo recoge bien el componente de reclutas.
- ❖ Los diagramas de fases ilustran que el stock se sitúa en una zona de plena explotación con alta probabilidad de estar en sobre-pesca (**Fig. 9**).



**Fig. 9.** Diagrama de fases de explotación de sardina común en función de la mortalidad por pesca y la biomasa desovante.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

En relación a la CBA se muestran los distintos hitos y escenarios de explotación año 2018 bajo diferentes estrategias de explotación constante en el RMS y con niveles de riesgo de 10%, 30% y 50% de no alcanzar el objetivo de manejo.

Finalmente las principales conclusiones de la presentación se resumen a continuación:

- ❖ El reclutamiento del año 2017/18 llegó a 174 mil millones de individuos, encontrándose en un nivel superior a la media histórica de 158 mil millones de individuos, aunque por debajo del promedio de los reclutamientos recientes (210 mil millones de individuos).
- ❖ La biomasa total 2017/18 se situó en 1,7 millones de ton y la biomasa desovante llegó a 1,08 millón de ton (2% más respecto al año anterior).
- ❖ En el contexto del diagnóstico de la especie, éste se sitúa por sobre el nivel de referencia en relación a la biomasa en el RMS y en términos de la mortalidad por pesca, en el límite del objetivo de explotación basado en el FRMS y con alta probabilidad de sobrepesca.

### E.1.1.2 ESTATUS Y CBA DE ANCHOVETA

#### a.- Marco biológico de referencia.

Los Puntos Biológicos de Referencia (PBR) utilizados para el establecimiento del estatus del recurso anchoveta fueron establecidos por este Comité (Inf. Téc. CCT-PP N°1 2015), los cuales a la luz de la actualización de la información dan cuenta de los resultados indicados a continuación.

RECURSO	$proxyF_{RMS}$	$proxyB_{RMS}$	$B_{lim}$
Anchoveta regiones de Valparaíso a Los Lagos.	$F_{60\% BDR}$	60% BDPR(ó 55 % $B_0$ )	27,5% $B_0$
	0,40	682.000 t	341.000 t

#### b.- Estado del recurso

- Las fluctuaciones en el reclutamiento de anchoveta han sido importantes, siendo débil a partir del año 2006, registrándose en el año 2012 el más bajo de la serie histórica. Entre los años 2013 al

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

2017 se ha visualizado un leve incremento en la serie de reclutamiento, estimándose para este último año en 65,4 mil millones de individuos, aumentando levemente respecto del estimado en marzo 2018 (56 mil millones de individuos).

- Las series históricas de la biomasa total y desovante exhiben una disminución sostenida desde el año 2006 hasta el 2012; mostrando luego una suave tendencia al alza hacia los años más recientes, pero sin superar la estimación de  $BD_{\text{límite}}$  que mantiene al stock en estado de agotamiento o colapso. Las estimaciones de biomasa total y desovante para el último año están en torno a 1 millón de toneladas y 316 mil toneladas respectivamente.
- La mortalidad por pesca ha mostrado una significativa tendencia a la baja a partir del año 2010, asociada a una baja en las capturas dada la sostenida reducción de la biomasa de anchoveta. Situación que genera una estimación central de  $F$  para el 2018 ( $0,22 \text{ año}^{-1}$ ), inferior al valor de referencia asociado al  $F_{RMS}$ .
- La evaluación hidroacústica de otoño del 2018 (mayo), reportó una biomasa total de 745 mil toneladas, reflejando un importante aumento respecto del crucero de verano (347 mil t), con un 25% de reclutas (192 mil t); concentrándose dicha biomasa de reclutas mayoritariamente entre las Regiones de Ñuble y Biobío (94 mil t), seguido por la V a VII Regiones (48,9%) y finalmente por la Región de Valparaíso a la del Maule (48,8%).

En consecuencia, conforme a la información actualizada y el marco de referencia establecido, el recurso anchoveta V a X Regiones, se mantiene en una situación de agotamiento o colapso con valores de biomasa desovante del año más reciente en torno a un 48% del valor estimado de  $BD_{RMS}$  y una mortalidad por pesca, equivalente al 57% de la estimación de  $F_{RMS}$ .

El diagnóstico antes descrito fue adoptado por consenso.

### ***c.- Recomendación de rango de Captura Biológicamente Aceptable***

Conforme a los antecedentes analizados, el Comité recomendó por consenso una CBA inicial de 62 mil toneladas (10% riesgo), monto que al descontar el 4% por concepto del descarte, se tiene un valor final de CBA equivalente a 59,5 mil toneladas.

### ***d.- Observaciones. (Consenso/votación/disenso)***

El punto 4b y 4c) fueron adoptados por mayoría y una abstención. Los representantes de la Autoridad, consultaron respecto a la posibilidad de avanzar en el riesgo en la CBA recomendada; observándose que no

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

es aconsejable atender a dicha instancia, mientras el stock se mantenga en estado de agotamiento o colapso y exista alta incertidumbre, no cuantificada en las remociones totales, entre otros factores.

### E.1.1.3 ESTATUS Y CBA DE SARDINA COMÚN

#### a.- Marco biológico de referencia.

Los Puntos Biológicos de Referencia (PBR) utilizados para el establecimiento del estatus del recurso sardina común fueron establecidos por este Comité (Inf. Téc. CCT-PP N°1 2015), los cuales a la luz de la actualización de la información dan cuenta de los resultados indicados a continuación.

RECURSO	<i>proxy</i> F <sub>RMS</sub>	<i>proxy</i> B <sub>RMS</sub>	B <sub>lim</sub>
Sardina Común regiones de Valparaíso a Los Lagos.	F <sub>60% BDR</sub>	60% BDPR(ó 55 %B <sub>0</sub> )	27,5% B <sub>0</sub>
	0,28	803.000 t	401.000 t

#### b.- Estado del recurso.

Conforme la información analizada, sobre la base del modelo actualizado de IFOP, es posible indicar que:

- Las fluctuaciones del reclutamiento han sido importantes e históricamente se aprecian cohortes relevantes entre los años 2006, 2008 al 2012. A partir del año 2013, los reclutamientos muestran una tendencia decreciente, a excepción del año 2014-2015, revelando fallas importantes los años 2012-13 y 2015-16. La estimación del reclutamiento del año más reciente (2017-2018) es de 257 mil millones de individuos, registrando un incremento del 45% respecto del año biológico anterior, y, situándolo por sobre el valor promedio histórico.
- La biomasa total (BT) ha mostrado una tendencia creciente a partir del año 2008, sin embargo, presenta una alta variabilidad producto de las fluctuaciones del reclutamiento. La BT del año biológico 2017-18 fue estimada en 2,5 millones de toneladas, magnitud similar a la estimación del año biológico anterior. Por otro lado, a partir del 2013 la biomasa desovante (BD) ha mostrado una tendencia decreciente, estimándose para el año biológico reciente en 760 mil toneladas, estimación similar a la del año anterior (749mil toneladas). En relación a la BD del año biológico 2017-2018 se encuentra un 5% bajo el referente la BD<sub>RMS</sub>.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- A partir del año 2005, la mortalidad por pesca ( $F$ ) ha seguido una tendencia al descenso, acentuada a partir del 2013 encontrándose por bajo el valor de referencia de  $F_{RMS}$ . La estimación de  $F$  para el año más reciente fue de  $0,24 \text{ año}^{-1}$ , cercano al valor proxy de  $F_{RMS}=0,28 \text{ año}^{-1}$ . Respecto a la razón  $F_{2016-2017}/F_{RMS}$  el valor central fue 0,873.
- En relación al crucero de otoño efectuado en mayo 2018, se estimó una biomasa total de 1,5 millones de toneladas, magnitud similar a la estimada el año anterior, la cual se concentró principalmente entre la IX y XIV Regiones (67%), seguido por la VIII Región (27%) y por último las regiones V-VII (6%). De la BT estimada, el 65% correspondieron a reclutas, cuya concentración regional sigue el mismo orden señalado anteriormente.

Conforme a la información actualizada de la evaluación del stock y el marco de referencia establecido, el recurso sardina común mantiene la condición, esto es, en **plena explotación**, con valores de biomasa desovante en torno al 0,95% del valor estimado al RMS con alta probabilidad de sobre-explotación. En tanto, el valor de la mortalidad por pesca está en torno al 87% del estimado de  $F_{RMS}$  ( $F=F_{RMS}=0.28 \text{ año}^{-1}$ ) y también, con probabilidad de sobrepesca (Anexo II, Figura 1). Luego en relación con los antecedentes observados por el Comité en el mes de abril, no existe cambio en el estado de explotación pesquera, observándose variación marginal en las variables de estado y flujo, lo que es propia a la incertidumbre de las estimaciones.

El diagnóstico antes descrito fue adoptado por consenso.

### ***c.- Recomendación de rango de Captura Biológicamente Aceptable.***

El Comité por consenso, mantiene la recomendación realizada en abril del presente año, dado que en dicha actualización se incluyó la información que es clave en el ciclo de manejo (evaluación de stock y recomendación de CBA), esto es, se completó con la información parcial del año anterior y se incorporó información del crucero hidroacústico que es informativa para la sardina común; que en este caso, es el crucero de verano (RECLAS).

### ***Discusión final al interior de CCT-PP sobre el estatus de ambos recursos***

Surge una discusión al interior del CCT-PP sobre la importancia de poseer información complementaria que permita evaluar la consistencia de las aproximaciones analítica del proceso de evaluación de ambos recursos. En este caso hay pleno consenso que existe una consistencia clara entre los enfoques de evaluación de IFOP e INPESCA, porque ambos recogen de manera muy similar las fluctuaciones de las variables poblacionales de anchoveta y sardina común. No obstante también hay consenso al interior de los miembros del CCT-PP que el recurso anchoveta se encuentra en una situación de agotamiento y para ello

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

se requiere que se gatille un plan de recuperación, que establece actualmente la ley y que debe ser desarrollado a la brevedad. No obstante, se subraya que un plan de recuperación es un proceso complejo particularmente por la dificultad que implica trabajar con los usuarios. También se argumenta que no hay muchos ejemplos en otras pesquerías de pequeños pelágicos, donde se utilicen planes de recuperación para cambiar la condición de una pesquería en este tipo de recursos. Hay muchas preguntas que resolver como por ejemplo ¿hasta qué punto es necesario desarrollar un plan de recuperación para pequeños pelágicos, donde el ambiente juega un rol crítico en las fluctuaciones de reclutamiento? Pareciera existir consenso al interior de los miembros del CCT-PP que a pesar que es bien reconocido la existencia de una dependencia ambiental en la productividad de pequeños pelágicos, debe primar un principio precautorio debido a que estas especies son claves para mantener la estructura y funcionamiento del ecosistema, principio que debe hacerse más relevante cuando el recurso se encuentra en una situación de colapso.

### E.1.2 REVISIÓN DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA ADICIONAL PARA UNA ACTUALIZACIÓN DEL ESTATUS DE ANCHOVETA, ZONA CENTRO NORTE (REGIONES ATACAMA - COQUIMBO). TAREA COMPROMETIDA EN LA SESIÓN ANTERIOR DEL CCT (**Doris Bucarey; IFOP**)

Se actualizó la evaluación de stock de la anchoveta de las Regiones de Atacama y Coquimbo (centro-norte), y de la estimación de Captura Biológicamente Aceptable (CBA) para el año 2018, a partir de la mejor información disponible a la fecha. Con el propósito de mantener la consistencia con el proceso de actualización, se empleó el modelo base utilizado en la 1ª Revisión realizada en abril de 2018 (Bucarey et al. 2018). Cabe señalar que el modelo base modelación para Estatus y CBA 2019 se encuentra en proceso de modificación acordadas en el seno del CCT-PP (Acta N°03/2018), cuyos resultados serán presentados en septiembre de 2018 (Para establecer CBA 2019). En relación con la información de entrada para la actualización del modelo (**Tabla 2**), se contempla una estructura temporal desde 1985 hasta el año 2018, donde el desembarque asume para este último año un nivel igual a la captura en el RMS.

**Tabla 2.** Información utilizada en la determinación de la CBA y actualización de estatus de anchoveta centro norte.

Datos de entrada al modelo	Revisión Agosto 2018
Estructura temporal	1985-2018
Desembarques	1985 - <b>2017</b> + <i>Supuesto de captura 2018 igual a CBA<sub>RMS</sub></i>
CPUE	1985 - <b>2017</b>
Biomasa Crucero Acústicos	2006 - <b>2018</b>
Composición de tallas flota	1995 - <b>2018*</b>
Composición de tallas Cruceros	2006 - <b>2018</b>
Biomasa Cruceros MPH	2015 - <b>2017</b>
Pesos medios a la talla	<i>Constante</i>
Madurez sexual a la talla	<i>Constante</i>
Mortalidad natural	<i>Constante</i>
Proyección del reclutamiento	<i>No se proyecta</i>

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

Se incorpora la composición de la flota que cubre desde enero a junio de 2018. Cabe señalar que las biomazas de los cruceros y la composición de tallas también se encuentran actualizados al año 2018. El modelo se estructura en tallas y el ajuste de los índices se produce a las tallas. Este modelo representa el mismo modelo implementado al realizado en el mes de abril de 2018 y septiembre de 2017, donde destaca reclutamientos mediante desvíos aleatorios, con selectividad logística y constante y coeficiente de capturabilidad en torno a 0,65 y con una alta ponderación hacía el indicador de capturas con CV=5% y el nivel acústico de biomasa de verano (CV=15%)

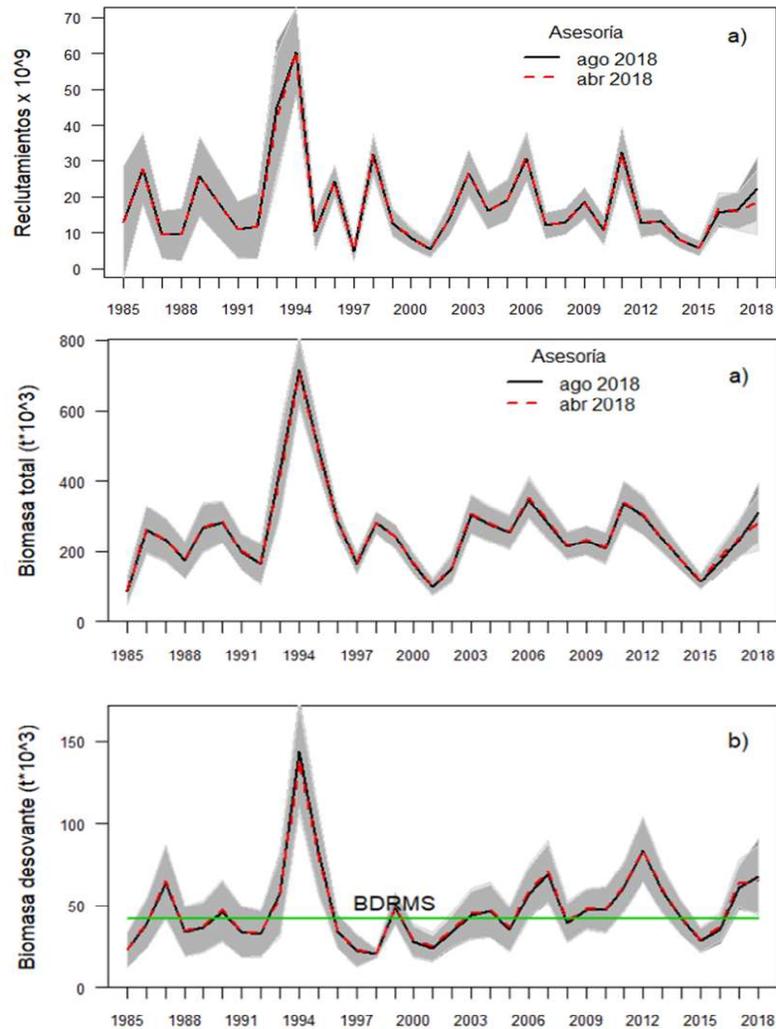
**Tabla 3.** Análisis de sensibilidad y procedimiento de actualización de la evaluación de stock de anchoveta centro norte

Casos	Incorporación de datos
<b>Caso 1</b>	<b>Caso base:</b> modelo sin actualizar igual a asesoría de abril 2018 (MATT104)
<b>Caso 2</b>	<b>Caso 1</b> + Actualización Estructura de Tallas al primer semestre 2018.
<b>Caso 3</b>	<b>Caso 2</b> + Supuesto de captura 2018 igual a la CBA 2018 actualizada
<b>Caso 4</b>	<b>Caso 3</b> + Re-estimación tamaños de muestra (nm)
<b>Caso 5</b>	<b>Caso 4</b> + Re-cálculo de supuesto de captura igual al $F_{RMS}$

En la **Tabla 3**, se observa que el caso 1 representa al modelo sin actualizar y que proviene desde la evaluación de stock del mes de abril de 2018. El caso 2 incorpora la composición parcial de la flota en tallas del año 2018 y representa el principal insumo que genera el actual proceso de actualización de Agosto de 2018. La incorporación de la nueva pieza de información inciden en un 9% de incremento en la biomasa total, 4% mayor en términos de la biomasa desovante y 20% mayor considerando los reclutamientos, en relación a la asesoría del mes de Abril de 2018 (**Fig. 10**)

En relación con el estatus con la nueva evaluación de stock se observó una leve mejora en el nivel de biomasa en relación a la biomasa en el RMS para la condición de anchoveta, no obstante se observó un incremento en la probabilidad de sobrepesca, ya que el nivel de F se vio levemente incrementado. En consecuencia, la estimación de la CBA para esta nueva asesoría de agosto considerando un 30% de riesgo de no alcanzar el objetivo de manejo asociado a la biomasa desovante, generó un incremento en 6%, desde una estimación de 42.586 ton en Abril de 2018 a 45.144 ton en Agosto del mismo año (**Tabla 4**)

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)



**Fig. 10.** Variables de estado (reclutamiento, biomasa total y desovante) desde el análisis de sensibilidad considerando el caso actual que implica la evaluación de stock año 2018 del mes de agosto y evaluación de stock año 2018 del mes de abril.

**Tabla 4.** Comparación de la captura biológicamente aceptable (CBA) año 2018 entre el 1er proceso de revisión (abril 2018) y la revisión actual (agosto), para la anchoveta de la zona centro-norte bajo la estrategia de explotación  $F_{cte} = F_{RMS}$  ( $F_{60\%}$ ) y distintos niveles de riesgo.

	Agosto 2018	Abril 2018
<b>Riesgo</b>	<b>CBA (t)</b>	<b>CBA (t)</b>
$C_{RMS}$ media	48.303	45.582
$C_{RMS}$ sd	6.025	5.712
10%	40.582	38.261
20%	43.232	40.774
30%	45.144	42.586
40%	46.777	44.134
50%	48.303	45.582

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

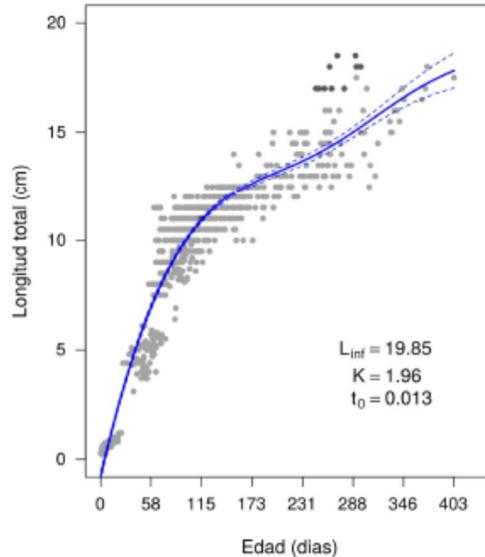
El comité sugiere no actualizar el modelo de evaluación de stock fuera de los hitos establecidos en el ciclo de manejo de este stock. La falta de información de la composición de tallas se debe a una situación extraordinaria y no amerita que se vincule con revisiones entre hitos. Además, la falta de información de tallas se debió a una observación del propio Comité Científico, y por lo tanto, ameritaba una actualización dada la observación. La condición incompleta de los datos de estructura de tallas, fue causa de una condición extraordinaria vinculada al programa de descarte. Finalmente, y de acuerdo a lo solicitado por la Subsecretaría, el Comité Científico considera el actual análisis realizado por IFOP, y cuyos resultados impactan en la actualización del modelo considerando las composiciones de tallas hasta junio de 2018, determinando así un leve cambio en el estatus e incremento de 6% en la CBA 2018 mencionada anteriormente.

### **E.1.3 REVISIÓN DE DATOS Y MODELOS ZONA NORTE (REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA A REGIÓN DE ANTOFAGASTA; **Fernando Espíndola IFOP**)**

Se presentaron nuevos avances en el modelo de evaluación de stock de anchoveta zona norte. Se mostró con detalle las características biológicas y pesqueras de la especie y la definición del modelo de evaluación de stock aplicado. En primer lugar destaca las principales características de la anchoveta norte, en donde resalta que el stock de anchoveta sur del Perú y norte de Chile se plantea como un stock independiente del stock de anchoveta de la III y IV región (Leal et al. 2014). No obstante, indica que recientes estudios señalan ciertos niveles de mezcla que pueden variar a escala interanual producto de dispersión durante los estadios tempranos debido a procesos advectivos, cambios ambientales y variaciones en el tamaño de la población (Niklitschek *et al.*, 2017). Agrega que en la zona norte, la surgencia costera es débil y continua (Blanco *et al.*, 2001), con altos valores de clorofila restringidos a una estrecha banda costera, con un máximo ciclo anual en primavera verano coincidente con el ciclo anual del viento (Correa-Ramírez *et al.*, 2012). En relación con las capturas, el 70% de la flota industrial se desarrolla dentro de las primeras 20 millas náuticas (Böhm et al., 2016). En relación con el desove, manifiesta que la anchoveta es un desovador parcial con un extenso periodo de desove que va desde primavera hasta el verano y con una máxima intensidad que ocurre desde agosto a septiembre y otra desde diciembre a enero (Hernandez-Santoro et al. 2013; Contreras-Reyes et al., 2016), con un consiguiente largo período de reclutamiento a la pesquería, característica que da sustento al concepto de escala semestral en el actual modelo de evaluación de stock. Además, la ojiva de madurez actualmente utilizada para la evaluación del stock de anchoveta sur del Perú y norte de Chile corresponde a la obtenida por Martínez et al. (2009) y con una talla de madurez al 50% en 11,5 cm de longitud total.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

Por otro lado, los parámetros de crecimiento empleados corresponden a  $L_{\infty} = 19,85$  cm,  $k = 1,96$  año<sup>-1</sup>,  $t_0 = 0,013$  año (Plaza et al. 2017+ datos complementarios asociados a edades longevas) (**Fig. 11**). Lo anterior genera una alta tasa de mortalidad natural en torno a  $M = 2,2$  año<sup>-1</sup>.



**Fig. 11** Estimaciones de crecimiento de anchoveta norte desde proyecto FIP 2014-31.

El actual modelo de evaluación de stock implica las siguientes mejoras mencionadas en la **Tabla 5**, destacando el cambio en la función stock recluta y la incorporación de nuevos datos desde la acústica llevada a cabo por el Perú.

**Tabla 5.** Cambios introducidos al modelo de evaluación actual Sept 2018 en relación a modelo de Marzo de 2018.

Fuente	Marzo 2018	Septiembre 2018
AcusPe	25 datos	35 datos
MPH	Multinomial	Lo
R/S	Beverton & Holt	Ricker
Estructura Crucero	Perú	Chile

En relación con el modelo de evaluación de stock, se indica que los principales supuestos radican en los siguientes aspectos:

- ❖ La población de anchoveta está distribuida desde el sur del Perú y norte de Chile (16°S-24°S) y constituye una unidad de stock.
- ❖ La población es cerrada y por lo tanto las pérdidas ocurren por mortalidad natural y por pesca.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- ❖ Se asume una escala temporal semestral, con la entrada de dos reclutamientos y dos desoves por año.
- ❖ La mortalidad por pesca a la edad es modelada como una función entre un efecto semestral y otro que opera a través de las edades y flotas (Chile y Perú) específico.
- ❖ Se asume que los desembarques en esta pesquería son un proxy de las capturas.
- ❖ Es un modelo edad-estructurado con observaciones en tallas.
- ❖ 26 clases de longitudes desde 7.0 a 19.5 cada 0.5 cm.
- ❖ Vector de pesos medios a la longitud constante entre años.
- ❖ Mortalidad natural constante entre años y edades.
- ❖ Capturas y biomásas directas estimadas con error.
- ❖ El modelo de evaluación es implementado en dos plataformas: AD Model Builder (<http://admb-project.org/>) y Stock Synthesis.

### En relación con la dinámica poblacional:

- ❖ Las observaciones en tallas son transformadas a edades por medio de una clave talla-edad.
- ❖ La mortalidad por pesca es semestral diferenciada por flotas siguiendo un modelo logístico.
- ❖ El reclutamiento es semestral y estimado a través de perturbaciones estocásticas desde un modelo de Ricker.. Del mismo modo, el modelo considera dos pulsos de reclutamiento en base a una función tipo Ricker, donde se asume denso-dependencia por efecto de muerte de huevos por canibalismo.

### Los Modelos de los procesos:

- ❖ La biomasa del crucero y de reclutas son predichos a inicio de cada semestre.
- ❖ La biomasa desovante es predicha al primer mes del semestre.
- ❖ Desembarques predichos de las capturas por edad y año.
- ❖ Proporción de tamaños predichos en las capturas por edad y año.

En cuanto a los ponderadores del modelo de evaluación de stock en la **Tabla 6** se observa que los desembarques desde la flota peruana y chilena tienen mayor credibilidad en el modelo y los acústicos tienen la misma ponderación. El mayor peso estadístico en las estructuras de tallas es atribuido a la flota chilena.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

**Tabla 6.** Peso estadístico de los datos en el modelo de evaluación (nm=tamaño de muestra; flo=flota; Acus=crucero acústico).

Fuente	Variable	Valor	Periodo
Número muestral	nmfch	30	1984-2018
	nmfpe	35	1984-2016
	nmsur	18	2000-2002 y 2007-2018
Coef.de variación	desemfch	0.05	1984-2018
	desemfpe	0.05	1984-2018
	Acuspea	0.3	1984-2017
	Acuspej	0.3	1984-2015
	Acuschj	0.3	1984-2018
	Acuschd	0.3	1984-2017
Selectividad	floch	6	1984-1991-1998-2000-2010-2014
	flope	7	1984-1989-1993-1996-1998-2000-2013
	cruju	1	2000-2018

En relación con el ajuste del modelo la flota peruana tiene un mejor desempeño en contraste con la flota chilena. Se observa un regular ajuste a los cruceros acústicos de Perú y Chile y una buena reproducción de la tendencia del crucero MPDH. Destaca la implementación de diferentes selectividades variables a los años y edades en las distintas piezas de información, generando en el caso del ajuste de la composición de tallas de la pesquería y cruceros de manera parcial lo cual puede tener incidencia en el tratamiento de las claves edad talla utilizadas.

En relación con la dinámica se muestra que el modelo de evaluación de stock puede considerar menos edades y considerar edad terminal como grupo plus. Lo anterior, para que tenga sentido el crecimiento con una baja longevidad en la dinámica del modelo. Hubo una larga discusión sobre el crecimiento acelerado y particularmente sobre su representación en el modelo de evaluación de stock. Por ello, al interior del Comité Científico se plantea la necesidad que en el corto plazo se produzca su validación por medio de talleres expertos y revisores independientes. Todo lo anterior, para que el nuevo paradigma del crecimiento acelerado quede definido y no existan dudas con su modelamiento en la evaluación de stock. Adicionalmente, se propone complementar el estatus con una formulación de estatus cualitativo, a partir de un conjunto de indicadores (ambientales y biológicos), puntos de referencia y regla de decisión *ad hoc*. También, indicadores biológicos, que den cuenta de la condición integral del stock, tanto de la fracción que se recluta a la pesquería, así como también, de la fracción adulta, responsable de la continuidad del ciclo biológico de la especie.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

### F. REVISIÓN DEL CRITERIO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE VEDA DE RECLUTAMIENTO DE ANCHOVETA ZONA NORTE (REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA A REGIÓN DE ANTOFAGASTA).

De acuerdo a la consulta, el IFOP presenta un análisis del proceso de reclutamiento de los años recientes, para evaluar la pertinencia de modificar el indicador biológico para el establecimiento de la veda de reclutamiento del recurso establecido en la quinta sesión del CCT-PP del año 2017 (10 % de reclutas medido en número en las capturas), en concordancia con lo solicitado por el Comité de Manejo en la sesión anterior, quienes no consideran este indicador representativo del comportamiento del recurso en los años recientes.

En primera instancia, el IFOP entrega algunos antecedentes respecto al estado de condición de la anchoveta de la zona norte, que dan cuenta de:

- Una disminución de las tallas de las hembras y peso medio de los ejemplares analizados en el crucero de evaluación directa MPH a partir del año 2013, mismo patrón en la talla de madurez y peso de la gónada.
- En el caso de la evaluación hidroacústica, se observa a partir del 2013, una disminución del índice de cobertura y una tendencia a la concentración del recurso (índice GINI).
- Los indicadores pesqueros, muestran una disminución de las capturas a partir del año 2006 y una disminución sostenida de las tallas en las capturas a partir del año 2011, así mismo, la proporción de ejemplares mayor a 16,5 cm disminuyó a partir del 2000, acentuándose este comportamiento los años 2006-2007.
- Mayor participación de ejemplares juveniles  $\leq 11,5$  cm asociados con “El Niño” (Fuerte).

Se presentan las series anuales del proyecto de “Seguimiento” entre los años 1997-jun 2018, 2008-jun 2018 y 2015-jun 2018 (serie más reciente). La serie histórica (1997- jun 2018) da cuenta de altos porcentajes de reclutas asociados a eventos “El Niño” de categoría fuerte, y en los años posteriores al último evento “El Niño” 2015-2016, en los cuales se ha mantenido la presencia de reclutas a lo largo del año.

En el periodo más reciente (2015 - jun 2018), la incidencia de reclutas anual alcanza un promedio de 34,7 %, y en el periodo establecido como referencial (octubre-marzo) un 38,9 %. Es importante destacar que las mayores capturas se concentran en el primer semestre, por tanto, en este periodo se realizaría la mayor remoción de ejemplares reclutas.

Especialmente, se observan zonas recurrentes de presencia de ejemplares reclutas hasta las 15 mn y hasta las 30 mn en la zona de Arica y Punta Angamos, sin embargo, en la serie reciente, la distribución de estos, se ha expandido hacia el sur de la región de Antofagasta.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

Se propone la utilización de criterios diferenciados para años neutros y años “Niño”-post “Niño”, y extender el periodo referencial hasta junio en estos últimos, debido a la alta presencia de ejemplares reclutas y altas capturas en el primer semestre del año en la serie reciente.

Sin perjuicio de lo anterior, el CCT-PP acuerda no innovar en la modificación del indicador biológico establecido con anterioridad (10 % reclutas), pero entiende que no es posible mantenerlo ante la alta presencia de reclutas observada en la serie reciente (2015- jun 2018), por tanto, propone esperar hasta la sesión de enero de 2019 para establecer un indicador definitivo a la espera de revisar nuevos antecedentes y evaluar como continuará la condición ambiental en el corto-mediano plazo.

Con el objetivo de propiciar la conservación biológica de la especie y luego, otorgar viabilidad operacional al sector productivo (sustentabilidad de la pesquería), el Comité recomendó lo siguiente:

- ❖ Para el corto plazo, implementar una veda biológica de reclutamiento fija a todo evento, que comprenda al menos desde la segunda quincena de diciembre del año en curso hasta fines de enero del año siguiente. Dicha recomendación se fundamenta en que los principales indicadores poblacionales derivados de la actividad comercial (pesquería) e independientes de la pesquería (e.g., cruceros, MPDH), evidencian una tendencia a la baja (10 últimos años app). Existiendo una alta probabilidad además, de ocurrencia de un fenómeno El Niño 2018-2019, que pudiera afectar aún más la condición biológica e incremente la vulnerabilidad y capturabilidad del stock.
- ❖ En paralelo se debe solicitar a IFOP complementar el análisis presentado en la presente sesión del Comité, con el propósito de disponer de indicadores (variables) y sus respectivos puntos de referencia, que permitan determinar objetivamente cuando un año puede ser o no, calificado como anómalo respecto al ingreso de reclutas a la pesquería (e.g., ingreso durante todo el año). De este modo, se espera revisar/actualizar el mecanismo de veda biológica de reclutamiento propuesto por este Comité, compuesto por: i) periodo de veda biológica (referencial y fijo), ii) indicadores y puntos de referencia y,iii) reglas de decisión que permita implementar dicho mecanismo; esto es, activar/desactivar la veda biológica espacio-temporalmente. Lo anterior, dentro del periodo referencial y fuera del periodo de veda fija.

En este sentido, el Comité requiere disponer a más tardar para enero del 2019, de los siguientes elementos:

- i) Indicador(es) ambiental(es) específico(s) a la distribución del stock o pesquería nacional, a partir de información “científica” local, como por ejemplo estaciones costeras.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- ii) Indicadores biológicos, que den cuenta de la condición integral del stock, tanto de la fracción que se recluta a la pesquería, así como también, de la fracción adulta, responsable de la continuidad del ciclo biológico de la especie; tales como:
  - Tallas y pesos medios, trayectoria de la talla media de madurez sexual (al menos de los 12 años más reciente), factor de condición.
  - Áreas recurrentes del MPHD.
  - Biomasa acústica o densidad media.
  - Áreas de la pesquería (índice de cobertura e índice de Gini).
- iii) Con el conjunto de indicadores (ambientales y biológicos), se deberá proponer una mejora a la regla de decisión ya recomendada por este Comité.

En el mediano y largo plazo el CCTPP recomienda avanzar a una nueva propuesta de identificación de áreas recurrentes de reclutas y de crianza que permitan ser monitoreadas e identificadas para desarrollar un protocolo de cierre de áreas. De esta forma se garantiza la conservación de la especie y la sustentabilidad de la pesquería.

### **G. SUGERENCIAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE PESQUERÍAS DE PELÁGICOS PEQUEÑOS**

La Autoridad por mandato legal (LGPA), tiene la obligación de incluir un programa de recuperación en el Plan de Manejo de cada una de las principales pesquerías nacionales. Por otra parte, son escasos o nulos los antecedentes a nivel mundial respecto a herramientas asimilables a programas de recuperación, situación que generó un debate respecto a los elementos que debería contener un programa de recuperación para pesquería de recursos pelágicos pequeños y propender de este modo, hacia una efectiva recuperación del(os) stock(s). Al respecto, considerando la urgencia que tiene el stock de anchoveta en la zona centro sur, se desprenden los siguientes elementos que son extensibles a los otros pelágicos pequeños que constituyen una pesquería:

- i) El Comité señala que las medidas de conservación y administración vigentes son insuficientes para la reconstrucción del stock de anchoveta y recomiendan complementarlas con reglas de captura explícitas para disminuir la mortalidad por pesca. Asimismo, el Comité señala que no es recomendable aplicar una estrategia de explotación con mortalidad por pesca constante igual al  $F_{RMS}$ , independiente del estatus de un stock (tamaño poblacional); porque va en contra de la correcta aplicación del enfoque precautorio, así como también, del enfoque ecosistémico especialmente en pesquerías de bajo nivel trófico (forraje).



## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- ii) El Comité recomienda avanzar en la construcción de una Regla de Control de Captura explícita, cuyos niveles de mortalidad por pesca sean consistentes con el nivel de biomasa del recurso, con la finalidad de propender a la recuperación del mismo.
- iii) Para lo anterior, resulta necesario avanzar en el desarrollo de una Evaluación de Estrategias de Manejo, que permita probar mediante simulación, la robustez de la regla de control de captura diseñada, frente a las principales fuentes de incertidumbre de la pesquería.

### H. VARIOS

En común acuerdo los miembros del CCT-PP consensuaron posponer para una próxima sesión el requerimiento de "*Sugerencias para el establecimiento de un Programa de Recuperación de Pesquerías de Pelágicos Pequeños*".

### I. CIERRE

La sesión de trabajo finalizó a las 18:00hrs.

### J. FIRMAS

El Acta de esta reunión es suscrita por el Presidente del Comité en representación de sus miembros y por el Secretario Suplente, en representación de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Rodolfo Serra Behrens  
Presidente CCT-PP

Víctor Espejo Briones  
Secretario (S) CCT-PP

Valparaíso, 11 de septiembre del 2018.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

### ANEXO I

#### LISTADO DE DOCUMENTOS COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE LAS PESQUERÍAS DE PESQUEÑOS PELÁGICOS SESIÓN 05-2018, 23-24 DE AGOSTO DEL 2018

**CCT-PP\_ANT01\_0817 INFORME CONSOLIDADO:** “ESTATUS Y POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN BIOLÓGICAMENTE SUSTENTABLES DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PESQUEROS NACIONALES AÑO 2018”: ANCHOVETA V-X REGIONES, 2018.

- ✓ CCT-PP\_ANT02\_0818\_ BASE DE DATOS
- ✓ CCT-PP\_ANT03\_081\_ CALIFICACIÓN TÉCNICA

**CCT-PP\_ANT04\_0817 INFORME CONSOLIDADO:** “ESTATUS Y POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN BIOLÓGICAMENTE SUSTENTABLES DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PESQUEROS NACIONALES AÑO 2018”: SARDINA COMÚN V-X REGIONES, 2018.

- ✓ CCT-PP\_ANT05\_0818\_ BASE DE DATOS
- ✓ CCT-PP\_ANT06\_0818\_ CALIFICACIÓN TÉCNICA

**CCT-PP\_ANT07\_0817 INFORME DE AVANCE N°2 EVALUACIÓN HIDROACÚSTICA DE LOS STOCKS DE ANCHOVETA Y SARDINA COMÚN ENTRE LA V Y X REGIONES, AÑO 2018.**

- ✓ CCT-PP\_ANT09\_0817\_ CALIFICACIÓN TÉCNICA

**CCT-PP\_ANT10\_0817 INFORME PRE FINAL: PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS PELÁGICAS DE LA ZONA CENTRO SUR DE CHILE, V-XI REGIONES, AÑO 2017.**

- ✓ CCT-PP\_ANT11\_0817\_ BASE DE DATOS
- ✓ CCT-PP\_ANT12\_0817\_ CALIFICACIÓN TÉCNICA

#### **CARPETA DOC INPESCA**

**INPESCA D\_Tecnico\_Pelagicos\_CTP\_2018 EVALUACIÓN DE STOCK Y ESTATUS DE LOS RECURSOS PELÁGICOS SARDINA COMÚN Y ANCHOVETA 2018 CENTRO-SUR (Segunda revisión CBA 2018)**

#### **CARPETA VARIOS**

**ORD 902\_Carta CM sardina austral X Región**

**RESP ORD. N°902 Situación pesquería de Sardina austral X Región**

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

### ANEXO II. TABLAS DE DECISIÓN.

#### A.- Evaluación de stock presentada por IFOP.

**Tabla I.** Supuestos de captura 2018, anchoveta centro-sur.

Casos	Supuestos de captura 2018	Captura 2018
<b>Caso 1</b>	Caso base actual (MAE0718). Captura 1,80 veces la CBA inicial 2018	88.992
<b>Caso 2</b>	Captura igual al RMS	83.358
<b>Caso 3</b>	Captura igual CBA inicial 2018	49.440
<b>Caso 4</b>	Captura 1,35 veces la CBA inicial 2018	66.744
<b>Caso 5</b>	Captura 1,85 veces la CBA inicial 2018	90.970
<b>Casos</b>	<b>Captura 2018 igual 1,80 veces la CBA inicial (Caso 1)</b>	
<b>Caso 1.1</b>	<b>Caso 1</b> + corrección pesos medios año 2016 + pesos medios año 2018 igual al promedio histórico de la serie	88.992
<b>Caso 1.2</b>	<b>Caso 1.1</b> + pesos medios año 2018 igual al promedio histórico de los últimos 4 años de la serie	88.992

**Tabla II.** Escenarios de CBA de anchoveta V-X Regiones 2018.

Escenarios	Niveles de riesgo				
	10	20	30	40	50
<b>Caso 1</b>	57.569	64.574	69.624	73.940	77.974
<b>Caso 2</b>	62.509	69.617	74.742	79.121	83.214
<b>Caso 3</b>	61.836	68.947	74.075	78.456	82.551
<b>Caso 4</b>	57.198	64.217	69.278	73.602	77.644
<b>Caso 5</b>	62.678	69.784	74.908	79.287	83.379
<b>Caso 1.1</b>	59.697	66.872	72.047	76.468	80.600
<b>Caso 1.2</b>	75.352	84.620	91.302	97.013	102.350

**Tabla III.** Escenarios de CBA de sardina común V-X 2018.

Niveles de riesgo	CBA 2da Revisión			
	Escenario de reclutamiento		Menos 4% de descarte Escenario de reclutamiento	
	Reciente	Histórico	Reciente	Histórico
Media	410.090	388.550	393.686	373.008
Sd	96.572	93.316		
10%	286.328	268.961	274.875	258.202
20%	328.813	310.013	315.660	297.613
30%	359.448	339.615	345.070	326.030
40%	385.624	364.909	370.199	350.312
50%	410.090	388.550	393.686	373.008

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

### B- Evaluación de stock presentada por INPESCA

**Tabla IV.** Escenarios de CBA de anchoveta centro-sur 2018. (INPESCA)

	$F_{60(MRS)} = 0,33 \text{ año}^{-1}$ CBA 2da Revisión 2017	$F_{60(MRS)} = 0,33 \text{ año}^{-1}$ CBA preliminar 2018	$F_{60(MRS)} = 0,33 \text{ año}^{-1}$ CBA preliminar 2018	$F_{60(MRS)} = 0,31 \text{ año}^{-1}$ CBA 1era Revisión 2018	$F_{60(MRS)} = 0,31 \text{ año}^{-1}$ CBA 2da Revisión 2018
	Rec. conocido	Rec. reciente	Rec. histórico	Rec. conocido	Rec. conocido
<b>mínimo</b>	79875	51110	52089	25089	3409
<b>Máximo</b>	135166	85786	88225	175225	219765
<b>mediana</b>	102801	63762	66174	95217	111916
<b>(riesgo 10%)</b>	87837	57004	58753	61256	<b>74356</b>
<b>(riesgo 30%)</b>	94092	60725	62490	81635	<b>96433</b>
<b>(riesgo 50%)</b>	102801	63762	66169	95217	<b>111916</b>

**Tabla V.** Escenarios de CBA de sardina común centro-sur 2018. (INPESCA)

	$F_{60(MRS)} = 0,36 \text{ año}^{-1}$ CBA biológica 1era Revisión 2018 (Estimación Marzo 2018)	$F_{60(MRS)} = 0,36 \text{ año}^{-1}$ CBA calendario 1era Revisión 2018 (Estimación Marzo 2018)	$F_{60(MRS)} = 0,36 \text{ año}^{-1}$ CBA calendario 1era Revisión 2018 (Estimación Marzo 2018)	$F_{60(MRS)} = 0,36 \text{ año}^{-1}$ CBA calendario 2da Revisión 2018 (Estimación Julio 2018)	$F_{60(MRS)} = 0,36 \text{ año}^{-1}$ CBA calendario 2da Revisión 2018 (Estimación Julio 2018)
	Rec. conocido	Rec. medio	Rec. reciente	Rec. medio	Rec. reciente
<b>mínimo</b>	232982	236644	247120	122035	118353
<b>Máximo</b>	659560	643267	653369	590851	578786
<b>mediana</b>	340715	339906	349778	346067	356447
<b>(riesgo 10%)</b>	278759	278403	287799	263787	274709
<b>(riesgo 30%)</b>	312249	312119	321626	<b>312522</b>	<b>322518</b>
<b>(riesgo 50%)</b>	340715	339906	349778	<b>346067</b>	<b>356447</b>