

VALPARAÍSO, 08 de mayo de 2019.

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

Ref.: Adjunta Informe Técnico N° 2, de la tercera 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° 2, de la tercera sesión de este Comité del año 2019, de fecha 2 y 3 de mayo del presente, conforme al procedimiento establecido por Ley para estos fines.

El informe, en comento contiene el desarrollo del tema establecido en la carta Circ. (DP) N° 49/2019, listado a continuación:



- Actualización / revisión del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de anchoveta Regiones de Atacama y Coquimbo.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Guido Plaza Pastén', written in a cursive style.

Guido Plaza Pastén

Presidente Comité Científico Técnico de la Pesquería
de Pequeños Pelágicos.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)
INFORME TECNICO

INFORME TECNICO CCT-PP N°2

Tercera sesión, 2 y 3 de mayo de 2019

A. CONVOCATORIA

Con fecha 25 de abril de 2019, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA) convocó a la tercera 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, según carta DP. Carta. Circ. N°49, dentro de la asesoría requerida para el proceso anual de revisión/actualización de las cuotas de captura de los recursos pelágicos año 2019, por lo que se consulta al Comité las siguientes temáticas:

- ❖ Revisión/actualización del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de anchoveta Regiones Atacama-Coquimbo año 2019, según lo programado por el CCT-PP.
- ❖ Revisión de las recomendaciones emanadas de Revisión de Pares efectuada al proyecto: "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales: anchoveta zona norte, año 2018".
- ❖ Concluir la revisión de los indicadores de veda de reclutamiento de sardina austral Región de Los Lagos.

B. PROGRAMA DE LA REUNION

1^{er} día, jueves 02/05/2019

Horario	Tema
14:30-15:00	<ul style="list-style-type: none">• Palabras de bienvenida y coordinación general (Sr. Oscar Henríquez, Secretario CCT-PP).• Consulta formulada por la SSPA al CCT.• Revisión de documentos disponibles para el análisis (Cloud).• Revisión de la Agenda propuesta (Presidente).• Reporteros de sesión: Guido Plaza y Marcos Arteaga.• Varios.
15:00-16: 45	<p><u>1.- Revisión/Actualización de estatus y CBA de anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo.</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Seguimiento de las principales pesquerías pelágicas de la zona norte, 2017-2018. Anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo.• Evaluación del stock desovante anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo.• Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TECNICO

16:45- 17:00	Pausa - Café
17:00-18:00	<p><u>Continuación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo. <p>Discusión, estatus y recomendación rango de CBA de anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo.</p>

2^{do} día, viernes 03/05/2019

Horario	Tema
09:00-10:30	Resultados de la revisión por pares de la Evaluación del stock de anchoveta zona norte.
10:30-10:45	Café
10:45-12:00	<p>Revisión de criterios para establecimiento de veda Reclutamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sardina austral. • Anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo. • Anchoveta ZN.
12:00-12:30	Varios

C. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

C.1 PARTICIPANTES

Profesional	Modalidad	Institución
José Luis Blanco		Independiente
Gabriel Claramunt		Universidad Arturo Prat
Guido Plaza		Pont. Universidad Católica de Valparaíso
Marcos Arteaga	Miembro sin derecho a voto	Instituto de Investigación Pesquera
Sebastián Vásquez		Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Silvia Hernández	Miembros Institucionales	Instituto de Fomento Pesquero
Oscar Henríquez		Instituto de Fomento Pesquero
Leonardo Caballero		Instituto de Fomento Pesquero
Antonio Aranís		Instituto de Fomento Pesquero
Francisco Leiva	Expertos Invitados	Instituto de Fomento Pesquero
Doris Bucarey		Instituto de Fomento Pesquero
Gabriela Böhm		Instituto de Fomento Pesquero
Alejandra Hernández		Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Joyce Méndez		Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Víctor Espejo		Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TECNICO

C.2 ASPECTOS INTRODUCTORIOS

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

D. ELECCIÓN DE REPORTERO

Para la 3ª Reunión año 2019 del CCT-PP se designa a los reporteros Guido Plaza y Marcos Arteaga

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 las pesquerías de anchoveta Regiones Atacama-Coquimbo 2019, 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 directa mediante acústica y bases de datos a los que los miembros pudieron acceder previo a la reunión (lista en Anexo I). 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.

E.1 SINTESIS Y ANALISIS DE LAS PRESENTACIONES

PRESENTACION: PRINCIPALES RESULTADOS BIOLÓGICOS PESQUEROS DE LA ANCHOVETA ZONA CALDERA – COQUIMBO

G. Böhm del Instituto de Fomento Pesquero expone los principales resultados biológico-pesqueros asociados al seguimiento de la pesquería en las regiones de Atacama y Coquimbo, los cuales se sintetizan a continuación.

- ❖ Se presenta una serie histórica de capturas desde el año 1996 al 2019, en los que se destaca el incremento que han tenido las capturas en los dos últimos años, principalmente del sector artesanal que ha tenido una mayor participación.
- ❖ Se destaca que hasta la fecha ya se han capturado 34 mil toneladas, de las cuales 21 fueron desembarcadas en Caldera y 13 en Coquimbo.
- ❖ Se enfatiza que prácticamente el 90% de todo lo desembarcado en el año 2019 correspondió a anchoveta y el resto correspondió a caballa y otras especies, que confirma la tendencia de mayor presencia de anchoveta en la pesquería en los últimos dos años.
- ❖ Las capturas muestran una estacionalidad con la pesquería concentrada principalmente en los primeros 6 meses del año, aspecto que es el patrón común de la actividad en ambas regiones.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TECNICO

- ❖ Se destaca que la distribución de las capturas se concentra en las cercanías de los puertos, como resultado del accionar costero de la flota artesanal. Las capturas del área norte de Caldera (24°-25°S) corresponden al desplazamiento de las embarcaciones industriales de la zona norte detectándose notoriamente con mayor presencia en determinados años.
- ❖ Al analizar la evolución de las estructuras de tallas se observa que desde el año 2003 al 2013, predominaron los ejemplares medianos a grandes, aunque se observaron también ejemplares menores de 9 a 12 cm LT, pero en menores cantidades.
- ❖ El año pasado hubo un 15% de reclutas. En el presente año hay 12% de ejemplares reclutas en caldera y un 14% en Coquimbo.
- ❖ La información de las pescas de investigación (entre segunda semana de febrero y marzo) muestran una estructura bimodal solo en algunos lances de pesca.
- ❖ Al comparar tres series de IGS, 1997-2017, 1997-2003 y 2004-2017 se observó un patrón similar hasta Julio, aunque a partir de agosto en la serie más reciente (2004-2017) se observa una extensión del periodo de mayor actividad reproductiva.
- ❖ Se destaca que el IGS monitoreado a nivel semanal ilustra una tendencia mucho más variable que el monitoreo mensual, aunque sigue reflejando que la especie en el área de estudio concentra su mayor actividad reproductiva entre mediados de invierno y primavera.

Desde el CCT-PP se pregunta cómo el seguimiento nos ayuda a entender la condición actual mejorada que se está observando en la pesquería de la anchoveta en las regiones de Atacama y Coquimbo. Se argumenta que se está revisando la información, en búsqueda de indicadores para verificar si la condición de hoy se pudo apreciar en el pasado, cuando se expandió la pesquería de anchoveta. Hay consenso al interior del CCTPP que no es fácil explicar esta condición del recurso, aunque se pueden esbozar algunas inferencias. Por ejemplo, la información preliminar de datos oceanográficos muestra una elevada productividad primaria, lo que pudo favorecer la sobrevivencia. También se destaca que el incremento en abundancia y biomasa ha ocurrido en los tres stocks de anchovetas de forma sincrónica, lo que es indicativo de que pueda ser una señal de que algún forzante ambiental está afectando positivamente el recurso de forma transversal.

PRESENTACION: EVALUACIÓN HIDROACÚSTICA DEL STOCK DE ANCHOVETA ENTRE LAS REGIONES DE ATACAMA Y COQUIMBO, AÑO 2019 (IFOP)

F. Leiva del Instituto de Fomento Pesquero presentó los principales resultados derivados de la prospección hidro-acústica llevado a cabo a bordo del B/C “Abate Molina”, entre el 21 de febrero y el 07 de marzo de 2019 y la zona de estudio estuvo comprendida entre el sur de Caldera y Pichidangui. Se hace hincapié que los objetivos del crucero que estuvo orientado caracterizar y evaluar el stock del recurso anchoveta presente entre las Regiones de Atacama y Coquimbo, mediante métodos hidroacústicos, durante el período de máximo

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TECNICO

reclutamiento. A continuación se resumen los principales aspectos, conjuntamente con algunos elementos de discusión que surgieron al interior del CCTPP durante la presentación.

- ❖ Se destaca que el crucero se realizó con normalidad, incluyendo la prospección a bordo de dos lanchas artesanales para evaluar el sesgo de orilla. Se logró que las muestras de las dos naves se analizaran a bordo de los cruceros, lo que permitió que la información registrada se pudiese incorporar en el informe de avance.
- ❖ El registro biológico derivado de los 28 lances de pesca permitió obtener una estructura de talla general, las que fueron asignadas a 6 zonas de estudio, donde los juveniles principalmente los estuvieron situados entre la zona II y III (al sur de Taltal y punta obispo).
- ❖ A través de la parte acústica se pudo obtener un mapa de distribución de la especie, donde que en evidencia que el recurso se concentró en zonas costeras y a densidades anualmente elevadas. Se destacó también el estrato de profundidad, donde el recurso alcanzó mayor extensión vertical diurna, aspecto que no es usual para para las regiones de Caldera y Coquimbo, donde la anchoveta históricamente ha estado concentrada en los primeros 10 metros.
- ❖ Se enfatiza que la distribución espacial no superó las 3 millas náuticas fuera de la costa, con densidades muy grandes cerca de las bahías que fueron constatadas por las lanchas. En este contexto se señala que el IFOP está analizando los resultados de estructura de plancton y análisis de contenidos estomacales, los que permitirán identificar el tipo presas sobre las cuales estaban predando los cardúmenes.
- ❖ Se destaca que la abundancia total de anchoveta estimada en el presente crucero varió entre 52.478 (CV=0,058) con método Bootstrap y 50.787 (CV=0,064) millones de ejemplares con el método Geoestadístico. El 77% de la abundancia total se registró en la Región de Atacama (Zonas 2, 3 y 4). Entre el 49 y 53% de la abundancia total correspondió a ejemplares juveniles (< 12 cm LT), los que se concentraron principalmente entre caleta Cifuncho y caleta Flamenco (Zonas 2 y 3) y correspondieron en su mayoría a individuos entre los 9 y 11 cm LT. El segmento del stock adulto se localizó principalmente entre punta Obispo y punta Carrizal (Zona 4) sector que concentró el 54% abundancia de ejemplares adultos (> 12 cm LT)
- ❖ Se enfatiza que la biomasa total de anchoveta estimada en el presente estudio varió entre 649.867 t (CV=0,075) con método Bootstrap y 603.178 t (CV=0,085) con el método Geoestadístico. Entre el 27 y 30% de la biomasa total correspondió a ejemplares juveniles (< 12 cm LT), los que se concentraron entre caleta Cifuncho y caleta Flamenco (Zonas 2 y 3), acumulando en este sector cerca del 70% de la biomasa juvenil total estimada.
- ❖ Finalmente se concluye que el estimado de abundancia total de anchoveta obtenido en presente estudio representó un alza de 94,5% respecto del crucero del 2018, donde la fracción juvenil presentó un aumento de un 20,5%. El estimado de biomasa total de anchoveta en 2019 representó un aumento de 233% respecto del crucero del año anterior, mientras que la biomasa de la fracción juvenil mostró un incremento de un 104%. El estimado de abundancia y biomasa total de anchoveta obtenido en el

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TECNICO

presente estudio representó el mayor valor de la serie histórica, mientras que la abundancia y biomasa de juveniles representó el segundo valor más alto desde 2006 a la fecha.

Surge una discusión al interior del CCT-PP sobre la presencia de medusas en las capturas. Se enfatiza que sería muy importante elaborar un registro de presencia de medusas en los lances de pesca, que permita construir una serie histórica. Por ejemplo hay conocimiento empírico, aún no sistematizado, que actualmente hay poca presencia de medusa en la zona norte y una mayor ocurrencia del langostino pelágico. ¿Hasta qué punto esta singularidad que ocurre con este predador de los estadios tempranos de anchoveta pudiese estar impactando positivamente su sobrevivencia?

Desde el CCT-PP se enfatiza que en la **Fig. 15** del informe de avance del proyecto se evidencia que no hay presencia de aguas sub-superficiales en las zonas que estudiaron, lo que es indicativo que no hay una zona mínima de oxígeno extensa en el gradiente vertical. En esta misma dirección se señala que en estos casos es la zona sub-antártica que extiende y afecta la estructura de la ZMO.

Desde el CCT-PP se pregunta si el aumento de la biomasa no estará sobre estimada debido a la elevada concentración del recurso zonas costeras. Por ejemplo se pregunta si los valores muy altos de concentración podrán provocar una falla en el método de evaluación del sesgo de orilla. Se contra-argumenta que efectuó una buena cobertura con un buen diseño de muestreo, lo que garantiza que no existió sobreestimación.

PRESENTACION: EVALUACIÓN DEL STOCK DESOVANTE DE ANCHOVETA EN LA REGIONES DE ATACAMA Y COQUIMBO, AÑO 2018

G. Claramunt de la UNAP presentó los principales resultados derivados del crucero MDPH realizado en invierno de 2018, que tuvo como objeto cuantificar la biomasa del stock desovante de anchoveta, comprendida en la zona costera de las regiones de Atacama y Coquimbo. El estudio estuvo orientado a determinar los parámetros biológicos, como: producción diaria de huevos, fecundidad media poblacional, fracción diaria de hembras desovantes, proporción sexual y peso promedio estimado de hembras maduras. También se destaca que se caracterizaron las condiciones oceanográficas, meteorológicas y planctónicas del área prospectada. Las principales conclusiones del crucero MPH se resumen a continuación:

- ❖ Se destaca que el crucero se desarrolló con normalidad desde el 27 de agosto al 8 de octubre de 2018 (semanas de 35 a 41), durante el periodo de máxima actividad reproductiva, donde se realizaron 17 (10 efectivos) y 37 (ninguno efectivo) lances de pesca en las regiones de Caldera y Coquimbo, respectivamente.
- ❖ Se destaca que la fecundidad parcial promedio por lance, con el modelo ajustado, varió de 12.230 a 17.687 ovocitos por hembra, mientras que la fecundidad media poblacional se estimó en 13.916 ovocitos por desove, con una varianza de 429.225 y un coeficiente de variación de 4,7%.
- ❖ Se enfatiza que la distribución de huevos de anchoveta estuvo concentrada hacia el sector norte de la zona de estudio (Caldera), muy pegados a la costa, a diferencia de las prospecciones que se realizadas entre las áreas de Arica a Antofagasta donde la distribución de huevos se expande mar afuera.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TECNICO

- ❖ Se subraya que la biomasa desovante estimada por el modelo tradicional (GLM con distribución binomial negativa) resultó en 92.499 t, mientras que el modelo que incorpora el índice de agregación estimó una biomasa de 74.747 t. Se destaca que ambas estimaciones indicaron un aumento sostenido de la biomasa desovante, desde el año 2015, aumentando este año 2018 en un 11% respecto del año 2017, 44% respecto del año 2015 y casi se duplica (>70%) a la reportada para el año 2016.
- ❖ Se destaca que la condición oceanográfica durante agosto-septiembre 2018, tanto en la zona Ecuatorial como a nivel local fue neutra, con importante participación del agua de origen ecuatorial (AESS). En la zona de muestreo, la temperatura superficial del mar (TSM) fue similar al promedio histórico (años 2002-2017).
- ❖ Se subraya que la abundancia total del zooplancton fue un 22% mayor a la observada en 2017 y la biomasa media de zooplancton fue un 86% superior a la registrada en el 2017, principalmente debido a la mayor ocurrencia de copépodos calanoideos, apendicularias, cladóceros y larvas de crustáceos.

PRESENTACION: ACTUALIZACIÓN DEL ESTATUS Y CBA 2019 ANCHOVETA REGIONES ATACAMA Y COQUIMBO

Una vez revisados los antecedentes de los seguimientos, la evaluación directa y los resultados preliminares del crucero MDPH, **D. Bucarey** del Instituto de Fomento Pesquero presentó los principales aspectos asociados al proceso de evaluación indirecta, conducentes a la determinación del estado de situación y diagnóstico de la pesquería de anchoveta de las regiones de Atacama y Coquimbo. Se efectuó una síntesis sobre las fuentes de información que alimentaron el modelo que se resumen en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Resumen de las diferentes fuentes de información que se utilizaron en el proceso de modelación, conducente a la actualización de la CBA de la anchoveta de la Regiones de Atacama y Coquimbo.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TÉCNICO

Datos de entrada al modelo	CBA INICIAL	CBA FINAL
	Septiembre 2018	Abril 2019
Estructura temporal	1985-2018	1985-2019
Desembarques	1985 - 2017 + <i>Supuesto de captura 2018</i>	1985 - 2018 + <i>Supuesto de captura igual a la Cuota inicial 2019</i>
CPUE industrial	1985 - 2010	1985 - 2010
CPUE artesanal	1998 - 2017	1998 - 2018
Biomasa Crucero hidroacústicos	2006 - 2018	2006 - 2019
Composición de tallas flota	1995 - 2018 parcial	1990 - 2018
Composición de tallas Cruceros	2006 - 2018	2006 - 2019
Biomasa Cruceros MPDH	2015 - 2017	2015 - 2018
Pesos medios a la talla	<i>Constante</i>	<i>Constante</i>
Madurez sexual a la talla	<i>Constante</i>	<i>Constante</i>
Mortalidad natural	<i>Constante</i>	<i>Constante</i>
Proyección del reclutamiento	<i>1 año calendario</i>	<i>No se proyecta</i>

A continuación se resumen los principales resultados resumidos durante la presentación, asociados al ajuste del modelo con las fuentes de información histórica y actualizada, cuando estuvo disponible.

Se destaca que debido al peso relativo asignado a cada fuente de información el modelo tiene la capacidad de reproducir la serie de desembarques (**Fig. 1A**) con mayor certeza, mientras que en el caso de la biomasa de los cruceros el ajuste es menor, sobre todos en algunos años recientes (**Fig. 1B**; años 2006, 2009 y 2013).

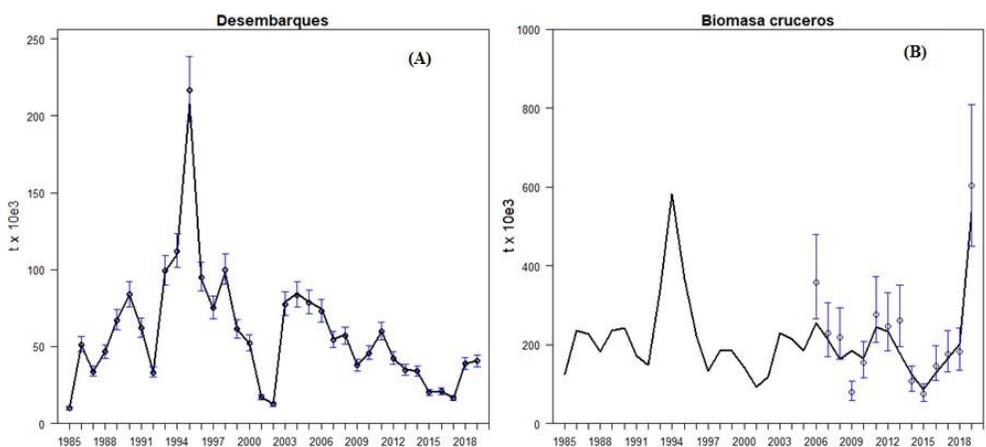


Fig. 1. Ajuste del modelo (línea continua) de evaluación a los valores observados (círculos) de los desembarques (A) y la biomasa derivada de la evaluación hidro-acústica (B) de la anchoveta centro-norte.

Se destaca que en relación con la CPUE industrial, se observa un ajuste satisfactorio, exceptuando el año 1994, en el que estima un mayor valor y en menor medida en los años 2001 y 2009 cuando los rendimientos estandarizados son subestimados por el modelo (**Fig. 2A**). Para el caso de la CPUE artesanal, el ajuste está contenido dentro del intervalo de confianza de las observaciones, aunque para los últimos años el modelo

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TÉCNICO

sugiere rendimientos más altos que los observados influenciados por la tendencia que marcan los cruceros de evaluación directa (**Fig. 2B**).

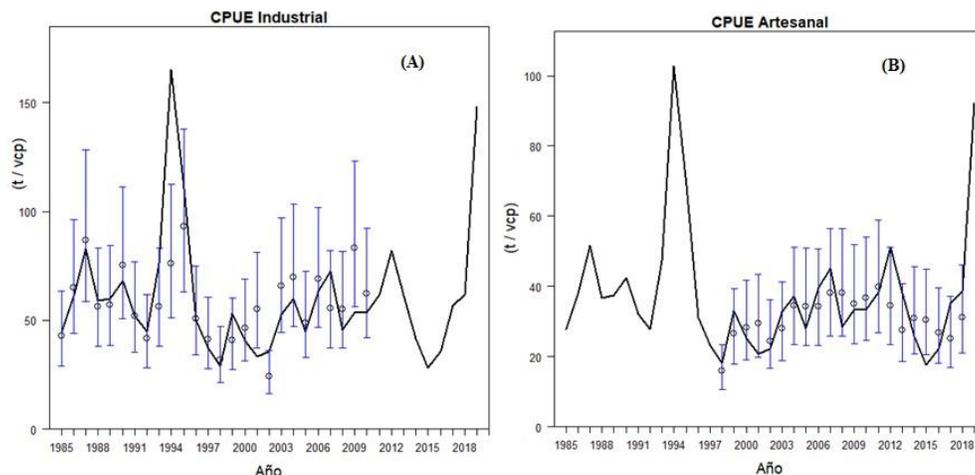
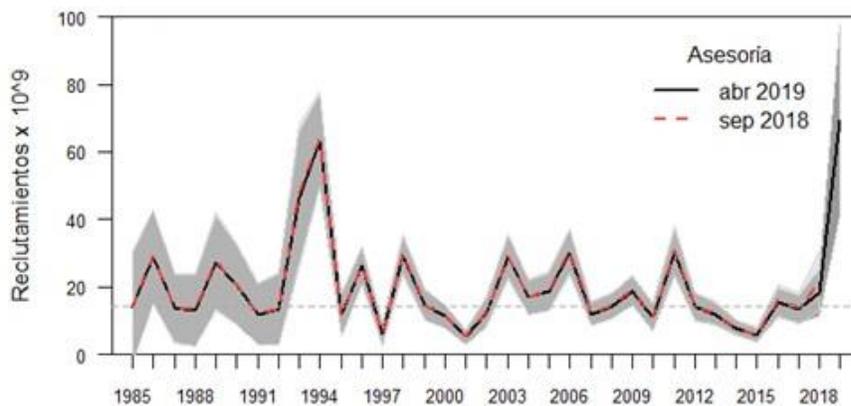


Fig. 2. Ajuste del modelo (línea continua) de evaluación a los valores observados (círculos) de la CPUE industrial (A) y artesanal (B) de la anchoveta centro-norte.

Se destaca que el ajuste del modelo a la información de composición de tamaños en la captura, es adecuado en cuanto reproduce su variabilidad general, excepto algunos años, donde se aprecian desviaciones importantes entre los datos observados y las estimaciones del modelo. Similarmente se enfatizó que la estructura de longitudes de los cruceros también se reprodujo de manera general, teniendo en cuenta la dificultad que representa reproducir composiciones de tallas bimodales.

En cuanto al reclutamiento se destaca que ha presentado importantes fluctuaciones a lo largo de la serie analizada, con anomalías positivas y negativas entre años, lo que impacta en términos del tamaño de la población por la presencia de cohortes fuertes o débiles. Por ejemplo se puede apreciar que luego de bajos reclutamientos observados en el período 2012-2015, durante los 2 años siguientes ingresan clases en torno al reclutamiento medio estimado por el modelo. Un aspecto importante de destacar es que la evaluación actual (abril 2019) estimó un aumento del 278% respecto del reclutamiento 2018, el valor más alto de la serie histórica (**Fig. 3**).



COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TECNICO

Fig. 3. Reclutamientos estimados por el modelo de evaluación de la anchoveta de las regiones Atacama y Coquimbo. 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 (abril 2019 y septiembre 2018).

Se destaca que como consecuencia de los niveles de reclutamiento observados, los niveles poblacionales presentan alta variabilidad en las tendencias y estimaciones de biomasa. Se distingue que luego del decaimiento de la población observada hasta el año 2015, la población crece en los últimos 3 años y a inicios del año 2019, la anchoveta de las regiones de Atacama y Coquimbo alcanzaría un valor central de biomasa total y desovante en torno a las 693 mil y 143 mil toneladas, respectivamente. Estos niveles corresponden a un incremento de 165% sobre la biomasa total y un aumento de 152% de biomasa respecto del año.

Se subraya que las mortalidades por pesca (F) han disminuido de manera significativa desde el año 2006 por efecto de la reducción de las capturas, y en parte también por la sostenida reducción de la biomasa de anchoveta en la zona de estudio. No obstante, la mortalidad por pesca para el año 2018 se estimó en $F=0,46$ año⁻¹, muy cercano al objetivo F_{RMS} . Se subraya, sin embargo, que el valor de F para el último año corresponde al supuesto inicial de captura 2019 (40.520 t), basado en la cuota inicial establecida para este año (**Fig. 4**).

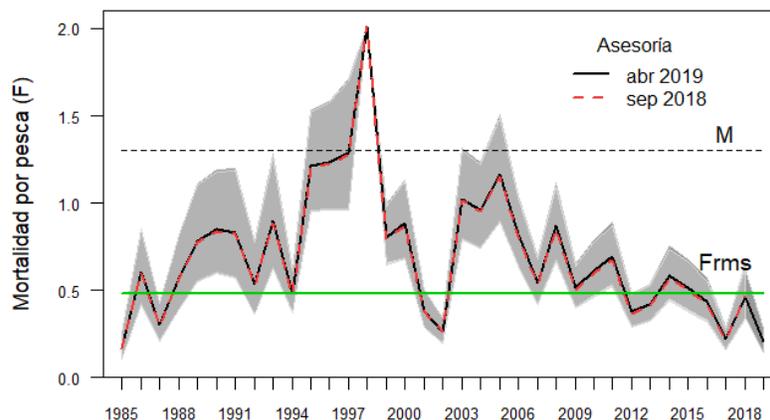


Fig. 4. Mortalidad por pesca anual (F año⁻¹) de la anchoveta de las Regiones de Atacama y Coquimbo. Las líneas roja y negra corresponden al valor esperado del estimador central y las zonas sombreadas a los intervalos de confianza asintóticos de cada evaluación (abril 2019 y septiembre 2018). La línea verde corresponde al punto biológico de referencia FRMS.

E.3. CONCLUSIONES SOBRE EL ESTADO DE SITUACIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA PESQUERÍA DE ANCHOVETA EN LAS REGIONES DE ATACAMA Y COQUIMBO

E.3.1.- Marco biológico de referencia.

En el marco de la presente evaluación se aplicaron los Puntos Biológicos de Referencia (PBR) propuestos referencia recomendados por el Comité Científico Técnicos de Pelágicos Pequeños (Informe Técnico CCT-PP N°01/2015) de acuerdo con la metodología discutida durante el segundo taller (Abril, 2014) y tercer taller

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TECNICO

(Agosto, 2014) de PBRs. En la **Tabla 2** se presentan los valores calculados en la evaluación actual y anterior (abril 2019, septiembre 2018) de FRMS, BDRMS y BDLIM.

Tabla 2. Puntos Biológicos de referencia (PBRs), probabilidad que la BD del año más reciente sea menor a BD_{RMS} $p(BD < BD_{RMS})$ y la probabilidad que la Ft del año más reciente sea menor a FRMS $p(F < F_{RMS})$ estimados en la evaluación de stock actual (abril 2019) y anterior (septiembre 2018).

PBRs	Valor Abril 2019	Valor Septiembre 2018
F_{RMS}	0,48	0,47
BD_{RMS}	44,7 mil t	43 mil t
BD_{LIM}	22,3 mil t	22 mil t
$P(*BD_{last} < BD_{RMS})$	0,0	0,0
$P(*F_{last} > F_{RMS})$	0,0	0,5

E.3.2.- Estado del recurso

A través del nivel de reducción de la biomasa desovante anual estimada por el modelo, se concluye que el recurso se ha mantenido en torno o por sobre el objetivo de manejo (55%BD_o) en la mayor parte del período analizado, destacándose que desde el año 2017, el stock se situaría sobre el objetivo de manejo alcanzando el 2018 la biomasa desovante se encontraría por sobre el RMS y en torno a un 70% de la biomasa virginal (**Fig. 5**). Para el año 2019 se proyecta que la biomasa desovante muestre un crecimiento por sobre la condición virginal.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TÉCNICO

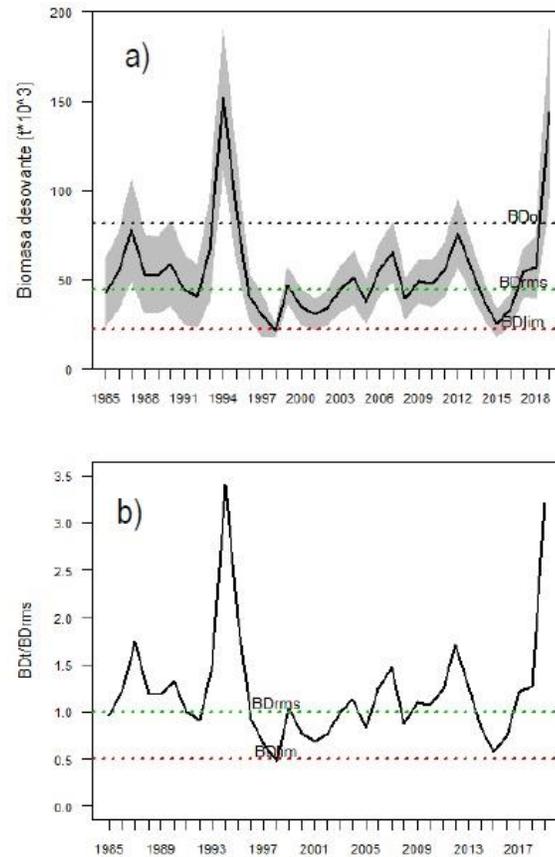


Fig. 5. Series históricas de a) biomasa desovante, b) Razón BD/BDR_{MS}, c) Mortalidad por pesca y d) razón F/F_{RMS}. Todas las series presentan los puntos biológicos de referencia respectivos.

Conforme a la información actualizada de la evaluación del stock y el marco de referencia establecido, se concluye que el recurso anchoveta de las Regiones de Atacama y Coquimbo, mantiene la recuperación del stock desovante con un nivel de escape del 27% por sobre el objetivo de manejo y un nivel de remoción cercano al objetivo. El estatus para el año 2018, cuando la evaluación cuenta con información completa, indica que la anchoveta centro norte se encuentra en estado de plena explotación. En la evaluación actual se proyecta un crecimiento poblacional superior al 200%. Considerando tanto la incertidumbre de la evaluación del stock, como el probable aumento de las remociones debido a estos nuevos resultados, se proyecta que la anchoveta de la zona centro-norte, se encontraría en el año 2019 en estado de plena-explotación (**Fig. 6**)

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TÉCNICO

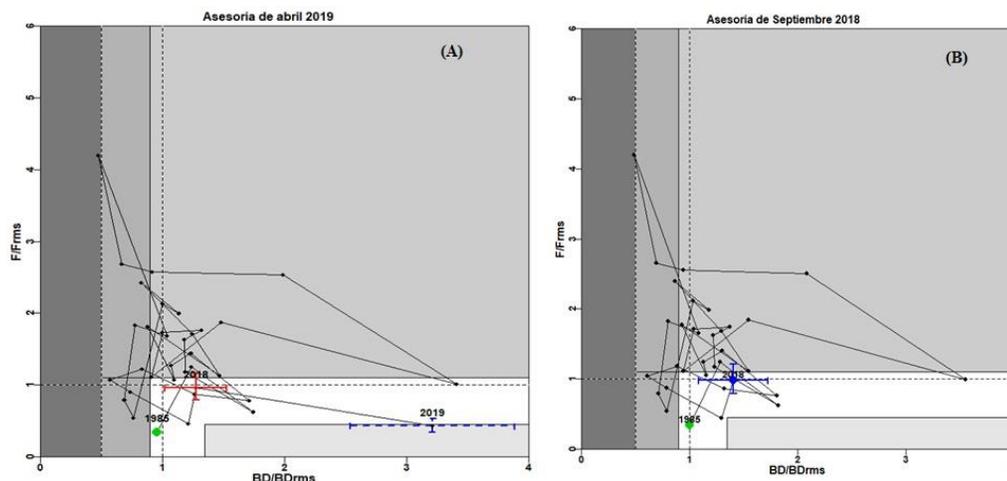


Fig. 6. Diagrama de fases de explotación de la biomasa desovante respecto de la mortalidad por pesca de la evaluación actual (abril 2019; A) y del año previo (B). Los ejes están estandarizados a los valores que generan el RMS proxy, la cruz azul corresponde a los intervalos de confianza de la razón BD/BD_{RMS} y F/F_{RMS} .

E.3.3.- Recomendación de rango de Captura Biológicamente Aceptable

Para determinar el rango de CBA se utilizó la información pesquera actualizada al 2018, incorporando la biomasa desovante estimada por el crucero MPDH 2018 y la biomasa del crucero de verano RECLAN 2019. Se consideró el criterio de explotación basado en el punto biológico de referencia (PBR) $F_{60\% SPR}$ ($0,48 \text{ año}^{-1}$), y sujeto a niveles de riesgo entre el 10% y 50% de sobrepasar dicho criterio. Los resultados de esta revisión actualizaron la CBA 2019 a valores entre las 70,3 mil t. y 86,8 mil t. La estimación actual (abril 2019) de la captura media al RMS (50% riesgo) se incrementó en un 78% respecto a lo calculado en la evaluación anterior (septiembre 2018) (Tabla 3).

Tabla 3. Captura Biológicamente Aceptable (CBA) para la anchoveta de la zona centro-norte para el año 2019, bajo diferentes niveles de riesgo de sobrepasar la estrategia de manejo ($FRMS = F_{60\%}$), abril 2019.

CBA 2019	Media	Des. Est.	10%	20%	30%	40%	50%
toneladas	86.790	12.842	70.332	75.982	80.056	83.537	86.790

Resolución del CCT-PP

Considerando todos los elementos previamente expuestos, revisados y discutidos durante la tercera sesión y sobre la base de la recomendación efectuada por el referente técnico, el CCT-PP corroboró que el estatus de la anchoveta centro norte, Regiones Atacama y Coquimbo se encuentra en un estado de en PLENA EXPLOTACION, estimándose una CBA máxima que tiende al RMS, en 75.982 toneladas de anchoveta. El

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TECNICO

CCTP por consenso consideró un 20% de riesgo de exceder el objetivo de manejo. Por lo tanto, el rango de CBA recomendado es de 60.786 a 75.982 toneladas de anchoveta.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) INFORME TECNICO

ANEXO I

F. LISTADO DE DOCUMENTOS DISPUESTOS PARA LA DISCUSIÓN

1. ESTATUS Y CBA

CCT-PP_ANT01_0418_ESTATUS Y POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN BIOLÓGICAMENTE SUSTENTABLES DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PESQUEROS NACIONALES AÑO 2019”: ANCHOVETA III-IV REGIONES, 2019.

CCT-PP_ANT02_0519_BASE DE DATOS.

CCT-PP_ANT03_0519_CALIFICACIÓN TÉCNICA.

2. HIDROACÚSTICOS

CCT-PP_ANT04_0519_INFORME DE AVANCE EVALUACIÓN HIDROACÚSTICA DEL RECLUTAMIENTO DE ANCHOVETA EN LA XV, I Y II REGIONES, AÑO 2018.

CCT-PP_ANT05_0519_CALIFICACIÓN TÉCNICA.

CCT-PP_ANT06_0519_INFORME DE AVANCE EVALUACIÓN HIDROACÚSTICA DEL RECLUTAMIENTO DE ANCHOVETA EN LA III Y IV REGIONES, AÑO 2019.

CCT-PP_ANT07_0519_CALIFICACIÓN TÉCNICA.

3. EVALUACIONES STOCK DESOVANTE (MPH)

CCT-PP_ANT08_0519_INFORME DE AVANCE EVALUACIÓN DEL STOCK DESOVANTE DE ANCHOVETA EN LA III Y IV REGIONES, AÑO 2018.

CCT-PP_ANT09_0519_CALIFICACIÓN TÉCNICA.

CCT-PP_ANT10_0519_INFORME FINAL CONDICIONES BIO-OCEANOGRÁFICAS Y EVALUACIÓN DEL STOCK DESOVANTE DE ANCHOVETA ENTRE LA XV-II REGIONES, AÑO 2018.

CCT-PP_ANT11_0519_CALIFICACIÓN TÉCNICA.