

VALPARAÍSO, 7 de noviembre de 2018.

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

Ref.: Adjunta Informe Técnico N° 4 de la sexta 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° 4, primera parte, de la sexta sesión de este Comité del año 2018, de fecha 17 al 19 de octubre 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° 91/2018 y Ord. N° 1191/2018, y que se indica a continuación:

- ❖ Revisión/actualización del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de anchoveta y sardina española zona norte (Región de Arica y Parinacota a Región de Antofagasta) año 2019, según programa anual del CCT-PP.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,



Rodolfo Serra Behrens

Presidente Comité Científico Técnico de Pesquerías
de Pequeños Pelágicos.



INFORME TECNICO CCT-PP N°4/2018

I Parte

Sexta sesión, 17 al 19 de octubre de 2018

A. CONVOCATORIA

Con fecha 25 de septiembre de 2018, la Subsecretaría de Pesca (SSP) convocó a la sexta 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° 112/2018 y Oficio N°1386/2018, 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 2019, según programa anual del CCT-PP.
- ❖ Revisión/actualización del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de anchoveta y sardina española zona centro norte (Región de Atacama a Región de Coquimbo) año 2019, según programa anual del CCT-PP.
- ❖ Revisión/actualización del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de anchoveta y sardina española zona norte (Región de Arica y Parinacota a Región de Antofagasta) año 2019, según programa anual del CCT-PP.
- ❖ Revisión/actualización del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de sardina austral A.I. Región de los Lagos y sardina austral A.I. Región de Aysén, según programa anual del CCT-PP.
- ❖ Incorporación del descarte en la recomendación del rango de CBA para anchoveta y sardina común Regiones Valparaíso a Los Lagos.
- ❖ Propuestas de proyectos para la elaboración del Programa de investigación año 2020.

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

❖ B. PROGRAMA DE LA REUNION

1^{er} día, miércoles 17/10/2018

Horario	Tema
09:00-09:30	<ul style="list-style-type: none"> • Palabras de bienvenida y coordinación general (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) • Elección de Reportero. • Varios
09:30-10:45	<p><u>Anchoveta y sardina Española Zona Norte.</u> Presentaciones (IFOP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 09:30 - 09:50 Indicadores biológico-pesqueros. • 09:50 - 10:10 Indicadores Oceanográficos. • 10:10 -10:45 Indicadores derivados de las evaluaciones directas (RECLAN-MDPH).
10:45-11:00	Café
11:00-13:00	<ul style="list-style-type: none"> • 11:00 - 11: 20 Investigación del descarte. • 11:20 - 11: 50 Estatus y análisis de escenarios de CBA. • 11:50 - 12: 15 Análisis Integrado de la pesquería (cualitativo). <p>12:15 - 13:00 Discusión, estatus y recomendación de rango de CBA de anchoveta y sardina española, zona norte.</p>
13:00-14:30	Almuerzo
14:30 - 15:30	<p><u>Anchoveta y sardina española, Regiones Atacama y Coquimbo.</u> Presentaciones(IFOP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 14:30 - 15:00 Indicadores biológico - pesqueros • 15:00 - 15:30 Indicadores Oceanográficos.
15:30-15:45	Café
15:45-18:00	<ul style="list-style-type: none"> • 15:45 -16:15 Indicadores derivadas de las evaluaciones directas (RECLAN-MDPH) (IFOP). • 16:15 - 17:00 Estatus y análisis de escenarios de CBA (IFOP). <p>17:00-18:00 Discusión, estatus y recomendación de rango de CBA de anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo.</p>

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

2^{do} día, jueves 18/10/2018

Horario	Tema
09:00-10:30	<p><u>Anchoveta y sardina común, Regiones de Valparaíso a Los Lagos.</u></p> <p>Presentaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • 09:00 - 09:30 Indicadores biológico-pesqueros. • 09:30 - 10:00 Indicadores Oceanográficos. • 10:00 -10:30 Indicadores derivados de las evaluaciones directas (RECLAS/ PELACES).
10:30-10:45	Café - Pausa
10:45-11:15	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación del descarte.
11:15- 13:00	<p>Presentación INPESCA (solicitud efectuada a CCT-PP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 11:15-12:00 Evaluación de Stock de anchoveta y sardina común. <p>Presentaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • 12:00-13:00 Estatus y análisis de escenarios de CBA de anchoveta.
13:00-14:30	Almuerzo
14:30-16:15	<ul style="list-style-type: none"> • 14:30-15:15 Discusión, estatus y recomendación rango de CBA de anchoveta, Regiones de Valparaíso a Los Lagos. • 15:15 - 16:00 Estatus y propuesta de rango de Sardina Común CBA.
16:00 - 16:15	Café-Pausa
16:15-17:00	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión, estatus y recomendación rango de CBA de sardina común, Regiones de Valparaíso a Los Lagos.
17:00-18:00	<p>Programa de Investigación para el año 2020.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de fichas con las propuestas para la elaboración del Programa de Investigación del año 2020.

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

3^{er} día, viernes 19/10/2018

Horario	Tema
09:00-10:30	<p><u>Sardina austral, AI Región de Los Lagos</u></p> <p>Presentaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • 09:00 - 09:30 Indicadores biológico-pesqueros. • 09:30 - 10:00 Indicadores Oceanográficos. • 10:00- 10:30 Indicadores derivados de las evaluaciones directas (Acústico)
10:30-10:45	<p>Café-Pausa</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10:45 - 11:30 Estatus y análisis de escenarios de CBA.
10:45 – 13:00	<p>11:30-12:00 Discusión, estatus y recomendación de rango de CBA de sardina austral A.I. Región de Los Lagos.</p> <p><u>Sardina austral, AI Región de Aysén</u></p> <p>Presentaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • 12:00: 12:30 Indicadores biológico-pesqueros. Indicadores Oceanográficos. Indicadores derivados de las evaluaciones directas (Acústico) <p>12:30-13:00 Discusión, estatus y recomendación de rango de CBA de sardina austral A.I. Región de Aysén.</p>
13:00-14:30	<p>Almuerzo libre</p>
14:30-15:15	<p>Programa de Investigación para el año 2020. Continuación....</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de fichas con las propuestas para la elaboración del Programa de Investigación del año 2019.
15:15-15:30	<p>Café-Pausa</p>
15:30-17:30	<p>Revisión de Acta.</p>

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

C. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

C.1 PARTICIPANTES

Profesional	Modalidad	Institución
Rodolfo Serra (Presidente)	Miembros en Ejercicio	Independiente
José Luis Blanco (vía conferencia electrónica)		Independiente
Guido Plaza		Pont. Universidad Católica de Valparaíso
Gabriel Claramunt		Universidad Arturo Prat
Marcos Arteaga	Miembros sin derecho a voto	Instituto de Investigación Pesquera
Sebastián Vásquez		
Oscar Henríquez (Secretario)	Miembros Institucionales	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Silvia Hernández		
Jorge castillo		Instituto de Fomento Pesquero
Antonio Aranís		
María José Zúñiga (vía conferencia electrónica)	Expertos Invitados	Instituto de Fomento Pesquero
Doris Bucarey		
Fernando Espíndola		
Gabriela Böhm		
Úrsula Cifuentes		
Alvaro Saavedra		
Elson Leal		
Francisco Leiva		
Jessica Bonicelli		
Mauricio Galvez		
Rodrigo Vega		
Jorge Angulo		
Joyce Méndez		
Nicole Mermoud		
Victor Espejo		
Alejandra Hernández		

C.2 ASPECTOS INTRODUCTORIOS

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

El secretario Ejecutivo 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 6ª Reunión año 2018 del CCTPP se asigna como reporteros para el Informe Técnico a Antonio Aranís y Sebastián Vásquez.

E. ASPECTOS TECNICOS ANALIZADOS Y DISCUTIDOS EN LA SESIÓN

Para cumplir con el requerimiento de determinación del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable para las pesquerías de anchoveta, sardina común, sardina austral y sardina española, los miembros del CCT-PP tuvieron a su disposición información derivada de los procesos de evaluación de los stocks, de las evaluaciones directas mediante acústica y MPDH y de los monitoreos de la pesquería 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 expertos del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), apoyadas a su vez por una presentación de un miembro sin derecho a voto 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.

Atendiendo los tiempos administrativos requeridos para los recursos que van a subasta, se acuerda separar el informe en dos partes; la primera para anchoveta zona norte y la segunda para el resto de los recursos.

E.1 ASESORÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS CUOTAS DE CAPTURA AÑO 2019:

E.1.1 REVISIÓN/ACTUALIZACIÓN DEL ESTATUS Y CBA DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, ZONA NORTE (REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA A REGIÓN DE ANTOFAGASTA).

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

E.1.1.1 SINTESIS Y ANALISIS DE LAS PRESENTACIONES

PRESENTACION: INDICADORES OCEANOGRAFICOS FISICOS Y BIOLOGICOS PARA LA ZONA NORTE DE CHILE 2018. INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO (IFOP)

U. **Cifuentes** del IFOP se refiere a los principales resultados derivados del análisis de las condiciones oceanográficas y meteorológicas derivadas del monitoreo ambiental y de los cruceros de evaluación directa acústicos y MPDH realizados en la zona norte de Chile, mientras que **J. Angulo** relata las relacionadas con la oceanografía biológica. A continuación se resumen los principales aspectos de la presentación, conjuntamente con los elementos que surgieron de la discusión con los miembros del Comité.

- ❖ Se presentan antecedentes sobre las condiciones ecuatoriales que manifestaron un evento cálido El Niño fuerte entre febrero 2015 y abril 2016, seguido por un evento frío de La Niña débil que se desarrolló entre octubre 2017 y marzo 2018. Se informa que existe entre un 70-75% de probabilidad que se desarrolle El Niño durante el verano 2018-19.
- ❖ Localmente en la zona norte de Chile se evidenció una condición cálida durante el evento El Niño 2015-16, con máximos relativos en abr-jun 2015, sept-oct 2015 y ene-mar 2016. Luego se observó una condición cálida posiblemente asociada a “El Niño costero” (Región ecuatorial 1+2), entre enero y abril 2017, que coincidió con anomalías positivas locales hasta mayo 2017. Posteriormente se registró una condición fría entre octubre 2017 y enero 2018. Finalmente, a partir de febrero 2018, las condiciones han permanecido neutrales o de transición.
- ❖ Lo anterior fue observado directamente mediante los cruceros de verano RECLAN, donde se observó una mayor participación de masas de agua subtropical durante 2015, la cual virtualmente desapareció en 2017 dando paso al afloramiento de Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales.
- ❖ En cuanto a los aspectos biológicos derivados de la evaluación del stock desovante mediante el método de producción diaria de huevos (MPDH), se reporta que en la zona norte de Chile, la biomasa del stock desovante de anchoveta ha tendido a la baja los últimos tres años (2014-2017), modulada por la disminución en la producción diaria de huevos y el área de desove, en conjunto con los parámetros de los adultos.
- ❖ La distribución de huevos para el crucero de 2017 fue cercana a la costa, con registros concentrados hacia la zona de Arica, manteniendo el patrón de distribución observado en los últimos años (2014-2017).

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

- ❖ La biomasa del zooplancton ha aumentado los últimos tres años de evaluación, principalmente debido al incremento en la participación de organismos gelatinosos y estadios tempranos de crustáceos.
- ❖ Se destacó la aparición de huevos y larvas de sardina española, cuya presencia ha ido en aumento desde el 2015, no obstante, en 2017 los huevos alcanzaron una proporción relativa de 0,32%.
- ❖ Finalmente, se plantea que existe una tendencia entre el área de cobertura de los parches de alimento respecto a la extensión del área de desove: se ha hecho un análisis exploratorio que se abordará en detalle durante 2018-2019.

PRESENTACION: PRINCIPALES RESULTADOS BIOLÓGICO PESQUEROS DERIVADOS DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS PELÁGICAS DE LA ZONA NORTE DE CHILE (REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA A REGIÓN DE ANTOFAGASTA) 2018. INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO (IFOP)

G. Bohm del Instituto de Fomento Pesquero presentó los principales resultados derivados del proceso de monitoreo de los parámetros biológico pesqueros de la anchoveta y sardina española en el área de estudio en el año 2018. A continuación se resumen los principales aspectos de la presentación, conjuntamente con los elementos que surgieron de la discusión con los miembros del Comité.

- ❖ Se informa que entre 2016 y 2018 las capturas de anchoveta muestra un repunte en el norte de Chile, mientras que en el sur de Perú han mostrado una situación estable hasta septiembre de 2018 se ha capturado un total de 520 mil toneladas de anchoveta, siendo extraída mayoritariamente por la flota industrial.
- ❖ En cuanto a la proporción de especies en la captura se observa un predominio de la anchoveta con sobre el 95% de la captura; cabe decir que durante 2018 se ha desembarcado 1400 toneladas de sardina española en el puerto de Mejillones.
- ❖ En un análisis de largo plazo, la pesquería de anchoveta muestra un decaimiento en los niveles de las capturas a partir del año 2006.
- ❖ Durante los años 2016 y 2017 vinculados a eventos El Niño, la disposición espacial de las capturas se registró concentrada hacia el sector costero ocupando una estrecha franja de cobertura como producto de la contracción del hábitat.
- ❖ En relación a la estructura del stock de anchoveta, en el largo plazo se observa una menor participación de individuos sobre 16,5 cm, siendo la pesquería sustentada en los últimos tres años por individuos entre 12 y 13,5 cm y mayor participación de individuos bajo 11,5.

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

- ❖ En 2018 se observa un leve incremento en los tamaños medios con moda en torno a 14 cm para junio de 2018. Durante septiembre de 2018 la estructura muestra la presencia de individuos sobre 12 cm.
- ❖ En términos reproductivos tanto 2017 como 2018 muestran IGS menores al promedio histórico siendo la veda de reproducción activada según decreto el 25/8 que en los últimos años coincide con el período de veda fija (50% sobre IGS 6).
- ❖ Se reporta una tendencia a la baja de la talla modal hacia los años más recientes, en el peso medio, la condición corporal y el IGS de los ejemplares, con aumento en la duración de la actividad reproductiva de anchovetas de 12,5 a 13,5 cm.
- ❖ Entre 2015 y 2017 se intensificó la baja en los pesos medios y tallas producto de los eventos El Niño extensos, con alta presencia en el año de ejemplares juveniles. A su vez, se destaca el aumento actividad del porcentaje de juveniles con actividad de desove.

PRESENTACION: EVALUACIÓN HIDROACÚSTICA DEL RECLUTAMIENTO DE ANCHOVETA EN LA ZONA NORTE DE CHILE (REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA A REGIÓN DE ANTOFAGASTA). INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO (IFOP)

F. Leiva 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 noviembre y diciembre de 2017, en la norte 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 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, conjuntamente con algunos elementos de discusión que surgieron durante la presentación.

- ❖ Se informa que los cruceros han tenidos una consistencia temporal entre 2006-2017, ejecutándose entre noviembre y diciembre de cada año, a excepción de 2006 cuando se desarrolló en febrero. Durante el último año el crucero se realizó entre el 24 de noviembre y 22 de diciembre de 2017.
- ❖ Se informa que a partir del año 2009 se implementó el sesgo de orilla que se inició con un procedimiento alternativo de carácter exploratorio en 2009 y luego se estandarizó a una cobertura entre 21° y 22°S.
- ❖ Desde 2015 se han incorporado tres transectas en el extremo sur para completar la región administrativa y acoplar con evaluación de la macro-región Atacama-Coquimbo.
- ❖ En general desde 2012 se ha observado un decaimiento en el área de ocupación del recurso aumentando la concentración costera ocupando menos de 20% del área prospectada en 2017.

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

- ❖ El diseño de muestreo del crucero acústico se ve favorecido por las condiciones El Niño que comprimen la biomasa hacia la costa, observándose mayor cantidad de registros acústicos.
- ❖ La profundidad media de los cardúmenes, bajo condiciones oceanográficas normales, muestra una distribución superficial sobre los 10 m. Sin embargo, bajo condiciones El Niño como las de 2015 los cardúmenes aumentan su distribución batimétrica con una profundidad media de 28 m.
- ❖ La biomasa acústica muestra oscilaciones interanuales fuertes donde los menores niveles han estado relacionados con periodos fríos.
- ❖ Durante 2017 se ha registrado la biomasa acústica más baja de la serie histórica con 113.901 toneladas de biomasa total y 13.756 este dato no está en el informe de avance toneladas de biomasa recluta.
- ❖ Las abundancias de reclutas durante año 2016 son las más altas de la serie soportados por una moda de 10,5 cm, mientras que en el crucero de 2017 la moda estuvo entrada en individuos de 13,5 cm con baja participación de ejemplares reclutas.
- ❖ Se informa que durante 2018 se acoplarán los cruceros acústicos del sur del Perú y norte de Chile, permitiendo tener una visión integrada del stock.

PRESENTACION: ANALISIS CUALITATIVO DEL ESTADO DEL RECURSO ANCHOVETA EN LA ZONA NORTE DE CHILE. INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO (IFOP)

F. Espíndola del Instituto de Fomento Pesquero presenta los resultados derivados de la minuta con análisis cualitativo del estado del recurso anchoveta en la zona norte, esto en base a las evaluaciones directas, seguimiento, información ambiental y otras fuentes de información que el IFOP considere relevantes. La minuta fue solicitada en el D.P. ORD. N° 1353, en relación con los acuerdos de la reunión de coordinación realizada entre IFOP y Subsecretaría de Pesca y Acuicultura el día 9 de agosto de 2018 a solicitud del CCT-PP (Acta N° 5). A continuación, se resumen los principales aspectos incluidos en la minuta:

- ❖ En el periodo 2014 - 2017 la región norte de Chile (Limite norte y 26°S) estuvo afectada por una de las condiciones cálidas de El Niño más extensa de los últimos 20 años, comparable con El Niño 1997-98, observándose anomalías positivas ($>0,5^{\circ}\text{C}$).
- ❖ En este periodo, la biomasa del stock desovante estimada por el método de producción diaria de huevos (MPDH) mostró una tendencia negativa, con valores de 463, 461 y 201 mil toneladas en el año 2015 2016 y 2017, respectivamente.
- ❖ Este último periodo, la pesquería pelágica de la zona norte presenta una disminución del índice de cobertura (IC) y un aumento del índice de concentración espacial, lo que da cuenta de reducción del área ocupada con una distribución mucho más costera.

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

- ❖ A partir del año 2008 las estructuras de tamaños registran una disminución de la proporción de ejemplares mayores a 16,5 cm y una tendencia creciente en la proporción de ejemplares de longitudes entre 12,5 a 13,5 cm.
- ❖ A nivel biológico, se observó una tendencia a la baja en el peso medio, por una disminución de la condición corporal e IGS. Destacando un aumento en la duración de la actividad reproductiva de los ejemplares de longitudes entre 12,5 a 13,5 cm.
- ❖ Durante este periodo cálido, los grupos zooplanctónicos (gelatinosos) exhibieron una mayor participación favorecido por la condición cálida predominante y la advección de aguas oceánicas hacia la costa y potencialmente aumentando la predación sobre huevos de anchoveta.
- ❖ Entre 2015-2017 la zona norte de Chile fue afectada por El Niño, intensificando la baja en los pesos medios y tallas, con una alta presencia de ejemplares juveniles durante gran parte del año, situación que repercutió en la operación de la flota con la captura más baja en los últimos 20 años.
- ❖ Desde mediados de 2017 y a la mitad de 2018 las condiciones tendieron a ser neutrales frías mientras que los modelos regionales establecen una probabilidad de un 55% del desarrollo de un nuevo El Niño en la zona ecuatorial a partir de la primavera de 2018.
- ❖ Los resultados presentados han sido registrados en la siguiente tabla que resume su efecto sobre el estado del stock:

Fuente de información	Condición cálida	Condición fría
Talla media	↓	↑
Biomasa desovante por MPDH	↓	↑
Índice de cobertura (IC)	↓	↑
Índice de concentración espacial (IAE)	↑	↓
Grupo zooplanctónicos (gelatinosos)	↑	↓

- ❖ Se señala que la integración de la información descrita a través del modelo de evaluación de stock muestra que la condición del recurso varía semestralmente entre subexplotado y sobrexplotado, producto de la alternancia de clases anuales (reclutas) fuertes y débiles.
- ❖ En consecuencia, se plantea que existe una alta probabilidad que el recurso transite desde una condición actual de sobrexplotación hacia una de subexplotación, debido a una condición fría que ha permanecido durante los últimos meses, la cual se asocia con un aumento de la talla media, la biomasa desovante, el área de distribución del recurso y la disminución de los

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

predadores de los estadios tempranos. Conclusión sobre el status que fue observado por los miembros del CCT.

PRESENTACION: ESTADO DE AVANCE DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DEL DESCARTE EN LAS PESQUERÍAS DE ANCHOVETA EN LAS REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA. INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO (IFOP).

R. Vega del Instituto de Fomento Pesquero presenta los resultados derivados de la implementación del programa de investigación del descarte en la zona norte de Chile cuyo objetivo general es " Desarrollar un programa de observación científica que permita recopilar los antecedentes técnicos para elaborar de un plan de reducción del descarte, tanto de las especies objetivo como de la fauna acompañante y de la captura de pesca incidental". A continuación, se resumen los principales aspectos, conjuntamente con algunos elementos de discusión que surgieron durante la presentación.

- ❖ Se señala que el cambio en la orientación del monitoreo hacia el descarte genera una demora en su implementación de 5-6 meses.
- ❖ La aproximación metodológica usada para la estimación del descarte se basa en el embarque de observadores científicos y desde 2018 elementos asociados al auto-reporte: se destaca al aporte de los pescadores en la zona norte.
- ❖ La estimación de descarte para 2017 según dato de observadores en la pesquería de anchoveta en la zona norte de Chile correspondió a 0,27% industrial y 18,2% artesanal. El ultimo valor fue sujeto de revisión producto de una sobre-estimación para 2017 (vinculado a un muestreo hecho inmediatamente después de la veda donde se realizaron lances por monitoreo que fueron sobredimensionados y estimularon el descarte). El valor corregido oscilaría en torno a 4%. Para 2018 los niveles de descarte serían de 2,81 y 1,52 para cada pesquería respectivamente.
- ❖ Se indica que en pesquerías de cerco es muy difícil muestrear lo descartado, por lo que aumenta la dificultad de estimar la proporción de especies. No obstante, en general la zona norte es una pesquería con poca fauna acompañante (en torno al 99% de pesca objetivo). El 1% restante corresponde a fauna acompañante compuesta para el año 2017 de medusas, caballa, roncacho, langostino enano, caballa, jurel, morrajilla. El año 2018 se mantiene el 99% de anchoveta, modificándose parcialmente la proporción de la fauna acompañante con mayor presencia jurel (1,23%) y sardina española (0,02%) en la flota industrial.
- ❖ Las principales causas de descarte durante 2017 para la flota artesanal estuvieron asociadas a la presencia de ejemplares de anchoveta bajo talla y a exceder límites permitidos de fauna acompañante.

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

en el caso de la flota industrial estuvieron asociadas a capacidad de operación o consideraciones de seguridad, criterios de calidad y lances con poca pesca.

PRESENTACION: ESTATUS Y POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN BIOLÓGICAMENTE SUSTENTABLE DE ANCHOVETA EN LAS REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA. INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO (IFOP).

Una vez revisados los antecedentes del seguimiento biológico-pesquero, los aspectos oceanográficos y los resultados de las evaluaciones directas, **F. Espíndola** 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 en el norte de Chile. Se efectuó una síntesis de la aproximación de modelación, sus supuestos, el ciclo de manejo y el proceso de cálculo de la CBA para el stock compartido de anchoveta con Perú. 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.

Se señala el modelo conceptual que sustenta al proceso de evaluación de stock que utiliza un modelo estadístico con observación en tallas y dinámica en edades, cuyas principales características son:

- ❖ Distribución geográfica. Se asume que la población de anchoveta de los 16°-24°S constituye un única unidad de stock.
- ❖ Reproducción. Dada la extensión del periodo de desove, se asume dos eventos reproductivos discretos durante el año.
- ❖ Reclutamiento. Ocurre en pulsos de abundancia a comienzos de cada semestre dado por perturbaciones estocásticas desde una relación stock-reclutamiento.
- ❖ Modelo de crecimiento. El crecimiento es determinado a través del análisis de microincrementos diarios de los otolitos e indican que al año de vida la longitud debe ser de 16,3 cm.
- ❖ Mortalidad natural. Se asume invariante y se considera un valor de 2,2 año⁻¹. Valor medio obtenido de diferentes métodos.

Se muestran las principales piezas de información con las que se cuenta en la presente evaluación:

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

- ❖ Desembarques oficiales actualizados a diciembre de 2017 para el sur de Perú y norte de Chile, los cuales muestran un decaimiento a partir de 2002.
- ❖ Composición de tallas actualizada a diciembre de 2018 para el norte de Chile y hasta el primer semestre de 2016 para el sur de Perú: en norte de Chile durante el último año se ha registrado un leve aumento en la talla media de la pesquería.
- ❖ Los índices de abundancia considerados para la evaluación corresponden a: i) acústica total de Perú (actualizada a 2017); ii) acústica de reclutas de Perú (actualizada a 2015); iii) acústica reclutas Chile (actualizada a 2017) y; iv) biomasa desovante desde MPDH (actualizada a 2017).

Se informan los principales supuestos de la modelación, que corresponden a:

- ❖ 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.
- ❖ 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.

Se informan los elementos incluidos en el enfoque de la modelación, que corresponden a:

- ❖ 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.

El CCTPP hace hincapié en la necesidad de incorporar una matriz de pesos medios variable en talla y en tiempo, considerando que es una información disponible desde el seguimiento biológico-pesquero de IFOP y que entregaría información rica hacia la evaluación de stock.

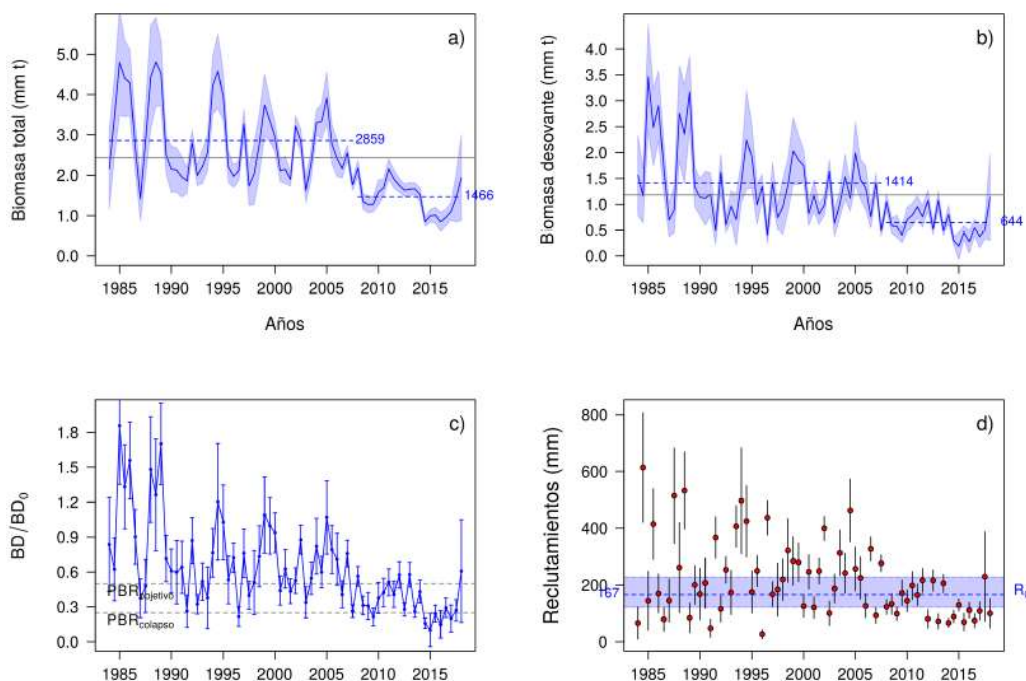
COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) REPORTE TECNICO

Se informan los principales cambios establecidos en el modelo de evaluación de stock desde marzo de 2018 a la actual evaluación de septiembre de 2018, los cuales se resumen en la siguiente Tabla:

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

Los resultados de la evaluación de stock muestran los siguientes aspectos:

- ❖ Los niveles de ajuste a los índices de abundancia son satisfactorios, mientras que el ajuste a la estructura de tamaño es dependiente del régimen oceanográfico donde años con alta presencia de juveniles el modelo no reproduce la estructura.
- ❖ En cuanto a las variables poblacionales los resultados muestran un aumento en la biomasa total , la cual se sitúa por sobre la media de los ultima década con un estimado de 1941 mil toneladas. Una situación similar se informa para la biomasa desovante que muestra un alza en su nivel situándose por sobre la media de la ultima década con un estimado de 1132 mil toneladas. Por otra parte, los reclutamientos muestran desviaciones negativas desde 2005. A continuación se muestran las series temporales de las variables poblacionales estimadas por el modelo de evaluación de stock.

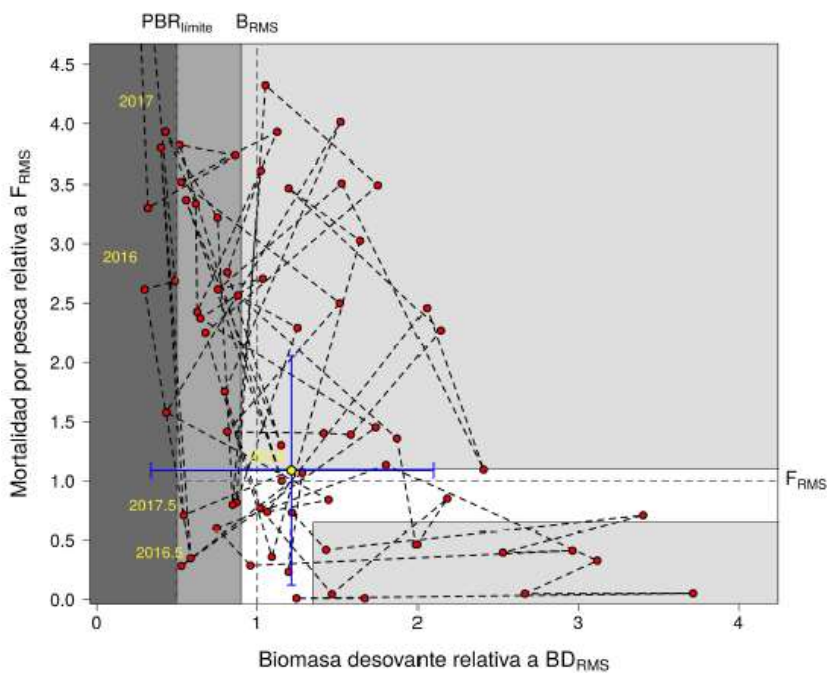


COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP) REPORTE TECNICO

- ❖ Se hace hincapié en que la incertidumbre de las variables poblacionales oscilan en torno al 20%, sin embargo desde 2015 aumentan por sobre al 40%. El análisis retrospectivo muestra una sobrestimación semestre por medio debido al pulso de reclutamiento y a que el modelo busca reproducir un máximo no observado. Esto es particularmente valido para el primer semestre de cada año modelado.

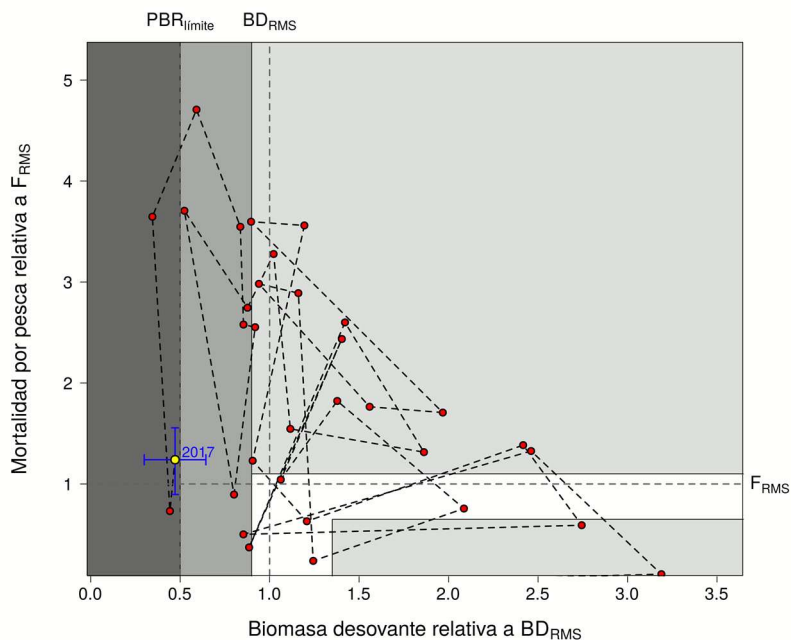
El CCTPP hace hincapié que el uso de una matriz de transición talla-edad estática en tiempo genera una falla en la reproducción de la estructura de la población modelada. Se sugiere avanzar hacia el uso de una matriz de transición variable en el tiempo.

En cuanto a la definición del status presentado por IFOP de la pesquería, la biomasa desovante se sitúa un 22% por sobre el objetivo de manejo correspondiente a la $BD_{RMS}(50\%BD_0)$ mientras que la mortalidad por pesca se encuentra un 9% por sobre el objetivo de manejo correspondiente al $F_{RMS}(55\%BDPR)$. Se presenta una representación ilustrativa de la condición del recurso a través del diagrama de fase, que ilustra la alta incertidumbre en ambos ejes hacia la determinación del status, no obstante la medida central sitúa a la pesquería sin sobre-explotación y con una señal leve de sobrepesca al primer semestre de 2018. El diagrama de fase indicado, se muestra a continuación:



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

Al mismo tiempo, y como respuesta al requerimiento de la Subsecretaría de Pesca se presenta una minuta con las consideraciones metodológicas para el establecimiento de un diagrama de fase anual, el cual se obtiene desde el modelo semestral de evaluación de stock. El diagrama da fase anual muestra una reducción en la incertidumbre en ambos ejes, sin embargo es un análisis inicial que debe ser validado por el CCTPP. El diagrama anual se presenta a continuación:



Tanto en la calificación técnica del informe como en la discusión del CCTPP respecto al modelo de evaluación de stock se analiza y cuestiona la especificación en el modelo la dinámica del stock evaluado. Un foco de atención principal está puesto en la respuesta del modelo respecto al nuevo paradigma de crecimiento acelerado de la anchoveta basado en estudios de microincrementos de otolitos, que disminuye la longevidad y aumenta considerablemente la mortalidad natural estimada. El CCTPP enfatiza la necesidad de contar con una evaluación por pares de esta evaluación, donde los especialistas que lideren este procedimiento debiesen ser informados y aprobados por el CCTPP.

En cuanto al procedimiento de determinación de captura biológicamente aceptable, se tuvieron las siguientes consideraciones:

- ❖ Se simuló las trayectorias futuras del stock desovante de anchoveta bajo 3 niveles referenciales de mortalidad por pesca: $F=0$, $F_{RMS}=0.86$ y $F_{med}=1.46$.

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

- ❖ En base a las últimas estimaciones del modelo, se realizó una proyección de 10 semestres considerando que los reclutamientos siguen una relación stock-recluta tipo Ricker con $h=0.95$ más un componente de error de proceso.
- ❖ La captura biológicamente aceptable para el año 2019 es calculada según el criterio del FRMS bajo tres ponderadores de reclutamientos (bajo: 0.6, neutro: 1.0 y alto: 1.4).
- ❖ Las condiciones de incertidumbre de las estimaciones provienen de la matriz de varianza-covarianza estimada a través de ADMB (Fournier et al. 2012).

Así, CBA para la anchoveta zona norte para 5 niveles de riesgo de exceder el criterio del $F=F_{RMS}$, considerando tres ponderadores de reclutamientos se propone según:

Recluta	\bar{x}	d.e.	Nivel del riesgo				
			0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
0.6	838	63	757	785	805	822	838
1.0	1337	96	1213	1256	1287	1313	1337
1.4	1837	131	1668	1726	1768	1804	1837

Determinación de status y recomendación de rango de Captura Biológicamente Aceptable

Considerando la calificación técnica y los reparos hechos al modelo de evaluación de stock el CCTPP determinó por votación unánime establecer el status en base a indicadores cualitativos como la tendencia a disminuir de las tallas modales en la captura hacia los años recientes y de las biomazas estimadas por el MPDH y cruceros acústicos. Se califica al stock en sobre-explotación. Sobre la base de un criterio precautorio, el CCTPP ha recomendado mantener para el stock una CBA status quo de 760.000 toneladas. Considerando el descarte de 1,4 % la CBA efectiva asciende a 749.360 ton. En consecuencia, el rango de captura biológicamente aceptable para el stock es 599.488 a 749.360 toneladas.

SARDINA ESPAÑOLA EN LAS REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

El recurso se mantiene en una situación de agotamiento o colapso, evidenciada por su escasa presencia en el área y los mínimos niveles de captura registrados en los últimos 10 años, muy por debajo de los niveles históricos.

Considerando la condición del recurso antes indicada no es posible establecer una cuota biológicamente aceptable que tienda al máximo rendimiento sostenido. En consecuencia, basado en un enfoque precautorio y en base a los antecedentes de la operación pesquera el CCTPP consideró recomendar un valor referencial de 5.000 toneladas