

VALPARAÍSO, 02 de septiembre de 2019.

Señor
Román Zelaya Ríos
Subsecretario de Pesca y Acuicultura
Bellavista 168, piso 18
VALPARAÍSO

Ref.: Adjunta Reporte N° 2, de la cuarta 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 Reporte N° 2, de la cuarta sesión de este Comité del año 2019, de fecha 4 y 5 de Julio del presente, conforme al procedimiento establecido por Ley para estos fines.

El informe en comento contiene el desarrollo de los temas requeridos mediante carta Circ. (DP) N° 49/2019, que se listan a continuación:

- Actualización / revisión del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de sardina austral aguas interiores Región de Los Lagos año 2019, según lo programado por el CCT-PP. Revisión del rango de CBA de la sardina española Regiones Atacama y Coquimbo
- Taller anual de revisión de los datos y modelos alternativos para pequeños pelágicos, considerando los siguientes recursos: anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo, anchoveta y sardina común Regiones Valparaíso - Los Lagos, sardina austral aguas interiores Región de Los Lagos.
- Reunión con el Comités de Manejo de Pesquerías de Pequeños Pelágicos de anchoveta y sardina común Regiones Valparaíso a Los Lagos.



Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,

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

Guido Plaza Pastén
Presidente Comité Científico Técnico de las Pesquerías
de Pequeños Pelágicos.

Reporte Técnico N°2.

4° Sesión del Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos

Valparaíso, 4 y 5 de julio de 2019

1. INTRODUCCIÓN.

El presente Reporte Técnico informa acerca de los aspectos técnicos tratados en la cuarta reunión del CCT PP del 2019, realizado en Valparaíso el 4 y 5 de julio, respondiendo las consultas de la Subpesca relacionadas con los siguientes aspectos:

La convocatoria a esta cuarta sesión del Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos (CCT-PP) año 2019 la realizó la Subsecretaría de Pesca (SSP) mediante carta Circ. N° 81 del 26 de junio del 2019 según lo establecido en la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) y su respectivo Reglamento (D.S. N° 77, Mayo 2013).

Lo anterior se enmarca dentro de la asesoría requerida para el proceso de revisión/actualización de las cuotas de captura de los recursos pelágicos año 2019, enfocándose a los siguientes temas:

a. Revisión actualización del estatus de los recursos.

- Revisión/actualización del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de sardina austral aguas interiores Región de Los Lagos año 2019. **Primera revisión**
- Revisión/actualización del rango de CBA de la sardina española Regiones Atacama y Coquimbo, año 2019.

b. Taller anual de revisión de datos y modelos de los siguientes recursos – regiones:

- Anchoqueta Regiones Atacama y Coquimbo
- Anchoqueta y sardina común Regiones Valparaíso-Los Lagos
- Sardina austral aguas interiores Región de Los Lagos.

c. Presentación proyectos varios

La reunión se efectuó los días 4 y 5 de julio en dependencias de la Subsecretaría de Pesca-Valparaíso, piso 19, desarrollándose en base a presentaciones realizadas por especialistas del IFOP encargados del seguimiento de las pesquerías, evaluaciones directas (acústica), evaluadores de stock y edad y crecimiento.

Según la modalidad acordada por el CCT PP en reuniones previas, los reporteros encargados de la preparación del Reporte son los Sres., Jorge Castillo y Antonio Aranis.

La agenda de la reunión fue:

1^{er} día, jueves 04/07/2019

Horario	Tema
09:00-09:30	<ul style="list-style-type: none"> Palabras de bienvenida y coordinación general (Oscar Henriquez, Secretario CCT-PP). Consulta formulada por la SSPA al CCT. Revisión de documentos disponibles para el análisis (Cloud). Revisión de la Agenda propuesta (Presidente). Reportero según programación: Sres. Castillo y Aranis. Varios: carta enviada por el CM anchoveta y sardina ZCS67.
09:30-10:30	<p>Revisión/Actualización de estatus y CBA de sardina austral. Aguas interiores Región de Los Lagos.</p> <p>IFOP</p> <ul style="list-style-type: none"> Seguimiento de las principales pesquerías pelágicas de la zona centro sur, 2019. Sardina Austral Región de Los Lagos. Evaluación hidroacústica de pequeños pelágicos aguas interiores de la Regiones Los Lagos-Aysen Regiones, año 2018.
10:30-10:45	Pausa - Café
10:45-11:30	<ul style="list-style-type: none"> Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de sardina austral aguas interiores, Región de Los Lagos 2019.1° Actualización. Discusión, estatus y recomendación rango de CBA de sardina austral aguas interiores, Región de Los Lagos.
11:30 -13:00	1.- Revisión datos y modelos: sardina austral aguas interiores, Región de Los Lagos.
13:00-14:30	Almuerzo libre
14:30-16:30	2.- Revisión datos y modelos: anchoveta Regiones Atacama – Coquimbo.
16:30:17:15	<p>3.- Revisión de proyectos asociados a la anchoveta y Sardina común Regiones Valparaíso- Los Lagos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión por pares Evaluaciones Acústicas sardina y anchoveta Centro-sur (Alvaro Saavedra)
17:15-18:00	Revisión de CBA de sardina española Regiones Atacama-Coquimbo.

2^{do} día, viernes 05/07/2019

Horario	Tema
09:00-10:30	<p>4.- Revisión datos y modelos: anchoveta y Sardina común Regiones Valparaíso- Los Lagos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Conversión edad calendario a edad biológica anchoveta Centro-sur (Francisco Cerna) Estimación de remociones totales en sardina y anchoveta Centro-sur (Rodrigo Vega)
10:30-10:45	Café

10:45-13:00	5.- Datos y Modelos sardina común y anchoveta Centro-sur
13:00-14:30	Almuerzo
14:30-16:00	Reunión con el Comité de Manejo de Anchoveta y Sardina común, Regiones Valparaíso-Los Lagos.
16:00-16:15	Café
16:15-17:00	Revisión y aprobación del acta.

2. Actualización y revisión de estatus y CBA.

2.1 Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de sardina austral aguas interiores, Región de Los Lagos 2019.1° Actualización.

2.1.1 Seguimiento de las Pesquerías (Antonio Aranís)

Se presentaron los Indicadores pesqueros de captura, esfuerzo y rendimiento de pesca, de la flota artesanal de cerco en la región de Los Lagos, según año y mes, 2005- 2018 anuales y 2019 al 25 de junio. Información proveniente del “Programa de seguimiento de las principales pesquerías pelágicas de la zona centro-sur de Chile, Regiones de Valparaíso-Aysén”.

Los Lagos presentó para sardina austral un desembarque de 6.400 toneladas siendo uno de los valores más bajos de los últimos años, al igual que la Región de Aysén con 96 toneladas. La sardina común contribuyó con escasas 420 toneladas en Los Lagos y anchoveta elevó sus niveles a 710 toneladas, recurso que manifiesta una leve recuperación. Tanto el esfuerzo como los rendimientos son concordantes con la captura. En Aysén no se informa de capturas de sardina común ni anchoveta.

La distribución espacial de las capturas el 2019 de las principales especies de la flota artesanal de cerco según especie, según macrosectores regionales, destacando la distribución espacial de los lances y caladeros de pesca, por recurso del primer semestre, los cuales reseñan principalmente operaciones en los lugares frecuentes por clases demográficas de adultos y juveniles.

La estructura de talla a junio de 2019 incorpora información proveniente de la actividad comercial, monitoreo de veda de reclutamiento e información de proyecto observadores científicos. De ellos se visualiza compatibilidad de resultados coincidiendo con precisar el reclutamiento entre marzo-abril y el ingreso de juveniles en junio. Aspectos que posteriormente resultaron mayoritariamente coincidentes con los del crucero hidroacústico del Mar interior de Chiloé.

Los indicadores reproductivos macroscópicos para sardina austral informan durante el primer semestre el reposo reproductivo normal para el período, la data de un mes de Aysén no permite precisar su condición, sin embargo, se espera que sea similar a Chiloé.

Discusión: De acuerdo a la tendencia de años anteriores se espera una recuperación de los desembarques de sardina austral hacia el tercer trimestre, pudiendo llegar a aproximadamente 8.000 t. Se aclara la experiencia de los OC que operan en Los Lagos y Aysén para distinguir entre sardina común y sardina austral juveniles (menores a 10,5 cm). También se menciona que el IFOP utiliza los desembarques oficiales globales informados por el SERNAPESCA a los que se les aplica la proporción de especies obtenidas por el IFOP para separar las especies pelágicas pequeñas, especialmente sardina común y sardina austral.

2.1.2 Evaluación Acústica de la abundancia y biomasa de pequeños pelágicos en aguas interiores de las Regiones de Los Lagos y Aysén (Jorge Castillo)

Se presentan los resultados preliminares de la estimación de abundancia, biomasa y estructura de tamaños obtenidos durante la prospección acústica efectuada durante abril-mayo del 2019 en las aguas interiores de las regiones de Los Lagos y Aysén en el marco del proyecto "Evaluación hidroacústica de pequeños pelágicos en aguas interiores de las regiones de Los Lagos y Aysén del general Carlos Ibáñez del Campo, año 2019". La prospección acústica, las pescas de reconocimiento y los muestreos de las condiciones oceanográficas se realizaron con las LM Guayacán I y Rodialfa III, en Los Lagos y la LM El Danubio Azul en Aysén, todas equipadas con instrumental acústico y oceanográfico científico. La prospección en Los Lagos se realizó entre el 10 de abril y 2 de mayo del 2019. En Aysén, el crucero se realizó entre el 10 de abril y el 25 de mayo del 2019.

Se realizaron 23 lances de reconocimiento con cerco en Los Lagos, 10 lances en Chiloé Insular y 13 en Chiloé continental; y 11 en Aysén, totalizando 34 lances en toda la zona de estudio.

La abundancia total de los tres recursos pelágicos en estudio, en las dos regiones, alcanzó a $11.674.66 \times 10^6$, concentrándose el 75,1% ($8.768,16 \times 10^6$) en Los Lagos. La sardina austral fue la especie más abundante con un 82,2% del total con $9.602,82 \times 10^6$; el 69,7% ($6.696,33 \times 10^6$) se registró en Los Lagos y el 30,27% ($2.906,49,1 \times 10^6$) en Aysén. El 94,3% de la abundancia de sardina austral en las dos regiones ($9.052,92 \times 10^6$) correspondió a juveniles menores a 13,5 cm. La abundancia total en la región de Los Lagos representa un incremento de 87,7% respecto al valor alcanzado en el 2018 (3.568×10^6). En la región de Aysén la anchoveta y sardina común se detectaron en forma aislada y esporádica.

La biomasa total en toda la zona de estudio (Los Lagos y Aysén) se estimó en 70.054,06 t, con 71,88% para sardina austral (50.356,31 t); 7,7% para sardina común (5.366,47 t) y 20,45% para anchoveta (14.331,3 t). En la región de Los Lagos se registró el 90,6% de la biomasa total (63.485,8 t) compuesto por sardina austral (68,9%-43.788 t); anchoveta (22,5%-14.331 t) y sardina común (7,7%- 5.366 t). En Aysén, la sardina austral alcanzó a 6.568,2 t.

La biomasa de sardina austral en la región de Los Lagos (43.788 t), representa un aumento de 136% respecto al 2018 (20.361,2 t). En general los juveniles de las tres especies en las dos regiones, aportaron con el 68,6% de la biomasa (48.073 t), registrándose el 87,3% (41.978 t) en Los Lagos.

La estructura de tamaños de la sardina austral fue multimodal, con un rango que varió entre 4 y 17 cm y modas en 6, 9,5, 12,5 y 14,5 cm. En la región de Aysén se presentaron ejemplares levemente menores, con modas en 6 y secundarias en 10 y 12,5 cm, mientras que en Los Lagos las modas estuvieron en 9,5, 12,5 y 14,5 cm. La sardina común presenta una estructura bimodal con una moda principal en 9 cm y secundaria en 11,5 cm. Por su parte la anchoveta presentó una moda principal en 11,5 cm y secundarias en 9,5 y 16 cm.

2.1.3 Evaluación de stock y estatus actualizado de sardina austral en la Región de Los Lagos 2019 (Elsón Leal).

Se presentan los resultados de la actualización del estatus y la Captura Biológicamente Aceptable (CBA) para el año 2019 en la pesquería de sardina austral (*Sprattus fuegensis*) en aguas interiores de la Región de Los Lagos. El modelo considera información en escala anual entre los años 2002 y 2019. Se utilizó información de los desembarques totales anuales (2002-2018), la estructura de longitudes de la flota (2005-2018), el índice de CPUE estandarizado (2007-2018). Para el año en curso, la información es incompleta, utilizando sólo la biomasa y estructura de longitudes del crucero realizado en abril de 2019. El desembarque del año 2019 es supuesto en un valor de 11 mil t derivado de la cuota inicial asignada por el comité en base a reclutamientos medios históricos. tanto la CPUE como la estructura de longitudes de la flota no aportan con información para el año en curso.

En relación al estatus, desde el inicio de la serie, el recurso ha estado sometido a niveles altos de explotación, por sobre la mortalidad por pesca que genera el máximo rendimiento sostenible ($F > F_{ms}$). El diagrama de fase indica que el stock entró en estado de sobre-explotación a partir del año 2017. El año 2018 el stock de sardina austral, en aguas interiores de la Región de Los Lagos, presentó un valor de biomasa por debajo del nivel objetivo ($0,62^* BD_{ms}$) y con niveles de F en torno al objetivo de manejo ($0,29 F_{ms}$). La proyección de la condición del recurso para el año 2019, es más incierta debido a que se basa en un supuesto de la captura se alcanzaría el año en curso. Sin embargo, los indicadores del stock, sugieren que existe una alta probabilidad que el recurso permanezca en una condición de sobreexplotación.

Los desembarques por debajo de la cuota asignada durante los últimos dos años, la fuerte reducción en el índice acústico 2018 y 2019 y de la CPUE los años 2017 y 2018, indican una condición desfavorable del recurso en comparación con años previos al 2017. El incremento en la biomasa del último crucero de evaluación directa debe ser tomado con cautela, ya que corresponde al segundo valor más bajo de toda la serie después del año 2018.

El rango de captura para el año 2019 reestimado bajo un escenario de reclutamientos recientes se sitúa en valores por debajo a los recomendados hasta el año 2017 (14-24 mil t) y podría situarse entre 6,7 mil t. con 10% de riesgo y 9,3 mil t con 50% de riesgo durante el presente año. Este rango de Captura al RMS (C_{RMS}) es un 25% inferior a la recomendación inicial del CCT-PP de septiembre de 2018 (9,1–12,5 mil t) base a un escenario de reclutamiento medio histórico.

Discusión y ACUERDOS DEL CCT PP

- Los datos señalan que el recurso presenta una tendencia a la baja, aun cuando el 2019 sube levemente respecto al 2018.
- El CCT PP por unanimidad acuerda que el estatus de la sardina austral en esta primera revisión se mantiene en condición de sobreexplotación y sobre pesca, tendencia que se registra desde el 2017.
- El análisis indica que la cuota se debería reducir, decisión compleja de implementar por lo que se acuerda por unanimidad mantener la CBA en estatus quo de 11.137 t definida en septiembre 2018 (riesgo al 30%).
- Se recomienda que a futuro en la primera evaluación (septiembre), ser más precautorio para la proyección y CBA inicial considerando un escenario de reclutamientos recientes y un bajo nivel de riesgo (10%). Esa estrategia permitiría que, en la revisión del mes de julio, con la información del crucero y con el reclutamiento calculado por el modelo, aumentar el nivel de riesgo.

2.2 Revisión/actualización del rango de CBA de la sardina española Regiones Atacama y Coquimbo, año 2019 (Alejandra Hernández).

Se plantea la necesidad de revisar la cuota de la sardina española en las regiones de Atacama-Coquimbo. La revisión se fundamenta en que los operarios de la pesquería reportan la presencia de mezcla en las capturas entre esta especie y la anchoveta y que el margen de cuota de sardina española es escasa, por lo que a fin de hacer viable la pesquería de anchoveta es necesario incrementar la especie secundaria.

Los antecedentes indican que en los últimos 5 años los desembarques de sardina española en las regiones Atacama y Coquimbo han aumentado.

La discusión se centra en que el comportamiento conocido de ambas especies indica que la mezcla interespecífica en los cardúmenes se puede registrar con ejemplares de similar talla, lo que en este caso se produciría entre adultos de anchoveta y juveniles de sardina española. De otro modo, la mezcla se puede registrar en la bodega de las embarcaciones con capturas de distintos cardúmenes pero que son monoespecíficos, en cuyo caso sería posible la discriminación de las especies por parte de los pescadores antes de la captura y por tanto podrían evitarlos.

Discusión y ACUERDOS DEL CCT PP

El CCT-PP acuerda que la SUBPESCA solicite al IFOP la recolección de datos a bordo de los barcos pesqueros en las regiones de Atacama y Coquimbo, que permitan establecer las mezclas de especies en los lances y con dicha información se deberá retomar la discusión en la próxima sesión.

2.0 DATOS Y MODELOS

2.1 Datos y Modelo Anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo (Doris Bucarey)

La evaluación del stock de la anchoveta en las regiones de Atacama a Coquimbo se realiza bajo un enfoque de modelación estructurado a la talla en escala anual, similar al propuesto por Sullivan *et al.* (1990). Entre los años 2016 y 2018, se han realizado modificaciones y mejoras al modelo basadas en las observaciones y sugerencias provenientes de distintas fuentes (IFOP; CCT-PP, RPE Internacionales y nacionales), y que forman parte del Programa de Mejoramiento Continuo de la Calidad de la Asesoría Científica (PMCCAC), tales como:

- En el año 2016 se incorpora como escenario de análisis el índice de biomasa desovante estimada por el crucero MPDH.
- Además, se acuerda no considerar un valor supuesto para la CPUE para el último año de la serie temporal del modelo (CCT – PP, Acta de Reunión N°6 de 2016).
- De la misma forma, no se utilizarán supuestos de composiciones de tallas cuando no se cuenta con información.
- En el año 2017 se corrige la inestabilidad del reclutamiento al inicio del período de modelación a través de la simulación de cohortes previas.
- Durante el año 2018 se establecen como procedimiento de estimación de los tamaños de muestra de las composiciones de tallas, la metodología propuesta por McAllister y Ianelli (1997) con media armónica.
- En términos de procesos pesqueros se acuerda mantener la Selectividad constante en el período de modelación.
- En cuanto a procesos poblacionales, la biomasa desovante estimada por el crucero MPDH es incorporado como un índice del modelo de evaluación y
- se incorporan 2 índices independientes de captura por unidad de esfuerzo estandarizada para cada flota, artesanal e industrial.

Como datos e información de entrada al modelo base de evaluación de stock, asesoría inicial (septiembre 2019), serán utilizados:

- Serie de desembarques (1985-2018),
- ii) Serie de CPUE estandarizada para la flota industrial (1985-2010) y serie de CPUE estandarizada para la flota artesanal (1998-2018),
- iii) Serie de Biomasa acústica estimada por el crucero RECLAN realizado en febrero de cada año (2006-2019) y
- iv) Serie de 4 años de Biomasa desovante estimada por el crucero MPDH que se realiza en agosto (2015-2018).
- La composición anual de tallas proveniente de las capturas abarca el período 1995 al 2019 (parcial: enero a junio) y la composición del crucero de reclutamiento la serie 2006-2019.

El principal supuesto se refiere al desembarque 2019, considerado igual a la cuota establecida para el mismo año. En el proceso de revisión y actualización de la CBA (abril 2020), los datos completos 2019 corresponden a: Desembarques, CPUE, Biomasa desovante MPDH y composiciones de talla de la flota. Las Biomasa y composiciones de tallas del RECLAN 2020 estarán disponibles, mientras que se mantiene el supuesto de desembarque igual a la cuota establecida.

En términos de la definición del Estatus de la población se propone explicitar en cada proceso de asesoría, aquel basado en información completa como “Estatus completo” y aquel basado en supuestos (especialmente de desembarque) como “Estatus preliminar”.

Discusión y ACUERDOS DEL CCT PP

- Se concuerda que durante el año 2018 se establezca como procedimiento de estimación de los tamaños de muestra de las composiciones de tallas, la metodología propuesta por McAllister y Ianelli (1997) con media armónica.
- En términos de procesos pesqueros se acuerda mantener la Selectividad constante en el período de modelación.
- Dentro del plan de actividades 2019 – 2020 se destacan como prioritarias las relacionadas con el enfoque de modelación alternativo (Modelo en escala anual estructurado a la edad y en escala intra-anual). Así también, un escenario de modelación alternativo que considera la incorporación de composiciones de tallas y selectividad por flota industrial y artesanal.
- En el caso que en la evaluación de septiembre se visualiza un incumplimiento de cuota, se recomienda hacer una estimación promedio anual en los meses restantes para completar el año, considerando la estacionalidad y usar ese dato

en la proyección de captura requerida por el modelo, de ese modo se evitaría usar la CBA como dato de entrada al modelo y que puede distorsionar de manera importante los resultados y proyecciones.

- Pesos medios a la talla. Se discute acerca de los posibles efectos de El Niño en los pesos se sugiere modificar en caso que este se desarrolle.
- Composición de tallas. En septiembre usar la estructura de tallas disponible hasta junio y en la revisión de la CBA de junio, la estructura del año anterior estará completa.
- Se solicita sensibilizar el CV del MDPH.

2.2 Anchoqueta y sardina común Regiones Valparaíso-Los Lagos (María José Zúñiga)

Revisión de supuestos de datos

Se realizó la revisión de supuestos de la actualización de datos y los supuestos utilizados en los tres hitos de determinación de Estatus y CBA para anchoqueta y sardina común.

Recurso	Hito 1 (septiembre 2019)	Hito 2 1 ^{ra} Revisión CBA (marzo 2020)	Hito 3 2 ^{da} revisión (julio 2020)
Anchoqueta (año calendario)	Biomasa del crucero de verano y otoño 2019 Composición de edad del crucero de verano y otoño. Composición de edad de la flota a junio 2019 Pesos medios a junio 2019. Datos supuestos Captura 2019 asumida igual a la 2 ^{da} revisión de CBA 2019 (junio 2019)	Biomasa del crucero de verano Composición de edad del crucero de verano. Datos supuestos captura 2020 igual a la cuota establecida (CBA inicial 2020). Biomasa del crucero de otoño igual a cero Composición de edad del crucero de otoño igual a cero Composición de edad de la flota igual a cero Pesos medios igual al promedio de los últimos 5 años de la serie.	Biomasa del crucero de verano y otoño Composición de edad del crucero de verano y otoño Composición de edad de la flota actualizada a mayo-junio 2020 Pesos medios actualizados a mayo-junio 2020. Datos supuestos (año 2020): captura 2020 igual a la 1 ^{era} revisión de CBA 2020.
Calificación del estatus	"Estatus preliminar" (basado en supuestos)	"Estatus preliminar" (basado en supuestos),	"Estatus preliminar" (basado en supuestos)
Sardina común (año biológico)	Desembarque oficial (2018/19) Biomasa del crucero de verano y otoño (2019) Composición de edad de la flota (2018/19) Composición de edad del crucero de verano y otoño (2019), Pesos medios (2018/19).	Biomasa del crucero de verano (2020) Composición de edad del crucero de verano (2020). Datos supuestos año biológico 2019/20 Captura (2019/20) equivalente a cuota establecida (CBA inicial 2020) Biomasa del crucero de otoño (2020) igual a cero Composición de edad del crucero de otoño (2020) igual a cero Composición de edad de la flota (2019/20) igual a cero Pesos (2019/20) igual al promedio de los últimos 5 años de la serie.	Desembarque oficial (2019/20) Biomasa del crucero de verano y otoño (2020) Composición de edad del crucero de verano y otoño (2020) Composición de edad de la flota (2019/20) actualizado a mayo-junio 2020. Pesos medios (2019/20) actualizado a mayo-junio 2020.
Calificación del estatus	"Estatus completo".	"Estatus preliminar" (basada en supuestos)	"Estatus completo".

Revisión de los supuestos de proyección para el hito 1 (septiembre 2019).

Anchoqueta (año calendario)	Sardina común (año biológico)
Proyección 1 año calendario. Escenarios de reclutamiento (históricos (estimado por el modelo), recientes (promedio 2009-2019) y equilibrio)	Proyección de 2 años biológicos (2019/20 y 2020/21) Escenarios de reclutamiento (históricos (estimado por el modelo) y recientes (2008-2019))

(promedio 1990-2008)) Mortalidad por pesca igual a F_{RMS} Pesos medios igual al último año de evaluación	Mortalidad por pesca igual a F_{RMS} Pesos medios igual al último año de evaluación Proporción de captura semestral 80% primer semestre pesos medios: peso medio del último año de evaluación, en ausencia de pesos medios se asume el peso promedio de los últimos 5 años
---	---

Propuestas de cambio al modelo

Anchoveta (año calendario)	Sardina común (año biológico)
Pesos medios: se propone al CCT-PP proyectar utilizando el promedio de los últimos 5 años	Pesos medios: se propone al CCT-PP proyectar utilizando el promedio de los últimos 5 años
Proporción de captura:	Proporción de captura: Se propone al CCT-PP utilizar la proporción 70% para el primer semestre para el cálculo de CBA a partir del 2010
Reclutamiento: Se propone al CCT-PP escenarios de reclutamiento basado en análisis de quiebres de la serie de tiempo de los reclutamientos estimados por el modelo de evaluación de stock de cada recurso	

Proyección basada en cruceros

Se presentó el efecto de los escenarios de la biomasa del crucero de verano (para sardina común) y de otoño (para anchoveta) sobre el reclutamiento y la biomasa desovante proyectada de ambos recursos. En el caso de sardina común, tanto los escenarios de la biomasa del crucero como los escenarios de reclutamiento permiten reflejar distintos estados de la población (colapsado, sobreexplotado y plena explotación). En el caso de anchoveta, sólo fue posible reflejar los posibles estados de la población utilizando los escenarios de biomasa del crucero de otoño proyectada. De esta forma, al utilizar la proyección de la biomasa de los cruceros de verano (para sardina común) y de otoño (para anchoveta) es posible proyectar es estatus del recurso y determinar su condición futura. Este estatus proyectado puede ser utilizado como referencia por el CCT-PP para la definición del estatus cuando no se cuente con información completa.

Análisis de riesgo y reglas de control

Actualmente, el plan de manejo pone énfasis en la implementación anual del manejo de una pesquería, con proyecciones a un año para determinar la CBA. Esto implica el monitoreo y análisis de datos que permiten evaluar el estatus del stock y una estrategia de explotación ($F_{\text{constante}}$) basada en un punto biológico de referencia objetivo (F_{RMS}). Al respecto, el CCT-PP determina el rango de CBA seleccionando un nivel de riesgo (entre un percentil del 10%-50%) y un escenario de reclutamiento proyectado (recientes o histórico). Dado la incertidumbre asociado a los datos supuestos y actualizados al momento de definir la CBA, el CCT-PP selecciona un nivel de riesgo inferior al 50%, disminuyendo la mortalidad por pesca basado en el enfoque precautorio. Sin embargo, la disminución de F no está pensada en permitir la recuperación de un recurso que se encuentra en estado de colapso o sobre-explotación. Al respecto, se presentó al CCT-PP dos ejemplos de reglas de control que se activan si el recurso está colapsado o sobre-explotado y cuyo objetivo es reducir la mortalidad por pesca para su recuperación. Actualmente, la Subpesca y el Comité de manejo están trabajando en el marco del programa de recuperación en donde una de las medidas es activar una regla de control para la recuperación que permita reducir la mortalidad por pesca. Sin embargo, es necesario realizar proyecciones de las respuestas del stock a mediano - largo plazo, que consideren el tiempo de recuperación y la probabilidad de recuperación. La mejor técnica para evaluar estrategias de explotación se conoce como Evaluación de Estrategias de Manejo (EEM). Al respecto, actualmente se está desarrollando un proyecto FIPA 2018-49 "Diseño e implementación de evaluación de estrategias de manejo (EEM) en las pesquerías de anchoveta y sardina común" que abordará los temas antes señalados en talleres participativos.

En general este método busca aplicar un F menor al F_{RMS} , se independiza de la definición de riesgo en la regla de decisión aunque hay equivalencia.

Es necesario analizar la confiabilidad de los datos para definir los niveles de riesgo que se podrían asumir.

Modelos alternativos

Se presentó la implementación del modelo anual con información de edad en año biológico de anchoveta centro-sur y se contrastó con el modelo anual con información de edad en año calendario (modelo base actual). La principal diferencia de la asignación de año biológico respecto de la asignación en año calendario, es que permite asignar adecuadamente la edad en función de la fecha de nacimiento, que se corresponde con el periodo de desove del recurso. Esto permite un mejor registro del reclutamiento (peces menores de un año de vida que representan la clase anual que ingresa a la pesquería). Esta situación es evidente al observar la estructura de edad del crucero de evaluación del reclutamiento de enero, en cuyo caso se pasa de la ausencia total de reclutas a la presencia de una alta abundancia cuando se hace una asignación de edad biológica. Ambos modelos muestran las mismas

tendencias poblacionales, magnitudes similares y el mismo estatus del recurso. La principal ventaja del modelo en escala biológica es que permite una mejor representación del proceso de reclutamiento.

Discusión y ACUERDOS DEL CCT PP

Hito 1 de septiembre 2019:

- Proyectar los pesos medios de sardina común y anchoveta utilizando el promedio de los últimos 5 años.
- Reclutamiento: Implementar la metodología de análisis de quiebre para determinar los escenarios de reclutamiento de la serie de tiempo estimados por el modelo de evaluación de stock de cada recurso. Se recomienda aplicar tiempo generacional para considerar la consolidación de los quiebres (app 4 años).
- Utilizar en sardina común una Proporción de captura del 70% para el primer semestre para el cálculo de CBA a partir del 2010.

Se recomienda avanzar hacia la implementación del año biológico en anchoveta puesto que en todos los hitos de revisión siempre hay estatus preliminar porque no se disponen de todos los datos. Sin embargo, se debe revisar la fecha de cumpleaños que debería ser agosto-septiembre. El modelo en talla presenta similar tendencia respecto al modelo en año biológico.

Respecto de la proyección basada en cruceros se acuerda utilizar de manera referencial lo concerniente a la definición del estatus cuando no se cuente con información completa. Respecto del uso de la CBA, este resulta en una mayor incertidumbre.

Se reconocen los esfuerzos de la analista en la implementación de distintas alternativas y escenarios de modelación como por ejemplo el modelo en talla que presenta similar tendencia respecto al modelo en año biológico o la implementación del modelo interanual con base mensual mediante stock-síntesis.

2.3 Sardina austral aguas interiores Región de Los Lagos (Elson Leal)

Se aplica un enfoque de modelación estructurado a la talla en escala anual, se identifican dos hitos de revisión del estatus y de la CBA, en septiembre 2019, donde se define la CBA inicial para el 2020 y la revisión final, en junio del 2020, donde se disponen de los resultados del crucero con sus estructuras de tallas y composición de tallas de la flota completa al 2019.

Los datos de entrada al modelo para la revisión inicial del 2020 (septiembre) son:

- Desembarque se utiliza el periodo 2002-2019 Esta serie tiene dos periodos:
 - 2006-2018 datos oficiales del anuario SERNAPESCA; CV=0,1.
 - En el periodo anterior al 2006 se corrige la serie en base al porcentaje de sardina austral-sardina común obtenida en el periodo en que el IFOP realizó la pesca de investigación, de este modo se dividió la proporción de sardina común declarada en las estadísticas del SERNAPESCA. CV= 0,2.
 - Supuesto de desembarque para el 2019, se considera la CBA estimada en la revisión de septiembre (11.000 t).
- Índices de abundancia:
 - CPUE: en el periodo 2007-2012 tiene un CV=0,22, entre 2013-2018 CV=0,26 (menos confiabilidad)
 - Crucero: en el periodo 2013-2019 se aplica un CV=0,22; entre 2006 y 2011 tiene un CV=0,26
- Estructura de tallas de la flota y del crucero.
- Nm flota 25-sel 1 (2005-2009) Sel 2 (2010-2012); sel 3 (2013-2019),
- Nm crucero para toda la serie =15
- Delta t de crucero, tiene que ver con el desfase del crucero: 0.92 (2006). Han variado entre 0.92 y 0.33
- Pesos medios a la talla. Constante en el periodo de modelación.
- Madurez sexual a la talla: Constante.
- Proyección del reclutamiento: 1 año calendario (septiembre); en la revisión de junio el reclutamiento lo calcula el modelo, el enfoque de modelamiento propone 4 escenarios alternativos según: S1: Base; S2: base +sin bloques de selectividad; S3: S2 +series desde 2003; S4: S3+nm variables.

Los resultados principales obtenidos a junio del 2019 son: la biomasa desovante estimada por el modelo presenta alta variabilidad en el 2002, con datos <0 en la banda de confianza; siguiendo las recomendaciones de los evaluadores externos se aplicaron

tamaño de muestras variables dependiendo de la calidad y cantidad de la información. El escenario S4 muestra un stock mas productivo, corrige el límite inferior de la Bo desovante al inicio de la serie (>0) y la mortalidad por pesca se aproximó al objetivo de manejo

Discusión y ACUERDOS DEL CCT PP

- 1) En septiembre (CCT-PP octubre) la evaluación de stock debería considerar las siguientes piezas de información:
 - a. CPUE hasta el año previo
 - b. Desembarque talla-estructurado e información biológica pesquera en general, hasta junio del año en curso.
 - c. Utilizar una proyección del cumplimiento del desembarque del año en curso, analizando la estacionalidad de la pesquería, consumo de la cuota (control cuota) y relación entre las biomásas acústicas y el desembarque de la misma temporada, etc.
 - d. Escenarios de reclutamiento que consideren al menos tres estados de la naturaleza; alto medio y bajo.
- 2) En las actualizaciones año t+1, se debería considerar lo siguiente:
 - a. Completar información biológica pesquera de la temporada de pesca año t.
 - b. Incorporar información del crucero (biomasa estructurada en tallas)

Complementariamente, se propone explorar lo siguiente:

- a) El peso relativo de las estructura de tallas del desembarque y la estructura de tallas del crucero, debería emerger de un análisis en un contexto histórico de proporcionalidad entre el número de viajes con pesca (vcp) vs el desembarques (e.g., en el caso de la actividad comercial) y, en el caso de la pesca no comercial (crucero) analizar la proporción entre el número de lances positivos vs el número de lances con sardina austral.
- b) Patrón de explotación y/o selectividad que guarde coherencia con el efecto zona del análisis previo a la estandarización a la CPUE, dado que trabajar bloques según grupos de años, no están aportando.
- c) Se recomienda que a futuro en la primera evaluación (septiembre), ser más precautorio para la proyección del reclutamiento (medio a bajo coherente con los años más recientes) y estimación CBA inicial considerando un bajo nivel de riesgo (10%).
- d) Dado que persiste el problema detectado en Ro al agregar nuevas piezas de información, se sugiere formular un análisis que construir una función de distribución de probabilidad *a priori* para Ro (informativa).

Por agenda queda pendiente para la próxima sesión el análisis de los avances del enfoque de modelamiento con información en talla y dinámica en edad, implementado en Stock Synthesis

3.0 Resultados de proyectos

3.1 Conversión de la serie histórica de estructura de edad de anchoveta de año calendario a biológico (Francisco Cerna)

Este estudio realiza un cambio en la serie histórica de la estructura de edad de anchoveta de la zona centro-sur y Caldera-Coquimbo, pasando de un tipo de asignación de edad en año calendario, que considera el 1º de enero como fecha de nacimiento, a una asignación en año biológico, que usa el 1º de julio como fecha de nacimiento.

Este cambio permitió obtener una nueva serie para la pesquería de anchoveta de la zona centro-sur entre 1996-1997 al 2017-2018, de la zona Caldera-Coquimbo entre 1999-2000 al 2016-2017, además de los cruceros de evaluación hidroacústico zona centro-sur de enero de 2001 al 2018 y del crucero de mayo de 2007 al 2018. Esta nueva estructura de edad muestra un aumento de la captura del GE 0 en las pesquerías y un aumento de la abundancia del mismo GE 0 en los cruceros de evaluación hidroacústicos de la zona centro-sur. Esta nueva estructura representa de forma adecuada la fracción recluta del recurso en cada año o cohorte.

DISCUSION

Surge un discusión al interior de CCTPP donde se recomienda revisar el criterio de definición del mes de nacimiento (1 de julio), atendiendo a posibles cambios en el comportamiento biológico y reproductivo de la anchoveta, debido a que se observa que la máxima actividad se registra entre agosto y septiembre de cada año.

De forma complementaria se recomienda que en un estudio futuro se reconstruyan las claves, con datos actualizados, al menos en alguna fracción de la serie histórica e idealmente que puedan ser contrastadas con la clave y criterios aplicados por Aguayo (1976).

Se subraya que para seguir avanzando hacia un proceso de consistencia en la evaluación de una única especie (*Engraulis ringens*), pero con unidades demográficas distintas, se requiere en el futuro validar si el patrón bimodal de la lectura de las bandas de borde hialino, que ya no opera en la zona norte, se mantiene o no para las zonas de Caldera-Coquimbo y la zona centro-sur.

3.1 Resultados de la revisión de pares de las Evaluaciones Acústicas de Anchoveta y Sardina Común entre las Regiones de Valparaíso y Los Lagos (Álvaro Saavedra).

El “Taller de Revisión de pares de las Evaluaciones Acústicas de Anchoveta y Sardina Común entre las Regiones de Valparaíso y Los Lagos”, se realizó los días 27 y 28 de noviembre de 2018.

La revisión fue realizada por los siguientes expertos:

- Dr. Mariano Gutiérrez Torero, Investigador CONCYTEC, Director Científico del Instituto Humboldt de Investigación Marina y Acuícola.
- Dr. Edwin Niklitschek Huaquín, Profesor Asociado Universidad Los Lagos, Centro i-mar.
- Ms. Hugo Robotham Vargas, Profesor Titular Universidad Diego Portales, Jefe área Estadística Departamento de Ciencias Básicas.

En general los tres revisores coinciden en que los desarrollos metodológicos que se proponen en los informes técnicos, como en el tratamiento de los datos acústicos, biológicos y oceanográficos son los correctos y de estándar mundial. También se destaca que los informes analizados son, en general, muy completos y detallados. Contienen nueva información sobre variables oceanográficas, meteorológicas y biológicas relevantes para contextualizar los resultados de la prospección hidroacústica. Otro aspecto importante a destacar es la consistencia de los informes a través de los años de estudio, tanto en términos de la información contenida, como de su formato. Esto permite una fácil comparación de los resultados para cada año, identificar cambios en metodología, equipamiento, etc.”

La conclusión final es que las metodologías aplicadas no requieren re-enfoques sustantivos. Sin embargo, los tres revisores sugieren mejoras que son presentadas en detalle en la sección de recomendaciones de los respectivos informes. Los evaluadores recomiendan que es conveniente que el IFOP realice un esfuerzo que permita que representantes especialistas de IFOP tengan un mayor grado de interacción con especialistas de otros países, con la finalidad de compartir los logros que se pueda tener, sino también cooperar y ser partícipes de la difusión de conocimientos que usualmente se da en esta clase de foros.

A continuación, un resumen de las recomendaciones y sugerencias.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones se pueden agrupar en:

Aspectos de forma de los informes.

- Revisar y estandarizar estimadores y varianzas en los informes
- Uniformar la notación estadística en la totalidad del documento, considerando un glosario de las ecuaciones en la evaluación acústica, biológica y oceanográfica.
- Es conveniente detallar en los informes los resultados principales de la calibración de los ecosondas, indicando procedimiento de calibración, nivel de calidad (RMS), eliminación de pulsos defectuosos, etc.
- Considerar la consolidación de todos los aspectos metodológicos en un único protocolo de evaluación multidisciplinaria para reducir el tamaño de los informes.

- Diseñar un protocolo de análisis específico a la evaluación acústica de anchoveta y sardina.
- Explicitar detalles de equipamiento científico SIMRAD EK60, potencia, velocidad sonido, parámetros de configuración, etc.
- Asignación de la energía acústica dispersada (sA) a especies de interés: Se recomienda generar un anexo metodológico o memoria de cálculo detallada.

Cobertura de muestreo

- Identificar áreas potenciales de la franja costera para ser evaluadas como sesgo de orilla.
- Revisar temporalidad de los cruceros, en especial el que se desarrolla en el mes de enero para medir el reclutamiento. Considerar realizar transectas complementarias para prospectar más allá de las zonas usualmente evaluadas a fin de realizar lances de pesca en horas de la noche para comprobar la presencia de anchoveta, especialmente en las transectas ubicadas más al norte de los 32°30' S (menor extensión).
- Realizar experimentalmente una evaluación complementaria al norte y al sur de la zona evaluada, en simultáneo con la evaluación usual, a fin de probar o descartar la posibilidad de que exista una subestimación debido a la cobertura geográfica latitudinal actualmente prospectada.
- Es conveniente que se realice una intercalibración o medición comparada de los valores NASC obtenidas por los barcos que intervienen en cada evaluación durante un período de tiempo relativamente breve (2 o 3 horas) a fin de robustecer la representatividad de los datos colectados a través de la demostración práctica de la similitud de las lecturas obtenidas a bordo de cada embarcación.

Análisis.

- Incorporar mayor análisis a los registros acústicos en función de los niveles de densidad de los cardúmenes mediante geoestadística
- Incorporar a los resultados el tamaño de las muestras utilizados en varios de los procesos de análisis
- Describir y complementar detalles respecto al tratamiento de los datos tales como: a) zonas de superposición de modalidades de pesca en la prospección con la embarcación artesanal, b) agrupaciones regionales a partir de las estimaciones de abundancia y variancia obtenidas por subzona
- Incluir la fuente de variación producida a la construcción del polígono de la evaluación acústica A fin de establecer la incertidumbre acerca del área efectiva de distribución del stock.
- Se sugiere mantener los dos métodos actuales de estimación de las biomásas.
- Se recomienda parametrizar la identificación de los cardúmenes en base al análisis de la información disponible. Hacer esfuerzos para incorporar la multifrecuencia como apoyo a la identificación de especies. Estimar la incertidumbre asociada a la identificación de eco-regiones y a la consecuente asignación de energía acústica sA entre especies.
- Se sugiere desarrollar un protocolo que contenga la identificación de las eco-regiones considerando: un registro sistemático de la identificación preliminar a bordo; desarrollo y aplicación de algoritmo no supervisados de identificación basado en distancia espacial y temporal a lances de identificación; desarrollo y aplicación de algoritmo no supervisados de identificación basado en características morfométricas, batimétricas y energéticas de la eco-región (Robotham et al. (2008, 2010)) y una re-asignación final de eco-regiones a especies mediante juicio experto basado en la consideración de los tres criterios anteriores.
- Revisar la información acústica colectada para estimar el biovolumen del macrozooplancton para relacionarlo con la abundancia local de peces, en el marco de un enfoque ecosistémico, también como complemento a otros estudios que se hacen en el marco del proyecto (por ejemplo, ecología trófica).

4.0 Comité de Manejo

Comité de manejo anchoveta y sardina anchoveta zona centro sur (CM-SA ZCS).

En representación del CM- SA ZCS asisten:

- Sr. Carlos Jainaga, representante del sector pesquero industrial
- Sra. Marta Espinoza, representante del sector pesquero artesanal

Los representantes plantean dos inquietudes centrales:

- Cuotas bajas de las cuales emergen problemas económicos.
- Conocer cómo se toman las decisiones y colaborar un poco más en el suministro de información.

Se tienen a la vista los temas a tratar planteados en carta dirigida al presidente del CCT-PP (Cl. 7557 del 14 de junio de 2019).

- El Comité manifiesta la mejor disponibilidad para reducir los tiempos del establecimiento de CBA, sin embargo explica que existen ciertos procedimientos administrativos que se deben cumplir y que no es posible operar inmediatamente (al día siguiente) de la sesión del Comité sin el Decreto firmado.
- Incorporación de la componente socioeconómica en la evaluación. El CCT informa que no están en el marco del Comité, se indica que se podrían incorporar en los planes de recuperación.
- Se explica además que los avances en modelos han sido sustantivos, con revisión de pares de especialistas extranjeros, que han verificado la confiabilidad de los resultados. Se informa también que se está trabajando en reducir incertidumbre con revisiones por pares y nuevos enfoques de modelamiento.
- Respecto del monitoreo se indica que existen restricciones presupuestarias que ha mermado los avances. Se sugiere: facilitar el acceso a las muestras, lo mismo en datos de desembarque fidedigno. Los usuarios manifiestan su disposición a entregar información.
- En este mismo sentido, los representantes del CMASZCS, manifiestan su disposición para avanzar en la incorporación de observadores científicos abordo en la flota artesanal.
- Respecto del nivel de riesgo en la toma de decisiones de CBA, se explica que dependen del Hito (inicial o revisión), dado que a mayor certeza se avanza hacia un mayor riesgo. igualmente se considera el estatus del recurso, la calidad de la información y el conocimiento de la biología.
- El Comité plantea que una alternativa es comenzar a explorar escenarios de captura histórica corregida. Esta serie de captura debería estar consensuada y adoptada formalmente sobre bases metodológicas claras.
- Respecto de la revisión del periodo de veda el CCT plantea que está abierto a revisar y analizar el tema. Se informa que se podría conformar un grupo del CCT para analizar el tema.