

VALPARAÍSO, 03 de octubre de 2025

Señor
Julio Salas Gutiérrez
Subsecretario de Pesca y Acuicultura
Bellavista 168, piso 18
VALPARAÍSO

Ref.: Adjunta Informe Técnico N°1 de la quinta sesión del Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos, año 2025.

- Adjunto -

De mi consideración:

En mi 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, tengo el agrado de enviar a Ud. en el adjunto, el Informe Técnico N°1 de la quinta sesión de este Comité, efectuado los días 22 y 23 de julio del presente, conforme al procedimiento establecido por Ley para estos fines.

El informe técnico en comento contiene el desarrollo del tema establecido en la Carta Circular (DP) N° 50/2025, que se indica a continuación:

- Actualización / revisión del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de los recursos anchoveta y sardina común Zona Centro Sur, sardina austral Aguas Interiores Región de los Lagos y de Aysén, por lo que esta Subsecretaría consulta al CCT-PP.
- Taller de Datos y Modelos, con la revisión de los siguientes temas:
 - ✓ Anchoveta Zona Norte: Avance en datos a la edad.
 - ✓ Anchoveta Zona Centro Norte: Avance en datos a la edad.

- Pendientes de la sesión pasada:
 - ✓ Sardina Austral Región de Aysén: Explorar relación r/K y q (coeficiente de capturabilidad).
 - ✓ Revisión estimaciones de descarte.
 - ✓ Corrección de la serie de captura de anchoveta y sardina común Zona Centro Sur.
 - ✓ Finalmente, se solicita la revisión de la propuesta de ojiva de madurez sexual e indicadores reproductivos y reclutamiento para la aplicación de vedas biológicas en anchoveta zona norte.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,



Elson Leal Faúndez

Presidente Comité Científico Técnico de la Pesquería
de Pequeños Pelágicos.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

INFORME TÉCNICO N° 1/2025

1. INFORMACIÓN GENERAL

Sesión : 5ª sesión ordinaria año 2025
Lugar : Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA) y plataforma virtual
Fechas : 22 y 23 de julio de 2025

Aspectos administrativos

Presidente : Elson Leal
Secretaria : Silvia Hernández
Relatoría Reporte Técnico : Elson Leal - Hugo Arancibia

Asistentes

Miembros en ejercicio

- Miguel Araya Universidad Arturo Prat (telemática)
- Ciro Oyarzún Independiente (telemática)
- Elson Leal Independiente
- Marcelo Oliva Universidad de Antofagasta
- Rodolfo Serra Independiente (telemática)

Miembros sin derecho a voto

- Marcos Arteaga INPESCA
- Hugo Arancibia CIAM (telemática)

Miembros Institucionales:

- Karen Walker (S) IFOP
- Carola Hernández IFOP
- Jorge Castillo IFOP
- Silvia Hernández SSPA
- Camila Sagua SSPA
- Gisela Aquea SSPA

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

Expertos invitados:

<ul style="list-style-type: none">• Fernando Espíndola, IFOP• Doris Bucarey, IFOP• José Zenteno, IFOP• Marcelo Feltrim, IFOP• Heide Heredia IFOP• Alan Phillips, IFOP	<ul style="list-style-type: none">• Rodrigo Vega, IFOP• Benjamín Suarez, IFOP• Eduardo Díaz, IFOP• Boris Gallardo, SSPA• Alejandra Hernández, SSPA• Víctor Espejo, SSPA
--	--

2. CONVOCATORIA Y CONSULTA EFECTUADA POR LA SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA

La convocatoria ocurre en el marco de la asesoría que solicita la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA) al Comité Científico Técnico en Carta Circ. 0050/2025, requerida para el proceso anual de revisión/actualización, siendo la asesoría en:

- Actualización / revisión del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de los recursos anchoveta y sardina común Zona Centro Sur, sardina austral Aguas Interiores Región de los Lagos y de Aysén, por lo que esta Subsecretaría consulta al CCT-PP.
- Taller de Datos y Modelos, con la revisión de los siguientes temas:
 - ✓ Anchoveta Zona Norte: Avance en datos a la edad.
 - ✓ Anchoveta Zona Centro Norte: Avance en datos a la edad.
- Pendientes de la sesión pasada:
 - ✓ Sardina Austral Región de Aysén: Explorar relación r/K y q (coeficiente de capturabilidad).
 - ✓ Revisión estimaciones de descarte.
 - ✓ Corrección de la serie de captura de anchoveta y sardina común Zona Centro Sur.
 - ✓ Finalmente, se solicita la revisión de la propuesta de ojiva de madurez sexual e indicadores reproductivos y reclutamiento para la aplicación de vedas biológicas en anchoveta zona norte.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

3. ARREGLOS PREVIOS Y ADMINISTRATIVOS

- 3.1. Previo a la sesión, se consultó al Comité respecto de la solicitud presentada por INPESCA con fecha 15 de julio del presente año, orientada a exponer los resultados de la evaluación de stock de anchoveta y sardina común en la zona Centro-Sur, materia central de esta sesión. La solicitud fue acompañada de un documento técnico y las bases de datos correspondientes, conforme al Protocolo de Funcionamiento y Presentación de Aportes. Esta propuesta fue favorablemente acogida por los miembros del CCT-PP.
- 3.2. Previo a la sesión, la presidencia y otros miembros del Comité manifestaron la necesidad de avanzar en la implementación de las principales recomendaciones asociadas al procedimiento de manejo de la pesquería de pequeños pelágicos en la zona Centro-Sur, conforme a los resultados del Proyecto FIPA 2023-02. Se propuso destinar un espacio en la sexta reunión anual, específicamente en la sesión de la tarde del último día, para ampliar esta discusión y definir mecanismos concretos que faciliten su implementación.

4. REVISIÓN / ACTUALIZACIÓN DE ESTATUS Y CONSERVACIÓN BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE DE SARDINA COMÚN Y ANCHOVETA ZONA CENTRO SUR.

4.1. Evaluación hidroacústica de los stocks de anchoveta y sardina común regiones Valparaíso-Los Lagos, año 2025 (Crucero PELACES) (Álvaro Saavedra, IFOP)

Se entregan resultados preliminares de las estimaciones de biomasa y abundancia estructuradas a la talla, y distribución espacial de anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina común (*Strangomera bentincki*) en la zona centro-sur de Chile, lo que se determinó aplicando el método hidroacústico durante el otoño de 2025, así como las estadísticas de captura, estructuras de tallas y relación longitud-peso obtenidas en los lances de pesca de identificación del segundo crucero comprometido en el proyecto

La captura en número de individuos de ambas embarcaciones estuvo compuesta por anchoveta (48,3%), sardina común (49,3%) y otras especies (2,4%), destacando la presencia de medusas, mote (*Normanichthys crockeri*), pampanito (*Stromateus stellatus*) y corvina (*Cilus gilberti*), principalmente. La estructura de tallas de anchoveta fue bimodal con la moda principal en 11,0 cm de longitud total (LT) y moda secundaria en 14,5 - 15,0 cm. En sardina común, la distribución de longitud

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

total también fue bimodal con la modal principal en 9,0 cm y la secundaria en 14,5 - 15,0 cm.

La distribución espacial de tallas de anchoveta y sardina común evidenció una alta participación de individuos juveniles en toda la zona de estudio. En el caso de la sardina común, la abundancia total estimada mediante el método geoestadístico fue de 72.271 millones de ejemplares, de los cuales un 63,9% correspondió a juveniles (<11,5 cm de longitud total). La biomasa total se estimó en 1.112.407 toneladas, con un 28,9% atribuible a individuos juveniles.

Por su parte, la abundancia total de anchoveta se estimó en 89.724 millones de ejemplares, con un 59,2% correspondiente a juveniles (<12 cm de longitud total). La biomasa total alcanzó 1.081.914 toneladas, de las cuales un 29,7% correspondió a juveniles.

Respecto a las condiciones ambientales, el crucero de otoño realizado entre abril-mayo de 2025 se realizó bajo condiciones neutrales del evento El Niño Oscilación del Sur (ENOS) en la región ecuatorial. A nivel local, en la costa centro-sur de Chile, también predominó la condición neutral entre 2024 a 2025, sin evidencias del evento La Niña 2024-2025 desarrollado en la zona ecuatorial.

En este contexto, los forzantes locales han predominado durante ambos años, destacando una surgencia activa, especialmente intensa durante el mes de mayo, coincidiendo con el periodo del crucero.

Comentarios y Discusión

Se consultó por el uso del B/C Dra. Barbieri en reemplazo del B/C Abate Molina. El primero cuenta con un equipo de integración acústica EK80 y una red de apertura vertical de 8 metros, mientras que el segundo dispone de un equipo EK60 y una red con apertura vertical de 15 metros. En cualquier caso, el cambio de embarcación no tuvo incidencia en los resultados acústicos obtenidos.

Cabe señalar que el B/C Dra. Barbieri posee menor capacidad para personal embarcado, lo que impidió la realización de muestreos oceanográficos, los cuales no estaban comprometidos en esta campaña, y presenta menor autonomía operativa. No obstante, esta embarcación permitió efectuar lances más someros, lo que facilitó la evaluación del sesgo de orilla.

Se consultó por el posible efecto de los temporales invernales en la estimación final de biomasa y abundancia, reconociéndose que durante dichos eventos el recurso pelágico presenta menor disponibilidad, lo que constituye una fuente de sesgo en

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

las evaluaciones acústicas, dado que no se aplican correcciones específicas por efecto de los temporales.

Asimismo, se reiteró la necesidad de profundizar el conocimiento sobre el crecimiento individual de sardina anchoveta y común, así como su vulnerabilidad al arte de pesca. Se enfatizó que una comprensión insuficiente del crecimiento compromete la interpretación de aspectos clave de la historia de vida de ambas especies.

Finalmente, se destaca que la biomasa acústica total conjunta de anchoveta y sardina común se ha mantenido en torno a los 2 millones de toneladas anuales, sin variaciones significativas entre ambas especies durante los últimos cinco años.

4.2. Evaluación de stock sardina común y anchoveta zona centro sur diagnóstico y 2da revisión CBA 2025 (Marco Arteaga, INPESCA)

Se presentan los principales resultados de la evaluación de stock de los recursos pelágicos sardina común y anchoveta en las regiones comprendidas entre Valparaíso y Los Lagos. El análisis se estructura en año biológico e incorpora indicadores de desembarque, captura por unidad de esfuerzo (CPUE), estructuras de tallas y estimaciones de biomasa acústica obtenidas en los cruceros de verano y otoño 2025 realizados por IFOP.

Ambas evaluaciones consideran la captura efectiva y la estimación del peso medio correspondiente al año biológico 2024/2025. La condición de los stocks se determina según el marco biológico de referencia vigente, utilizando los puntos biológicos asociados al Rendimiento Máximo Sostenible (RMS).

La estimación de la Captura Biológicamente Aceptable (CBA) requiere proyectar el reclutamiento a un año, aplicando descuentos por descarte y por remanentes derivados de los saldos de cuota de pesca del año 2024.

El reclutamiento de anchoveta se estimó en aproximadamente 51 mil millones de individuos, valor cercano al promedio histórico, aunque con una disminución del 35% respecto del año biológico 2023/2024. En el crucero de otoño 2025 se observó un incremento tanto en la biomasa como en el número de reclutas en comparación con el crucero de verano del mismo año.

Para el año biológico 2024/2025, el diagnóstico indica que el stock de anchoveta se encuentra en condición de **plena explotación**, con nula probabilidad de agotamiento y menos del 2% de probabilidad de estar en sobreexplotación. No se evidencia sobrepesca, dado que la tasa de explotación estimada ($F_{2024/2025} = 0,26 \text{ año}^{-1}$) se mantiene por debajo del punto de referencia asociado al Rendimiento

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

Máximo Sostenible ($F_{RMS} = 0,49 \text{ año}^{-1}$). La Captura Biológicamente Aceptable (CBA), calculada bajo el marco del RMS y considerando tres escenarios de reclutamiento (bajo, histórico y reciente), alcanza valores de 327, 328 y 329 mil toneladas, respectivamente. Al aplicar descuentos por remanentes y descarte, la CBA ajustada se reduce a 273, 275 y 274 mil toneladas bajo los mismos escenarios.

El reclutamiento de sardina común se estimó en 136 mil millones de ejemplares, valor cercano al promedio histórico y significativamente superior al registrado en el año biológico 2023/2024 (55 mil millones). El crucero acústico de otoño 2025 estimó una biomasa total de 1,1 millones de toneladas, cifra inferior al promedio histórico de 1,3 millones de toneladas.

El diagnóstico indica que el stock se encuentra en el límite del agotamiento, con alta probabilidad de sobrepesca y sobreexplotación. Esta condición se atribuye a los bajos niveles de reclutamiento observados en los últimos tres años, especialmente durante el período 2023/2024. Adicionalmente, la intensa explotación de reclutas en febrero de 2025 podría haber afectado negativamente la capacidad del stock para acumular biomasa adulta al inicio del segundo semestre. Por tanto, la Captura Biológicamente Aceptable (CBA), calculada bajo el marco del Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) y considerando escenarios de reclutamiento reciente, histórico y productivo, alcanza valores de 182, 192 y 212 mil toneladas, respectivamente.

Comentarios y Discusión

Se consultó por el concepto de “capturas efectivas”, aclarando que estas corresponden a las capturas oficiales registradas dentro del año biológico respectivo. Por tanto, no constituyen un supuesto en el Hito 2, sino un dato empírico incorporado directamente en el análisis.

Asimismo, se comentó que el aumento en la estimación de la CBA para sardina común no parece consistente con el estatus del recurso en comparación con el Hito 1. Se respondió que las estimaciones son sensibles al valor del último reclutamiento, y aunque se utiliza el promedio histórico, una leve mejora en dicho reclutamiento puede conducir a un estatus menos optimista, pero con una proyección de CBA ligeramente superior.

Se consultó por las razones que explican las diferencias en el estatus de anchoveta y sardina común, considerando que ambas especies son objetivo de la misma flota. Se respondió que dichas diferencias se deberían principalmente a la proporción relativa de cada especie en las capturas, así como a la abundancia específica de cada recurso. En este contexto, se sugirió que, en futuras evaluaciones de stock, se realicen ajustes en las distribuciones de frecuencias de longitudes (DFLs) obtenidas en los cruceros acústicos, aplicando dos enfoques: (1) incorporando la

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

información sobre la fracción de especies en las capturas, y (2) excluyéndola, para luego contrastar los resultados entre ambas evaluaciones.

4.3. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de anchoveta, regiones Valparaíso a Los Lagos, 2ª actualización (Hito 3) (Marcelo Feltrim, IFOP)

Para la recomendación de Estatus y Captura Biológicamente Aceptable (CBA) de anchoveta, el Comité utilizó la actualización del modelo base presentado por IFOP. Este corresponde a un modelo estadístico con observaciones y dinámica por edad, estructurado en escala anual y año biológico, previamente aplicado en la determinación de la CBA inicial 2025 y su primera actualización (Hito 2).

La presente actualización (Hito 3) incorpora nueva información para anchoveta, incluyendo estimaciones de biomasa y estructura de edades obtenidas en el crucero acústico PELACES 2025, así como datos actualizados de la flota al mes de junio de 2025 (año biológico 2024/2025), desembarques, pesos medios y composición de edades (mayo 2025).

Sobre la base de esta evaluación y del marco biológico de referencia, el Comité concluye que el stock de anchoveta en la zona Centro-Sur se mantiene en buena condición, **plena explotación** al año 2025. Aunque se observa una disminución en la biomasa desovante en los últimos años de la serie, esta sigue siendo alta: 29% por sobre el punto de referencia BD_{RMS} , y la mortalidad por pesca se mantiene 43% por debajo del F_{RMS} ($BD/BD_{RMS} = 1,29$ y $F/F_{RMS} = 0,57$), con una baja probabilidad ($p = 0,03$) de encontrarse en condición de sobreexplotación.

La disminución de biomasa es consistente con los resultados de los cruceros acústicos de verano y otoño 2025, que advierten sobre una posible condición desfavorable futura del recurso, evidenciando niveles bajos de reclutamiento.

Bajo los criterios de decisión aplicados en los Hitos 1 y 2 (Acta N°6/2024 y Acta N°1/2025), que consideran: i) un descuento por descarte equivalente al 1,11%, ii) escenarios de reclutamiento recientes (2023–2025), y un riesgo del 30% de no alcanzar el objetivo de manejo (equivalente a un resguardo del 6% sin remanentes y del 39% con remanentes). Se obtiene una CBA máxima con y sin remanentes que resulta inferior a la recomendada en octubre de 2024:

- Sin Ley de remanentes: 116.543 a 145.679 toneladas
- Con Ley de remanentes (escenario 30%): 76.367 a 95.459 toneladas

Esta reducción significativa en la CBA, a pesar de la buena condición del recurso, se explica principalmente por el proceso de proyección de las proporciones de

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

captura semestral. Aunque estas se basan en datos dinámicos (desembarques de los últimos cinco años), no logran capturar patrones atípicos como los observados en el primer semestre de 2025, donde las capturas de anchoveta fueron excepcionalmente bajas. La especie reapareció en la pesquería recién a fines de abril, y mientras en los Hitos 1 y 2 se proyectaban cerca de 250 mil toneladas, solo se registraron 109 mil toneladas a junio de 2025, afectando directamente la proyección para el siguiente año biológico.

En consecuencia, considerando la buena condición del recurso y las dificultades administrativas que implica reducir una cuota ya asignada, el Comité recomienda mantener el *estatus quo* de la CBA, conforme a lo establecido en el Acta CCT-PP N°6 de 2024:

- Sin Ley de remanentes: 222.361 a 277.952 toneladas
- Con Ley de remanentes (escenario 20%): 178.065 a 222.582 toneladas

El estatus y los rangos de CBA fueron adoptados por consenso por los miembros del Comité.

Comentarios y Discusión.

- La brusca caída de capturas durante el primer semestre de 2025, menos de la mitad de lo habitual, redujo la mortalidad por pesca y, en consecuencia, disminuyó la CBA. Sin embargo, se destaca que esta baja no responde a un deterioro del stock, dado que este se mantiene en plena explotación.
- Se señaló que el procedimiento vigente extrapola la captura semestral a un valor anual utilizando proporciones históricas dinámicas, basadas en los desembarques de los últimos cinco años. Sin embargo, cuando el patrón de dichas proporciones es atípico, como en el presente año, se generan sesgos en las estimaciones. Se aclaró que calcular la CBA del primer semestre en el Hito 3, cuando ya se dispone del valor real capturado, impacta directamente en la proyección del siguiente año biológico.
- Se acordó revisar este procedimiento. Entre las propuestas a evaluar se sugieren: a) considerar que los reclutas observados en el crucero PELACES corresponden al segundo semestre, lo que implicaría eliminar el Hito 3; b) flexibilizar el uso de proporciones en el Hito 3; y c) comparar los resultados con el procedimiento previamente utilizado.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

4.4. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de sardina común, regiones Valparaíso a Los Lagos, 2ª actualización (Hito 3) (José Zenteno, IFOP)

Para la recomendación de Estatus y Captura Biológicamente Aceptable (CBA) de sardina común, el Comité utilizó la actualización del modelo base presentado por IFOP. Este corresponde a un modelo estadístico con observaciones y dinámica por edad, estructurado en escala anual y año biológico, previamente aplicado en la determinación de la CBA inicial 2025 y su primera actualización (Hito 2).

La presente actualización (Hito 3) incorpora nueva información relevante para la evaluación del stock de sardina común, incluyendo estimaciones de biomasa y estructura de edades obtenidas en el crucero acústico PELACES 2025, así como datos actualizados de la flota al mes de junio de 2025 (año biológico 2024/2025), desembarques, pesos medios y composición de edades (mayo 2025).

Sobre la base de esta evaluación y del marco biológico de referencia, el Comité concluye que el stock de sardina común se encuentra en **condición de sobreexplotación** durante el año biológico 2024/2025, con una biomasa desovante 35,2% por debajo del punto de referencia BD_{RMS} y una mortalidad por pesca 17% por encima del F_{RMS} ($BD/BD_{RMS} = 0,65$ y $F/F_{RMS} = 1,17$). Se estima una probabilidad de 9% de agotamiento/colapso y de 59% de sobrepesca. Situación que se atribuiría a los bajos niveles de reclutamiento observados en los últimos tres años, junto con altos niveles de captura en 2023 y 2025, que superaron la CBA recomendada (proporciones desembarque/CBA de 1,23 y 1,22, respectivamente), producto de la aplicación de remanentes y la imputación conjunta.

Bajo los criterios de decisión establecidos en el Hito 1 (Acta N°6/2024), que consideran: i) un descuento por descarte equivalente al 3,56%, ii) un escenario de reclutamientos recientes (2013–2025), y iii) un riesgo del 20% de no alcanzar el objetivo de manejo (equivalente a un resguardo del 7% sin remanentes y del 18% con remanentes). Se obtiene una CBA máxima con y sin remanentes que resulta superior a la recomendada en octubre de 2024:

- Sin Ley de remanentes: 261.016 a 326.270 toneladas
- Con Ley de remanentes (escenario 15%): 230.976 a 288.720 toneladas

No obstante, considerando la deprimida condición del stock, se evidencia que la aplicación de la imputación conjunta compromete la viabilidad del proceso de estimación de la CBA. Solo en el primer semestre de 2025 se registraron 291.000 toneladas capturadas, principalmente de ejemplares reclutas, superando la cuota total del año. Esta situación indica que la metodología aplicada induce a exceder el RMS, contraviniendo el objetivo de manejo y los principios rectores de la Ley

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

General de Pesca y Acuicultura (LGPA). En consecuencia, y considerando las implicancias administrativas de modificar una cuota ya asignada, el Comité recomienda mantener el *estatus quo* de la CBA, conforme a lo establecido en el Acta CCT-PP N°6 de 2024:

- Sin Ley de remanentes: 192.144 a 240.181 toneladas
- Con Ley de remanentes (escenario 20%): 144.680 a 180.851 toneladas

El estatus y los rangos de CBA fueron adoptados por consenso por los miembros del Comité.

Comentarios y Discusión.

- El Comité enfatizó la diferencia entre *disponibilidad* y *abundancia*, señalando que una mayor fracción disponible de sardina común para la flota no implica necesariamente un aumento real en la biomasa del stock. Por tanto, un incremento en las capturas debido a mayor disponibilidad no debe interpretarse como una mejora en el estado del recurso, ni justificar por sí solo una CBA más elevada.
- Se discutió el mecanismo de imputación conjunta, el cual no discrimina por estatus del recurso y puede desalinear los objetivos de manejo. En particular, cuando se suman capturas de una especie más accesible, se puede ejercer presión sobre la CBA de otra especie en peor condición. En consecuencia, se solicita revisar el procedimiento de estimación de la CBA, tanto en los datos como en los modelos, para evitar que la imputación conjunta genere aumentos inconsistentes con el objetivo de conservación.

5. REVISIÓN / ACTUALIZACIÓN DE ESTATUS Y CONSERVACIÓN BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE DE SARDINA AUSTRAL DE AGUAS INTERIORES REGIÓN DE LOS LAGOS Y REGIÓN DE AYSÉN.

5.1. Evaluación hidroacústica de pequeños pelágicos aguas interiores de la Región Los Lagos año, 2025 (Jorge Castillo, IFOP)

Se presentan los resultados preliminares de la evaluación hidroacústica de sardina austral (*Sprattus fuegensis*), sardina común (*Strangomera bentincki*) y anchoveta (*Engraulis ringens*) en aguas interiores de las Regiones de Los Lagos y de Aysén. El objetivo principal fue caracterizar el stock estructurado por edad y talla durante el período de máximo reclutamiento otoñal, empleando prospección acústica, lances de pesca de verificación y muestreos oceanográficos.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

La prospección se realizó con dos embarcaciones: en la Región de Los Lagos a bordo de la L/M Rodialfa III entre el 16 de marzo y el 22 de abril; y en la Región de Aysén se utilizó el B/C Dra. Barbieri entre el 21 de marzo al 13 de abril. Se recorrieron 1.800 mn en la Región de Los Lagos y 1.866,5 mn en la Región de Aysén, efectuándose 49 lances de pesca y 157 estaciones oceanográficas distribuidas entre ambas regiones.

Para las estimaciones de abundancia se aplicó los métodos geoestadístico y bootstrap. La abundancia total de las tres especies alcanzó 37.840,9 millones de individuos, que es 32,9% superior respecto a 2024, aunque menor en 41,7% comparado con 2023. La sardina austral fue la especie dominante, representando 86,6% de la abundancia total (32.763,5 millones) con el 72,5% de su abundancia concentrada en la Región de Aysén. En esta región también se registró la mayor fracción de juveniles (<13,5 cm), los que representaron 67,5% de la abundancia de sardina austral.

La biomasa total estimada fue de 474.211 toneladas, la más alta de la serie. La sardina austral concentró el 85,9% (407.531 t), seguida de la anchoveta (13,9%) y la sardina común (0,13%). La Región de Aysén aportó 62,1% de la biomasa total, con un incremento notorio respecto al 2024 (más de 4,6 veces), especialmente en el sector sur, como el estero Elefantes. En la Región de Los Lagos también se observó un aumento de 25% en la biomasa de sardina austral.

La estructura de tallas mostró distribuciones polimodales en ambas regiones. En la Región de Los Lagos la sardina austral presentó modas en 9,5 y 16 cm; en sardina común las modas se observaron en 8,5 y 12 cm; y en anchoveta en 10 y 18 cm. En la Región de Aysén la sardina austral mostró la moda principal en 11 cm y secundarias en 7 y 13,5 cm; mientras que la anchoveta presentó modas en 7,5 y 14,5 cm.

En conjunto, el fuerte incremento en la abundancia y biomasa respecto a 2024 se atribuye principalmente al comportamiento del stock de sardina austral en la Región de Aysén, con mayor concentración de agregaciones adultas en el sur del área de estudio. La anchoveta también mostró aumento de la biomasa, mientras que la sardina común mantuvo la tendencia negativa.

Comentarios y Discusión

Los datos acústicos presentan una elevada proporción de juveniles en la mayoría de los años, sin que esto se refleje en la abundancia de adultos. Se sugiere evaluar la continuidad de las cohortes entre años.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

5.2. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de sardina austral aguas interiores, Región de Los Lagos 2025 (Doris Bucarey, IFOP)

Se presentan los resultados de la evaluación del stock y la estimación del nivel de captura biológicamente aceptable (CBA) para 2025 de la sardina austral (*Sprattus fuegensis*) en aguas interiores de la Región de Los Lagos.

La evaluación se basó en un modelo estructurado por edad, que abarca el período 2002–2025, con datos completos hasta 2024. Se incorporaron desembarques (2002–2024), estructuras de longitud (2005–2024), CPUE estandarizada (2007–2024) y estimaciones de biomasa provenientes de los cruceros PELAGUIN (2006, 2008, 2011 y 2013–2024), incluyendo información de tallas. Para 2025 se integraron los resultados del crucero acústico PELAGUIN realizado en abril, asumiendo que el desembarque corresponde a la cuota inicial.

La caída poblacional observada entre 2016 y 2018 se atribuye a la disminución de los índices utilizados. Las clases anuales 2019 y 2020 permitieron una recuperación temporal, pero nuevas reducciones en 2022 y 2023 llevaron la biomasa a niveles inferiores a los registrados en evaluaciones previas a 2018. La entrada de las cohortes 2023 y 2024, junto con bajas capturas comerciales, permitió una recuperación parcial, aunque aún por debajo del promedio histórico.

En 2023, el stock se encontraba en condición de sobreexplotación, debido a cohortes débiles y alta mortalidad por pesca en 2021 y 2022. En 2024, el stock transitó hacia una condición de sustentabilidad, aunque la biomasa desovante se mantuvo bajo el umbral de plena explotación ($BD_{2024} = 0,87 BD_{RMS}$), por lo que se considera aún **sobreexplotado**. Sin embargo, el nivel de explotación ($F_{2024} = 0,19$) indica ausencia de riesgo de sobrepesca ($p(F > FRMS) = 0,0$). Para 2025 se proyecta alcanzar el estatus de plena explotación.

La actualización del modelo mejora la condición del stock respecto a 2024, permitiendo capturas dentro del marco del RMS (con descuento por descarte) entre 11.000 y 15.000 toneladas, según el nivel de riesgo, con un resguardo máximo del 31% para el percentil 10%.

Dado que la CBA se estima bajo el criterio del RMS, se recomienda no exceder dicho umbral. Se proponen escenarios de remanentes equivalentes al 15% y 20% de la CBA 2024. Bajo estos supuestos, las CBA para 2025 se estiman entre 10.200 toneladas (percentil 10%) y 14.700 toneladas (percentil 50%).

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

Comentarios y Discusión

El estatus del stock de sardina austral para 2025 (Hito 2), basado en información completa, indica condición de plena explotación, mejorando respecto al estatus de 2024, que correspondía a sobreexplotación. Para 2025 se aplicará precautoriamente un remanente del 20%, seleccionándose el Escenario 2, lo que determina una CBA de 12.491 toneladas.

Finalmente, se tiene lo siguiente:

- En relación con el estatus, se aclara que, con la incorporación de información completa, el año 2024 se reclasifica como **sobreexplotación**, a diferencia de la asesoría previa que lo situaba en plena explotación. Esta actualización tiene implicancias en la aplicación de la Ley de Remanentes, ya que dicha normativa no considera el estatus más reciente del recurso.
- No obstante, el uso de un remanente del 20% se considera un criterio consistente y precautorio, alineado con los escenarios evaluados y con el objetivo de manejo sostenible.

5.3. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de sardina austral aguas interiores, Región de Aysén, 2025 (Heide Heredia-Azuaje, IFOP)

Se presenta resultados del estatus y captura biológicamente aceptable (CBA) para el año 2025 de la pesquería de sardina austral (*Sprattus fuegensis*) en la Región de Aysén. Esta revisión incorpora información actualizada del crucero acústico realizado entre marzo y abril de 2025, y el supuesto de captura igual a la CBA_{RMS} asignada por el CCT-PP en octubre de 2024.

El marco de evaluación utiliza dos aproximaciones metodológicas de datos limitados para estimar el estado del stock y la CBA, a saber:

- i. un modelo de producción excedentaria de Schaefer (1954), que utiliza desembarques totales y biomasa del crucero acústico para estimar los parámetros poblacionales; y,
- ii. una simulación de trayectorias de biomasa con el modelo de Zhou et al. (2013), que integra estos parámetros con supuestos de distribución *a priori*.

El sistema de manejo incluye dos hitos anuales de asesoría: uno con datos parciales de desembarque para proyectar biomasa y estimar la CBA, y otro con datos completos y resultados acústicos actualizados para ajustar la estimación.

Los principales resultados obtenidos con el modelo de Zhou et al. (2013) señalan que la biomasa total en 2025 es de 13.870 toneladas, reflejando una reducción de

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

82% respecto a la condición inicial. Entre 2019 y 2021, el stock de sardina austral de la Región de Aysén mostró signos de recuperación en comparación con los bajos niveles de 2017 y 2018. La mortalidad por pesca proyectada para 2025 ($F = 0,31 \text{ año}^{-1}$) es 31% menor al punto de referencia de sostenibilidad ($F_{RMS} = 0,45 \text{ año}^{-1}$), y la biomasa estimada supera en 64% el umbral de sostenibilidad ($B_{RMS} = 8.490$ toneladas), sin riesgo de sobreexplotación ni sobrepesca.

La CBA 2025, considerando distintos niveles de mortalidad por pesca y percentiles de riesgo, se estima entre 6,37 mil y 6,65 mil toneladas. Estas cifras son preliminares y se espera mayor precisión conforme se actualicen los datos de captura del año en curso.

Se destaca la necesidad de profundizar el conocimiento sobre la biología y dinámica pesquera de sardina austral en la Región de Aysén, dado que gran parte de los antecedentes disponibles provienen de la Región de Los Lagos. Se enfatiza la importancia de desarrollar un plan de investigación de largo plazo, orientado a caracterizar parámetros clave de historia de vida (crecimiento, madurez, mortalidad natural, entre otros) y fortalecer el monitoreo biológico y pesquero regional.

Comentarios y Discusión

- Se plantea la inquietud respecto al re-escalamiento de B/B_{RMS} y F/F_{RMS} en el diagrama de fases, considerando que la trayectoria de las capturas en Aysén muestra una tendencia descendente. Se indica que actualmente participan tres embarcaciones artesanales con base en Puerto Aguirre, que redirigen parte de su esfuerzo hacia la sardina austral principalmente a partir de septiembre, destinándola a carnada.
- Se observa un incremento en la mortalidad por pesca (F) proyectada para 2025, asociado al supuesto de capturas equivalentes a la CBA, lo que podría no reflejar el comportamiento reciente de la pesquería. En este sentido, se sugiere acordar previamente un valor de desembarque más consistente con la información de seguimiento, así como realizar ejercicios de sensibilización en el modelo.
- Respecto a la biomasa, se señala la conveniencia de revisar las estimaciones acústicas como insumo para fortalecer el diagnóstico.
- Se plantea la inquietud en el re-escalamiento a la baja de la serie de reducción de biomasa desovante del 2018 hacia adelante, lo que resulta contraintuitivo con las altas biomásas del crucero acústico para el último año.
- Se sugiere mirar la mortalidad por pesca (F), cuyo aumento en 2025 podría explicar disminuciones en biomasa estimada. Además, se recalca que, si no hay interés por pescar, esto no implica ausencia de recurso, situación que abre una ventana de incertidumbre adicional.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

- Se acuerda recomendar para la próxima evaluación, utilizar un valor más realista del desembarque (no forzar la proyección de captura = CBA si el seguimiento muestra capturas marginales).

Se concluye que el stock se encuentra en condición de **plena explotación**, sin indicios de sobrepesca, recomendándose mantener la opción de *status quo* para esta pesquería de escala acotada e intermitente.

6. TALLER DE DATOS Y MODELO:

6.1. Revisión y actualización de los niveles de descarte asociados a las pesquerías de pequeños pelágicos. (Benjamín Suarez, IFOP)

En esta presentación se abordó la problemática del descarte en las pesquerías de pelágicos pequeños en Chile, las cuales operan principalmente con redes de cerco y destinan su captura a la producción de harina de pescado, lo que sugiere bajas tasas de descarte. Sin embargo, se identifican múltiples causas de descarte en estas pesquerías, asociadas a factores biofísicos, técnicos y sociales.

En la zona norte, por ejemplo, es común la presencia de individuos reclutas (menores a 10 cm LT), lo que genera descartes por enmalle y bajo valor comercial. En pesquería mixta de la zona centro sur de Chile (sardina común y anchoveta), los descartes se deben principalmente a restricciones administrativas tal como cuotas o fracciones de especies acompañantes en las capturas.

Desde 2014, en el marco del Programa de Observadores Científicos ejecutado por IFOP, se ha monitoreado el descarte y la captura incidental de aves, mamíferos y tortugas marinas en flotas cerqueras, incorporando las pesquerías de sardina común, anchoveta, jurel y sardina austral para los años de 2015 a 2019. Esta información ha sido recopilada por observadores científicos (embarcados), quienes registran capturas, datos biológicos y fauna incidental.

Desde el punto de vista normativo, el Artículo 7°B 1 de la Ley General de Pesca y Acuicultura prohíbe el descarte de especies objetivo y fauna acompañante, salvo cuando se haya establecido una cuota global anual que lo contemple. A partir de 2020, el CCT-PP ha incorporado estimaciones de descarte por zona y especie, las cuales se integran en los modelos de evaluación de stock y en la determinación de las CBA.

En 2022 se adoptó un protocolo para establecer criterios en contextos de datos limitados, reconociendo que no todas las zonas requieren el mismo nivel de estratificación para el análisis del descarte.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

Zona Norte: Anchoqueta

La actividad de la flota industrial cerquera dirigida a anchoqueta en la zona norte fue muy baja (casi nula) durante 2024, dado que el esfuerzo se orientó principalmente a la captura de jurel como especie objetivo, y caballa como fauna acompañante. En el segundo semestre se registraron 33 viajes, de los cuales solo 3 fueron muestreados; en el primer semestre no se registraron capturas industriales de anchoqueta.

Flota artesanal - Año 2024: La actividad artesanal se presenta por semestre y región, siendo la Región de Arica y Parinacota el principal foco operativo.

- Primer semestre: 2.255 viajes registrados, de los cuales 45 fueron muestreados.
- Segundo semestre: 875 viajes registrados, con 75 viajes muestreados.

Los niveles de descarte fueron:

- 6,96% en el primer semestre
- 2,91% en el segundo semestre

En el primer semestre, aproximadamente 1 de cada 5 lances muestreados presentó descarte (11 lances, de los cuales 10 descartaron completamente). Las causas principales fueron limitaciones por fauna acompañante, especialmente roncacho (*Sciaena deliciosa*) y pichibueno (*Menticirrhus ophicephalus*). En el segundo semestre, se registraron descartes en 15 de 139 lances, principalmente por falta de capacidad de bodega y presencia de roncacho.

Promedios históricos de descarte (2019–2024):

- Primer semestre: 1,98%
- Segundo semestre: 1,05%

Se discutió que, si la pesca descartada es recurrente, se debería avanzar en legislación que permita su uso, particularmente para consumo humano. No obstante, en el caso del roncacho, existe un margen de tolerancia para su desembarque (porcentaje permitido), lo que limita su viabilidad comercial, ya que no es posible separarlo eficientemente de la especie objetivo.

Zona centro norte - Anchoqueta

Durante el año 2024 no se registraron estimaciones de descarte en ninguno de los semestres, debido a que el recurso anchoqueta presentó una distribución muy costera, lo que limitó su accesibilidad. Además, la flota artesanal concentró su

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

esfuerzo en la captura de jurel, sin operar sobre anchoveta. Para el período 2019-2023, se registró un descarte promedio de 2,47%, basado en 7 viajes muestreados en el primer semestre y 12 viajes muestreados en el segundo semestre.

Zona centro sur - Anchoveta

Flota industrial: La actividad de la flota industrial cerquera fue muy baja durante 2024, con solo 6 viajes registrados en el primer semestre y 12 en el segundo semestre. Por lo que no se realizaron estimaciones de descarte para esta flota.

Flota artesanal: La operación artesanal se concentró principalmente en las regiones del Biobío y Los Ríos.

En el primer semestre, se muestrearon pocos viajes en la Región de Los Ríos, por lo que la información disponible corresponde exclusivamente a la Región del Biobío, dónde se registró 1 tonelada descartada.

En el segundo semestre, no se observaron descartes en ninguna de las dos regiones.

Porcentaje de Descarte Acumulado Anual 2023-2024: 0,002% flota industrial en 2024.

Consultas y observaciones

- Se consultó por las causas del descarte en años anteriores a 2024. Se indicó que estos se debieron principalmente a limitaciones de capacidad de bodega, especialmente en contextos de captura de jurel.
- Ante la consulta sobre el condicionamiento de los muestreos de descarte en contextos de baja captura, se respondió que se siguió el protocolo acordado por el Comité, el cual establece criterios mínimos para la validez del muestreo:
 - El estrato debe contar con al menos 10 viajes.
 - La cobertura debe superar el 25%.
- Se insistió en la baja cobertura de muestreo en la flota cerquera artesanal, especialmente en capturas de anchoveta. Las causas identificadas fueron:
 - Baja disponibilidad de armadores y patrones para embarcar técnicos.
 - Falta de notificación a la Capitanía de Puerto.
 - Limitaciones de habitabilidad y capacidad de la balsa en embarcaciones artesanales.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

Se comentó que, en la práctica, la única forma de lograr cobertura en la flota artesanal cerquera es mediante el contacto directo con patrones y armadores conocidos, tales como familiares, vecinos o exestudiantes.

Zona centro sur: capturas de sardina común

Durante el año biológico 2023-2024, los estratos de embarcaciones no cumplieron con el tamaño mínimo requerido para ser muestreados, lo que limitó la cobertura efectiva.

- Primer semestre: se registró un nivel de descarte de 0,31%.
- Segundo semestre: no se observó descarte (0%).

Para el período 2017–2024, el promedio acumulado de descarte fue de **3,44%**.

Comentarios y Discusión

Entre 2017 y 2024 se ha observado una tendencia decreciente en los niveles de descarte, atribuida a una combinación de factores, entre ellos la adaptación progresiva de los armadores al cumplimiento normativo, aunque con cierto desfase temporal.

En este contexto, se propuso revisar el criterio utilizado para estimar el promedio de descarte, evaluando si corresponde mantener la serie completa (aunque corta) o considerar únicamente los años más recientes. Sin embargo, la **baja cobertura de muestreo**, especialmente en la **flota artesanal**, condiciona esta decisión.

Por tanto, se recomendó no modificar el criterio por el momento, debido a las limitaciones operativas para embarcar técnicos en embarcaciones artesanales y la insuficiente cobertura de muestreo. Se planteó discutir esta revisión en las primeras sesiones del próximo año, aunque también se contrapropuso con mantener el criterio actual por las mismas razones. Finalmente, no se alcanzó consenso sobre la modificación del criterio.

Sardina austral:

La pesquería de sardina austral presenta dificultades para la realización de muestreos orientados a estimar el descarte, principalmente debido a la escasa actividad de la flota y a que los armadores priorizan la pesca de investigación. Durante el año 2023, solo se efectuaron tres lances, lo que impidió generar estimaciones representativas. Para el período 2018–2023, el promedio de descarte fue de **3,70%**.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

El **Reglamento de Observadores Científicos (ROC)**, vigente desde 2012, **no se está cumpliendo en la mayoría de las macrozonas artesanales**, con excepción en las regiones de Coquimbo y Arica y Parinacota. Se recomendó abordar esta situación como un tema de **gobernanza pesquera**, en el marco del Comité de Manejo, dado que se trata de una obligación legal. No obstante, se señaló que en dicho comité las discusiones suelen centrarse en las cuotas de captura, relegando el tema del descarte a un segundo plano.

Asimismo, se confirmó que no existe disponibilidad de naves artesanales para embarcar observadores mediante otros programas. Como alternativa, se propuso arrendar una embarcación para realizar capturas comerciales y efectuar muestreos a bordo. Esta opción podría ser explorada mediante proyectos regionales, buscando financiamiento específico a través de una iniciativa *ad hoc*.

Finalmente, se manifestó preocupación desde el IFOP respecto a la posible subestimación de capturas destinadas a carnada, ya que se ha comentado en el Comité de Manejo que esta cuota podría ser hasta tres veces superior a la autorizada, lo que refuerza la necesidad de fortalecer los mecanismos de monitoreo, control y vigilancia.

6.2. Corrección de la serie de captura de anchoveta y sardina común, Zona Centro Sur (Alan Phillips, IFOP)

Se realizó un análisis comparativo de las estimaciones de la proporción de especies en las capturas (en peso) reportadas por INPESCA y SERNAPESCA, con foco en sardina común y anchoveta, con el objetivo de evaluar la factibilidad de integrar las bases de datos para corregir los registros mensuales oficiales de desembarques.

El estudio incluyó la revisión de los diseños de muestreo, la estructura de las bases de datos y las diferencias estadísticas en las fracciones de peso y capturas. La unidad mínima de análisis fue el viaje, considerando la flota artesanal y la región de recalada, con datos correspondientes al período 2016–2024.

El indicador de fracción en peso por especie se definió como la razón entre la captura de una especie (en peso) y la captura total (en peso), y fue analizado para anchoveta, sardina común y otras especies. Según IFOP, su diseño de muestreo se caracteriza por su flexibilidad, precisión y aplicabilidad a diversos estratos, abarcando la macrozona desde Maule a Los Ríos.

En la comparación entre las bases de datos de IFOP e INPESCA, se identificaron diferencias significativas en las fracciones de peso de sardina común y anchoveta, especialmente en períodos de baja actividad de la flota cerquera artesanal. Se detectaron diferencias clave en los diseños de muestreo:

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

- IFOP: toma muestras de 5 kg, separa por especie, pesa y cuenta los individuos. Los muestreos se realizan a bordo y en planta.
- INPESCA: toma muestras de ~3 kg, mide tallas y pesa la especie dominante tras alcanzar 200 ejemplares. Los muestreos se realizan solo en planta, sin cobertura a bordo.

También se observaron diferencias en la estructura de los datos y en el formato de la fecha de recalada. Debido a estas discrepancias, no es posible unificar las bases de datos de IFOP e INPESCA. En cambio, para las bases de datos de SERNAPESCA e IFOP, se recomienda mantener el enfoque actual.

Comentarios y Discusión

Se concluye que, aunque los resultados de IFOP e INPESCA son similares en tendencia, sus bases de datos no son comparables debido a diferencias metodológicas y estructurales.

Se recomienda continuar con este tipo de análisis, especialmente entre IFOP y SERNAPESCA, en áreas más pequeñas que una región administrativa, con el objetivo de lograr cobertura de muestreo en todas las zonas donde opera la flota cerquera artesanal.

Adicionalmente, se propone explorar formas de complementar los muestreos entre IFOP e INPESCA, lo que podría abordarse mediante un grupo de trabajo *ad hoc*. Respecto a la propuesta de ampliar la cobertura geográfica de los muestreos, se considera inviable en el corto plazo, dado que los mismos muestreadores de IFOP deben cubrir simultáneamente la flota cerquera artesanal, la flota anchovetera industrial y la flota jurelera industrial.

Finalmente, se destaca que, para las estimaciones de la fracción específica en peso de pelágicos pequeños (especialmente sardina común), no se detectaron diferencias relevantes entre las bases de datos de IFOP y SERNAPESCA, salvo en 5 meses dentro de un período de 9 años (2016–2024).

6.3. Exploración de la relación r/K y coeficiente de capturabilidad (q). Tema pendiente de la 4ª sesión – (Heide Heredia-Azuaje, IFOP)

La evaluación del stock de sardina austral en la Región de Aysén se basa en el Modelo de Producción Excedentaria de Schaefer (1954), implementado en TMB. Como parte del plan de mejora continua, se exploró el método CMSY++ como enfoque alternativo.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

El modelo de Schaefer utiliza datos de desembarque y biomasa acústica para estimar parámetros clave como la tasa de crecimiento intrínseco (r), la capacidad de carga (K) y la reducción poblacional. Un segundo enfoque, basado en Zhou et al. (2013), emplea esta reducción poblacional junto con valores *a priori* de r y K para determinar el estatus del stock y calcular la Captura Biológicamente Aceptable (CBA). Para aumentar la robustez del modelo, se incorporó un valor *a priori* de r basado en la mortalidad natural (M), lo que generó diferencias significativas en los resultados:

- El **Rendimiento Máximo Sostenido (RMS)** se redujo de **4.165 a 3.761 toneladas**.
- La **capacidad de carga (K)** aumentó de **13.414 a 16.074 toneladas**.

El método CMSY++ se basa en simulaciones de Monte Carlo para identificar combinaciones viables de r y K , utilizando información *a priori* sobre productividad, capturas y el estado del stock al inicio y al final del período analizado. Este enfoque incorpora el modelo bayesiano BSM, que contrasta las predicciones de CMSY++ con datos de abundancia provenientes de cruceros, permitiendo estimar rangos probables de r , K y RMS.

Los resultados del CMSY++ se compararon con el enfoque BSM bajo dos rangos de resiliencia *a priori* para r :

- Conservador (0,2–0,8): RMS estimado de **3.464 toneladas**.
- Productivo (0,8–1,5): RMS estimado de **4.073 toneladas**.

Los principales resultados indican que el stock de sardina austral se encuentra subexplotado y sin evidencia de sobrepesca.

Se plantea que la baja explotación histórica del recurso podría limitar la capacidad de los modelos para representar adecuadamente la dinámica poblacional. Por ello, se recomienda incorporar, en la medida que esté disponible, información biológica adicional, como estructuras de tallas y parámetros de historia de vida específicos del área de estudio.

Comentarios y Discusión

Se discutió extensamente la incorporación de resultados de cruceros en los modelos de evaluación. Se señaló que, al aumentar el parámetro r , disminuye el parámetro K , lo que conlleva una menor capacidad de ajuste a la biomasa observada. No obstante, los resultados presentados en la 5ª sesión no difieren sustancialmente de los expuestos en la 4ª sesión, lo que se atribuye a una mayor resiliencia del stock.

Se reiteró a IFOP la pertinencia de explorar la relación r/K , solicitando un análisis comparativo de las trayectorias de biomasa, diagramas de fases y otros indicadores

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

relevantes. Este análisis permitiría tomar decisiones más objetivas y con menor incertidumbre, especialmente si se incorpora la información de crucero, la cual fue considerada de buena calidad.

6.4. Distribución de la edad a la talla en la escala intra-anual. Clave talla-edad (Fernando Espíndola, IFOP)

Se analizó la relación entre talla y edad en anchoveta (*Engraulis ringens*), con énfasis en la variabilidad intra-anual, para mejorar la estimación de edad en evaluaciones de stock. La variabilidad de edad para una talla determinada es más pronunciada en peces jóvenes, especialmente durante el primer año de vida (edades 0, 1 y 2).

El estudio se basó en el modelo de crecimiento de von Bertalanffy, que describe la longitud media en función de la edad mediante los parámetros:

- L_{∞} : longitud media asintótica
- K : coeficiente de crecimiento
- t_0 : edad teórica en que la talla es cero

Esta relación permite construir matrices clave talla–edad, que representa la probabilidad de que un pez de determinada talla corresponda a una edad específica.

La base de datos incluyó 36.171 registros de macro-anillos de anchoveta entre 2012 y 2023. Tras eliminar valores anómalos (fuera del contorno del 99,9% de los datos) mediante la librería MASS en R, se conservaron 35.449 registros, con edades entre 0 y 6 años, y muy pocos casos para edades 7 y 8. Se analizó la variabilidad de la talla media por edad en escalas anual, semestral, trimestral y mensual.

Un componente clave fue el **Índice de Incremento Marginal (IIM)**, utilizado para evaluar la estacionalidad en la formación de anillos de crecimiento en los otolitos. Los resultados para la zona norte indicaron crecimiento continuo del otolito a lo largo del año, sin estacionalidad marcada. Esto no implica ausencia de variabilidad intra-anual, sino que el crecimiento no sigue un patrón cíclico fijo.

Para evaluar otros aspectos de la variabilidad intra-anual, se ajustaron **Modelos No Lineales Mixtos (MNLN)** de von Bertalanffy, agrupando los datos por semestre, trimestre y mes. Aunque el IIM no evidenció estacionalidad clara, la comparación de modelos mediante el Criterio de Información de Akaike (AIC) y otros indicadores mostró que el ajuste mensual fue el más preciso, lo que sugiere diferencias significativas en la relación talla–edad a lo largo del año, posiblemente asociadas a factores ambientales, reclutamiento o alimentación, no necesariamente reflejados en la formación de anillos.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

Se concluye que los parámetros de crecimiento para la anchoveta son similares entre las zonas norte, centro norte y centro sur, y que la tasa de crecimiento presenta baja variabilidad en distintas escalas temporales.

Comentarios y Discusión

Se consultó cómo se incorporan las claves talla-edad invariantes en las evaluaciones de stock, entendiéndose por “invariante” que la edad no varía con el tiempo para una talla dada. También se preguntó si esta metodología permite capturar la variación de tallas para una misma edad, a lo que se respondió que depende de la disponibilidad y calidad de los datos.

Se cuestionó el supuesto fundamental del modelo, que plantea menor variabilidad de talla en edades avanzadas, destacando el esfuerzo del análisis, pero señalando inconsistencias en la definición de grupos de edad, que fueron siete. Se preguntó si estos representan años de edad, y se aclaró que corresponden a semestres, lo que implica una longevidad de 3,5 años.

También se indicó que no se ha ratificado la formación de anillos hialinos principales en invierno y verano, y se enfatizó que el procedimiento estadístico no resuelve los vacíos de investigación biológica sobre edad y crecimiento de la anchoveta en Chile. Se solicitó aclarar si la anchoveta vive 2 o 7 años.

Finalmente, se consultó si los dos eventos principales de desove de anchoveta en el norte corresponden a desoves independientes o a un proceso continuo, dado que esta distinción tiene implicancias en la interpretación de los reclutamientos anuales.

6.5. Anchoveta Zona Norte: Propuesta de ojiva de madurez sexual e indicadores reproductivos y reclutamiento para vedas (pendiente de la 4ª Sesión del CCT-PP) (Eduardo Díaz, IFOP)

A. Resumen Técnico

Se propone una nueva ojiva de madurez sexual para la anchoveta en la zona norte, basada en datos del período 2015–2022, en respuesta a cambios demográficos observados en el stock, como la disminución de la talla media de captura desde 2015 y el aumento en la fracción de ejemplares menores de 12,0 cm LT con actividad reproductiva.

Se utilizaron dos fuentes principales de datos:

1. Seguimiento de Pesquerías Pelágicas de la Zona Norte de Chile, entre las Regiones de Arica y Parinacota y Coquimbo (SPPZN)

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

2. Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre las regiones de Arica y Parinacota y Antofagasta.

La base SPPZN, con lances costeros, permitió una mejor cobertura de ejemplares juveniles, analizando la fracción juvenil en los años 2018, 2020, 2021 y 2022. El año 2023 fue excluido por anomalías reproductivas asociadas al evento El Niño. Los datos para el ajuste de la ojiva se tomaron en el período de mayor actividad reproductiva (agosto–octubre), evitando sesgos por ejemplares maduros inactivos.

La clasificación de madurez se realizó mediante criterios histológicos, considerando maduras a las hembras con estadios ovocitarios de crecimiento secundario (con alveolos corticales). El ajuste de la ojiva se efectuó mediante un Modelo Lineal Generalizado (MLG) con función de enlace logit y familia binomial, utilizando intervalos de 0,5 cm LT. El parámetro clave, L50%, corresponde a la talla en que la probabilidad de madurez es del 50%.

Los resultados mostraron diferencias significativas entre periodos:

- **Antes de 2015** (años 2007 y 2014): L50% = **11,22 cm LT**
- **Después de 2015** (años 2017, 2018, 2020, 2021 y 2022): L50% = **9,31 cm LT**

Esto evidencia un desplazamiento de la ojiva hacia tallas menores, indicando maduración más temprana en el período reciente.

Comentarios y Discusión

Se recomendó que los resultados se informen como marca de clase, dado que IFOP utiliza esa referencia. Sin embargo, se aclaró que esto no aplica para la talla media de madurez, que debe presentarse como resultado numérico.

Dado el desplazamiento significativo de la ojiva de madurez, se consultó por qué no se utilizan ojivas anuales en el modelo de evaluación de stock, o al menos dos ojivas diferenciadas: una para el período hasta 2015 y otra posterior, lo que tiene sentido biológico.

B. [Resumen de Criterios para Determinar el Período Reproductivo y el Desove Máximo](#)

Se presentaron los criterios técnicos para determinar el período reproductivo y el desove máximo de la anchoveta en la zona norte, utilizando como base dos indicadores gonadales complementarios:

1. Índice Gonadosomático (IGS) – de carácter macroscópico

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

2. Índice de Actividad de Desove (IAD) – de carácter microscópico

El análisis se sustentó en series históricas de datos, principalmente del período 2000–2012, complementadas con información del período 2010–2019 para la zona norte.

El IGS se empleó para evaluar la estacionalidad del ciclo reproductivo anual y las fases de madurez, estableciendo un umbral de $IGS \geq 5\%$ como referencia para identificar el inicio y duración del período reproductivo. Valores de $IGS \geq 6\%$ fueron asociados a los meses de mayor actividad ovárica. Estos criterios se aplicaron a hembras de $\geq 12,0$ cm LT, consideradas maduras sexualmente.

El estudio destacó la correspondencia entre el IGS y las fases de madurez microscópicas, proponiendo que un IGS medio $> 5\%$ refleja el inicio de la actividad ovárica, y que este valor puede utilizarse como referente para delimitar el período reproductivo. El criterio de máxima actividad permite identificar el desove más intenso para cada rango de talla.

Los análisis incluyeron ajustes sigmoides para los valores mensuales de IGS e IAD. Se observó que el 25% del ajuste (indicando el inicio del proceso) coincidió con los meses de inicio de máxima actividad, mientras que el máximo estacional (50%) se situó en las semanas de agosto–septiembre, según ambos indicadores.

En conjunto, los resultados evidencian que IGS e IAD son indicadores consistentes y complementarios para definir con precisión el período de máxima actividad de desove de la anchoveta en la zona norte.

Comentarios y Discusión

Se plantearon dos consultas principales:

1. Definición del criterio de máxima actividad de desove.
2. Necesidad de establecer indicadores de madurez diferenciados para las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y de Antofagasta.

Se respondió que el stock de anchoveta actualmente está mayormente compuesto por ejemplares pequeños, y que no se observan diferencias relevantes entre los valores de $IGS = 5,5\%$ e $IGS = 6,0\%$, los cuales coinciden con un $IAD = 20\%$. Por lo tanto, se concluye que puede utilizarse un valor representativo común para las tres localidades en términos de administración.

Se solicitó realizar un ejercicio conjunto de IGS e IAD, a lo que se respondió que el resultado combinado sería $IGS = 6,0\%$ e $IAD = 20\%$.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PELÁGICOS PEQUEÑOS (CCT-PP) Quinta sesión CCT-PP

Obsérvese: La presentación del análisis sobre el cumplimiento de la veda de reclutamiento de anchoveta en la zona norte, motivado por la disminución de la talla media de madurez, a cargo de Graciela Pérez-Mora, fue reprogramada para la sexta sesión del Comité.



REGISTRO DE DOCUMENTO EXTERNO N° : 06044/2025
VALPÁRAISO, 03/10/2025 16:40:20

**A: LUCIANO ALEJANDRO ESPINOZA HENRIQUEZ
PROFESIONAL
UNIDAD DE PESQUERIAS PELAGICAS**

**DE: ADMINISTRATIVO
UNIDAD DE OFICINA DE PARTES Y ARCHIVO**

Mediante el presente, remito a usted antecedentes que se indican:

- Expediente N°: 2633/2025
- Adjunta Informe Técnico N°1 de la quinta sesión del Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos, año 2025

Saluda atentamente a Ud.,

CECILIA MARGOT ARRIAGADA INOSTROZA
ADMINISTRATIVO
UNIDAD DE OFICINA DE PARTES Y ARCHIVO

DATOS DOCUMENTO EXTERNO

FECHA DOCUMENTO: 03/10/2025

NÚMERO DOCUMENTO: 5 ° SESION

EMITIDO POR: ADJUNTA INFORME TÉCNICO N°1 DE LA QUINTA SESIÓN DEL COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS, AÑO 2025 COMITE CIENTIFICO TECNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

CIUDAD: VALPÁRAISO

TIPO DE DOCUMENTO EXTERNO: CARTA

Anexos

Nombre	Tipo	Archivo	Copias	Hojas
INFORME TECNICO	Digital	Ver		
CORREO	Digital	Ver		

c.c.: Unidad de pesquerias pelagicas

