

VALPARAÍSO, 22 de mayo de 2024

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

Ref.: Adjunta Reporte Técnico de la segunda sesión del Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos, año 2024.

- Adjunto -

De mi consideración:

En calidad del 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 Reporte Técnico de la segunda sesión de este Comité, efectuado los días 29 y 30 de abril del presente, conforme al procedimiento establecido por Ley para estos fines.

El reporte en comento contiene el desarrollo de los temas consultados en la Carta Circular (DP) N° 21/2024, que se indica a continuación:

- Actualización / revisión del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de Regiones Atacama-Coquimbo, año 2024.
- Revisión de la talla media de madurez sexual de anchoveta zona norte.

- Revisión de los indicadores asociados a la veda de reproductiva de anchoveta y sardina común zona centro sur, sobre la base del nuevo mecanismo propuesto por el Comité de Manejo de la Pesquería, en el marco de la “Medida 10”, suscrita por esta Subsecretaría.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

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

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

# INFORME TÉCNICO N° 1/2024

## Segunda Sesión CCT-PP

(28 y 29 de Abril)

### Reporteros

- Carola Hernández (Instituto de Fomento Pesquero, IFOP)
- Hugo Arancibia (Centro de Investigación Aplicada del Mar, CIAM)
- Karen Walker (IFOP, aporte complementario)

### 1. Introducción

Se inicia la sesión a las 9:37 horas. Se revisa la agenda propuesta por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SubPesca) con los temas a tratar (indicadores de reclutamiento Medida 10, revisión estatus y CBA de anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo; talla media de madurez de anchoveta del norte; e indicadores de veda reproductiva de anchoveta y sardina común de la zona centro-sur).

A las 9:41 horas asume la presidencia y conducción de la sesión el señor Elson Leal debido a que el presidente titular, señor Rodolfo Serra se encuentra disfónico.

### 2. PRESENTACIONES

#### 2.1. Primera Parte

#### **Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta de las Regiones de Atacama y Coquimbo, año 2023 (crucero 2024) – Sr. Francisco Leiva (IFOP)**

El crucero se inició el 12 de febrero de 2023 y se extendió hasta el 8 de marzo de 2024 a bordo del B/C Abate Molina. Se realizó 44 transectas separadas cada 20 mn de latitud desde 25°S hasta 31°10'S, así como 25 lances de pesca de reconocimiento (10 positivos) y 107 estaciones oceanográficas. Para sesgo de orilla se operó a bordo de la L/M Don Pancracio del 21 al 26 de febrero de 2024 desde 20°S hasta 30°10'S.

El rango de tallas fue de 2,5 a 12,6 cm de longitud total (talla promedio: 8,9 cm; peso promedio: 5,3 g). La distribución de tallas es multimodal (moda principal en 10 cm y modas secundarias en 6 y 3 cm); (Fig. 1). El aporte de individuos bajo la talla media de madurez es del 99,9% para el total de lances

realizados. Los parámetros de la relación longitud-peso son  $\alpha = 0,0036$  y  $\beta = 3,2830$  ( $n = 1.073$  pares de datos;  $R^2 = 0,980$ ). La proporción sexual para toda la zona de estudio fue 86,9% de hembras y 13,1% de machos.

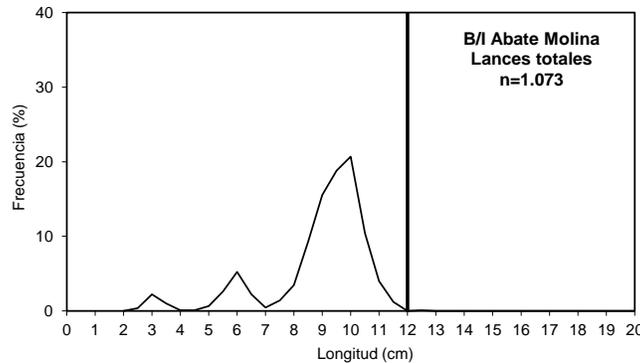


Figura 1. Distribución de frecuencias de tallas de anchoveta en capturas durante el crucero hidroacústico en las Regiones de Atacama y de Coquimbo. Período: 12 de febrero de 2023 al 8 de marzo de 2024.

La asignación de la energía acústica posterior al escrutinio de los ecogramas estuvo compuesta principalmente por sardina española (*Sardinops sagax*) con 32%, seguido por jurel (*Trachurus murphyi*) y caballa (*Scomber japonicus*) con 28 % en ambos casos, anchoveta (*Engraulis ringens*) con un 20% y especies mesopelágicas con 19%.

Especialmente la anchoveta se distribuyó de manera continua en todo sector costero (< 2 mn) comprendido entre caleta Esmeralda (25°55' S) y Pichidangui (32°10' S) (Fig. 2), Los registros estuvieron compuestos principalmente por agregaciones de densidad baja y algunos focos pequeños de densidades moderadas, cubriendo en total 1.640 mn<sup>2</sup> de superficie. Los principales focos se localizaron frente a Chañaral (26°20'S), al sur de Caldera (27°10'S), frente al puerto de Carrizal (28°05'S) y frente a Punta Totoralillo (29°25'S). Se detectó presencia de pre reclutas de anchoveta (<4 cm LT) en el sector norte del área de estudio. La distribución batimétrica de las agregaciones de anchoveta mostró un rango entre 7 m y 120 m de profundidad, con el 42% de la energía acústica a profundidades mayores o iguales a 60 m. Respecto de la distancia de costa se observó que el 64% de la energía acústica de anchoveta fue detectada dentro de la primera milla de costa.

En el 42% de la energía acústica se encontró ejemplares de anchoveta a profundidad mayor a 60 m con prácticamente todas las agregaciones de profundizadas o asociadas al fondo. El 64% de la energía acústica se detectó dentro de la milla 1, incluso dentro de la primera ½ milla (Fig. 3).

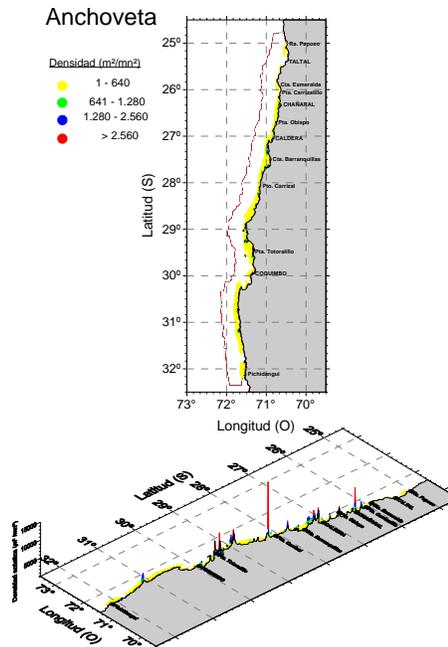


Figura 2. Distribución de la densidad acústica de crucero de anchoveta en las Regiones de Atacama y de Coquimbo.

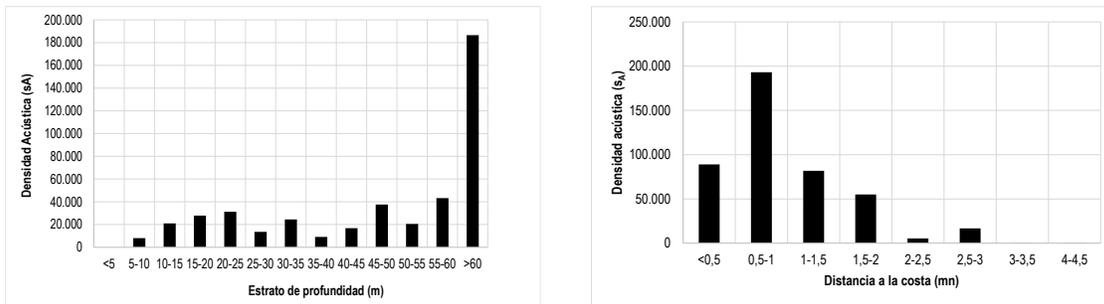


Figura 3. Distribución batimétrica (panel izquierdo) de las agregaciones de anchoveta y su distancia a la costa (panel derecho) en el crucero acústico de febrero/marzo de 2024 en las Regiones de Atacama y de Coquimbo.

La abundancia total de anchoveta se estimó en 8.141 millones de peces con el método bootstrap (CV=0,08) y en 9.118 millones de ejemplares con el método geoestadístico (CV = 0,13). Los ejemplares más pequeños se encuentran al norte de Carrizalillo (distribución unimodal con moda en 3 cm LT), los medianos desde Carrizalillo hasta 29° S (bimodal en 6 y 10 cm, respectivamente) y ejemplares más grandes desde 29° S hasta 32°S (unimodal en 10 cm LT). El 100% de los ejemplares estuvieron por debajo de 12 cm LT (talla de referencia) al sur de Antofagasta y en la Región de Atacama, y el 99,86% en la Región de Coquimbo La abundancia se redujo en 75% respecto de 2023,

muy por debajo de la media histórica (20 mil millones), actualmente con menos de 10 mil millones de peces.

La biomasa total de anchoveta (Fig. 4) se estimó en 36.460 ton con el método bootstrap (CV=0,0()) y 41.075 ton con el método geoestadístico (CV = 0,12); el 0,3% de la biomasa de anchoveta se presentó en el sector sur de la Región de Antofagasta; el 59,7% en la Región de Atacama; y el 39,9% en la Región de Coquimbo. La biomasa disminuyó en 87% respecto de 2023.

Las condiciones regionales y locales de la banda costera durante el crucero mostraron que, a pesar de que el viento fue favorable al desarrollo de la surgencia costera, está no fue lo suficiente intensa para el desarrollo y mantención de la de biomasa fitoplanctónica. Las altas temperaturas superficiales producto del último evento ENOS, que se desarrolló durante el 2023, y la consecuente profundización de la termoclina, debe haber tenido un impacto negativo en la producción de biomasa fitoplanctónica asociada a la surgencia costera.

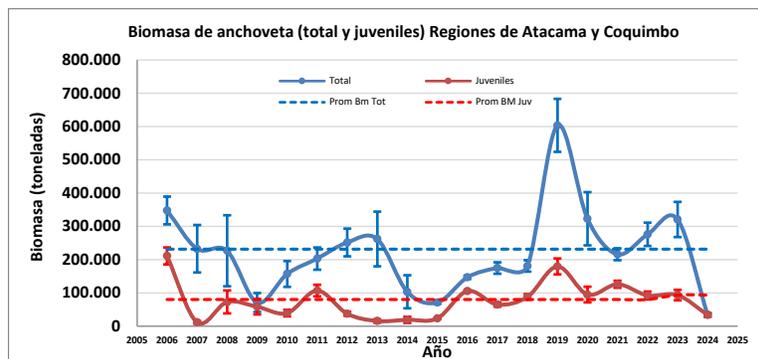


Figura 4. Biomasa total de anchoveta en el crucero hidroacústico de febrero/marzo de 2024 en las Regiones de Atacama y de Coquimbo.

### Crucero de invierno 2023 con fondos regionales

Cerca de 90.000 ton de anchoveta en julio 2023, concordante con lo que se encontró en febrero 2024.

### Consultas y comentarios

Se consulta por el sesgo de orilla (biomasa). Se menciona que es una pregunta difícil de contestar, pues no se realiza evaluaciones separando orilla con datos acústicos de la L/M Don Pancracio y fuera de la orilla con el B/C Abate Molina. El 95% de la densidad acústica provino de la L/M en los ecogramas de anchoveta, lo que es preocupante en cuanto a cómo manejar el sesgo de orilla (hasta 1 mn desde la orilla hacia el oeste).

Luego se consulta por la profundidad de los cardúmenes (7 a 120 m de profundidad), aunque 40% de la energía acústica está bajo 60 m de profundidad, pero, cuando la anchoveta está asociada al fondo no hay cómo capturarla (aun cuando estuviere a 20 m de profundidad), siendo baja la densidad. Los escasos cardúmenes de anchoveta no estaban disponibles para su captura durante el crucero. Se manifiesta la importancia de estudiar el sesgo de orilla. Además, estando los cardúmenes de anchoveta tan costeros y pegados al fondo, no se le puede capturar, con el 99,9% de juveniles (ausencia de adultos), lo que se dificultó la estimación de la biomasa y CBA.

Luego se realiza tres consultas con un “téngase presente”: (1) si todos los ejemplares de anchoveta muestreados son maduros en 12 cm de LT en el crucero de 2024; (2) si la talla media de madurez disminuyó; y, (3) cuántos ejemplares de anchoveta serían adultos que están pasando como juveniles en los análisis.

Se consulta por los resultados del crucero con financiamiento regional (crucero de invierno de 2023). Los resultados de esa oportunidad ya mostraban lo que podía ocurrir en el crucero de verano (febrero 2024). O sea, el crucero de invierno parece ser un buen predictor de la biomasa de anchoveta del posterior crucero de verano. Luego se consulta por la extensión del proyecto con financiamiento regional (3 años) y si los resultados proveían de información suficiente que no se viera en el crucero de verano. Dicho de otra manera, si basta solo con 1 crucero. Se propone “reforzar” la obtención de registros acústicos dentro de la primera milla náutica y posterior análisis del sesgo de orilla.

Se comenta que la anchoveta de la zona centro-norte está respondiendo de manera similar que la anchoveta de la zona norte, esto es, con alta abundancia de reclutas. Además, se consulta si en las capturas apareció sardina española. Se responde que en las capturas la sardina española aparece con 1% en peso, aunque existen dudas que exista mayor disponibilidad de sardina española, siendo la tercera especie en el aporte de energía acústica del crucero. La biomasa de anchoveta de crucero pasó de sobre 300 mil t en 2023 a 40 mil t en 2024. Se insiste en que se debe observar la estructura de tallas (¿solo juveniles con casi nula presencia de adultos?), lo que afectará la evaluación de stock. Se propone observar la estructura de tallas en las capturas y comparar ambas. Se critica la talla de referencia de 12 cm LT para definir ejemplares inmaduros (bajo 12 cm) de los maduros (mayores o iguales a 12 cm de longitud total).

### **Condición ambiental regional durante el crucero 2024** **“El Niño 2023/2024” – Sr. Jaime Letelier (IFOP)**

Desde 2020 hasta finales de 2022 se presentó un evento La Niña, aunque desde febrero 2022 comenzó a aparecer un evento El Niño costero muy intenso en Perú y Ecuador con anomalías de hasta 8°C sobre el promedio. Luego aparece El Niño regular 3-4 en la banda ecuatorial. A fines de abril existen anomalías persistentes de TSM en Ecuador, Perú y norte de Chile (de hasta +2°C). El significado es que los eventos de surgencias cercanos a la costa están actualmente muy debilitados.

Entonces, los procesos locales costeros no están funcionando de acuerdo a la “normalidad”, siendo la zona norte mucho menos productiva que los años anteriores. Las anomalías de TSM muestran presencia residual de El Niño aun en abril 2024. Existe 83% de probabilidad de transitar a un sistema neutral de abril a junio, y La Niña debería comenzar entre junio y agosto próximos, intensificándose las surgencias costeras. El efecto en la pesquería de anchoveta es catastrófico con enorme disminución en las capturas comerciales. Se comenta que probablemente estas anomalías serán más frecuentes hacia el año 2040 debido al cambio climático.

Se consulta respecto del incremento en las anomalías de TSM en el último tiempo y si esto ha aparecido en otros eventos El Niño, respondiéndose que se ha registrado antes situaciones análogas, aunque nunca tan intensas. Luego se consulta hasta dónde afecta El Niño a la surgencia costera (parece que no en el sur), respondiéndose que el efecto no llegó hasta la Región del Biobío, y cada fenómeno tiene características muy particulares. Por lo tanto, las decisiones deberían ser adaptativas para cada macrozona.

Se solicita que la información oceanográfica sea presentada permanente al Comité, agregándose que llama la atención esta disociación entre la información oceanográfica y la evaluación de stock, elucubrándose que, si hubiésemos tenido esta información disponible previamente, entonces la decisión de CBA en 2023 para 2024 podría haber sido otra, probablemente. Luego se consulta si existen modelos de evaluación que incorporen variables oceanográficas y, en caso afirmativo, podría transitarse hacia la aplicación de modelos *ad hoc*. La respuesta es afirmativa y, efectivamente, existen trabajos que incorporan la variabilidad ambiental en los análisis a través de la relación stock-recluta, pues el reclutamiento se ve directamente afectado por el ambiente. Se discute sobre la variabilidad ambiental, reafirmando la importancia de incorporar la condición ambiental en la evaluación de stock. Sin embargo, se comenta que esto se puede hacer, pero se necesitará modelos oceanográficos que permitan proyectar las variables hacia adelante debido a que, más que un modelo de evaluación exacto se trabaja con escenarios. Se debe tomar nota de la relación entre el ambiente y la abundancia en los modelos de evaluación, aunque también hay una visión más pesimista en cuanto a que no existe ninguna posibilidad de avanzar porque no existe una relación stock-recluta creíble para anchoveta del norte, por ejemplo, y menos existe una relación stock-recluta incorporando el ambiente, independientemente que esto sea revisado en el futuro.

### **Condiciones ambientales durante el crucero acústico de 2024, Regiones Atacama y Coquimbo. Información oceanográfica complementaria. Catherine Grendi, IFOP**

Durante el crucero, en 29°S las condiciones ambientales locales eran anómalamente cálidas (anomalías hasta 2,4°C costero y 1,6°C oceánico) (Fig. 5). En marzo, la condición en la costa continúa anómalamente cálida, aunque existe 60% de probabilidad de un evento La Niña de junio a agosto de 2024. En agosto 2023 se presentó anomalías de temperaturas (hasta +4°C) costeras frente a Iquique hasta 100 m de profundidad. La producción del sistema (clorofila a) es baja, lo que comenzó a fines

de 2022, siendo persistentes en 2023, las que se mantienen en la zona norte de Chile (marzo 2024) por debajo del promedio histórico. Las aguas subtropicales se presentaron muy intensas con 50% de la masa total en el norte de Chile, lo que no se presentó antes, ingresando hasta 27°S, lo que llevó a reducir la productividad en toda la zona del crucero, exceptuando entre 29°S y 30°S (Coquimbo), que es reconocidamente un área de permanente mayor productividad (en términos de clo-a y de clo-a integrada). En general, la productividad del sistema se encuentra por debajo del promedio histórico tanto al norte como al sur de 29°S. En 2023 se encontró que más del 50% de la masa de agua, entre 26°S y 27°40'S, correspondía a Agua Sub-Tropical (AST), lo que no se había identificado antes en la serie 2014 a 2023.

La condición oceanográfica registrada en ambos cruceros (MPDH 2023 e hidroacústico 2024) fue frente a una condición ecuatorial cálida El Niño, la que reflejó temperaturas anormalmente cálidas a nivel local en las regiones de Atacama y de Coquimbo. Durante el crucero MPDH predominaron anomalías térmicas positivas de amplia cobertura espacial, con máxima intensidad al norte de 29°S; además, hubo alta presencia de agua subtropical que ingresó por el norte hasta los 27°S, superando la cobertura espacial de los registros durante el último evento cálido intenso El Niño 2015-16. La biomasa fitoplanctónica en la costa, derivado de las concentraciones promedio mensual de clorofila satelital, indicaron condiciones poco productivas durante el periodo de ejecución del crucero MPDH, las que se prolongaron durante el crucero hidroacústico de febrero.

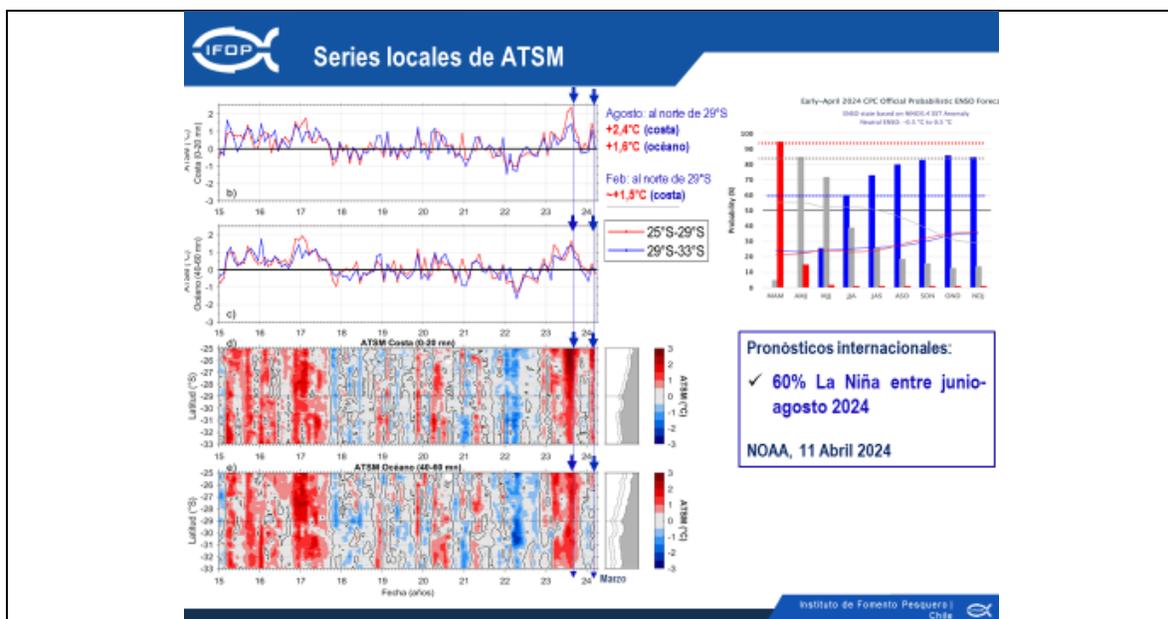


Figura 5. Series locales de anomalías de temperatura superficial del mar ( $\Delta TSM$ ) en agosto de 2023 al norte (panel superior izquierdo) y al sur de 29°S (segundo panel izquierdo) en sector oceánico y costero.

## **Evaluación de stock desovante de anchoveta en las Regiones de Atacama y Coquimbo, año 2023. Gabriel Claramunt.**

La evaluación del stock desovante se realizó con dos embarcaciones, uno para la evaluación de huevos y otro para la colecta de parámetros reproductivos de ejemplares adultos de anchoveta. Se presentó las principales ecuaciones y diagramas de flujo de la metodología, sin explicarlo en detalle debido a que son conocidos para los miembros del Comité.

En el crucero de 2023 no fue posible recopilar muestras de adultos debido a la escasa o nula presencia de adultos de anchoveta en las capturas. Por lo tanto, no se generó información para estimar el peso de hembras adultas ni para obtener ovarios. Tampoco fue posible estimar la mortalidad de huevos (Z) de anchoveta debido a que no fue posible colectarlos, logrando solo 510 huevos en 25 estaciones positivas durante todo el crucero, lo cual fue insuficiente. Se presenta la distribución histórica de huevos de anchoveta en cruceros desde 2015 hasta 2023 (Fig. 6), siendo extraordinariamente escasa el último año (solo unas pocas estaciones positivas de 26°S a 27°S). En 2023 la razón del área positiva (A+) sobre el área total (A) es solo 0,06, la menor de la serie, la que fue máxima en 2019, 2020 y 2021. La caída en la abundancia de huevos de anchoveta es dramática, lo que no permite estimar  $P_0$  (no es significativamente distinto de 0). Dada la baja abundancia de huevos de anchoveta durante el crucero de 2023, se analizó conjuntamente la información provista por un segundo copo de la red Bongo utilizada. Sin embargo, la densidad de huevos fue solo de 4 huevos/m<sup>2</sup>, y la razón entre el área positiva de huevos y el área total paso solo de 0,06 a 0,08 (con el número de lances positivos de 25 con 1 copo de red Bongo a 31, con lo que la fracción de lances positivos aumento solo de 5,4% a 6,7%, respectivamente, y el número de huevos totales de 510 a 1.006). Se confirma que la escasa presencia de huevos de anchoveta se debe a la baja presencia de hembras adultas. Sin embargo, la presencia de huevos de sardina española es mucho mayor que la presencia de huevos de anchoveta, y lo mismo ocurre con la distribución de larvas. Aun no se puede asegurar que estemos frente a un cambio de régimen. Nota: en 8 cruceros anteriores de MPH y 32 cruceros oceanográficos en la zona norte no hubo presencia de huevos de sardina española. Se consulta qué hace favorable la presencia de huevos de sardina española en el crucero de fines de 2023.

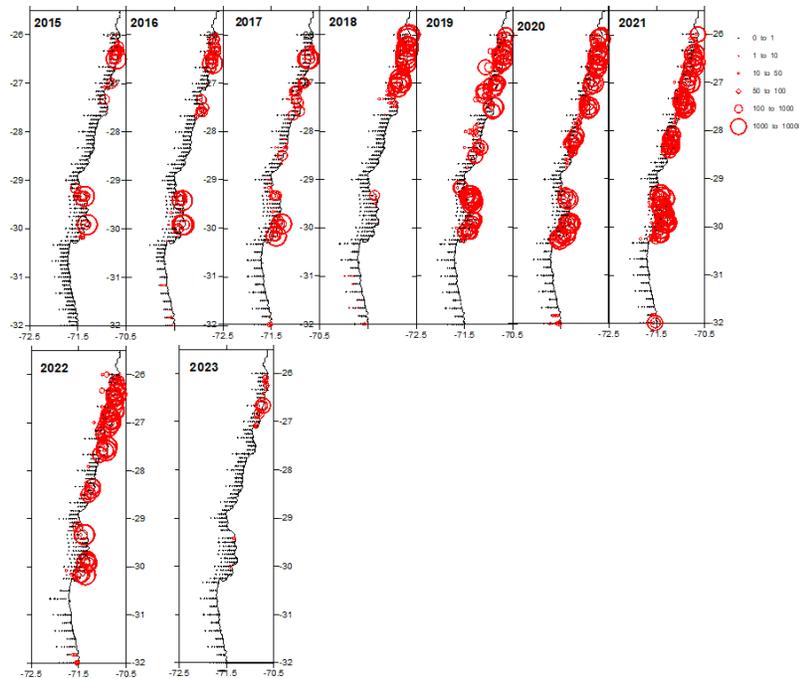


Figura 6. Distribución de la densidad de huevos de anchoveta de 20°S a 32°S. Período: 2015 a 2023 (nueve cruceros). En el panel inferior izquierdo (ampliado) se destaca el año 2023.

Se consulta por el posible cambio de régimen oceanográfico. Se responde que, si así fuera, entonces se debería esperar unos 3 años más, cuando se consolide la presencia de sardina española, aunque hay varios indicios que el ambiente estaría favorable a la presencia de sardina española por sobre anchoveta en el ecosistema de surgencias de las Regiones de Atacama y de Coquimbo. Se comenta que, según CIAM, la presencia de huevos de sardina española ha aumentado en la zona norte de Chile. La sardina española filtra plancton de menor tamaño respecto de la anchoveta. Luego se hace mención de un trabajo que, en los años 1970s, mostró el aumento de la abundancia de huevos y larvas de peces linterna, lo que sería un anticipo de lo que vendría más tarde en cuanto a cambio de régimen se refiere (sardina española por anchoveta). El expositor insiste en que, durante decenas de cruceros en 30 años, no apareció ni un solo huevo de sardina española, lo que ahora sí ocurrió con más de 3.000 huevos por m<sup>2</sup>.

Se consulta de qué tamaño se considera a los ejemplares maduros de anchoveta. En general no aparecen hembras virginales en los cruceros durante el máximo de desove. Los ejemplares maduros estarían en 10 cm de LT y más grandes (no en 12 cm de LT).

## Revisión del estatus y CBA 2024 de anchoveta en las Regiones de Atacama y Coquimbo. Doris Bucarey (IFOP)

Se presenta el diagrama de flujo del ciclo de manejo del recurso anchoveta de las Regiones de Atacama y de Coquimbo (cruce MPDH en agosto, la primera evaluación de estatus y CBA en septiembre, al año siguiente se realiza el cruce acústico en febrero y la segunda evaluación estatus y CBA final en abril). Se presenta una tabla con la información de entrada que utiliza el modelo, variables cuyos datos se requiere para la CBA inicial en septiembre de 2023 (con información incompleta del año 2023) y CBA final en abril de 2024 (con información completa del año 2023). La información que se actualiza en este 2 hito son: desembarque, CPUE artesanal y composición de tallas de la flota para el año 2023, biomasa acústica y cruce MPDH, sin proyección de reclutamiento en este hito, dado que estamos en el año de la evaluación.

El desembarque del 2023 fue de 15,7 ton, disminuyendo un 70% respecto del año previo, no hubo diferencias con el supuesto que se utilizó en septiembre del año pasado. La CPUE artesanal actualizada disminuyó un 6% respecto del año previo. La biomasa desovante (BD) en 2022 se incrementó fuertemente respecto de 2021, continuando con la tendencia creciente de este índice. No fue posible estimar BD para 2023 por ausencia de huevos y de adultos (presentado por el señor Gabriel Claramunt, previamente). La biomasa acústica en 2024 fue 87% menos que en 2023 con alta presencia de juveniles. Hasta inicios de 2023 los índices eran más optimistas, lo que ha cambiado en 2024 con una drástica disminución.

El cruce acústico es el que aporta más a la evaluación del stock. El análisis histórico en los reclutamientos revela que hasta 3 años atrás existen diferencias importantes en las evaluaciones anuales.

### Variables de estado (Fig. 7)

Los reclutamientos disminuyen de manera importante en 2022 (15%), 2023 (69%) y 2024 (78%) respecto del promedio, lo que repercute en la BD (menos 55% en 2024 respecto del promedio). La pesquería no está afectando los niveles de abundancia poblacionales, pues la mortalidad por pesca ( $F=0,23$ ) es muy baja y menor al promedio.

La razón  $BD/BD_{RMS}$  muestra que generalmente el recurso se ha encontrado por sobre el objetivo de manejo, excepto poco antes y poco después del año 2015, que fueron menores. Para 2024, el recurso se encontraría en el límite de sobre-explotado y agotado (pero, para 2023 la condición estaba muy alejada de lo que aparece ahora en 2024).  $F/F_{RMS}$  en 2023 estuvo bajo lo recomendado. Para 2023, con información completa, el recurso anchoveta se habría encontrado en plena explotación. La proyección para 2024 es sobre-explotado, aunque también con una probabilidad cercana al 50% de estar agotado (Fig. 8).

### Recomendación de CBA.

Para el establecimiento de la CBA 2024, se consideró mantener los criterios usados en la reunión de octubre de 2023 (primera recomendación de CBA 2024), es decir el Escenario 2 sin remanentes y escenario 4 con remanente de 30% alternativo. La tabla de decisión señala que la CBA 2024 sería :

- Sin Ley de remanentes (Escenario 2): 16.645,6 a 20.807 toneladas.
- Con Ley de remanentes (Escenario 4 30% alternativo): 6.280,8 a 7.851 toneladas.

No obstante lo anterior, entendiendo las dificultades administrativas que significa para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura reducir una cuota de captura ya asignada, los miembros del Comité recomiendan mantener la condición de estatus quo para la CBA del recurso anchoveta de la zona centro norte, según lo establecido en Acta CCT-PP N°6 de 2023, esto es:

- Sin Ley de remanentes (Escenario 2): 48.945 a 61.181 toneladas.
- Con Ley de remanentes (Escenario 4 30% alternativo): 38.430 a 48.038 toneladas.

En resumen, las clases anuales de 2022, 2023 y 2024 se han debilitado. La BD es inferior a 55% en 2024 y la biomasa total (BT) de menos 64% en 2024, ambos respecto de 2023. Esta situación no sería por la pesca, sino a forzantes ambientales cálidos (El Niño 2023/2024), baja productividad del sistema (clorofila-a), stock comprimido por forzantes ambientales y presencia de depredadores (juel, bonito, caballa, otros).

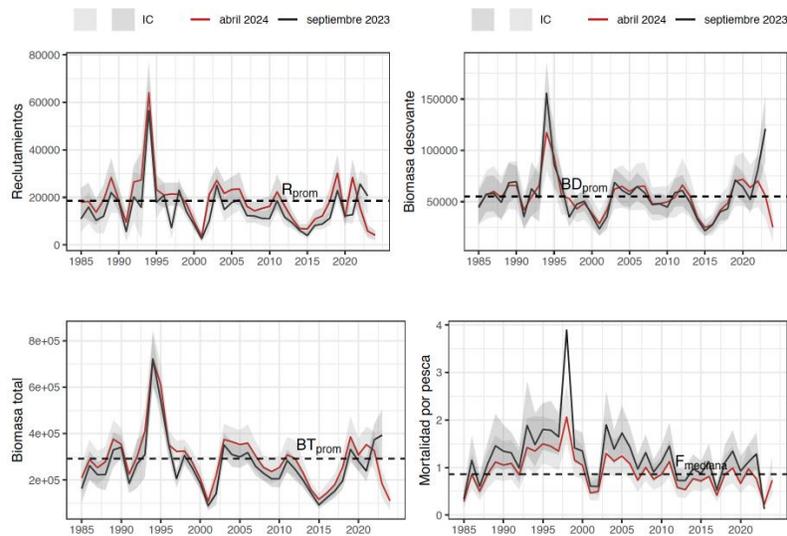


Figura 7. Variables de estado del stock de anchoveta de la zona centro-sur de Chile de 1995 a 2023: reclutamientos (panel superior izquierdo), biomasa desovante (panel superior derecho), biomasa total (panel inferior izquierdo) y mortalidad por pesca (panel inferior derecho).



el problema del uso de distribución de tallas (y edades) año calendario vs. año biológico, esto es, se debe pasar a usar año biológico en próximas evaluaciones.

Se solicita revisar la tabla de CBA's y estatus. De acuerdo con los resultados de la evaluación de stock y al diagrama de fases, se confirma que el estatus de la pesquería (para información completa) es de sobreexplotación en abril 2024 (estatus proyectado: sobreexplotado), aunque también con una alta probabilidad (cercana al 50%) de encontrarse en la zona de agotamiento. Se corrige el estatus para 2023 que pasa a plena explotación (antes estaba en sub-explotación). Se solicita que quede en acta el supuesto de captura usado en el modelo (24 mil toneladas). Se comenta que el supuesto funciona bien para situaciones regulares, aunque probablemente no durante eventos ENSO. El supuesto de capturas para la condición del recurso anchoveta es exigente, no estando de acuerdo con el supuesto normal de capturas ( $F_{RMS}$ ). Esto se debe a la presencia del evento ENSO fuerte en 2023 y parte de 2024.

### **Sesión por la tarde – lunes 29 de abril 2024 (inicio 15:02 horas)**

#### **Revisión de la talla media de madurez sexual de anchoveta zona norte. Carola Hernández (IFOP)**

#### **Seguimiento de la pesquería de cerco**

Los factores que podrían influenciar la talla media de madurez (L50%) son la pesca (selección de fenotipos, desaparición de ejemplares grandes) y el ambiente (temperatura, tamaño y composición del zooplancton), principalmente en pelágicos. La captura talla-estructurada de anchoveta de la zona norte del país, esto es, entre las Regiones de Arica y Antofagasta, hasta el año 2013 evidenció un amplio rango de longitudes con tallas máximas que en promedio fluctuaron los 16,5 cm, con modas principales en torno y por sobre la talla media de madurez, lo que da cuenta de una explotación pesquera conformada mayoritariamente sobre la fracción adulta del stock (Fig. 9). Con posterioridad, dicho patrón cambia, reduciéndose el rango de tallas, desplazándose éste hacia el origen, con modas principales observadas menores, junto con el aumento de la presencia de individuos inmaduros o juveniles en las capturas; no sólo en el período diciembre-febrero característico del ingreso de reclutas a la pesquería, sino que también en gran parte del año.

En efecto, el rango de longitudes o tallas antes de 2015 estuvo caracterizado por individuos entre 6,5 a 18,5 cm de LT, con capturas representadas mayoritariamente por ejemplares entre 14 a 16 cm LT. Posteriormente, el rango de longitudes estuvo definido por individuos entre 4,5 a 17,5 cm de LT, con la consecuente reducción de la talla media de las capturas a excepción del año 2018 (Fig. 9) y la participación marginal de ejemplares grandes, esto es, con tallas mayores o iguales a 16,0 cm LT, predominando ejemplares de talla menor a 11,5 cm en los últimos años.

Del análisis preliminar se informó que entre los años 2020 a 2022, la L50% está en torno a los 9,6 para la macrozona norte (para la zona centro-norte L50% histológico fue 10,4 en verano 2023). Al respecto, se señala que los resultados deben ser tomados con cautela, principalmente porque se

desconoce los factores que están modulando estos cambios, siendo éste un trabajo en desarrollo. Sin embargo, destaca el impacto de los cambios demográficos de la anchoveta y de L50% debido a la importancia de las hembras de mayor tamaño en el potencial reproductivo, dado que hembras de menor tamaño producen menor cantidad de huevos, con menor vitelo, pudiendo afectar negativamente la sobrevivencia y, además, el período reproductivo de hembras de menor tamaño es más corto que hembras más grandes.

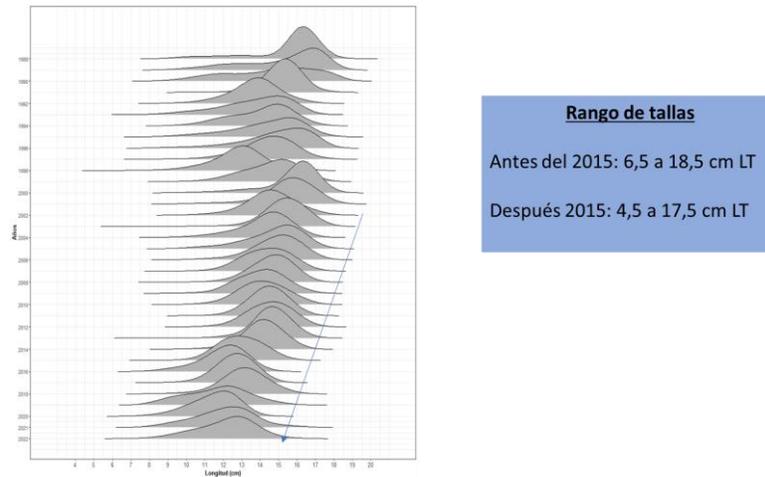


Figura 9. Distribución anual de frecuencias de tallas de anchoveta de la zona norte. Período: 1998 a 2022.

### Consensos del taller FIP 2023-20

La talla media de madurez de la anchoveta de la zona norte ha disminuido de 12,0 cm de LT (histórico) a 9,6 cm en la serie de datos de 2020 a 2022 para el principal período reproductivo (Fig. 10). La L50% fue calculado para el periodo secundario de desove en 11,1 cm en 2022 y 9.6 cm en 2023. Para la zona centro-norte, en 2023 la L50% de hembras de anchoveta se estimó en 10,4 cm de LT (verano).

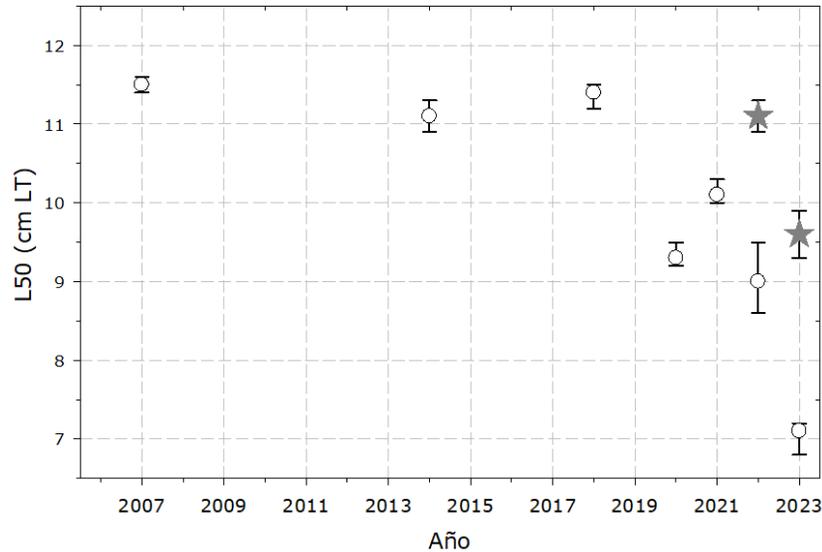


Figura 10. Talla media de madurez de anchoveta de la zona norte de Chile desde 2007 hasta 2022.

Se discute si las tasas de crecimiento de individuos de anchoveta podrían ser menores a las reportadas actualmente, sin llegar a acuerdo. También se discute si sería la presión pesquera el gatillante de la disminución de las tallas en las capturas, concordando en que probablemente no es la pesca, sino cambios en las condiciones ambientales, por ejemplo, disminución de mediano o largo plazo en la productividad (concentración de clorofila a) en el ecosistema de surgencias, donde habita la anchoveta. También se comenta que podríamos estar frente a un posible cambio de régimen de anchoveta por sardina española, conforme la evidencia de los años recientes, esto es, mayor densidad de huevos de sardina española que de anchoveta, así como el aumento en los desembarques de sardina española en 2024.

Se consulta si es posible realizar el cálculo de L50% a partir de la información macroscópica, comentándose que es posible, actividad que requiere una exhaustiva revisión de la Base de Datos (BD). También se consulta si está validada la información macroscópica, tal como IGS y PHA, con análisis microscópicos del ovario de hembras de anchoveta. Se comenta que el trabajo de estandarización de los estados macroscópicos a nivel microscópico, se está realizando por el equipo del seguimiento pelágico de la zona centro sur en IFOP, resultados que se esperan estén disponibles en septiembre 2024, actividad condicionada a poder recopilar todos los estados de madurez durante el primer semestre de 2024.

**Martes 30 de abril 2024 – la sesión se inicia a las 9:42 horas**

**Revisión de los indicadores asociados a la veda reproductiva de anchoveta y sardina común de la zona centro-sur de la Región de Valparaíso a la Región de Los Ríos, 2014-2023. Karen Walker (IFOP)**

Por parte de SubPesca expone el contexto de la revisión de la veda reproductiva de pelágicos menores de la zona centro-sur. En 2023 se revisó indicadores de la veda de reclutamiento, modificándose la normativa en cuanto al mecanismo de la veda conforme a la revisión de los antecedentes y propuesta del Comité de Manejo en el marco de la Medida 10. Ahora la revisión se refiere a aspectos reproductivos (IGS, madurez PHA). En 2021 y 2022 la pesquería estuvo cerrada casi durante todo el segundo semestre por extensión del período reproductivo de sardina común, que fue más extenso que la anchoveta. Además, hacia el término del período reproductivo conforme lo establecido en el mecanismo del decreto de veda, los indicadores de IGS y PHA, en su evaluación conjunta, se vuelven inconsistentes. SubPesca solicitó a IFOP la revisión histórica de los indicadores, comenzando desde la aplicación de las vedas para evaluar el desempeño de los indicadores, lo que se presenta a continuación.

La exposición técnica se refiere a los aspectos reproductivos que sustentan la veda reproductiva de sardina común y anchoveta en la zona centro-sur, desde la Región de Valparaíso a la Región de Los Lagos para el período de 2014 a 2023. Con el D. Ex. N°115 de 1998 se aplicó la veda reproductiva en julio y agosto, lo que se modificó en 2016 con el D. Ex. N°530 y en 2021 con el D. Ex. N°137 (como indicadores se usa  $IGS \geq 6\%$  y  $PHA \geq 40\%$  y hembras en categoría 3 y 4). Se presentó antecedentes de extensión de la veda en diferentes años (el cierre de la actividad por cuestiones reproductivas alcanzó hasta 119 días en 2022). Se compara series de IGS para el período 2001-2012 vs. el período 2013-2023, encontrándose diferencias notables, con el máximo en sardina común en junio para la segunda serie y en septiembre en la primera serie, siendo más extenso el período en la segunda serie que en la primera (Fig. 11).

En anchoveta las diferencias en el IGS son menos evidentes, en la primera serie el máximo es de septiembre a octubre y en la segunda serie es de octubre a diciembre.

La proporción de especies (sardina/anchoveta) de julio a diciembre (2001 a 2023), en pleno período reproductivo, revela el dominio de la sardina común entre 2008 y 2019, con dominio de la anchoveta entre 2020 y 2023, lo que ya había ocurrido parcialmente en 2006 y 2007. Entonces, en el período reproductivo domina sardina común en la proporción de especies en las capturas.

En 2020 dominó anchoveta de julio a diciembre (54%) por sobre sardina común (46%). En 2021 la dominancia de anchoveta se acrecentó (66%), aumentando en 2022 (71%), volviendo a 66% en 2023 (Fig. 12).

Para la macrozona Valparaíso a Biobío, la evolución del IGS con hembras activas en estados 3 y 4 y las hembras activas de todos los estados de madurez, muestra las mismas tendencias en el periodo referencial entre las semanas 26 y 44 para sardina común. Sin embargo, el IGS de anchoveta se desplaza hasta fin de año. El indicador PHA es máximo antes que el IGS en anchoveta y en sardina

común. Para la macrozona Araucanía-Los Ríos, el IGS presenta otro desempeño, relativamente acoplado con PHA en sardina común. Para anchoveta el período reproductivo es bastante extenso.

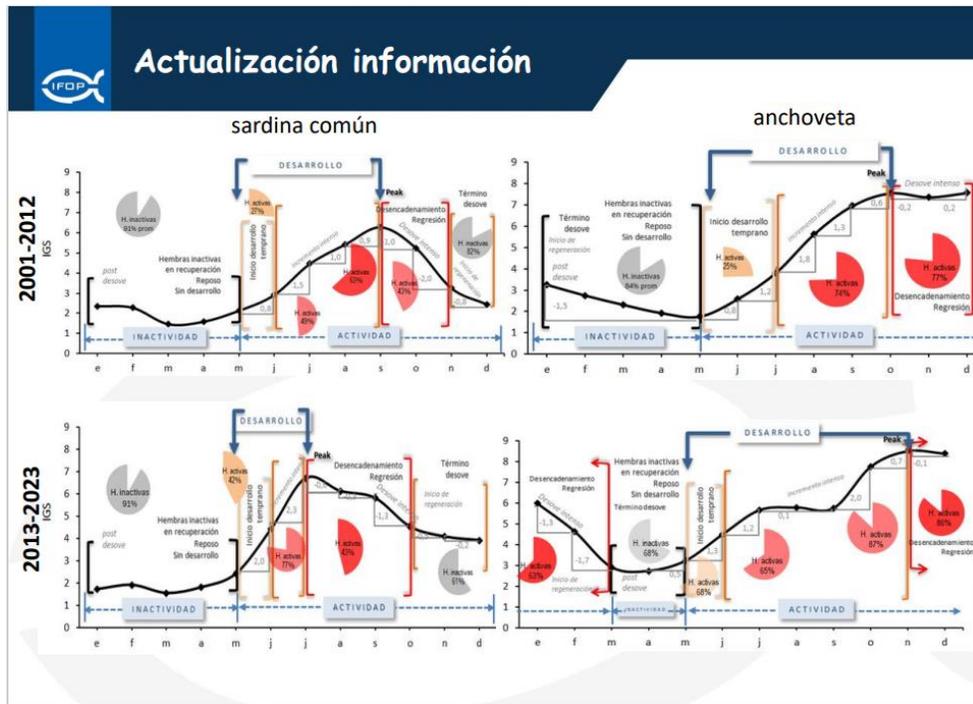


Figura 11. Índice gónado-somático (IGS) mensual de sardina común y anchoveta de la zona centro-sur para dos períodos, 2001 a 2012 y 2013 a 2023.

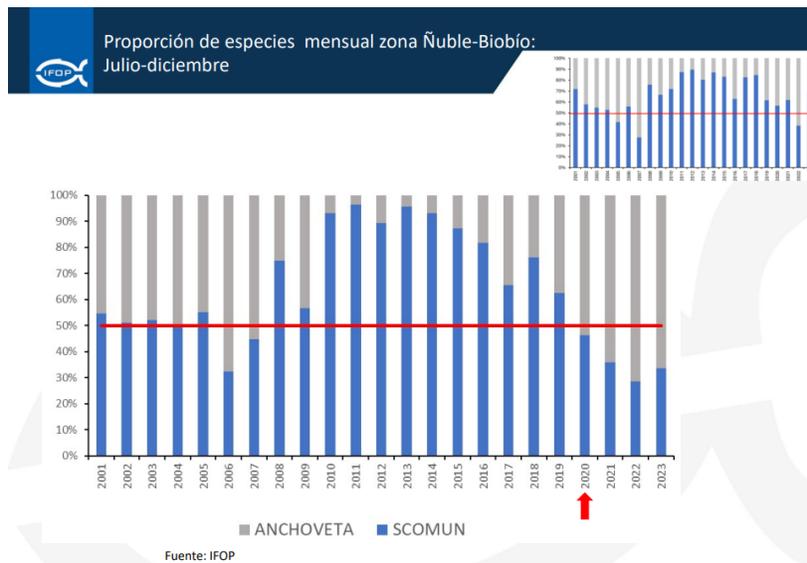


Figura 12. Fracción anual de especies entre sardina común y anchoveta de la zona Ñuble-Biobío. Período: 2001 a 2023.

La evolución semanal del IGS para sardina común, para el período 2014 a 2023 en la zona centro-sur, comparando IGS total (azul) e IGS hembras activas 3-4 (naranja), revela que el IGS total es más informativo, pues se evidencia mejor el inicio y término del máximo período reproductivo (Fig. 13). Se realiza el mismo análisis para adultos y juveniles, usando IGS. Los mismos análisis son realizados con el indicador PHA tanto para sardina común como para anchoveta. Se confirma que el período reproductivo de anchoveta es más extenso que el de sardina común (el período de inactividad reproductiva de anchoveta es solo abril y mayo).

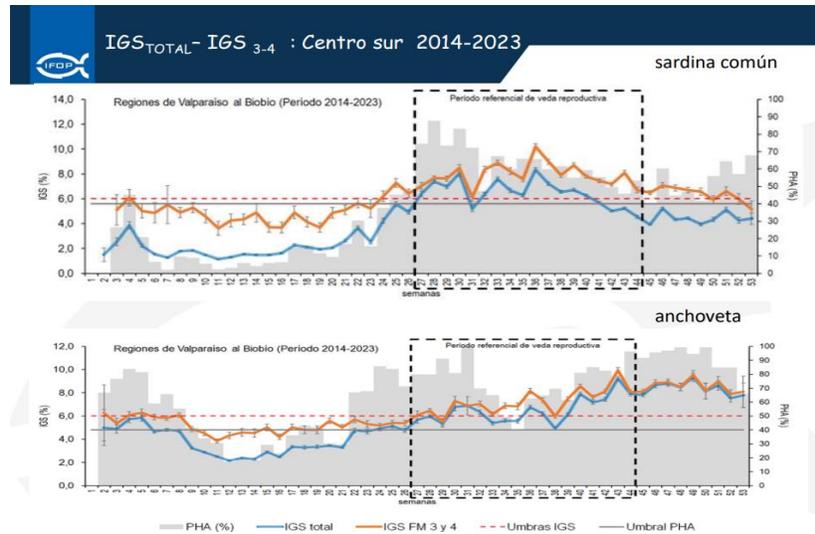


Figura 13. IGS total semanal (línea azul), IGS<sub>3-4</sub> semanal (línea naranja) y proporción de hembras adultas semanal (PHA, barra gris) para sardina común (panel superior) y anchoveta (panel inferior) de 2014 a 2023.

Para sardina común en el período 2019-2023 se compara IGS por año en las zonas Ñuble-Biobío y La Araucanía-Los Ríos, revelándose diferencias importantes en cuanto a la extensión del período de desove. También se compara las fases de madurez IGS vs. PHA, estando ambos bien acoplados en Ñuble-Biobío, aunque no en La Araucanía-Los Ríos.

El IGS semanal en sardina común para el período 2019-2023 vs. 2014-2023 revela que el IGS alcanza mayores valores en la serie 2019-2023, con el período reproductivo comenzando en junio hasta fin de año, aun cuando antes era hasta octubre (serie 2014-2013) en Ñuble-Biobío. Lo mismo se realizó para la zona La Araucanía-Los Ríos. El análisis para toda la zona centro-sur en sardina común confirma el inicio del período reproductivo en junio, extendiéndose ahora hasta diciembre. Esto es, sardina común ha cambiado (extendido) su período reproductivo; en cambio, anchoveta mantiene su extenso período reproductivo.

Se consulta a la expositora, su propuesta respecto de los análisis que se presentaron en términos de la veda reproductiva. Su respuesta es que se debería considerar a sardina común para analizar el proceso reproductivo, pues con ello se cubre a anchoveta. También sugiere considerar como indicador

el IGS total, por sobre PHA e IGS con hembras 3-4, porque este último es confuso. Operacionalmente, con IGS total se amplía el tamaño de muestra. Con respecto al período reproductivo, que en 2023 se ha extendido hasta diciembre (como en el año 2021), y tomado en consideración “vedas dinámicas”, el IGS total es un indicador más informativo.

Se comenta que cuando se trabajó con indicadores de vedas, el propósito era proteger los máximos reproductivos, debido a cambios demográficos en el stock. Se consulta el origen de utilizar el IGS calculado solo con hembras maduras de estado 3-4. Se responde que esa decisión se tomó en SubPesca porque, previamente, se consideraba solo hembras por sobre la L50%. Seguidamente se consulta si se puede rescatar la información completa, considerando los ejemplares inmaduros. Se responde que el IGS total es lo suficientemente informativo y claro, y que ese indicador refleja bien el proceso reproductivo tanto de sardina común como de anchoveta, esto es, IGS total es más informativo y claro que IGS 3-4 y PHA.

Seguidamente se comenta que IGS varía entre zonas por lo que, latitudinalmente, IGS cambia y eso complica la toma de decisiones en cuanto a fijar una sola veda reproductiva. Además, sardina común y anchoveta son desovantes parciales, lo que podría complicar hacer el seguimiento reproductivo.

Desde SubPesca se consulta: (1) si la mejor forma de calcular del IGS es incorporando todos los estados de madurez, (2) si PHA es un complemento necesario, y (3) si es válido para definir períodos reproductivos y con qué serie de datos trabajar para construir el indicador que se usará temporalmente. Se responde que el IGS total permite incorporar a las hembras activas, las que ya están disminuyendo su actividad (estado 5). Sin embargo, el uso de la PHA permite caracterizar la caída del desove.

Se solicita que, en una próxima sesión, se presente el diseño de muestreo que se aplica en IFOP para obtener datos de variables biológicas para estimar parámetros reproductivos, lo que podría ocurrir en el marco de próximas sesiones de datos y modelos. Desde SubPesca se solicita estimar IGS total, IGS 3-4 e IGS considerando una talla de inicio de madurez, para ser contrastados y presentarlo en una sesión que podría ser junio próximo. Se responde que se debe coordinar formal y previamente esta solicitud con IFOP, considerando los documentos entregables, pudiendo solicitar prórroga para el informe final y poder cumplir con lo solicitado

Se acuerda que el período de análisis histórico debería considerar dos períodos de productividad y dominancia de ambas especies, siendo esta la serie entre 2009-2023, contrastar con la serie del periodo más reciente y verificar si existen cambios asociados a la dominancia de estas especies. También se solicita que IFOP presente estos indicadores anualmente y entre zonas. Finalmente, se solicita que IFOP proponga a qué indicadores reproductivos hacer el respectivo seguimiento para la fijación de vedas, por ejemplo.

La sesión finalizó a las 12:10 horas.



REGISTRO DE DOCUMENTO EXTERNO N° : 02724/2024  
VALPÁRAISO, 23/05/2024 16:19:50

**A: SEGÚN DISTRIBUCIÓN**  
**DE: ADMINISTRATIVO**  
**UNIDAD DE OFICINA DE PARTES Y ARCHIVO**

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

- CCT- PP / Reporte Informe Técnico N°1 de la segunda sesión del Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos, año 2024

Ingresado en plataforma CEROPAPEL con el N ° 6108-2024 de expediente.  
Saluda atentamente a Ud.,

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

**DATOS DOCUMENTO EXTERNO**

FECHA DOCUMENTO: 24/05/2024

NÚMERO DOCUMENTO: 01

EMITIDO POR: COMITE CIENTIFICO TECNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

CIUDAD: VALPÁRAISO

TIPO DE DOCUMENTO EXTERNO: OTROS.

**Anexos**

Nombre	Tipo	Archivo	Copias	Hojas
informe técnico N°1	Digital	<a href="#">Ver</a>		

Distribución:

- SILVIA DEL CARMEN HERNANDEZ CONCHA - profesional unidad de pesquerias pelagicas
- LUCIANO ALEJANDRO ESPINOZA HENRIQUEZ - profesional unidad de pesquerias pelagicas

