

VALPARAÍSO, 24 de enero de 2022

Señor

Julio Salas Gutierrez

Subsecretario de Pesca y Acuicultura

Bellavista 168, piso 18

**VALPARAÍSO**

Ref.: Adjunta Reporte de la tercera sesión del Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos, año 2022.

- Adjunto -

De mi consideración:

En calidad de Presidenta 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 de la tercera sesión de este Comité, efectuado el 12 y 13 de mayo de 2022, conforme al procedimiento establecido por Ley para estos fines.

El Reporte en comento contiene el desarrollo del tema establecido en la Carta Circular (DP) N° 43/2022, listados a continuación:

- Actualización / revisión del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de anchoveta Regiones de Atacama y Coquimbo.
- Avances en los procesos de mejora continua de la evaluación de recursos y reprogramación de los talles de datos y modelos de los recursos pelágicos.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'S Ferrada F', is centered on the page. The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end.

**Sandra Ferrada Fuentes**

Presidenta Comité Científico Técnico de la Pesquería  
de Pequeños Pelágicos.

# REPORTE TÉCNICO

## Tercera Sesión CCT-PP

### A. INFORMACIÓN GENERAL

Sesión : 3ra. Sesión del año 2022  
Lugar : Plataforma virtual.  
Fechas : 12 y 13 de mayo de 2022

### B. CONVOCATORIA

Esta sesión trató de: (1) la revisión/actualización del estatus y CBA del recurso anchoveta de las Regiones de Atacama y Coquimbo; y, (2) un taller de datos y modelos. Se citó al Comité mediante Carta Circular D.P. N° 43 (27 de abril, 2022, adjunta).

De acuerdo con la agenda (adjunta), respecto del primer punto (jueves 12 de mayo) se expuso lo siguiente:

- Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta, Regiones de Atacama y Coquimbo, 2022.
- Evaluación del stock desovante de anchoveta, Regiones de Atacama y Coquimbo, 2021.
- Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de anchoveta, Regiones de Atacama y Coquimbo. Discusión, estatus y recomendación rango de CBA de Regiones Atacama y Coquimbo.

En relación al segundo punto (viernes 13 de mayo) se expuso lo siguiente:

- Presentación general del plan de mejoramiento continuo de las pesquerías pelágicas y un resumen de los avances realizados en todos los stocks pelágicos entre el 2019 al 2021.

### C. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Presidenta : Sandra Ferrada Fuentes  
Secretaria : Silvia Hernández  
Reporte Técnico: Hugo Arancibia y Marcelo Oliva

#### C.1. Participantes (por orden alfabético)

##### Miembros en ejercicio

- Miguel Araya UNAP
- Sandra Ferrada Independiente
- Marcelo Oliva Universidad de Antofagasta (solo día 13 de mayo)
- Ciro Oyarzun Universidad de Concepción

**Miembros sin derecho a voto**

- Hugo Arancibia CIAM
- Marcos Arteaga INPESCA

**Miembros institucionales**

- Silvia Hernández SSPA
- Alejandra Hernandez SSPA
- Juan Carlos Quiroz IFOP
- Antonio Aranís IFOP

**Invitados**

- Antonio Aranís IFOP
- Doris Bucarey IFOP
- Gabriel Claramunt UNAP
- Catherine Grendi IFOP
- Francisco Leiva IFOP
- María José Zúñiga IFOP

**Subsecretaría de Pesca**

- Joyce Méndez
- Camila Sagua
- Karin Silva

**C.2 INASISTENCIAS**

No las hubo

**D. ASESORÍA PARA LA REVISIÓN DEL ESTATUS Y RANGO DE CBA PARA 2022 DEL RECURSO ANCHOVETA DE LAS REGIONES DE ATACAMA Y COQUIMBO.**

**D.1. Revisión/Actualización del estatus y CBA de anchoveta, Regiones Atacama y Coquimbo**

**D.1.1. Primera Presentación. Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta entre las Regiones Atacama y Coquimbo, año 2021 (Crucero 2022). Expositor: Francisco Leiva.**

Para los cruceros se utiliza la L/M Doña Adriana (acústica) y la L/M Pehuenche (oceanografía) por no disponibilidad de B/C Abate Molina. Se inicia crucero el 17 de febrero de 2022 de Paposó (25°00'S) a Pichidangui (32°10'S). No se realizó estaciones oceánicas al sur de Coquimbo (30°00'S) por mal tiempo (vientos intensos hasta 35 nudos).

Aspectos generales. Se ejecutó las 44 transectas propuestas (costeras en toda la zona, espaciadas cada 10 mn), 19 lances de pesca de cerco y 47 estaciones oceanográficas (Fig. 1).

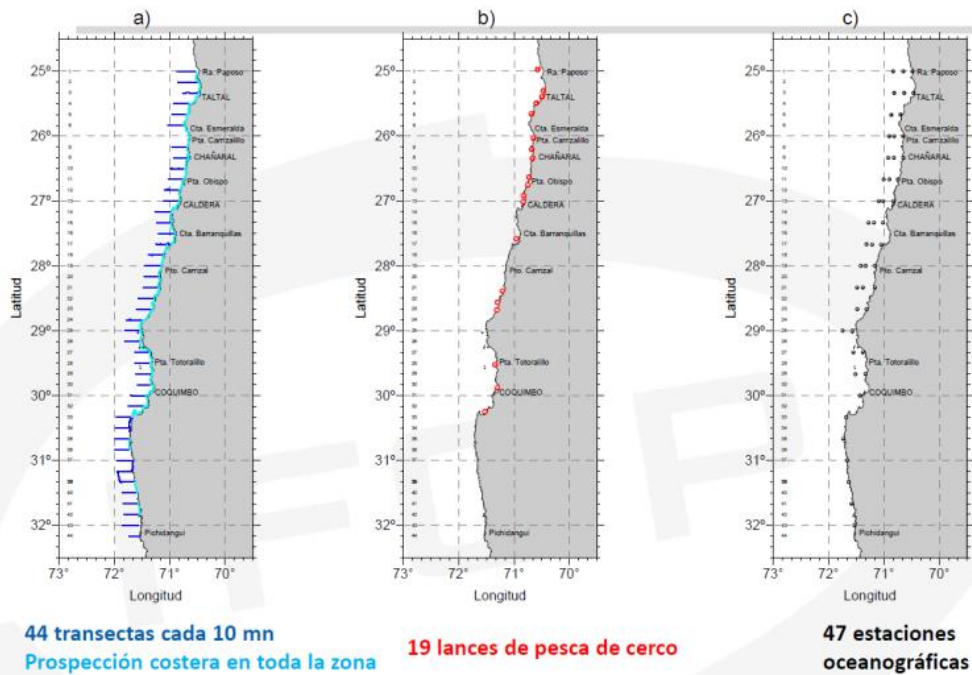


Figura 1. Aspectos generales de la evaluación hidroacústica de anchoveta centro-norte, año 2021.

### Resultados.

Estructura de tamaños y capturas (Fig. 2). La anchoveta se presentó en todos los lances. La fauna acompañante fue jurel (presente en el 32% de los lances) y caballa (presente en el 21% de los lances). Los ejemplares juveniles de anchoveta representaron el 57,5% en número. La distribución de frecuencias de tamaños de anchoveta (longitud total, LT) fue bimodal en 9,5-10 y 14,5-15 cm ( $n=1.765$ ). La longitud total promedio fue 11,0 cm y el peso promedio fue 10,8 g. La distribución espacial dentro de las primeras 3 mn es continua desde Paposo (25°00'S) hasta Tongoy (30°10'S) con densidades medias y pocos focos pequeños de alta densidad. El foco más importante se detectó dentro de la primera mn desde caleta Esmeralda (26°00'S) y Chañaral (26°23'S). Batimétricamente la anchoveta se distribuye entre 5 y 35 m de profundidad, aunque el 60% de la energía acústica se encontró entre 5 y 15 m de profundidad. Además, el 67% de la energía acústica se encontró dentro de la primera mn y casi 15% en la segunda mn. En este crucero se intensificó áreas más costeras porque la L/M tiene bajo calado, a diferencia del B/C. La anchoveta está contenida totalmente dentro de las primeras 6 mn.

La abundancia de anchoveta se estimó en 21 mil millones de peces ( $CV=0,061$ ) con método bootstrap y en 22 mil millones de peces con el método geoestadístico, con el 62% de la abundancia correspondiendo a juveniles (<12 cm LT). La abundancia de anchoveta en el verano de 2022 fue 21% menor que en el mismo período de 2021. La abundancia de juveniles en 2022 fue 40% menor que el año anterior. Sin embargo, la abundancia de anchoveta en 2022 se presentó en el rango del promedio histórico (2006 a 2022), tanto la total como la de juveniles.

La biomasa de anchoveta se estimó en 275 mil ton ( $CV=0,077$ ) con el método bootstrap y en 279 mil ton ( $CV=0,078$ ) con el método geoestadístico, la que se concentró principalmente en el sector medio

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

del área de estudio. La biomasa en 2022 (-27% total; -27% de juveniles) presenta similar tendencia que la abundancia respecto de 2021 (Fig. 3).

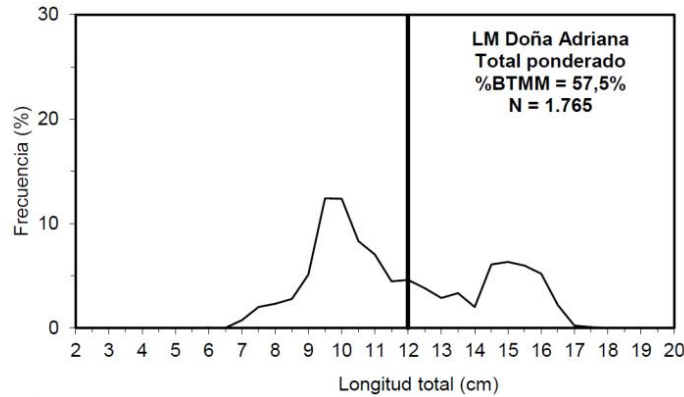


Figura 2. Estructura de longitudes de anchoveta en la evaluación hidroacústica de la zona centro-norte, año 2021.

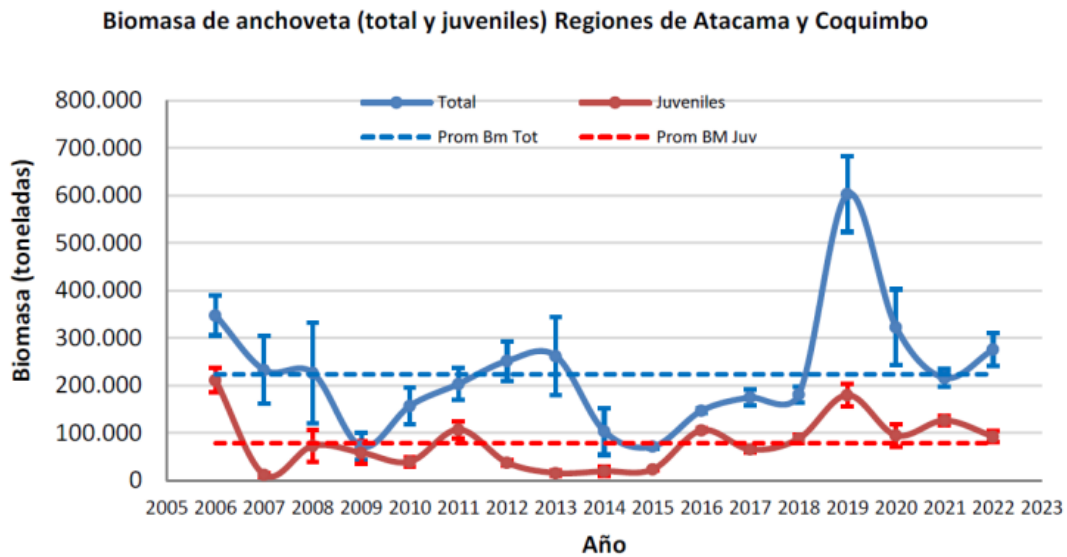


Figura 3. Biomasa hidroacústica histórica de anchoveta centro-norte. Período: 2006 a 2022.

Consultas y discusión.

Se comenta del reemplazo del B/C Abate Molina por lanchas a motor artesanales (L/M) en este crucero, análogamente a lo que ocurrió en el crucero realizado hidroacústico de anchoveta en la macrozona norte. Se destaca en este sentido, el aumento de muestreo en la zona costera cuando se cubre toda la costa de la zona de estudio con una lancha de menor calado.

Luego se consulta si en este crucero se registró acústicamente sardina española y si se la capturó en los lances. Se responde que las marcas acústicas de sardina española, en las pocas zonas donde

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

aparece, es bien distintas a las marcas acústicas de anchoveta, aunque las marcas de sardina española se comportan acústicamente similar a las marcas de jurel. Se responde que no apareció sardina española en los lances de pesca para identificación, aunque se aclara que con la L/M se trabaja acústicamente con solo una frecuencia (a diferencia del equipo acústico del B/C, donde se puede trabajar con multi-frecuencias).

Seguidamente se solicita confirmar la abundancia de juveniles, respondiéndose que, de los 1.700 peces medidos, 57% corresponde a juveniles, y lo mismo ocurre cuando se estima la abundancia en el mar. Sin embargo, es distinto cuando se trata de la biomasa (70% de adultos, 30% de juveniles), pues los ejemplares adultos pesan mucho más individualmente que los juveniles. Nota: los ejemplares adultos pesan al cubo de la longitud; en cambio, los juveniles presentan peso directamente proporcional a la talla.

Se insiste con una consulta respecto al uso de L/Ms en los cruceros de anchoveta. La respuesta es que se confirma que, en cruceros hidroacústicos, el uso de L/Ms es fundamental porque se obtiene información dentro de la primera mn, lo que no ocurre con el B/C Abate Molina debido a su mayor calado. Sin embargo, atenta contra el uso de L/Ms el alto costo que los armadores artesanales exigen, cobrando el costo de oportunidad por el uso diario de L/M, lo que es más caro, incluso, que el costo diario del B/C Abate Molina. Se sugiere utilizar las L/M bordeando la costa y dentro de las bahías, combinado con el crucero acústico simultáneo del B/C Abate Molina.

Finalmente se consulta por la presencia de juveniles de jurel en enero y febrero en la zona de estudio. Se responde que, para confirmarlo, se necesita más días de crucero para intentar pescar jurel. Las condiciones en los cruceros con L/M no permiten capturar jurel (como especie objetivo), pues no existen las condiciones para operar con seguridad sobre una L/M debido a que el jurel se distribuye más oceánico, donde las condiciones del mar son distintas a las que existen en el sector costero.

### **D.1.2. Segunda Presentación. Evaluación del stock desovante de anchoveta entre las Regiones Atacama-Coquimbo, año 2021. Expositor: Catherine Grendi.**

El área de estudio es desde Paposo (26°00'S) hasta Coquimbo (32°10'S) y desde 0,5 mn de la costa hasta 20 mn hacia el Oeste en el período del 28 de agosto al 12 de septiembre de 2021, coincidiendo con la máxima actividad reproductiva de anchoveta (según información auxiliar rutinaria: IGS promedio  $\geq 6\%$ ; PHA  $\geq 50\%$ ). Se realizó tres cruceros, a saber:

- 1 crucero de adultos (40 lances efectivos para obtener la fracción de sexos y muestreos de longitud, y obtener la fracción de hembras maduras y muestrear hembras hidratadas);
- 1 crucero de huevos (468 estaciones para muestreo de huevos de anchoveta con red Bongo);
- y,
- 1 crucero oceanográfico (50 estaciones)

Se operó a bordo de seis L/M (cuatro para crucero de adultos, una para crucero de huevos y una para crucero oceanográfico).

Anomalías de TSM. Se presenta las condiciones oceanográficas (TSM y  $\Delta$ TSM), la distribución espacial de huevos de anchoveta (41% de estaciones positivas), densidad promedio de huevos (406 huevos/m<sup>2</sup>). La TSM en agosto y septiembre es próxima o similar al promedio histórico en la mayor parte del área de estudio con focos más cálidos aislados de 27°S a 31°S (agosto) y algo más frías al norte de 28°S (septiembre).

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

Distribución de lances de pesca (Fig. 4).

De las 468 estaciones ictioplanctónicas 192 (41%) fueron positivas a la presencia de huevos de anchoveta con densidad promedio de 406 huevos/m<sup>2</sup> para el total de estaciones y 989 huevos/m<sup>2</sup> para las estaciones positivas. Prácticamente todas las hembras adultas muestreadas se encontraban reproductivamente activas, según análisis histológicos de los ovarios.

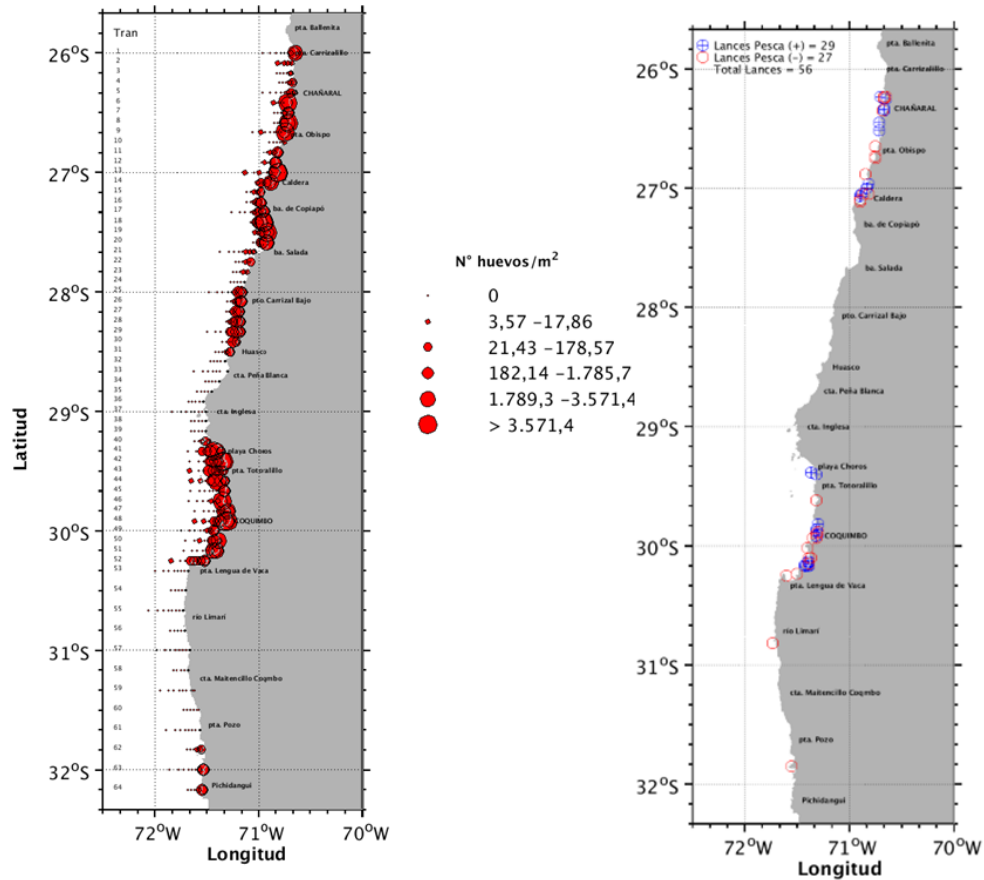


Figura 4. Distribución espacial de huevos de anchoveta (número de huevos/m<sup>2</sup>) y lances de pesca de adultos. Cruceros MDPH Atacama-Coquimbo, 28 de agosto a 12 de septiembre de 2021.

Producción diaria de huevos (PDH).

La PDH se estimó en 703 huevos/m<sup>2</sup>/día (CV=0,084) para modelo con índice de agregación y 673 huevos/m<sup>2</sup>/día (CV=0,084) para modelo sin índice de agregación.

La tasa instantánea de mortalidad de huevos (Z) se estimó en Z=0,75 día<sup>-1</sup> y Z=0,71 día<sup>-1</sup> para los modelos con y sin índice de agregación, respectivamente.

Parámetros de adultos.

La fecundidad parcial promedio poblacional se estimó en 10.971 oocitos/hembra (CV=0,066); el peso promedio se estimó en 19,1 gramos/hembra (CV=0,058).



Biomasa desovante (Fig. 5).

La biomasa desovante de anchoveta se estimó en 74 mil ton (CV=0,421) sin índice de agregación y en 77 mil ton (CV=0,164) con índice de agregación. Este nivel de biomasa de anchoveta en 2021 es 57% respecto del año 2020.

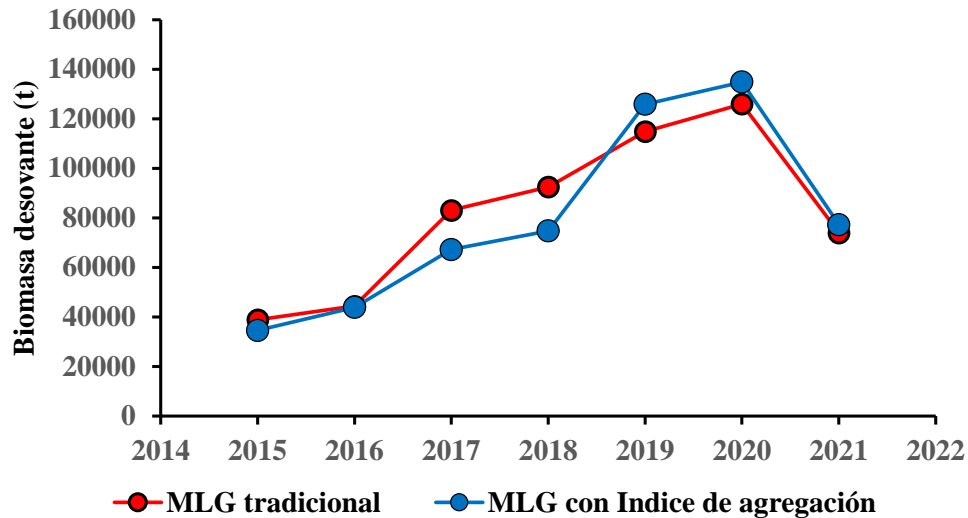


Figura 5. Serie de biomasa desovante del stock de anchoveta centro-norte. Período: 2015-2021.

Consultas y discusión.

Se consulta por la disminución de la biomasa desovante en el período agosto/septiembre de 2021 respecto del mismo período en 2020. También se consulta por el uso de índices “más finos” para fijar la época reproductiva con información que pudiere respaldar el período de realización del crucero. Se muestra el IGS de largo plazo y del crucero, estando esta última sobre la de largo plazo en el período del crucero. Consecuentemente, el crucero de 2021 calzó justo con el período de máxima actividad reproductiva del stock de anchoveta.

En las estimaciones de parámetros de anchoveta y de su biomasa. También se consulta por qué de la disminución de la biomasa desovante de anchoveta en 2021, aunque algunos indicadores van al alza. Se comenta que, después de la revisión de datos de entrada y cálculos, los parámetros de interés tal como peso de hembras, fecundidad, fracción de hembras desovantes y peso de las hembras presentan tendencias similares a los del stock de anchoveta de la macrozona norte en 2021. Entonces, ¿por qué disminuye la biomasa de anchoveta en agosto/septiembre de 2021? Probablemente por la fluctuación natural característica de pelágicos menores, tal como lo es la anchoveta. Por lo tanto, no habría razones para desconfiar de los resultados de este MPDH. Se reconoce que los únicos parámetros que presentan tendencia a la baja en 2021 son la producción diaria de huevos y la producción total de huevos. Dicho de otra manera, había menos huevos en el mar durante la época del crucero. Se complementa con la pregunta de por qué se asume que los parámetros biológicos son constantes, cuando lo natural es que fluctúen. Por lo tanto, no debería llamar la atención que el stock de anchoveta centro-norte presente en 2021 una disminución de 40%.

La discusión discurre luego respecto de la existencia de cuántos stocks de anchoveta en el norte de Chile, lo que dependerá de los métodos y criterios aplicados para la identificación de stocks. Se sugiere

usar el concepto de que un stock corresponde a una unidad de gestión pesquera y que su límite debería ser un acuerdo entre los distintos agentes. Se complementa la discusión mencionando ejemplos de no acuerdos en la definición de stocks, incluso en especies recursos pesqueros de alta demanda, como túnidos del Océano Pacífico Occidental (Polinesia). Se responde, al respecto que sobre la definición de stock si bien existen distintos enfoques, para la anchoveta en Chile, la Subsecretaría utiliza la información mas reciente que corresponde al proyecto FIPA 2015-22, que respalda las unidades poblacionales históricamente definidas, cualquier propuesta de modificación planteada por miembros del Comité, requiere aportar con nueva información para su análisis.

### **D.1.3. Tercera Presentación. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo. Discusión, estatus y recomendación rango de CBA de Regiones Atacama y Coquimbo. Expositor: Doris Bucarey.**

Datos de entrada al modelo de evaluación. Se presenta los datos de entrada al modelo de evaluación de 1985 a 2022, desembarques de 1985 a 2021 (el año 2022 es supuesto), CPUE separado por flota industrial de 1985 a 2010 y flota artesanal de 1998 a 2021, biomasa de cruceros acústicos 2006 de 2022, biomasa desovante (BD) por MPDH de 2015 a 2021, composición de tallas de anchoveta por la flota de 1995 a 2021, composición de tallas de cruceros de 2006 a 2022, pesos medios a la talla (constante), madurez (constante) y ojiva de madurez de Martínez et al. (2004) y mortalidad natural (constante) de Canales y Leal (2009). El reclutamiento no se proyecta porque se trabaja año calendario.

Supuestos:

- CBA inicial 2022 = 51.287 ton (correspondiente a la cuota anual).
- Captura 2022 = CBA inicial 2022 + 2,01% de descartes = 52.318 ton

Enfoque de modelación. El modelo previo era a la talla, ahora es un modelo con dinámica a la edad. Se señala que los resultados de los modelos a la talla y a la edad muestran similares tendencias, aunque el actual presenta ventajas técnicas, mejor comprensión, menor variación en los reclutamientos, se estandariza a modelos edad estructurados tal como otros que se realiza en IFOP, etc.

Configuración del modelo. Se incorpora fracción (porcentaje) de descartes en los desembarques y en la CBA. Ahora se otorga mayor ponderación al índice de MPDH (CV=0,15) en términos de información para el modelo, siendo el mismo peso que para la acústica.

Datos. Los datos de anchoveta que se ingresa al modelo son:

- Desembarques, biomasa desovante (BD), biomasa acústica, CPUE (t/vcp) por flota industrial y artesanal;
- BD rompe la tendencia al alza registrada en los años previos (2015 a 2020).

Ajustes (Fig. 6).

- El modelo lo reproduce bien la serie de desembarques desde 1996.
- El modelo reproduce bien la biomasa acústica con la excepción del año 2019 (probablemente biomasa sobreestimada).
- MDPH, en general buen ajuste, aunque no para 2020.
- CPUE (t/vcp) industrial y artesanal presenta buen ajuste, aunque altamente variable.
- Para las distribuciones de frecuencias de longitudes (tamaños) de anchoveta capturada por la flota, el modelo tiende a no representar fielmente la data observada, sino que tiene a desplazarse hacia tallas mayores. Probablemente el problema puede provenir de las claves talla-edad.
- Las DFL de anchoveta de cruceros presentan mejores ajustes que las DFL de la flota.

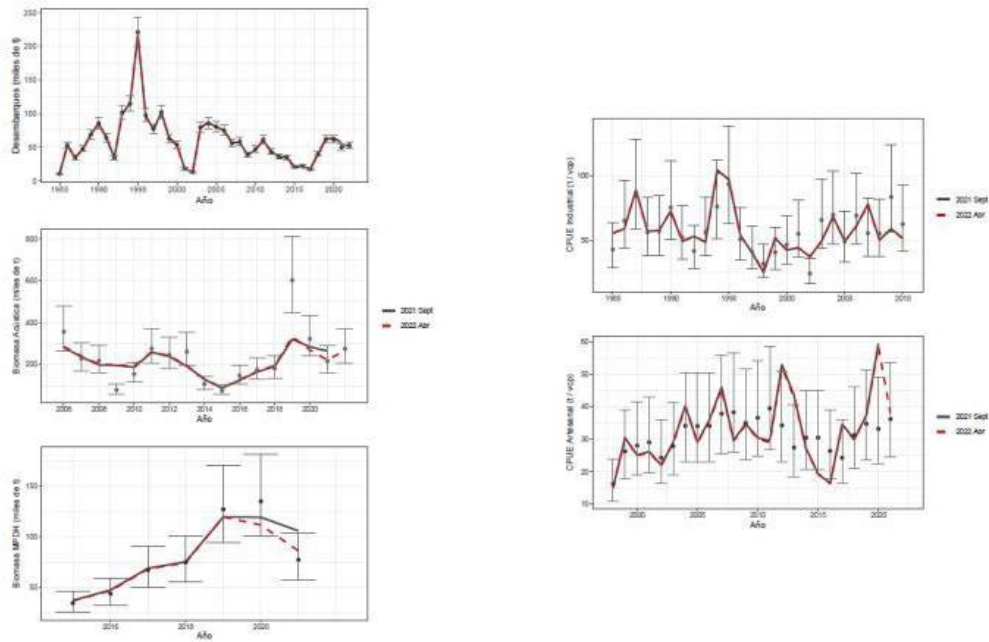


Figura 6. Ajustes de diferentes indicadores de anchoveta centro-norte.

#### Indicadores Poblacionales.

- Reclutamiento (R): amplias variaciones inter-anales.  $R_{2021}$  se presenta cerca, aunque superior a  $R_{promedio}$  en el período 1995-2022.
- BD presenta similar tendencia que tendencia que R con aumento de 13% para 2022.
- $B_{total}$  presenta similar a la tendencia que BD y R con aumento de 18% para 2022.
- F presenta tendencia general a la disminución, aunque para los últimos años F se acerca a  $F_{mediana}$ .
- Razón  $BD/BD_{RMS}$ : en 2022 se presenta cerca, aunque por sobre RMS.

#### Estatus (Fig. 7).

- En septiembre de 2020 se tenía información completa y la proyección es que el recurso anchoveta se mantendría en buena condición.
- En abril 2022 se confirma la buena condición del stock, aunque con sobrepesca. La proyección indica mejor condición en biomasa, aunque (con leve) sobrepesca.
  - $BD_{last} / BD_{RMS}$  = 1,19 en abril 2022 (septiembre 2021 = 1,25)
  - $F_{last} / F_{RMS}$  = 1,29 en abril 2022 (septiembre 2021 = 1,14)
  - Sobreexplotación : 0,06 en abril 2022 (0,04 en septiembre 2021)
  - Agotamiento/colapso : 0,00 en abril 2022 (0,00 en septiembre 2021)
  - Sobrepesca : 0,77 en abril 2022 (0,57 en septiembre 2021)
- CBA 2022 entre de 41 (10% de riesgo) mil a 49 mil ton (50% de riesgo). El año 2021 se usó riesgo de 30% (CBA = 51,7 mil ton); en 2021 la CBA es de 47 mil ton para 30% de riesgo, equivalente a 10% menos que el año pasado.
- Se presenta la CBA 2022 con y sin 2,01% de descarte. La media (percentil de 30%) sin descartes es 59.263 ton; e incluyendo descartes es 51.287 ton.

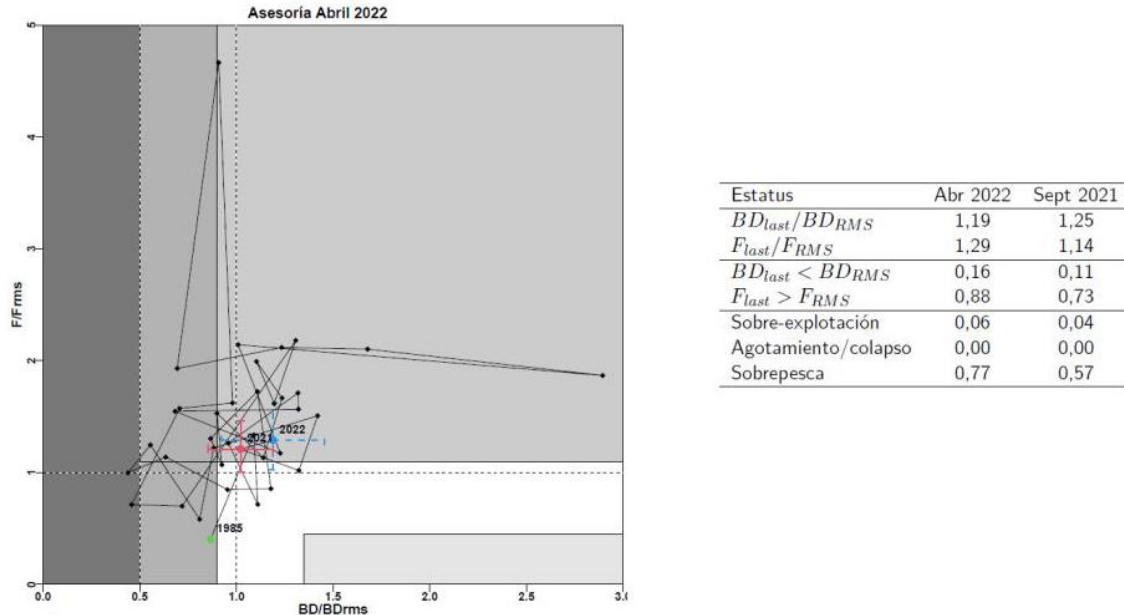


Figura 7. Estatus del stock de anchoveta centro-norte, año 2021 y 2022.

### Consultas y discusión.

Los desembarques tienen muy alta ponderación en el modelo, la mayor ponderación.

Se consulta si se dispone de alternativas para los supuestos del modelo y se consulta si se realizó análisis con distintos reclutamientos. Se responde que el supuesto de capturas es el máximo, esto es, que la flota desarrollará toda la capacidad para capturarla. Se replica que el supuesto aplicado genera 77% de probabilidad de sobrepesca.

Se consulta por qué se cambió el modelo de evaluación. Se responde que se realizó dicho cambio para estandarizar internamente IFOP esta evaluación con las otras de pelágicos menores, además que había recomendaciones previas del CCT-PP.

Se consulta respecto de cuáles son los CV apropiados como ponderadores en el modelo para acústica, MDPH y desembarques, y si los desembarques corresponden al valor absoluto oficial (sin error). También se consulta por los parámetros de crecimiento de anchoveta utilizados, pues aparentemente se usa parámetros de crecimiento macrozona-específicos. Se toma los comentarios previos y se procede a responder. En cuanto a reducir al máximo las incertidumbres, incorporando actualizaciones. Luego se continúa con la discusión sobre técnicas de la aplicación del modelo (minimización de errores de implementación).

Se comenta la preocupación que, en los tres últimos años, el recurso anchoveta de la zona centro-norte aparece con sobrepesca, pero, las capturas (oficiales) no están excediendo las cuotas anuales por lo que habría cierta inconsistencia. Se responde que el año 2019 y el 2022 se encuentra en sobrepesca, que se debe tener en cuenta el patrón retrospectivo del modelo que tiende a subestimar los niveles de mortalidad por pesca, los cuales son ajustados en cada proceso de incorporación de información. Los datos de entrada (desembarques) podrían ser confundidos con el desempeño del modelo y posibles errores de implementación los cuales se intentan reducir. La incorporación de nueva información impacta en el cambio de estatus ( $BD/BD_{RMS}$  y  $F/F_{RMS}$ ). Por ejemplo, al incluir BD, Bacústica, CPUE, etc.

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

El tema, entonces, es cómo lidiar con los indicadores para mejorar las evaluaciones de recursos pelágicos.

También se comenta que, en términos de remantes, esta pesquería, al trabajarla año-calendario, no presenta dificultad al momento de ingresar como dato al modelo de evaluación, pues se incorpora como captura anual.

La evaluación realizada confirma para el 2021, la condición de sobrepesca, sin sobreexplotación, condición que se mantendría para la proyección del 2022, pero con una mejor condición de la biomasa desovante respecto del 2021, que alcanza las 62 mil toneladas, ubicándose por sobre la  $BD_{RMS}$  ( $BD/BD_{RMS}=1,19$ ), y por lo tanto con nula probabilidad de sobreexplotación. En tanto, la mortalidad por pesca se encuentra por sobre el  $F_{RMS}$  y el límite de la sobrepesca ( $F/F_{RMS}=1,29$ ) con una probabilidad de 0,77 de estar en sobrepesca. Cabe destacar que dicha condición es incierta, dado que depende del supuesto de captura, asumido como el equivalente a la cuota vigente para el año 2022. Por otro parte, la sobrepesca observada en el 2021, bajo una buena condición del recurso da cuenta de problemas de implementación del modelo que han sido detectados previamente y que serán abordados en los talleres de datos y modelos.

En relación al rango de CBA se observa que para los criterios de decisión adoptados en la CBA inicial, esto es; un reclutamiento medio histórico, un 30% de riesgo de no alcanzar el objetivo de manejo y un descarte de 2,01%, la CBA vigente debería ser disminuida a 46.241 toneladas (9,8%). Sin embargo, considerando la problemática administrativa que esto conlleva, el Comité recomienda mantener status quo respecto del rango de CBA (41.030 a 51.287 toneladas).

### *Acuerdos y observaciones del Comité*

- IFOP compromete efectuar un ejercicio similar al realizado en el crucero acústico zona norte, que permita detectar si el uso de plataformas artesanales da cuenta de la incorporación de nuevas unidades de muestreo, no accesibles al B/I Abate Molina.
- No hubo detección de sardina española en las muestras efectuadas por el crucero acústico, el tipo de marca que genera este recurso se distingue fácilmente de anchoveta y con dificultad del jurel. Su detección requeriría de más tiempo, para efectuar lances específicos.
- Se solicita al evaluador sensibilizar el supuesto de captura en futuras evaluaciones, dado que en esta ocasión solo se incluye el valor máximo. Asimismo, se aclara que, en este hito de evaluación, no se requieren seleccionar escenarios de reclutamiento y que para efectos de la CBA este incorpora el último valor estimado.

- Respecto de los errores de implementación detectados que son los que explican la condición de sobrepesca para el 2021, se plantea la necesidad de contar con mecanismos que permita lidiar con esta situación ojalá en el taller de datos y modelos, antes de para septiembre (cuotas 2023).
- En relación las consultas asociadas al uso de parámetros de crecimientos diferenciados para la anchoveta de la ZCN y ZN, así como la separación de ambos stocks, se indica que estos recogen la información científica más actualizada disponible.

## D.2. Taller de datos y modelos

### D.2.1. Presentación general del plan de mejoramiento continuo de las pesquerías pelágicas y un resumen de los avances realizados en todos los stocks pelágicos entre el 2019 al 2021. Expositor: María José Zúñiga.

Revisiones y recomendaciones.

Se expone esquemáticamente la interacción que el “Programa de Mejoramiento Continuo” de IFOP tiene con profesionales de otras instituciones tal como Comités Científico-Técnicos, pares nacionales e internacionales, Subsecretaría de Pesca y el propio IFOP. Los temas son vistos en distintos grupos de trabajo, como en el de Datos y Modelos, tratando de recoger recomendaciones de pares nacionales e internacionales, recomendaciones de los CCTs, solicitudes de Subpesca para priorizar actividades para la mejor asesoría, más líneas de investigación de IFOP. Uno de los principales gatilladores para la mejora son las evaluaciones internacionales de pelágicos menores desde 2013 para sardina común, 2015 para anchoveta centro-norte y 2019 para sardina austral y anchoveta centro-sur. Una revisión por pares (anchoveta norte por Dr. James Ianelli) incluyó un benchmark (Dr. Carolina Minte-Vera), siendo estas actividades las más fructíferas.

Hitos de la asesoría científica en pesquerías pelágicas (Fig. 8).

Se presenta los distintos hitos stock-específicos de pelágicos menores (anchoveta norte, anchoveta centro-norte, anchoveta centro-sur, sardina común, sardina austral Los Lagos y sardina austral Aysén). ¿Cuándo se incorpora las mejoras en la evaluación y en la asesoría? El problema es que las modificaciones en la evaluación de stock interferían el desarrollo y la temporalidad de la asesoría científica. Por lo tanto, se desarrolló un esquema de trabajo que no interfiriera en las evaluaciones de stock o esperar si había observaciones. La espera en la incorporación de mejoras no genera conflictos con los usuarios y Subpesca.

Procedimiento de la evaluación de stock (Fig. 9).

- Análisis de datos (índices, capturas/descartes, tallas, pesos)
- Modelo de evaluación de stock (codificación, sintonización/calibración, evaluación de desempeño) → Estatus
- Proyección (estados de la naturaleza, regla de captura) → CBA

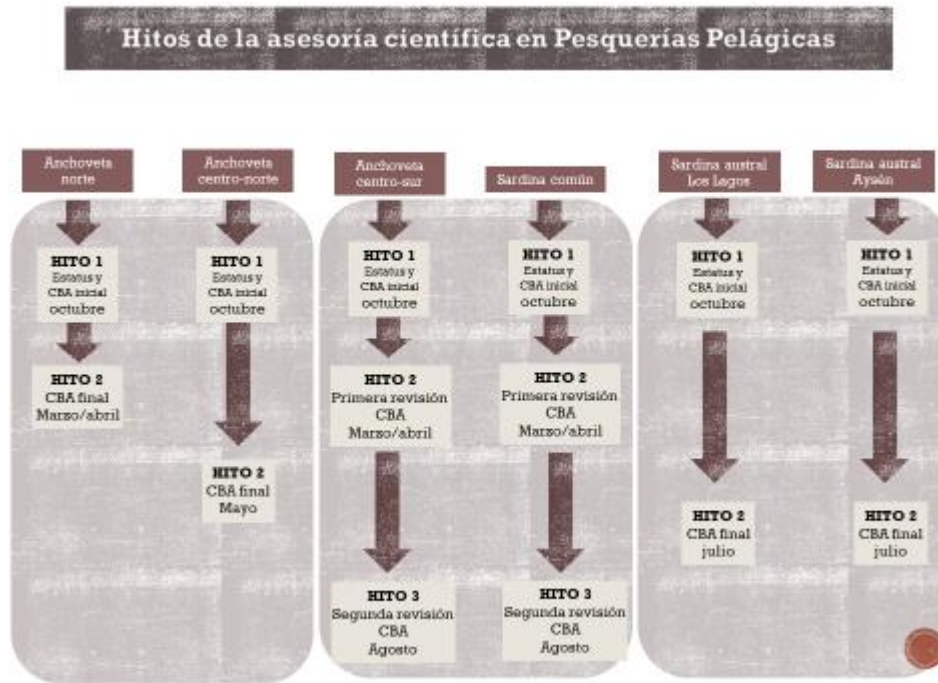


Figura 8. Hitos de la asesoría científica en pesquerías pelágicas.

Cada proceso (trabajo intermedio e hitos) depende de cada stock. Se aplica distintos modelos de evaluación de stock para distintos stocks y distintas especies. Se señala que se ha tratado de estandarizar procesos (edad, abandonando tallas), pero cada stock tiene su problemática asociada a la dinámica del stock. Este “ir y venir” interfiere algunas veces con la asesoría (por ejemplo, modelos semestrales año-biológico aumenta la incertidumbre en la evaluación). Pero, los tiempos no son suficientes para incorporar las mejoras.

En los últimos dos años se ha trabajado en criterios biológicos y no-biológicos que sustenten las penalizaciones en indicadores usados en la evaluación. Pero, no es fácil avanzar porque el problema viene con los criterios de manejo porque surgen medidas administrativas que interfieren en los procesos de evaluación (interacción con CCTs y CMs).

La capacitación es permanente desde 2018 en cuanto a modelos. Pero, trabajar en estos modelos requiere tiempo porque no están en sintonía con la asesoría. Se tuvo que frenar los análisis y volver a los modelos base y hacer mejoras en cada stock. El año 2019 hubo revisión por pares (marzo) y luego se hizo un benchmark (junio) para analizar el modelo base mejorado para anchoqueta norte. El año 2020 se enfocó en modelos alternativos para sardina austral y anchoqueta centro-sur. Se acordó esperar un año para evaluar cambios en la asesoría. El año 2021 se trabajó en descartes, disminuyendo la incertidumbre en pesquerías de cerco, tanto en las evaluaciones como descontando en la CBA. En el caso de la anchoqueta norte mejorado después del benchmark, se trabaja en proyecciones y revisiones de CBA con criterios y penalización del reclutamiento del último año. En mayo de 2021 se presenta las consideraciones metodológicas en la proyección del reclutamiento de anchoqueta norte, y para sardina austral se revisa datos y supuestos. Se concluye que se debe avanzar en generar parámetros de

historia de vida de la sardina austral de la Región de Aysén, además de mejorar los modelos de producción para reducir la incertidumbre. Se presenta avances en distintas sesiones (julio 2021, agosto 2021).

### Procedimiento de la evaluación de stock

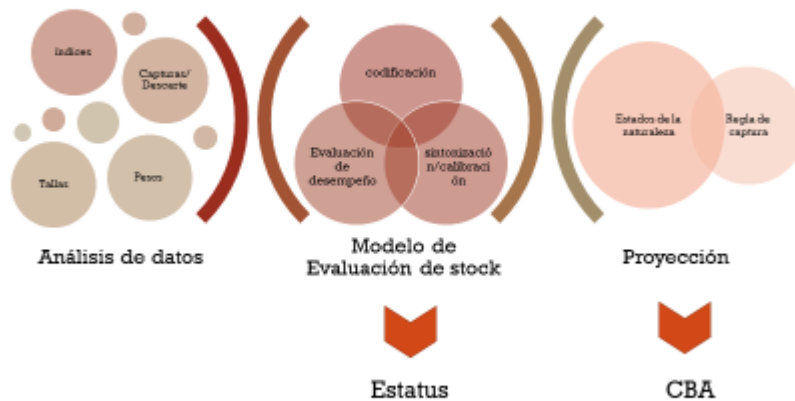


Figura 9. Procedimiento de la evaluación de stock.

En marzo de 2022 (revisión de supuestos de la proyección) se define la posible metodología para el Hito 2 (penalización del reclutamiento), supuestos de proyección del reclutamiento (valor absoluto o log-normal del reclutamiento, sensibilización de las capturas semestrales año biológico, etc.).

El Plan de trabajo para el primer semestre de 2022 considera a la anchoveta norte (mejoras en la proyección, revisión de métodos de estimación de reclutamiento futuros), anchoveta centro-norte (mejoras en modelo de evaluación de stock, revisión claves talla-edad, análisis del modelo de evaluación separado por flotas), anchoveta centro-sur (mejoras en modelo de evaluación de stock, análisis de sensibilidad a la incorporación de índices alternativos del MPDH, capturas corregidas, cambios en CVs de índices de abundancia), sardina común (mejoras en el modelo de evaluación de stock, análisis de sensibilidad a la incorporación de índices alternativos del MPDH, capturas corregidas, cambios en CVs de índices de abundancia), sardina austral Los Lagos (mejoras en datos de entrada, análisis exploratorio de CPUE en cuanto a revisión de criterios), sardina austral Aysén (mejoras en el modelo de evaluación de stock, avances en la exploración de modelos alternativos basados en captura y biomasa de crucero, considerando incertidumbre, pues se tiene incertidumbre en los indicadores biológicos, lo que justifica el uso de modelo data pobre). Sin embargo, los procesos con trabajos de bases de datos son altamente consumidores en tiempo. Las mejoras en los procesos de evaluación es un aprendizaje continuo, mayormente cuando es a través de talleres colaborativos de evaluación de stock y asesorías.

#### Discusión.

Se consulta si ya se definió lo de año calendario en anchoveta. Se responde que se debe seguir estudiando la edad y criterios para la asignación, pues el proceso reproductivo es distinto entre anchoveta centro-sur y sardina común centro-sur.



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

Se señala que se aplica penalización a indicadores en la evaluación de stock de anchoveta centro-norte, pero no a la anchoveta centro-norte. La respuesta es que no se ha revisado los criterios usados en la proyección de anchoveta centro-norte como para generar penalizaciones.

También se consulta por qué no realizar una evaluación conjunta de anchoveta de la macrozona norte y de anchoveta centro-norte. La respuesta es que para la anchoveta de la macrozona norte se usa escala semestral y cómo eso se transmite en las proyecciones, siendo necesario aplicar penalizaciones. Básicamente la diferencia de usar semestre o año calendario son técnicas transversales en recursos pelágicos. En cuanto a evaluación conjunta de anchoveta, se debe revisar conceptualmente. Se tiene elementos que permiten señalar que existen áreas de desove y crianza distintos, crecimiento diferencial de anchovetas entre ambas macrozonas, diferentes aspectos oceanográficos que hacen que la actividad y la dinámica ocurra bien pegado a la costa por un proceso de retención, por alta fidelidad de las anchovetas de recurrir a sus propias zonas de desove, distintos stocks entre ambas macrozonas, etc., concluyéndose que se debe trabajar las evaluaciones de stock como unidades independientes con pesquerías distintas (niveles de capturas y flotas muy diferentes). Una de las conclusiones del estudio de Niklitschek et al. (2015) es que la conectividad de anchovetas sería de 0% a 30% entre la macrozona norte con la macrozona centro-norte, aunque el estudio se aplicó en un período ENSO, cuando las anchovetas migran hacia el sur. El CCT-PP concluye en mantener separadas ambas evaluaciones de stock, esto es, del stock norte de anchoveta del stock centro-norte.

Se reconoce por el CCT-PP el ejercicio de síntesis que se ha presentado, poniendo en valor el trabajo no visibilizado que realiza el equipo de evaluación de stock de IFOP, lo que ocurre por el afiatamiento de trabajo en equipo de sus profesionales. Varios son los reconocimientos sobre el particular, aunque queda pendiente, particularmente, el tema de los sub-reportes de la pesca artesanal y vedas. Eso significa trabajo de más de 1 año, incluso con la colaboración de otras instituciones como INPESCA.

Se consulta quién toma la decisión de incorporar las mejoras intra- e inter-institucionales y si ello está formalizado. Se responde con un diagrama, señalando que todas esas fuentes llegan a los respectivos Comités Científicos. Se insiste en el tema, en particular respecto del proceso de modificaciones en las evaluaciones de stock, pues se incorpora modificaciones cada año. Se ejemplifica en cómo se procede en el ICES para las incorporaciones de mejoras en las evaluaciones de stock, lo que consiste en un proceso benchmark. Para el caso de mejoras en una evaluación específica, el evaluador debe proceder de acuerdo a un protocolo aprobado y en consulta al presidente del respectivo working group, quien envía el documento a evaluadores externos. Entretanto no se puede incorporar modificaciones en la respectiva evaluación. Aprobado el nuevo procedimiento (modificaciones), aquellas de las debe aplicar al menos durante 3 años seguidos antes de proceder con la solicitud de incorporación de nuevas modificaciones. Entonces, el proceso está formalizado y las modificaciones deben ser aprobadas en una secuencia rigurosa y explícita.

Como respuesta se señala que se debe buscar un procedimiento para ejecutar los procesos en sí y cómo se mantiene esos procesos para no abrirlos mucho. Dos etapas son importantes. Primero, la fase estatus (técnicamente estricto). Luego es la fase técnica de proyección de la evaluación, señalando que puede participar cualquier profesional, incluyendo profesionales de la industria. Se señala también que la Regla de Decisión no debe ser intervenida externamente, reservándolo solo a IFOP, pues abrirla complicaría a esa institución. No hubo decisiones al respecto.

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

Para el año 2022, sesiones 4 y 5 se propone el siguiente plan de trabajo:

- Anchoqueta Zona Norte: mejoras en proyección
  - Revisión de métodos de estimación de reclutamientos futuros (análisis de quiebres, promedios históricos, otros)
- Anchoqueta Centro Norte: mejoras en modelo de evaluación de stock
  - Revisión de la clave talla-edad
  - Análisis preliminares de modelo de evaluación de stock separado por flotas.
- Anchoqueta ZCS: mejoras en modelo de evaluación de stock.
  - Análisis de sensibilidad a la incorporación de índices alternativos del MPDH, series de captura corregida propuesta por Wiff et al 2017. y cambios en CVs de los índices de abundancia.
- Sardina común ZCS: mejoras en modelo de evaluación de stock
  - Análisis de sensibilidad a la incorporación de índices alternativos del MPDH, series de captura corregida propuesta por Wiff et al 2017. y cambios en CVs de los índices de abundancia.
- Sardina austral Los Lagos: mejoras en datos de entrada.
  - Análisis exploratorio CPUE (Revisión de criterios).
- Sardina Austral Aysén: mejoras en modelo de evaluación de stock
  - Avances en la exploración de métodos alternativos basados en captura y biomasa crucero considerando incertidumbre.

### *Acuerdos y observaciones del Comité*

- Se plantea que los mecanismos antes descritos, así como las instancias más específicas como los talleres de benchmark, puedan formar parte de un procedimiento formalizado por parte de la Administración.
- No hay observaciones respecto de la propuesta de trabajo presentada para los talleres de datos y modelos 2022.

E. Carta Circular D.P. N° 43



(D.P.) Carta Circ.: N° 0043  
27 ABR 2022

Ref.: Cita a Comité Científico Técnico de  
Pesquerías de Pequeños Pelágicos,  
Sesión N° 3, año 2022.

De mi consideración:

Por la presente tengo el agrado de convocar a Ud., a la tercera sesión del Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos (CCT-PP) año 2022, según lo estipulado en la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) y su respectivo reglamento.

Esta sesión se enmarca dentro de la asesoría requerida para el proceso anual de revisión/actualización de las cuotas de captura de los recursos pelágicos año 2022, por lo que se consulta al Comité respecto de la revisión/actualización del estatus de conservación biológica y rango de captura biológicamente aceptable de la anchoveta Regiones Atacama-Coquimbo, año 2022, según lo programado por el CCT-PP.

Asimismo, se espera realizar el taller de datos y modelos de los recursos anchoveta zona norte y sardina austral Región de Los Lagos y Aysén.

La fecha de esta convocatoria será los días 12 y 13 de mayo de 2022, de 09:00 a 17:00 hrs. vía telemática, cuyo enlace será enviado a sus respectivos mails junto con la propuesta de agenda de la reunión. Los documentos técnicos y administrativos asociados a la sesión serán subidos a la nube institucional [cloud.subpesca.cl](http://cloud.subpesca.cl).

Aprovecho de informar a Ud., que la Subsecretaría proporcionará para esta reunión la respectiva dieta, según lo dispuesto en el artículo 155 de la LGPA.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.

SRV/PSS/AGU/shc

JULIO SALAS GUTIÉRREZ  
Subsecretario de Pesca y Acuicultura

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



### Miembros del Comité de Pesquerías de Pequeños Pelágicos

Juan Carlos Quiroz	<a href="mailto:juancarlos.quiroz@ifop.cl">juancarlos.quiroz@ifop.cl</a>
Jorge Castillo Pizarro	<a href="mailto:jorge.castillo@ifop.cl">jorge.castillo@ifop.cl</a>
Sandra Ferrada Fuente	<a href="mailto:sferrada@udec.cl">sferrada@udec.cl</a>
Marcelo Oliva Moreno	<a href="mailto:marcelo.oliva@uantof.cl">marcelo.oliva@uantof.cl</a>
Miguel Araya Christie	<a href="mailto:miguel.aray@gmail.com">miguel.aray@gmail.com</a>
Ciro Oyarzún Gonzalez	<a href="mailto:covarzun@udec.cl">covarzun@udec.cl</a>
Marcos Arteaga Vásquez	<a href="mailto:marteaga@inpesca.cl">marteaga@inpesca.cl</a> ; <a href="mailto:marcosarteagavasquez@gmail.com">marcosarteagavasquez@gmail.com</a>
Hugo Arancibia Farías	<a href="mailto:ocean.tech.chile@gmail.com">ocean.tech.chile@gmail.com</a> ; <a href="mailto:harancibiaf@ciamchile.cl">harancibiaf@ciamchile.cl</a>

## F. AGENDA DE LA REUNIÓN

1<sup>er</sup> día, jueves 12/05/2022

Horario	Temas
09:00-09:10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Palabras de bienvenida y coordinación general (Secretaría CCT-PP).</li> <li>Consulta formulada por la SSPA al CCT-PP.</li> <li>Revisión de documentos (Cloud Subpesca).</li> <li>Revisión de la agenda propuesta</li> <li>Reporteros de sesión: Sr. Marcelo Oliva.</li> </ul>
09:10-10:00	<p><b>1.- Revisión/Actualización de estatus y CBA de anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación hidroacústica del reclutamiento anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo 2022.</li> </ul>
10:00-10:45	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación del stock desovante de anchoveta, Regiones Atacama-Coquimbo, 2021.</li> </ul>
<b>10:45 -11:00</b>	<b>Pausa</b>
11:00-13:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de anchoveta Regiones Atacama y Coquimbo. Discusión, estatus y recomendación rango de CBA de Regiones Atacama y Coquimbo.</li> </ul>

2<sup>do</sup> día, viernes 13/05/2022

Horario	Temas
09:00-10:30	<p><b>2 Taller de datos y modelos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación general del plan de mejoramiento continuo de las pesquerías pelágicas y un resumen de los avances realizados en todos los stock pelágicos entre el 2019 al 2021. Temas que se están desarrollando actualmente en el programa de mejoramiento continuo.</li> </ul>
<b>10:30 – 10:45</b>	<b>Pausa</b>
10:45-13:00	Continuación

## G. CIERRE

La sesión de trabajo finalizó a las 12:45 horas.