

VALPARAISO, 23 de noviembre de 2022

Señor

Julio Salas Gutiérrez

Subsecretario de Pesca y Acuicultura

Bellavista 168, piso 18

VALPARAÍSO

Ref.: Adjunta Acta Sesión 06/2022 del Comité Científico Técnico de Recursos Crustáceos Demersales (CCT-CD).

- Adjunto -

De mi consideración:

En nuestra calidad de 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, adjunto tengo el agrado de enviar a Ud., el Acta N° 06/2022 del Comité Científico Técnico de la Ref.

Saluda atentamente a Ud.,

MARÍA ÁNGELA BARBIERI BELLOLIO

Presidenta

Comité Científico Técnico Recursos Crustáceos Demersales



Acta N° 6-2022

Comité Científico de Crustáceos Demersales

CCT-CD N°6/2022

Con fecha 10 de noviembre de 2022, siendo las 09:10 h, mediante sistema de video conferencia, se da inicio a la sexta sesión del presente año del Comité Científico Técnico de Crustáceos Demersales (CCT-CD). La reunión fue convocada mediante (DP) Carta Circ. N°0132 del 02 de noviembre de 2022 y fue presidida por la Sra. María Ángela Barbieri Bellolio.

PARTICIPANTES

La reunión contó con la participación de los siguientes miembros:

María Ángela Barbieri Bellolio	Nominada (presidenta)
Cristian Canales Ramírez	Nominado
Mauricio Ahumada Escobar	Nominado
Dante Queirolo Palma	Nominado
Maximiliano Zilleruelo León	Institucional – Instituto de Fomento Pesquero
Francisco Contreras Mejías	Institucional – Instituto de Fomento Pesquero
Nicolás Alegría Landeros	Nominado
Rubén Alarcón Muñoz	Nominado
Guisella Muñoz Ibarra	Institucional- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (secretaria)

Participaron además en calidad de invitados:

Luis Cocas	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Victoria Escobar	Investigador de Instituto de Fomento Pesquero
Claudio Bernal	Investigador de Instituto de Fomento Pesquero
Mauricio Ibarra	Investigador de Instituto de Fomento Pesquero
Luis Cubillos	Centro COPAS COASTAL y CEPMAR

OBJETIVOS, AGENDA Y ARREGLOS ADMINISTRATIVOS

La reunión se enmarca en el proceso de manejo correspondiente al establecimiento de la cuota global de captura para el año 2023. Acorde a ello, esta Subsecretaría consulta al CCT-CD el estado de conservación biológica (estatus) y el rango de captura biológicamente aceptable (CBA), considerando el descarte, según lo dispuesto en la Ley General de Pesca y Acuicultura, para la pesquería de camarón nailon, Región de Antofagasta a Región del Biobío.

La presidenta dio la bienvenida a los asistentes y procedió a revisar la agenda propuesta, la cual fue aprobada por los miembros. La agenda fue la siguiente:

9:00 - 9:10:	Bienvenida y arreglos administrativos.
9:15 - 9:45:	Resultados preliminares de crucero de evaluación directa crustáceos demersales: tendencia de indicadores (Rubén Alarcón).
9:45 - 10:15:	Seguimiento de la pesquería: Indicadores de las pesquerías de crustáceos demersales 2021-2022. Camarón nailon (Maximiliano Zilleruelo).
10:15 - 10:45:	Resultados "Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y de la pesca incidental, año 2021-2022". (Victoria Escobar)
10:45 - 11:15:	Resultados estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de Langostino Colorado (Mauricio Ibarra).
11:15 - 11:45:	Establecimiento de estatus y recomendación de CBA 2023 de camarón nailon Antofagasta-Biobío.
11: 45 - 12:15:	Resumen de la asesoría
12:45 - 12:45:	Propuesta Regla de Control de Captura crustáceos demersales (Luis Cubillos).
12:45 - 13:15:	Análisis propuesta RCC
13:15 - 13:30:	Varios

DESARROLLO DE LA AGENDA

1. Revisión acuerdos sesión N°5

Se revisaron los acuerdos de la sesión anterior, comentando sobre la decisión de la Autoridad con respecto a la adopción del valor más alto del rango de CBA recomendado para el recurso langostino colorado Valparaíso-Biobío, aun cuando el CCT-CD sugirió mantener el valor del año anterior correspondiente a 7.298 t, considerando las problemáticas que presenta el recurso tales como reducción en términos de biomasa y área de distribución, una mortalidad de langostino amarillo

asociada a la captura de langostino colorado y las señales preocupantes en los últimos dos años en langostino colorado.

2. Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre las regiones de Antofagasta y Biobío, y camarón nailon entre la región de Antofagasta y Biobío. Año 2022

Se presentaron los resultados preliminares de distribución, abundancia y composición de tamaños del crucero de evaluación directa de camarón nailon. Las operaciones de pesca de investigación se realizaron entre el 16 de julio y el 12 de septiembre de 2022 y se realizaron 665 lances de investigación, dos lances más que los propuestos, desde el sur de Taltal ($26^{\circ}14'19,8''$ S) hasta el oeste de Isla Santa María ($37^{\circ}03'56,0''$ S). Del total de lances realizados, 299 lances (45,0%) fueron positivos para camarón nailon. Con relación al diseño de muestreo histórico sólo de camarón, la proporción de lances positivos alcanza 68,7%, lo que está en torno a los valores históricos en evaluaciones directas de solo camarón nailon.

Con relación a la distribución de camarón nailon, no se encontró este recurso al norte del $27^{\circ}20'$ S, situación observada en los últimos tres años, concentrándose en la Bahía de Coquimbo para luego proyectarse hacia el sur de manera más continua hasta la desembocadura del río Biobío ($36^{\circ}48'$ S). Se definió 3 zonas de análisis geoestadísticos (ZAG1: $27^{\circ}06'$ S - $30^{\circ}11'$ S; ZAG-2: $30^{\circ}12'$ - $33^{\circ}32'$; ZAG3: $33^{\circ}32'$ - $37^{\circ}10'$) y 19 focos de abundancia, correspondiendo a un área de 2.630,2 km², lo que representa una disminución de 6,1% respecto del año 2021. En la macrozona norte (Región de Atacama a Coquimbo), el área de distribución de camarón nailon alcanzó a 800,65 km² equivalente a 30,4% del área total, mientras la macrozona sur (Valparaíso a Biobío) el área alcanza a 18.929,6 km² (= 69,6%).

La biomasa de camarón nailon alcanzó a 26.233,6 t., distribuida en 48,3% (12.677,5 t) en la macrozona norte y 13.556,0 t (=51,7%) en la macrozona sur. En términos regionales, destaca la Región de Coquimbo que tiene un 44% de la biomasa total y entre Valparaíso y Maule se concentra el 47% aproximadamente.

Con relación a la composición de tamaños, en general camarón nailon presenta estructuras unimodales entre la Región de Atacama y Valparaíso, y bimodales entre O'Higgins y Biobío. Esta condición se verifica tanto en los machos como en las hembras. Adicionalmente, también se verifica el gradiente latitudinal de la talla promedio, siendo los ejemplares de la zona sur, más grandes que de la zona norte. En el caso de la proporción sexual, también existe un gradiente latitudinal, con mayor presencia de hembras en la macrozona sur.

Entre 2005 y 2022, con la excepción de año 2007 y 2010, existe una tendencia decreciente del área de distribución de camarón nailon, particularmente al norte de $27^{\circ}20'$ S. Entre 2004 y 2022 la biomasa

promedio de camarón nailon alcanza a 32 mil toneladas. Sin embargo, se evidencia una tendencia decreciente entre 2013 y 2022, particularmente en la macrozona sur, mientras que hay una tendencia creciente entre 2014 y 2022 en la macrozona norte.

Finalizada la presentación, se comenta que el camarón nailon siempre ha presentado una distribución de tallas con tendencia a la bimodalidad en la Región del Biobío, con ejemplares de mayor tamaño al sur de esta región. Esto también tiene que ver con la proporción de sexos dado que las hembras son más grandes en este recurso, hacia el sur tiende a existir una mayor proporción de hembras.

Se señala que la tendencia a la baja en la biomasa de la macrozona sur no se relaciona con cambios en la estructura de tamaños. Se indica que se realizará análisis de distribución espacial incorporando estructura de tamaño, lo que será presentado en el informe de avance que se entrega en enero y en el taller que se llevará a cabo ese mismo mes.

Se consulta si los cambios de los últimos 3 a 5 años en términos de reducciones de presupuestos, fusión de proyectos (Evaluación directa de langostinos y evaluación directa de camarón nailon) que han generado cambios en el diseño de muestro, disminuciones en el número de lances por temas presupuestarios, podría estar repercutiendo en las estimaciones de biomasa. Surge la interrogante sobre si hay un adecuado monitoreo de zonas de las regiones del Maule y Biobío, donde generalmente hay mayores CPUA, pudiendo existir zonas sin monitorear debido al diseño de muestreo donde se comparten lances con langostinos que son más costeros. Se especifica que el foco 17, que se encuentra en la Región del Maule y abarca hasta Cobquecura podría estar extendiéndose a una mayor profundidad que lo deja fuera de la cobertura de la prospección. Al respecto, se comenta que las empresas que arriendan las embarcaciones para el crucero tienen un mayor interés por evaluar a los langostinos y en muchas ocasiones han tenido dificultades para que puedan realizar lances más profundos. Se han perdido algunas observaciones a mayor profundidad, pero no es posible referirse a que tan significativo resulta su efecto. Se recomienda sobreponer la operación de la flota que pesca camarón y compararla con lo que se está prospectando.

3. Seguimiento de la pesquería: Indicadores de las pesquerías de crustáceos demersales 2021-2022. Camarón nailon

El Sr. Maximiliano Zilleruelo presentó los resultados del programa seguimiento 2022 (enero-inicios de septiembre). Señaló que entre enero e inicios de septiembre se ha logrado un 24% de cobertura de viajes con observadores científicos, con embarque en 206 viajes del total de 872 registrados por Sernapesca, con una cobertura en la flota industrial sobre el 25% y sobre un 15% en la flota artesanal.

Hasta el día 17 de septiembre de 2022, se ha desembarcado el 47% de la cuota total de camarón nailon, alcanzando el 51% en la zona norte (Atacama-Coquimbo) y un 47% en la zona centro sur (Valparaíso-Biobío). Las flotas artesanal e industrial han consumido un 73% y 41% de su cuota respectivamente.

Zona Centro- norte (Atacama-Coquimbo)

En lo referente a los desembarques, se observa la tendencia de no completar la totalidad de la cuota (en torno a las mil toneladas) consumiendo el 50% de esta. Esta zona presenta rendimientos de pesca con un valor intermedio alto, sin evidenciar problemas.

La estructura de tallas, si bien tiene una moda principal bien marcada, en 2022 se observa una mayor proporción de ejemplares de menor tamaño (juveniles) que se van incorporando en la pesquería y siendo más notorio en machos. Lo que se refleja que los tamaños en general son bastante altos respecto a la serie y en el último año con la entrada de estos ejemplares de menor tamaño baja la media y mediana en las hembras y levemente en machos.

Respecto de la proporción sexual de hembras en las capturas, en esta zona está en torno al 60% y ha presentado un leve incremento en los últimos años.

En lo referente a la captura de especies en la captura total, la especie objetivo se encuentra por sobre el 75% de la captura total y los mayores aportes de otras especies son merluza (5,5%), granadero Aconcagua y lenguado de ojos grandes.

En cuanto a la distribución mensual de la operación de pesca, para el año 2022 la actividad que se ha registrado en Coquimbo ha sido principalmente artesanal, los primeros meses del año, y posteriormente se registra una mínima operación industrial, pero al sur de la Región de Coquimbo, entre Huentelauquén y Pichidanguí. Para el caso de la zona sur, se observa actividad industrial bastante repartida en toda la zona durante el periodo enero-agosto.

Para la Bahía de Coquimbo, durante 2022 solo se ve mayor cantidad de captura en la zona sur de la bahía, sin grandes diferencias respecto de años anteriores. También se distingue más actividad en la zona sur de Pichidanguí, donde también hay presencia de langostinos. Además, se observan lances más limpios de camarón nailon entre la zona de Lengua de Vaca y Pichidanguí.

Zona centro-sur (Valparaíso-Biobío)

Con respecto a los desembarques, los años 2020 y 2021 los desembarques siguen siendo menores a la cuota, dejando un porcentaje importante de esta última sin consumir.

Los rendimientos de pesca se mantienen altos, cerca de los 470 (kg/h.a). En términos regionales, se observa menores rendimientos en Valparaíso, pero sin mayores diferencias con Coquimbo, incrementándose levemente hacia el Maule. La actividad en la Región del Biobío ha sido muy baja, con poca presencia de la flota que ha permanecido principalmente en la Región del Maule.

Respecto a la distribución de tallas, al igual que en el norte, se observa más notoriamente el ingreso de ejemplares de menor tamaños en machos y en menor medida en hembras. Asimismo, es posible observar la progresión de la moda, la que se ha ido incrementando desde el 2015 en adelante. Los rangos son marcadamente mayores en machos el año 2022 respecto del año anterior y en las hembras también incrementan los rangos, manteniendo las modas. No se observan mayores diferencias en tallas entre las principales regiones del sur, mientras que Coquimbo destaca con tallas mayores.

La proporción de hembras en las capturas, al igual que en la zona norte muestra valores entre 55% y 60%, con más variaciones en el norte. A diferencia de los observado por la evaluación directa, en el seguimiento de las pesquerías no se evidencian diferencias regionales, salvo en Coquimbo en donde es mayor la proporción de hembras.

En relación con los porcentajes de especies en la cuota total, el camarón nailon concentra cerca del 80% de la captura, granadero aconcagua es la especie de la fauna acompañante con mayor presencia (8%) y la merluza común con un 5% de la captura total.

La distribución mensual de la operación evidencia, está bien distribuida en la zona sur. Con respecto a la distribución histórica, se observan mayores novedades, valores altos sobre todo en regiones del sur. En toda la zona de Valparaíso es posible observar presencia de camarón, más notaria entre la Región de O'Higgins y la parte norte de la Región del Maule, aunque en esta última zona hay más presencia de langostinos.

En términos regionales, la Región de Coquimbo muestra una tendencia estable de los rendimientos, se mantienen los ejemplares grandes. Para la Región de Valparaíso, rendimiento oscilando en valores medios, con hembras que van incrementando su talla media y una leve disminución en la talla media de los machos. En la Región de O'Higgins, valores medianos en rendimiento y con incremento en las tallas medias de las hembras y leve disminución en machos. En la Región del Maule, los rendimientos

bajan levemente, pero igualmente manteniendo valores altos. Las hembras se mantienen y los machos bajan su talla media producto del ingreso de ejemplares de menor tamaño.

Terminada la presentación, se destaca la relación que hay entre los rendimientos y las tallas medias. En el caso de la Región del Biobío se comenta que siempre se observa mucha oscilación en los rendimientos y tallas, lo que puede deberse porque hay muchas diferencias entre los caladeros de esa región.

Se hace referencia a que la disminución en la biomasa observada en la macrozona sur por la evaluación directa se contradice con la información de rendimiento, por lo menos en la Región del Maule. Se señala que en el periodo 2011 a 2015, la Región del Maule tuvo una importante disminución de los rendimientos, para luego volver a incrementarse hasta el 2021 y volviendo a disminuir en 2022. En general se observan buenos rendimientos con ejemplares grandes, siendo los más grande de la historia.

Se mencionó que tanto el 2021 como 2022, ha habido un compromiso e interés por parte de algunas empresas de capturar una cuota mayor de camarón nailon. Probablemente esto podría estar afectando los rendimientos en la zona sur, aunque históricamente el camarón nailon se ha pescado hasta la región del Maule. Siempre al sur de Constitución en poca la operación de camarón, la que se concentró principalmente en las regiones de O'Higgins y Maule.

La operación al sur de la región del Maule está en función de si la flota de Quintero logra o no logra obtener captura en la Región de O'Higgins y la parte norte de la Región del Maule. Se menciona que esto es más por una dinámica operacional que porque no existan recursos al sur de la Región del Maule. Un dato adicional que se entrega es que empresas que operan en esta zona, están comenzando progresivamente a incrementar la operación en la parte sur de la región del Maule y Norte de la Región del Biobío para la pesca de camarón nailon.

4. Resultados "Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y de la pesca incidental, año 2021-2022"

En las pesquerías de crustáceos demersales, durante el 2021 continuó la tendencia a la disminución de los porcentajes de descarte respecto del año anterior en las pesquerías de camarón nailon un punto porcentual (19%), en el langostino colorado de 0,5 puntos porcentuales (8%), mientras que en la pesquería de langostino amarillo disminuyó 0,8 puntos porcentuales (4,2%).

En estas pesquerías se captura un alto número de especies, solo unas pocas contribuyen al 95% del peso total de la captura. Las especies que concentran los mayores porcentajes de descarte son el

granadero aconcagua, merluza común, lenguado de ojo grande, jaiba paco y jaiba limón. Con respecto al descarte de las especies objetivos, este valor es muy bajo, no alcanzando el 1%.

Las principales causas de descarte corresponden a "especies no comerciales", lo que se relaciona con la falta de mercado de las especies que conforman la fauna acompañante. Respecto de las especies objetivo, las razones de descarte son de tipo administrativas (% de fauna acompañante y veda), operacionales (requerimientos de planta y lances con poca pesca) y por calidad (solicitud desde la planta de proceso).

Durante el 2021, las especies que en el plan de mitigación cuentan con prohibición de descarte, disminuyeron sus porcentajes de descarte. El éxito del plan de reducción del descarte pasa por la aceptación de las nuevas normativas, cambios de hábitos en los usuarios, visión de nuevos mercados, inversión en nuevas tecnologías y por otro lado que todas las medidas contempladas en el Plan estén operativas.

Finalizada la presentación, se comenta que se está iniciando un proceso de estudio dentro del proyecto, para analizar los cambios en el tiempo en la fauna acompañante y el impacto que podría tener.

Con respecto a la evolución del porcentaje de captura retenida y descartada, se menciona que se mantienen los últimos tres años, los porcentajes descartados (80%), estando en torno a las mil toneladas en total, de los cuales alrededor de 900 toneladas corresponden a "otras especies", que, si bien están por debajo del 1%, en la sumatoria da un valor no menos importante.

Se menciona que la presentación entrega información relacionada con la operación comercial, la cual es totalmente distinta a lo que sucede en la evaluación directa. Esto es causado principalmente por la selectividad de la red y por el mismo diseño de muestreo. En el caso del camarón nailon, la fauna acompañante es del orden del 30% y en langostinos está en torno a 225 a 25%, con la salvedad que las redes son distintas, siendo menos selectivas las del crucero. No obstante, las especies principales de la fauna acompañante son las mismas (merluza común y lenguado de ojos grandes) y del conglomerado de otras especies, las principales especies son pejerratas.

Se plantea que sería interesante poder realizar comparación por zonas de pesca, ya que generan composiciones de fauna acompañante distintas.

Se consulta a los investigadores del programa de descarte, si se deberían generar alarmas, sobre todo en la pesquería de camarón nailon, con respecto a algunas especies que pueden salir en pequeñas cantidades, pero son objeto de gran interés, tales como elasmobranquios y raya volantín, que es una especie de baja resiliencia. Al respecto, se señala que, en el marco del programa del descarte, se está

trabajando con algunas especies de elasmobranquios en algunas pesquerías demersales desde Coquimbo a Punta Arenas, se juntó toda la fauna acompañante de todas las pesquerías y particularmente en el caso de los tiburones, se observó que, en el caso de la raya volantín, se pesca en todas las pesquerías y estas no llegan a puerto, es un primer hallazgo. Ahora se está trabajando en homogenizar los resultados, ya que una hora de arrastre de crustáceos no es lo mismo que una hora de arrastre en una pesquería demersal sur austral. Teniendo esto en consideración, se señala que no es fácil generar estas alarmas en una pesquería en particular, peor por grupos o zonas se observa mayor frecuencia de algunas especies, por lo que es más conveniente tener una mirada más global de este tema. Se espera poder presentar los primeros resultados de este estudio en una próxima sesión del CCT-CD y se comenta la necesidad de mejorar en el conocimiento de estas especies, porque salen como fauna acompañante, pudiendo avanzar en funciones de crecimiento de estas especies.

Finalmente se menciona que el siguiente paso, es poner énfasis el descarte de las especies que no poseen cuotas, pero no dejan de ser volúmenes importantes que podrían ser utilizadas. Hay pesquerías que se ha avanzado en ocupar especies que antes se descartaban, pero hay un trabajo que hacer que requiere ajustes regulatorios y ajustes de la propia industria y de los mercados para que puedan hacerse cargo de esta fauna que se descarta y minimizarlo, tal como se ha logrado en las especies con cuota.

Con respecto a información con interacción con mamíferos, se menciona que en general es baja, en comparación a otras pesquerías. Se solicita que en una próxima sesión se pueda presentar esta información, considerando que en la zona centro sur, se encontró mucho langostino en el contenido estomacal del lobo marino, por lo que sería importante tener más información al respecto.

5. Resultados estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de camarón nailon

Se presentaron los resultados de la evaluación de stock de camarón nailon para toda la unidad de pesquería (Región de Antofagasta a Región del Biobío), separada en dos zonas de análisis: centro-norte (Región de Antofagasta a Región de Coquimbo) y centro-sur (Región de Valparaíso a Región del Biobío). Las series temporales de datos, que se encuentran disponibles, abarcan el período 1961-2021, para la zona centro-norte y 1945-2021, para la zona centro-sur. Se utilizaron datos de desembarques, CPUE estandarizada, biomasa vulnerable a los cruceros, estructuras de talla de las capturas comerciales y de los cruceros de evaluación directa. Para llevar a cabo la evaluación de stock se utilizó un modelo edad-estructurado basado en tallas.

Los niveles de captura biológicamente aceptable (CBA), al igual que el año anterior, fueron estimados considerando el descarte de camarón nailon en la propia y otras pesquerías, tal como lo exige la Ley general de Pesca y Acuicultura (LGPA, N° 18.892).

El modelo conceptual, es el siguiente:

- Un stock, separado en dos unidades de análisis.
- Los cambios en la abundancia no son dominados por la inmigración y/o emigración
- Los individuos de cada subunidad de stock muestran patrones similares de crecimiento, madurez, mortalidad y distribución.
- El incremento del tamaño del stock está dado principalmente por el crecimiento somático y por el reclutamiento
- Los reclutas son estimados a partir de una relación stock-recluta Beverton-Holt con $h=1$ (es decir en torno a R_0), con errores de proceso multiplicativos lognormales
- El stock está compuesto por 6+ grupos de edad relativa. Los individuos reclutan a la pesquería al segundo año de vida
- 2 bloques de q
- Selectividad logística (cte. a través de los años) para la flota y cruceros.
- Desembarque, CPUE, Biomasa directa estimadas con error.
- M cte entre edades y años ($M=0,361 \text{ año}^{-1}$).

Respecto del desembarque. El valor supuesto para el año 2022, corresponde a la proyección, mediante un modelo de series de tiempo, el que representa de mejor forma las cifras oficiales, en comparación con la cuota asignada para el mismo año, la que, permanentemente, se encuentra por sobre el desembarque registrado, en ambas zonas de análisis.

Zona norte

Los resultados del ajuste del modelo muestran que, la CPUE, en el período 2008–2018 es subestimada y, por el contrario, en el período 2019–2021 es sobreestimada. No se observa este problema en el ajuste de la biomasa vulnerable, estimada por el crucero de evaluación directa, en cuyo caso, el modelo tiende a reproducir de manera adecuada los valores observados, debido a que el coeficiente de variación es menor que el asignado a la CPUE.

Respecto de los desembarques, considerando que se impuso un coeficiente de variación (CV) del 1% en la función de verosimilitud, el modelo estima en forma prácticamente exacta los niveles de remoción por pesca. Dado que las estructuras de tallas de las capturas comerciales son ingresadas al modelo como proporción a la talla (no como abundancia absoluta), se incorpora la proporción sexual

observada con el propósito de que las estimaciones de abundancia por sexo de la fracción vulnerable se encuentren en torno a ella. En este contexto, el modelo reproduce en forma prácticamente perfecta la proporción de hembras en las capturas, dado el alto nivel de precisión que se le asigna en la función de verosimilitud.

Respecto de las estructuras de tallas, de las capturas comerciales, se presenta una persistente sobreestimación de los ejemplares de mayor tamaño y con mayor notoriedad en los machos que en hembras. Esta divergencia se puede deber al menos a tres factores:

- La presencia de un patrón de explotación diferente al utilizado en el modelo
- Variaciones interanuales de baja frecuencia en el patrón selectivo y/o
- Mayores niveles de mortalidad natural que los considerados en el modelo ($M = 0.36 \text{ año}^{-1}$).
- Además de eso, se debe revisar la hipótesis relativa al número de grupos de edad presentes en el stock vulnerable (6 grupos, el último como grupo plus).

Lo anteriormente expuesto, no es diferente al observar las tallas medias ajustadas. Si bien el modelo, en general, tiende a representar la tendencia, esto difiere en machos, debido a que se sobreestima los valores observados, casi durante toda la serie de datos, no obstante, la estimación se encuentra dentro del intervalo de confianza de la observación.

En el caso del crucero de evaluación directa, las composiciones de tamaños, en general, son correctamente estimadas por el modelo y las alternativas de mejoramiento de los ajustes expuestos previamente para las estructuras de tallas de la pesca comercial, son también válidas para estos datos.

Al observar las tallas medias ajustadas del crucero, es posible observar que, el modelo ajustado, tiende a representar la tendencia mejor en machos que en hembras, no obstante, en este último caso la estimación se encuentra dentro del intervalo de confianza de la observación.

Las biomاسas estimadas para las primeras dos décadas presentan mayor incertidumbre que las estimadas para las tres décadas siguientes, lo que se debe a que, al inicio, la única señal de abundancia relativa que fue incorporada en el modelo es la señal de CPUE, la cual no está presente en todos los años y además presenta altos niveles de incertidumbre. La biomasa total estimada, muestra estabilidad los últimos 15 años, en torno a 13.000 toneladas, pero leve tendencia creciente los últimos 4 años. En el caso de la biomasa desovante estimada, igualmente se observa variaciones en torno a un valor promedio cercano a 3.000 toneladas y, también, se observa una tendencia creciente los últimos 4 años de la serie. En el caso del reclutamiento, no se observan incrementos en la serie, pero sí variaciones en torno al valor de Ro. Respecto de la mortalidad por pesca, esta se ha mantenido en niveles bajos, los últimos 15 años, incluso menores que $0,1 \text{ año}^{-1}$.

Finalizada la presentación, se destaca el patrón de sobreestimación de las tallas medias de machos que ha sido persistente en el tiempo. Se sugiere revisar los datos que se están usando y evaluar el L asintóticos en machos, el que podría ser muy grande, pudiendo tener machos más pequeños que no tienen posibilidad de alcanzar las tallas consideradas. Además, otro escenario a considerar es que la mortalidad natural de machos sea mayor a lo que se está considerando.

Se consulta por qué se usa la misma selectividad para el crucero y la pesquería, considerando que las redes son distintas, las fuentes de datos son distintas y las estructuras. Se explica que hasta ciertos años se usaron las mismas redes para la evaluación y flota. Cuando se realizaron los análisis y se hicieron escenarios, se utilizaron bloques de selectividad y selectividad separadas. Sin embargo, estos cambios no generaron ajustes importantes en las estructuras de tallas. Se comenta que no sería un problema de bloques de selectividad. La selectividad en las evaluaciones de stock no está determinada por el diseño de la red, está determinada por el diseño de la operación de pesca, es decir, de cómo la flota se concentra en determinadas zonas, mientras el crucero recorre un área mucho más amplia, teniendo la oportunidad de ver individuos que no ve la flota, incluso individuos más pequeños, lo que explicaría la bimodalidad que se observa con mayor claridad en la información de crucero, se debe a que acceden a áreas que no son recorridas por la flota. Cuando se comparan las dos composiciones de tamaño, se esperaría que la flota detecte los ejemplares más grandes y la campaña científica como es modelo basada, va a representar de mejor forma aquella fracción que no está siendo observada por la flota.

Considerando lo anterior, las logísticas de selectividad tienen que ser distintas necesariamente. No obstante, se señala que se realizaron pruebas se modeló con selectividades distintas para el crucero y la flota, pero no se obtuvieron mejoras considerables en los ajustes.

Se indica que, en este caso, el arte podría tener una mayor importancia porque los ejemplares pequeños quedan muy poco representados en las capturas a diferencia de lo que ocurre en el crucero.

Zona sur

La CPUE es estimada de forma adecuada, entre 1980 y 2008, pero no en el período 2009-2014, en el cual fue superior que la observada, a pesar de representar la tendencia de las observaciones. La CPUE estandarizada muestra la misma tendencia de lo observado en el seguimiento, con una pequeña tendencia a la reducción entre 2020 al año 2021, pero con altos rendimientos. Respecto de la biomasa estimada por los cruceros de evaluación directa, el modelo logra reproducir la tendencia general, sin lograr reproducir las variaciones entre 2008 y 2012. En 2020 es un año atípico porque se estimaron abundancias casi de un tercio más que el año 2019, lo que genera un impacto en el estatus del recurso ese año porque se estima un recurso que está en plena explotación ese año, pero en 2020 con una alta

probabilidad de estar en subexplotación. En 2021 la estimación se reduce a casi un cuarto de la biomasa del año anterior.

Por su parte, los desembarques son estimados en forma prácticamente perfecta, debido al bajo coeficiente de variación impuesto en la función de log-verosimilitud (1%) asignándosele explícitamente una alta precisión. En relación a la proporción de hembras en el stock vulnerable, el modelo estima correctamente los datos, a excepción de los períodos 1970-1980 y 1995-1999, donde la estimación es menor que lo observado.

Las estructuras de tallas de la flota comercial, en general, son bien estimadas por el modelo, siendo menos evidente la sobre o subestimación en machos y hembras, que lo reportado en la zona norte, lo que también se ve reflejado en las tallas medias, en las cuales el valor observado tiende a ser reproducido por el modelo. En el crucero, se observa una buena estimación de la estructura de tamaños de machos, al igual que la talla media. En Hembras, la estructura es estimada de forma correcta, al igual que las tallas medias.

La biomasa total estimada, muestra estabilidad los últimos 15 años, en torno a 22.000 toneladas, así también la biomasa desovante estimada, que presenta variaciones en torno a 4700 toneladas y, también, se observa una tendencia creciente los últimos 4 años de la serie. En el caso del reclutamiento, no se observan incrementos en la serie, pero sí variaciones en torno al valor de Ro. Respecto de la mortalidad por pesca, esta se ha mantenido en niveles bajos, los últimos 15 años, que fluctúan en torno a $0,4 \text{ año}^{-1}$.

Al término de la presentación, se comenta que el modelo tiene mejor desempeño en cuanto a la estructura de tallas que en la zona norte, lo que permite concluir que la dinámica poblacional o atributos biológicos entre la zona norte y zona sur son distintos, teniendo mejores indicadores para el sur.

Al revisar las variables de estado de la zona norte, se observa que la única forma que el modelo tiene de explicar esta tendencia al alza es con la presencia de individuos más grandes y de mayor peso. Porque el alza es importante en los indicadores, esto se evidencia al revisar la talla promedio de machos y hembras que ha sido sostenida en los últimos 20 años.

Se menciona que las cuotas recomendadas siempre han estado por sobre lo capturado, lo que explicaría las biomazas altas. Si se pesca menos de la cuota, la mortalidad por pesca siempre estará por debajo del punto de referencia, lo cual queda en evidencia en la zona norte.

En el sur, la mortalidad por pesca ha estado variando en torno al valor recomendable, pero los desembarques muestran que han sido menores, no obstante, la mortalidad por pesca ha estado justo en el objetivo.

Se plantea si las recomendaciones que se han realizado han sido sobreestimadas consistentemente, porque si se hubiera pescado la cuota recomendada, la mortalidad por pesca estaría por sobre el valor límite.

Establecimiento de estatus y recomendación de CBA 2023 de camarón nilton Antofagasta-Biobío

Zona norte

Para esta zona, a partir del diagrama de fases, se puede señalar que en los últimos diez años el recurso ha transitado desde la condición de sobreexplotación hasta la subexplotación en 2022. Es decir, que la razón $BD/BDRMS$ (2,2) es mayor que 1, lo que implica que la Biomasa desovante actual es mayor que el PBR objetivo, y que la mortalidad por pesca del último año (0,083 año⁻¹), es menor que el FMRS, (0,33 año⁻¹). Considerando la estrategia de explotación del FMRS y un nivel de probabilidad entre 10% y 50% de excederla, la CBA de camarón nilton para el 2023, descontando la proporción del descarte, en la zona centro-norte, podría situarse entre [1.952 - 2.512] toneladas. Es importante mencionar que la captura de largo plazo debería encontrarse en torno a 1.800 toneladas.

Zona sur

Para esta zona, si bien el diagrama de fases indica que la condición del stock estaría en plena explotación, la biomasa desovante actual (BD) está, levemente, por debajo de la biomasa desovante del rendimiento máximo sostenido ($BDRMS = 40\% BDo$), siendo el valor de la razón $BD/BDRMS = 0,99$ y que F_{2022} (0.34 año⁻¹), está por sobre F_{mrs} (0,49 año⁻¹), lo que es equivalente a $F_{2022}/F_{mrs}=1.21$.

Considerando la estrategia de explotación del FRMS y un nivel de probabilidad de excederla entre 10% y 50%, la CBA de camarón nilton para el 2023, descontando la proporción del descarte, en la zona centro-sur, podría situarse entre [2.504 - 3.814] toneladas.

Unidad de Pesquería Antofagasta-Biobío

A partir de un análisis de rendimiento por recluta, cuya reducción sería de un 78% de biomasa desovante por recluta, por lo tanto, el recurso estaría en una de **subexplotación** para toda la Unidad Pesquería.

Se comenta que la pesca no estaría afectando al recurso y que estaría siendo afectado por factores ambientales o antrópicas.

Se señala que se han recogido las recomendaciones que el CCT ha realizado en términos de mejoras al modelo, generando un modelo sin separación por sexo, con lo cual se evidencia una mejora considerable para la zona norte, en término de ajustes a las estructuras de tallas y tallas medias. Cabe señalar que, pese a estas mejoras, el CCT acordó continuar este año con la evaluación anterior y el próximo año, tomar la decisión si se trabaja con modelo sin separación por sexo.

Es necesario avanzar en la decisión de si continuar mejorando el modelo por sexo, pero reconociendo diferencias entre zonas y parámetros biológicos o se cambia por un modelo sin separación por sexo.

Considerando los antecedentes presentados, el CCT-CD acuerda que el estatus del recurso es de **subexplotación**. El CCT-CD considera que a pesar de que la zona sur se encuentra en estado de plena explotación, se evidencia riesgo de pasar a sobreexplotación y sobrepesca, observándose una disminución de la biomasa del crucero con respecto al año anterior. Sumado a lo anterior, este comité evaluará la conveniencia de optar por un modelo sin separación por sexo y cambios en los parámetros de historia de vida. En atención a ello, recomienda establecer *statu quo*, respecto de la recomendación de CBA del año anterior (6.890 t), considerando el rango de CBA para el 2023 de [5.512-6.890] toneladas, descarte incluido.

6. Resumen de la Asesoría Camarón nílón Antofagasta- Biobío

Indicador de reducción de biomasa (BD/BDo)	ZCN=0,88 ZCS= 0,4
Indicador F/F _{MS}	ZCN= 0,25 ZCS=1,21
Estatus	Subexplotado
% riesgo de no alcanzar el objetivo	30%
Rango CBA recomendado (toneladas)	5.512- 6.890

7. Propuesta Regla de Control de Captura (RCC)

El Sr. Luis Cubillos, del Centro COPAS COASTAL y CEPMAR, presentó las directrices generales para establecer una regla de control de captura (RCC) para el manejo de las pesquerías de crustáceos demersales, en comisión con el Comité de Manejo. Presentó los conceptos generales, y en base a las actuaciones y datos recopilados, se propone una RCC basada en mortalidad por pesca en función del indicador que mide el estatus; esto es, la razón entre la biomasa reproductiva y la biomasa objetivo. Se

considera además el riesgo en relación con la sobrepesca, y un criterio de estabilidad que debe ser establecido por el Comité de Manejo. Los pasos a futuro son analizar el desempeño de la RCC propuesta.

Terminada la presentación se agradece la participación del Sr. Cubillos. Posteriormente los miembros del CCT-CD discuten la necesidad de avanzar en una regla entendible para los usuarios, flexible e implementable. Para la revisión y análisis de la propuesta, el comité de manejo deberá enviar formalmente la propuesta de la regla de control de captura al CCT-CD y se programará taller para discutir este tema.

8. Varios

- Con respecto a las mejoras a implementar en los modelos durante el 2023, se acuerda que se discutirá en la primera sesión del próximo año.
- El Sr. Maximiliano Zilleruelo presentó datos de valores y precios de exportación de langostinos, dejando en evidencia que, en términos de precio promedio, no existen mayores diferencias entre el langostino amarillo y langostino colorado. No obstante, se señala la diferencia está en el costo asociado y en los rendimientos, que son menores en el langostino colorado, siendo más rentable vender langostino amarillo.
- El CCT-CD manifestó su preocupación por el futuro de las evaluaciones directas, en atención al estado de las embarcaciones, las redes y falta de equipamiento adecuado para la ejecución los cruceros.
- Próxima reunión: 10 de enero.

Se cierra sesión a las 14:00 h.



MARÍA ANGELA BARBIERI BELLIOLO
PRESIDENTA



GUISELLA MUÑOZ IBARRA
SECRETARIA

