

VALPARAISO, 28 de julio de 2022

Señor

Julio Salas Gutiérrez

Subsecretario de Pesca y Acuicultura

Bellavista 168, piso 18

VALPARAÍSO

Ref.: Adjunta Acta Sesión 03/2022 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° 03/2022 del Comité Científico Técnico de la Ref.

Saluda atentamente a Ud.,



MARÍA ANGELA BARBIERI BELLOLIO

Presidenta

Comité Científico Técnico Recursos Crustáceos Demersales

Acta N° 3-2022

Comité Científico de Crustáceos Demersales

CCT-CD N°3/2022

Con fecha 23 de junio de 2022, siendo las 9:17 h, mediante sistema de video conferencia, se da inicio a la tercera sesión del presente año del Comité Científico Técnico de Crustáceos Demersales (CCT-CD). La reunión fue convocada mediante (DP) Carta Circ. N°0065 del 14 de junio 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
Marcos Troncoso Valenzuela	Institucional – Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Guisella Muñoz Ibarra	Institucional– Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Secretaria)

*Reemplaza a Sr Juan Carlos Quiroz (Oficio IFOP / DIP / N°192 / 2021 / DIR N°337 SUBPESCA, del 28 de julio de 2021).

Participaron además en calidad de invitados la Sra. Carolina Lang y los Sres. Alejandro Yáñez y Mauricio Ibarra, investigadores de Instituto de Fomento Pesquero y el Sr. Rubén Alarcón, jefe del proyecto de Evaluación Directa.

OBJETIVOS, AGENDA Y ARREGLOS ADMINISTRATIVOS

El objetivo de la reunión fue llevar a cabo el taller de Datos y Modelos.

La presidenta dio la bienvenida a los asistentes y procedió a revisar la agenda propuesta.

La agenda fue aprobada con modificación en el orden de las presentaciones, quedando de la siguiente manera:

Mañana

- 9:00 – 9:10 : Bienvenida y arreglos administrativos
- 9:10 – 9:15 : Revisión propuesta de agenda
- 9:15 – 9:40 : Consulta respecto de propuesta de modificación de la Ley General de Pesca y Acuicultura en materia de remanente no consumido de cuotas anuales de captura (Boletín 14905-21)
- 9:40 – 9:50 : Revisión acuerdos acta sesión N°2-2022
- 9:50 – 10:20 : Resultados Programa de Seguimiento de las Pesquerías de Crustáceos Demersales
- 10:20 – 11:30 : Evaluación directa de langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon entre la Región de Antofagasta y Biobío. Año 2021
- 11:30 – 12:30 : Datos y modelo en la evaluación de stock de camarón nailon: escenarios de evaluación (Mauricio Ibarra)
- 12:30–13:30 : Datos y modelo en la evaluación de stock de langostino colorado: escenarios de evaluación (Mauricio Ibarra)

Tarde

- 14:30 – 15:30 : Datos y modelo en la evaluación de stock de langostino amarillo: escenarios de evaluación (Alejandro Yáñez)
- 15:15 – 15:30 : Varios
- 15:30 – 15:45 : Revisión de acuerdos y cierre de la sesión

DESARROLLO DE LA AGENDA

1. Consulta respecto de propuesta de modificación de la Ley General de Pesca y Acuicultura en materia de remanente no consumido de cuotas anuales de captura (Boletín 14905-21)

Se procedió a dar lectura a la Carta Circular N° 0058 del 23 de mayo de 2022, enviada por el Subsecretario de Pesca y Acuicultura, consultando por el efecto probable en la determinación del estado de conservación del recurso para los cuales mediante Ley se ha permitido la captura de los remanentes del año anterior y que actualmente se encuentra nuevamente en discusión.

Al respecto, los miembros del CCT-CD concuerdan en que si bien los recursos a los que hace referencia el Boletín 14905-21, no son de competencia de este CCT y por lo tanto no pueden pronunciarse sobre el efecto probable de la medida en la conservación de estos recursos, manifiestan su opinión considerando

que, de aprobarse este proyecto de ley, esto podría aplicar incluso a aquellos recursos que no son considerados actualmente en el proyecto de Ley en cuestión.

Se señaló que, de aprobarse esta medida, no debería ser considerada para aplicarse de forma permanente y generalizada, sino evaluando cada caso y de manera excepcional. Además, se mencionó, que, de avanzar con esta iniciativa, es importante que al igual que en el caso de recursos declarados en agotamiento o colapso, también se excluya a los recursos declarados en sobreexplotación.

Otra condicionante mencionada por el CCT-CD, corresponde a los niveles de pesca ilegal existentes en algunas pesquerías, los que podrían incrementar los niveles de sub-reportes de los desembarques, en caso de aprobarse esta medida, considerando que el actual sistema de control posee falencias que deben ser subsanadas, siendo imprescindible para ello, avanzar en la certificación presencial de la totalidad de los desembarques del sector industrial y artesanal.

Los miembros del CCT-CD, reiteran que es una medida que no debería ser implementada de manera estable ni de forma generalizada, recomendando evaluar caso a caso las pesquerías y situaciones en que se llevaría a cabo aplicación, teniendo en consideración los riesgos de permitir el traspaso de remanentes de hasta el 30% de la cuota del año anterior y las consecuencias que podría generar en el estado de conservación de los recursos.

Por otro lado, el CCT-CD mencionó que en el caso de las pesquerías de crustáceos demersales, y en particular de camarón nailon, en los últimos años no se han consumido en su totalidad las cuotas anuales de captura, situación que se atribuye principalmente a temas de producción y mercado, por lo que una eventual aplicación de esta medida a dicha pesquería, no lograría su propósito de generar un impacto positivo en la situación económica de los pescadores y una influencia positiva en la economía de las regiones donde se implemente.

Finalizando la discusión, el Comité Científico acordó por consenso, elaborar carta que contenga su postura frente a la consulta realizada por el Subsecretario de Pesca y Acuicultura, en la cual se manifestará que el traspaso de remanentes de cuota de un año a otro no constituye una buena medida pues no va acompañando de garantías suficientes en el sistema de fiscalización, que permita asegurar la legalidad de todo el desembarque, afectando negativamente el estado de conservación de un recurso y, por ende, comprometiendo el desempeño económico de una pesquería en el mediano y largo plazo. En el caso de ser aprobada, se recomienda no ser aplicada de manera permanente y evaluada caso a caso, atendiendo las particularidades de cada pesquería.

2. Seguimiento pesquería crustáceos demersales 2021

El Sr. Maximiliano Zilleruelo inicia su presentación indicando que durante el 2021 se logró una cobertura de muestreo del 15% respecto al total de viajes registrados por SERNAPESCA, con valores similares para la flota industrial y artesanal. La cobertura para la flota artesanal ha ido aumentando progresivamente, mientras que, a partir de 2019, la cobertura de la flota industrial ha sufrido una disminución producto de la situación de pandemia.

Con respecto a la pesquería de camarón nailon, la zona centro norte (ZCN) registró un desembarque de 524 toneladas con una cuota de captura de 975 toneladas. El rendimiento de pesca mostró una tendencia creciente desde 2019, pero con valores menores a los registrados en los años inmediatamente anteriores, mientras, los tamaños de ejemplares muestran valores altos, con estructuras de tamaño unimodales desplazándose hacia tamaños mayores.

En la zona centro sur (ZCS) se registró un desembarque de 3785 toneladas con una cuota de captura de 4783 toneladas. El rendimiento de pesca en esta zona presentó una leve disminución respecto al año anterior, pero manteniendo los valores más altos de la serie. Asimismo, las tallas de ejemplares presentan las medianas más altas de la serie, con estructuras unimodales desplazándose hacia tamaños mayores.

Para el caso del langostino amarillo de la unidad de pesquería norte (UPN), se registró un desembarque de 971 toneladas con una cuota de captura de 1457 toneladas, y la captura total se estimó en el rango [709 toneladas-1179 toneladas]. El rendimiento de pesca muestra una tendencia decreciente, con el valor más bajo desde 2003. Las tallas de ejemplares también muestran una tendencia decreciente, con las modas principales con valores menores que el año anterior. Para la unidad de pesquería sur (UPS), la cuota de captura alcanzó 2260 toneladas, el desembarque oficial fue de 2027 toneladas, sin embargo, la captura se estimó en el rango [4945 toneladas-7255 toneladas]. El rendimiento de pesca mostró un importante incremento respecto al año anterior, con el mayor valor de la serie, superando los 2000 kg/h.a. Asimismo, las medianas de la talla de los ejemplares están entre las más altas de la serie, con estructuras muy similares a las de años anteriores, desplazándose levemente hacia tallas mayores.

Para langostino colorado en la unidad de pesquería norte (UPN), se estableció una cuota de 1078 toneladas, con un desembarque oficial que alcanzó sólo 255 toneladas, y con una captura total estimada en el rango [156 toneladas-459 toneladas]. El rendimiento de pesca muestra una tendencia claramente descendente desde 2017, registrando durante 2021 el menor valor de la serie. La talla de los ejemplares muestra un incremento desde 2019, con medianas entre las más altas de la serie. Las estructuras de tamaños se presentaron polimodales, con notorias diferencias respecto al año anterior.

Con respecto al langostino colorado de la UPS, la cuota se estableció en 6160 toneladas, el desembarque oficial fue de 5900 toneladas, pero la captura total se estimó en el rango [1919 toneladas-3427 toneladas]. El rendimiento de pesca en esta unidad presentó valor similar al año 2020, manteniéndose con valores superiores a los registrados en el periodo 2013-2019. Las tallas de los ejemplares muestran un ligero incremento respecto al año anterior, pero con valores inferiores a los observados en el periodo 2012-2017; con estructuras unimodales desplazándose hacia tamaños mayores.

Finalizada la presentación, miembros del CCT-CD, consultan las posibles razones del incremento, por dos años consecutivos, del rendimiento de pesca del langostino colorado en la UPS, ya que puede ser no corresponda a un aumento en la biomasa considerando que las tallas medias no presentan un incremento sustancial, por lo que podría estar relacionado a que presenta mayor concentración en caladeros, reduciendo su expansión.

Se menciona que en los cruceros de evaluación directa se realiza el cálculo de índice de Gini, el que mostraría claramente una tendencia a la concentración del langostino colorado.

Se presentan imágenes de caladeros de los tres recursos, identificando que, en 2021, los caladeros de langostino colorado se encuentran más concentrados en comparación al año anterior.

La Sra. Carolina Lang, confirma el cálculo del índice de Gini en la evaluación directa para los tres recursos, y reporta que, para el langostino colorado, tanto en la zona norte y zona sur, el recurso está altamente concentrado con un índice de Gini mayor a 0,8.

3. Revisión acuerdo acta sesión N° 2 de 2022

Se revisó el estado de cumplimiento del acuerdo de la sesión N°2 de 2021 correspondiente a la entrega, por parte de IFOP, de documento que resume las mejoras realizadas en las evaluaciones de stock para cada pesquería, cuya fecha de entrega corresponde al 23 de junio.

Al respecto, el Sr. Francisco Contreras informa que el documento se encontrará disponible en el transcurso del día. No obstante, comentó que este tipo de requerimientos generan una actividad adicional que no están consideradas en la programación del trabajo del equipo de IFOP, por lo que menciona que para nuevos requerimientos por parte del CCT-CD, se necesitará que sean solicitados a través de oficios de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

4. Evaluación directa de langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon, entre la Región de Antofagasta y Biobío. Año 2021

El Sr. Rubén Alarcón, inicia su presentación señalando que, si bien el proyecto contempla un área de estudio desde la Región de Antofagasta hasta la Región del Biobío, se prospectó fundamentalmente desde la Región de Atacama hacia el sur, debido a restricciones presupuestarias y a la poca abundancia de los tres recursos en la Región de Antofagasta, donde sólo se realizaron exploraciones en su zona sur, corroborando esta situación de poca abundancia observada desde hace varios años. Básicamente la biomasa de los tres recursos se concentra entre la Región de Atacama y Biobío.

Se señala que la presentación se concentrará en los resultados de los objetivos específicos correspondientes a 1. Estimar la biomasa vulnerable total (en peso), la abundancia vulnerable total (en número) y la distribución espacial del langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon en el área de estudio y 2. Caracterizar la estructura demográfica de langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon en el área de estudio.

El crucero de evaluación directa se realizó en el litoral entre la Región de Antofagasta y la Región del Biobío entre el 29 de julio y el 13 de septiembre de 2021, con la participación de tres embarcaciones que operaron dentro y fuera del área de reserva a la pesca artesanal (ARPA).

Se realizaron 661 lances de pesca de investigación y 25 lances de pesca complementarios (686 lances en total) entre 25°39,56'S (Región de Antofagasta) y 37°03,86'S (Región del Biobío), donde el 85,9% registró

capturas. El diseño de muestreo propuesto consideró 480 lances de pesca para los recursos langostino amarillo y langostino colorado, y 360 para camarón nailon. De los lances propuestos, 54,8% y 37,3% fueron positivos para langostino amarillo y langostino colorado, respectivamente. En camarón nailon, los lances positivos alcanzaron a 90,1%.

Tomando en consideración los lances con presencia/ausencia de las especies objetivo, el área de evaluación se dividió en tres Zonas de Análisis Geoestadístico (ZAGs) para langostino amarillo y camarón nailon y dos en el caso de langostino colorado. Entre la Región de Atacama y la Región de Biobío el 78,4% del área de distribución de los focos de abundancia de langostino amarillo se encontró fuera del ARPA, un 78,5% en el caso de langostino colorado y un 69,3% en el caso de camarón nailon.

La biomasa total del stock de langostino amarillo alcanzó a 23.759,6 t (D.E.= 2.918,0 t) con intervalos de confianza de 16.562,8 t (límite inferior) y 30.956,4 t (límite superior); 83,4% de la biomasa se encontró en la Unidad de Pesquería Sur (UPS). En el langostino colorado, la biomasa total del stock entre la Región de Atacama y la Región del Biobío alcanzó a 39.531,9 t (D.E.= 5.345,9 t), 82,5% en la UPS, con intervalo de confianza de 24.911,6 t (límite inferior) y 54.152,2 t (límite superior). En el caso del camarón nailon la biomasa total del stock 31.364,0 toneladas (D.E.= 2.269,3 t) con intervalo de confianza de 24.543,8 t (límite inferior) y 38.184,2 t (límite superior), distribuida 42,0% en la sección norte de su única Unidad de Pesquería y 58,0% en la sección sur.

El rango de tallas global de langostino amarillo fue 14,73 a 55,56 mm LCT, 7,80 a 48,82 mm LCT en langostino colorado y 12,32 a 42,31 mm LCT en camarón nailon. En langostino amarillo y langostino colorado, se observó un gradiente latitudinal positivo de la mediana de la longitud, tanto en machos como en hembras, entre la Región de Atacama y la Región de O'Higgins. En camarón nailon, el gradiente latitudinal ocurrió entre Atacama y la Región del Biobío.

En la proporción sexual de langostino amarillo se observó el predominio de los machos (70,9%) en toda el área de estudio. En langostino colorado los machos representaron 57,5% de las capturas totales, aunque fueron dominantes entre Atacama y Valparaíso (~70%), mientras que entre O'Higgins y Biobío dominaron las hembras (~60%). En el camarón nailon, la proporción de sexos en toda el área de estudio mostró dominio de las hembras (63,4%) con un gradiente latitudinal creciente entre Atacama (~40%) y Maule (~77%). En los tres recursos, la relación talla-peso fue de tipo potencial.

El análisis histórico de la disposición espacial de los focos de abundancia de langostino amarillo entre 2004 y 2021 muestra una distribución más bien continua entre 2004 a 2009, desde la Bahía de Coquimbo hasta 35°S y altamente desagregada al norte de 29°S y al sur de 35°S. Entre 2011 y 2013, los focos de abundancia de langostino amarillo tienden a disminuir de tamaño, hasta casi desaparecer en la Región del Maule y Biobío.

En langostino colorado, la distribución espacial de la abundancia ha sido predominantemente desagregada. Resalta la discontinuidad espacial entre 28° y 29°S y entre Punta Lengua de Vaca (30°15') y Pichidangui (32°10'S). Temporalmente, destaca la expansión de la abundancia en dirección sur-norte, desde la Región del Maule y Biobío hacia la Región de Valparaíso entre 2004 y 2011, y contracción de la abundancia entre Antofagasta y Coquimbo en el mismo período. Los focos de abundancia de langostino colorado en la Bahía de Coquimbo han disminuido fuertemente en 2020 y 2021. Desde 2015 a 2021 se

observa la contracción en dirección norte-sur de los focos de abundancia entre Valparaíso y Biobío, desapareciendo por completo entre Punta Lengua de Vaca (Región de Coquimbo) y el límite sur de la región de Valparaíso.

La disposición espacial de los focos de abundancia de camarón nailon entre 2006 y 2021 muestra una distribución continua a lo largo de la costa, aunque con una disminución sostenida de su límite norte, llegando a la casi ausencia al norte de 27°S.

En langostino colorado, la estimación de biomasa vulnerable del año 2021 (= 39.531,9 t) representa un significativo incremento (+84,5%) respecto a la estimación del año 2020 (=21.447,0 t). Sin embargo, entre 2015 y 2021 la biomasa del recurso muestra una tendencia negativa, tanto en la UPN como en la UPS. En el caso de langostino amarillo, la estimación de biomasa vulnerable actual (= 23.759,6 t) representa un incremento de 16,1% respecto a la estimación del año 2020 (= 20.344,0 t). Al respecto, las trayectorias de la biomasa en la UPN y UNS son divergentes, tendiendo al aumento en la UPS y a la disminución en la UPN. La trayectoria global de la biomasa es hacia la estabilidad en torno a 22 mil toneladas entre 2013 y 2021. Finalmente, en el caso de camarón nailon, la biomasa vulnerable de camarón nailon del año 2021 (= 31.364,0 t), implica una reducción importante (-32,9%) respecto a la estimación del año 2020 (= 46.742,0 t), frenado la tendencia creciente que se había observado en 2019 y 2020. En promedio, entre 2011 y 2021 la biomasa de camarón nailon ha fluctuado en torno a 31 mil toneladas, destacando en los últimos años la tendencia creciente de la biomasa en la Región de Atacama y Coquimbo.

Finalizada la presentación, se menciona el cambio de escala importante en langostino amarillo, lo que se presenta para ambas unidades de pesquería. Se observan 5 años con valores altos los que luego caen.

Al respecto, el Sr. Alarcón explica que esta situación también se observa en langostino colorado y podría estar relacionado con la apertura de la pesquería tras el período de veda en la UPS. Igualmente, cambios metodológicos podrían explicar esta situación, considerando que en 2004 comienza a utilizarse el sensor de contacto de fondo en las evaluaciones directas, lo que podría, en parte, explicar el incremento de biomasa en dicho año. En la evaluación directa realizada en 2004, cuando se implementó el sector de contacto de la red con el fondo, las estimaciones promedio de la subestimación de la biomasa llegaba al 48%

Se consulta al Sr. Alarcón sobre su percepción con respecto a la situación de langostino amarillo en la zona sur, considerando que se observan diferencias entre lo que percibe el modelo y el crucero. Al respecto, se menciona que hay un aumento en la biomasa de langostino amarillo en la UPS y también en las tallas. Se menciona que podrían existir problemas asociados a subreporte de langostino amarillo, considerando que hay más disponibilidad de este recurso, pero existe más cuota de langostino colorado.

Posteriormente se consulta por la situación de langostino amarillo y langostino colorado en la bahía de Coquimbo. Si bien han existido años en que mejora la abundancia del langostino colorado en la UPN, este sería el resultado de aportes de la Región de Atacama en la estimación de biomasa, donde las embarcaciones no pescan. Se comenta que efectivamente en la Bahía de Coquimbo, ha habido una fuerte disminución de la distribución y biomasa, lo que se compensa con focos de abundancia más al norte (Región de Atacama).

Finalmente se discute sobre la pertinencia de continuar realizando evaluaciones directas en la Región de Antofagasta, considerando la poca disponibilidad de los tres recursos y las reducciones presupuestarias que han venido ocurriendo en los últimos años.

Se señala que hay sectores con mayor dificultad para muestrear y tienen menos participación relativa en la explicación de la biomasa, lo que genera pérdida de recursos. Se menciona que una opción sería avanzar hacia un método de muestreo dirigido a zonas que sean informativas en el tiempo e indicadores de la situación del recurso, considerando que las biomásas de langostinos se concentran en zonas relativamente discretas.

Se comenta la conveniencia de avanzar en una iniciativa de investigación, para definir un nuevo proyecto metodológico que se haga cargo de lo que ha sucedido en los últimos 15 años y proponga una hoja de ruta para los próximos años en términos de evaluación directa.

5. Datos y modelo para la evaluación indirecta del stock de camarón nailon

Aspectos generales

Se presentaron los datos y el modelo base que será implementado en la evaluación de stock de camarón nailon, en la asesoría 2022 (CBA 2023). Los aspectos comunes consideran que el último año de información utilizada es el año 2021 (información completa). Además, se menciona que la CPUE se extrae de un modelo lineal generalizado GLM, que considera los factores año, zona, trimestre, profundidad y embarcación. El desembarque del 2022 se proyecta mediante un modelo de series de tiempo ARIMA (p,q,r). Respecto de los parámetros de historia de vida (crecimiento, mortalidad natural y madurez), son comunes para ambas zonas. Los parámetros de crecimiento corresponden a lo obtenido por Roa y Ernst (196), la mortalidad natural y la madurez sexual corresponden a las estimaciones realizadas por Canales et al. (1999).

Zona norte

Se presentaron los datos y el modelo base que será implementado en la evaluación de stock de camarón nailon, en la asesoría 2022 (CBA 2023). En este sentido la información disponible, en general, en la zona norte, comprende el período 1961-2021.

Respecto de los índices de abundancia, la biomasa estimada por el crucero de evaluación directa, se observa relativa estabilidad los últimos tres años de la serie (2019-2021). La captura por unidad de esfuerzo estandarizada (CPUE), muestra estabilidad entre 2014 y 2021, excepto en 2018, año en que se observa notorio incremento. Respecto de la proporción sexual, desde 2016 se observaba tendencia decreciente de la participación de hembras en las capturas, pero en 2021, se produjo aumento considerable, acercándose, este valor, a los mayores de la serie.

Desde 2000 en adelante, los desembarques muestran tendencia descendente. La proyección de los desembarques estimada por medio del modelo de serie de tiempo, muestra similitud con lo registrado

oficialmente, no así las cuotas de captura. De esta manera el supuesto de captura corresponde a la proyección estimada para 2022.

La estimación de la CBA se realizará considerando el descarte estimado de camarón en la propia pesquería y en las otras (langostino amarillo, langostino colorado y merluza) en la que es capturado como fauna acompañante.

Las estructuras de tallas de la flota, a lo largo de la serie muestran, en general, una sola moda, al igual que en las estructuras de tamaños del crucero de evaluación directa. En este último caso se presenta una excepción, el 2021, en donde se observan dos modas alrededor de los 26,5 y 29,5 mm de longitud cefalotorácica.

La información referente a la relación talla peso se obtiene de los resultados del proyecto de seguimiento de las pesquerías de crustáceos demersales.

Zona sur

Se presentaron los datos que serán implementados en la evaluación de stock de camarón nailon, en la asesoría 2022 (CBA 2023). En este sentido la información disponible, en general, en la zona sur, comprende el período 1945-2021.

Respecto de los índices de abundancia, la biomasa estimada por el crucero de evaluación directa, desde 2015 hasta 2021, presenta relativa estabilidad, en torno a 15.000 toneladas, excepto en 2020, año en que se estimó el mayor valor de la serie. La captura por unidad de esfuerzo estandarizada (CPUE), muestra tendencia creciente entre 2016 y 2021. Respecto de la proporción sexual, entre 1999 y 2018, el valor se mantuvo estable en torno a 56%. En 2019 este valor cae hasta 50%, pero, los años siguientes aumenta hasta cerca de 65% en 2021.

Respecto de los desembarques, desde 2000 en adelante, muestran tendencia creciente. Al igual que en la zona norte, la proyección de los desembarques estimada por medio del modelo de serie de tiempo, muestra similitud con lo registrado oficialmente, no así las cuotas de captura. De esta manera el supuesto de captura corresponde a la proyección estimada para 2022.

La estimación de la CBA se realizará considerando el descarte estimado de camarón en la propia pesquería y en las otras en la que es capturado como fauna acompañante (pesquerías de langostino amarillo, langostino colorado y merluza).

Las estructuras de tallas de la flota, a lo largo de la serie muestran, en general, una sola moda, a excepción del año 2022, en el cual, en machos, se observa una pequeña moda alrededor de 21,5 mm de longitud cefalotorácica. En las estructuras de tamaños del crucero de evaluación directa, la situación es diferente, presentando más de una moda en algunos años de la serie.

Al igual que en la zona norte la información referente a la relación talla peso se obtiene de los resultados del proyecto de seguimiento de las pesquerías de crustáceos demersales.

Modelo base: Aspectos generales

En 2021, se definió que escenario base, entre 11 presentados, presentaría 2 bloques de capturabilidad del crucero (q) cuyo año de cambio corresponde a 2004, se modificaría la forma de extracción del índice de abundancia desde el modelo lineal generalizado utilizado para la estandarización de la CPUE y se ampliaría el rango de estimación de la mortalidad por pesca en ambas zonas de análisis. Al respecto, para intentar mejorar las deficiencias que presenta este modelo se propuso como plan de trabajo para 2022, abordar los siguientes tópicos:

- Mejorar los ajustes del modelo a las estructuras de tallas.
- Mejorar los ajustes de los índices de abundancias de la flota y el crucero e inconsistencias entre los mismos en las tendencias.
- Implementar un modelo sin separación de sexos.

Zona norte

Para intentar cumplir con las tareas y objetivos planteados anteriormente, en la zona norte se implementaron, inicialmente, 2 modelos alternativos, que consideran las siguientes características:

- Modelo 2: Reestimación de M , considerando los mismos parámetros de crecimiento obtenidos por Roa & Ernst (1996)
- Modelo 3: Reestimación de M utilizando los parámetros de crecimiento obtenidos por Ziller (1993)

La estimación de la mortalidad natural (M), fue realizada mediante la metodología propuesta por Cubillos et al. (1999) y Cubillo & Araya (2007), cuya característica principal es darle una distribución de probabilidad a los parámetros de crecimiento que se utilizan en los modelos bioanalógicos para la estimación de M . Con esto se busca tener coherencia entre los parámetros de crecimiento utilizados y la mortalidad natural estimada, cuyos valores se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros de crecimiento y estimaciones de la mortalidad natural

Autor	Sexo	L_{∞}	K	t_0	M
Roa & Ernst (1996)	Macho	40.68	0.20	-0.81	0.25
	Hembras	48.34	0.17	-0.51	0.21
Ziller (1993)	Macho	37.67	0.34	-0.12	0.41
	Hembras	43.87	0.31	-0.17	0.36

Los resultados mostraron que, el modelo de evaluación, cuando el valor de M es estimado con los parámetros de crecimiento de Roa & Ernst (1996), presenta incoherencias en la condición inicial, ya que, la reducción poblacional, al inicio de la serie es 0. Para, solucionar este problema, se propusieron 2

escenarios alternativos adicionales, restringiendo la condición inicial a valores cercanos a lo que estima el modelo base, es decir valores iguales a 0.95 y 0.85, para los escenarios 4 y 5, respectivamente. De esta forma los escenarios evaluados finales se muestran en la Tabla 2.

En cuanto a los resultados, todos los escenarios muestran menores niveles en términos de la reducción poblacional y no se observan mejoras en los ajustes de los índices de abundancia, tallas medias y estructuras de tamaños.

En términos de las biomásas, todos los escenarios estiman menores valores que el escenario base y las mortalidades por pesca son notoriamente superiores, excepto en el escenario 2, en el cual los valores son similares al escenario base.

Tabla 2. Escenarios finales evaluados

Escenario	Detalle	Comentario
1 (base)	Implementación de 2 bloques de q (2004), cambio en extracción de CPUE y ampliación del rango de F	M (Canales <i>et al.</i> , 1999), crecimiento (Ziller, 1993)
2	Reestimación de M, considerando los mismos parámetros de crecimiento (Roa & Ernst, 1996)	Coherencia entre parámetros de crecimiento y mortalidad natural
3	Cambio en M & Parámetros de crecimiento (Ziller, 1993)	
4	Reestimación de M, considerando los mismos parámetros de crecimiento (Roa & Ernst, 1996)	Se restringe valor de RPRlp a 0,95
5	Reestimación de M, considerando los mismos parámetros de crecimiento (Roa & Ernst, 1996)	Se restringe valor de RPRlp a 0,80

Zona sur

Los valores de M utilizados en la zona sur, son los mismos que se utilizaron en la zona norte, debido a que los parámetros de crecimiento de ambas zonas de análisis son comunes.

Cabe mencionar que, al utilizar los valores de M, estimados con los parámetros obtenidos por Roa & Ernst (1996) el modelo no converge, por lo que en esta ocasión fue descartado (Tabla 3).

Tabla 3. Escenarios implementados en la zona sur

Escenario	Detalle	Comentario
1 (base)	Implementación de 2 bloques de q (2004), cambio en extracción de CPUE y ampliación del rango de F	M (Canales <i>et al.</i> , 1999), crecimiento (Ziller, 1993)
2	Reestimación de M, considerando los mismos parámetros de crecimiento (Roa & Ernst, 1996)	No converge
3	Cambio en M & Parámetros de crecimiento (Ziller, 1993)	

Los resultados, en la zona sur, mostraron que el modelo de evaluación, cuando el valor de M es obtenido usando los parámetros de crecimiento estimados por Ziller (1993), al inicio de la serie, estima valores de los índices de abundancia notoriamente superiores que lo que arroja el escenario base.

El escenario alternativo 3, muestra menores niveles en términos de la reducción poblacional y no se observan mejoras considerables en los ajustes de los índices de abundancia, tallas medias y estructuras de tamaños.

En términos de las biomásas, en general, el escenario 3 estima menores valores que el escenario base, excepto al inicio de la serie de la biomasa desovante, cuyos valores son superiores. En cuanto a la mortalidad por pesca, no se observan mayores discrepancias con el escenario base.

El Sr. Mauricio Ibarra, finaliza su presentación señalando que queda pendiente la implementación del modelo sin separar por sexo, el cual podría proporcionar una leve mejora en los ajustes y representar de mejor forma la dinámica del recurso.

Se consulta si, considerando los cambios de escala realizados en la evaluación directa debido a cambios metodológicos, se ha discutido la posibilidad de evaluar usar la densidad, en términos de unidades de peso por área, en vez de la biomasa. El modelo de camarón nailon persigue muy bien la forma y tendencia al aumento que presenta la biomasa, pero se desliga de la dinámica que presentan las estructuras de tallas.

Se comenta que es necesario saber por qué el modelo sobreestima persistentemente la presencia de los ejemplares más grandes. Si bien el modelo muestra un aumento de la biomasa, las estructuras no reflejan lo mismo.

Se manifiesta la dificultad de comprender los resultados de la acústica y obligar a que el modelo reproduzca fielmente los resultados de la acústica puede ser un gran riesgo.

Se sugiere contrastar con la propia información que tiene el modelo y evaluar que no necesariamente se está obligado a seguir la acústica. El modelo puede tener la capacidad de evaluar a que piezas de información se puede seguir con mayor confianza.

Se sugiere realizar un análisis sin indicadores, para saber cómo deberían ser los índices cuando el modelo reproduce fielmente las composiciones de tallas y a partir de ahí buscar respuestas.

Finalizando la discusión, se revisan los acuerdos y compromisos:

- Para tratar que los datos sean consistentes con la mortalidad natural que se está considerando, se acuerda avanzar en un análisis de perfiles de verosimilitud para determinar cuáles son los elementos o resultados más probables en términos de la modelación.
- Considerar la densidad como indicador de abundancia, teniendo en cuenta que se dispone de esta información, que ha sido trabajada en las bases de datos en proyectos desarrollados por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Realizar un análisis sin índices de abundancia, para conocer los resultados que entrega el modelo con respecto a cómo debería ser la tendencia de los indicadores cuando el modelo reproduce fielmente las composiciones de tallas.
- Se definirán tareas que permitan trabajar en la implementación de un modelo sin separar por sexo.

6. Datos y modelo para la evaluación indirecta del stock de langostino colorado

Aspectos generales

Se presentaron los datos y el modelo base que será implementado en la evaluación de stock de langostino colorado, en la asesoría 2022 (CBA 2023). Los aspectos comunes consideran que el último año de información utilizada es el año 2021 (información completa). Además, se menciona que la CPUE se extrae de un modelo lineal generalizado GLM, que considera los factores año, zona, trimestre, profundidad y embarcación. El desembarque de 2022 corresponde a la cuota de captura asignada. Respecto de los parámetros de historia de vida (crecimiento, mortalidad natural y madurez), son comunes para ambas unidades de pesquería (UP). Los parámetros de crecimiento corresponden a lo obtenido por Rodríguez et al. (1987), la mortalidad natural y la madurez sexual corresponden a las estimaciones realizadas por Canales et al. (1998).

Los supuestos del modelo, en ambas UP (norte y sur) son los siguientes:

- El stock de langostino colorado está constituido por 2 sub-unidades de stock, correspondientes a la Unidad de Pesquería Norte (UPN) y la Unidad de Pesquería Sur (UPS).
- El stock está compuesto por 5 grupos de edad.
- La mortalidad natural es conocida y constante entre años y edades (0.35 año⁻¹).
- La mortalidad natural y por pesca son simultáneas (ecuación de captura de Baranov).
- El patrón de vulnerabilidad de los individuos es a la edad y sigue un modelo logístico.

- Se estiman 2 bloques de capturabilidad.
- Los reclutas corresponden a individuos de edad 2 y son estimados a partir de un reclutamiento medio y un desvío anual log-normal.

Unidad de pesquería norte (UPN)

Se presentaron los datos y el modelo base que será implementado en la evaluación de stock de langostino colorado, en la asesoría 2022 (CBA 2023). En este sentido la información disponible, en general, en la UPN, comprende el período 1961-2021.

Respecto de los índices de abundancia, la biomasa estimada por el crucero de evaluación directa, muestra notoria variabilidad desde 2017 hasta 2021, pero con tendencia decreciente. Se señala que 2020, corresponde a un año anómalo considerando las condiciones en que se llevó a cabo a la evaluación y una zona al norte de la Región de Coquimbo que no pudo ser prospectada, generando una subestimación de la biomasa en la evaluación directa.

La captura por unidad de esfuerzo estandarizada (CPUE), desde 2016 muestra constante decrecimiento, siendo el 2021 el año con el menor valor de la serie.

Al igual que la CPUE, el desembarque muestra tendencia descendente desde 2012 hasta 2021. El supuesto de captura, para 2022, corresponde a la cuota de captura asignada para esta UP.

La estimación de la CBA se realizará considerando el descarte estimado de langostino colorado en la propia pesquería y en las otras (langostino amarillo, camarón nailon y merluza) en la que es capturado como fauna acompañante.

Las estructuras de tallas de la flota, a lo largo de la serie muestran, en algunos años, más de una moda. En 2021, los resultados del seguimiento de la pesquería de crustáceos demersales muestran desplazamiento de la estructura hacia ejemplares de mayor tamaño.

Al igual que en las estructuras de tamaños de las capturas, las del crucero también muestran estructuras bimodales en algunos años, como ocurre en 2021, en cuyo caso, también se muestra un rango de datos mayor que en años previos, con información entre 10 y 45 mm de longitud cefalotorácica (LC).

En la UPN, se utilizará la curva de madurez sexual funcional estimada por Flores et al. (2020), para hembras de *pleuroncodes monodon*.

Unidad de pesquería sur (UPS)

Se presentaron los datos que serán implementados en la evaluación de stock de langostino colorado, en la asesoría 2022 (CBA 2023). La información disponible en la UPS, comprende el período 1945-2021.

Respecto de los índices de abundancia, la biomasa estimada por el crucero de evaluación directa, desde 2011 hasta 2021, se observa tendencia decreciente, no obstante lo anterior, se observa entre 2015 y 2021, cierta variabilidad en torno a 30 mil toneladas, aun cuando la tendencia decreciente se mantiene, pero es menos notoria. En cuanto a la CPUE estandarizada, al igual que la biomasa estimada por el crucero de evaluación directa, se observa decrecimiento entre 1996 y 2019, pero incrementa los dos últimos años de la serie. Respecto de los desembarques, entre 2012 y 2021 se han mantenido estables en torno a 5000 toneladas. El supuesto de captura corresponde a la CBA asignada para esta zona en 2022.

La estimación de la CBA se realizará considerando el descarte estimado de langostino colorado en la propia pesquería y en las otras (langostino amarillo, camarón nailon y merluza) en la que es capturado como fauna acompañante.

Las estructuras de tallas de la flota, a lo largo de la serie muestran, en general, una sola moda, exceptuando algunos años de la serie, al contrario de lo que ocurre en las estructuras de tamaño de obtenidas en los cruceros de evaluación directa, en las cuales lo excepcional son las estructuras unimodales. En 2021 se observa igualmente este patrón polimodal y, al igual que en la UPN el rango de observaciones presente en las frecuencias de tallas es amplio, con notoria presencia de ejemplares entre 10 y 20 mm de LC.

En la UPS, también se utilizará la curva de madurez sexual funcional estimada por Flores et al. (2020), para hembras de *pleuroncodes monodon*.

Modelo base

En 2021, se definió que el escenario base, entre 11 expuestos, presentaría 2 bloques de capturabilidad del crucero (q) cuyo año de cambio corresponde a 2004, se modificaría la forma de extracción del índice de abundancia desde el modelo lineal generalizado utilizado para la estandarización de la CPUE, el tamaño de muestra para la estimación de las estructuras de tallas mediante la distribución multinomial. Esta se calcula mediante la metodología de Francis (2011), se implementa la madurez funcional estimada por Flores et al. (2020) y se ampliaría el rango de estimación de la mortalidad por pesca en ambas zonas de análisis. Al respecto, para intentar mejorar las deficiencias que presenta este modelo se propuso como plan de trabajo para 2022 trabajar en los siguientes tópicos:

- Mejorar los ajustes del modelo a las estructuras de tallas.
- Mejorar los ajustes de los índices de abundancias de la flota y el crucero e inconsistencias entre los mismos en las tendencias.

Resultados Zona Norte

Para intentar cumplir con las tareas y objetivos planteados anteriormente, en la zona norte se implementó, un escenario alternativo, en el cual se aumenta el número de grupos de edad de 5 a 8, considerando algunos antecedentes descritos en la literatura.

En cuanto a los resultados, el escenario alternativo, en general muestra menores niveles en términos de la biomasa y no se observan mejoras en los ajustes de los índices de abundancia, tallas medias y estructuras de tamaños.

Resultados Zona Sur

Al igual que en la UPN, en la UPS, para intentar cumplir con las tareas y objetivos planteados anteriormente, el escenario alternativo se aumenta el número de grupos de edad de 5 a 8, considerando algunos antecedentes descritos en la literatura.

En cuanto a los resultados, el escenario alternativo, en general muestra menores niveles en términos de la biomasa y no se observan mejoras en los ajustes de los índices de abundancia, tallas medias y estructuras de tamaños.

Al término de la presentación, se comenta sobre la inexistencia de cambios al pasar de considerar 5 grupos de edad a 8, por lo que se consulta cómo se avanzará al respecto.

Se consulta si al cambiar los grupos de edades, se está suponiendo que el recurso tiene más o menos edad, se analizó cómo eso pudo condicionar los cambios en los parámetros biológicos, porque si un recurso viva más, tiene un M y un K menor. Se explica que no hubo reestimación de parámetros.

Se recomienda explorar la posibilidad de que el modelo indique cual podría ser el mejor conjunto de parámetros biológicos, que logra explicar de la mejor forma posible toda la data histórica. Todos los parámetros biológicos que se han estimados, fueron estimados considerando pequeños grupos de datos que existían.

Se revisan las mejoras acordadas de realizar, correspondientes a ampliar el rango de F, considerar el cambio en la curva de madurez y tomar en cuenta la reducción del N en las estructuras de talla. El Sr. Ibarra señala que estos puntos fueron considerados en el escenario base. Asimismo, indica que igualmente considerará para el langostino colorado, las recomendaciones realizadas para camarón nailon, relacionadas con explorar si el modelo entrega respuesta sobre los parámetros biológicos que deberían utilizarse y realizar análisis sin considerar indicadores, con el propósito de saber si el modelo entrega alguna tendencia de lo que deberían mostrar los indicadores de abundancia.

Se consulta si la madurez fisiológica será considerada en algún escenario alternativo. AL respecto se informa que esto se realizó el año pasado, no obstante, se volverá a considerar para este año. La diferencia existente en términos de estimación de biomasa desovante no era relevante.

Se comenta la importancia de definir un área geográfica en la UPN y considerarla como referencia respecto del crucero de evaluación. Se ha observado que, en la UPN, hay zonas que un año entran a la evaluación y otros años que salen. Un ejemplo de esto es que, en 2020, por efecto de la pandemia, no se pudo ir al norte de Caldera, pero este año sí se pudo ir hasta esa zona, lo que agrega una fracción de la biomasa que antes no estaba considerada.

Otro caso es lo que sucede en la zona sur de la Región de Coquimbo y específicamente en la zona de Los Vilos, cuando en ciertos años ingresaba el langostino colorado proveniente del sur, situación que ya no ocurre debido a que el recurso ha retrocedido.

En este contexto, se comenta que debiera tomarse la decisión de considerar una determinada área geográfica y solamente considerar como indicador del crucero, lo que ocurra dentro de esa área geográfico, siendo un área indicadora

En este contexto, se comenta la conveniencia de tomar la decisión de avanzar en la determinación de un área geográfica que se defina como área indicadora del crucero. Se ha discutido en otras ocasiones, que esta zona pudiera ser la gran Bahía de Coquimbo, aun cuando pueda presentar algunos problemas, existirían mejoras respecto a considerar toda la UPN.

Al respecto, el Sr. Ibarra comenta que ese análisis se realizó considerando solamente la Bahía de Coquimbo, considerando el crucero y seguimiento, pero el modelo no entrega las respuestas que se esperaban. Sin embargo, se considerará esta experiencia de concentrar las mejoras en una zona más estable.

Se hace énfasis en considerar los resultados entregados por el seguimiento y la tendencia que está tomando el langostino colorado en términos de reducción, ya que hacen pensar que desde años anteriores venía ocurriendo una situación anómala, resultando preocupante la reducción respecto de los desembarques y rendimientos, por lo que resulta primordial discutir la forma de abordar esta problemática.

Frente a lo planteado, se comenta la necesidad de evaluar el impacto que puede estar teniendo los problemas de estar declarando langostino colorado, siendo realmente langostino amarillo. Se estima que se podría estar capturando tres veces lo que se declara de langostino amarillo. Es necesario analizar cómo se debería esta considerar esta problemática en los modelos y el impacto real que tiene en las pesquerías. Se indica que este año, el langostino quedó en una condición de plena explotación, pero en el límite de cambiar a sobreexplotación, por lo que es necesario discutir las acciones a seguir para acercarse a un modelo que sea más representativo de la realidad.

Se señala que es necesario abordar dos puntos frente a esta problemática. Por un lado, es necesario generar un factor de corrección que se incorpore al desembarque, considerando esta problemática y, por otro lado, dar las señales adecuadas al comité de manejo de crustáceos demersales con respecto a esta situación que se encuentra circunscrita a la zona sur, donde operan muy pocos actores.

El Sr. Zilleruelo señala que realizará un trabajo incorporando años hacia atrás para ir agregando años con la estimación. Este problema toma notoriedad en 2019.

Se comenta que este problema no sería de la evaluación ni del seguimiento, sino más bien de manejo, que tiene importantes consecuencias en la certificación. La evaluación no podrá proporcionar la información necesaria para abordar el tema de la captura, siendo necesario, una participación más activa por parte del comité de manejo.

Se le sugiere al Sr. Zilleruelo, que realice el ejercicio de relajar el supuesto de la captura conocida, es decir aumentar el coeficiente de variación a un 30% y observar cuánto se escapa el desembarque del valor que se reporta y cómo mejora el modelo a los índices. Podría obtenerse que el modelo se ajuste perfectamente, a costa de que las capturas se ajustan mucho mejor a las que se reportaron. Si bien no es concluyente, entrega información sobre la necesidad de trabajar en determinados años, en la búsqueda de niveles de capturas más certeros.

Se comenta que el valor de los desembarques combinados de langostinos no está alejado de la realidad, el problema se genera en determinar las proporciones que corresponden a cada langostino.

Se señala la importancia de que el CCT-CD cuente con información que sea lo más similar a la realidad para que finalmente los modelos funcionen.

Se indica que la evaluación de stock no puede hacerse cargo de esta problemática, sin embargo, siempre es necesaria la incorporación de aspectos para el manejo, por lo tanto, es necesario que si IFOP, identifica deficiencias en los datos, se indique y propongan posibles mejoras en esas piezas de información, para que desde la perspectiva de la institucionalidad se puedan hacer las correspondientes mejoras. La evaluación de stock es la pieza de información que usa el CCT-CD para poder determinar la condición del recurso y posteriormente su cuota, por lo que hay que tener claro que, si las piezas de información que estén dando como resultado la evaluación de stock no son del todo confiable, es necesario indicarlo, para que este comité esté al tanto de que la información que está observando no es del todo confiable a la hora de tomar la decisión.

En ese sentido, se sugiere establecer para este recurso, considerando la incertidumbre que hay en la evaluación de stock, alguna regla de decisión provisoria para que al momento de tener el resultado de la evaluación de stock, se decida si se considera o en qué rango se considera si es que el recurso cambia o no de condición biológica, para no pasar de una condición de subexplotado a sobreexplotado o agotado de un año a otro, entendiendo la incertidumbre que hay sobre las piezas que tiene la evaluación de stock y las piezas que considera. No obstante, se menciona que es el comité de manejo quien tiene la potestad de proponer reglas que indiquen qué hacer en situaciones como las que se han mencionado. No obstante, se precisa que al ser el CCT-CD, quienes son los responsables de proponer un estatus y CBA, con las mejores series y piezas de información.

Finalizando la discusión, se revisan los compromisos acordados:

- Evaluar la consistencia entre los parámetros de crecimiento y M , considerando que se está aumentando en números de edades en uno de los escenarios.
- Al igual que en el caso del camarón, observar si el modelo entrega parámetros de historia de vida que sean consistentes con la información del modelo.
- Presentar los resultados sobre la reducción de zonas y específicamente los análisis que se hicieron en la bahía de Coquimbo.
- Dada la incertidumbre en las capturas, evaluar dejar un coeficiente de variación más alto a las capturas, para que el modelo sea el que indique cual sería la tendencia real de las capturas.

La Sra. Lang. señala que los TTR de la evaluación directa se han mantenido constantes desde hace varios años, por lo que dado los índices que aportan estas evaluaciones, se deja la inquietud de poder aportar a estos TTR y poder cambiar elementos que hoy en día, tienen asociados una complejidad operacional y no se pueden realizar como el coeficiente de capturabilidad y reemplazar objetivos o resultados esperados, por temas que sean de interés del CCT-CD y se puedan incorporar en la evaluación. Estas modificaciones se podrían incorporar para el próximo año.

Se recomienda que en la próxima reunión del CCT-CD, se considere este tema en la agenda, para realizar una revisión de las bases técnicas y definir qué modificaciones sugerir, considerando el presupuesto que se tiene.

7. Datos y modelo en la evaluación de stock de langostino amarillo: escenarios de evaluación

La presentación comienza con un reporte de los principales datos a utilizar en la evaluación 2022, mostrando desembarques, biomasa del crucero y estructuras de tallas provenientes del monitoreo realizado en la flota para ambas UP. Se destaca en la UPN, la disminución en la proporción de hembras observadas en el año 2021 y la constante tendencia en la disminución de los desembarques desde el año 2015 a la fecha. En la UPS, se observa un leve aumento en los desembarques con respecto al año anterior y la disminución en la proporción de hembras, sin embargo, esta disminución es menor en comparación con la UPN.

La segunda sección de la presentación se basó en la comparación de la información entre Unidad de Pesquería y Zonas de Evaluación, estructura usada en años anteriores en donde la separación entre la ZEN y ZES se encontraba en los 30º 30', lo que generaba una menor área evaluada en la ZEN comparada con la UPN, así como una mayor área en la ZES comparada con la UPS. Estos datos muestran que de manera coincidente con el área analizada, se observa un alza en los desembarques para la UPN respecto de la ZEN y una disminución de este mismo dato para la UPS respecto de la ZES. Esta diferencia podría alcanzar hasta un 219% en algunos años, lo cual explicaría en parte los nuevos resultados obtenidos cuando la evaluación de stock se realiza con información espacial basada en UP. La información varía en el mismo sentido en términos de biomasa de crucero y presenta importantes diferencias en la proporción sexual. Finalmente se presentan las biomásas estimadas por ambos modelos (2020, ZE versus 2021 UP), mostrando las diferencias entre ZE y UP.

La tercera parte de la presentación incorporó los análisis preliminares de la exploración del modelo de evaluación de stock para la UPS. Se reportan mejoras en términos del ajuste a los desembarques utilizando la misma información en la evaluación 2021. Las principales modificaciones respecto del año anterior están relacionadas con el valor de entrada para la edad inicial de la selectividad del crucero y la fase de estimación de la misma. Además, el rango de estimación se modificó para acotar los valores de mortalidad por pesca ($F_{\text{año}-1}$), permitiendo mayor estabilidad al momento de la estimación de este parámetro y se penalizó la función de verosimilitud para F para los primeros 10 años de datos y el año 2010. Se concluye la presentación, solicitando una sesión extraordinaria al CCT-CD para seguir revisando resultados preliminares y lograr configurar un modelo base para la evaluación del año 2022.

Finalizada la presentación, el Sr. Yáñez señala que se continuará analizando en términos estructurales el modelo, debido a que se ha detectado que es bastante sensible cuando se realizan cambios en los parámetros. Es el foco a considerar, ya que, si bien hubo un cambio información importante cuando se pasó de zona de evaluación a unidad de pesquería, Pero analizando el código y parámetros, cambiando solo penalización y mortalidad por pesca, rango de mortalidad por pesca y algunos cambios en las fases, ha generado un mejor ajuste de los desembarques y el re escalamiento de las biomاسas. Ahora están enfocados en ver por qué el modelo responde de manera tan diferente, con la misma información, cuando se cambia la edad inicial donde se comienza a estimar la biomasa del crucero y las penalizaciones.

Se señala que no se hacen perfiles de verosimilitud, como para poder saber si hay piezas de información que sean inconsistentes. Se indica que, esto daría luces para saber que, dado esas piezas de información que se disocian del resto, habría que mirar el modelo de la observación que se esté usando o definitivamente el dato, considerando que son buenos elementos para hacer un buen diagnóstico del modelo.

Se consulta si existen puntos sensibles en las composiciones de talla media que se debieran considerar. Al respecto, el Sr. Alejandro Yáñez señala que, con respecto a diferencias entre el modelo base y modelo preliminar, en términos de ajustes de tallas de macho de la flota, se observa que en los últimos años el modelo preliminar está sobrestimando individuos más pequeños en los machos.

Los datos sugieren que la talla promedio se va incrementando, mientras que el modelo indica que debieran ir decreciendo. Esto sucede porque el modelo prefiere ajustar mejor los datos del crucero, lo que se traduce en una inconsistencia entre datos y modelos.

Se sugiere hacer análisis de sensibilidad para indagar a qué se deben esos niveles de inconsistencia.

También surge el tema que al trabajar con un modelo de sexo explícito, subyace un supuesto referente a que la proporción macho-hembra en el reclutamiento es invariante en el tiempo, lo que puede generar que el modelo sea muy rígido en un elemento tan importante como el reclutamiento.

Se señala que, si bien se ha avanzado en el tema de las áreas, persiste la inconsistencia de información en la evaluación de stock.

Es la sesión pasada, se mostró el modelo básico que lograba un ajuste, pero calculando una mortalidad por pesca muy alta en el 2010. Actualmente, eso se solucionó poniendo una restricción a la mortalidad por pesca en ese año para que no se incrementara significativamente. Y justamente se discutía sobre la posibilidad de que se esté capturando más langostino amarillo del que se está declarando, por lo que se tienden a ligar ambas cosas, si el problema es que el modelo indica que la mortalidad por pesca es mayor a lo que indican los desembarques, quizás es necesario calcular cuales habrían sido las capturas o desembarques reales de langostino amarillo, de manera tal que el modelo pudiera ajustar eso sin necesidad de tener que restringir la mortalidad por pesca. Se menciona que quizás año tras año se ha ido removiendo una cantidad de langostino amarillo mayor de lo que realmente se piensa. Se señala la inquietud de que se tenga que restringir o penalizar un valor para que cuadre en el modelo.

Al respecto, el Sr. Yáñez explica que las razones por las que se penalizan, debido a que hay años en que no se cuenta con valor de CPUE o información del crucero, como sucedió en 2010. Los primeros años se penaliza porque no se dispone de información que entregue mayor soporte, por ejemplo, en estructura de tallas.

Con respecto a los desembarques altos presentados en el seguimiento, se comenta que el año pasado se realizó un escenario donde se cambiaron los tres últimos valores de desembarques y se reemplazaron por valores más altos y no tenían mayor implicancia en lo que era la historia de los ajustes. Sin embargo, es un tema que se debe volver a analizar, pero de acuerdo a lo realizado el año pasado, no causó mayores ajustes. Se indica la conveniencia de analizar estimaciones en años previos, para detectar si los desembarques también fueron mayores en otros años.

Se recomienda tratar de determinar qué dice el modelo con respecto a los mejores conjuntos de parámetros biológicos que les vienen bien a los datos que se están empleando y a partir de los resultados obtenidos, juzgar si son inverosímiles o no, de acuerdo a la biología del recurso.

Otra recomendación es ajustar el modelo sin índices, para saber el grado de influencia de los índices en que el modelo no reproduzca bien la información de composición de tallas. Además, considerar otro escenario en que se relajen las capturas, para que el modelo las estime de manera que indique cómo deberían haber sido las capturas para poder explicar de mejor forma los datos que se están empleando. Esto podría detectar un sesgo en los desembarques.

Entre las próximas acciones a realizar se indican las siguientes:

- Hay que llegar a un modelo, considerando realizar un análisis estructural porque son muy sensibles los parámetros que se están utilizando.
- Mejorar los ajustes
- Trabajar con distintos escenarios
- Se deberá avanzar en una evaluación conjunta de langostino colorado y langostino amarillo.

Al respecto de este último punto se señala que paralelamente a las mejoras que se pueda realizar a la evaluación de stock, se debe considerar que existen procedimientos de manejo que permitirían avanzar en la asesoría, por ejemplo, considerando modelos que no estiman la biomasa, pero sí estiman la condición en que está el recurso, que es lo que se necesita conocer.

8. Varios

Se consulta por el estado de avance en lo referente a las reuniones con Sernapesca por declaraciones de desembarques de langostino amarillo y langostino colorado.

Al respecto, el Sr. Zilleruelo informa que se sostuvo reunión preliminar con Sernapesca, donde se revisaron grabaciones de algunos viajes, detectando situaciones en que se observaba la captura de langostino amarillo, pero que al compararlo con el reporte de la bitácora electrónica, se registraba como langostino colorado. Se señaló que, como segunda fase de este trabajo, se seleccionaron viajes con lances específicos, elaborando un listado de estos que fue entregado a Sernapesca, para iniciar una revisión exhaustiva y conjunta con IFOP.

Se mantendrá informado al CCT-CD, sobre el estado de avance de este trabajo.

9. Acuerdos

- i. Se elaborará carta respondiendo a consulta respecto de propuesta de modificación de la Ley General de Pesca y Acuicultura en materia de remanente no consumido de cuotas anuales de captura (Boletín 14905-21).
- ii. Con respecto a la evaluación indirecta del stock de camarón nailon se acordó:
 - Para tratar que los datos sean consistentes con la mortalidad natural que se está considerando, se acuerda avanzar en un análisis de perfiles de verosimilitud para determinar cuáles son los elementos o resultados más probables en términos de la modelación.
 - Considerar la densidad como indicador de abundancia, teniendo en cuenta que se dispone de esta información, que ha sido trabajada en las bases de datos en proyectos desarrollados por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
 - Realizar un análisis sin índices de abundancia, para conocer los resultados que entrega el modelo con respecto a cómo debería ser la tendencia de los indicadores cuando el modelo reproduce fielmente las composiciones de tallas.
 - Definir tareas que permitan trabajar en la implementación de un modelo sin separación por sexo.
- iii. Con respecto a la evaluación indirecta del stock de langostino colorado se acordó:
 - Evaluar la consistencia entre los parámetros de crecimiento y M, considerando que se está aumentando en números de edades en uno de los escenarios.

- Al igual que en el caso del camarón, observar si el modelo entrega parámetros de historia de vida que sean consistentes con la información del modelo.
 - Presentar los resultados sobre la reducción de zonas y específicamente los análisis que se hicieron en la bahía de Coquimbo.
 - Dada la incertidumbre en las capturas, evaluar dejar un coeficiente de variación más bajo a las capturas, para que el modelo sea el que indique cual sería la tendencia real de las capturas.
- iv. Con respecto a la evaluación indirecta del stock de langostino amarillo se acordó:
- Realizar un análisis estructural que permita obtener un modelo que considere la alta sensibilidad de los parámetros que se están utilizando.
 - Mejorar los ajustes
 - Trabajar con distintos escenarios
 - Avanzar en una evaluación conjunta de langostino colorado y langostino amarillo.
- v. Próxima reunión del CCT-CD se realizará el día 4 de agosto.
- vi. Tema a considerar en la próxima reunión corresponde a avances preliminares en langostino amarillo y reunión conjunta con comité de manejo de crustáceos demersales.

Se cierra sesión a las 17:00 hrs.



MARÍA ÁNGELA BARBIERI BELLOLIO
PRESIDENTA



GUISELLA MUÑOZ IBARRA
SECRETARIA