

VALPARAISO, 31 de enero de 2018

Señor  
Pablo Berazaluce Maturana  
Subsecretario de Pesca y Acuicultura  
Bellavista 168 piso 18  
**VALPARAISO**

Ref.: Adjunta Acta Sesión 01/2018 del  
Comité Científico Técnico de  
Recursos Demersales Zona Centro  
Sur (CCT-RDZCS).

- 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° 01/2018 del Comité Científico Técnico de la Ref. de fecha 31 de enero de 2018, la que contiene las recomendaciones respecto de la consulta relativa a la pesquería de reineta, raya volantín y raya espinosa.

Hago presente a Ud., que la asesoría entregada está en consonancia con lo dispuesto en la letra c) del artículo 153 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

Saluda atentamente a Ud.,



**Rodolfo Serra Behrens**  
Presidente  
Comité Científico Técnico  
Recursos Demersales Zona Centro Sur





## Comité Científico Técnico CCT-RDZCS

ACTA DE SESIÓN N° 01 - 2018

---

### INFORMACIÓN GENERAL.

Sesión: 1° Sesión año 2018.  
Lugar: Subpesca, Valparaíso.  
Fechas: 23 de enero de 2018.

### 1. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Presidente: Rodolfo Serra  
Reportero(s): Jorge Sateler, María Jesús Gálvez

Secretario: Jorge Farias

Considerando que a la fecha el Comité no tiene presidente titular, el Sr. Rodolfo Serra asume la presidencia titular por el año 2018 condicionado a que los pagos de viáticos y dietas se cancelen en tiempos prudentes y oportunos.

Se eligen reporteros a la Srta. María Jesús Gálvez y al Sr. Jorge Sateler.

El Secretario Ejecutivo informa la designación de María Jesús Gálvez como nuevo integrante de la Subpesca en el CCT-RDZCS mediante Res. Ex. N° 245 de 2018. Respecto de reemplazos de los miembros representantes de Subpesca e IFOP el CCT solicita dentro de lo posible que haya una nominación conocida con anterioridad.

#### 1.1. ASISTENTES

Miembros en ejercicio:

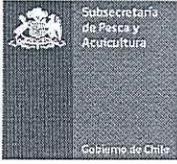
- Rodolfo Serra (Presidente)
- Dante Queirolo
- Sergio Neira (Por video conferencia desde DZP Concepción)
- Ciro Oyarzun

Miembros en ejercicio sin derecho a voto:

- Sin asistencia

Miembros Institucionales:

- Jorge Farías (Subpesca, Secretario)
- María Jesús Gálvez (Subpesca)
- Jorge Sateler (IFOP)



## Comité Científico Técnico CCT-RDZCS

- Ignacio Payá (IFOP)

### 1.2. INVITADOS

Patricio Gálvez (IFOP)  
María Cristina Pérez (IFOP, por video conferencia desde DZP Concepción)  
Elson Leal (IFOP, por video conferencia desde DZP Concepción)  
Guillermo Moyano (IFOP)  
Rodrigo San Juan (IFOP)

### 1.3. INASISTENCIAS

No asisten los Sres. Aquiles Sepúlveda y Claudio Gatica.

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

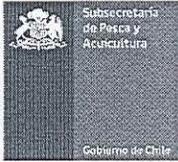
Mediante correo electrónico de fecha 3 de enero de 2018 y posteriormente mediante (D.P.) Carta Circ. N° 09 del 12 de enero de 2018 y correos electrónicos, se consultó al CCT-RDZCS el estatus de conservación biológica y el rango de captura biológicamente aceptable considerando el descarte, según lo dispuesto en la LGPA para los recursos raya volantín y raya espinosa atendiendo los planes de manejo en caso de disponer de estos para las siguientes áreas: IV a VII Región, VII Región al paralelo 41°28,6' L.S., desde el paralelo 41°28,6' L.S. al límite sur de la X Región, XI Región, y XII Región. Del mismo modo, se consulta el estatus de conservación biológica del recurso reineta.

## 3. ACUERDOS / RECOMENDACIONES / ASESORÍA

### Pesquería de raya volantín y de raya espinosa

IFOP da a conocer el desembarque y las cuotas de raya volantín señalando que para los últimos años hay muy poca actividad extractiva en la pesquería debido a las vedas establecidas, lo que ha derivado en un mínimo de información de monitoreo. El año 2016 solo hubo una semana de actividad pesquera en abril y en el año 2017 solo se recopilaron datos de raya como fauna acompañante en la pesca dirigida a congrio dorado al sur de la unidad de pesquería (SUP), monitoreando 37 viajes muestreando 36 ejemplares. Este nivel de actividad impidió la estimación de indicadores para el año 2017.

Históricamente, la captura de rayas se ha desarrollado en la unidad de pesquería (UP), registrándose posteriormente importantes capturas al SUP (año 1995) y al norte de la unidad de pesquería (NUP) (año 2000). No obstante, se indica que en su origen estas tuvieron falseamiento de la procedencia de las capturas en los desembarques, ya que las capturas fueron realizadas en la UP y declaradas como desembarque fuera de esta.



## Comité Científico Técnico CCT-RDZCS

IFOP entrega los indicadores para la zona NUP (pesca con red de enmalle), mostrando un rendimiento bajo, pero que aumenta en el período 2011-2013 por embarcaciones de San Antonio que habrían operado dentro de la UP. En dicha oportunidad se embarcaron observadores científicos, pero la embarcación no ingreso al área de la UP operando entre Los Vilos y Constitución obteniendo rendimientos bajos.

Los indicadores provenientes de la UP indican que la pesquería se ha desarrollado con dos métodos de pesca: principalmente con espinel hasta el año 2003 y luego con red de enmalle hasta el año 2016, aunque una parte de la flota regreso al uso del espinel ese mismo año. En esta zona (UP) y tomando en cuenta el arte de pesca principal de los últimos años (red de enmalle), el rendimiento se mantuvo bajo desde el año 2010, pero aumentó abruptamente el año 2016, probablemente condicionado por la concentración del recurso "post" proceso reproductivo (en la pesca con espinel también se observó un aumento atípico del rendimiento de pesca). Se indicó que estos datos se sustentan en solo una semana de operación de la flota, durante el año 2016.

Finalmente, en la zona SUP (pesca con espinel) también se observa un incremento de rendimiento el año 2016 con la salvedad que el indicador expresado en kilos por día fuera de puerto (kg/dfp) se mantiene bajo y estable como consecuencia del aumento de la duración de los viajes. En rigor no ha sido posible verificar cambios operacionales con observadores científicos debido a las dificultades de embarque en la flota artesanal.

Los indicadores biológicos disponibles indican que en la zona NUP hay una alta representación de ejemplares bajo talla de referencia (talla de primera madurez sexual) en machos y hembras y una proporción sexual mayor de hembras.

En la UP (enmalle) la composición de las tallas es similar, con un grupo fuerte bajo la talla de referencia y la aparición de hembras grandes en el año 2016 que invierten la proporción sexual característica. En la UP (espinel) las tallas muestran la moda bajo la talla de referencia y a diferencia del enmalle, un predominio de machos en el año 2016.

En la zona SUP se registra el mismo patrón en la composición de tallas (alta proporción bajo talla de referencia, PBTR) y en el año 2016 se observó un equilibrio entre machos y hembras, a diferencia de años anteriores donde existe mayor proporción de machos.

Con estos antecedentes, el CCT aprecia que en la historia de esta pesquería predomina la captura de juveniles y que el stock adulto siempre ha sido selectivo al arte o aparejo de pesca. Los ejemplares de menor tamaño (menor de 3 kg) son descartados vivos tanto en espinel como en enmalle, ya que no son comprados en tierra. Al respecto se plantea la duda, si pueden sobrevivir después de estar retenidos en especial los capturados con espinel puesto que al sacar el anzuelo parten la mandíbula. El CCT solicita revisar este tema para no agregar incertidumbre (IFOP revisara los antecedentes).

El CCT estima que se requiere actualizar la estimación de la talla de primera madurez sexual –considerando que no aparecen adultos en la estructura–; IFOP indica que para ello se requieren comprar ejemplares de raya (muestras) para los análisis en laboratorio.

Existen escasos antecedentes respecto a la captura de raya espinosa debido a que es concurrente con la captura de raya volantín; se indicó también que históricamente existió dificultad para su diferenciación.



## Comité Científico Técnico CCT-RDZCS

En relación con la pesquería de raya volantín, es posible indicar que:

- En el año 2016 la cuota de captura de la UP y SUP se sobrepasaron en un 150% y 297% respectivamente.
- En la zona NUP se retorna al espinel por gran parte de la flota.
- En las tres zonas (NUP, UP y SUP) tanto en espinel como en enmalle predominó (cerca al 80%) una estructura de tallas por debajo de la talla de referencia, que corresponde la talla de 50% madurez sexual.
- En el año 2016 hubo una predominancia de hembras, con excepción la zona UP con espinel.
- El año 2016 el rendimiento de pesca tuvo un incremento inusual en todas las zonas de pesca, quebrando la tendencia de los últimos años. Este resultado parece condicionado por la temporalidad de pesca (post proceso reproductivo) y no puede ser extrapolado al total anual para compararlo con la tendencia histórica.
- Los resultados se refieren a un corto periodo de monitoreo (una semana en abril). En términos operativos hubo coordinación con Sernapesca y Subpesca y la incorporación de un nuevo centro de desembarque (Dalcahue).

El CCT consulta que arte de pesca hay que considerar para observar la dinámica del recurso en términos de su abundancia relativa. Se responde que en los últimos 10 años hay que fijarse en el enmalle y en la historia anterior fijarse en el espinel.

Finalmente, el CCT insiste que se debe revisar la talla madurez porque los cálculos de esta no han considerado la fracción adulta de la población y el análisis de las estructuras de talla no muestran el paso de cohortes en el tiempo.

### Evaluación del recurso

El modelo tradicional de evaluación está referido al área VIII-XII Región. No obstante, teniendo en cuenta que las rayas son recursos de baja movilidad, Subpesca solicitó para el año 2017 una evaluación para la UP y otra separada para las regiones ubicadas al sur de esta (41°28,6' S hasta el límite sur de la X Región, XI Región y XII Región).

El modelo de evaluación para la UP es estructurado a la edad con observaciones en tallas, ajustado a los desembarques, con rendimiento nominal, selectividad doble normal y escape de ejemplares mayores de 10 y 11 años. El reclutamiento responde a una relación de Beverton y Holt con  $h=0.6$ .

Los datos de entrada son: serie de desembarques 1979-2016, estructuras de tallas 2000-2013, proporción sexual, ojiva madurez (Quiroz et al., 2017), cpue nominal de espinel 1999-2016 (se supone proporcional a la biomasa vulnerable), mortalidad natural de 0,14 y parámetros de crecimiento para la UP (Licandeo et al., 2006) y estructura de tallas de espinel 2000-2016.

Los ejemplares muestreados para tallas son mínimos en el período 2014-2016. Sin embargo, en los últimos años crecen los datos de enmalle.

Se entregan las salidas del modelo donde se aprecia el ajuste de la moda en machos entre 80-90 cm y cerca de 100 cm en hembras. El rendimiento disminuye entre 1999-2013 y aumenta el 2016, con este y otros años no ajustados por el modelo. Las salidas presentan buen ajuste en el

## Comité Científico Técnico CCT-RDZCS

desembarque y proporción de hembras. Las biomazas se quiebran el año 2000 y caen abruptamente, manteniéndose bajas hasta el presente (15 años). La selectividad cae después de 10 años en hembras y 11 años en machos y la mortalidad por pesca tuvo un periodo alto en machos y hembras entre 1998 y 2011.

Se entregan el diagnóstico del modelo basado en diagramas “qqplot” que muestran un buen ajuste para el desembarque y la proporción sexual y menor ajuste para la cpue. También se entregan los residuos de las proporciones a la talla con sobrestimación para machos y hembras en el período 2014-2016 (residuos positivos). El análisis retrospectivo de la biomasa desovante descontando años, presenta igual tendencia en todos los casos.

Respecto del estatus de raya volantín en la UP, la razón del potencial reproductivo indica que el año más crítico fue el 2005. El año 2016 sale del colapso, pero se mantiene cerca de este (23% de reducción). En base al diagrama de fase, el estatus se mantiene muy cerca del colapso con un 0,5 BDrms y en sobrepesca, puesto que  $F > Frms$ .

Respecto de la captura biológicamente aceptable (CBA) para el año 2018 de raya volantín en la unidad de pesquería (UP), para 5 niveles de riesgo de exceder el criterio  $F = Frms$ , es de: 208 toneladas con riesgo (p 0,5) y de 162 (p 0,1). El desempeño de la biomasa futura a 10 años no presenta mejoras en los escenarios  $Fsq$ ,  $Frms$ ,  $F0,1$  y  $F0,2$ .

El CCT señala que usar el rendimiento (cpue nominal) como “índice” no es correcto por lo que debe ser estandarizado. El CCT señala que el problema está identificado y recomienda que el equipo IFOP evalúe si con sus medios puede resolver el problema, de lo contrario se puede pensar en otra alternativa.

El CCT solicita a la administración, estructurar los Comité Manejo, para que las decisiones estén acordes y sincronizadas con la toma de datos, cuestión en la que deben intervenir los usuarios. Se estima que no hay un problema de modelo sino de falta de información. También hace falta la revisión de la unidad administrativa versus la unidad biológica y la información que existe para cada una de ellas. Las divisiones actuales no parecen tener coincidencia con la biología de los recursos, sin embargo, una revisión de este tipo escapa a las posibilidades y tiempos del CCT (esto debe quedar sujeto a los equipos de trabajo IFOP y que estos hagan proposiciones al CCT, para discutir). Sin embargo, subpesca aclara que la asesoría científica debe atender los requerimientos de administración.

El CCT estima que se debe revisar al menos la función de crecimiento y otras piezas de la evaluación. La incertidumbre es tan alta que no se puede saber con un nivel de incertidumbre razonable si se ha salido del colapso. Un escenario posible sería transitar por un camino más corto y entrar de lleno a estandarizar el índice de cpue y ver cómo reacciona el modelo, pero no hay pleno acuerdo en las miradas ya que algunos miembros sugieren el constructo más largo (definición de unidades biológicas). El argumento para ello es la baja movilidad espacial de las rayas y su alta vulnerabilidad dado su biología, especialmente porque la captura está constituida principalmente de juveniles.

El CCT se fijó que el ajuste del modelo no reproduce ciertos desembarques y consulta si podría haber sobreraporte, además del problema de separación de especies ya indicado. Se responde que entre 1979 y 2002 no hay claridad en la magnitud de cada recurso (raya volantín y espinosa). El CCT sugiere que se podría hacer análisis de sensibilidad corrigiendo diversos porcentajes, en base a criterios.

## Comité Científico Técnico CCT-RDZCS

El CCT observa que la selectividad no coincide con la estructura de las capturas y duda si la función de crecimiento es la correcta considerando que la longitud asintótica es muy menor a las tallas máximas observadas; por lo tanto, se estima que el tema de la edad es prioritario. Se solicita revisar si en el modelo de crecimiento del proyecto FIP estaban los ejemplares más grandes, lo que podría explicar la ubicación de la moda cerca de la talla de madurez sexual.

El Secretario Ejecutivo señala que los problemas y falta de información analizados, no son excusas para poder tomar decisiones, según la propia LGPA.

A continuación, se expone el modelo de evaluación de la zona SUP, pero no en el formato 2016 (área integrada) sino bajo el requerimiento de Subpesca al IFOP del año 2017, que implicó la división o separación de esta macrozona en tres regiones independientes a saber: Región de los Lagos (X), desde 41°28,6' S. hasta límite sur, Región de Aysén (XI) y Región de Magallanes (XII).

Dado que el desembarque de la X Región se sobrepone con la UP, este fue separado en base a la estadística por puerto del Sernapesca (no a la zona de captura). Estos datos corresponden a raya sp y mezcla artesanal e industrial.

Se utilizó un modelo de datos pobres basado en captura y resiliencia (Froese et al., 2017), que requiere rangos de  $r$  (tasa de crecimiento poblacional) y  $k$  (capacidad de carga), y estima la biomasa que debiera haber habido para soportar las capturas de entrada. Las restricciones de  $r$  y  $k$  son las propuestas por Martel & Froese (2013) para especies de resiliencia muy baja. Los PBR para este modelo son:  $RMS=r/4$ ,  $F_{RMS}=0.5*r$ ,  $B_{RMS}=0.5*k$  y la biomasa debajo de la cual el reclutamiento puede verse comprometido es la mitad de  $B_{RMS}$ .

Se entregan los parámetros estimados por el modelo para cada región (MaxCatch, LastCatch,  $r$ ,  $k$ , FRMS, RMS, BRMS, BLAST, B/BRMS, F, F/FRMS), las correspondientes salidas (capturas, pares  $r$ - $k$ , variables  $r$ - $k$ , biomasa, tasa de explotación y curva equilibrio) y las variables del modelo para cada región (captura, biomasa, explotación y diagrama de fase).

La CBA de las tres subzonas, de acuerdo con la biomasa proyectada y considerando  $F=FRMS=0,031$  año<sup>-1</sup>, es de 302 t, 102 t y 48 t. La suma de estas zonas resultó con una diferencia de 102 t, respecto del modelo tradicional para la zona SUP.

A modo de comparación, el estatus del recurso según el modelo tradicional estructurado de la zona SUP, es de sobrepesca y sobreexplotación. Según este mismo modelo la CBA 2017 es de 345 t con riesgo  $p$  0,5 y de 270 t con riesgo  $p$  0,1 de exceder el criterio  $F=FRMS$ .

La conclusión global de la evaluación según el modelo estructurado, es que la biomasa desovante se encuentra en un 24% de BDo para la UP, 27% de BDo para la zona SUP y 28% para ambas zonas en conjunto; esto equivale a sobreexplotación para los tres casos.

Según el modelo de datos pobres, la biomasa desovante se encuentra en un 50% de la biomasa en el RMS para la sub-zona X, 62% de BDo para la XI región y 68% para la XII región (cerca del 50% del punto objetivo).

Por lo tanto, no hay mayores diferencias entre ambos modelos (estructurado y datos pobres).

El CCT estima que el modelo de datos pobres es muy sensible a los parámetros  $r$  y  $k$  y la condición inicial no parte de una condición virginal (es decir, en el inicio no estaba en condición de equilibrio).



## Comité Científico Técnico CCT-RDZCS

Podría estar subestimándose la caída del stock con un  $k$  de 0,5-0,7, indicando que al estar mal en la partida impediría estar en una buena condición actual. Considerando que el modelo puede partir hasta de 1,5, se ratifica lo sensible del modelo y restricciones. Por esta razón es necesario formalizar con criterios objetivos y explícitos, los valores de estos parámetros.

El CCT señala que según antecedentes el modelo global (VIII a XII Región) sería el más adecuado para la evaluación de este recurso debido a que las capacidades de movimiento no son bien conocidas, aunque se presuponen bajas. Adicionalmente, el modelo regionalizado no discrimina la procedencia de las capturas y esto es un problema agregado al análisis (no obstante que hubo separación de desembarques en la X Región). Se deja de manifiesto la falta de un índice de cpue estandarizado, la revisión de la talla de madurez sexual, los parámetros de crecimiento y la edad, es decir, independiente del modelo hay un problema estructural en la evaluación.

Los representantes de Subpesca recuerdan el requerimiento de la administración (estatus y CBA para las 5 áreas –NUP, UP, X, XI, XII–), agregando que la autoridad puede solicitar pronunciarse por una cuota global o por áreas más reducidas. Estima, además, que el problema no es de modelación sino de datos y no se debe afectar a los usuarios.

El CCT discute que este proceso de evaluación no ha sido revisado, por lo que no se descarta proponer una cuota global general. A este comité le asiste la conservación (declaración de principio) y la respuesta requerida no necesariamente tiene que ser una recomendación de cuota por región. También plantea que la observación a la evaluación por regiones no obedece a un fundamento biológico sino que político y por ello prioriza el problema de la estructura poblacional de la raya para ser investigado y resuelto. Acota que las unidades biológicas deben estar identificadas. También indica que la distribución por regiones de una cuota constituye un problema de asignación y por tanto es el manejo, el que a posteriori, puede hacer las asignaciones más convenientes (por zonas, sectores, otras). Los representantes de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura manifiestan su desacuerdo frente a esta definición.

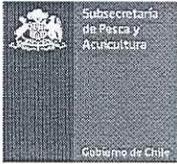
Debido al escaso tiempo disponible el CCT suspende su pronunciamiento hasta una próxima reunión en marzo, señalando que el modelo por regiones tiene reparos y muy probablemente no se considerará. Los representantes de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura manifiestan su desacuerdo frente a esta definición argumentando que es la asesoría científica la que debe responder a los requerimientos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Respecto de la reunión del mes de marzo, se acuerda esta se efectuó el viernes 9 de marzo de 2018. Para estos efectos la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura deberá citar formalmente detallando la consulta.

### Pesquería de Reineta

La pesquería industrial se ha desarrollado en los últimos años (2011-2017) con desembarques más importantes en el primer y cuarto trimestre del año (primavera – verano). El desembarque del año 2017 aumentó un 6% y en 2013 se registró el más bajo de la serie (701 t).

El mapa de operación de la flota arrastrera hielera muestra que la pesca de reineta, como especie objetivo, está acotada a la zona isla Guafo – península de Taitao, pero por fuera de esta zona se registra captura de reineta hasta la XIV Región (40° S) y el extremo austral (56° S), como fauna acompañante de otros recursos objetivo.



## Comité Científico Técnico CCT-RDZCS

Durante el año 2017 las capturas se concentraron en la zona 2 (42º-47º S) y en los meses de febrero, marzo y noviembre (por cuestiones operativas no hubo embarque de observadores científicos en enero). En base a los datos disponibles, se apreció un cambio de estacionalidad en relación con el año 2016, cuyas principales operaciones se registraron en mayo, agosto, septiembre y diciembre.

El esfuerzo de pesca del año 2017 estuvo en torno a las 1.400 horas de arrastre y cayó en relación con el 2016, pero igualmente se mantuvo en un nivel muy superior, respecto de años anteriores a este. El rendimiento de pesca anual se ubicó en torno a los 1.000 kg/h.a. y muy cercano al nivel de 2016.

Entre 2014 y 2016 la composición de tallas fue unimodal, en cambio, la estructura de 2017 fue multimodal (dos modas entre enero y marzo, y una progresión modal entre agosto y noviembre). En las temporadas previas, la talla media presentó variaciones dentro del período anual, con los valores más altos en la parte media del año, sin embargo, este patrón cambió en 2017 y se dio la situación contraria. Con todo y considerando los intervalos de confianza del indicador, la talla media de las capturas industriales se mantiene estable en torno a los 40 cm de longitud horquilla (LH).

El porcentaje anual de ejemplares bajo los 37 cm de LH (talla de referencia, talla de primera madurez) disminuyó y alcanzó un 22%, sin embargo, se destaca la presencia de un contingente juvenil al comienzo del periodo, similar a lo observado durante el 2016.

El CCT consulta si los cambios de estacionalidad responden a la orientación de la flota hacia otras especies. IFOP responde que sí, efectivamente, durante el año 2017 hubo más traspaso de cuota de merluza del sur desde el sector artesanal al industrial y la flota pudo haberse dirigido hacia este recurso. También hubo interacción con merluza de cola, ya que la industria se orienta hacia la reineta cuando la primera es de menor tamaño, consiguiendo moderar el consumo de la cuota de captura.

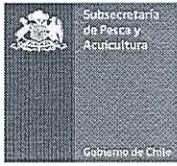
El CCT señala que el mapa de operación de la flota muestra barcos hieleros y fábricas pescando reineta, como especie objetivo, más allá de la península de Taitao. IFOP indica que en la bitácora del observador científico existe el campo "especie objetivo" con el cual se discrimina la intencionalidad del lance y en otros casos se revisa la proporción de especies para realizar la asignación. El CCT acota que es referible conocer la intención a priori y no asignar la especie objetivo a partir de las especies presentes en la captura.

Se consulta al investigador de IFOP si están consideradas las capturas de las flotas que operan en aguas internacionales y responde que no, por lo que se le sugiere considerar estas estadísticas en los análisis y consultar para ello los documentos del CC de la OROP PS.

La pesca artesanal es la más importante en esta pesquería, con el 94% de los desembarques históricos. Se utilizan dos artes de pesca, la red de enmalle incorporada el año 2004 y el espinel que data desde el inicio de esta pesquería.

En base a la operación histórica de la flota, las operaciones con redes de enmalle se concentran entre los 33º y 40º S, mientras la pesca con espinel se ha desarrollado entre los 32º a 47º S. El año 2017 se mantuvo el patrón asociado a las redes de enmalle (34-38º S), en cambio las operaciones con espinel estuvieron mucho más acotadas (37-45º S).

El desembarque artesanal total para el año 2017 (hasta noviembre), registró una disminución de 15% (3.576 t). Las principales variaciones se produjeron en la VIII Región, con una baja de 5.284 t y en la X Región, con un aumento de 946 t.



## Comité Científico Técnico CCT-RDZCS

El número de viajes con redes de enmalle disminuyó un 22% (981), en tanto los viajes con espinel aumentaron un 5% (137). En ambos artes de pesca, este indicador siguió el ciclo característico dentro del período anual, con un peak entre primavera y verano.

El rendimiento de pesca por anzuelo disminuyó un 22% y el rendimiento por unidad de red disminuyó un 30%, en relación con el año 2016. El nivel alcanzado por los dos artes de pesca se ha alejado del máximo registrado en el año 2011.

En el año 2017 la estructura de tallas asociadas al espinel registró un rango de 26 a 53 cm LH, la moda en los 37-38 cm LH, la talla media en 40,0 cm LH y la proporción de ejemplares bajo los 37 cm LH, en 18,4%. La talla media se ubicó entre las más bajas de la serie de años.

La estructura de tallas asociadas a las redes de enmalle registró un rango de 35 a 55 cm LH, la moda en los 45-48 cm LH, la talla media en 45,9 cm LH y la proporción de ejemplares menor que 37 cm LH fue casi cero.

En conclusión, la pesca con espinel agudizó su tendencia a la baja en el rendimiento de pesca y la estructura de las capturas se desplazó hacia tallas menores. Por su parte, la pesca con red de enmalle registró su principal merma en el desembarque y número de viajes de la VIII Región.

El CCT consulta el patrón de distribución en la columna de agua y el investigador IFOP responde que la operación con redes de enmalle es superficial (95% < 20 metros), mientras que el espinel se distribuye hasta los 120 m lo que explicaría la diferencia registrada en la estructura de tamaño en la captura.

Se expone el protocolo metodológico de lectura de otolitos que está desarrollando el IFOP y los resultados de las determinaciones de edad de reineta realizadas hasta la fecha. Las muestras (otolitos) utilizadas fueron colectadas entre 2012 y 2016 y abarcaron el rango de tallas de 25-57 cm LH, se leyeron 30 ejemplares de cada talla. La mayoría de los otolitos (90%) se obtuvo en los barcos hieleros de Puerto Chacabuco y el resto de la flota artesanal con base en Lebu y Carelmapu.

Diversos estudios sobre reineta determinaron una edad máxima entre 6 años (Pavlov, 1994) y 11 años (Galleguillos et al., 2015), siendo similar la estimación realizada durante el estudio IFOP (12 años).

De las lecturas de otolitos se obtuvo la relación entre la longitud horquilla y edad del pez, más los respectivos parámetros de crecimiento de la ecuación de Von Bertalanffy. Adicionalmente se obtuvo la tasa de crecimiento ajustada. Según esta, la talla media de madurez (37,7 cm LH) se alcanza a los tres años de vida. Este estudio no contó con ejemplares menores de 24 cm LH, lo que obligaría a recalcular los parámetros, al disponer de estas muestras. Finalmente, se entrega la clave edad talla para las capturas industriales (arrastre) y artesanales (red enmalle y espinel). En conclusión, aplicando el protocolo de lectura, los parámetros de crecimiento obtenidos para machos y hembras presentaron valores similares a los de otros estudios.

El CCT observa que se obtenga una clave única de edad-talla, a partir de otolitos provenientes de distintos artes de pesca y luego, se descomponga el desembarque de las distintas flotas. A este respecto, el investigador da cuenta que hay limitaciones para conseguir muestras artesanales. También indica que es un análisis preliminar y que no se usa en el modelo de evaluación de stock.

## Comité Científico Técnico CCT-RDZCS

Respecto del análisis de evaluación de stock, los antecedentes de la especie e hipótesis sobre el ciclo de vida considerados muestran que la distribución de reineta en el Pacífico sur considera una amplia zona que abarca la costa de Chile, con proyección al área oceánica en la VIII Región (zona central), hasta Nueva Zelanda. La carga parasitaria es característica de los peces altamente migratorios (Galleguillos *et al.*, 2015) y su patrón de movimientos en el Pacífico sur sería con fines reproductivos durante el invierno y primavera austral (Pavlov, 1994). La alimentación presenta un reducido espectro trófico, dominado por eufausidos, con presencia ocasional de peces y calamares (Santa Cruz *et al.*, 2014). Su reproducción empieza a los 35 cm LH y el desove ocurriría en aguas oceánicas (Pavlov, 1994); las hembras maduran a una longitud media de 37,7 cm LH y los machos a una longitud menor. Se corrobora la ausencia de folículos y hembras hidratadas en la zona de operación de la flota (Leal, Díaz y Claramunt, 2017). La actividad pesquera se concentra en Lebu y hay un patrón espacial en la flota, con desplazamientos a Chiloé en otoño e invierno. Los ejemplares capturados son de mayor tamaño en las inmediaciones de Lebu, comparados con aquellos capturados más al sur (Gálvez *et al.*, 2017).

Estos antecedentes permiten plantear el modelo conceptual hipotético sobre el ciclo de vida de la especie: la reineta se reproduciría en aguas oceánicas, se desplazaría en sus primeros estadios hacia la costa por el sur y luego en una etapa de alimentación por la zona costera hacia el norte, preparándose para regresar al área de reproducción. La reineta presente en el extremo austral de Chile y sur de Argentina no está clara como se inserta en el ciclo de vida propuesto. Esta teoría no es original pues también ha sido planteada en otros estudios, por otros autores (Citar. ¿Qué estudios? Sino borrar).

Respecto a la evaluación de stock propiamente tal, se realiza bajo un enfoque de pesquería pobre en datos, utilizando solo la serie de datos de desembarques. Se estiman los PBR mediante el método Zhou *et al.* (2013). Los supuestos son que el stock es cerrado en el área de estudio (sin inmigraciones ni emigraciones) y que los desembarques corresponden a capturas reales. Esto último introduce gran incertidumbre en la evaluación, ya que existe el antecedente de diferencias importantes entre las estadísticas del terminal pesquero de Lebu (principal puerto de la pesquería) y los desembarques del Sernapesca entre los años 2000-2001 (Leal, com. Pers.).

IFOP señala las características del método de Zhou *et al.* (2013) y los puntos biológicos de referencia RMS, BRMS y FRMS. El modelo corresponde al enfoque de producción de Schaefer (1954), cuya ecuación de Biomasa incorpora los parámetros  $r$  (tasa intrínseca de crecimiento poblacional) y  $k$  (capacidad de carga).

Los PBR son: la biomasa del rendimiento máximo sostenido (BRMS) que corresponde a  $K/2$ , la mortalidad por pesca del rendimiento máximo sostenido (FRMS) que corresponde a  $r/2$  y la biomasa límite (BLIM) que se alcanza a  $BRMS/2$ .

Los resultados entregan las variaciones de biomasa entre 1994 y 2016, la cual desciende desde el año 2005 y muestra una tendencia contraria a los desembarques. Se entrega la biomasa y mortalidad por pesca para el período indicado, partiendo en 114 mil toneladas, con  $F=0,01$  año<sup>-1</sup> y reducida hasta 45 mil toneladas en el último año (40%), con  $F=0,61$  año<sup>-1</sup>.

Los PBR estimados por el modelo son: el  $RMS=20.566$  t, la  $BRMS=56.841$  t y  $FRMS=0,36$  año<sup>-1</sup> (la mitad del actual),  $BLIM=25.507$  t,  $FLIM=0,54$  y  $k=102.028$  t.

De acuerdo con el modelo de Zhou *et al.* (2013), el stock de reineta se encontraría durante el año 2016 en una condición de sobreexplotación y sobrepesca (el diagrama de fase indica que el recurso



## Comité Científico Técnico CCT-RDZCS

entró en sobrepesca el 2002 y en sobrepesca y sobreexplotación el 2016). La mortalidad por pesca del último año (0,61 año<sup>-1</sup>), excede 1,7 veces el valor que permite obtener el FRMS (0,36 año<sup>-1</sup>).

La CBA estimada para el año 2018, bajo distintos niveles de riesgo de sobrepasar la estrategia de explotación y a un  $F=0,27$  año<sup>-1</sup>, estaría cerca de 14 mil toneladas (este es solo un valor de referencia).

El CCT señala que el problema de esta evaluación es el dato de las remociones (desembarque) y no que este referida a una fracción del stock. Incluso, la condición podría estar peor si se contara con las capturas reales. Aparte del antecedente aportado por el evaluador, respecto de las diferencias entre el terminal pesquero de Lebu y los desembarques del Sernapesca, existe la estimación de captura de reineta realizada en el FIP 2002-25 (Pavéz *et al.*, 2004), que entre 1996 hasta 2002 ya superaba ampliamente el desembarque oficial.

Se consulta al evaluador ¿porqué no se observa una disminución en las tallas medias de la pesquería, si existe una condición de sobreexplotación y sobrepesca?. El investigador estima que el stock oceánico no vulnerado, sería el que se mezcla con el stock costero y lo renueva.

El CCT considera que estamos en la misma situación que con la raya al emplear un modelo pobre en datos con alta incertidumbre en el dato de captura y alta dependencia de los parámetros  $r$  y  $k$ ; sus valores adolecen de un procedimiento formal de asignación. Si bien, estos modelos se han propuesto en pesquerías de este tipo, no han dado los resultados esperados (Hilborn *com pers*).

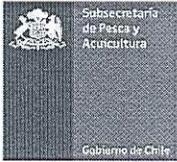
El modelo de Zhou *et al* (2013) es sensible al supuesto del límite superior de agotamiento actual del recurso. El análisis de sensibilidad realizado por el evaluador de IFOP confirma que el estatus actual del stock depende del supuesto del límite actual de agotamiento. Por tanto el CCT señala que el modelo debe ser revisado con un mecanismo o protocolo más objetivo para establecer el rango de valores de estos parámetros.

Finalmente, el CCT indica que la condición del recurso es incierta. Según el modelo presentado por el evaluador, pero con evidencia de datos de captura cuestionables y parámetros  $r$ - $k$  que deben revisarse la condición del recurso sería de sobre-explotación. Sin embargo, ambas consideraciones implican que el estatus de la reineta podría ser diferente o peor. El Sr. Ignacio Payá no estuvo de acuerdo porque el análisis de sensibilidad indica que no hay claridad del estatus actual del stock y porque además el supuesto del modelo, de un stock nacional cerrado, no es consistente con el modelo conceptual planteado por IFOP, de un stock nacional abierto.

### Programación anual 2018

El comité acuerda la siguiente programación anual de reuniones según los requerimientos de Subsecretaría:

- Enero (Raya, Reineta 2018)
- Marzo (Raya), tercer viernes.
- Abril (Datos y modelos, adopción proceso de evaluación y modelo base)



## Comité Científico Técnico CCT-RDZCS

- Junio (reunión con CM, Revisión Planes de Manejo)
- Octubre (jibia y raya, reineta 2018)
- Noviembre (merluza común 2018, Investigación)

#### 4. CIERRE

La sesión de trabajo finalizó a las 16:00 hrs., del día 23 de enero de 2018.

#### FIRMAS

El Acta de esta reunión es suscrita por el Presidente del Comité en representación de sus miembros, y el Secretario, en representación de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

**Rodolfo Serra**  
Presidente CCT-RSZCS

**Jorge Farías**  
Secretario CCT-RDZCS





**Comité Científico Técnico  
CCT-RDZCS**

**ANEXO**

**1.- AGENDA DE TRABAJO**

**Día 1 (23 de enero)**

- 09:00 - 09:30 h **Bienvenida**
- 09:30 - 10:00 h **Aspectos administrativos**
- Arreglos de la reunión (Elección Presidente, Reporteros y otros).
  - Requerimientos de la administración.
  - Acta e informe técnico.
  - Proceso de manejo 2018.
  - Programación año 2018.
- 10:00 – 11:30 h **Determinación de estatus y posibilidades de explotación de raya volantin y raya espinosa.**
- 10:00 – 10:30 Exposición Monitoreo Pesquería rayas (IFOP).
  - 10:30 – 11:30 Exposición Evaluación de stock, estatus y CBA 2018 de raya volantin y raya espinosa (IFOP).
- 11:30 – 12:00 h **Discusión y recomendaciones de estatus y rango CBA 2018 raya volantin y raya espinosa.**
- 12:00 – 13:30 h **Determinación de estatus de reineta.**
- 12:00 – 13:00 Exposición Monitoreo Pesquería reineta (IFOP).
  - 13:00 – 13:30 Exposición Evaluación de stock y estatus reineta (IFOP).
- 13:30 – 14:00 h **Discusión y recomendaciones de estatus de reineta.**
- 14:00 - 14:30 h **Elaboración del Acta y arreglos para informe técnico.**
- 14:30 h **Aprobación del acta, finalización de la Reunión, Agradecimientos y cierre.**

## 2.- LISTADO DE DOCUMENTOS REVISADOS Y ENLACES DE DESCARGA

Gálvez, P., J. Sateler, J. Olivares, R. San Juan, G. Moyano, E. Garcés, K. Belmar, J. Gonzalez. 2017. Informe Técnico Final. Convenio de Desempeño 2016. Seguimiento de las Pesquerías demersales y Aguas Profundas. Sección II: Pesquería Demersal Centro Sur, 2016. IFOP-SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO. 178 p.+Anexos.

[https://www.dropbox.com/s/l4q1eracszecwd0/CD2016\\_Final\\_SDAP\\_SecII\\_CSur%20.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/l4q1eracszecwd0/CD2016_Final_SDAP_SecII_CSur%20.pdf?dl=0)

San Martín, M., V. Escobar, C. Román, J. Saavedra, Z. Young, J. Azocar, C. Bravo, J. López y C. Bernal. 2017. Informe Final. Convenio de Desempeño 2015. Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental, año 2015. Subsecretaría de Economía y EMT – IFOP diciembre 2016.

[https://www.dropbox.com/s/dy69b6zyaebuiw/CD2015\\_Final\\_Descarte\\_2015\\_cor.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/dy69b6zyaebuiw/CD2015_Final_Descarte_2015_cor.pdf?dl=0)

Leal, E. 2017. Informe 2 Estatus. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales al año 2018: Reineta, 2018. Subsecretaría de Economía y EMT - IFOP. Agosto 2017.

[https://www.dropbox.com/s/esiw5ghcqz0l8iz/Informe%20%20Estatus%20y%20CBA%20reineta%202018\\_Agosto%202017.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/esiw5ghcqz0l8iz/Informe%20%20Estatus%20y%20CBA%20reineta%202018_Agosto%202017.pdf?dl=0)

Bernal C., C. Bravo, V. Escobar, H. Lagos, J. López, C. Roman, J. Saavedra, M. San Martín y C. Vargas. 2017. Informe Final. Convenio de desempeño 2016 Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental, 2016-2017. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte. Sección Pesquerías Sur Australes SUBSECRETARIA DE ECONOMIA Y EMT / noviembre – 2017. 196 pp. + Anexos.

[https://www.dropbox.com/s/08d7to90ic5v0en/ANEXOS%20BSEC\\_II\\_Doc1\\_Inf\\_Final\\_2016\\_23\\_11\\_2017\\_version4.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/08d7to90ic5v0en/ANEXOS%20BSEC_II_Doc1_Inf_Final_2016_23_11_2017_version4.pdf?dl=0)

Pérez M.C. 2017. Informe 2 de Estatus. Convenio Desempeño 2017. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, 2018: Raya volantín, 2018. Subsecretaría de Economía y EMT / agosto 2017. 110 pp + Anexos.

<https://www.dropbox.com/s/9s9ya4zes51eqa6/INF%20%20ESTATUS%20CORREGIDO%20RAYA.pdf?dl=0>

Pérez M.C. 2017. Informe Complementario. Convenio de Desempeño 2017. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, 2018: Raya volantín, 2018. Subsecretaría de Economía y EMT Y EMT / Diciembre 2017. 19 pp.

[https://www.dropbox.com/s/fuspharp4z1af4c/informe\\_comp\\_raya.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/fuspharp4z1af4c/informe_comp_raya.pdf?dl=0)