

Valparaíso, 16 de febrero de 2023

Señor

JULIO SALAS GUTIÉRREZ

Subsecretario de Pesca y Acuicultura

Bellavista 168 piso 18

Valparaíso

PRESENTE

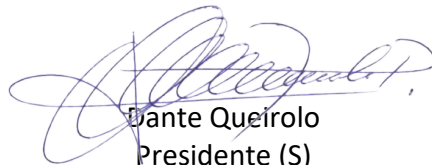
Ref.: Adjunta Informe Técnico IT 01/2023 del
Comité Científico Técnico de Recursos
Demersales Zona Centro Sur (CCT-RDZCS)

- 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 usted el informe técnico IT 01-2023 CCT-RDZCS del Comité Científico de la referencia, que entrega los fundamentos técnicos de la asesoría requerida para la revisión del estatus y rango de CBA del año 2023 para los recursos raya volantín y raya espinosa.

Le saluda cordialmente,



Dante Queirolo
Presidente (S)

Comité Científico Técnico
Recursos Demersales Zona Centro Sur



INFORME TÉCNICO CCT-RDZCS N°01/2023

1 ASPECTOS FORMALES

Mediante carta circular N° 007-2023, fechada el 12 de enero del 2023, Subsecretaría consulta al Comité Científico Técnico de Recursos Demersales Zona Centro Sur (CCT-RDZCS) respecto del estatus y rango de Captura Biológicamente aceptable (CBA) para el año 2023, de los recursos raya volantín y raya espinosa.

2 PROPOSITO

El propósito de este informe es fundamentar técnicamente la asesoría que entrego el Comité Científico Técnico de Recursos Demersales Zona Centro Sur (CCT-RDZCS), mediante Acta 01-2023 CCT-RDZCS, a la autoridad pesquera en las siguientes materias:

- 2.1** El estatus de conservación biológica para los recursos raya volantín (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*), según lo dispuesto en la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA).
- 2.2** El rango de Captura Biológicamente Aceptable (CBA) para los recursos raya volantín (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*), en el marco de las recomendaciones del propio comité científico para atender la consulta respecto a las posibilidades de explotación correspondientes al año 2023. (Acta N° 1-2023 CCT-RDZCS).

3 ANTECEDENTES

Raya volantín (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*) pertenecen a la clase condrictios, que son especies que se caracterizan por presentar una baja tasa de crecimiento, importante filopatría, madurez sexual tardía, fecundidad limitada, largo ciclo de vida y alta sobrevivencia de los individuos después de alcanzar el estado juvenil. Estas condiciones convierten a estas especies en altamente sensibles a la explotación pesquera, no obstante, actualmente estas dos especies son recursos pesqueros nacionales de la flota artesanal que opera en la zona centro sur del país.

El 2022, se estableció una cuota global anual de captura de 1.200 toneladas para raya volantín, de la cual se asignó 1146 toneladas para la flota artesanal, las que a su vez fueron distribuidas por área o por región según corresponda. Mientras que para raya espinosa se asignó una cuota de 240 toneladas para todo el territorio nacional (Tabla 1).

INFORME TÉCNICO CCT-RDZCS N°01/2023

Tabla 1: Detalle de la distribución de cuota del recurso raya volantín, para el 2022, indicando la captura respectiva realizada (Fuente: elaboración propia, con datos del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura).

	REGIÓN	CUOTA ASIGNADA (TON)	CAPTURA (TON)	VARIACIÓN CAPTURA (%) 2022-2021
Área administrativa al Norte de la Unidad de Pesquería (NUP)	COQ a MAULE	61,11	5,575	-48%
	ÑUBLE	15,98	0	
Unidad de Pesquería (UP)	BBIO	217,28	55,383	-2%
	ARAUC	30,29	7,54	-42%
	RIOS	216,42	0	
Área administrativa al Sur de la Unidad de Pesquería (SUP)	LAGOS	416,29	467,418	26%
	AYSÉN	107,78	111,991	21%
	MAG	81,44	0,76	100%
TOTAL		1146,59	648,667	

La actividad pesquera sobre raya volantín se observó desde la Región de Valparaíso hasta la Región de Aysén, sin embargo, el monitoreo se concentró sólo en los puertos regionales que han mostrado mayor actividad de captura histórica. En el caso del área al Norte de la Unidad de Pesquería, la actividad se concentró en el Puerto de San Antonio; en la Unidad de Pesquería (UP), en los puertos de Lebu, Tirúa, Queule y Bahía Mansa; y en el área al Sur de la Unidad de Pesquería (SUP) se registró en los puertos de Calbuco, Dalcahue, el Manzano, Hualaihué, Huelden, Pichicolo, Puerto Gala, Isla Toto y Puerto Gaviota (Chong *et al.*, 2022).

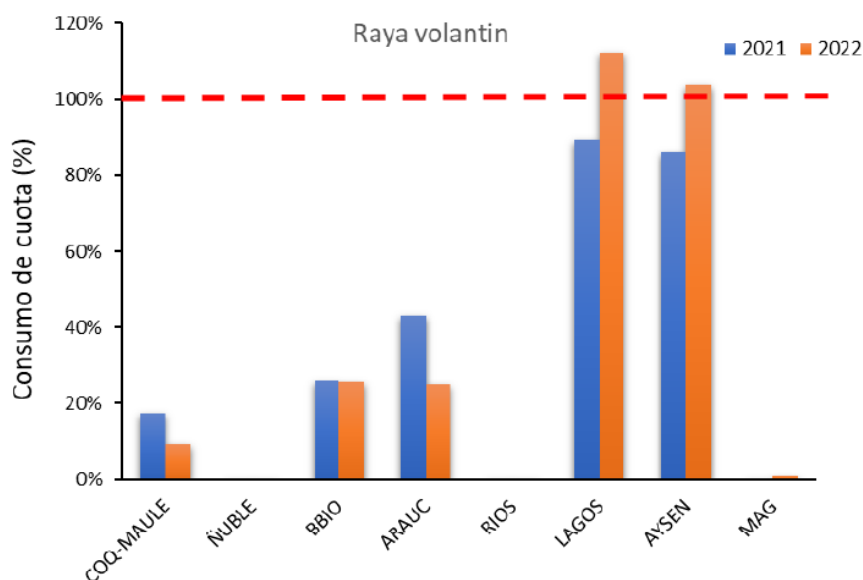


Figura 1: Desembarque artesanal porcentual de raya volantín, según área/región, comparando la actividad realizada durante el año 2021 (azul) y 2022 (naranja) con datos referenciados en Tabla 1 (Fuente: Presentación de Seguimiento de las pesquerías demersales y aguas profundas 2022, IFOP).

INFORME TÉCNICO CCT-RDZCS N°01/2023

Respecto al esfuerzo ejercido en esta pesquería, se mantiene una flota pesquera artesanal compuesta principalmente por embarcaciones menores (botes) y complementada por un grupo menor de embarcaciones mayores (lanchas). En esta flota, se observó el uso de enmalle en el Puerto de San Antonio, Lebú, Queule y Bahía Mansa, mientras que el uso del espinel predominó en los puertos restantes (Chong *et al.* 2022).

Por otra parte, respecto al rendimiento, en la NUP se estimó en un promedio de 1.009 kg/vcp¹, 67 g/m² y 823 kg/dfp; en la UP de 1.158 kg/vcp, 226 g/m² y 705 kg/dfp, observando en general, un descenso de este indicador respecto al 2020; y en la SUP, se registró un rendimiento promedio de 1.344 kg/vcp, 232 g/anz y 713 kg/dfp, registrando una variación negativa del 29%, 40% y 3% respecto al año 2020 para los tres indicadores mencionados respectivamente (Chong *et al.* 2022).

El desembarque nacional registrado para el 2021, según lo indicado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) fue de 544 t para la especie raya volantín y de 43 t para raya espinosa, el cual se concentró, con más del 67%, en la zona SUP. Por otra parte, el área NUP experimentó un descenso en los desembarques del 63%, mientras que la UP, experimentó un aumento del 40% en relación a la temporada anterior (Chong *et al.* 2022) (Figs. 2 y 3).

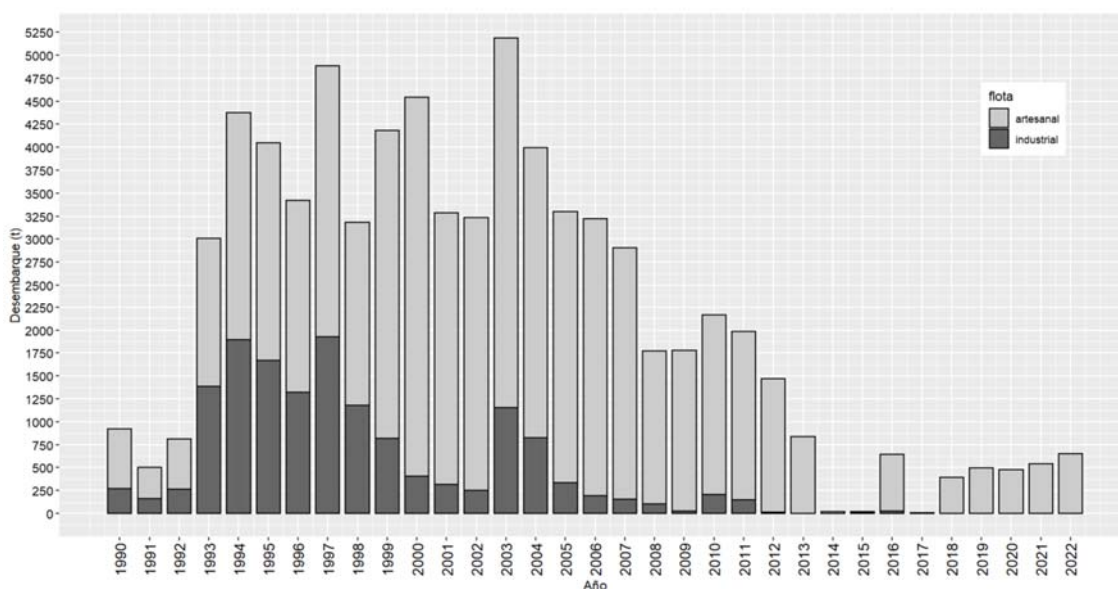


Figura 2: Desembarque de raya volantín por flota artesanal (gris claro) y flota industrial (gris oscuro). Periodo 1990-2022 (Fuente: Presentación de Seguimiento de las pesquerías demersales y aguas profundas 2022, IFOP)

¹ VCP: viaje con pesca
dfp: día fuera de puerto
anz: número de anzuelos
m2: área de paño calado por metro cuadrado

INFORME TÉCNICO CCT-RDZCS N°01/2023

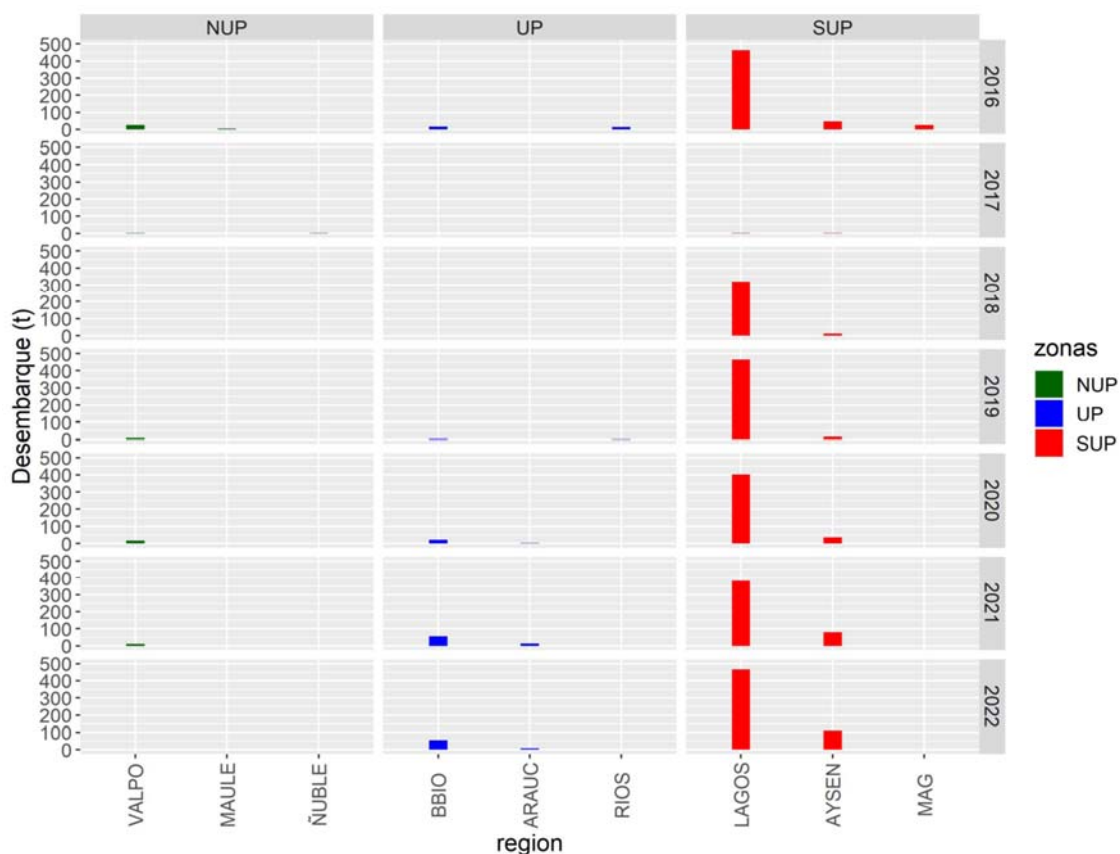


Figura 3: Desembarque de raya volántin por región y zona de pesca periodo 2016-2022 (Fuente: Presentación de Seguimiento de las pesquerías demersales y aguas profundas 2022, IFOP)

4 ANALISIS

La asesoría del 2023 para el recurso raya volántin (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*), se basó en el análisis de dos métodos de evaluación para pesquerías de datos pobre: i) el método de biomasa bayesiana basado en la talla (LBB), donde solo se requieren datos de frecuencia de longitud y ii) método de Monte Carlo basado en la captura y resiliencia (CMSY). Ambos métodos se encuentran entre los más utilizados para predecir el estado de los recursos pesqueros a partir datos limitados, y buscan dar un valor coherente de captura límite y un estado de explotación vinculado con la historia de captura.

En vista que el primer método aplicado, basado en frecuencia de longitudes, presenta inconsistencia entre sexos respecto del estado de explotación, altos niveles de individuos inmaduros en dos áreas (UP y SUP) y discrepancias con evaluaciones previas del área al sur de la unidad de pesquería (SUP), los integrantes del CCT-RDZCS, consensu basar su recomendación según la asesoría presentada por los resultados del segundo método basado en captura y resiliencia, CMSY++, pese a que este no tiene una total consistencia en la unidad de pesquería.

INFORME TÉCNICO CCT-RDZCS N°01/2023

2.1 Estado del recurso

El método basado en captura y resiliencia, CMSY++, estima que en la unidad de pesquería se está capturando una tasa de 32 veces más que el punto biológico de referencia recomendado (F_{SMY}), sobrepasando así el stock estimado para esta área (~200 toneladas), pese a que esta estimación no es consistente con una zona que ha generado capturas por cerca de 20 años. Por otra parte, bajo este método se calculó que existe una biomasa explotable de aproximadamente 189 toneladas, que a su vez representa una población reducida en un 17% respecto de su Rendimiento Máximo Sostenible (RMS). En el diagrama de fase de Kobe (Figura 4), sitúa el año 2022 bajo el rango 0,5 es decir con una Biomasa bajo el nivel límite (B/B_{msy}) y con una mortalidad por pesca (F/F_{MSY}) mayor que la graficable en el diagrama, concluyendo que la población se encontraría en una condición “agotada”, con altos niveles de sobrepesca y con baja probabilidad de recuperación en el corto plazo. (Quiroz, Espíndola & Cabello, 2023) (Fig. 4).

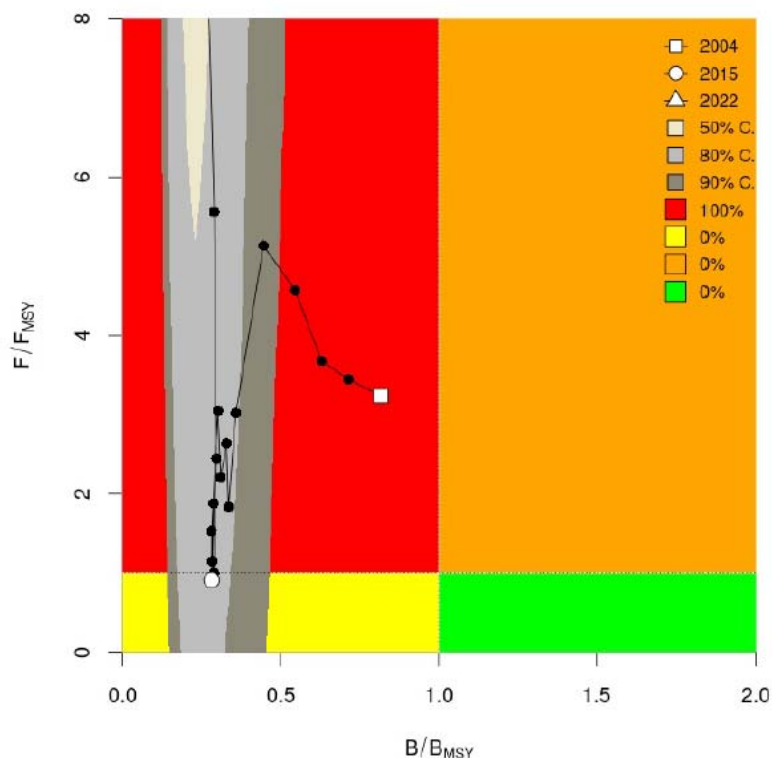


Figura 4: Diagrama de fase de Kobe para raya en la unidad de pesquería UP. Trayectoria de las series temporales de explotación (F/F_{RMS}) y tamaño de la población ($B/BRMS$). El área naranja indica tamaños de poblaciones saludables que están a punto de agotarse por la sobrepesca. El área roja indica que está sobreexplotado y está experimentando sobrepesca, con niveles de biomasa demasiado bajos para producir rendimientos máximos sostenibles. El área amarilla indica una reducción de la presión pesquera sobre las poblaciones que se recuperan de niveles de biomasa aún demasiado bajos. El área verde es el área objetivo para el manejo, lo que indica una presión de pesca sostenible y un tamaño de stock saludable capaz de producir altos rendimientos cercanos al RMS. La forma de contornos alrededor del último año (triángulo) indica incertidumbre (Fuente: Informe Técnico de asesoría para toma de decisiones convenio desempeño 2022 estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2023: raya volantín y raya espinosa subsecretaría de economía y EMT / enero 2023).

INFORME TÉCNICO CCT-RDZCS N°01/2023

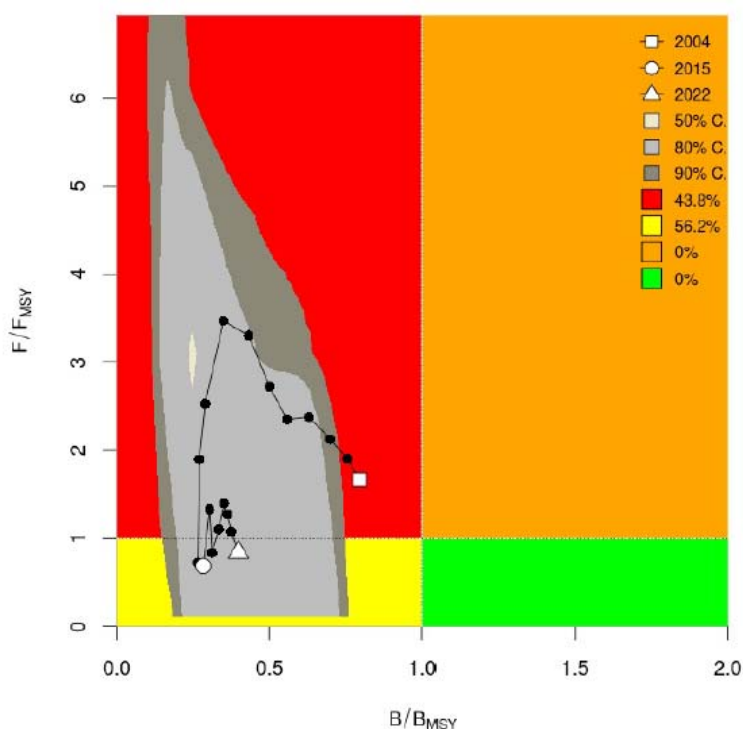


Figura 5: Diagrama de fase de Kobe para raya al sur de la unidad de pesquería (SUP). Trayectoria de las series temporales de explotación (F/F_{MSY}) y tamaño de la población (B/B_{MSY}). El área naranja indica tamaños de poblaciones saludables que están a punto de agotarse por la sobrepesca. El área roja indica que está sobreexplotado y está experimentando sobrepesca, con niveles de biomasa demasiado bajos para producir rendimientos máximos sostenibles. El área amarilla indica una reducción de la presión pesquera sobre las poblaciones que se recuperan de niveles de biomasa aún demasiado bajos. El área verde es el área objetivo para el manejo, lo que indica una presión de pesca sostenible y un tamaño de stock saludable capaz de producir altos rendimientos cercanos al RMS. La forma de contornos alrededor del último año (triángulo) indica incertidumbre con niveles de confianza amarillos del 50%, grises del 80% y grises oscuros del 90%. La leyenda en el gráfico superior derecho indica la probabilidad de que el último año se ubique en uno de los cuadrantes.

Esta situación se invierte para el área al sur de la unidad de pesquería (SUP) que, si bien mantiene una condición de agotada, altos niveles de sobrepesca, no presenta tan altos niveles de mortalidad por pesca comparativamente, manteniendo un stock próximo a los valores de la mortalidad del máximo rendimiento sostenible (F_{MRS}), del cual se estima presenta una biomasa explotable de 3.520 toneladas (proxy de la desovante), que a su vez representa una población reducida en un 40% respecto al RMS. (Quiroz, Espíndola & Cabello, 2023) (Fig. 5).

Al analizar ambos diagramas de fase de Kobe, el CCT-RDZCS determina el estatus en ambas áreas indicando que raya volantina, y por extrapolación, raya espinosa presentan un estatus de agotado en la unidad de pesquería (UP) y en el área al sur de la unidad de pesquería (SUP). No obstante, recalca que, por tratarse de un método nuevo empleado en la asesoría, este presenta un grado de incertidumbre respecto a los niveles de biomasa y la mortalidad por pesca y por tanto, la estimación del estatus podría estar en una mejor condición que la estimada o en su defecto en una peor condición.

Finalmente, considerando los estatus detallados, parece prudente poder establecer una talla mínima de captura para ambos recursos que permita proteger a los juveniles de ambas áreas y así poder recuperar la condición saludable de esta pesquería.

INFORME TÉCNICO CCT-RDZCS N°01/2023

2.2 Cuota Biológica Aceptable (CBA)

Durante los años 2021 y 2022 la asesoría científica utilizó un procedimiento de manejo experimental que busco mejorar significativamente la toma de información científica, lo que fundamento la recomendación del CCT-RDZCS para recomendar una CBA mayor que la recomendada en años previos al 2021. No obstante, dado que las mejoras en la toma de información científica no fueron significativas debido a una disponibilidad menor a la esperada de eventos de embarque, encuestas y muestreo, y a que los datos obtenidos presentan una alta variabilidad que no permitieron la aplicación de la regla de control de capturas basada en CPUE propuesta. En este contexto, el CCT-RDZCS solicito que IFOP implementara métodos de evaluación escasos en datos. En este escenario, El Instituto presentó dos métodos para asesorar al CCT-RDZCS, de los cuales, el método basado en captura y resiliencia, CMSY++ presentó una mayor certidumbre y consistencia con los datos.

En este contexto, el modelo CMSY++ sugiere los siguientes puntos biológicos de referencia para la unidad de pesquería (UP) y para el área administrativa al sur de la unidad de pesquería (SUP):

Puntos de Referencia UP

- $F_{RMS} = 0.0604$, $IC_{95\%} = 0.0221 - 0.165$ (si $B > 1/2 B_{RMS}$, entonces $F_{RMS} = 0.5 r$)
- $F_{RMS} = 0.02$, $IC_{95\%} = 0.00734 - 0.0547$ (r , F_{RMS} se reducen linealmente si $B < 0.5 B_{RMS}$)
- $B_{RMS} = 1.14$, $IC_{95\%} = 0.721 - 1.79$ (1000 ton)
- *Modelo CMSY+*: $RMS = 0.0687$, $IC_{95\%} = 0.029 - 0.162$ (1000 ton/año)
- *Modelo BSM*: $RMS = 0.0751$, $IC_{95\%} = 0.0456 - 0.141$ (1000 ton/año)

Puntos de Referencia SUP

- $F_{RMS} = 0.122$, $IC_{95\%} = 0.0485 - 0.307$ (si $B > 1/2 B_{RMS}$, entonces $F_{RMS} = 0.5 r$)
- $F_{RMS} = 0.0975$, $IC_{95\%} = 0.0388 - 0.245$ (r , F_{RMS} se reducen linealmente si $B < 0.5 B_{RMS}$)
- $B_{RMS} = 8.81$, $IC_{95\%} = 5.6 - 13.9$ (1000 ton)
- *Modelo CMSY+*: $RMS = 0.788$, $IC_{95\%} = 0.503 - 1.41$ (1000 ton/año)
- *Modelo BSM*: $RMS = 1.08$, $IC_{95\%} = 0.517 - 2.24$ (1000 ton/año)

De esta información se desprende que, el Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) en la UP no debería sobrepasar las ~69 ton/año, con un máximo, de 162 ton/año. Mientras que para el área SUP el valor correspondiente al rendimiento máximo sostenible se eleva a las 788 toneladas, con un nivel límite de 1.410 toneladas.

Con estos antecedentes se acuerda definir transitoriamente el procedimiento de manejo y su regla de control de captura, esto es, uso del modelo CMSY++ y elegir el valor inferior del intervalo de confianza de la captura limite al 95% como recomendación del valor máximo del rango de CBA.

Es entonces, y considerando que el método basado en captura se estimó dos escenarios diferentes tanto para la UP y como para el área SUP, el Comité se consensuo recomendar un valor cercano al RMS de cada área, es decir cercano a lo 69 toneladas y 788 toneladas

INFORME TÉCNICO CCT-RDZCS N°01/2023

respectivamente. No obstante, dado que el status para el recurso es agotado, se consideró que usar el estimador puntual de ese punto biológico de referencia como captura límite para esta pesquería en el escenario actual no se condice con la condición estimada para el recurso, por tanto basándose en las estimación entregadas por el Instituto, el CCT propone utilizar como criterio el límite inferior del intervalo de confianza al 95% de la captura limite como recomendación del valor máximo del rango de CBA, tanto para la UP como para la SUP, resultando en 29 toneladas y 503 toneladas, respectivamente.

Por otra parte, respecto al área administrativa al norte de la unidad de pesquería (NUP), para la cual no existió una asesoría directa, el CCT señala consistente considerar el porcentaje histórico de distribución de cuota de captura asignado a esa área respecto de la unidad de pesquería, el cual corresponde al 5%. Cabe hacer notar que las asignaciones son una problemática del manejo, pero en este caso dado que las recomendaciones científicas se efectúan a zonas específicas, se requiere que el CCT recomiende para el área NUP.

5 ACUERDOS, RECOMENDACIONES Y ASESORIA

Considerando los antecedentes anteriormente expuestos, respecto del estatus de raya volantín (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*), el estatus de estas pesquerías es agotado.

Por otra parte, respecto del rango de CBA, según los criterios técnicos detallados, se recomiendan los siguientes rangos de CBA para el año 2023 en las siguientes pesquerías de raya volantín:

- El rango de la captura biológicamente aceptable (CBA) para el recurso raya volantín durante el año 2023 en la zona de la UP es [23,2; 29] toneladas.
- El rango de la captura biológicamente aceptable (CBA) para el recurso raya volantín durante el año 2023 en la zona de la SUP es [402,4; 503] toneladas.
- El rango de la captura biológicamente aceptable (CBA) para el recurso raya volantín durante el año 2023 en la zona de la NUP es [1,16; 1,45] toneladas.

Respecto de raya espinosa, se recomienda utilizar 20% respecto de la especie raya volantín, criterio utilizado históricamente por este comité en base a la información biológica pesquera disponible, el cual correspondería por área a lo al siguiente:

- El rango de la captura biológicamente aceptable (CBA) para el recurso raya espinosa durante el año 2023 en la zona de la UP es [4,64; 5,8] toneladas.
- El rango de la captura biológicamente aceptable (CBA) para el recurso raya espinosa durante el año 2023 en la zona de la SUP es [80,48; 100,6] toneladas.
- El rango de la captura biológicamente aceptable (CBA) para el recurso raya espinosa durante el año 2023 en la zona de la NUP es [0,232; 0,29] toneladas.

INFORME TÉCNICO CCT-RDZCS N°01/2023

6 REFERENCIAS

Chong *et al.* 2023, INFORME TÉCNICO FINAL. Convenio de Desempeño 2021. Programa de Seguimiento de las principales Pesquerías Nacionales, año 2021. Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas Sección III: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio-2022.

Froese, R., N. Demirel, G. Coro, K. Kleisner y H. Winker. 2016. Estimating fisheries reference points from catch and resilience. *Fish and Fisheries*, DOI: 10.1111/faf.12190.

Froese, R., H. Winker, G. Coro, N. Demirel, A.C. Tsiklira, D. Dimarchopoulou, G. Scarcella, W. N. Probst, M. Dureau y D. Pauly. 2018. A new approach for estimating stock status from length frequency data. *ICES Journal Marine Science*, 75(6): 2004-2015.

Quiroz J C, Espíndola, F. y Cabello F. 2023, Informe Técnico De Asesoría Para La Toma De Decisiones, Convenio Desempeño 2022, Estatus Y Posibilidades De Explotación Biológicamente Sustentables De Los Principales recursos pesqueros nacionales, año 2023. Raya Volantín y Raya espinosa. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / ENERO 2023.