

2024

Informe de
**ASESORAMIENTO
y TRANSFERENCIA**

031-24

NO-2024-43531073-APN-DNI#INIDEP
29/04/2024

Revisión de las estrategias de manejo y reglas de control de captura, aplicadas en pesquerías de grandes cangrejos

Carla Firpo, Mariela Radonic, Cecilia Mauna, Pablo Lértora

Citar como:

Firpo CA, Radonic M, Mauna AC, Lértora HP. 2024. Revisión de las estrategias de manejo y reglas de control de captura aplicadas en pesquerías de grandes cangrejos. Inf ASES INIDEP N° 031/24, 14 pp.



Revisión de las estrategias de manejo y reglas de control de captura aplicadas en pesquerías de grandes cangrejos

Carla Firpo, Mariela Radonic, Cecilia Mauna, Pablo Lértora

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)

Resumen

Los grandes cangrejos, “King crabs”, sustentan pesquerías de alto valor comercial cuya actividad extractiva se encuentra reglamentada a través de una estrategia general de manejo que se denomina 3S por las palabras inglesas “sex” (sexo), “size” (talla) y “season” (temporada). Las estrategias para estimar y establecer límites de captura de recursos pesqueros han experimentado una evolución significativa y los enfoques más modernos se centran en Reglas de Control de Captura (RCC) que definen límites y objetivos para mantener el tamaño de los stocks en niveles saludables. La pesquería de centolla del Área Central de Argentina fue certificada en el año 2022 y dentro del Plan de Acción para su mejora se requiere la definición de RCC. Se recopiló información sobre pesquerías de grandes cangrejos sometidas a procesos de certificación haciendo hincapié en las RCC, donde la regla tipo rampa con captura límite demostró ser la opción elegida. Sin embargo, en el primer taller realizado sobre esta temática para la pesquería de centolla del Área Central, con distintas partes interesadas, en una encuesta participativa se eligieron además otras reglas dependiendo de las variables biológicas y pesqueras consideradas. En el marco de ámbitos participativos, como las Comisiones y Subcomisiones de manejo, se promueve el consenso entre los distintos actores de la pesquería para lograr una explotación sustentable a corto, mediano y largo plazo. Es allí donde se deberá trabajar a futuro sobre las RCC a aplicar en esta pesquería.

Palabras Clave

Manejo pesquero, certificación, King crabs, evaluación,

Introducción

El estudio de los parámetros biológicos y la historia de vida de especies explotadas proporciona herramientas cruciales para definir medidas de manejo pesquero que mitiguen diversos riesgos inherentes a la actividad, como la extracción durante periodos sensibles, la reducción del potencial reproductivo y la perturbación de las interacciones con otras pesquerías o poblaciones. Un enfoque integral, basado en la comprensión de la historia de vida y el entorno de la especie, permite detectar cambios temporales y utilizar múltiples indicadores en sistemas de evaluación y gestión (Caddy et al., 2005). Históricamente, las principales pesquerías de litódidos se han gestionado mediante la estrategia “3S” (tamaño, sexo, temporada), que consiste en la extracción exclusiva de machos, el establecimiento de un tamaño mínimo de captura y vedas estacionales para proteger periodos biológicamente sensibles (Orensanz et al., 1998 a, Kruse, 1993, Messmer et al., 2011, Olson et al., 2018). Estas medidas preservan el potencial reproductivo al permitir que los machos participen al menos en una temporada reproductiva y protegen a las hembras ovígeras durante periodos prolongados de incubación. Complementariamente, se considera fundamental el monitoreo constante de los indicadores del estado poblacional desde el inicio de la explotación para garantizar el manejo sostenible de estos recursos.

Las estrategias para estimar y establecer límites de captura de recursos pesqueros han experimentado una evolución significativa. Inicialmente, se aplicaban métodos como la captura constante, la tasa de explotación constante y el escape fijo. Sin embargo, enfoques más modernos se centran en Reglas de Control de Captura (RCC) que definen límites y objetivos para los tamaños del stock, ajustando los niveles de explotación para reconstruir los stocks a niveles saludables o mantenerlos en dicho estado (Quinn et al., 1990; Zheng et al., 1993, Restrepo y Powers, 1999; Punt et al., 2008, Siddeek et al. 2020). La evaluación de estas estrategias de manejo puede servir para



identificar la opción más efectiva entre un conjunto de alternativas o para evaluar el desempeño de una estrategia ya implementada. Además, permiten cuantificar los compromisos entre los objetivos de conservación y los económicos en la gestión de las pesquerías. Su éxito está intrínsecamente ligado a una representación óptima de la incertidumbre de los datos, así como a la forma en que se resumen y presentan los resultados de las simulaciones a los administradores pesqueros (Punt et al., 2016). Se ha identificado que la variabilidad en el reclutamiento es uno de los factores más importantes para determinar el rendimiento de las RCC, sin embargo, comprender las causas subyacentes de las fluctuaciones en el reclutamiento representa un desafío en la modelización de la dinámica poblacional de cangrejos (Siddeek et al. 2020).

La centolla, *Lithodes santolla*, es un decápodo con alto valor comercial, de la familia Lithodidae. Aunque su distribución en la plataforma continental argentina es amplia, la concentración de individuos se observa principalmente en ciertos sectores específicos. La pesquería más productiva de centolla en el país se desarrolla desde el año 2004 en el Área Central, que abarca el golfo San Jorge y la región de la plataforma entre 44 y 48°S. Dada la alta vulnerabilidad de este recurso a la sobreexplotación, se ha implementado la estrategia "3S", que limita la captura a machos con tamaños superiores a 110 mm de largo de caparazón durante una temporada de pesca, cuya duración ha sido ajustada conforme se incrementó el conocimiento sobre la pesquería. Además, se han establecido otras medidas como el uso exclusivo de trampas y la cobertura completa de observadores, considerado esencial para monitorear y gestionar adecuadamente esta actividad comercial. El monitoreo continuo del recurso ha proporcionado información biológica y pesquera, respaldando las medidas de manejo vigentes.

En marzo de 2022, la pesquería de centolla del Área Central obtuvo la Certificación del *Marine Stewardship Council* (MSC), lo que la acreditó con el distintivo de sostenibilidad. Si bien la distribución de centolla abarca gran parte de la plataforma continental argentina (PCA), esta certificación se limita al Área Central de manejo. Con base en esta certificación, se estableció un Plan de Acción a cuatro años para cumplir con las mejoras exigidas por la entidad certificadora, que incluye, entre otros aspectos, la definición de Reglas de Control de Captura (RCC) para esta pesquería. En este contexto, como primera medida, se llevó a cabo un taller sobre la temática los días 14 y 15 de marzo de 2024, en el que participaron funcionarios, investigadores y representantes de las empresas que explotan este recurso (Radonic et al., 2024). En este informe se presenta una revisión de las RCC aplicadas al manejo de pesquerías de grandes cangrejos "King crabs", se analizan las contribuciones del taller llevado a cabo en el presente año y se proponen posibles enfoques que podrían aplicarse a esta pesquería.

Materiales y métodos

Se recopiló información bibliográfica referida a las pesquerías de grandes cangrejos donde se aplican RCC y en particular aquellas que fueron certificadas por el MSC al 23 de abril de 2024 según la página web de MSC (<https://fisheries.msc.org/en/fisheries/>).

Se complementó además con información adicional de la literatura científica respecto a la evaluación de poblaciones, los puntos de referencia y estrategias de manejo.

Además, se discute esta información en el marco de la pesquería de centolla del Área Central y de los puntos planteados durante el Taller desarrollado en marzo entre las partes interesadas, sobre el proceso de evaluación, las metas futuras para la pesquería y específicamente respecto a las futuras reglas de control de captura a proponer (Radonic et al., 2024).



Resultados

El manejo de pesquerías requiere integrar las distintas fuentes de información disponibles con el objetivo de representar la dinámica de una población explotada con la mayor rigurosidad posible. Las estrategias de manejo y las reglas de control de captura son herramientas de ordenación avanzadas, requeridas por las entidades certificadoras para alcanzar el máximo estándar respecto a la salud de la población sometida a explotación. A modo de ejemplo, se mencionan a continuación algunas de las pesquerías de grandes cangrejos que han sido certificadas por el MSC y se detalla aquellas en las cuales se menciona explícitamente la aplicación de RCC en los reportes presentados por la entidad certificadora (Tabla 1).

Pesquería de cangrejos con trampas-Mar de Okhotsk, Rusia

El *red king crab* (*Paralithodes camtschaticus*) y el *blue king crab* (*Paralithodes platypus*) son grandes cangrejos que se encuentran en el Océano Pacífico Norte, especialmente en Kamchatka, Rusia. La pesca del *red king crab* se distribuye principalmente en áreas como Kamchatka, Rusia, y las islas Aleutianas. Las poblaciones más comerciales se encuentran en Kamchatka Occidental, con áreas al norte que tienen densidades más altas y poblaciones más jóvenes, mientras que las del sur son menos densas y tienen individuos machos más grandes. Su pesca comenzó en la década de 1920, con importantes desembarques en Kamchatka Occidental, pero la presión pesquera llevó a cierres temporales en la década de 2000. Actualmente, la pesca se centra en el norte de la plataforma, con capturas limitadas a aproximadamente 3 millones de individuos por temporada. El *blue king crab* se encuentra principalmente en el Mar de Bering, el Mar de Okhotsk, el Mar de Japón y áreas adyacentes. La pesca dirigida a este cangrejo en Kamchatka occidental era mínima hasta la década de 1990, siendo principalmente una captura incidental en la pesca de *P. camtschaticus*. Sin embargo, entre 2006 y 2017, las poblaciones de cangrejo real azul se mantuvieron en niveles altos, alcanzando las 3.000 toneladas. La imposición de restricciones en 2009-2010 tuvo un fuerte impacto, reduciendo la captura total a solo 500 toneladas, la cifra más baja en una década. Desde 2012, se estableció una captura mínima diaria por buque para gestionar la pesquería, manteniendo las capturas estables en alrededor de 3.500 toneladas desde 2017. Ambas pesquerías fueron certificadas en 2022, pero luego el ecoetiquetado fue suspendido debido a evidencias sobre la sostenibilidad de los stocks en el Mar de Okhotsk.

Pesquería del Red king crab del Mar de Barent

El *red king crab*, *P. camtschaticus*, que se distribuye en aguas rusas del Mar de Barents se puede encontrar desde aguas someras hasta profundidades de 335 metros, en un rango de temperaturas que oscilan entre $-0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+8.5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Para estimar el estado de la población de cangrejo real rojo se emplean diversos métodos, incluyendo campañas de arrastre, campañas con trampas y datos de pesca comercial. Estos datos se utilizan en modelos analíticos para evaluar la dinámica de la población. A partir de 2013, se emplea un modelo de agotamiento de Leslie para estimar la biomasa del stock comercial en el área de captura. Se ha determinado que la población se encuentra por encima del objetivo de biomasa comercial (192.000 t), con una tasa de explotación que se mantiene por debajo del nivel establecido (45.000 t y 149.000 t). Se implementó una Regla de Control de Cosecha (HCR) precautoria y robusta, que establece límites de variación para la captura máxima permisible sobre la base del estado del stock. Las simulaciones indican que estas RCC son efectivas para gestionar la población de *P. camtschaticus* en el Mar de Barents, asegurando una explotación sostenible y evitando la sobrepesca. La pesquería fue certificada del 22 de febrero de 2018 al 3 diciembre 2028.



Asociación de pescadores de cangrejos del Mar de Okhotsk

Esta unidad de certificación abarca tres pesquerías del Mar de Okhotsk en Rusia dirigidas al *red king crab*, *blue king crab* y al *snow crab* (*Chionoecetes opilio*) y fue certificada el 12 octubre 2023 extendiéndose hasta el 11 octubre 2028. Como ya se ha mencionado la pesca del *red king crab* cerca de la costa occidental de Kamchatka tienen una larga historia, que abarca más de 100 años. Durante este periodo ha fluctuado significativamente provocando variaciones en la producción de machos de tamaño comercial. Durante la década de 1990 y principios del 2000, se registró una importante captura ilegal de cangrejos, que superó las estadísticas oficiales entre dos y tres veces. Para evitar el colapso de la población, se impuso una prohibición de la pesca comercial de 2005 a 2012, con excepción de 2007. Los estudios realizados en 2013 indicaron que la población explotable había superado sus niveles anteriores al año 2000, y por lo tanto se reanudó la pesca comercial aumentando sustancialmente los desembarques. En la temporada de pesca de 2020 se produjo una disminución considerable de las capturas de machos de tamaño comercial por trampa en comparación con años anteriores y se fijó un para las subzonas de Kamchatka Occidental y Kamchatka-Kuril de 15.405 toneladas.

El *blue king crab* *P. platypus* se encuentra en las frías aguas del Pacífico Norte, incluyendo áreas como la isla San Mateo, las islas Pribilof y las islas Diomedes en Alaska, así como en todo el mar de Bering, el Mar de Okhotsk, el Mar del Japón y aguas adyacentes. Si bien se encuentran entre los cangrejos más grandes del mundo, generalmente son más pequeños que *P. camtschaticus*. Esta especie fue capturada principalmente en pequeñas cantidades como captura incidental en las pesquerías de *red king crab* en el área de Khairyuzovsky y antes de la década de 1990 la pesca selectiva era mínima y restringida principalmente a la subzona de Kamchatka occidental. Actualmente, las normas relativas a la captura de *P. platypus* en la subzona de Kamchatka occidental permiten la pesca del 1 de enero al 14 de julio y del 11 de octubre al 31 de diciembre. Aunque la extracción del cangrejo azul a menudo excede la Captura Máxima Permisible (CMP) anual desde 2006 hasta 2020, el estado de la población sigue siendo satisfactorio. El rendimiento diario promedio ha mostrado un crecimiento constante, aunque con fluctuaciones en los últimos años y variabilidad en la distribución de tallas de los machos. A pesar de estas fluctuaciones, la abundancia de cangrejo real azul se ha mantenido relativamente estable. Sin embargo, desde 2018 se ha notado una reducción en la abundancia de machos de tamaño comercial, posiblemente debido a bajas tasas de reclutamiento. Los modelos predictivos sugieren que, con las estrategias de gestión actuales, existe un bajo riesgo de sobrepesca y que la biomasa de la población explotable se mantiene dentro de límites seguros.

El *snow crab*, *C. opilio*, es una especie de cangrejo subártico perteneciente a la familia Oregoniidae. Se distribuye en diversas regiones, incluido el Pacífico Norte, el Mar de Beaufort, el Atlántico Noroeste desde el Golfo de Maine hasta la costa de Labrador, incluyendo el Golfo de San Lorenzo, así como la costa oeste de Groenlandia. La pesca comercial se ha desarrollado en todas estas áreas debido a su abundancia y valor económico. Antes de la década de 1990, las capturas anuales en el norte y noroeste del Mar de Okhotsk oscilaban entre 1.000 y 1.500 toneladas, principalmente bajo cuotas científicas. Sin embargo, desde 1996, se ha explotado ampliamente con fines comerciales. A medida que se abrieron nuevas áreas de pesca, la CMP fue aumentando gradualmente. Las regulaciones incluyen requisitos de tamaño mínimo y períodos de veda. Aunque las capturas máximas suelen ocurrir en mayo y junio, los rendimientos satisfactorios se observan generalmente de julio a diciembre. Las capturas comerciales medias de cangrejo han variado a lo largo de los años, observándose cierto crecimiento a principios de la década de 2010. La evaluación se basa en modelos de producción excedente, aunque ha habido dificultades para estimar con precisión la biomasa y los puntos biológicos de referencia. A pesar de la presión pesquera, la densidad de machos y el tamaño de las capturas no han mostrado una tendencia a la baja en algunas áreas y la CMP ha permanecido constantemente alta (>18.000 t).



AQIP Pesquería con trampas de snow crab- Estuario y norte del golfo St Lawrence, Canadá

La pesquería de snow crab *C. opilio* en el norte del Golfo de San Lorenzo ha experimentado cambios significativos a lo largo de los años, expandiendo sus áreas de pesca y estableciendo medidas de gestión para asegurar una captura sostenible. Desde la década de 1960, los pescadores de Quebec y Nuevo Brunswick se han centrado en esta especie, expandiendo gradualmente su actividad mientras se introducían unidades (áreas) de gestión para regular la pesca. En la década de 1990, con la disminución de algunas poblaciones de peces de fondo, la demanda de acceso a la pesquería de *snow crab* aumentó. Se exploraron nuevas zonas y se implementó un programa de cuotas individuales transferibles para gestionar la pesquería. Sin embargo, datos recientes muestran una disminución en los desembarques y en la abundancia en algunas áreas de manejo, atribuida a factores socioeconómicos y cambios ambientales, como el calentamiento del hábitat térmico. Las perspectivas para 2022 indicaba una baja disponibilidad de biomasa, lo que requirió precaución al establecer la CMP para evitar un desequilibrio en la proporción de sexos durante el reclutamiento. Los esfuerzos de gestión continúan adaptándose a las condiciones cambiantes para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la pesquería. Aunque no se ha aplicado un modelo de evaluación ni se han definido PBR ni RCC, la pesquería está certificada para ocho áreas de manejo hasta diciembre de 2025.

Pesquería de snow crab de Nueva Escocia, Canadá

El *snow crab* que se distribuye desde el norte de Labrador hasta cerca del Golfo de Maine es más abundante entre los 60 y 280 metros y en temperaturas entre -1 y 6°C. La pesca al este de Canadá comenzó en la década de 1960, pero se expandió rápidamente en la década de 1980 hasta convertirse en una de las pesquerías más grandes de Canadá. Las prácticas de gestión han evolucionado, pasando de controles de esfuerzo a regulaciones de captura total permitida y se gestiona en tres subáreas. Los desembarques totales de las tres subáreas aumentaron a niveles récord de aproximadamente 10.000 t a principios de la década de 2000, 14.000 t en 2010 y posteriormente disminuyeron a su tasa mínima de 6.000 t en 2017. Los factores ambientales, como el aumento de las temperaturas, plantean desafíos importantes para el hábitat y la dinámica de esta especie. El manejo de esta pesquería, sustentable a largo plazo, requiere considerar los cambios del ecosistema, adaptar las prácticas de gestión y abordar las incertidumbres asociadas con la variabilidad ambiental y las metodologías de evaluación. La pesquería está certificada desde el año 2012 y la última revisión extendió la certificación hasta el 14 marzo 2028.

Pesquería de snow crab del Mar de Barent, Noruega

El *snow crab* también está presente a lo largo de la costa occidental de Groenlandia y ha establecido una población en el mar de Barents. Esta población, descubierta inicialmente en 1996, se ha expandido tanto en distribución como en abundancia, sustentando importantes pesquerías noruegas y rusas en el área. La pesquería rusa opera todo el año, con cuotas y desembarques más altos en los últimos años, lo que refleja una mayor actividad pesquera y abundancias de estos cangrejos en la zona rusa. En la pesquería noruega, se llevan diarios de captura electrónicos y desde mayo de 2015 se exige la presentación de informes sobre el esfuerzo. El índice de tasa de captura disminuyó gradualmente después de que se restringiera el acceso a la parte rusa de Smutthullet en enero de 2017 (3.600-4500 t), lográndose desembarques de <6.500t. Las tasas de captura varían según la estación y están influenciadas por factores como la capa de hielo durante los meses de invierno. Esta pesquería fue certificada recientemente, en abril de 2024.



Pesquería de snow crab Newfoundland y Labrador, Canadá

La Asociación de Productores de Productos del Mar (ASP), fundada en 2003, es una asociación comercial industrial sin fines de lucro que representa a los productores de productos del Mar del Labrador e isla Terranova. Esta asociación ha desempeñado un papel importante en iniciativas como las certificaciones MSC, beneficiando a la industria y garantizando su viabilidad a largo plazo.

La pesquería de *snow crab* en Terranova y Labrador es una de las más valiosas de Canadá. La temporada de pesca comienza a principios de abril en la parte insular y de principios a mediados de mayo en Labrador, concluyendo entre mediados de junio y finales de julio. Cerca de 2.431 empresas autorizadas participan en la pesquería, operando embarcaciones de diferentes tamaños. La pesquería ha evolucionado desde su inicio en 1967 en Trinity Bay, pasando de capturas incidentales a una pesquería dirigida. Se han introducido medidas de gestión como cuotas individuales transferibles y licencias, y el esfuerzo de pesca se ha extendido desde el centro de Labrador hasta los bordes de las laderas de la costa del Grand Bank en el sur. Los desembarques han variado con el tiempo debido a cambios en las áreas de pesca, medidas de gestión y factores ambientales. Aunque los desembarques disminuyeron desde su punto máximo en 1999, se han recuperado recientemente debido a perspectivas favorables para el reclutamiento. Los esfuerzos de monitoreo incluyen evaluar la biomasa, el reclutamiento, la mortalidad y la CPUE de la pesquería, utilizando una variedad de métodos de recolección de datos. La pesquería ha sido certificada recientemente por MSC, abril de 2024 y por 4 años, aunque aún no se han presentado evidencia de HCR bien definidas.

Pesquería de Opilio crab del Mar DE Barents, Rusia

La pesquería de *snow crab* del mar de Barents ha experimentado un desarrollo significativo desde sus inicios, comenzó con los primeros registros en 1996 y fueron aumentando gradualmente las capturas incidentales ampliándose también la zona de pesca. Las capturas en el mar de Barents comenzaron en 2013 en aguas internacionales y se expandieron a la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Rusia en 2016. Actualmente, 16 embarcaciones pescan activamente cangrejo de las nieves bajo la Asociación de Captadores de Cangrejo del Norte, establecida en 1992, quien coordina y representa los intereses de los barcos. La evidencia científica sobre el estado de la población proviene de estudios conjuntos del ecosistema ruso-noruego, estadísticas de capturas de buques rusos y datos de observadores en buques pesqueros. La biomasa legal de *snow crab* en el mar de Barents se estima en 400.000 a 540.000 toneladas, con una disminución reciente que ha generado preocupaciones sobre el estado de la población. Los puntos de referencia límite y objetivo de la biomasa están establecidos en 107.000 y 356.000 toneladas respectivamente, y el punto de referencia objetivo para la tasa de explotación no debe exceder el 0,15. La pesquería está certificada desde 2020 hasta el 6 de octubre de 2025.

En los ejemplos aquí presentados, particularmente si consideramos las unidades de certificación que presentaron explícitamente RCC, se evidenció que la regla de control de captura recomendada para este tipo de cangrejos sería de tipo rampa con captura límite. En este caso las capturas serán proporcionales a los cambios en la biomasa o densidad poblacional hasta cierto nivel de biomasa límite, bajo la cual se fija un nivel de captura estable que permita una mínima viabilidad operacional y el registro de datos científicos. En el primer taller realizado sobre esta temática para la pesquería de centolla del Área Central, con distintas partes interesadas, se realizó una encuesta no vinculante para seleccionar entre distintas opciones de RCC las mejores candidatas sobre la base de distintas variables a tener en cuenta (mayores capturas, mayores biomasa, reducir la sobrepesca, reducir la variabilidad de la pesquería, evitar el cierre de la pesquería y/o evitar despidos). Los resultados obtenidos variaron en función de la variable considerada y las RCC más votadas fueron: una tasa de mortalidad por pesca



Unidad de certificación	Estado de certificación	Especie	PBR	RCC
				año a otro no podrá superar al \pm 30 % de la CMP del año anterior, siempre que el stock legal esté por encima del punto de referencia límite.
Asociación de pescadores de cangrejos de Mar de Okhotsk	Certificado (desde 2021)	Blue king crab (<i>Paralithodes platypus</i>) Red king crab (<i>Paralithodes camtschaticus</i>) Snow crab (<i>Chionoecetes opilio</i>)	Blim Bobj Flim F obj	<p>Blim y Busr representan el 25% y el 50% de la capacidad de carga, respectivamente. La biomasa pescable es la de cangrejo macho maduro > 95 mm de ancho de caparazón (CW). Frms: referencia de eliminación del límite. La Tasa de Eliminación (RR) objetivo es del 20% de la biomasa explotable (F=0,22). Los indicadores contextuales secundarios se utilizan para modular las tasas de captura entre el 10 % y el 30 % de la biomasa explotable cuando es > Busr y entre el 0 % y el 20 % cuando es < Busr pero > Blim.</p>
Pesquería de snow crab Nueva Escocia	Certificado (desde 2012)	Snow crab (<i>Chionoecetes opilio</i>)	Blim Busr F rms	<p>Blim y Busr representan el 25% y el 50% de la capacidad de carga, respectivamente. La biomasa pescable es la de cangrejo macho maduro > 95 mm de ancho de caparazón (CW). Frms: referencia de eliminación del límite. La Tasa de Eliminación (RR) objetivo es del 20% de la biomasa explotable (F=0,22). Los indicadores contextuales secundarios se utilizan para modular las tasas de captura entre el 10 % y el 30 % de la biomasa explotable cuando es > Busr y entre el 0 % y el 20 % cuando es < Busr pero > Blim.</p>
Pesquería de snow crab Mar de Barent	Certificado (desde 2024)	Snow crab (<i>Chionoecetes opilio</i>)	BMS Y Blim = 0.3B MSY	<p>La población de la plataforma continental noruega ha estado en BRMS o por encima desde 2018. El análisis de riesgo indica una probabilidad de que B < BRMS del 20,2 % en 2020 y del 13,4 % en 2021 y una probabilidad de que F > FRMS del 4,6 % en 2020 y del 22,0 % en 2021. Por lo tanto, la población se encuentra en un nivel coherente con el RMS o fluctúa alrededor de él.</p>



Discusión y Conclusiones

Las RCC son directrices predefinidas que establecen cuánto se puede pescar en función de indicadores sobre el estado de la población. Estos indicadores pueden ser empíricos y/o estar basados en modelos. Las acciones para regular una pesquería pueden basarse en la captura, el esfuerzo (medido en días de pesca, maniobras, o número de buques), la tasa de mortalidad por pesca (F), o pueden requerir modificaciones en otros controles, como la longitud o la escala de las vedas espacio-temporales, así como límites de tamaño mínimo para los ejemplares capturados.

Los puntos biológicos de referencia (PBR) y la Captura Biológicamente Aceptable (CBA) para las poblaciones de cangrejo explotadas se calculan, en parte, basándose en la relación entre la biomasa de machos maduros actual y los niveles de referencia (Heller-Shiple et al., 2021). La influencia de la captura exclusiva de los machos en el rendimiento reproductivo de las hembras se ha sugerido como un factor que contribuye a la evolución histórica de disminuciones en algunas poblaciones de cangrejo del Golfo de Alaska (Orensanz et al., 1998) sin embargo no siempre es tenido en cuenta en los modelos de evaluación.

Los indicadores de la salud poblacional son útiles para detectar tempranamente cambios negativos y condiciones de sobrexplotación. En este sentido, la proporción de hembras maduras sin huevos durante el periodo de incubación se relacionaría con la disponibilidad de machos, mientras que la proporción de hembras maduras con puesta completa puede indicar un tamaño de los machos adecuado para fecundar a las hembras maduras disponibles (Powell et al., 1973; Orensanz et al., 2005; Sato et al., 2006 y 2007). Asimismo, cambios en el tamaño de la masa ovígera a nivel poblacional posibilitan detectar signos tempranos de sobrepesca de reclutamiento (Macintosh et al. 1979, Orensanz et al. 1998). Aunque estas métricas se centran en las hembras, también pueden servir como indicadores de la situación de los machos. Otros indicadores relevantes, relacionados con la pesca selectiva de machos en muchas pesquerías de cangrejos, incluyen la proporción de sexos y el tamaño promedio de los machos, ya que pueden tener un efecto perjudicial a largo plazo en toda la población (Swiney et al., 2012).

En el caso particular de la centolla del Área Central, desde el año 2012, se registra el tamaño de masa ovígera (TMO) que permite reportar anualmente la proporción de hembras con puesta completa (HPC). En 2015, el indicador HPC se redujo notoriamente (de 80% a 40-50%) y por lo tanto se recomendó la extensión del periodo de veda para incluir la época de apareamiento y traslado de los huevos a la cavidad abdominal y el establecimiento de una cuota anual de captura por debajo de los niveles de captura reportados. A partir de 2018 se comenzó a evidenciar una recuperación y actualmente se registran valores cercanos a los reportados inicialmente. Por otra parte, la proporción de hembras maduras sin huevos (HSH), es decir que no se reprodujeron durante esa temporada reproductiva, se ha mostrado estable. Teniendo en cuenta que estos indicadores reproductivos (HPC y HSH) han demostrado ser una herramienta útil para el manejo de esta pesquería se propusieron valores límites basados en el análisis empírico y posibles restricciones a implementar de alcanzarlos (Firpo et al., 2023).

A partir de año 2020, se implementó para el stock de centolla del Área Central un modelo de evaluación estructurado por tallas (Canales et al., 2020), similar al utilizado en otras pesquerías de cangrejos (Sullivan et al., 1990; Turnock y Rugolo, 2010, Zheng y Siddeek, 2011; Canales et al., 2014; Canales et al., 2016). Los resultados confirmaron que el recurso habría sufrido sobrexplotación entre los años 2015 y 2016, y una incipiente recuperación en los últimos años. Al establecerse como punto biológico de referencia el escape del 40% de la biomasa explotable, definida como la biomasa de machos reproductores mayores de 109 mm LC, se estimó una captura límite a corto plazo.



La conjunción entre datos múltiples y evaluaciones cualitativas y cuantitativas es necesaria para comprender de manera integral el estado de un recurso y evitar riesgos de sobrepesca y sobreexplotación (Fitzgerald et al., 2007). Los resultados del modelo de evaluación de centolla y los límites de captura derivados del mismo deberían complementarse, continuando con el monitoreo del estado reproductivo e incorporando otros indicadores poblacionales. Teniendo en cuenta las RCC y la Evaluación de Estrategias de Manejo (EEM) aplicadas en diversas pesquerías de “grandes cangrejos” y la información que aportan los indicadores poblacionales reproductivos utilizados en la pesquería de centolla de Argentina, se considera que una integración de ambos permitiría avanzar en el manejo de la pesquería que se desarrolla en el Área Central. Para ello, y en primera instancia, se deberá evaluar en consenso con los diferentes actores involucrados la o las RCC que mejor se adapten a este stock, definir cómo se implementaría un plan de recuperación y cuáles serían las medidas en caso de alcanzar los valores límites que se establezcan.

El Taller sobre Reglas de control de captura para la pesquería de centolla en el Área Central de manejo fue significativo en el camino hacia una gestión más sostenible de este recurso crucial. La participación de representantes de empresas pesqueras, científicos y autoridades institucionales y gubernamentales aseguró una discusión amplia y representativa, abarcando diversas perspectivas y consideraciones. La presentación de las estrategias de manejo y explotación pesquera, que incorporó aspectos económicos, sociales y culturales, resaltó la importancia de adoptar un enfoque integral en la gestión de la pesquería. Esto refleja un reconocimiento creciente de que la sostenibilidad no se limita únicamente a consideraciones biológicas, sino que también abarca aspectos económicos y sociales que afectan tanto a las comunidades locales como a la viabilidad a largo plazo de la industria pesquera.

La discusión sobre las reglas de control de captura fue central en el taller, ya que estas reglas desempeñan un papel crucial en el ajuste de la mortalidad por pesca y, por lo tanto, en la sostenibilidad del recurso. La propuesta de realizar una encuesta para identificar las variables relevantes en el manejo de la pesquería fue un paso importante hacia una gestión más informada y participativa. Las variables operacionales identificadas, como los niveles de captura, el nivel de biomasa, los riesgos de sobreexplotación, el esfuerzo de pesca y el riesgo de cierre, son fundamentales para comprender y gestionar adecuadamente la pesquería. La selección de reglas de control de captura que permitan obtener la mayor captura, mayor biomasa, menor variabilidad pesquera y mayor aceptación de los usuarios refleja un enfoque equilibrado que busca maximizar los beneficios económicos y sociales mientras se garantiza la sostenibilidad a largo plazo del recurso.

Afortunadamente, el marco legal de las Comisiones y Subcomisiones establecidas para el manejo de esta pesquería brinda un ámbito de discusión de las medidas propuestas, no sólo por parte de los grupos de investigación, sino también de las autoridades, con el objeto de consensuar su aplicación y eventuales modificaciones. La finalidad de las reuniones de Comisión, donde participan representantes de las empresas, es transmitir los resultados de las investigaciones sobre el estado de la pesquería. La idea es compartir la comprensión de los por qué (causas) y los para qué (objetivos) se establecen las medidas y se deciden modificaciones. En el marco de estos procesos participativos se promueve el consenso entre los distintos actores de la pesquería para lograr una explotación sustentable a corto, mediano y largo plazo y son en estos ámbitos donde a futuro se deberá trabajar sobre las RCC a aplicar en esta pesquería.

Bibliografía

- Caddy J F, Wade E, Surette T, Herber TM, Moriyasu M. 2005. Using an empirical traffic light procedure for monitoring and forecasting in the Gulf of St. Lawrence fishery for the snow crab, *Chionoecetes opilio*. Fisheries Research 76: 123-145 pp.



- Canales C. M., A. Yañez, D. Párraga y A. Olguin. 2014. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales 2015. Informe de Estatus y Cuota. Centolla y Jaiba. Instituto de Fomento Pesquero. 76 p.
- Canales, C.M, J.B. Company & P.M. Arana, 2016. Using a length-based stock assessment model to evaluate population structure hypotheses of nylon shrimp *Heterocarpus reedi* (Decapoda, Caridea) exploited off central Chile. *Fisheries Research* 183 (2016), 360–370.
- Canales CM, Firpo C, Mauna C, Lértora P. 2020. Evaluación y diagnóstico de stock de la centolla (*Lithodes santolla*) del área patagónica central (43°30' - 48° S). *Inf. Inv. INIDEP* N° 05/2020.
- Firpo, CA; Militelli, MI; Chaparro, MA; Mauna, AC; Lértora, HP; Clutch fullness index as an early indicator of overexploitation of the Southern King Crab: Implications for fisheries management; Elsevier; *Ocean & Coastal Management*; 243; 9-2023; 1-9.
- Fitzgerald S P, Wilson J R, Lenihan H S. 2007. Detecting a need for improved management in a data-limited crab fishery. *Fisheries Research* 208: 133-144 pp.
- Heller-Shiple M A, Stockhausen W T, Daly B J, Punt A E, Goodman S E. 2021. Should harvest control rules for male-only fisheries include reproductive buffers? A Bering Sea Tanner crab (*Chionoecetes bairdi*) case study. *Fisheries Research* 243: 106049. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.106049>.
- Kruse GH. 1993. Biological perspectives on crab management in Alaska. En: Proceedings of the international symposium on management strategies for exploited fish populations. G.H. Kruse, D.M. Eggers, R.J. Marasco, C. Pautzke y T.J. Quinn II (Eds.). University of Alaska Sea Grant, AKU-W 92-001, Fairbanks, 355–384 pp.
- Macintosh R A, Otto R S, Fukuyama A K. 1979. Size at sexual maturity and incidence of partial clutches in female king crab (*Paralithodes camtschatica* and *P. platypus*) and Tanner crab (*Chionoecetes birdi*, *C. opilio* and *C. bairdi*) in the southeastern Bering Sea in 1975–1979. Seattle, WA: International North Pacific Fisheries Commission. 15 pp.
- Messmer A, Bishop G, Siddon C, Stratman J. 2011. 2012 Report to the Alaska Board of Fisheries on Southeast Alaska/Yakutat Dungeness crab fisheries. ADFG, Fishery Management Report No. 11-62 pp.
- Olson A P, Siddon C E, Eckert G L. 2018. Spatial variability in size at maturity of golden king crab (*Lithodes aequispinus*) and implications for fisheries management. *R. Soc. open sci.*5: 171802.
- Orensanz J M, Armstrong J, Armstrong D A, Hilborn R. 1998. Crustacean resources are vulnerable to serial depletion: The multifaceted decline of shrimp and crab fisheries in the greater Gulf of Alaska. *Rev. Fish Biol. Fish.*8:117-176 pp.
- Orensanz, J M, Ernst B, Armstrong, D A, Parma A M. 2005. Detecting early warning of recruitment overfishing in male-only crab fisheries: an example from the snow crab fishery. En: G.H. Kruse, V.F. Gallucci, D.E. Hay, R.I. Perry, R.M. Peterman, T.C. Shirley, P.D. Spencer, B. Wilson, D. Woodby (Eds.), *Fisheries assessment and management in data-limited situations*. Alaska Sea Grant College Program, Fairbanks, 267-287 pp.
- Powell, G C, Shafford B, Jones M. 1973. Reproductive biology of young adult king crabs *Paralithodes camtschatica* (Tilesius) at Kodiak, Alaska. *Proc. Natl. Shellfish. Assoc.* 63:77-87 pp.
- Punt A E, Dorn M W, Haltuch M A. 2008. Evaluation of threshold management strategies for groundfish off the U.S. West Coast. *Fish. Res.* 94:251–266.



- Punt A, Butterworth D S, Moor C L, De Oliveira J, Haddon M. 2016. Management strategy evaluation: best practices. *Fish. Fish.* 17. 303-334.
- Quinn, T. J., II, R. Fagen, and J. Zheng. 1990. Threshold management policies for exploited populations. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 47:2016–2029.
- Radonic M, Firpo CA, Mauna AC, Lértora HP, Mango V, Munuce F, Arenas M. 2024. Taller de “Reglas de control de capturas para el recurso centolla *L. santolla*, marzo 2024. *Inf Ases Transf* 21/24. 26 pp.
- Restrepo, V. R., and J. E. Powers. 1999. Precautionary control rules in US fisheries management: specification and performance. *ICES J. Mar. Sci.* 56:846–852.
- Sato T, Goshima S. 2006. Impacts of male-only fishing and sperm limitation in manipulated populations of an unfished crab, *Hapalogaster dentata*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 313:193-204.
- Sato T, Ashidate M, Jinbo T, Goshima S. 2007. Does male-only fishing influence reproductive success of the female spiny king crab *Paralithodes brevipes* ?. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 64:735-742 pp.
- Siddeek, SM, Daly, B, Punt, AE, Martell, S, Zheng, J, Strich, M. 2020. Development of threshold management strategies for hard-to-age crab stocks: The example of the eastern Aleutian Islands, Alaska, golden king crab (*Lithodes aequispinus*). *Fish Bull.* 118:380-398 doi:10.7755/FB.118.4.7.
- Sullivan, P.J, Lai, H.L., Gallucci, V., 1990. A catch-at-length analysis that incorporates a stochastic model of growth. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 47, 184-198.
- Swiney K M, Long W C, Eckert G L, Kruse G H. 2012. Red king crab, *Paralithodes camtschaticus*, size–fecundity relationship, and interannual and seasonal variability in fecundity. *Journal of Shellfish Research*, Vol. 31, No. 4, 925–933 pp.
- Turnock, B.J. y Rugolo, L.J. 2010. Stock Assessment of Eastern Bering Sea snow crab. In *Stock Assessment and Fishery Evaluation Report for the king and tanner crab fisheries of the Bering Sea and Aleutian Islands Regions*.
- Zheng, J., T. J. Quinn II, and G. H. Kruse. 1993. Comparison and evaluation of threshold estimation methods for exploited fish populations. In *Proceedings of the international symposium on management strategies for exploited fish populations; Anchorage, AK, 21–24 October 1992*. Alaska Sea Grant Rep. 93-02 (G. Kruse, D. M. Eggers, R. J. Marasco, C. Pautzke, and T. J. Quinn II, eds.), p. 267–289. Alaska Sea Grant Coll. Program, Univ. Alaska, Fairbanks, AK.
- Zheng, J., M.S.M. Siddeek. 2011. Bristol Bay red king crab stock assessment in fall 2011. In: *Stock assessment and fishery evaluation report for the king and tanner crab fisheries of the Bering Sea and Aleutian Islands Regions*. North Pacific Fishery Management Council, Anchorage, AK, USA, pp. 169-283.

Reportes del MSC consultados:

- Sea of Okhotsk crab trap Final Draft Report. Marine Stewardship Council fisheries assessments 2022. 310 pp.
- Russia Barents Sea Red King Crab. Public Certification Report. Marine Stewardship Council Certification. 2023. 206 pp.
- Crab Catchers Association Sea of Okhotsk crab. Public Certification Report. Marine Stewardship Council Certification 2023. 307 pp.



- AQIP snow crab trap fishery. Marine Stewardship Council Certification. Surveillance Report. 2023. 164 pp.
- Scotian Shelf snow crab trap. Public Certification Report. Global Trust Certification Ltd. Marine Stewardship Council. 2023. 353 pp.
- Newfoundland & Labrador snow crab. Public Certification Report. Global Trust Certification Ltd. Marine Stewardship Council. 2024. 300 pp.
- Russia Barents Sea Opilio Trap. Surveillance Report. Marine Stewardship Council. 2023. 31 pp

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP