



INFORME TÉCNICO CCTB N° 01/2021

**Cuota Global de Captura y talla mínima de extracción de erizo 2021
Regiones de Los Lagos y Aysén**

Valparaíso, febrero de 2021

**Cuota Global de Captura y Talla Mínima de Extracción de erizo 2021,
Regiones de Los Lagos y de Aysén**

1. OBJETIVO

Analizar el desarrollo de la pesquería de erizo (*Loxechinus albus*) en la Región de Los Lagos y en la Región de Aysén, actualizando sus indicadores de desempeño con la información recolectada durante la temporada extractiva 2020 para responder al ORD. N° 160 de 25 de enero de 2021 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura respecto de la consulta referida a la cuota global de captura del recurso erizo (*Loxechinus albus*) para la macrozona Los Lagos -Aysén para el año 2021,

2. ANTECEDENTES

El presente reporte está basado en los resultados del análisis del desempeño de la pesquería del erizo durante el año 2020, considerando los resultados expuestos por el Instituto de Fomento Pesquero generados a partir de los proyectos i) Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas 2020 y ii) Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas bajo Planes de Manejo 2020, además del análisis y recomendaciones de la Unidad de Recursos Bentónicos (URB) de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Anexo 1, presentaciones). Dichos antecedentes fueron presentados al Comité Científico Técnico Bentónico (CCTB) en sesión del 28 de enero 2021.

2.1. Marco regulatorio

• **Aspectos generales**

La pesquería del erizo *Loxechinus albus* que se desarrolla en la costa de Chile produce alrededor de 50% de los desembarques mundiales de erizo (FAO, 2019). A partir de 1976 la pesquería del erizo *Loxechinus albus* experimentó una rápida expansión, debido a las políticas económicas implementadas que favorecieron las exportaciones. Coincidente con la disminución de los desembarques de otras pesquerías de erizo en el mundo (Andrew *et al* 2002, Botsford *et al*, 2004). Los desembarques de erizo mostraron un patrón de incremento latitudinal en la costa chilena, los que desde finales de los años 1970's se concentraron al sur de 41°30' S.

En este contexto y debido a la política de administración regional de pesquerías en áreas de libre acceso (ALA) en Chile, que no permitían la explotación de un recurso por pescadores que no fueran de la misma Región y a las características del poblamiento del sur de Chile surgió una crisis social asociada a la pesquería de erizo y que culminó con la implementación del Plan de Manejo para las Pesquerías Bentónicas de la Zona Contigua (PMZC) (Moreno *et al*, 2007).

El PMZC fue aprobado mediante Res. N°540 de febrero de 2005, que incluyó a su respectiva comisión de manejo, la que perdió su vigencia en 2017. Pese a los esfuerzos posteriores desplegados por parte de la institucionalidad para su reactivación, esto no se ha logrado. En contraste, una fracción de usuarios de la pesca artesanal de la Región de Aysén ha generado la creación de un Comité de Manejo Regional para la administración local de sus pesquerías, la cual ha sido aprobada a la fecha.

El proceso de operación del PMZC permitió la implementación de una estructura para el manejo de la pesquería de la Región de Los Lagos y la Región de Aysén, que consideró dos indicadores de desempeño para el recurso erizo desde el inicio de su gestión: i) La determinación de un rango de cuota de captura y ii) la proposición de una proporción de capturas Bajo la Talla Mínima Legal (BTML).

- **La cuota de captura**

Inicialmente la cuota fue estimada considerando las capturas históricas, a partir de la información de desembarques hasta 1999. De esta forma se estableció que la cuota debería estar en el rango de 20.000 t a 25.000 t, con promedio en 22.500 t. Además, en el Plan de Manejo se estableció como un criterio para evaluar el desempeño de la pesquería un rango entre 30% y 40% de tolerancia bajo talla mínima legal, con talla mínima legal de 7,0 cm de diámetro de testa (DT).

La primera cuota establecida para el PMZC se hizo en el contexto del Acuerdo de los Intendentes en 2005 y fue de 20.500 t. Por su parte, la primera cuota propuesta por la Comisión de Manejo de la Zona Contigua X y XI regiones (COMPEB) para la temporada 2006, alcanzó 21.500 t. Entre 2007 y 2009 las cuotas propuestas por la Comisión de Manejo disminuyeron a 18.000 t, lo que estuvo basado en los indicadores asociados al comportamiento de la pesquería provistos por diferentes fuentes de información (contando con la asesoría técnica del GTA-erizos) y en acuerdos logrados al interior de la COMPEB.

Desde 2010 el GTA-erizo inició el proceso de implementación de un modelo de evaluación indirecta del stock, a través de la contratación de los servicios de un evaluador externo, el Dr. Rubén Roa, quien desarrolló (en conjunto con el grupo de trabajo del GTA-erizos) una evaluación indirecta basada en el proceso de pesca, llamada Modelo Jerárquico (ver Roa-Ureta *et al*, 2015).

Por otro lado, de acuerdo con el Art. 92 de la Ley de Pesca y Acuicultura, a partir de 2014 el Instituto de Fomento Pesquero incluyó dentro de sus funciones, la evaluación indirecta del stock del recurso erizo para el PMZC (apoyado por el grupo de trabajo del GTA-erizos) a través de un modelo edad estructurado. El modelo de evaluación del stock usado por IFOP considera aspectos biológicos y pesqueros, lo que implica que además de la información de captura y esfuerzo, se necesita conocer parámetros de madurez reproductiva, crecimiento, mortalidad y reclutamiento de *L. albus* (Canales *et al*. 2014).

Paralelamente, desde 2010, el Seguimiento Bentónico de IFOP comenzó a implementar una red de estaciones fijas (independiente de la pesquería) para el seguimiento de tendencias de indicadores de la dinámica poblacional de *L. albus* en áreas explotadas, tal como lo sugirió el PMZC. Desde 2015, esta red se materializó en el seguimiento de estaciones e indicadores definidos en el proyecto FIPA 2012-14 (Molinet *et al*. 2016 a y b) y que actualmente cuenta con 22 estaciones entre las regiones de Los Lagos y Aysén. Los indicadores de esta red contribuyen a conocer la condición de la población y deberían ser acoplados a los modelos de evaluación indirecta.

Finalmente, en la macrozona que considera la Región de Los Lagos y Región de Aysén, se ha intensificado la operación de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) para el recurso erizo en los últimos 3 años, cuyas cuotas son definidas de manera independiente y como resultado de una evaluación directa. En la Región de Los Lagos han operado entre 18 y 25 AMERB entre 2017 y 2020, mientras que en la Región de Aysén han operado ~14 AMERB en los últimos 4 años. Dado el incremento en las cuotas autorizadas y extraídas desde AMERB, en la Región de Aysén (cuyos desembarques se han incrementado en ~500% desde 2017) y en la región de los Lagos (incremento similar desde 2019) y antecedentes respecto de una proporción no determinada de esas capturas que provienen de ALA. Se

estima pertinente considerar en el análisis del CCTB las implicancias de la actividad AMERB sobre el recurso erizo, como ya se planteó para el análisis 2020, 2019 y 2018.

- **Talla mínima legal**

El erizo (*L. albus*) tiene una talla mínima legal de 7,0 cm (D.S MINECON N°291/1987). Sin embargo, al inicio del PMZC (año 2005), los pescadores de la Región de Los Lagos y de Aysén solicitaron que la TML bajara a 6,0 cm DT ya que las distribuciones de tamaño indicaban alrededor de 70% de los ejemplares BTML (7,0 cm DT). Dicho requerimiento fue acogido por las autoridades administrativas y se mantuvo como TML 6,0 cm para efecto de la captura autorizada en el marco de la cuota global de captura desde ALA, hasta el año 2017. Al respecto, el GTA-erizos propuso la implementación de medidas orientadas a evaluar el efecto de la disminución de la TML y a mitigar sus potenciales impactos negativos, sin embargo, no fue factible avanzar en la generación e implementación de estas medidas.

Durante el año 2015 y 2016 el Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura financió el Proyecto FIPA 2014-08 que tuvo como objetivos actualizar los parámetros reproductivos del erizo en las Regiones de Los Lagos y Aysén. Las principales conclusiones de este proyecto indican que:

- 1) La talla de primera madurez es variable entre el norte del área de estudio y el sur. En 2 de las 4 estaciones de muestreo los erizos comienzan a madurar incluso antes de 30 mm, aunque el peso de la gónada en 30 mm DT es despreciable. En promedio la talla de primera madurez (L_{50}) se encuentra alrededor de 43 mm, como lo describió Moreno *et al.* (1996), reanalizando los datos de Bay-Smith (1981).
- 2) Al realizar una estimación de Rendimiento por Recluta se observó que dependiendo de la mortalidad natural (M) asignada, varía la talla crítica a definir. Así si $M=0,25$ la talla crítica debería ser 70 mm DT, mientras que si $M=0,35$ la talla crítica debiera ser 60 mm DT (Molinet *et al.* 2016a).
- 3) Finalmente, la producción de huevos de erizos de 65 mm DT no mostró diferencia con la producción de huevos de erizos de 70 mm DT, al realizar inducción al desove (re análisis de datos FIP 2007-44). Sin embargo, se observa que el 100% de las hembras presentan madurez histológica aproximadamente a 70 mm DT, coincidente con la talla mínima legal que rige para la pesquería en Chile.
- 4) La talla mínima en AMERB es de 7,0 cm de diámetro de testa (DT), aunque la información de talla de los desembarques de AMERB no se encuentra disponible.

2.2. Estado del Recurso

Durante 2016 se recomendó una cuota de 16.000 t para la macrozona Los Lagos-Aysén, paralelamente, desde 2014 las organizaciones titulares de AMERB operativas, comenzaron a solicitar cuotas cada vez mayores, totalizando en 2020 un desembarque de 1.901 t desde AMERB, lo que resulta en un total de 17.484 t desembarcadas desde toda la macrozona (Tabla 1).

Como se detalla en la Tabla 1, los desembarques AMERB se han quintuplicado desde 2016. Al respecto, se asume que el incentivo por extraer recursos de estas áreas se ha generado en el contexto de que i) es la organización la que administra su cuota, ii) a que se realizan mayoritariamente al final de la temporada, lo que ha dado paso a lograr mejores precios por el recurso erizo declarado desde AMERB respecto de los precios obtenidos por el erizo que es imputado a la cuota global en el marco del Plan de Manejo de la macrozona. Esto también está motivado por un aparente incremento de la demanda, ya que la cuota en ALA se ha agotado aproximadamente en julio para la Región de Los Lagos durante los tres últimos años. De

acuerdo con información preliminar de la temporada 2020 (sanciones cursadas por Sernapesca, complicaciones en el monitoreo de la actividad extractiva a cargo de IFOP y a comentarios de los propios pescadores de la Región de Aysén), una proporción indeterminada de cuotas de erizos de AMERB se extrajo desde áreas de libre acceso, constituyendo un factor de riesgo para la sostenibilidad cuyas implicancias deben ser incorporadas en el análisis global del estado del recurso.

De acuerdo con los análisis realizados aproximadamente el 60% del desembarque del recurso erizo de la macrozona proviene, al menos en los últimos 10 años, desde procedencias de la Región de Aysén. Durante 2020, se registraron escasos desembarques de la operación en la zona sur oeste de Aysén (Fig. 1), la que de acuerdo con reportes de vigilancia y control de Sernapesca fue intensiva por parte de embarcaciones que no presentaban matrícula (Reporte Sernapesca en reunión de diciembre 2020).

Tabla 1. Desembarques, expresados en toneladas, de la pesquería del erizo registrados por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura entre 2005 y 2020.

Año	ALA Zona					AMERB			Total Desembarque X y XI
	X Norte	X Sur	ZC	XI	Total ALA	X	XI	Total AMERB	
2005	1.298	8.161	4.229	3.373	17.061				17,061
2006	849	7.798	3.411	4.004	16.062				16,062
2007	1.202	8.086	2.772	3.060	15.120				15,120
2008	1.650	8.560	3.230	3.030	16.470	149		149	16,619
2009	1.543	8.419	3.423	4.030	17.415	78		78	17,493
2010	1.453	7.468	2.873	2.566	14.359	13		13	14,372
2011	1.775	7.584	4.217	3.781	17.359	48		48	17,407
2012	1.762	7.875	3.922	4.559	18.118	37		37	18,155
2013	1.463	9.158	3.900	4.593	19.114	45	22	67	19,181
2014	1.044	8.828	3.893	4.552	18.317	71	343	414	18,731
2015	664	9.540	3.489	4.603	18.296	150		150	18,446
2016		12.115		3.994	16.099	322		561	16.660
2017		11.902		3.974	16.359	128		137	16.496
2018	9.338		2.122	4563	15.923	293	836	1.129	17.052
2019	9.699		1.712	4.249	15.662	1.002	733	1735	17.397
2020*	10.550			5.033	15.583	1.124	777	1.901	17.484

* Resultado preliminar no publicado en Anuario Estadístico de Pesca. ALA, área de libre acceso, AMERB. Fuente: Sernapesca, Subpesca

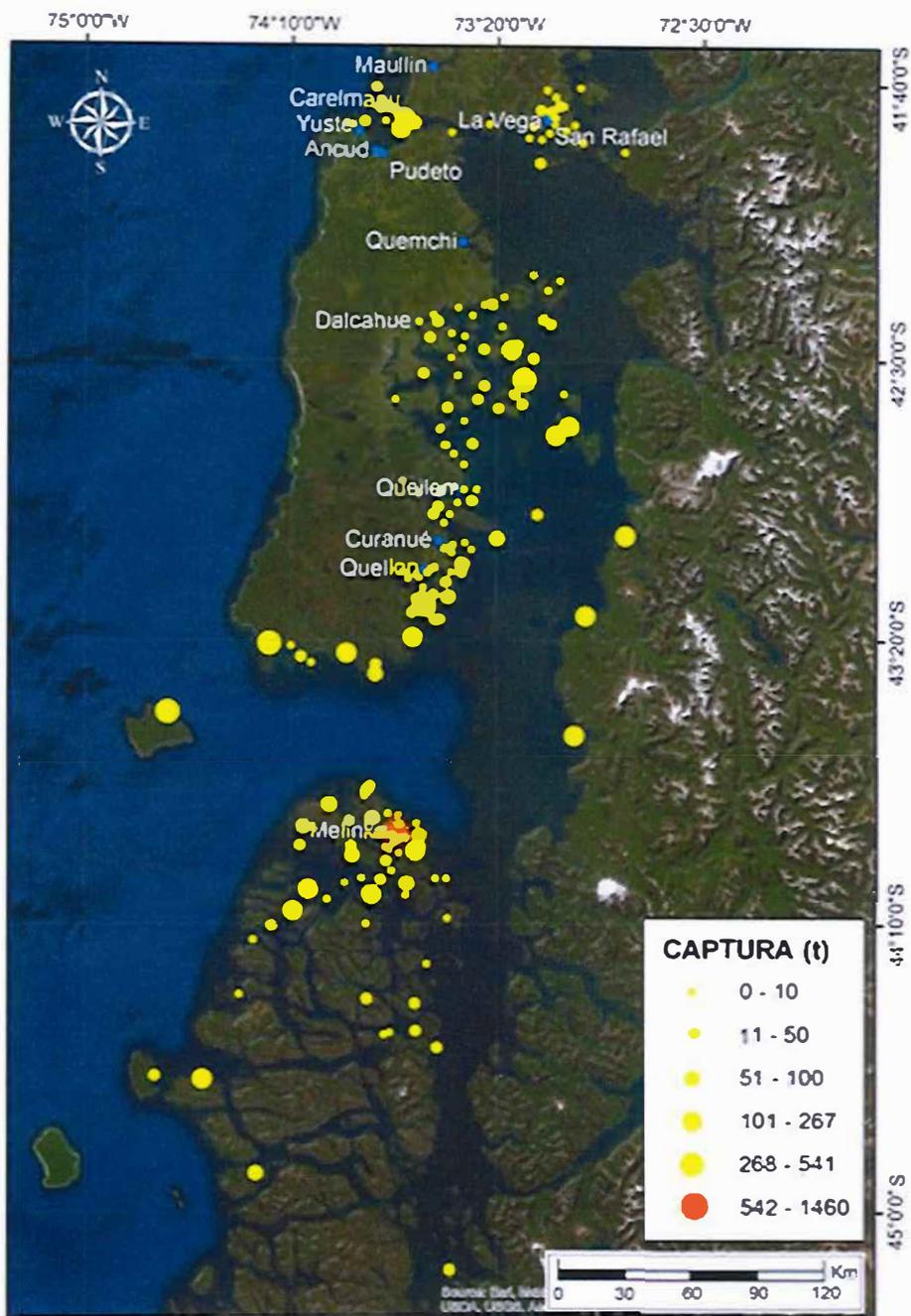


Figura 1. Distribución espacial del desembarque de erizo muestreado por el Seguimiento Bentónico de IFOP durante 2020. Los círculos representan las procedencias declaradas por las embarcaciones muestreadas y el tamaño de los círculos indica la magnitud del desembarque muestreado. Fuente: Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas de IFOP.

Los valores de captura desembarcada entre 2015 y 2020 han variado espacialmente, considerando la escala de los polígonos propuestos por Molinet *et al* (2011) y temporalmente (semanas y años) (Fig. 2). De acuerdo con los registros del año 2020, la pesquería se concentró entre el sur de la región de Los Lagos (polígonos 4, 5 y 6) y el norte de la Región de Aysén (polígono 7), prácticamente desapareciendo de los registros la zona sur oeste de Aysén. Esto incluye los desembarques de AMERB, los que han comenzado a ser registrados parcialmente en el Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas de IFOP y complementada con la estadística provista por Sernapesca (Fig. 2).

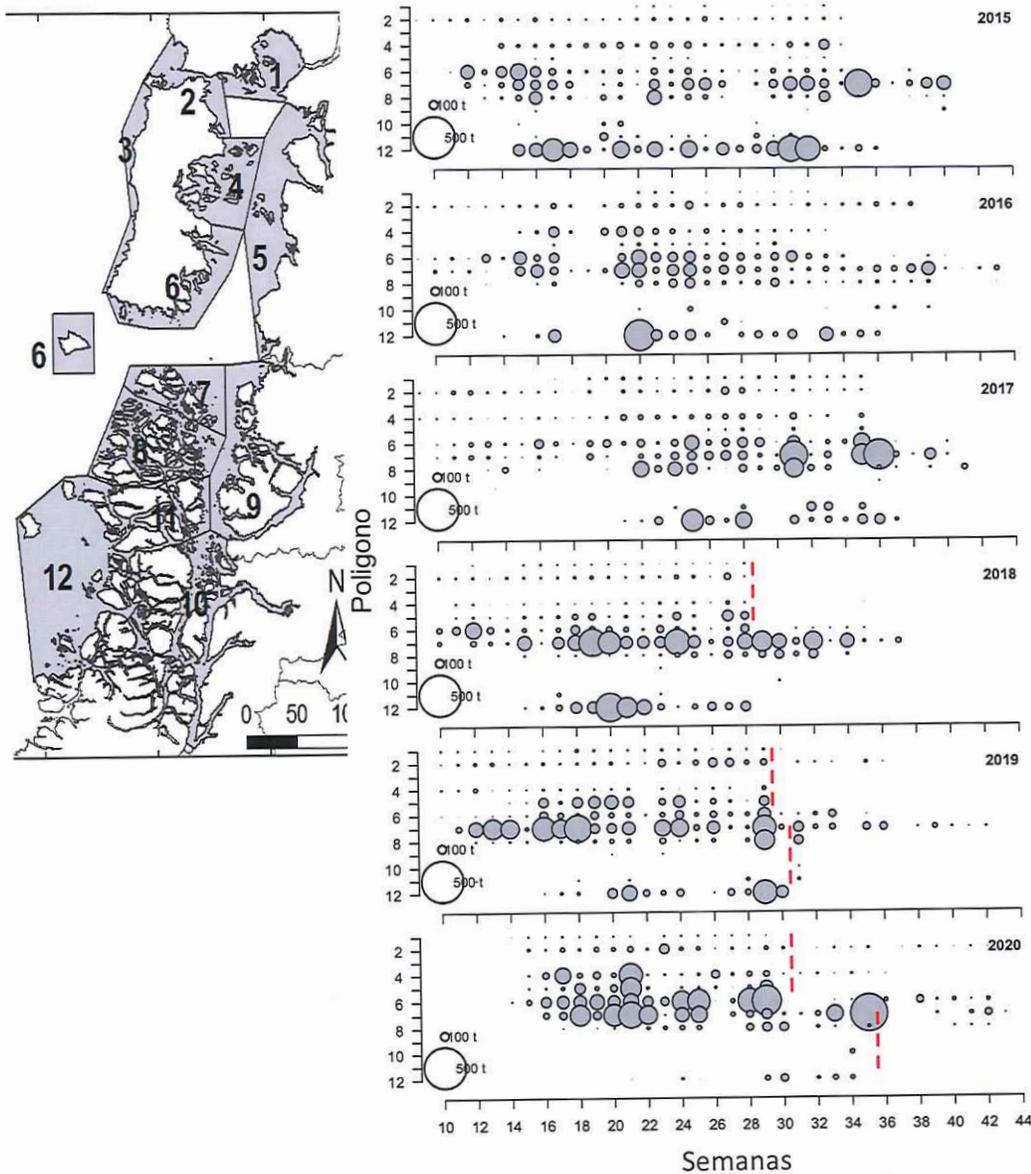


Figura 2. Distribución de las capturas por polígono (a la derecha) y semana entre 2015 y 2020, Polígonos 1y 2, X norte, polígonos 4, 5 y 6, X Sur, Polígonos 7-12 XI Región de Aysén. Las líneas rojas cortadas indican la semana en que finaliza la captura en libre acceso. Se incluyen desembarques de AMERB registrados en el Seguimiento bentónico. Fuente: Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas de IFOP y Servicio Nacional de Pesca.

Complementariamente, la información de la red de estaciones fijas del recurso erizo mostró una disminución significativa de la densidad poblacional (Fig. 3) y una disminución de la proporción de erizos STML en las estaciones de la Región de Los Lagos sur (Fig. 4). En la Región de Aysén norte, aunque la densidad se mantuvo similar al año anterior las distribuciones de tamaños se muestran truncadas en la TML (Fig. 3 y 4). Al respecto, se sugiere que el efecto de los desembarques de AMERB, que en una proporción no cuantificada proviene de ALA estaría afectando a las poblaciones locales muestreadas en el marco de la Red de Estaciones Fijas.

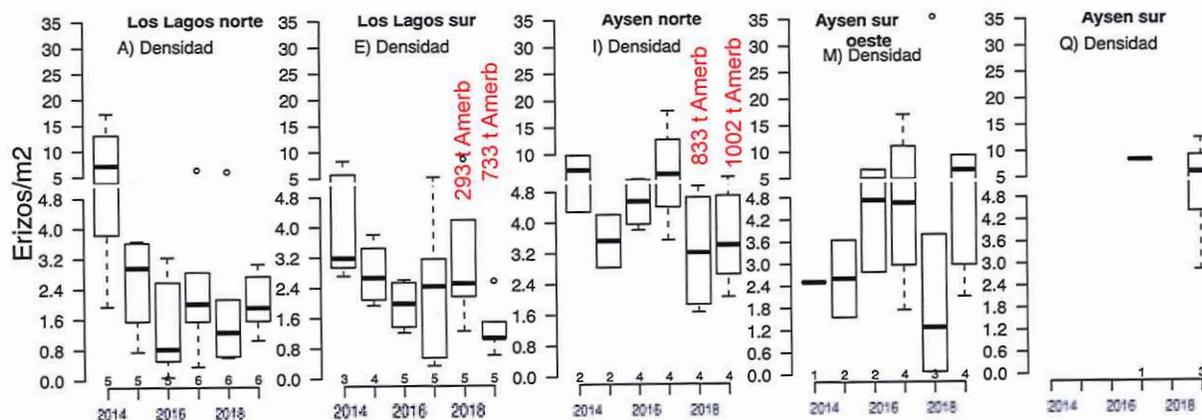


Figura 3. Box Plot con densidad de erizos registradas entre diciembre de 2019 y enero de 2020 en la red de estaciones fijas del Seguimiento Bentónico de IFOP (independiente de la pesquería). Los números en la base del gráfico muestran el número de estaciones de la red. Se destacan los desembarques en AMERB para la temporada 2018 y 2019. La temporada 2020 se incluirá en reporte de 2021. Las macrozonas identificadas están descritas en el Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas de IFOP.

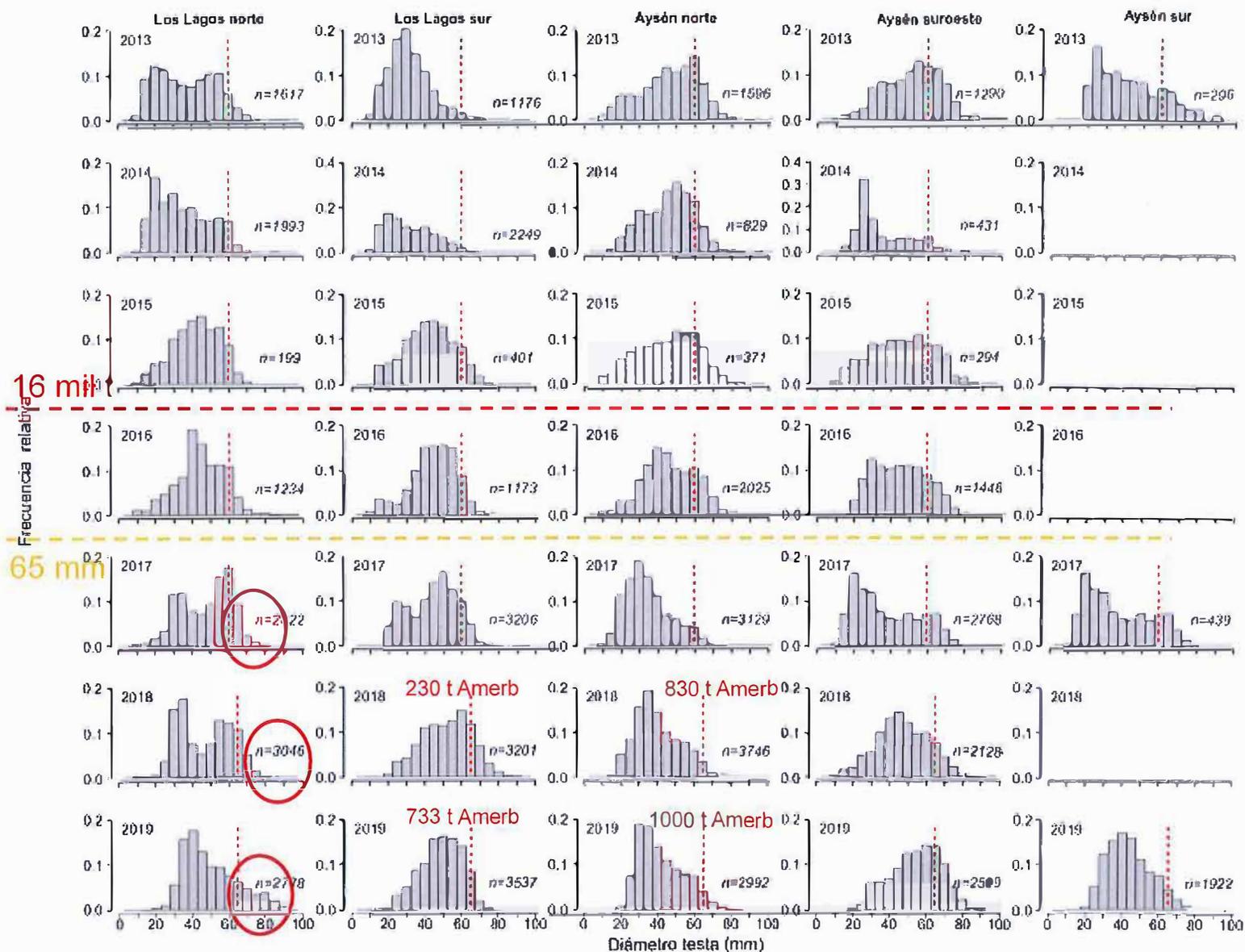


Figura 4. Distribución de tamaños de la red de estaciones fijas (independiente de la pesquería) del recurso erizo. Líneas rojas punteadas muestran la TML de la correspondiente temporada de pesca. Se indican los años en que se fijó la cuota en 16.000 t (2016) y la talla mínima legal en 65 mm DT (2017). Se indican las toneladas desembarcadas en AMERB asociadas a las principales zonas. Los círculos rojos muestran las tallas de las estaciones de Los Lagos norte, afectadas por “replanteamiento” realizado por los pescadores en dos de las 6 estaciones. Fuente: Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas de IFOP.

La tendencia central del DT de erizos extraídos en la Región de Los Lagos (Fig. 5), no mostró mayores variaciones, desembarcando erizos entre 60 mm y 100 mm DT. Sin embargo, se infiere que al menos en 2020 esta distribución de tamaños estuvo fuertemente influenciada por erizos provenientes de la Región de Aysén y declarados desde procedencias de la Región de Los Lagos (considerando resultados de fiscalizaciones aéreas de Sernapesca).

En la Región de Aysén se observa una distribución de tamaños contraída entre 60 mm y 80 mm DT (Fig. 5). Esto pudo ser afectado por el esfuerzo pesquero sobre el polígono 7, que es desde donde proviene principalmente la información que recolecta en la Región de Aysén por el Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas a cargo de IFOP (ver Fig. 2). La distribución de tamaños de los erizos de la región de Aysén sugiere que una o dos cohortes sustentan la pesquería, reflejando la eficiencia de la flota para extraer individuos STML.

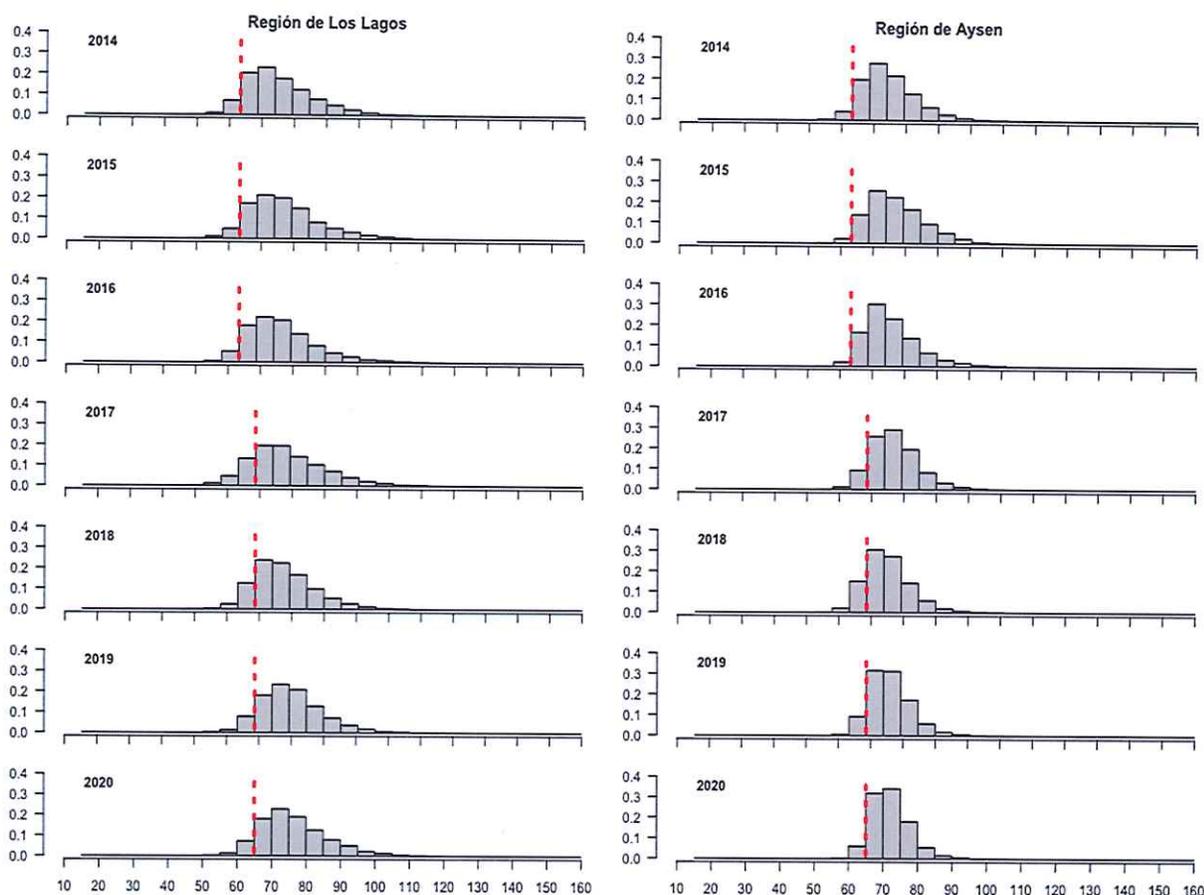


Figura 5. Distribución de tamaños de los erizos muestreados en el Seguimiento Bentónico de IFOP desde 2014 a 2020, para la Región de Los Lagos y la Región de Aysén. Línea discontinua muestra la talla mínima legal (TML) que pasó de 60 mm DT en 2016 a 65 mm DT desde 2017. Fuente: Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas de IFOP.

Modelos de evaluación Indirecta

○ **Modelo Jerárquico (Roa-Ureta et al. (2015))**

Para el año 2020 sólo se presentó una proyección preliminar de este modelo, ya que no fue factible disponer de su actualización para efectos de análisis.

En 2019, la aplicación de este modelo obtuvo que la capacidad productiva sustentable predicha para el año 2019 del stock de la Región de Los Lagos y la Región de Aysén fuera de 15.714 toneladas. Para la Región de Los Lagos la capacidad productiva sustentable predicha para el año 2019 fue de 6.614 toneladas. Con estos antecedentes en 2019 se mantuvo una recomendación 16 mil toneladas para toda la macrozona y que en la región de Los Lagos la captura debía ser inferior a 6.500 toneladas. Este informe también indicó que dado el significativo aumento en el desembarque de erizo de las AMERB en las Regiones de Los Lagos y de Aysén, era necesario considerar la inclusión de estos desembarques en el análisis.

En el marco de las actividades de la red de estaciones fijas del Seguimiento Bentónico 2020-2021, se trabaja en la actualización del modelo Jerárquico para elaborar perfiles de mortalidad. A partir de dicho trabajo, se estimó preliminarmente para la temporada extractiva 2020, la menor biomasa de escape de la serie, lo que podría proyectar una disminución de la estimación del excedente productivo para 2021.

○ **Modelo de evaluación edad estructurado realizado por IFOP**

Los resultados y métodos de la evaluación realizada por IFOP se encuentran en extenso en el Segundo Reporte de Gestión estudio ASIPA “Investigación Situación Pesquerías Bentónicas Bajo Régimen de Planes de Manejo, 2020”, presentado en enero 2021 al Ministerio de Economía.

Se presentaron los resultados del estado de la pesquería en referencia al nivel de reducción de la biomasa desovante virginal (BDo), usando un punto biológico de referencia (PBR) de 40% como objetivo, debido a que para esta pesquería este no ha sido determinado por el Comité Científico Técnico Bentónico. Las conclusiones del trabajo realizado por IFOP sugieren que la pesquería en la denominada Región de Los Lagos norte (norte de islas Chauques) y en la Región de Aysén alcanzó ~20% de reducción de la Biomasa desovante ya en 2019. Por otro lado, la denominada Región de Los Lagos sur (Islas Chauques al sur) alcanzó ~40% de reducción de biomasa desovante, lo que indicaría que es la unidad de estudio más cercana a un objetivo de manejo.

Las conclusiones del análisis realizado fueron:

- En este trabajo se presentaron los resultados de evaluación de stock del erizo 2020 Regiones de Los Lagos y Aysén del Departamento de Evaluación de Recursos de IFOP, el cual considera tres unidades de stock (Los Lagos norte, Los Lagos sur y Región de Aysén)
- Se realizó una revisión de estadísticas de desembarques preliminares de Sernapesca y corregidas sobre la base del origen de las capturas monitoreadas por IFOP.
- En las tres zonas de evaluación (Los Lagos Norte, Los Lagos Sur y Aysén) no se registraron cambios en el estado poblacional del recurso respecto a los análisis del año 2019 (Los Lagos norte=16%, Los Lagos Sur=34% y Aysén = 23% de reducción de BD/BDo (Biomasa Desovante relativa a la Biomasa Virginal estimada), por lo que la tendencia de las Biomosas sigue siendo a la baja, principalmente en la Región de Aysén (Fig. 6).

- Se realizó un análisis exploratorio de los datos de AMERB, evaluando la pertinencia de integración a los modelos de evaluación de stock, siendo este un trabajo en progreso.

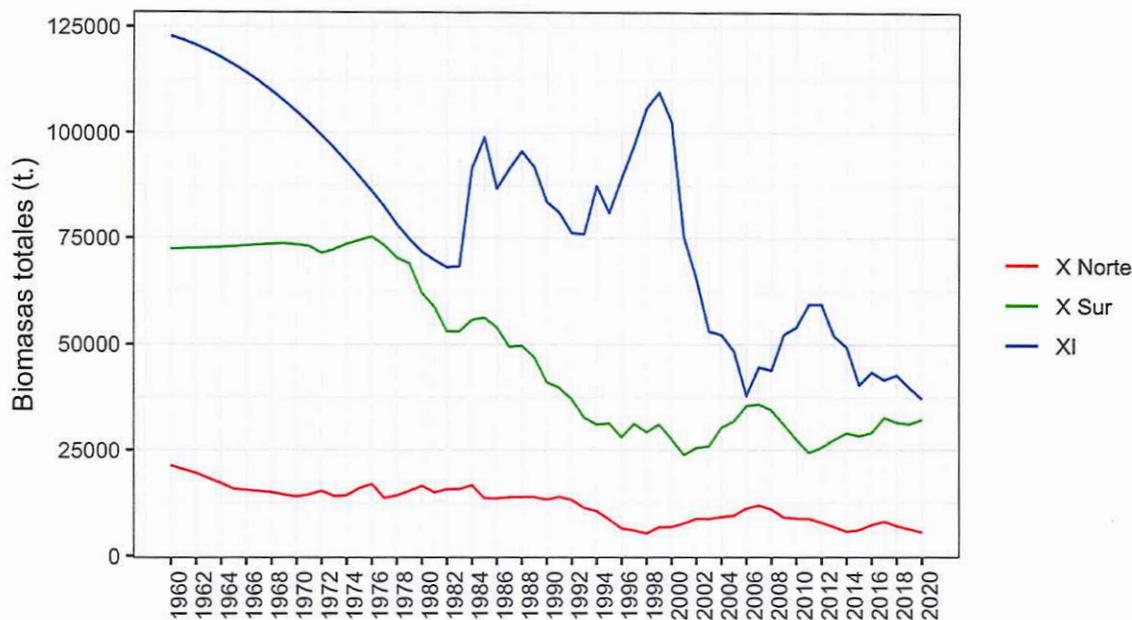


Figura 6. Recorrido de las estimaciones de biomasa total de erizo por zona, para las Regiones de Los Lagos y Aysén. Fuente: (Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas bajo Planes de Manejo).

- **Talla mínima**

Para 2017, la recomendación del GTA-erizos fue proponer una talla mínima de 6,5 cm considerando los nuevos antecedentes aportados por el proyecto FIP 2014-08, con el fin de promover una mejora en el estado de conservación de los bancos más cercanos a los puertos de desembarque. Coincidente con el aumento de la talla mínima para la temporada 2018, durante 2019 se observó aumento de la proporción de erizos > 65 mm DT en las estaciones de la red de estaciones fijas de erizo en la Región de Lagos. Sin embargo, en la zona de Aysén norte (Guaitecas) y en la zona Los Lagos sur esta proporción fue menor que en 2018 y 2019, lo que se sugiere puede obedecer al efecto de los desembarques de AMERB (Fig. 3 y Fig. 4).

3. CONCLUSIONES

- Tanto los efectos de la restricción sanitaria como los desacuerdos por la operación de la flota de la Región Los Lagos en la Región de Aysén afectaron la calidad de los datos, se estima que sub-representando algunas zonas de pesca y sobre-representando otras.
- La información de la red de estaciones fijas muestra una disminución de la densidad de erizos en las estaciones de la zona Los Lagos sur y contracción de las distribuciones de tamaños en la zona Los Lagos sur y Aysén norte, lo que sugiere estaría asociado a las 1.735 t extraídas al final de la temporada 2019 desde AMERB en la macrozona.

- En 2020 se extrajeron 1.901 t de AMERB en la macrozona que considera la Región de Los Lagos y Aysén, por lo que el desembarque total de erizo en la macrozona alcanzó 17.484 t, 1.484 t más que las fijadas la última vez que se aplicó el modelo jerárquico de evaluación de stock (2019).
- El análisis realizado por IFOP señala que la pesquería de erizos en las zonas Los Lagos norte y Aysén tienen una condición de estatus más cercana al nivel de referencia límite (nivel de reducción poblacional 20%), mientras que Los Lagos sur estaría en una condición aproximada al 40%.
- Desde 2016 se ha intensificado la extracción de erizos en AMERB, llegando a aproximadamente 1.700 t en 2019 y 1.901 t en 2020, entre ambas regiones.
- Se observó que las distribuciones de tamaño de los erizos desembarcados de la Región de Los Lagos norte y sur mostraron un incremento, mientras que en la Región de Aysén las tallas se concentraron entre 6,5 y 7,5 cm DT, en un rango más estrecho. Esto es coincidente con lo observado en la red de estaciones fijas del recurso erizo del Seguimiento Bentónico de IFOP para la Región de Aysén.

4. PRONUNCIAMIENTO

De acuerdo a lo consultado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, este CCTB se ha pronunciado de la siguiente forma:

- Fijar un rango de cuota global del recurso erizo para la Macrozona Los Lagos - Aysén a ser extraída durante la temporada 2021 en el rango de **11.200 t a 14.000 t**.

Esto en virtud de la recomendación de la Subpesca que proponía una cuota máxima de 15.000 t en el marco de mantener el *status quo* para el manejo de la pesquería, el CCTB teniendo a la vista todos los antecedentes presentados, considera plausible la mantención del *status quo*, pero con un ajuste a un máximo de 14.000 t. Esto con el fin, de hacerse cargo de las señales que generan de manera particular los resultados del Modelo de IFOP, las evidencias de conectividad de las poblaciones de erizos que corroboran la existencia de un pool común entre áreas de libre acceso y las AMERB, los datos del incremento en la actividad reportada en las AMERB y finalmente los indicadores generados a partir del monitoreo de la pesquería y la Red de Estaciones Fijas. Se debe agregar la incertidumbre respecto de las procedencias de las capturas en el contexto de la situación actual que no contempla la autorización de la zona contigua. Basados en este último punto, es el que el CCTB, en conjunto con antecedentes de la situación de la pesquería en las diferentes zonas analizadas, fundamentan la sugerencia del fraccionamiento.

- Respecto a la disminución temporal de la Talla Mínima de Extracción para la Macrozona Los Lagos – Aysén, temporada 2021, el CCTB indicó lo siguiente:
 - Mantener temporalmente la talla mínima legal en 6,5 cm DT para la cuota global a autorizar para la temporada 2021.
 - Autorizar un rango máximo de tolerancia de un 15% de las capturas bajo la talla mínima establecida de 6,5 cm en los muestreos del desembarque, la cual en ningún caso no podrá ser inferior a los 6,0 cm.
 - Prohibir la captura, extracción, posesión, tenencia, almacenamiento, transformación, transporte y comercialización del mencionado recurso bajo los tamaños mínimos establecidos previamente, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 107, 110 letra k) y 119 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.
 - Exceptuar de esta medida (TML de 6,5 cm) a las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), Reservas Marinas, Espacios Costeros Marinos de Pueblos Originarios

(ECMPO) y Áreas Marinas Costeras Protegidas, decretadas en dichas regiones, que tengan al recurso erizo como especie principal dentro de su plan de manejo o de administración.

5. RECOMENDACIONES

Adicionalmente, el CCTB ha recomendado lo siguiente:

- Distribuir la cuota global de acuerdo al fraccionamiento propuesto por el CCTB en enero de 2020 que propuso un fraccionamiento de 9.000 t para la región de Aysén y 6.000 t para la región de Los Lagos, que a la vez se basó en la última evaluación de stock realizada por el Modelo Jerárquico (Roa-Ureta et al. 2015) (ver reporte temporada 2019). Por lo tanto, se propuso un valor de siguiente fraccionamiento (considerando el valor máximo del rango recomendado):
 - Región de Los Lagos: 5.600 toneladas
 - Región de Aysén: 8.400 toneladas
- Considerando las características de las poblaciones bentónicas, se estima que las cuotas del recurso erizo extraídas desde AMERB y aquellas procedentes de áreas de libre acceso de las Regiones de Los Lagos y de Aysén constituyen parte del mismo stock. Por lo tanto, para el análisis y estimación de la cuota de captura 2022 se recomienda desplegar los esfuerzos necesarios que permitan incorporar la información de AMERB disponible. Al respecto, se sugiere, incluir en dichos análisis, al menos antecedentes de captura y talla por AMERB.
- Además, a efecto del análisis de la información de la próxima temporada 2021 se insiste en la necesidad de:
 - Recuperar las instancias de reunión y discusión técnica participativa de los resultados de la pesquería.
 - Proponer un plan para evaluar estrategias empíricas y simples (Management Strategy Evaluation), en función de puntos de referencias, plazos y objetivos claros, explícitos y consensuados de la pesquería.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrew, N.L., Agastsuma, Y., Ballesteros, E., Bazhin, A.G., Creaser, E.P., Barnes, D.K.A., Botsford, L.W., Bradbury, A., Campbell, A., Dixon, D., Einarsson, S., Gerring, P.K., Herbert, K., Hunter, M., Hur, S.B., Johnson, P.K., Juinio-Meñez, M.A., Kalvass, P., Miller, R.J., Moreno, C.A., Palleiro, J.S., Rivas, D., Robinson, S.M., Schroeter, S.C., Steneck, R.S., Vadas, R.L., Woodby, D.A., Xiaoqi, Z., 2002. Status and management of world sea urchin fisheries. *Oceanogr. Mar. Biol. Rev.* 40, 343-425.
- Barahona N, Olgún A, Araya P, Muñoz G, Montes A, Young Z, Pezo V, Navarro C, Salas N, Vargas C, Vicencio C, Subiabre D, (2020) Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2018, Actividad 2: Seguimiento Pesquerías Bentónicas en sectores de libre acceso, Instituto de Fomento Pesquero, Valparaíso.
- Bay-Schmith, E., Werlinger, C., Silva, J., 1981. Ciclo Anual de reproducción del recurso erizo *Loxechinus albus* entre la X y XII Región. Universidad de Concepción, Concepción, pp. 1-68.
- Botsford, L.W., Campbell, A., Miller, R., 2004. Biological reference points in the management of North American sea urchin fisheries. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 61, 1325-1337.

- Canales, C., Cavieres, J., Barahona, N., Araya, P., Techeira, C., Molinet, C., Venegas, A., (2014) Análisis de los cambios de abundancia de la población de Erizo (*Loxechinus albus*) en la X y XI regiones. Instituto de Fomento Pesquero, Valparaíso, p. 64.
- FAO. (2019). Fisheries and aquaculture software. FishStatJ - software for fishery statistical time series. <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en>
<http://www.fip.cl/resultadosProyectos.aspx?sub=OA&an=MjAwNQ&rec=&tit=>
- Molinet, C., Barahona, N., Yannicelli, B., González, J., Arevalo, A., Rosales, S., (2011) Statistical and empirical identification of multi-species harvesting zones to improve monitoring, assessment and management of benthic fisheries in Southern Chile, Bull, Mar, Sci, 87, 351-375.
- Molinet, C., Barahona, N., Díaz, M., Díaz, P., Araya, P., Subiabre, D., 2014. Red de estaciones fijas de monitoreo de variables poblacionales del recurso erizo, X Región de Los Lagos, 2011. Universidad Austral de Chile- Instituto de Fomento Pesquero, Puerto Montt, pp. 306.
- Molinet, C., Barahona, N., Araya, P., Arriagada, C., Balboa, C., Bravo, C., Díaz, E., Díaz, P., Eisele, C., Montenegro, C., Olguín, A., Ruiz, P., Subiabre, D., 2016a. Actualización de parámetros biológicos del erizo rojo *Loxechinus albus* en la X y XI regiones, FIPA 2014-08. Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, pp. 1-250.
- Molinet, C., Barahona, N., Díaz, M., Díaz, P., Millanao, M.O., Araya, P., Subiabre, D., Niklitschek, E., 2016b. Using drift video-transects and maximum likelihood geostatistics for quantifying and monitoring exploited subpopulations of *Loxechinus albus* at a mesoscale. Marine and Coastal Fisheries. 8, 70-80. <https://doi.org/10.1080/19425120.2015.1121939>
- Moreno, C.A., Zuleta, A., Rubilar, P.S., 1996, Investigación complemento pesquería Erizo 1995, Valdivia, pp, 1-47,
- Moreno, C.A., Barahona, N., Molinet, C., Orensanz, J.M.L., Parma, A.M., Zuleta, A., (2007) From crisis to institutional sustainability in the Chilean sea urchin fishery, in: McClanahan, T., Castilla, J.C. (Eds.), Fisheries management: progress towards sustainability 1st ed. Blackwell Publishing, Singapore, , pp. 43-67.
- Roa-Ureta RH, Molinet C, Barahona N, Araya P (2015) Hierarchical statistical framework to combine generalized depletion models and biomass dynamic models in the stock assessment of the Chilean sea urchin (*Loxechinus albus*) fishery, Fish Res 171