

INFORME TÉCNICO N°01/2020

Cuota de Captura y Talla Mínima de Extracción de Erizo 2020,
Regiones de Los Lagos y de Aysén

Valparaíso, Enero de 2018



Cuota de Captura y Talla Mínima de Extracción de Erizo 2020, para las 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 la Región de Aysén, actualizando sus indicadores de desempeño con la información recolectada y analizada en 2019 para proponer una cuota de explotación para el año 2020.

2. ANTECEDENTES

El presente reporte está basado en los resultados del análisis de la pesquería del erizo al año 2019 que elaboró y sintetizó el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) a partir de los proyectos ASIPA i) Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas y ii) Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas bajo Planes de Manejo, además del análisis de la Unidad de Recursos Bentónicos (URB) de la Subsecretaría de Pesca (Anexo 1, presentaciones), los cuales fueron presentados al Comité Científico Bentónico.

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* (al igual que casi todas las pesquerías en Chile), 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 1970s 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 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 creado por Res, N° 540 de febrero de 2005, que incluyó a su respectiva comisión de manejo. Esta comisión perdió su vigencia en 2018, por lo cual no ha vuelto a sesionar y se desconoce si en el futuro se volverá a constituir, sin embargo, 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 para la pesquería del erizo desde el inicio de su gestión: i) La determinación de un rango de cuota de captura y ii) la proposición de un rango de captura Bajo la Talla Mínima Legal (BTML).

COMITÉ CIENTÍFICO BENTÓNICO

- **La cuota de captura**

Inicialmente la cuota fue estimada considerando las capturas históricas, lo que consideró los desembarques hasta 1999, de esta forma se estableció que la cuota debería estar en el rango de 20.000 a 25.000 t, con promedio en 22.500 t, con talla mínima legal de 7,0 cm de diámetro de testa (DT) (con rango entre 30 y 40% de tolerancia bajo talla mínima legal).

La primera cuota establecida para la Región de Los Lagos y Región de Aysén se hizo en el contexto del Plan de Manejo de la Zona Contigua, X y XI regiones (PMZC) en 2005 y fue de 20.500 t (propuesta como parte del Acuerdo de los Intendentes de la X y XI regiones). La primera cuota propuesta por el CMZC fue para la temporada 2006, para la que se propusieron 21.500 t. Entre 2007 y 2009 la cuota propuesta por la Comisión de Manejo disminuyó a 18,000 t, usando los indicadores asociados al comportamiento de la pesquería ya descritos y contando con la asesoría técnica del GTA-erizos.

Desde 2010 el GTA-erizos 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 prioridades, 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).

Finalmente, en la macrozona de 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, 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 2019, mientras que en la Región de Aysén han operado ~14 AMERB en los últimos 3 años.

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.

- **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 Región 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 usando 7.0 cm DT. Esta medida fue aceptada por las autoridades administrativas y se mantuvo como TML 6.0 cm hasta el año 2017. Al respecto, el GTA-erizos propuso la implementación de medidas de mitigación, sin embargo, nunca se implementó una medida orientada a evaluar el efecto de la disminución de la TML, ni a mitigar sus potenciales impactos negativos.

Durante 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 la Región de Los Lagos y Región de 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 (L50) se encuentra alrededor de 43 mm, como lo describió Moreno *et al.* (1996).
- 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.
- 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 a aproximadamente 70 mm DT, coincidente con la talla mínima legal que rige para la pesquería en Chile.

2.2 Estado del Recurso

Aunque desde 2016 se mantuvo una cuota de 16.000 t para la macrozona, paralelamente, los pescadores comenzaron a solicitar cuotas desde AMERB, totalizando en 2019 un desembarque de 17,397 t (Tabla 1 y 2). Como se observa en la tabla 2, los desembarques desde AMERB se han triplicado desde 2016, tendencia que, dados los comentarios de pescadores de la Región de Aysén, se mantendrá. El incentivo por extraer recursos de AMERB se ha dado en el contexto de que es la organización la que administra su cuota y esto ha dado paso a mejores precios por el recurso erizo respecto de los obtenidos por el erizo en Plan de Manejo con cuota global. Esto también está motivado por un aparente incremento de la demanda, ya que la cuota global se ha agotado aproximadamente en julio en los tres últimos años.

De acuerdo con los análisis realizados ~60% del desembarque del recurso erizo de la macrozona proviene, al menos en los últimos 10 años, desde procedencias de la Región de Aysén, situación que se mantuvo en 2019 (Fig, 1).

COMITÉ CIENTÍFICO BENTÓNICO

Tabla 1: Desembarques, expresados en toneladas, de la pesquería del erizo registrados por el Servicio Nacional de Pesca entre 2005 y 2019, * Resultado preliminar no publicado en Anuario estadístico de Pesca.

| Año | Zona | | | | Total |
|-------|-----------------|---------------|-------|-------|--------|
| | Los Lagos Norte | Los Lagos Sur | ZC | Aysén | |
| 2005 | 1.298 | 8.161 | 4.229 | 3.373 | 17.061 |
| 2006 | 849 | 7.798 | 3.411 | 4.004 | 16.062 |
| 2007 | 1.202 | 8.086 | 2.772 | 3.060 | 15.120 |
| 2008 | 1.650 | 8.560 | 3.230 | 3.030 | 16.470 |
| 2009 | 1.543 | 8.419 | 3.423 | 4.030 | 17.415 |
| 2010 | 1.453 | 7.468 | 2.873 | 2.566 | 14.359 |
| 2011 | 1.775 | 7.584 | 4.217 | 3.781 | 17.359 |
| 2012 | 1.762 | 7.875 | 3.922 | 4.559 | 18.118 |
| 2013 | 1.463 | 9.158 | 3.900 | 4.593 | 19.114 |
| 2014 | 1.044 | 8.828 | 3.893 | 4.552 | 18.317 |
| 2015 | 664 | 9.540 | 3.489 | 4.603 | 18.296 |
| 2016 | 12.115 | | | 3.994 | 16.099 |
| 2017 | 11.902 | | | 3.974 | 16.359 |
| 2018* | 9.338 | | 2.122 | 4.563 | 15.923 |
| 2019* | 9.699 | | 1.712 | 4.249 | 15.662 |

Tabla 2: Desembarques de erizos registrados en AMERB por el Servicio Nacional de Pesca entre 2008 y 2019. * Resultado preliminar no publicado en Anuario estadístico de Pesca.

| Año | Región de Los Lagos | Región de Aysén | Total |
|-------|---------------------|-----------------|-------|
| 2008 | 149 | | 149 |
| 2009 | 78 | | 78 |
| 2010 | 13 | | 13 |
| 2011 | 48 | | 48 |
| 2012 | 37 | | 37 |
| 2013 | 45 | 22 | 67 |
| 2014 | 71 | 343 | 414 |
| 2015 | 150 | | 150 |
| 2016 | 322 | 239 | 561 |
| 2017 | 128 | 9 | 137 |
| 2018* | 293 | 836 | 1.129 |
| 2019* | 1.002 | 733 | 1.735 |

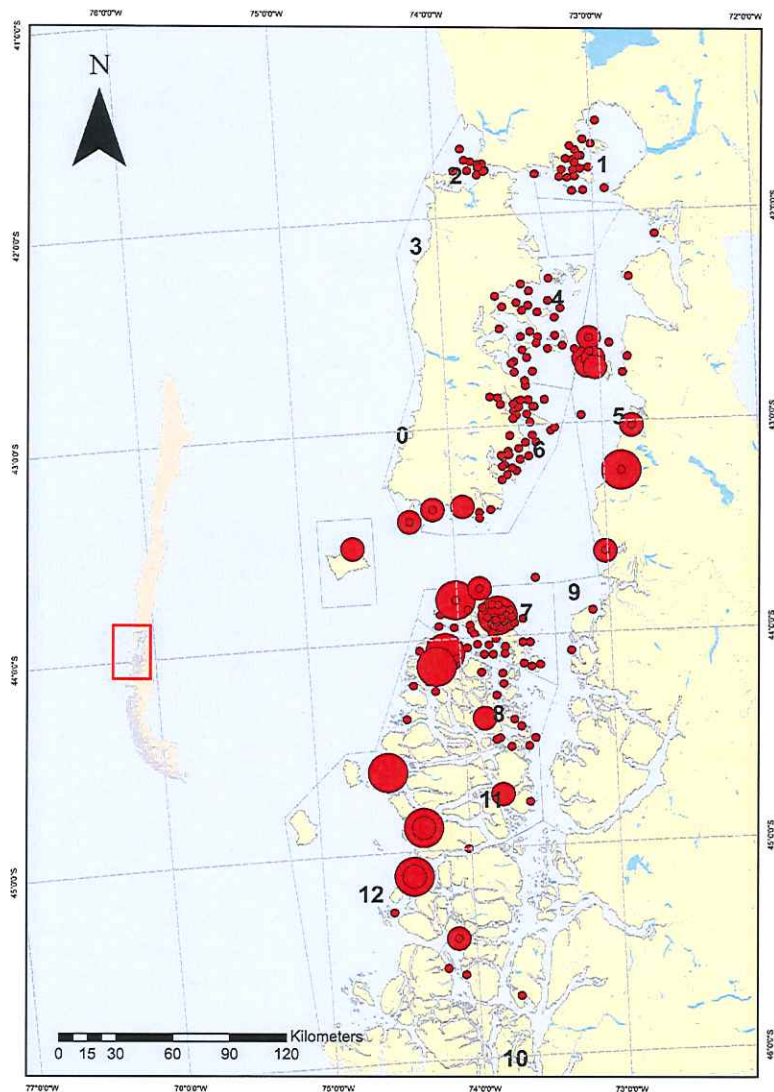


Figura 1: Distribución espacial del desembarque de erizo muestreado por el Seguimiento Bentónico de IFOP durante 2019. Los círculos representan las procedencias declaradas por las embarcaciones muestreadas y el tamaño de los círculos indica la magnitud del desembarque muestreado.

Los valores de captura desembarcada entre 2014 y 2019 han variado espacialmente, considerando la escala espacial de los polígonos propuestos por Molinet *et al* (2011) y temporalmente (semanas y años) (Fig. 2). Aunque la pesquería se concentra en la Región de Aysén en este periodo, en 2014 y 2015 el polígono 12 presentó un mayor aporte a los desembarques. En 2016, el aporte de los polígonos 6, 7 y 8 fue más homogéneo, mientras que entre 2017 y 2019 es el polígono 7 (procedencias ubicadas alrededor de Melinka) el que registró mayor aporte a los desembarques.

La tendencia central del DT de erizos desembarcados en la Región de Los Lagos norte muestra las mayores variaciones de la macrozona con valores centrales > 7 cm DT en el año 2000. En 2005 se registran los tamaños menores, incluso con una fracción bajo 60 mm, lo que coincide con lo observado en toda la macrozona (Fig. 3). Entre el 2010 y 2017 las tallas de desembarque se concentraron entre 6 y 7 cm DT, mientras que en 2018 y 2019 se observó una mayor concentración entre 6.5 y 7.5 cm DT, con tendencia a aumentar.

En la Región de Los Lagos sur las distribuciones de tamaño del desembarque se observaron en 2005 (tendencia central ~ 6 cm DT), mientras que en 2010 las tallas de los erizos desembarcados se concentraron entre 6.8 y 8.0 cm. Desde 2017 la distribución de tamaños se concentra alrededor de 7 cm y mayor, mientras que en 2019 los registros se concentraron sobre 7 cm (Fig. 3).

Finalmente, en la Región de Aysén las distribuciones de tamaño de finales de los 1990s se concentraron alrededor de 7 cm DT y superior, valores que disminuyeron a mínimos entre 55 y 70 cm DT en 2005. Desde 2006 en adelante, las tallas registradas en la Región de Aysén se concentran entre 6.5 y 7.5 cm. con un rango que muestra tendencia a estrecharse (Fig. 3).

- **Modelos de evaluación Indirecta**

Para el 2020 no se realizó una proyección usando el modelo Jerárquico, por lo que sólo se toma como referencia los resultados de la evaluación 2019. La aplicación de este modelo obtuvo que la capacidad productiva sustentable predicha para el 2019 del stock de la Región de Los Lagos y la Región de Aysén fue de 15.714 toneladas. Para la Región de Los Lagos la capacidad productiva sustentable predicha para el 2019 fue de 6.614 toneladas. Con estos antecedentes se mantuvo una recomendación 16 mil toneladas para toda la macrozona, además, se indicó que en la Región de Los Lagos la captura debía ser inferior a 6.500 toneladas.

Este informe también indicó que el desembarque de las AMERB en la Región de Los Lagos y de Aysén aumentó mucho en 2018 y por lo tanto, es necesario considerar la inclusión de estas áreas en el programa de monitoreo de la captura, el esfuerzo y la composición de tallas dentro del programa regular que se desarrolla en las áreas de libre acceso.

COMITÉ CIENTÍFICO BENTÓNICO

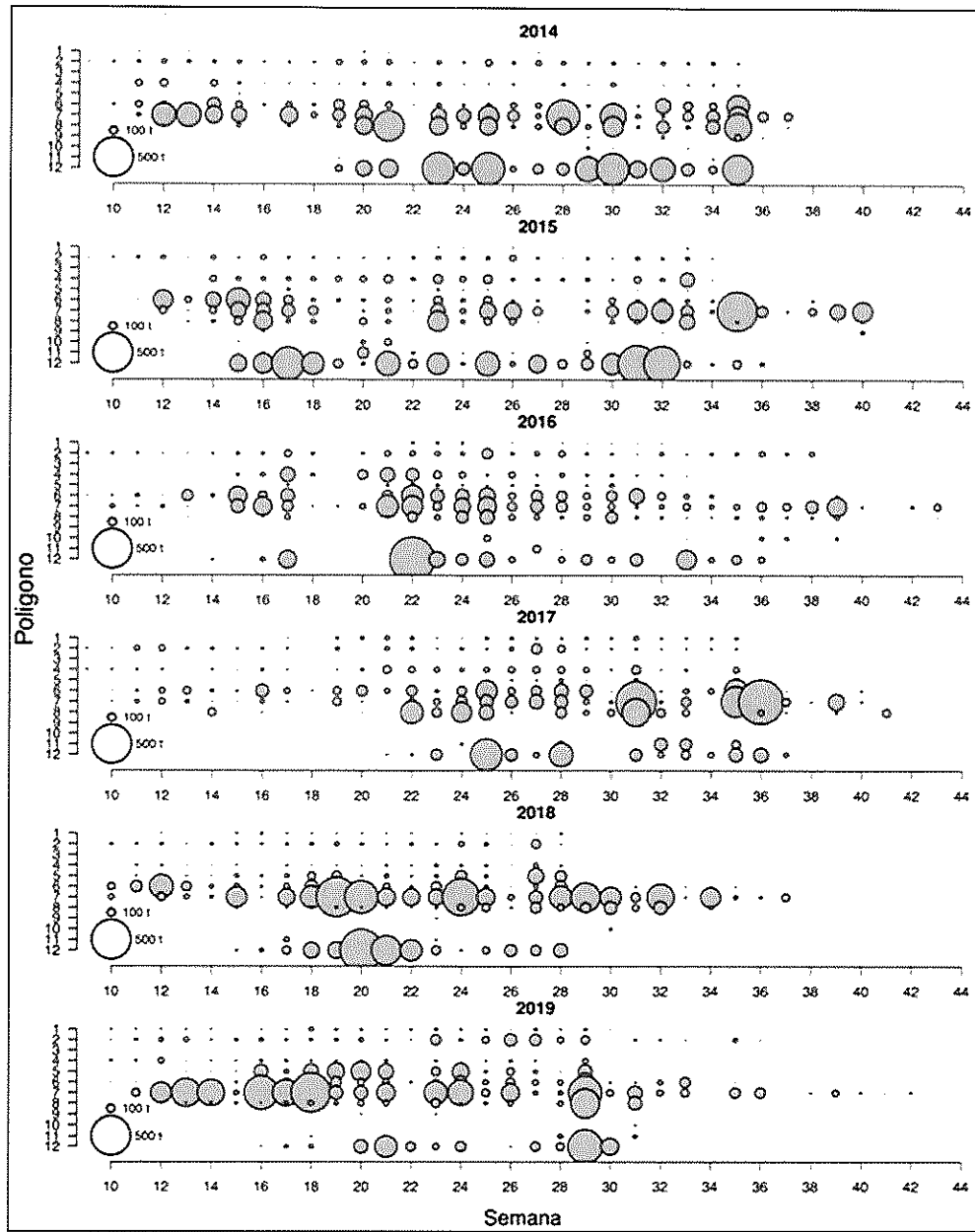


Figura 2: Distribución de las capturas por polígono y semana entre 2014 y 2019. Polígonos 1 y 2, Los Lagos norte; polígonos 4, 5 y 6, Los Lagos Sur. Polígono 7-12, Región de Aysén

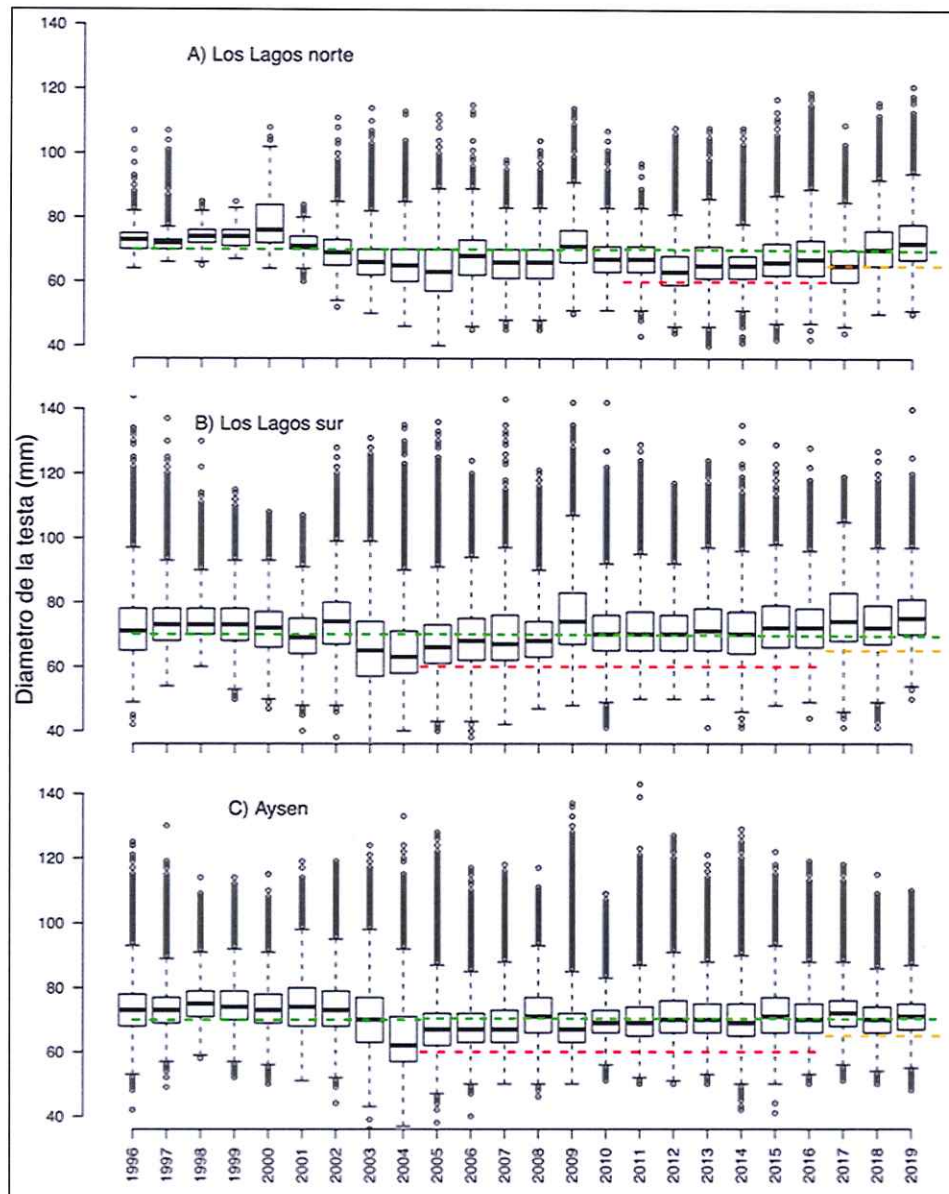


Figura 3: Boxplot de la distribución de tamaños de los erizos muestreados en Seguimiento Bentónico de IFOP desde 1996 a 2019. para la X región norte. X región sur y región de Aysén. Líneas discontinuas (LD) verdes =70 mm DT (TML). LD rojas=60 mm DT y LD naranjas=65 mm DT son referencias de tallas de captura usadas y actuales, respectivamente.

En el caso del análisis realizado por los investigadores de IFOP, sólo presentaron los resultados del estado de la pesquería en referencia al nivel de reducción de la biomasa desovante usando un punto biológico de referencia (PBR) hipotético de 40% como objetivo, debido a que para esta pesquería esto no ha sido definido. Las conclusiones del trabajo realizado por los investigadores de 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 en 2019.

COMITÉ CIENTÍFICO BENTÓNICO

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 zona en mejor estado. Las conclusiones del análisis realizado son:

- La biomasa total entre las Regiones de Los Lagos y de Aysén llegaría a unas 70.800 toneladas de las cuales el 54% se concentraría en la Región de Aysén y siendo mínima (8%) en la Región de Los Lagos norte.
- Las macrozonas de la Región de Los Lagos y Región de Aysén, son las que tienen la condición de estatus más cercana un nivel de referencia límite (nivel de reducción poblacional 20%)
- Gran parte de la reducción poblacional en toda la macrozona Los Lagos Norte se habría debido a extensos períodos de crecimiento del esfuerzo de pesca sobre ejemplares de longitudes mayores.
- Esta situación también ha comenzado a suceder en la Región de Aysén, donde existen altos niveles de mortalidad por pesca, en la zona que representa el reservorio de la pesquería en esta macrozona.
- En un enfoque de manejo basado en modelo, se deberían fijar ciertos PBRs, los cuales no estuvieron expresados en el PMZC y tampoco se han definido a posteriori. Se propone entonces un RMS basado en el proxy del F40%. cuyo escenario sería el siguiente:

| | 2018 | | | 2019 | | |
|-----------------|--------|-------|------------|--------|-------|------------|
| | F 2018 | F rms | BD/Bdo 40% | F 2019 | F rms | BD/Bdo 40% |
| Los Lagos Norte | 0.58 | | 21% | 0.92 | 0.44 | 20% |
| Los Lagos Sur | 0.34 | | 40% | 0.33 | 0.197 | 43.1% |
| Aysén | 0.77 | | 21% | 0.84 | 0.22 | 20.80% |

- **Talla mínima**

Para 2018, 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 y 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 Región de Aysén esta proporción fue menor que en 2018 (Barahona *et al.* 2019).

3. CONCLUSIONES

- El análisis realizado por los investigadores del Instituto de Fomento Pesquero sugiere que las pesquerías de erizos en las zonas Región de Los Lagos norte y de Aysén tienen una condición de estatus más cercana un nivel de referencia límite (nivel de reducción poblacional 20%). mientras que la Región de Los Lagos sur estaría en una condición aproximada al 40%.

COMITÉ CIENTÍFICO BENTÓNICO

- Desde 2016 se ha intensificado la extracción de erizos en AMERB. Llegando a ~1.700 t en 2019 entre ambas regiones.
- Se observó que las distribuciones de tamaño de los erizos desembarcados de la X 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. 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.

4. RECOMENDACIÓN

- Fijar una cuota global con un máximo de 15.000 t para la flota que opera en la Región de Los Lagos y Región de Aysén, para ser extraída durante la temporada 2020.
- Distribuir la cuota global de la siguiente manera:
 - 6.000 toneladas para ser extraídas en la Región de Los Lagos
 - 9.000 toneladas para ser extraídas en la Región de Aysén
- Se sugiere mantener la talla mínima legal en 6,5 cm DT.
 - 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 las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos decretadas en dichas regiones.
- Considerando las características de las poblaciones bentónicas. se estima que las cuotas extraídas desde AMERB corresponden al mismo stock de erizos las áreas de libre acceso de la Región de Los Lagos y de Aysén. Por lo tanto, para el análisis y estimación de la cuota de captura 2021 se sugiere incorporar la información proveniente de desembarques de AMERB, incluyendo captura y talla por AMERB, al menos.
- Además de sugiere para el análisis de la información 2020:
 - Recuperar las instancias de reunión y discusión técnica participativa de los resultados de la pesquería.
 - Que IFOP incorpore en su análisis los resultados indicadores específicos de la red de estaciones fijas, incluidas en el Seguimiento Bentónico de IFOP.
 - Proponer un plan para evaluar estrategias empíricas y simples (Management Strategy Evaluation) en función de puntos de referencias. plazos y objetivos claros de la pesquería.

5. 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. (2019) 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.
- 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.
- 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.