

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO
INFORME TÉCNICO CCT-BENTÓNICO N°11/2020

NOMBRE: VEDA EXTRACTIVA DEL RECURSO CARACOL TROFÓN (*Trophon geversianus*),
REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA, FEB/2021 -FEB/2023.

1. PROPÓSITO

El propósito de la medida es establecer una veda extractiva por dos años del recurso caracol trofón (*Trophon geversianus*) en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena (en adelante MAG¹), con el objeto precautorio de propender a la recuperación de las poblaciones naturales del recurso en áreas de libre acceso de la región indicada.

2. ANTECEDENTES

2.1 Aspectos Normativos

Las principales medidas de manejo establecidas para el recurso y que están vigentes en la Región de MAG son:

Medida de administración	Propósito	Normativa
Cierre registro pesquero artesanal (RPA), revisión cada 2 años.	Cierre indefinido ²	R.Ex. N°3115/2013
Talla Mínima de extracción	60 mm de largo	R.Ex. 2310/2003
Veda extractiva	Por 5 años hasta el 3/feb/2021	D.Ex. 45/2016
Veda biológica	Del 01/Oct al 31/dic	D. Ex. N°655/2003
Gestión	Propósito	Normativa
Comité de Manejo Recursos Bentónicos	En proceso de renovación. Inicia proceso designación miembros privados.	R.Ex. 3610/2019

¹ Abreviación de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena de acuerdo al D.Ex. N°1.115/2018 de 18 /jul/2018.

² El Caracol trofón presenta cierre indefinido por efecto de estar cerrado el registro del recurso objetivo Erizo para la Región de Magallanes de acuerdo a lo establecido en la R-Ex. N°3115/2013

2.2 Aspectos Técnicos

2.2.1 Distribución biogeográfica

La distribución biogeográfica del caracol trofón abarca, al menos, las Provincias Biogeográficas Centrochilena, Magallánica y Argentina (Osorio, 2002; Balech, 1954). En general, todas estas provincias están caracterizadas por la influencia de las masas de agua Subantárticas (**Figura 1**).



Figura.1. Distribución biogeográfica del caracol trofón (*Trophon gervesianus*), (Osorio, 2002).

2.2.2 Aspectos Reproductivos

El caracol trofón posee sexos separados, y la fecundación es interna. No posee una larva de libre dispersión, como la veliger del loco. Deposita huevos fecundados en cápsulas ovígeras, normalmente sobre las conchas de los mismos caracoles, las cuales eclosionan hacia fines del verano y otoño, dando lugar a un pequeño caracol que se asienta en sustratos más crípticos y a mayor profundidad que los adultos, dado que no se registran en los muestreos del intermareal y submareal somero (Guzmán *et al.*, 1997). El único estudio disponible que presenta información sobre el ciclo reproductivo, indica que la población adulta se mantendría madura durante gran parte del año (Guzmán *et al.*, 1997). Principalmente, entre los meses de febrero a septiembre, se pueden encontrar posturas de cápsulas con embriones que comenzarían a eclosionar a partir de octubre hasta diciembre de cada año (período de desove), seguido de un breve período de reposo reproductivo en enero (**Figura 2**).



Figura 2. Esquema del ciclo reproductivo del caracol trofón en la Región de MAG (Guzmán *et al.*, 1997).

2.2.3 Crecimiento individual promedio

De acuerdo a los antecedentes disponibles de los parámetros de crecimiento para la Región de MAG (Tabla 1) se estima que la edad de la talla mínima legal (6 cm) se alcanzaría, en promedio a los 3 años. Mientras que la talla y edad crítica se estiman en 7,5 cm y 3,8 años, respectivamente. Por su parte, la talla de primera madurez poblacional se alcanzaría a los 4,9 cm y a una edad de 2,7 años (Guzman *et al*, 1997). La curva individual de crecimiento, de acuerdo a los parámetros indicados, se esquematiza para ambos sexos, tomando valores promedio de L_{∞} , k y t_0 en la Figura 3.

Tabla 1. Parámetros de crecimiento del caracol trofón de la Región de MAG.

REGION	LUGAR	Sexo	L_{∞}	k	t_0	AUTOR
MAG	Ba.Gente Grande	Hembras	127.2	0.3300	1.4600	Guzmán et al, 1997
		Machos	87.7	0.6200	1.0900	

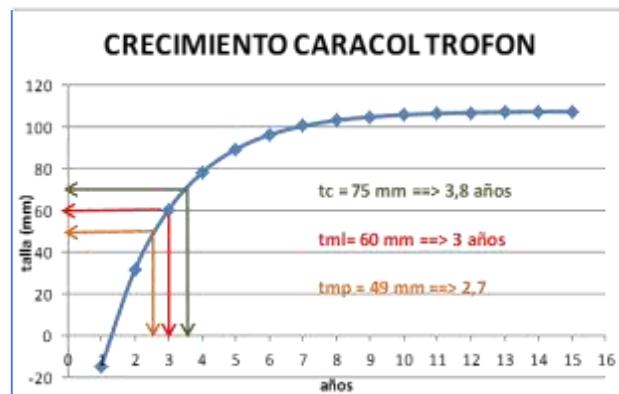


Figura 3. Curva de crecimiento individual del caracol trofón en el sector de Bahía Gente Grande, Región de MAG, indicando la edad y talla crítica, mínima legal y de primera madurez poblacional.

2.2.4. Mortalidad Natural

La mortalidad natural de un recurso hidrobiológico refleja, en parte, la capacidad o resiliencia frente al impacto de amenazas biológicas (enfermedades, parasitismos, entre otras), ecológicas (deterioro del hábitat, depredadores, falta de presas, etc.) y eventualmente, antropogénicas (contaminación, destrucción de hábitat, etc.) sin considerar la extracción pesquera (la cual se mide con la tasa instantánea de mortalidad por pesca). Los antecedentes disponibles de la dinámica de poblaciones permitieron estimar una tasa instantánea y porcentual de mortalidad natural (M) para el caracol trofón a partir de la aplicación de 4 métodos de estimación de M , tal como se resume en la Tabla 2.

Tabla 2. Estimaciones de la tasa de mortalidad natural (M) de caracol trofón en la Región MAG por cuatro métodos bioanalógicos.

Parámetro M	Autores
M=0.595	• Taylor, 1958
M=0.722	• Alagaraja, 1987
M =0.402	• Alverson & Carney, 1975
M =1.004	• Brey & Cage,1997

El valor promedio de M se estimó en 0,681, equivalente a una tasa de mortalidad natural absoluta de 49,4%. Este valor puede considerarse alto, comparado, por ejemplo, con el obtenido para el loco *Concholepas concholepas* (otro Muricidae, la misma familia de *Trophon* sp), cuya mortalidad natural, normalmente se encuentra alrededor de M=0,15 (Castilla & Jerez, 1986). También, el valor de M del caracol trofón es coherente con una tasa de crecimiento relativamente alta, como la estimada por Guzmán *et al.* (1997).

2.2.5 Estimaciones de Abundancia del Recurso

En la actualidad, no se cuenta con información sobre el estado de abundancia de las poblaciones de caracol trofón, lo cual deberá ser considerado en un futuro programa de investigación. El trabajo de Sanchez *et al.*, 2016, como parte del proyecto FIPA 2014-06, demostró la escasa abundancia que presentaron sus poblaciones en, al menos, siete bancos principales a lo largo de la costa oriental del Estrecho de Magallanes (**Figura 4**).

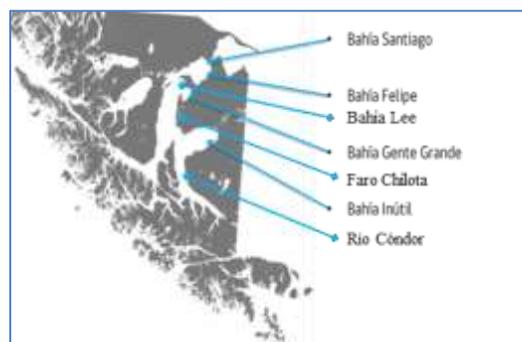


Figura 4. Principales bancos naturales del recurso caracol trofón, evaluados directamente en el marco del proyecto FIPA 2014-06 (Sánchez *et al.*, 2016).

En la mayoría de los bancos, tanto en los sitios de muestreo del intermareal como del submareal, se encontraron valores de densidad igual a 0 ind/m². En el intermareal, solo en Bahía Santiago se reportó una densidad de 1 ind/m², mientras que, en el submareal, de 6 sitios, solo 3 (bahía Gente Grande, bahía Inútil y bahía. Condor) alcanzaron densidades de 0,23 ind/m², 0,66 ind/m² y 3,07 ind/m², respectivamente (Sánchez *et al.*, 2016).

Los resultados obtenidos en el marco del trabajo de Sánchez *et al.*, (2016) demostraron que los

niveles de abundancia de los bancos tradicionales del caracol trofón mostraban niveles muy bajos comparados con los señalados por González *et al.*, (2007). La disminución sostenida de las poblaciones del caracol trofón pudo ser afectada por los altos niveles de explotación a los que estuvo sometido el recurso desde principios de la década del noventa en el siglo pasado. Su falta de recuperación, a pesar de la veda extractiva regional iniciada en 2014, puede estar asociada con la ecología y estrategia reproductiva de la especie, que, dada la inexistencia de una larva con fase de vida libre, limita la conectividad y el reclutamiento de nuevos ejemplares provenientes de áreas aledañas no explotadas (si existieran).

En este sentido parece prioritario identificar esas áreas, lo cual permitiría eventualmente recuperar de forma natural las zonas que han sido explotadas. Adicionalmente, se sabe que en bahías donde se ha explotado Caracol trofón, también se ha extraído mitílidos como el chorito (*Mytilus chilensis*), principal presa del caracol trofón y hábitat de los reclutas de este caracol, lo que constituye una doble amenaza para la especie. Junto con lo anterior, Sánchez *et al.*, (2016) indica que durante la evaluación directa se pudo observar y registrar que en muchas de las áreas de explotación histórica de caracol trofón, existen zonas con evidente defaunación.

2.2.6 Desembarque de caracol trofón en la Región de MAG

Los desembarques de caracol trofón de la Región de **MAG** han representado un 98,2% del desembarque nacional de esta especie en la serie temporal desde 1990 al 2019. Las otras regiones que han generado desembarques han sido la Región del Biobío y la Región de Los Lagos, con menos del 2% acumulado (Figura 5).

Desde el 2004, los desembarques totales cayeron notoriamente en ocho años a razón de 310 t anuales, hasta las últimas 69 t registradas el 2011. Desde el 2012 a la actualidad, no se han registrado desembarques (considerando que desde el 2014 rige una veda extractiva regional para el recurso caracol trofón).

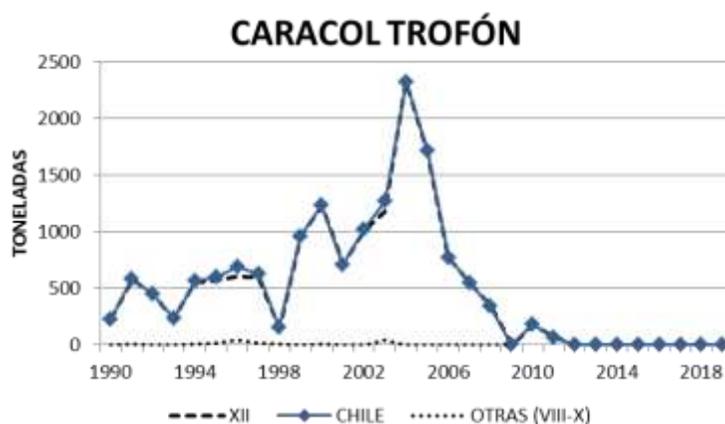


Figura 5. Desembarques (t) de caracol trofón a nivel nacional y proveniente de las Regiones de: MAG, del Biobío y Los Lagos. Fuente: SERNAPESCA.

A nivel regional, el puerto que proporcionó el mayor de desembarque del caracol trofón fue Punta Arenas, con un 66% en la serie histórica entre el 2003 y el 2011, seguido por Porvenir con un 33% y muy marginalmente por Bahía Buena y Puerto Natales.

Cabe hacer notar que la Región de MAG no presenta áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB) que incluyan el caracol trofón.

2.2.7 Estructura de talla del desembarque

Las estructuras de talla del desembarque han sido registradas por IFOP desde 2003, en una serie continua hasta el 2011, con excepción del 2009, año que no presenta registros de talla en la serie.

En la **Figura 6** se muestran los histogramas de talla en el rango de 33 mm a 105 mm. En la **Tabla 4**, se resumen los valores del porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal, los cuales muestran, *a contrario sensu*, una disminución de aproximadamente 5% de año en año, lo cual es ratificado por la **Figura 7** en la cual se ajusta una línea de regresión simple a los datos de porcentajes de ejemplares de bajo la talla la mínima legal (**%BTML**) en el tiempo. El valor de $R^2=0.858$ es significativo estadísticamente considerando un error $\alpha= 0.05$.

Este fenómeno puede ser el reflejo de un proceso de disminución o reducción continua del reclutamiento biológico, que redundo posteriormente en una disminución del reclutamiento pesquero.

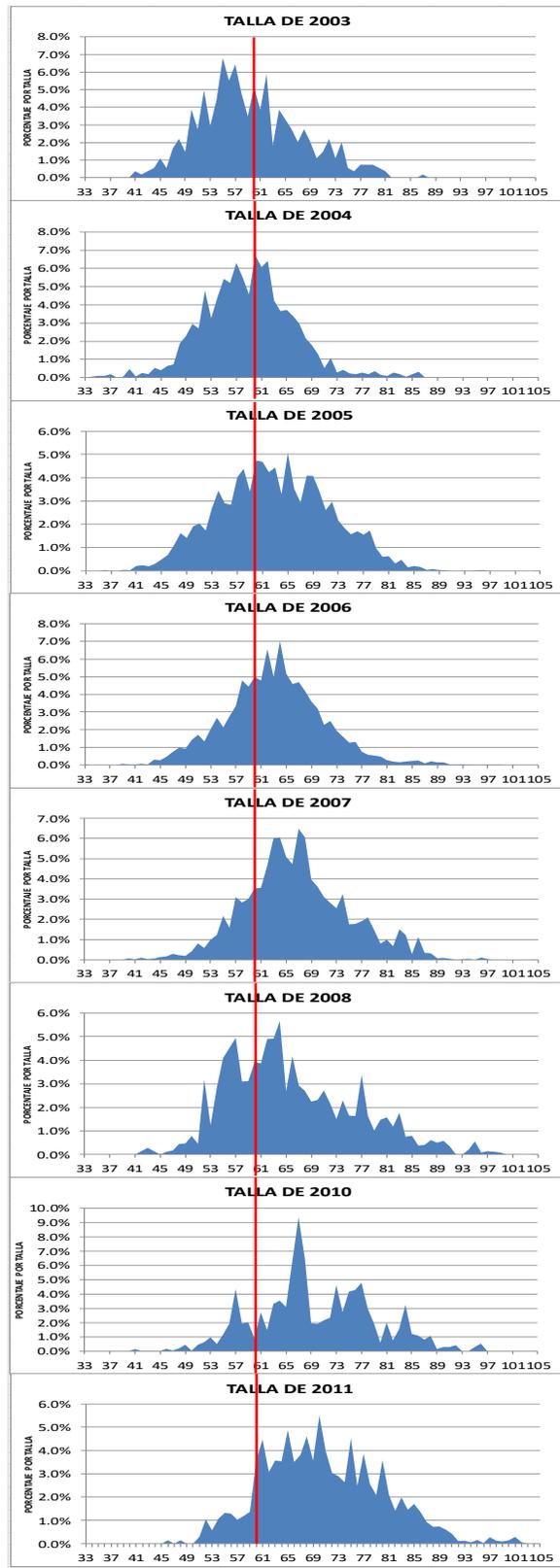


Figura 6. Estructuras de talla del desembarque de la serie temporal desde el 2003 al 2011, de caracol trofón de la Región de MAG (la línea roja marca la talla mínima legal= 6 cm) (Fuente: IFOP).

Tabla 4. Porcentajes Bajo Talla Mínima Legal (%BTML) del desembarque de caracol trofón, registrado entre el 2003 y 2011, en la Región de MAG (Fuente: IFOP).

AÑO	%BTML
2003	54.4%
2004	52.9%
2005	35.7%
2006	30.7%
2007	17.9%
2008	30.1%
2010	15.0%
2011	9.4%

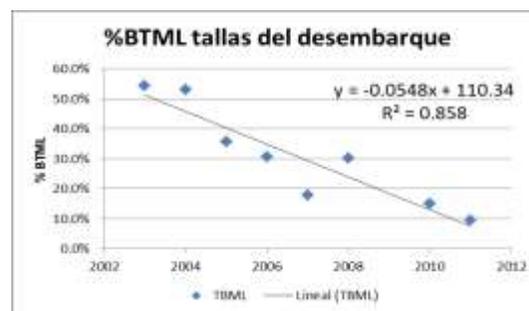


Figura 7. Ajuste de regresión lineal de %BTML en una serie de tiempo desde el 2003 al 2011 de caracol trofón de la Región MAG (Fuente: IFOP).

2.2.8 Antecedentes del mercado y precio de primera venta

El precio de primera venta (precio en playa) del caracol trofón se registró en los puertos de Porvenir y Punta Arenas (Figura 8 y Figura 9) y mostró un incremento significativo en la serie temporal desde el 2005 al 2008. Esta tendencia en parte puede explicar el alto nivel de extracción al que el recurso fue sometido desde el 2006 al 2011. A contar de 2014, el recurso ha estado sometido a una veda extractiva, que perdura hasta el presente.

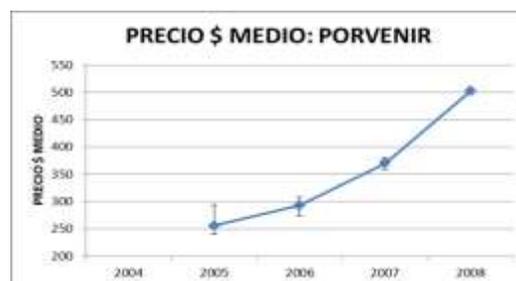


Figura 8. Valores de precio de primera venta (precio en playa) por kilogramo de recurso caracol trofón en el puerto de Porvenir en la Región de MAG, período 2005-2008. (Fuente: IFOP).

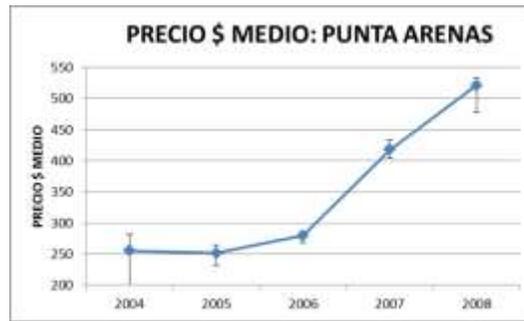


Figura 9. Valores de precio de primera venta (precio en playa) por kilogramo de recurso caracol trofón en el puerto de Punta Arenas en la Región de MAG, período 2004-2008. (Fuente: IFOP).

El principal tipo de elaboración de este recurso corresponde a conservas, comercializadas principalmente en el mercado internacional, existiendo registros de exportación solo hasta el año 2011, concordante con la dinámica de la pesquería en esta región. La generación de divisas fluctuó entre los US\$ 2.820.160 en el 2005 y los US\$ 193.500 en el 2011. Los principales destinos han correspondido a mercados orientales, EE.UU y España.

2.2.9 Registro Pesquero Artesanal

El Registro Pesquero Artesanal (RPA), actualizado a septiembre de 2020 (**Tabla 5**), muestra que el número total de personas inscritas en el recurso caracol trofón en la Región de MAG, alcanza a las 4.073, de estas 932 corresponden a la categoría buzo (23%), 3.887 a Recolectores de orilla (95%) y 266 a la de Armadores (7%). (Las categorías no se suman, dado que una persona puede estar inscritas en algunas o todas ellas).

Tabla 5. Registro Pesquero Artesanal del caracol trofón, a septiembre de 2020, en la Región de MAG (Fuente: SERNAPESCA)

BUZO	RECOLECTOR	ARMADOR	TOTAL
932	3887	266	4073

2.3. Recomendaciones del Sector Público pesquero de la Región de MAG

Dado que cada vez cobra mayor importancia recoger la opinión y percepción de los actores claves de las pesquerías, en el entendido que estos son el principal componente para que estas se desarrollen y mantengan de manera sostenible, se recabaron recomendaciones del sector público pesquero de la región las siguientes opiniones sobre la continuidad de la veda del caracol trofón de algunos actores clave de la pesquería.

- **Recomendación de la Dirección Zonal de Pesca (DZP) de Magallanes.**

Mediante el MEMO (DZPAV) N°082 de 9/nov/2020 (C.I. SSPA N° 2772/2020) la Dirección Zonal de Pesca de Magallanes recomendó: “..esta Dirección Zonal, opta por la prórroga de

la veda extractiva vigente para el caracol trofón en su área de distribución en la Región de Magallanes por un plazo de 2 a 3 años...”

- **Recomendación del Servicio Nacional de Pesca y de Acuicultura: Dirección Regional de Magallanes y la Antártica Chilena (D.Z.P.A.)**

Mediante Memo ORD N°029/2020 de 16/oct/2020, la Dirección Regional de Magallanes y la Antártica Chilena del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura recomendó: “..esta Dirección Regional estima que en tanto no existan antecedentes fundados que acrediten una recuperación del recurso, la veda debe prorrogarse, lo anterior considerando un criterio precautorio...”

Cabe señalar que la DZP Magallanes, mediante carta N° 010/2020 de 6/oct/2020 consultó al sector pesquero artesanal de la región, pero a la fecha de elaboración de este informe no se tuvo conocimiento de la respuesta a dicha consulta.

Como juicio experto, se tuvo la opinión de un buzo experimentado de la región, el cual al ser consultado respecto al estado del recurso caracol trofón, señaló, “...cuando ha estado buceando otros recursos, no ha visto caracol trofón en las áreas tradicionales en que era posible encontrarlo, pero reconoce eso sí, que cuando bucea otros recursos no se fija mucho en la fauna acompañante, sino que se enfoca en su pesca objetivo.” (*com. pers.* Claudio Vargas, profesional DZP MAG, buzo Roberto Meza, Porvenir).

3. PRINCIPALES INVESTIGACIONES

- **Guzmán, L; M. Rojas; S. Oyarzún & G. Jerez. 1997.** Estudio biológico Pesquero del caracol: Trophon (*Trophon spp*), Piquilhue (*Adelomelon ancilla*), Picuyo (*Odontocymbiola magellanica*). Informe Final. IFOP - FIP N°94-28. 58 p.
- **González, J., Daza, E., Vargas, C., Cortes, C., Guzmán, L., Miranda, H., Vargas, C. y B. Yannicell. . 1997.** Diagnóstico para la administración y conservación del recurso caracol Trophon en Bahía Gente Grande, XII Región. Informe Final Corregido. IFOP - FIP N°2004-47. 186 p.
- **Andrade, C & C. Ríos. 2007.** Estudio Experimental de los Hábitos Tróficos de *Trophon Geversianus* (Pallas 1774) (Gastropoda: Muricidae): Selección y Manipulación de Presas. *Anales Instituto Patagonia* (Chile), 2007. 35 (1): 45-53.
- **González, J., E. Daza, L. Guzmán, C. Vargas, C. Cortés y H. Miranda. 2007.** Diagnóstico para la administración y manejo del recurso caracol trofón en Bahía Gente Grande XII Región. Informe Final, FIP 2004-47. IFOP. 89 p.
- **Andrade, C., Montiel, A. & E. Quiroga. 2009.** Estimación de Producción Secundaria y Productividad para una Población Intermareal de *Trophon Geversianus* (Bahía Laredo, Estrecho De Magallanes). *Anales Instituto Patagonia* (Chile), 2009. 37(1):73-84.
- **Sánchez, J., Hernández, A., Leal, C., Barraza, P. y S. Hermosilla. 2016.** Evaluación biológico pesquera de los principales bancos de caracol trofón en la Región de Magallanes. Informe Final Corregido. IFOP - FIP N°2014-06. 198 p.

- **Malve, M., Rivadeneira, M. & S. Gordillo. 2018.** Biogeographic Shell Shape Variation in *Trophon geversianus* (Gastropoda: Muricidae) along the Southwestern Atlantic Coast. *PALAIOS*, 2018, v. 33, 498–507.

4. ANÁLISIS

VEDA EXTRACTIVA
Estado de la Pesquería
Los antecedentes disponibles no permiten establecer el estado actual del recurso caracol trofón en la Región de Magallanes. Sin embargo, el último estudio efectuado sobre este recurso por Sánchez <i>et al.</i> , (2016) presentó la condición de sus principales bancos naturales, dando cuenta de la escasa abundancia del recurso, producto de un ciclo terminal de la pesquería. A pesar que el recurso está en veda extractiva desde 2014, no se aprecian signos de recuperación, por lo que la aplicación del enfoque precautorio es necesario, recomendándose una veda extractiva de 2 años a partir del término de la actual que está en vigencia hasta el 3 de febrero de 2021.
Tiempo de recuperación
Los antecedentes sobre la dinámica poblacional del caracol trofón indican que los procesos de recuperación pueden ser muy difíciles de verificar, dado que el tipo de reproducción (apareamiento con fecundación interna, y postura de cápsulas ovígeras sobre ejemplares adultos), constituye una condición adversa a este proceso. Según lo anterior y considerando lo recomendado por el Comité Científico Técnico Bentónico (CCTB), se debe establecer una continuidad de la veda extractiva por dos años, desde febrero de 2021. Junto con lo anterior, es necesario discutir e implementar un plan de acción para esta pesquería.
Estrategia espacio-temporal (e.g., plazo y área geográfica) de aplicación de la medida
El CCTB recomienda acciones para iniciar un proceso de recuperación de las poblaciones naturales y de la pesquería del caracol trofón, consistentes en dar continuidad a la veda extractiva por el plazo de dos años en el área geográfica de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, junto con realizar todas las gestiones que permitan desarrollar un programa de investigación para este recurso, que involucre conocer el estado del recurso (abundancia y estructura de la población y del stock, en los principales bancos naturales de la región). Junto con esto, considerar como una acción mitigante del deterioro del recurso, el desarrollar iniciativas de protección de bancos naturales, que contengan las presas del caracol (bancos mitílidos preferentemente), trasladando a esos lugares ejemplares de caracoles dispersos para su concentración. Una vez que se hayan verificado niveles de extracción permisibles, considerar establecer previamente un programa de monitoreo pesquero.

4. CONCLUSIONES

- Los antecedentes técnicos disponibles no permiten establecer el estado del recurso

caracol trofón en la actualidad.

- La información sobre la historia natural del caracol trofón señala que es un recurso muy sensible a la extracción, dado que el tipo de reproducción requiere la presencia de machos y hembras adultos en lugares lo menos perturbados posible.
- La recuperación de la pesquería del caracol trofón requiere, de base, recuperar el hábitat, permitiendo que sus presas (e.g. mitílidos) incrementen en abundancia y luego se proteja el sector para la concentración de los caracoles. Lo anterior también implica asegurar la salud del hábitat del recurso caracol trofón.
- Junto con establecer una veda extractiva del caracol trofón por dos años, se debe desarrollar un programa de investigación, priorizado en conocer el estado del recurso, en conjunto con el Comité de Manejo.

5. RECOMENDACIONES

- Establecer una veda extractiva (de continuidad) para de caracol trofón (*Trophon gervesianus*) por dos años, en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.
- Exceptuar de la veda a las Reservas Marinas, las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) y los Espacios Costeros Marinos de Pueblos Originarios (ECMPO).
- Promover la interacción con el Comité de Manejo para obtener su visión sobre este tema
- En conjunto con el Comité de Manejo gestionar un programa de investigación científica para actualizar parámetros de la historia natural del grupo de recursos caracoles marinos (priorizando conocer el estado del recurso caracol trofón), en el marco del futuro plan de manejo de recursos bentónicos del Comité de Manejo de Recursos Bentónicos de Magallanes y la Antártica Chilena.

5. BIBLIOGRAFIA

- Alagaraja, K. 1984.** Simple methods for estimation of parameters for assessing exploited fish stocks. *Indian. J. Fish.* 31: 177-208.
- Alverson, D. & M. Carney. 1975.** A graphic review of growths and decay of populations cohorts. *J. cons. Int. Explor. Mer.* 36: 133 -143
- Balech, E. 1954.** División zoogeográfica del litoral sudamericano. *Revista de Biología Marina* 4: 184-195.
- Brey, T. & Gage, J. D. 1997.** Interactions of growth and mortality in benthic invertebrate populations: empirical evidence for a mortality-growth continuum. *Archive of Fishery and Marine Research*, 45(1), 45-59.
- Castilla, J.C. and Jerez, G. 1986.** Artisanal fishery and the development of a data base for managing the loco *Concholepas concholepas* resource in Chile. p. 133 - 139. In G.S. Jamieson and N. Bourne (ed) *North Pacific Workshop on stock assessment and management of invertebrates*. Nanaimo. British Columbia. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 92.
- Osorio, C. 2002.** Moluscos marinos en Chile especies de importancia económica. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, 213 p.

Taylor, C. 1958. Cod Growth and Temperature. J. CIEM 23(3): 366-370.

GJA/NBT/CGA/CMF/gja
10/dic/2020