



# Mejora de la Selectividad del Arte de Pesca para Jaiba marmola (*Metacarcinus edwardsii*)

Noviembre 2021



ecos

## INDICE

<b>INDICE .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Objetivo .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Metodología .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Resultados.....</b>	<b>7</b>
4.1 Eficiencia de los dispositivos de escape .....	7
<b>5. Recomendación .....</b>	<b>9</b>
<b>6. Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>10</b>
<b>7. Anexos .....</b>	<b>11</b>
7.1 Anexo 1. Planilla de Muestreo a Bordo .....	11
7.2 Anexo 2. Planilla de Muestreo Biológico.....	12



## 1. Introducción

La historia de la pesca de la jaiba marmola es relativamente reciente, y es una historia de mejoras sociales, económicas y ambientales. Comenzó a principios de la década de 1980, cuando la extracción se realizaba principalmente desde pequeñas embarcaciones y trampas hechas de neumáticos u otros desechos. A mediados de los años 80, se implementó la trampa para jaibas, que mejoró el rendimiento de la pesca. No existía a nivel comercial y el uso del recurso estaba restringido para el autoconsumo.

A finales de los años 80, algunos pescadores del área de Ancud y sus alrededores comenzaron a tener una dedicación más exclusiva a la extracción de esta especie, principalmente debido a la demanda comercial. Sin embargo, la actividad aún era precaria, los botes tenían poca autonomía, las condiciones sanitarias de los botes eran deficientes y los pescadores tuvieron que hacer un gran esfuerzo físico para llevar a cabo esta actividad ya que cada trampa tenía que ser calada y levantada manualmente. Esta situación, caracterizada por las precarias condiciones de extracción y la creciente demanda de los recursos, se mantuvo durante más de dos décadas.

En este contexto, en 2002, los pescadores de jaibas pertenecientes a diferentes organizaciones de pescadores artesanales, y algunos pescadores no organizados, tomaron la decisión de agruparse y crear un Comité Productivo para concentrar los esfuerzos para desarrollar una pesquería comercial formal. Poco después, la organización comenzó a dar sus frutos, ya que a través de la asociación de tantos grupos comenzó a administrar fondos estatales de desarrollo. Estos, junto con sus propios fondos, permitieron a los pescadores de jaibas profesionalizar sus actividades, incorporando tecnologías para mejorar las condiciones de trabajo y la seguridad a bordo, junto con mejores condiciones de almacenamiento y sanitarias que permitieron a los barcos llegar a puerto con un recurso de mayor calidad.

Hoy en día, la pesquería de jaiba marmola es la especie de jaiba más importante a nivel nacional. Los desembarques son de alrededor de 4.000 toneladas por año, lo que equivale, según el Anuario de Estadísticas de Pesca, a más de US \$2.8 millones en las primeras transacciones de ventas. Esto apoya el sustento de muchos pescadores artesanales.

La pesquería de jaiba marmola en la actualidad es completamente comercial, y existe una preocupación tanto de los pescadores, investigadores y del Estado en mantener niveles sostenibles de pesca.

El Estado considera a esta pesquería de relevancia para el desarrollo de las comunidades de pesca artesanal y ha formalizado al Comité de Manejo de crustáceos de Chiloé, donde están representados los organismos públicos responsables de la regulación e inspección de las pesquerías, los usuarios directos de la pesquería, los pescadores artesanales y los procesadores de jaiba. Juntos, este grupo construirá un plan de gestión y asegurará la sostenibilidad del recurso de jaiba marmola.



Por su parte, los pescadores están trabajando en un proyecto de Mejora pesquera (PMP) para poder certificar la pesquería según los estándares del Marine Stewardship Council (MSC), para asegurar la sustentabilidad biológica de la pesquería y como una forma de obtener una ventaja competitiva en el mercado internacional de este recurso.

Una acción de este PMP es poder asegurar que el arte no impacta significativamente a la fauna acompañante (otras especies de jaibas de menor tamaño) y a la población de la especie objetivo, para ello es fundamental asegurar el crecimiento y reproducción de los individuos de tallas menores (juveniles). Dado esta premisa es que en la pesquería existe la medida de manejo de Talla Mínima Legal (TML) que prohíbe la extracción de ejemplares menores a los 11 cm de ancho cefalotorácica. Sin embargo, el arte de pesca de trampa no es selectivo a esa talla, capturando ejemplares inmaduros que luego son descartados vivos al mar.

Esta práctica de descarte tiene dos problemas, por un lado, la incertidumbre de si estos juveniles se reincorporan adecuadamente al hábitat o existe una mortalidad no cuantificada post-descarte y, por otro lado, requiere de gran trabajo a bordo para seleccionar las capturas de tallas comerciales que serán desembarcadas.

El presente reporte, busca compartir los resultados obtenidos de un experimento de selectividad de trampas con ventanas de escapes de distintos diámetros con la finalidad de minimizar la captura de ejemplares bajo la TML para asegurar el potencial reproductivo de la población y por otro lado alivianar el trabajo que realizan los pescadores, disminuyendo las actividades que deben realizar posterior a la captura.

Cabe mencionar que este objetivo va en directa concordancia con las acciones del PMP que poder certificar la pesquería.

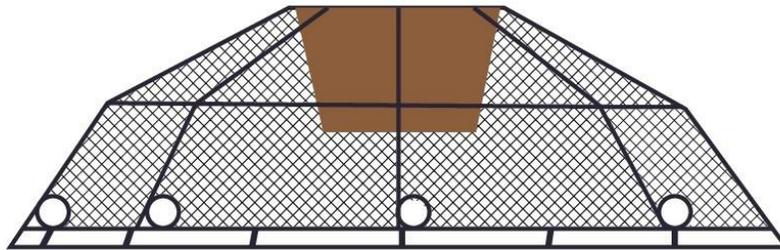


## 2. Objetivo

Determinar la efectividad de distintos dispositivos de escape para mejorar la Selectividad del Arte de Pesca para Jaiba marmola hacia tallas sobre la Talla Mínima Legal (TML).

## 3. Metodología

Se diseñaron vías de escape, colocadas en la base de las trampas cónicas de los jaiberos. Los escapes fueron confeccionados de Polietileno de Alta Densidad (HDPE) cortadas en forma transversal con un grosor de aproximadamente 1 cm y adosadas a la red de la trampa en la base de éstas (**Figura 1**).



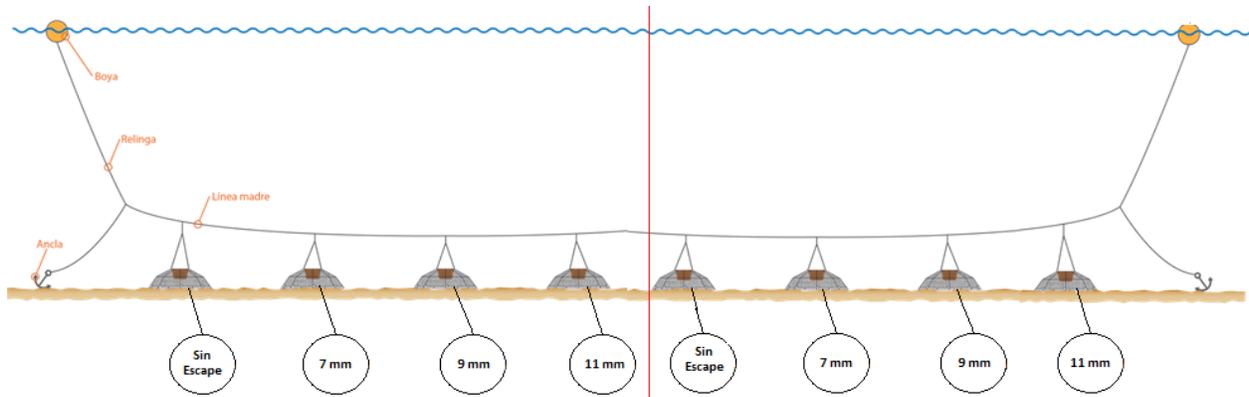
**Figura 1.** Esquema de trampa modificada con vías de escape.

Para realizar un estudio comparativo, se utilizaron escapes de distintos diámetros y trampas control (trampa sin vías de escape). En la **Tabla 1** se ve la cantidad de trampas analizadas por cada tratamiento.

**Tabla 1.** Numero de trampas muestreados por tena, fecha y embarcación.

Embarcación	Fecha Muestreos	Caladeros	Tenas (Líneas) Muestreadas	Trampas Muestreadas
Madison I	9 de abril 2021	Canal Lemuy	3	86
Esperanza	15 y 16 de junio 2021	Dalcahue	6	150

La disposición de las trampas fue alternada según tratamiento, a lo largo de una línea madre (tena), como se observa en la **Figura 2**.



**Figura 2.** Disposición de los tratamientos por terna.

El experimento fue realizado en tres faenas: 9 de abril de 2021, 15 y 16 de junio de 2021. Sin embargo, para fines de análisis se unieron los datos para la presentación de resultados.

En el **Anexo 1. Planilla de Muestreo**, se muestra la planilla base para el registro de datos a bordo, que incluye un registro de capturas totales por sexo y trampa por zona de calda (georreferenciado). Además, por cada faena se tomaron muestras biológicas representativas para determinar la relación talla peso de las capturas y estructura de tallas por cada tratamiento, **Anexo 2. Planilla de Muestreo Biológico**.

Los resultados que se presentan a continuación se basan en el análisis de Jaibas comerciales, los cuales son las capturas no descartadas, de 11 cm de ancho cefalotorácica y superiores, **Figura 3**.



**Figura 3.** Talla mínima legal de Jaibas.

## 4. Resultados

### 4.1 Eficiencia de los dispositivos de escape

A partir del muestreo biológico, se confirmó que la mayor cantidad de individuos inmaduros, bajo la TML se capturaron en las trampas sin vías de escape, representados en la siguiente tabla como "Sin", mientras que el mayor número de individuos comerciales (sobre la TML) fueron capturados en las trampas con una vía de escape de diámetro de 7 cm, **tabla 2**.

En la **Tabla 3**, se observa el porcentaje de la composición de individuos comerciales y bajo la TML por tratamiento, donde el 80% de los individuos capturados en las trampas con escape de 7 cm fueron de talla comercial, mientras que el 61% de las capturas en las trampas sin escapes fueron comerciales, lo que se traduce en un menor porcentaje de descarte vs mayor porcentaje de descarte respectivamente.

**Tabla 2.** Numero de individuos capturados por tratamiento menor y mayor a la TML, obtenido del muestreo biológico.

Tratamiento	N°	N°	N° Total
	< 11	≥ 11	
Sin	157	244	401
7	84	344	428
9	48	150	198
11	51	131	182

**Tabla 3.** Composición porcentual de tallas comerciales, versus descarte de individuos bajo la TML.

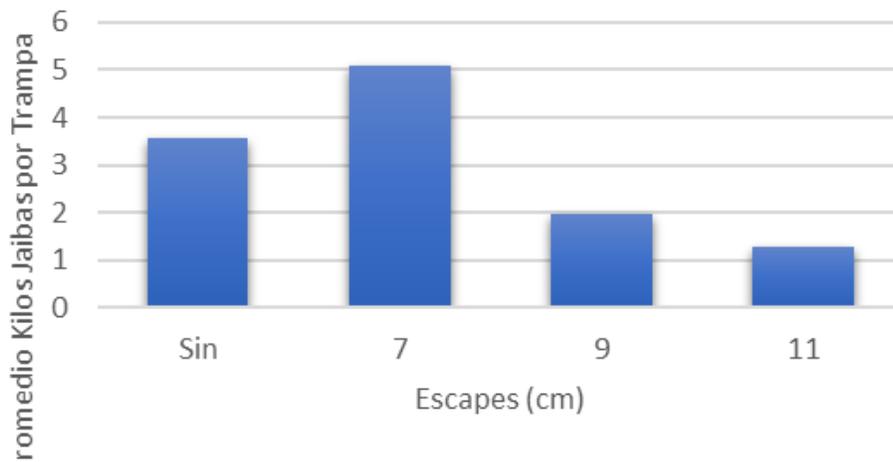
Tratamiento	Porcentaje Machos Comerciales	Porcentaje Descarte
Sin	60,8	39,2
7	80,4	19,6
9	75,8	24,2
11	72,0	28,0

En la **tabla 4**, se aprecia la proyección a las capturas totales monitoreadas durante las 3 faenas de los individuos mayor o igual a 11 cm ( $\geq$  TML), y menores a 11 cm ( $<$  TML), en peso y número de individuos. En el gráfico 4, se observa el promedio de individuos igual o mayores a la TML y se aprecia una baja considerable de la eficiencia de la capturabilidad de las trampas en los tratamientos con escapes de 9 y 11 cm, mientras que las mayores capturas en peso y número de individuos se registran con el escape de 7 cm.



**Tabla 4.** Proyección de tallas menor y mayor a TML al total de las capturas monitoreadas por tratamiento.

Tratamiento	Total N°	Total (g)	Total N°	Total (g)
	< 11	< 11	≥ 11	≥ 11
Sin	15.503	28.630	30.678	91.382
7	8.669	17.271	43.992	137.926
9	4.139	6.428	20.787	77.316
11	4.798	8.357	17.974	67.190



**Figura 4.** Promedio de Jaibas comerciales (Kg.) por tratamiento.



## 5. Recomendación

La pesquería de jaiba marmola cuenta con un monitoreo dependiente de las capturas desde el año 2012 (Olguín et al., 2013), lo que ha permitido levantar información de la estructura de tallas de las capturas retenidas y no retenidas, rendimientos pesqueros, proporción sexual y la ubicación espacial de parte de las operaciones, pero con un alcance espacio temporal limitado. A partir de esta información, se ha conducido una evaluación de stock basada en la metodología propuesta por Hordyk et al., (2014) que considera la evolución de la estructura de tallas de las capturas. Estos resultados indican que la población actual se encontraría a un 31% de su biomasa virginal, es decir en un estado de sobreexplotación. No obstante, este análisis tiene un alcance restringido a la Bahía de Ancud (Yáñez, 2019).

En función de la condición de la pesquería, es necesario analizar un set de medidas de manejo que permitan mejorar la condición del recurso y la incorporación de ventanas escapes, para minimizar la captura de ejemplares bajo TML, es una opción interesante de implementar en esta pesquería.

De las trías ventanas de escape probadas se puede evidenciar que, independiente del diámetro del escape utilizado, todos tienen un efecto en la selectividad, ya que todos los tratamientos mostraron una menor retención de jaibas bajo TML que el control (sin escapes). Por otro lado, los tratamientos con ventanas de 9 y 11 cm evidenciaron una disminución abrupta en los rendimientos comerciales.

Para determinar un diámetro óptimo, se generó un modelo lineal entre el diámetro del escape y el rendimiento obtenido en cada tratamiento. Esto se realizó tanto en kg como en número de jaibas (Figura 1). De este análisis se puede concluir que tanto las capturas de talla comercial (retenidas), como las que están bajo TML (no retenidas) disminuyen a medida que se incrementa el diámetro del escape. En el caso de las jaibas bajo TML la disminución con el incremento del diámetro de las ventanas de escape se observa con mayor claridad cuando el rendimiento es medido en número de jaibas por trampa, esto debido a que las jaibas juveniles aportan poca biomasa al rendimiento en kg.

Los escapes de diámetro 9 y 11 cm muestran una gran diferencia en términos de capturabilidad respecto del control, este efecto es observable tanto para las capturas retenidas como no retenidas, sin embargo, se marca con mayor fuerza en las capturas retenidas, lo que genera un compromiso importante con la rentabilidad de las operaciones de pesca, y probablemente una aceptación baja para implementar a nivel de flota. Pero, las ventanas de escape de 7 cm de diámetro mostraron tener una eficiencia similar en términos rendimientos con respecto al control, pero con una menor proporción de ejemplares bajo TML. En este sentido, la recomendación principal basada en los resultados de este trabajo es que la utilización de ventanas de escape de 7 cm permite una mayor selectividad y mantiene niveles de rendimiento en peso similares a los observados en el control.



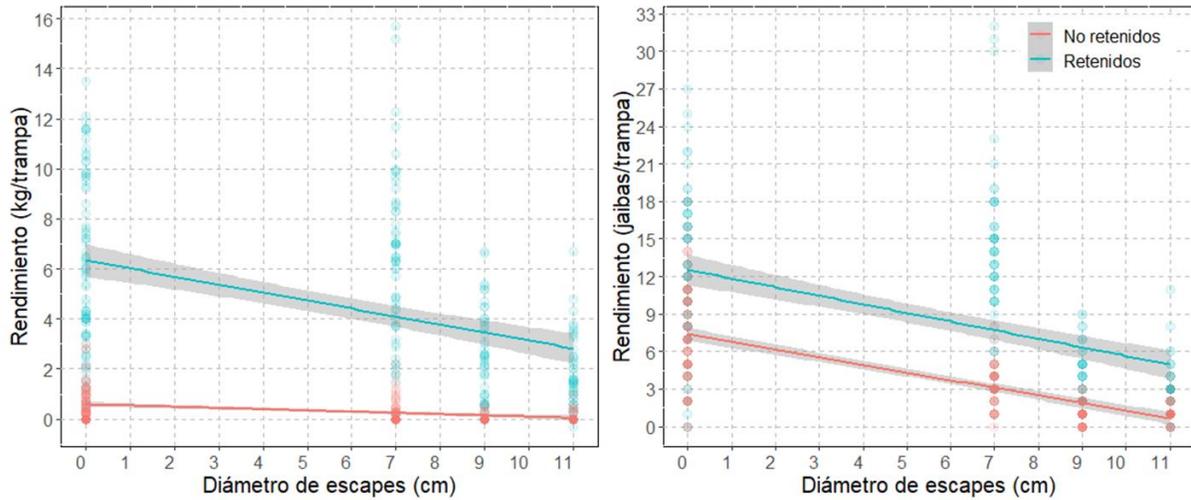


Figura 1. Modelo de regresión lineal entre el diámetro del escape y el rendimiento. Lado derecho: Rendimiento en kg por trampa. Lado izquierdo: Rendimiento en número de jaibas por trampa.

## 6. Referencias Bibliográficas

Olguín, A., Párraga, D., Mora, P., Daza, E., & Almonacid, E. (2013). INFORME FINAL Crustáceos Bentónicos : X, XI y XII Regiones , 2012 (pp. 1–303). pp. 1–303.

Hordyk, A., Ono, K., Valencia, S., Loneragan, N., & Prince, J. (2014). A novel length-based empirical estimation method of spawning potential ratio (SPR), and tests of its performance, for small-scale, data-poor fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 72(1), 217–231. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu004>

Pardo, Luis M., Riveros, M. P., Fuentes, J. P., Pinochet, R., Cárdenas, C., & Sainte-Marie, B. (2017). High fishing intensity reduces females' sperm reserve and brood fecundity in a eubrachyuran crab subject to sex-and size-biased harvest. *ICES Journal of Marine Science*, 74(9), 2459–2469. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx077>

Pardo, Luis Miguel, Rosas, Y., Fuentes, J. P., Riveros, M. P., & Chaparro, O. R. (2015). Fishery induces sperm depletion and reduction in male reproductive potential for crab species under male-biased harvest strategy. *PLoS ONE*, 10(3), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115525>



## 7. Anexos

### 7.1 Anexo 1. Planilla de Muestreo a Bordo



Nombre Embarcación: Madison I  
Matrícula: ANC 3755

Fecha Zarpe:  
Fecha Calada:  
Hora Calada:  
Dirección (cal/vir):

Fecha Levantada:  
Hora Levantada:  
Fecha Recalada:  
Zona de Pesca:

N° Tenas (Líneas) 3  
N° Trampas 72  
Trampas/Tena 24

WP	Prof. (m)	Tena (Línea)	Tratamiento	N° Trampa	Peso Total	Peso Descarte	N° Jaibas Marmola		Fauna Acompañante	
							M	H	SP/N°	SP/N°
		1	Sin	1						
		1	7 mm	2						
		1	9 mm	3						
		1	11 mm	4						
		1	Sin	5						
		1	7 mm	6						
		1	9 mm	7						
		1	11 mm	8						
		1	Sin	9						
		1	7 mm	10						
		1	9 mm	11						
		1	11 mm	12						
		1	Sin	13						
		1	7 mm	14						
		1	9 mm	15						
		1	11 mm	16						
		1	Sin	17						
		1	7 mm	18						
		1	9 mm	19						
		1	11 mm	20						
		1	Sin	21						
		1	7 mm	22						
		1	9 mm	23						
		1	11 mm	24						



## 7.2 Anexo 2. Planilla de Muestreo Biológico



**Nombre Embarcación:**

**Matrícula:**

**Fecha Zarpe:**

**Tratamientos (Trat)**

Sin

7 mm

9 mm

11 mm

N°	Tena	Sexo	Talla	Peso	Huevos P/A	N°	Tena	Sexo	Talla	Peso	Huevos P/A
1						51					
2						52					
3						53					
4						54					
5						55					
6						56					
7						57					
8						58					
9						59					
10						60					
11						61					
12						62					
13						63					
14						64					
15						65					
16						66					
17						67					
18						68					

