



INFORME FINAL

Convenio de Desempeño 2020

Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales, año 2020

Pesquería de Crustáceos Bentónicos, 2020:

Recursos: **Centolla y Centollón, Región de Magallanes
y Antártica Chilena**

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio 2021



INFORME FINAL

Convenio de Desempeño 2020

Programa de Seguimiento de las Principales Nacionales, año 2020.

Pesquerías Crustáceos Bentónicos:

Recursos: **Centolla y Centollón,**

Región de Magallanes y Antártica Chilena

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio 2021

REQUIRENTE

**SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO**

Subsecretario de Economía y Empresas de Menor Tamaño
Julio Pertuzé Salas

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Luis Parot Donoso

Jefe (I) División Investigación Pesquera
Sergio Lillo Vega

Jefe Departamento Evaluación de Pesquerías
Carlos Montenegro Silva

JEFE DE PROYECTO

Erik Daza Valdebenito

AUTORES

Erik Daza Valdebenito
Eduardo Almonacid Riosco
Ruth Hernández Rodríguez

RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Jacqueline Parada Martínez
Alex Oyarzo Álvarez
Jaime Vargas Oyarzo
Alejandra Valdebenito Díaz
Gabriela Arteaga Fierro
Adriana Subiabre Paredes
Álvaro Medina Mayorga
Ramón Barrientos Silva
José Fuentes Villar



RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento constituye el Informe Final del “**Programa de Seguimiento Pesquería de Crustáceos Bentónicos**”, cuyo objetivo general fue caracterizar la actividad extractiva de los crustáceos centolla (*Lithodes santolla*) y centollón (*Paralomis granulosa*) en la región de Magallanes durante el año 2020, sustentado en la recopilación de datos biológicos y pesqueros en zonas de pesca y puntos de desembarque. En esta temporada, se desembarcaron 2.870 t de centolla y 2.847 t de centollón y operaron 15 plantas de proceso. Como producto del registro diario de embarcaciones en puntos de desembarque, se observó que la pesquería de centolla se realizó en gran parte de la región, registrándose cerca de 108 procedencias de pesca distribuidas desde canal Picton (zona norte) a islas Wollaston (zona sur).

En centolla no se observaron cambios significativos en las estructuras de tallas de los desembarques respecto a la temporada anterior. Punta Arenas presentó la proporción más alta de ejemplares bajo la talla mínima legal (BTML) (31,1%, agosto 2020) y se incorporó Río Verde como punto de desembarque. Observadores científicos de IFOP, se embarcaron en lanchas extractivas que capturaron centolla en canal Molina durante los meses de julio, agosto, octubre y noviembre. Las capturas en número y peso variaron entre monitoreos, fluctuando entre 1.754 a 2.553 ejemplares y 1.966 a 3.074 kg de centolla. En canal Molinas, los machos fueron de mayor tamaño que las hembras. Las tallas medias de los machos se mantuvieron más o menos constantes a lo largo de la temporada, en tanto que en las hembras disminuyeron gradualmente. La proporción de sexos fue progresivamente mayor en machos y también dominaron las hembras virginales a lo largo de todo el periodo de estudio. Como fauna acompañante las especies más abundantes fueron: estrella de mar morada, la brótula, el chancharro y el pulpo del sur.

En centollón, se registraron 19 procedencias de pesca ubicadas desde canal Abra (zona centro) hasta bahía Nassau (zona sur). En todos los puntos de desembarque las tallas medias superaron la talla mínima legal. Las proporciones de ejemplares BTML fueron las mayores observadas a lo largo del seguimiento con valores que llegaron al 99,2% durante agosto en Porvenir y un mínimo de 10,3% en Puerto Williams. Los observadores de IFOP recopilaban información biológica y pesquera en: banco Herradura (junio) punta MacKinlay (agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre) y punta Jorge (noviembre), todos en la zona sur de la región. Las capturas fluctuaron entre 79 a 2.059 ejemplares y 22 a 422 kg de centollón. Los ejemplares machos fueron más grandes que las hembras, sin embargo, casi en su totalidad se encontraba BTML. En la mayoría de los casos, la proporción de machos fue superior, excepto en septiembre, noviembre y diciembre en el paso MacKinlay. Las hembras cuya cavidad abdominal fue de 2/3 (masa ovígera) fueron las más abundantes. Como fauna acompañante destacó la centolla, la estrella de mar morada y la jaiba botón. Se hace necesario potenciar el monitoreo de los recursos centolla y centollón en términos financieros para fortalecer la cobertura espacial y temporal de los indicadores biológicos y pesqueros que se evalúan y las actividades ejecutadas en el marco del enfoque ecosistémico (avistamiento de aves mamíferos). El estado de condición incierto de ambos recursos requiere emprender nuevas acciones con la participación de los usuarios.



ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN EJECUTIVO	i
ÍNDICE GENERAL.....	ii
1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. General	4
2.2. Específicos	4
3. CONTENIDO INFORME FINAL	4
3.1. Monitoreo centros de desembarque	4
3.2. Monitoreo en áreas de pesca	5
4. METODOLOGÍA DE TRABAJO	6
4.1. Especies objetivo	6
4.2. Áreas de estudio	6
4.3. Flota pesquera	8
4.4. Enfoque metodológico	9
4.4.1. Aspectos logísticos y operativos generales.....	9
4.4.2. Medida y peso de recursos objetivos.....	9
4.4.3. Distribución y función del equipo técnico en terreno.....	10
4.5. Objetivo específico 2.2.1.	10
4.5.1. Actividad en los centros de Desembarque.....	11
4.5.1.1. Caracterización de la actividad pesquera.....	11
4.5.1.2. Caracterización de embarcaciones.....	11
4.5.1.3. Localización de áreas de pesca.....	12
4.6. Objetivo específico 2.2.2.	12
4.6.1. Actividad en los centros de Desembarque.....	12
4.6.1.1. Estructura de tallas y relación talla-peso en los centros de desembarque.....	12
4.6.1.1.1. Tamaño de muestra para estructura de tallas y relación longitud peso.....	12
4.6.1.2. Tallas medias de los ejemplares desembarcados	13
4.6.2. Actividad en Zona de Pesca.....	13
4.6.2.1. Capturas.....	13



4.6.2.2.	Esfuerzo de pesca	13
4.6.2.3.	Rendimiento de pesca	14
4.6.2.4.	Estructura de tallas de las capturas	14
4.6.2.5.	Talla media de las capturas.....	14
4.6.2.6.	Proporción de sexos de las capturas.....	14
4.6.2.7.	Tamaño y proporción de masas ovígeras.....	15
4.7.	Objetivo específico 2.2.3.	15
4.7.1.	Fauna acompañante	15
4.7.1.1.	Composición específica de las especies capturadas	15
4.7.1.1.1.	Toma de muestra para la identificación de especies	16
4.7.2.	Pesca incidental	16
4.8.	Objetivo específico 2.2.4.	17
4.8.1.	Carnada	17
5.	RESULTADOS	19
5.1.	Objetivo específico 2.2.1.	19
5.1.1.	Descripción de la pesquería recurso centolla y centollón, temporada extractiva 2020.	19
5.1.2.	Embarcaciones participantes pesquerías de centolla y centollón, año 2020.	25
5.1.3.	Características geométricas y funcionales de embarcaciones que participaron en la pesquería de centolla y centollón, año 2020.	27
5.1.4.	Desembarques temporada extractiva centolla y centollón 2020.	32
5.1.5.	Operación de Plantas de Proceso	32
5.2.	Objetivo específico 2.2.2.	34
5.2.1.	RECURSO CENTOLLA	34
5.2.1.1.	Actividad en puntos de desembarque	35
5.2.1.1.1.	Procedencias de las capturas.....	35
5.2.1.1.2.	Registro diario de desembarques IFOP.....	40
5.2.1.1.3.	Estructura de tallas de los desembarques.....	47
5.2.1.1.4.	Tallas medias de los desembarques	50
5.2.1.1.5.	Relación longitud-peso de los desembarques.....	52
5.2.1.1.6.	Índice de Fulton (K)	57



5.2.1.1.7. Proporción bajo la talla mínima legal (%BTML).....	60
5.2.1.1.8. Consistencia de Caparazón en Puntos de Desembarque	61
5.2.1.2. Actividad en zona de pesca	61
5.2.1.2.1. Embarques en embarcaciones de transporte.	61
5.2.1.2.2. Capturas comerciales entregadas a embarcaciones de transporte	62
5.2.1.2.3. Estructuras de tallas	63
5.2.1.2.4. Tallas medias	64
5.2.1.2.5. Relación longitud-peso	65
5.2.1.2.6. Embarques de Observadores en lanchas extractivas.	67
5.2.1.2.7. Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca.....	67
5.2.1.2.8. Estructura de tallas	74
5.2.1.2.9. Tamaños medios de las capturas	75
5.2.1.2.10. Relación talla-peso.....	92
5.2.1.2.11. Proporción de sexos	93
5.2.1.2.12. Razón entre el número de machos y hembras maduras.....	95
5.2.1.2.13. Tamaño y proporción de masas ovígeras.....	95
5.2.1.2.14. Consistencia del caparazón.....	98
5.2.2 RECURSO CENTOLLÓN	99
5.2.2.1 Actividad en puntos de desembarque	100
5.2.2.1.1. Procedencias de las capturas	100
5.2.2.1.2. Registro diario de desembarque.....	102
5.2.2.1.3. Estructura de tallas de los desembarques	106
5.2.2.1.4. Tallas medias de los desembarques.....	109
5.2.2.1.5. Relación longitud-peso de los desembarques	110
5.2.2.1.6. Índice de Fulton	113
5.2.2.1.7. Proporción bajo la talla mínima legal (%BTML)	115
5.2.2.1.8. Consistencia del caparazón.....	117
5.2.2.2. Actividad en zona de pesca.....	117
5.2.2.2.1. Embarque en embarcaciones de transporte.....	117
5.2.2.2.2. Capturas comerciales entregadas a embarcaciones de transporte	117



5.2.2.2.3.	Estructuras de tallas y tallas medias	118
5.2.2.2.4.	Relación talla-peso.....	119
5.2.2.2.5.	Embarque en embarcaciones extractivas	120
5.2.2.2.6.	Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca	120
5.2.2.2.7.	Estructura de tallas	127
5.2.2.2.8.	Tamaños medios de las capturas	129
5.2.2.2.9.	Relación longitud-peso	131
5.2.2.2.10.	Proporción de sexos	134
5.2.2.2.11.	Razón entre el número de machos y hembras maduros	136
5.2.2.2.12.	Tamaño y proporción de masas ovígeras	137
5.2.2.2.13.	Consistencia del caparazón.....	140
5.3.	Objetivo específico 2.2.3.	141
5.3.1.	Fauna acompañante pesquería de centolla.	141
5.3.2.	Fauna acompañante pesquería centollón.....	145
5.3.3.	Captura incidental	149
5.3.4.	Avistamiento e interacción con aves	149
5.4.	Objetivo específico 2.2.4.	155
5.4.1.	Origen	155
5.4.2.	Tipo de carnada	155
5.4.3.	Distribución de la carnada	156
5.4.4.	Proceso de encarnado	157
5.4.5.	Estimación de R en embarcaciones de transporte.....	159
5.4.6.	Estimación de R en embarcaciones extractivas	160
5.4.7.	Precio.....	161
6.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	162
6.1.	Situación sanitaria región de Magallanes	162
6.2.	Contexto y pertinencia	163
6.3.	Procedencias.....	165
6.4.	Sobre la ilegalidad y fiscalización.....	165
6.5.	Sobre el monitoreo en puntos de desembarque y áreas de pesca	168



6.6. Éxito reproductivo	170
6.7. Comparación con pesquerías similares	173
6.8. Fauna Acompañante.....	178
6.9. Captura incidental y avistamiento de aves	179
6.10. Estudios complementarios	183
7. Gestión de monitoreo	185
7.1. Cobertura de muestreo en centros de desembarque.	185
7.2. Cobertura de muestreo en zona de pesca.	185
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	187

ANEXOS

ANEXO 1. Formularios del subsistema de recopilación de datos.

ANEXO 2. Estimadores Indicadores biológico pesqueros.

ANEXO 3. Base de datos* Programa de seguimiento pesquerías crustáceos bentónicos 2020.



1. ANTECEDENTES

En Chile, según cifras preliminares del Sernapesca correspondientes al año 2020, el grupo de los crustáceos estuvo conformado por 24 especies, los que en total aportaron 15.591,5 t al desembarque nacional, de las cuales 12.957 t correspondieron a capturas de crustáceos bentónicos (equivalente al 83,1% de la producción total del ítem correspondiente), siendo las jaibas, centolla y centollón los principales recursos que las componen, aportando el 43,4%, 28% y 23,4% respectivamente al desembarque nacional de los crustáceos bentónicos

En la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, la pesquería de los crustáceos centolla y centollón se ha realizado por más de 40 años, estimándose que el 2019 participaron alrededor de 478 embarcaciones extractivas que entregaron sus capturas a 19 plantas de proceso transformándose actualmente en una actividad que involucra un fuerte componente productivo y social (Daza *et al.*, 2018).

Desde sus inicios en 1928 y hasta principios de los años 60, la pesquería de la centolla se centró en los caladeros cercanos a Porvenir y bahía Inútil (sector norte de la isla Grande de Tierra del Fuego), incorporándose posteriormente otras áreas de extracción como la isla Dawson, el seno Almirantazgo, el sur de la península de Brunswick y el seno Otway, límites que se mantuvieron hasta 1974. En 1975 se iniciaron capturas en el sector sur de la región, en canal Ballenero y canal Beagle, integrándose a partir de 1977 el archipiélago del cabo de Hornos. Durante 1979 la cobertura geográfica de la pesquería experimentó considerables variaciones, siendo la característica más notable la expansión de la actividad extractiva hacia la zona norte de la Región de Magallanes. En la medida que se fueron incorporando nuevas áreas de extracción, aumentaron los desembarques alcanzando en 1983, 2.688 t. Además de la variabilidad espacial de las operaciones de pesca a través del tiempo, una característica muy relevante de esta pesquería ha sido un fuerte descenso del desembarque entre 1984 y 1994 (de 2.746 t a 1.673 t). A partir de 1996 los desembarques de este recurso aumentaron, alcanzando las 5.122 t el año 2014, desde entonces se ha observado una disminución paulatina que llegó a 3.675 t el año 2017, 3.323 el año 2018 y 3.360 el año 2019 (**Figura 1**).

Las regulaciones que se aplican a la pesquería de centolla incluyen:

- La utilización de trampas como único arte de pesca.
- La prohibición de desembarque y comercialización de hembras.
- Una talla mínima legal de captura de machos de 120 mm de longitud cefalotorácica (LC).
- Una temporada de pesca comprendida entre el 1 de julio y el 30 de noviembre de cada año.
- Ingresar los ejemplares machos a plantas de proceso en estado integral (ejemplares vivos).
- Se encuentra suspendida la inscripción en el Registro Pesquero Artesanal de la XII Región.



La pesquería de centollón en la región de Magallanes comenzó el año 1977. Los desembarques de este recurso hasta 1985 no superaban las 1.000 t, sin embargo, a partir de 1986 sufrieron un fuerte incremento, alcanzando en 1988 niveles por sobre 2.000 toneladas y en 1991 sobrepasaron las 3.000 t. Entre 1992 y 1999 los desembarques estuvieron alrededor de 1.500 t anuales mientras que para los años 2000 y 2002, los niveles de desembarque superaron los niveles históricos sobrepasando incluso las 6.500 t (año 2001). En el año 2005 nuevamente existió un repunte, registrándose aproximadamente 6.000 t sin embargo, para los años 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 se constató una drástica disminución del desembarque de esta especie alcanzando 2.245 t en promedio, no obstante el año 2013 se registró un incremento que alcanzó las 3.041 t con un repunte a 5.935 t el año 2017 y 6.106 el año 2018, para recaer a 4.808 t el año 2019 (**Figura 1**).

Las regulaciones que existen actualmente para esta pesquería incluyen:

- Utilización de trampas como arte de pesca.
- Prohibición de desembarque y comercialización de hembras.
- Talla mínima legal de captura de machos de 80 mm longitud cefalotorácica (LC).
- Temporada de pesca comprendida entre el 01 de febrero y el 30 de noviembre de cada año.
- Ingresar ejemplares machos vivos a las plantas de proceso.
- Se encuentra suspendida la inscripción en el Registro Pesquero Artesanal de la XII Región.

El “Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales 2020”, dentro del cual se enmarca el Seguimiento de la Pesquería de Crustáceos Bentónicos en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, tiene por objetivo central conocer el estado de los recursos centolla, centollón y jaiba, proporcionar la información base para las evaluaciones de stock y lograr la continuidad en el tiempo de la recopilación de la información biológico pesquera.

Para contar con una base de datos actualizada, se ha identificado la necesidad de contar con un sistema de toma de datos persistente en el tiempo, que permita generar información, confiable y oportuna de los recursos y sus pesquerías, presentada en formatos estandarizados, que permitan contar con series de tiempo para las principales pesquerías de crustáceos. En este contexto el presente documento, constituye el Informe Final del monitoreo de las especies centolla y centollón durante la actividad pesquera acontecida entre febrero y diciembre de 2020 en la región de Magallanes y la Antártica Chilena.

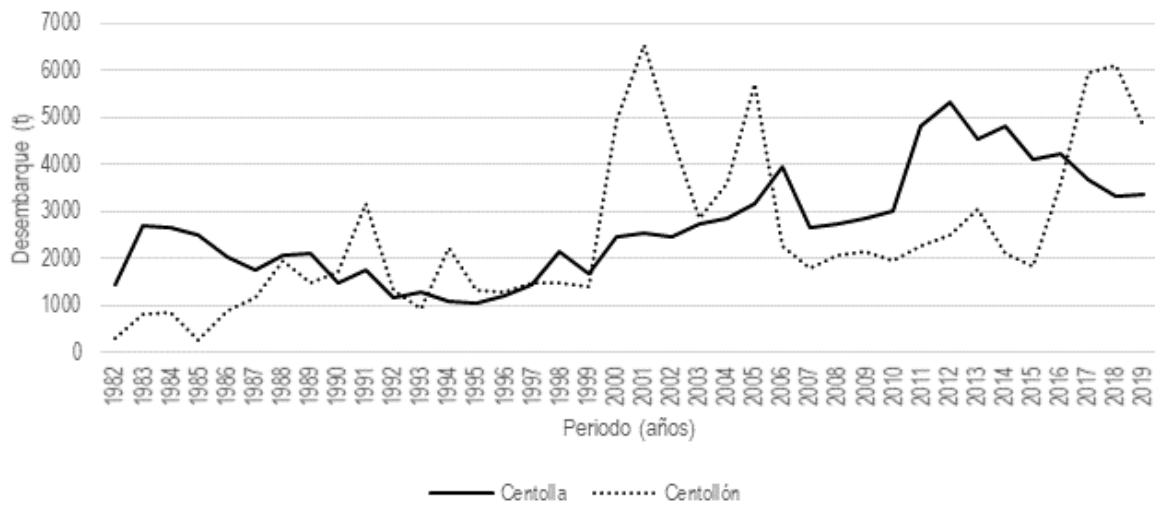


Figura 1. Desembarques de centolla y centollón en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena. Período 1982 - 2019 (Elaborado a partir de información oficial de Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura 2020).



2. OBJETIVOS

2.1. General

Generar información de las pesquerías de crustáceos bentónicos y de su ecosistema asociado, desarrolladas en el mar territorial chileno, con el propósito de poner a disposición de la Administración Pesquera, los antecedentes para su manejo adecuado y oportuno, incluyendo la temporada de pesca 2020.

2.2. Específicos

- 2.2.1. Caracterizar la actividad pesquera en su fase extractiva, considerando aspectos técnicos y operación de las unidades extractivas.
- 2.2.2. Caracterizar la composición de los desembarques y/o capturas de las especies objetivo, a través de la estimación de indicadores y el análisis de sus variaciones espacio-temporales.
- 2.2.3. Caracterizar la fauna acompañante y la captura incidental (aves, mamíferos y reptiles), a través de la estimación de indicadores y el análisis de sus variaciones espacio-temporales.
- 2.2.4. Caracterizar los requerimientos de carnada por pesquería (o flota) y determinar su origen.

3. CONTENIDO INFORME FINAL

Conforme a la Propuesta Técnica del programa, en este documento se entrega información referida a las especies centolla y centollón, recopilada durante el período febrero - diciembre de 2020, abordando los siguientes temas:

3.1. Monitoreo centros de desembarque

- Desembarque (t) por mes, centro y recurso.
- Descripción del esfuerzo (número de naves) que opera en la pesquería por centro desembarque y recurso.
- Áreas de pesca por centro de desembarque, mes y recurso.
- Composición de tallas por mes, centro de desembarque y recurso (estadígrafos relevantes).
- Relación talla-peso y condición de los desembarques.
- Proporción de ejemplares bajo talla mínima legal (BTML).



3.2. Monitoreo en áreas de pesca

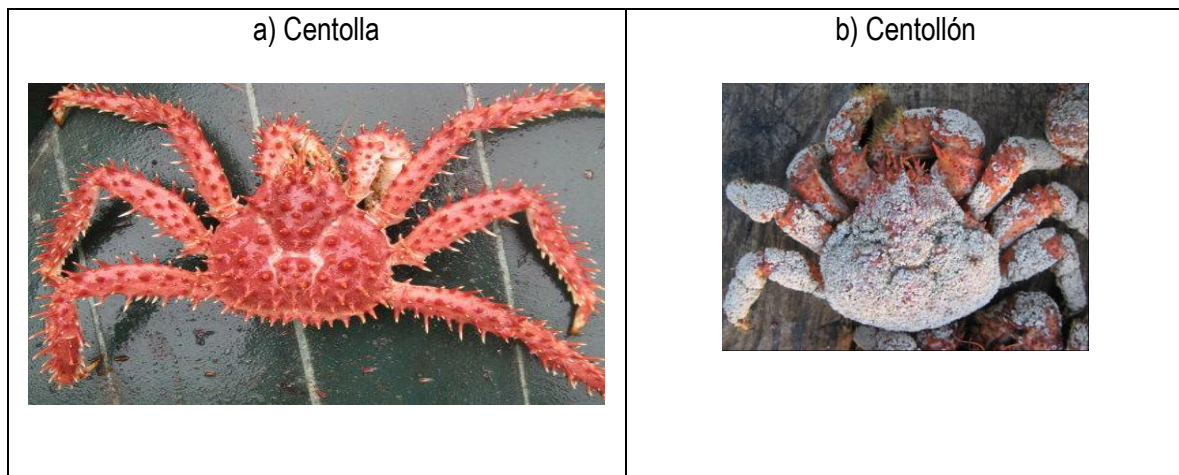
- Capturas, esfuerzo y rendimientos de pesca por recurso, zona y mes.
- Composición de tallas, diferenciadas por recurso, sexo, zona de pesca y mes.
- Proporción de sexos por recurso, zona y mes.
- Condición reproductiva por recurso, zona y mes.
- Composición de la fauna acompañante por recurso.
- Uso de carnada.

La información se reporta en la forma de gráficas y tablas. Además, el presente documento reporta la gestión de muestreo en todas las etapas de la temporada 2020. Cabe destacar que lo expuesto aborda la totalidad de los objetivos comprometidos.

4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

4.1. Especies objetivo

El Programa de Seguimiento Crustáceos Bentónicos considera para el presente documento, la entrega de información relativa al monitoreo de desembarques y áreas de pesca para los recursos centolla (julio a diciembre 2020) (**Fotografía1a**) y centollón (febrero a diciembre de 2020) (**Fotografía1b**).



Fotografía 1. Especies monitoreadas Programa de Seguimiento Pesquería de Crustáceos Bentónicos, Región de Magallanes y Antártica Chilena, 2020. a) Centolla (*Lithodes santolla*) y b) Centollón (*Paralomis granulosa*).

4.2. Áreas de estudio

Para el desarrollo de cada uno de los objetivos contemplados, se consideró adecuado dividir la Región de Magallanes en 3 zonas (**Figura 2**). La delimitación de estas zonas se sustenta en la conformación de las faenas de pesca, distancia de los caladeros de pesca a puntos de desembarque (Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir, Puerto Williams y Río Verde en la presente temporada), además de accidentes geográficos. La especificación de la cobertura de cada área se detalla a continuación:

Zona Norte	Caladeros de pesca ubicados desde el límite territorial entre la XI y XII Regiones hasta la boca norte del Estrecho de Magallanes (Faro Félix). 49°00' LS – 52°30' LS.
Zona Centro	Caladeros de pesca ubicados entre la boca norte del estrecho de Magallanes (Faro Félix y Cabo Froward). 52°30' LS - 54°00' LS.
Zona Sur	Caladeros de pesca ubicados al sur de Cabo Froward hasta las Islas Wollaston. 54°00' LS - 56°00' LS.

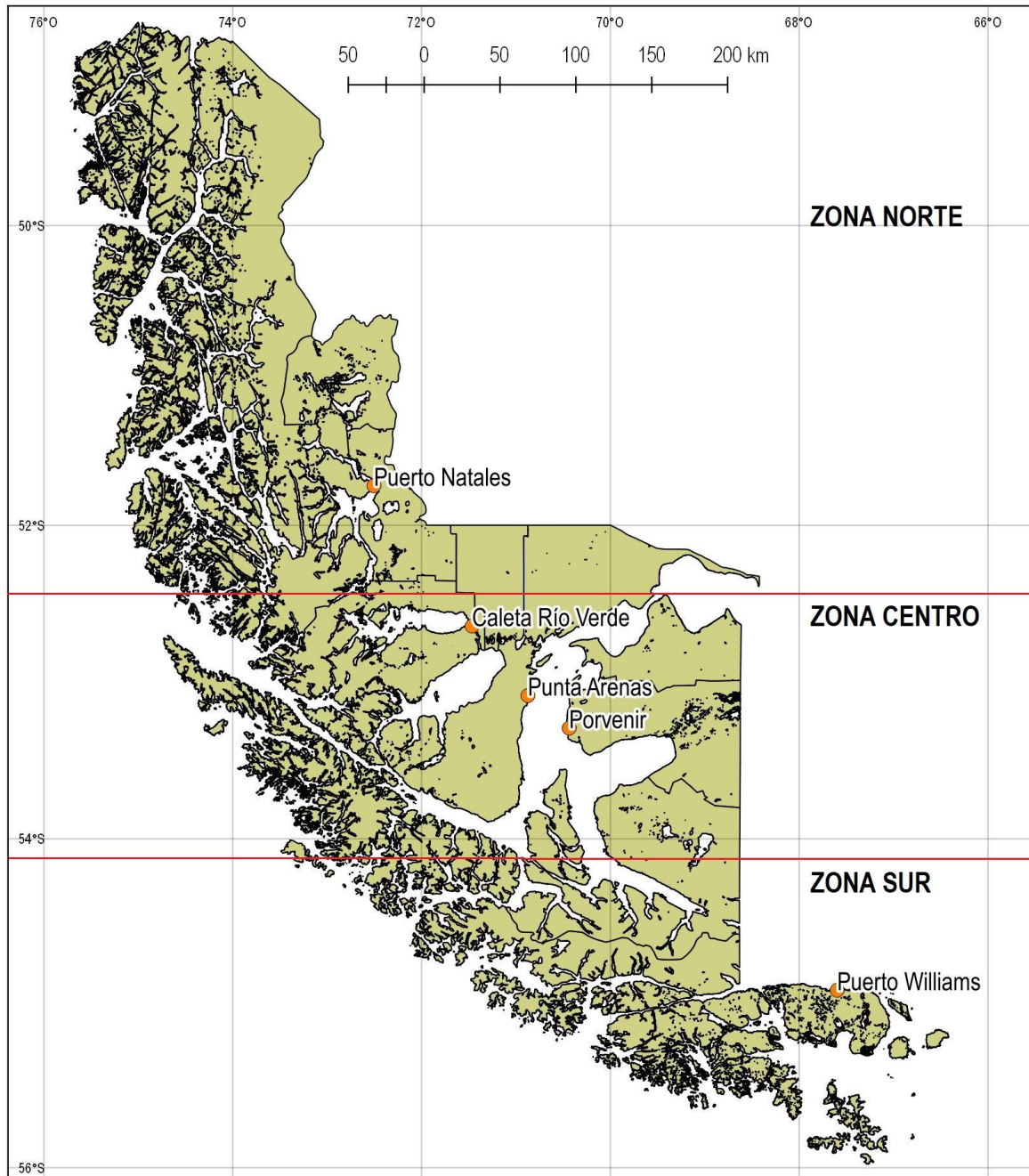


Figura 2. Área de estudio y delimitación de zonas de pesca para la estimación y análisis de los indicadores biológico-pesqueros. Seguimiento de Crustáceos Bentónicos Región de Magallanes y Antártica Chilena año 2020.

4.3. Flota pesquera

La Ley General de Pesca y Acuicultura (párrafo 10, Título I) establece el concepto de embarcación pesquera artesanal, he indica que es aquella explotada por un armador artesanal e inscrita en el Registro Pesquero Artesanal, de una eslora máxima no superior a 18 metros y 80 metros cúbicos de capacidad de bodega, garantizando la seguridad y el que no haya aumento del esfuerzo pesquero. Así mismo en el párrafo 63, define la embarcación de transporte indicando que es una nave utilizada para el traslado de capturas de embarcaciones pesqueras, desde la zona de pesca hasta el puerto de desembarque.

Debido a los extensos tiempos de traslado y operación de la pesquería, en el seguimiento de pesquerías de Crustáceos Bentónicos, se determinan tres categorías de embarcaciones en relación a la función que cumplen dentro de la actividad pesquera.

- Embarcaciones Extractivas Dependientes (ED): Nave que zarpa al inicio de la temporada extractiva y usualmente se mantienen en zona de pesca durante el periodo extractivo recibiendo el abastecimiento de las embarcaciones de transporte.
- Embarcaciones Extractivas Independientes (EI): Naves que tienen la capacidad de pescar y de transportar su propia captura a los puntos de desembarque Generalmente realiza números viajes dentro de la temporada extractiva (**Fotografía 2a**).
- Embarcación de Transporte (ET): Nave de gran capacidad de bodega que traslada las capturas de embarcaciones extractivas dependientes y en ocasiones de embarcaciones extractivas independientes, desde las zonas de pesca hacia los puntos de desembarque (**Fotografía 2b**).



Fotografía 2. a) Embarcación extractiva y b) embarcación de transporte, en la pesquería de centolla y centollón.



4.4. Enfoque metodológico

Las características de la actividad extractiva para los recursos centolla y centollón en Magallanes, revisten dificultades no existentes en la mayoría de las pesquerías artesanales del país. Entre éstas se pueden mencionar:

- a) Complejidad y extensión geográfica, propia del sistema de fiordos y canales patagónicos y fueguinos, cuya amplitud determina distancias no inferiores a 15 horas de navegación desde los puertos de desembarque a las áreas de extracción.
- b) Desplazamiento permanente de la flota a través de la temporada extractiva entre áreas de pesca en busca de caladeros con mejores rendimientos.
- c) Factores climáticos adversos, con un predominio de vientos que pueden alcanzar velocidades superiores a 120 km/h y que determinan que la navegación o las actividades de pesca en muchas oportunidades no puedan ser realizadas.

4.4.1. Aspectos logísticos y operativos generales.

Previo al inicio de las actividades concernientes al año 2020, se realizó una reunión de coordinación al interior del equipo técnico que involucró a investigadores, coordinadores y observadores científicos. En esta reunión se consideraron actividades de recolección de información, tanto en tierra (centros de desembarque), como a bordo de las embarcaciones de transporte y extractivas (zonas de pesca), uso, mantención y cuidado de los instrumentos de medición (balanzas y pie de metro), georeferenciación (GPS) y recopilación de información, (grabadora digital y formularios) e ingreso de la información a un sistema digital integrado. Dentro de los aspectos logísticos y operativos se discutió la priorización preliminar de áreas de pesca, embarque de observadores científicos y uso de bitácoras de pesca. Cabe mencionar que el número de embarques en zona de pesca (monitoreos) por mes, estuvieron “condicionados” por la disposición que mostraron los armadores y patrones de pesca artesanales.

4.4.2. Medida y peso de recursos objetivos.

Las mediciones de la longitud cefalotorácica de los ejemplares se realizó con un pie de metro con precisión de ± 1 mm, usando el criterio tradicional para este tipo de crustáceos (**Figura 3**), mientras que las mediciones de peso se realizaron con una balanza digital con precisión ± 25 g en el caso de centolla y centollón.

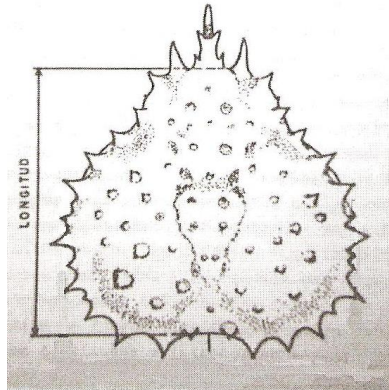


Figura 3. Registro del largo cefalotorácico (LC) de centolla (*Lithodes santolla*) en los puntos de desembarque y zonas de pesca.

4.4.3. Distribución y función del equipo técnico en terreno.

Para desarrollar las actividades contempladas en el Seguimiento de Crustáceos Bentónicos 2020, el IFOP dispuso de una red de trabajo compuesta por ocho observadores científicos (OC). Sus funciones principales fueron: recopilación de indicadores biológico - pesqueros a bordo de embarcaciones artesanales, aplicación de encuesta de registro diario, muestreos de talla y peso en puntos de desembarque e ingreso de información al sistema multiplataforma institucional (**Tabla 1**). Cabe destacar que el trabajo de los OC en los puntos de desembarque, se realiza de lunes a jueves entre las 08:30 y 17:30 horas y los viernes de 08:30 a 16:30 horas.

Tabla 1.

Centros de muestreo y personal para la recopilación de información, Programa de Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2020, Región de Magallanes

Puerto	N° Observadores (OC)	Muestreo
Puerto Natales	1	A bordo y centros de desembarque
Punta Arenas y Río Verde	2	A bordo y centros de desembarque
Porvenir	1	Centros de desembarque
Puerto Williams	1	A bordo y centros de desembarque

4.5. Objetivo específico 2.2.1.

Caracterizar la actividad pesquera en su fase extractiva, considerando aspectos técnicos y operación de las unidades extractivas.



4.5.1. Actividad en los centros de Desembarque.

4.5.1.1. Caracterización de la actividad pesquera.

Para cumplir con este punto, IFOP dispuso de observadores científicos en los principales puertos de desembarque de centolla (Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir, Puerto Williams y Río Verde) y centollón (Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams), quienes realizaron encuestas de Registro Diario de Desembarques en las embarcaciones transportadoras y extractivas dependientes e independientes que recalaron en los horarios señalados en el punto 4.4.3, lo que significa que el equipo de OC, no realizó un censo de las embarcaciones que operaron durante la temporada 2020.

Las encuestas registraron nombre y matrícula de la embarcación, fechas de zarpe y recalada, volumen y procedencia de las capturas (**ver Anexo 1. Formularios 1.1 y 1.2, del subsistema de recopilación de datos**). Lo anterior permitió generar una nómina de las embarcaciones que efectivamente operaron en instancias de cabotaje, volumen desembarcado por puerto y antecedentes sobre la procedencia de las capturas. Complementario a lo anterior, se obtuvo información de capitanías de puerto y terminales pesqueros en lo relativo a zarpes y recaladas, capturas y zonas de pesca, para así obtener información sobre recaladas no registradas directamente por los observadores.

4.5.1.2. Caracterización de embarcaciones.

La caracterización de las embarcaciones extractivas y de transporte se abordó a través del registro de las siguientes variables:

- **Características geométricas y funcionales:** Eslora, manga, puntal, potencia, marca y tipo de motor (interno o fuera de borda), material principal de construcción.
- **Características del sistema de trampas:** Se recopiló información del tipo de trampa (diseño geométrico), dimensiones de las mismas, materiales requeridos para su construcción, tipo (s) de carnada (s) utilizada (s), tipo de virador y procedimiento de calado.
- **Equipos de navegación, comunicación y detección:** Se determinó la presencia de tecnología de apoyo a la navegación y detección, tales como posicionador satelital (GPS), radares de navegación, ecosondas y otros elementos de detección que permitan a las embarcaciones mejorar el rendimiento de sus operaciones de pesca. Además, se registró información relativa al tipo de equipo de comunicación presente en las embarcaciones (radio HF, VHF, UHF).

Como información basal, se analizó el Registro Pesquero Artesanal (RPA) de embarcaciones inscritas en la pesquería de centolla y centollón en el Servicio Nacional de Pesca de Magallanes, datos que fueron cotejados con la información recopilada por el Equipo de Trabajo en los puntos de muestreo establecidos en la presente propuesta y monitoreos en zonas de pesca. Lo anterior, permitió estructurar una base de información de las características de las embarcaciones que participaron en la pesquería.



4.5.1.3. Localización de áreas de pesca.

A través de la aplicación del “Registro Diario de Desembarque” se identificaron los nombres de procedencias donde operó la flota que trabajó en la extracción de centolla y centollón. Las procedencias se georreferenciaron haciendo uso de dos enfoques: a) localización directa de las áreas a través de GPS; b) identificación de la procedencia sobre cartas del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA). Para el procesamiento de esta información se usó el software QGIS (versión 3.4).

4.6. Objetivo específico 2.2.2.

Caracterizar la composición de los desembarques y/o capturas de las especies objetivo, a través de la estimación de indicadores y el análisis de sus variaciones espacio-temporales.

4.6.1. Actividad en los centros de Desembarque.

4.6.1.1. Estructura de tallas y relación talla-peso en los centros de desembarque.

La estimación de la estructura de talla de los desembarques fue presentada por recurso y centro de desembarque y fue estimada de acuerdo a un diseño de muestreo de conglomerados en dos etapas, en el cual las unidades de primera etapa correspondieron a los viajes con pesca encuestada y las unidades de segunda etapa los ejemplares a los cuales se registró medida longitud y peso (**ver Anexo 2. Estimadores indicadores biológicos y pesqueros**).

4.6.1.1.1. Tamaño de muestra para estructura de tallas y relación longitud peso.

El tamaño óptimo de muestra en el caso de centolla y centollón se sustentó en el trabajo realizado por Young (2013), en el cual se estimó que una muestra conformada por 640 a 800 ejemplares, provenientes de 8 a 10 viajes, seleccionando un mínimo de 80 individuos por viaje representa significativamente la estructura del desembarque.

Para los recursos en estudio, los muestreos de longitud- peso requirieron tamaños de muestra en torno a los 120 ejemplares. Este muestreo estuvo orientado a obtener ejemplares de todas las clases de tallas, por lo que fue un muestreo dirigido. Además, se seleccionaron exclusivamente aquellos ejemplares que cuentan con todos sus apéndices y se encuentren en buen estado de conservación, de forma tal de registrar el peso sin fuentes adicionales de error.

A partir de la relación longitud-peso, se estimó mensualmente, desde comienzos del seguimiento de la pesquería, el estado de condición de los ejemplares desembarcados mediante el índice de Fulton



(K) (Ricker 1975) $K = W/L^3$, donde W es el peso corporal húmedo en gramos y L la longitud en cm. Sus variaciones fueron graficadas para cada temporada y se analizó la oscilación anual.

4.6.1.2. Tallas medias de los ejemplares desembarcados

Correspondió a la longitud cefalotorácica (largo) de los ejemplares desembarcados por la flota comercial en función de las variaciones globales en el tamaño de los individuos. En conjunto con la distribución de frecuencia de tallas, permitieron determinar si las actividades pesqueras estaban incidiendo sobre ejemplares reclutas, juveniles o adultos. Se representaron las tallas medias por mes y punto de desembarque.

La información de mediciones de tallas fue registrada en formulario denominado Biológico Puerto (**ver Anexo 1. Formulario 1.3 del subsistema de recopilación de datos**).

144.6.2. Actividad en Zona de Pesca.

Se entrega los resultados de los monitoreos realizados por Observadores Científicos en lanchas de transporte y extractivas durante la temporada extractiva 2020. Se reporta los sectores de pesca visitados, las capturas totales y comerciales más las estimaciones de los rendimientos de pesca.

4.6.2.1. Capturas

El indicador de captura por especie objetivo, correspondió a la cantidad de recurso extraído por la flota artesanal. La experiencia del equipo de trabajo en actividades de pesca para las especies en estudio, permitió registrar la totalidad de las capturas en el caso del recurso centolla. Para el recurso centollón, dada la cantidad de ejemplares que son capturados y considerando la dinámica de las faenas de pesca, se seleccionaron 1 ó 2 trampas aleatoriamente por cada juego, teniendo en cuenta su representatividad en la captura.

Se presentan tablas con las capturas totales y comerciales en número y peso por recurso según área o zona de pesca y mes (**ver Anexo 2: Estimadores indicadores biológicos y pesqueros**). Además, se entrega una comparación histórica de las capturas totales entre los años 2007 a 2020.

4.6.2.2. Esfuerzo de pesca

El indicador mide el nivel de esfuerzo de pesca nominal de la flota sobre un recurso dado. Su interpretación está asociada al nivel de mortalidad por pesca ejercida por la flota.

Al igual que para las capturas, la información de esfuerzo fue obtenida de los registros que realizaron observadores científicos del IFOP directamente en las embarcaciones extractivas.



Se presentan tablas con el esfuerzo de pesca de acuerdo al origen de la información según áreas de pesca, zona o mes por recurso objetivo. Se realizó un análisis espacio-temporal del esfuerzo (**ver Anexo 2: Estimadores indicadores biológicos y pesqueros**).

4.6.2.3. Rendimiento de pesca

El indicador rendimiento de pesca correspondió al valor medio estimado de la tasa de captura por unidad de esfuerzo nominal. El rendimiento de pesca medio, fue utilizado como una medida de la disponibilidad del recurso. La determinación de este indicador tiene las limitaciones que presenta la generación de la información base para su estimación (captura y esfuerzo). Para el rendimiento de pesca se utilizaron estimadores basados en un diseño de muestreo aleatorio simple, bajo el supuesto que la flota se distribuye aleatoriamente al interior de un área de pesca y periodo determinados. En este sentido, se planteó estimar el rendimiento de pesca medio al nivel de mes y área de pesca por recurso (**ver Anexo 2: Estimadores indicadores biológicos y pesqueros**). Se entrega una revisión histórica de los rendimientos por zona de pesca en kg/trampa y número de ejemplares capturados por trampa.

4.6.2.4. Estructura de tallas de las capturas

En términos de proporción en número de ejemplares por rango de tallas capturados. El indicador consistió en los vectores de tallas T y de proporciones estimadas $\hat{P} (P_1, P_2, \dots, P_k)$. La información se presentó en términos de frecuencia de las distribuciones de tallas por zona de pesca visitada, sexo y mes. El análisis de frecuencia se realizó considerando los siguientes aspectos: evolución mensual durante el tiempo de permanencia y de las principales características de la distribución de tallas, es decir, rango y modas. Así también, se realizaron estimaciones del porcentaje de ejemplares bajo la talla mínima legal. Toda esta información fue recopilada tanto en embarcaciones extractivas como de transporte donde fue posible embarcar a Observadores Científicos.

4.6.2.5. Talla media de las capturas

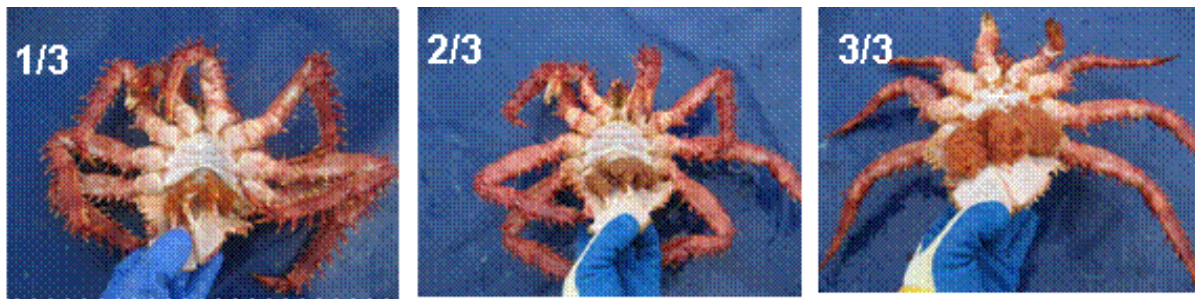
Correspondió a la longitud media de los ejemplares capturados por la actividad de pesca comercial. Indicó las variaciones globales en el tamaño de los individuos capturados. Puesto que la pesca estuvo orientada sobre machos, la talla media de éstos tuvo carácter preferencial, sin embargo, se estimaron también las tallas medias de hembras. Para su estimación, se tomaron en cuenta las mismas consideraciones técnicas respecto del tipo de muestreo y tamaño de muestra que para la estimación de la estructura de tamaño. Se presentan figuras de las tallas medias por recurso, sexo y zona de pesca (**ver Anexo 2. Estimadores indicadores biológicos y pesqueros**).

4.6.2.6. Proporción de sexos de las capturas

Correspondió a la proporción en número de ejemplares por sexo. Su análisis permitió conocer la composición sexual del stock explotado. Para su estimación se consideraron los mismos aspectos técnicos utilizados en estimaciones de las estructuras de tamaño (tipo de muestreo y tamaño de muestra). Se presentan figuras con la proporción en número de ejemplares por sexo, zona de pesca y recurso (ver Anexo 2. Estimadores indicadores biológicos y pesqueros).

4.6.2.7. Tamaño y proporción de masas ovígeras

El tamaño de las masas ovígeras fue determinado de acuerdo a un procedimiento cualitativo que ha sido empleado exitosamente en un estudio previo (Guzmán *et al.* 2004), a través del cual se clasificó como masas ovígeras pequeñas (si ocupan menos de $\frac{1}{3}$ del espacio abdominal), medianas (entre $\frac{1}{3}$ a $\frac{2}{3}$ del espacio abdominal) o completas (más de $\frac{2}{3}$ del espacio abdominal) (**Fotografía 3**). Se determinó la proporción de cada una de las clases del total de hembras ovígeras y no ovígeras capturadas. Las proporciones se presentaron para cada una de las áreas de pesca evaluadas.



Fotografía 3. Ejemplar de centolla hembra con 1/3, 2/3 y 3/3 de su espacio abdominal ocupado por masa de huevos.

4.7. Objetivo específico 2.2.3.

Caracterizar la fauna acompañante y la captura incidental (aves, mamíferos y reptiles), a través de la estimación de indicadores y el análisis de sus variaciones espacio-temporales.

4.7.1. Fauna acompañante¹

Aunque la trampa centollera es un arte de pesca pasivo, con algún grado de selectividad, también captura especies que no son el objeto de la operación, a éstas se les ha considerado dentro del ítem de fauna acompañante. De acuerdo al objetivo establecido en las Bases Técnicas, se obtuvo la composición y frecuencia de especies en las capturas.

4.7.1.1. Composición específica de las especies capturadas



La composición de especies, se entregó por área de pesca y mes. La identificación de las especies, se llevó a cabo, mediante el siguiente procedimiento:

4.7.1.1.1. Toma de muestra para la identificación de especies

Sólo las muestras que luego del virado de las trampas, registraron dudas en su reconocimiento fueron colectadas y colocadas en recipientes plásticos y fijados en formalina al 10% o bien en alcohol. Posteriormente, fueron debidamente etiquetados, consignando: lugar de captura, fecha de recolección, nombre del muestreador, tiempo de permanencia de las trampas en reposo.

Una vez en laboratorio, el material fue clasificado por grupos generales (e.g. crustáceos, moluscos, peces, etc.) para su identificación definitiva.

La información recopilada fue incorporada al banco de datos denominado “Fauna acompañante de crustáceos bentónicos”. Posteriormente, se procesaron por zona y centro de muestreo en términos de frecuencia.

4.7.2. Pesca incidental²

El registro de la captura incidental¹ de mamíferos, aves y reptiles marinos, se realizó a bordo de las embarcaciones por el Observador Científico IFOP al momento del virado de las trampas. La información se registró en un formulario creado especialmente para esta actividad (**Anexo 1. Subsistema de recopilación de datos, formulario 1.6**), en el cual se incluyeron antecedentes tales como:

- 1) Datos de la embarcación y el viaje, incluyendo fechas, horas, nombre de la embarcación y nombre del observador.
- 2) Datos del arte de pesca con información sobre el tipo de trampa utilizada, número de trampas caladas y viradas, fecha y hora de la faena.
- 3) Datos de la categoría de interacción entre el animal (mamíferos, aves y reptiles) y la operación pesquera. Se reconocen dos tipos: una interacción biológica o trófica (indirecta) de competencia por alimento al compartir presas similares y una interacción operacional (directa) que incluye el enredo en artes o aparejos de pesca y daños al arte de pesca. El registro de estos datos contribuye a mejorar la

¹ Fauna acompañante: es la conformada por especies hidrobiológicas que ocupan temporal o permanentemente un espacio marítimo común con la especie objetivo, y que, por efecto tecnológico del arte o aparejo de pesca, se capturan cuando las naves pesqueras orientan su esfuerzo de pesca a la explotación de las especies objetivo.

² se consideró captura incidental, cualquier mamífero, ave o reptil marino que sea capturado por la trampa o los distintos accesorios que posea este sistema de pesca.



comprensión de la naturaleza de la captura incidental y especialmente de aquellos factores que influyen las tasas de captura incidental (ACAP, 2012).

4) Datos del impacto sobre aves, mamíferos y reptiles marinos, donde se recopila información referida a animales capturados o atrapados (nombre común, estado del mismo, esto es si se encuentra vivo o muerto y cantidad).

Cuando fue posible, se identificó cada individuo a nivel de especie, para lo cual el personal técnico a bordo se apoyó en diversas cartillas de identificación de mamíferos, aves y reptiles, confeccionadas para tales eventos al interior del “Programa de Observadores Científicos”. Si no se pudo determinar la especie, se identificó el animal al mayor nivel taxonómico posible (Género o Familia). Cuando fue posible, se tomaron fotografías a los ejemplares para verificar posteriormente su identificación en tierra por expertos en cada área.

Como material de apoyo a la gestión de observación científica, en el caso de aves se utilizó el trabajo realizado por Jaramillo (2005) “Aves de Chile”, además del texto de Onley and Bartle (1999) “Identificación de aves marinas de los Océanos del Sur: Una guía para observadores científicos a bordo de buques pesqueros”. Tanto para la identificación de aves y mamíferos marinos el material de apoyo fue el trabajo realizado por Huckle-Gaete y Ruiz (2010) “Guía de Campo de las aves y mamíferos marinos del sur de Chile” entre otros.

4.8. Objetivo específico 2.2.4.

Caracterizar los requerimientos de carnada por pesquería (o flota) y determinar su origen.

4.8.1. Carnada

En este punto, debe considerarse que las condiciones de trabajo para los observadores científicos del IFOP no siempre fueron las ideales en términos de comodidad y espacio, debiendo muchas veces priorizar tareas en función del tiempo requerido para la toma de información de cada actividad.

Para la descripción del proceso denominado “obtención y uso de carnada”, se utilizó una encuesta para la toma de información, que fue aplicada cada vez que fue posible a bordo de una embarcación en zona de pesca. En esta encuesta (**ver Anexo 1. Formulario 1.3 del subsistema de recopilación de datos**) se registró información relativa a:

- 1) Tipo de carnada
- 2) Origen de la carnada
- 3) Método de obtención
- 4) Uso de la carnada



5) Volumen de carnada

La encuesta además fue complementada con entrevistas semiestructuradas a funcionarios de plantas pesqueras y pescadores en todos los centros de muestreos donde el proyecto tuvo contemplado realizar embarques. La determinación de la relación captura comercial/carnada, se realizó con información obtenida a bordo de embarcaciones estando presente personal técnico de IFOP, a través del formulario “Registro de Carnada”, complementado con la información recopilada en el formulario denominado “Registros Diarios de Desembarque”, instrumento del cual se obtuvo: la captura comercial (desembarque) por embarcación y el número total de trampas por cada embarcación (**ver Anexo 1. Formulario del subsistema de recopilación de datos**).

Las claves y encabezados para entender las bases de datos son entregadas en el **Anexo 3 (Base de datos Programa de Seguimiento Pesquerías crustáceos Bentónicos 2020)**.

RESULTADOS

5.1. Objetivo específico 2.2.1.

Caracterizar la actividad pesquera en su fase extractiva, considerando aspectos técnicos y operación de las unidades extractivas.

5.1.1. Descripción de la pesquería recurso centolla y centollón, temporada extractiva 2020.

La pesquería de centolla y centollón se basó en operaciones realizadas por embarcaciones extractivas independientes (EI) (**Fotografía 4**), embarcaciones extractivas dependientes (ED) (**Fotografía 5**) y embarcaciones transportadoras o de acarreo (ET) (**Fotografía 6**).

A continuación, se describe la dinámica de la pesquería mixta de centolla y centollón en Magallanes considerando su variaciones y principales características:

Las ED generalmente zarpan al comienzo de la temporada (febrero o marzo para centollón y julio para centolla) y se mantienen en zona de pesca durante todo el periodo extractivo recibiendo abastecimiento de las ET. Las EI cumplen función multipropósito, es decir pescan y transportar su captura a los puntos de desembarque, que en la región de Magallanes fueron: Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams para centollón y Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir, Puerto Williams y Río Verde para centolla.



Fotografía 4. Embarcaciones Extractivas Independientes (EI), dedicadas a la pesca de centolla y centollón en la región de Magallanes durante el año 2020.

Las embarcaciones transportadoras o de acarreo (ET), cumplen un importante propósito durante las faenas, ya que realizan viajes desde los puertos de desembarque hacia las zonas de pesca donde se encuentran las embarcaciones extractivas para abastecerlas ya sea con víveres, combustible, insumos varios o para el recambio de algún miembro de la tripulación. Además, también transportan la captura recolectada durante las faenas de pesca, ya que poseen una bodega con mayor capacidad en comparación a las ED. Las ET generalmente realizan una ruta para abastecer a varias ED en zona de pesca. En consecuencia, al terminar su recorrido recalán a puerto para realizar descarga procedente de varias áreas de pesca.



Fotografía 5. Embarcación Extractiva Dependiente (ED), dedicada a la pesca de centollón en la región de Magallanes durante el año 2020.



Fotografía 6. Embarcaciones Transportadoras o de Acarreo (ET), dedicadas a la pesquería de centolla y centollón en la región de Magallanes durante el año 2020.

Debido al atractivo económico que representan estas pesquerías, los armadores comienzan a efectuar labores como reparación de material, traslado de trampas y embarcaciones a las zonas de pesca días antes del inicio de la temporada extractiva. Al comenzar los periodos extractivos, se implementan faenas en distintos sectores de la región, agrupados por vínculos comerciales (dependientes de un solo armador) y disponibilidad de recurso en el área.

Cada embarcación extractiva cuenta con un número de trampas que normalmente oscila entre 150 y 400 unidades dependiendo de la capacidad de la embarcación. Las trampas se disponen en líneas de 10 a 40 trampas separadas a una distancia entre 10 a 20 m. El diámetro superior de las trampas va de 40 a 54 cm, con una altura de 41 a 70 cm y un diámetro inferior de 120 a 160 cm. El peso de cada trampa fluctúa entre 15 a 17 kg. La malla que cubre la trampa posee una trama de 1 cm de apertura. Al virarlas se utilizan viradores cuya potencia va entre 600 y 1.500 kg (**Figuras 4 y 5**).

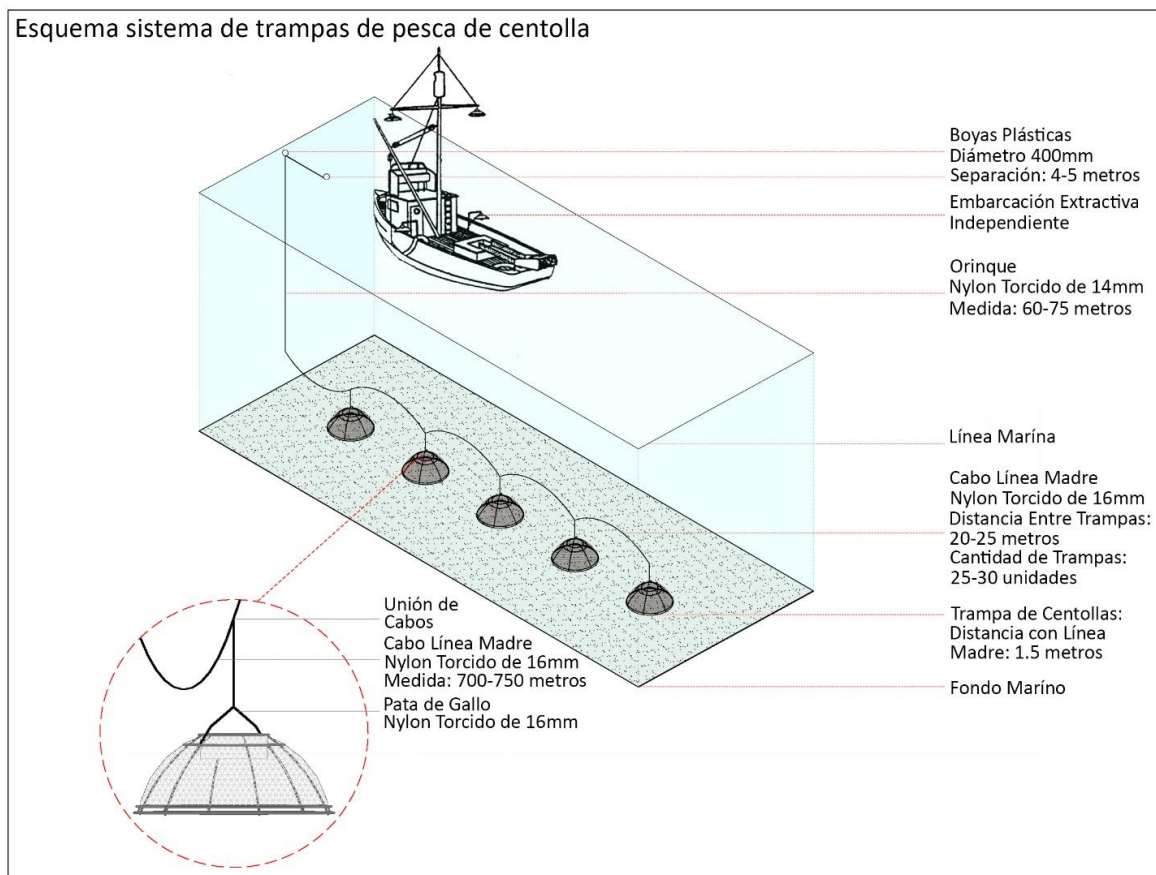


Figura 4. Línea de trampas utilizada en la pesquería de centolla y centollón en la región de Magallanes.

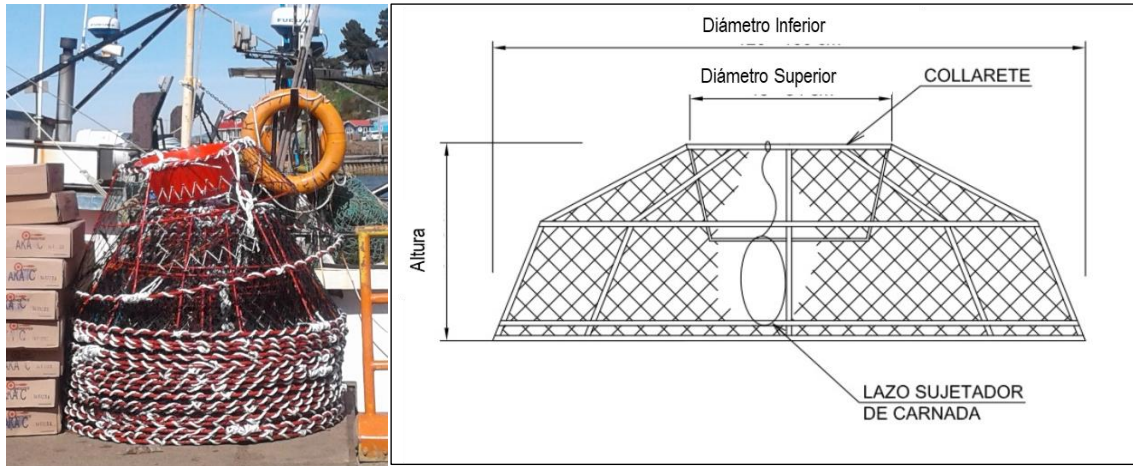


Figura 5. Detalle de la trampa utilizada en la pesquería de centolla y centoll3n en la regi3n de Magallanes.

Hasta ahora, las dimensiones del arte de pesca no est3n normadas legalmente en la regi3n de Magallanes, por lo que existen leves diferencias en las trampas utilizadas para extraer centolla y centoll3n (**Tabla 2**). Entre estas se puede mencionar:

- El diámetro superior es mayor en trampas centolleras, dado que los ejemplares de esta especie presentan tamaños absolutos mayores al centoll3n. Por esta apertura ingresan los ejemplares de centolla.
- Con respecto a la apertura de malla, se ha observado que para en centolla la trama es más amplia que para el centoll3n. No existe una regulaci3n que defina cuál debe ser la medida de la abertura de la malla para las trampas y tampoco existe una relaci3n entre el tamaño de apertura y la talla mínima de captura de los recursos objetivo.

Tabla 2.

Dimensiones de las trampas utilizadas para la extracci3n de centolla y centoll3n. Fuente: IFOP.

Medidas	Centolla	Centoll3n
Diámetro superior (cm)	40 - 54	40 – 44
Diámetro Inferior (cm)	120 -160	120 – 150
Altura (cm)	48 – 60	48 – 55
Diámetro Red (plg)	1,5 - 3	1

Las trampas habitualmente son cebadas con restos de esqueletos y cabezas sobrantes del procesamiento de recursos pesqueros como bacalao de profundidad, merluza del sur, congrio dorado y salm3n (**Fotografía 7**). No obstante, algunas embarcaciones extractivas est3n provistas de alg3n

aparejo de pesca (espinel y/o redes) que les permite disponer de carnada fresca para sus trampas cuando no se dispone de cebo proveniente de plantas de proceso (chancharro, raya, róbalo, merluza de cola, entre otros) (**Fotografía 8**). La cantidad de carnada utilizada oscila entre los 250 y 500 g aproximadamente. Por lo tanto, una embarcación extractiva que en promedio utiliza 300 trampas consume entre 75 y 150 kilogramos de carnada diaria.

Una vez en la faena, la actividad generalmente comienza en horas de la madrugada con el virado de los juegos de trampas caladas uno o dos días antes (24 a 48 horas de reposo). El calado y virado se realiza en forma simultánea (**Fotografía 9**), es decir, a medida que se viran las trampas, estas son vaciadas (en caso de contener pesca) y cebadas nuevamente, para volver a ser caladas en el mismo sector o desplazadas a otro según los niveles de captura obtenidos. Los ejemplares capturados son mantenidos vivos en “jaulas” o mallas sumergidas a la espera de la embarcación de transporte, en este momento los observadores científicos pueden realizar muestreo de indicadores biológicos (**Fotografía 10**).



Fotografía 7. Carnada para trampas centolleras (cabezas y Colas de merluza).



Fotografía 8. Captura de carnada fresca (chancharro) para cebado de trampas de centollón.





Fotografía 9. Virado de trampas, recurso centollón.

Fotografía 10. Muestreo biológico de observadores científicos IFOP en zona de pesca.

Cada 5 a 10 días (dependiendo de condiciones climáticas y distancia de puertos de desembarque), las embarcaciones de transporte recolectan las capturas de las embarcaciones extractivas dependientes mediante el transbordo de ejemplares machos sobre talla mínima legal registrando el peso entregado por cada embarcación. El traspaso descarga ocurre en puertos de abrigo en las zonas de pesca.

Las embarcaciones de transporte, están provistas de viveros con agua circulante, lo que permite transportar vivos los ejemplares de centollón o centolla a los puertos de desembarque (**Fotografía 11**). Recaladas las embarcaciones, el recurso es apilado en bandejas para su posterior son transporte en camiones a las plantas de proceso. Los ejemplares deben entrar vivos a las líneas de producción (**Fotografía 12**).



Fotografía 11. Almacenaje ejemplares vivos de centollón en viveros para su transporte a puerto.



Fotografía 12 Cargando camión con centolla.



5.1.2. Embarcaciones participantes pesquerías de centolla y centollón, año 2020.

Durante el periodo comprendido entre marzo y diciembre del año 2020, observadores del IFOP lograron registrar un total de 95 embarcaciones trabajando activamente en los recursos centolla y centollón en la región de Magallanes. Alcanzando un 26% de cobertura del total de embarcaciones registradas por SERNAPESCA durante la temporada 2020.

El 64% de las embarcaciones encuestadas se dedicó exclusivamente a pescar centolla y el 36% centollón (**Figura 6**). Se observó que la mayor proporción de embarcaciones fueron extractivas independientes (EI) (51%), seguidas por las embarcaciones de transporte (ET) (49%) y un menor porcentaje las extractivas dependientes (ED) (0,2%).

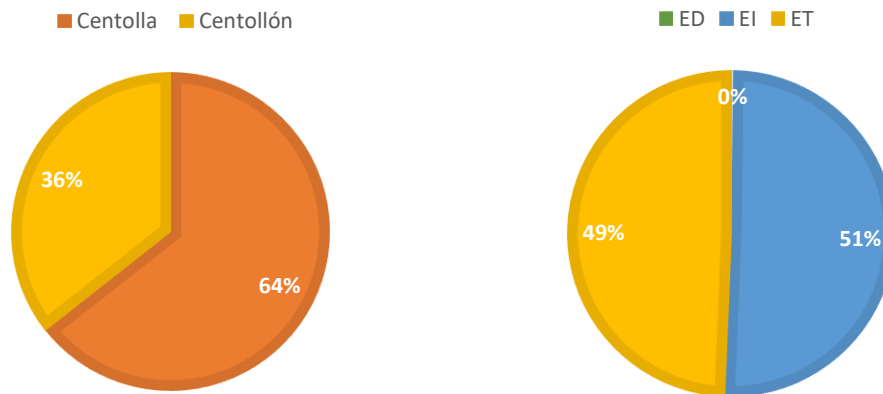


Figura 6. Proporción de embarcaciones artesanales por recurso, registradas en los puntos de muestreo monitoreados por IFOP en la región de Magallanes, Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2020.

Para el recurso centolla, el mayor número de embarcaciones transportadoras descargó en Porvenir (24 ET), seguido por Puerto Natales (11 ET) y en menor proporción Punta Arenas y Puerto Williams (con 5 y 2 ET respectivamente). Cabe mencionar que este año, se registraron desembarques de centolla en Río Verde, localidad que se encuentra a 84 km de Punta Arenas. En este lugar se identificaron 2 embarcaciones de transporte y 3 embarcaciones extractivas independientes. Las embarcaciones extractivas independientes, desembarcaron principalmente en Porvenir y Punta Arenas (11 y 9 EI respectivamente), mientras que las embarcaciones extractivas dependientes (ED) solo se registraron en Puerto Natales (2 ED) (**Tabla 3 y Figura 7**).

En la extracción de centollón, la mayor proporción de ET fue registrada en Porvenir (17 ET), mientras que en Punta Arenas solo operaron 3 ET durante toda la temporada de pesca. Cabe mencionar que en Puerto Williams se registró el mayor número de embarcaciones extractivas independientes (17 EI) trabajando en este recurso, lo que se sustenta en el mayor acceso y cercanía a las áreas de pesca de esta especie en la zona sur (**Tabla 3 y Figura 7**).

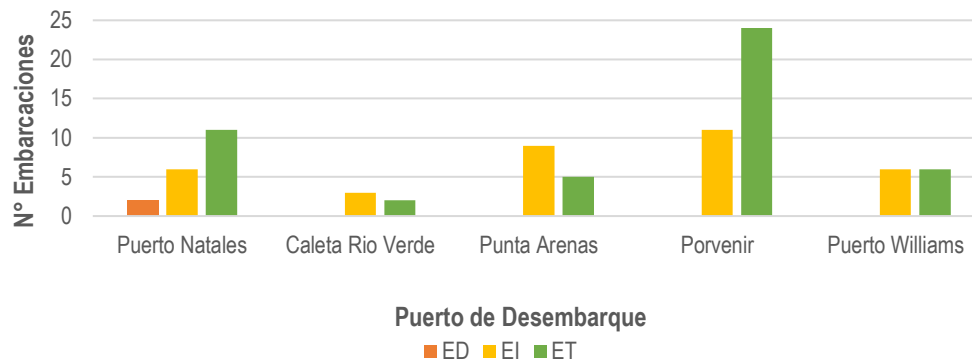
**Tabla 3.**

Embarcaciones encuestadas por personal IFOP recurso centolla y centollón en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los meses de marzo y diciembre 2020.

ED: embarcación extractiva dependiente, EI: embarcación extractiva independiente, ET: embarcación de transporte.

Puerto	Centolla				Centollón		
	ED	EI	ET	Total	EI	ET	Total
Puerto Natales	2	6	11	19			
Rio Verde		3	2	5			
Punta Arenas		9	5	14		3	3
Porvenir		11	24	35	4	17	21
Puerto Williams		6	6	12	17	6	23
Total	2	35	48	85	21	26	47

Lithodes santolla (centolla)



Paralomis granulosa (centollón)

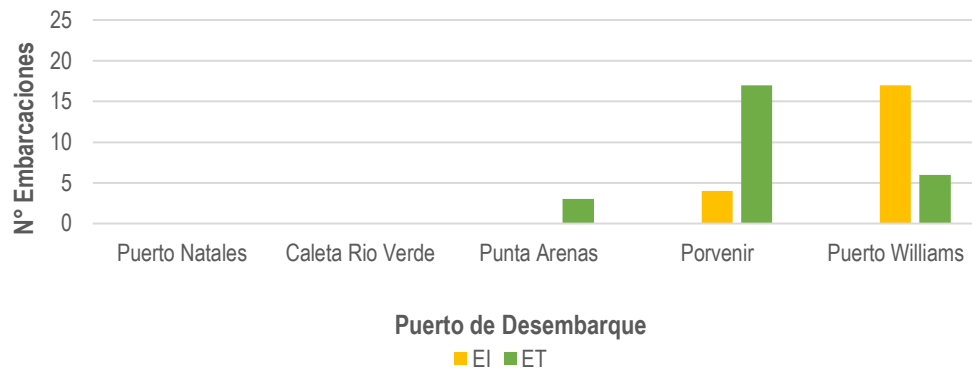




Figura 7. Número de embarcaciones (ET: embarcación de transporte; ED: embarcación extractiva dependiente; EI: embarcación extractiva independiente) por punto de desembarque monitoreado por IFOP en la región de Magallanes, entre los meses de febrero y diciembre de 2020. Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2020.

5.1.3. Características geométricas y funcionales de embarcaciones que participaron en la pesquería de centolla y centollón, año 2020.

Las embarcaciones que trabajaron durante la temporada de pesca de centolla y centollón 2020, presentaron esloras que en su mayoría alcanzaron entre 12 a 18 m en promedio (51%). Las embarcaciones categorizadas en este rango en su mayoría corresponden a embarcaciones extractivas independientes (**Tabla 4**).

Tabla 4.

Estadígrafos de potencia de motor (Hp), eslora (m), manga (m), puntal (m), bodega (m) y TRG (t), obtenidos para la flota pesquera artesanal de centolla y centollón temporada 2020. Fuente de datos: Encuesta pesquera IFOP.

Recurso	Tipo Emb.	Estadígrafo	Potencia Motor (Hp)	Eslora (m)	Manga (m)	Puntal (m)	Bodega (m³)	T.R.G (ton)
CENTOLLA	ED	Promedio	62	11,8	3,6	3,2	14,7	14,8
		Max	110	11,9	3,9	4,7	18,4	15,0
		Min	14	11,7	3,2	1,7	10,9	14,6
	EI	Promedio	133	12,4	3,7	1,7	15,1	15,7
		Max	320	18,0	4,8	5,3	44,0	47,0
		Min	30	8,6	2,4	0,9	2,0	5,0
	ET	Promedio	259	15,6	4,9	2,1	30,1	32,6
		Max	450	20,6	6,5	2,5	60,0	49,9
		Min	75	10,2	3,2	1,2	9,7	10,0
CENTOLLÓN	EI	Promedio	169	13,7	4,1	1,8	22,9	21,0
		Max	320	18,0	6,0	3,2	58,8	48,0
		Min	40	8,9	2,5	0,9	2,6	5,0
	ET	Promedio	295	16,5	5,3	2,3	32,3	35,3
		Max	450	19,8	6,0	2,5	60,0	49,9
		Min	142	10,8	4,1	1,7	10,1	14,2

En la **Figura 8**, se observa que las embarcaciones extractivas independientes presentan una eslora mayor que las embarcaciones de transporte. El rango varió de 11,8 a 15,6 m para centolla y de 13,6 a 16,4 m para centollón. En la **Figura 9**, se aprecia que la mayoría de las embarcaciones registradas correspondieron a embarcaciones de transporte con un rango de 4,6 a 5,2 m de manga. En la **Figura**

10, se presentan los rangos de puntal que oscilaron entre los 1,8 a 2,2 m de puntal, la mayoría de estas embarcaciones correspondieron a embarcaciones extractivas independientes.

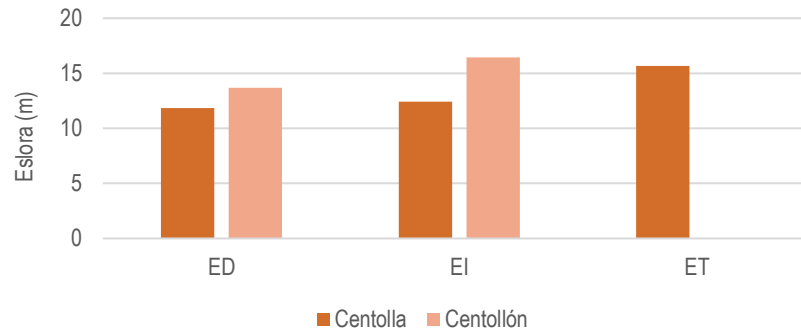


Figura 8. Eslora (m) promedio por tipo de embarcación y recurso extraído. Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2020, región de Magallanes.

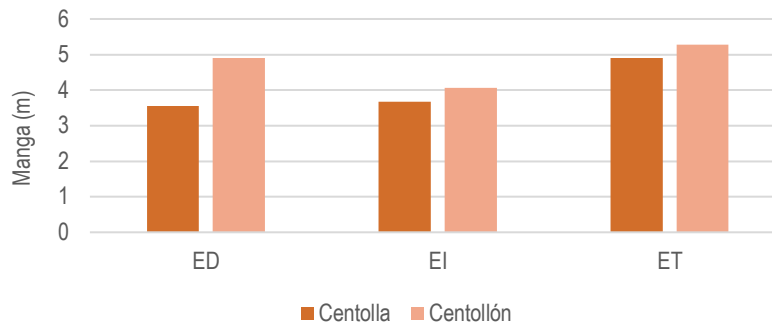


Figura 9. Manga (m) promedio por tipo de embarcación y recurso extraído. Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2020, región de Magallanes.

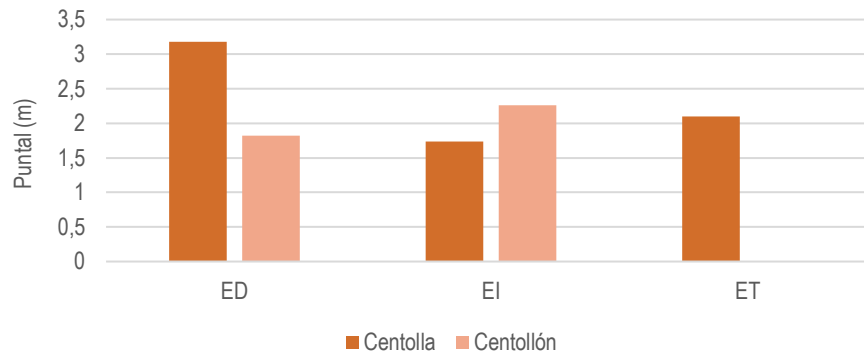


Figura 10. Puntal (m) promedio por tipo de embarcación y recurso extraído. Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2020, región de Magallanes.



En la **Figura 11**, se presenta el número de embarcaciones que trabajó en la extracción de centolla con equipos de comunicación y navegación. De las embarcaciones de transporte registradas en la pesquería de centolla, el 40% poseen equipo de radio con frecuencia VHF, 39% tenían posicionador satelital (GPS), un 34% poseía ecosonda y un 35% contaba con radar. De las embarcaciones extractivas independiente el 31% poseía radio VHF y ecosonda. Las embarcaciones dependientes, tuvieron la mayoría de los instrumentos de navegación, pero en comparación con las embarcaciones de transporte, la proporción fue mucho menor, no superando el 2%. Entre el 41% y 44% de las embarcaciones de transporte dedicadas a la extracción de centollón, presentaron instrumental a bordo como; radio con frecuencia VHF, ecosonda y posicionador satelital GPS. El 49 % de las embarcaciones extractivas independientes poseía (**Figura 12**).

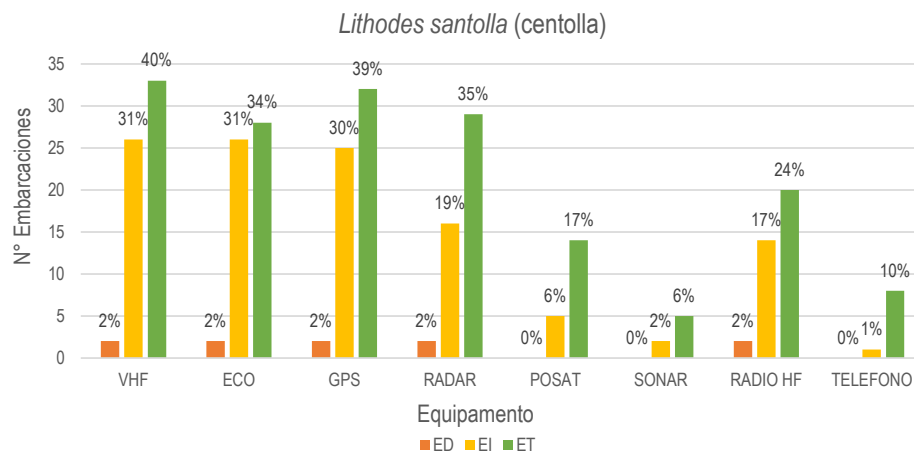


Figura 11. Equipamiento de navegación y comunicación por tipo de embarcaciones monitoreadas por IFOP, para el recurso centolla, Seguimiento Crustáceos Bentónicos, año 2020 región de Magallanes.

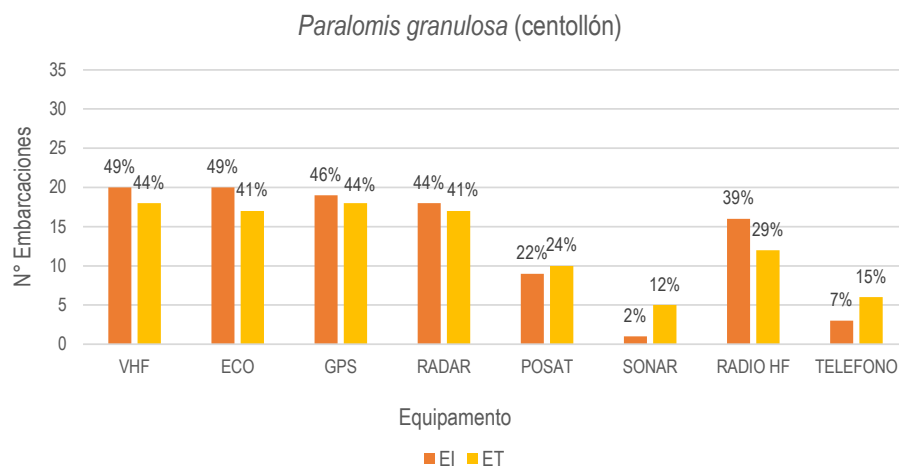


Figura 12. Equipamiento de navegación y comunicación por tipo de embarcaciones monitoreadas por IFOP, para el recurso centollón, Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2020 región de Magallanes.



En la **Figura 13**, se observa que las embarcaciones extractivas independientes registran mayor Tonelaje de Registro Grueso (TRG), 35,2 t en promedio para centollón. En el caso de las embarcaciones que trabajaron en la centolla, ET presentaron el mayor TRG (32,5 t), seguidas por embarcaciones extractivas independientes (15,6 t)

En la **Figura 14**, se muestra la capacidad de Bodega (m^3). Se observó que las embarcaciones extractivas independientes tenían mayor capacidad de bodega con un promedio de $32,3 m^3$, seguidas por embarcaciones de transporte con $30 m^3$.

En la **Figura 15**, se entrega la potencia de motor por tipo de embarcación. En promedio las embarcaciones transportadoras presentaron una potencia de 258 Hp para centolla, seguidas por las embarcaciones extractivas independientes con 294 Hp para centollón.

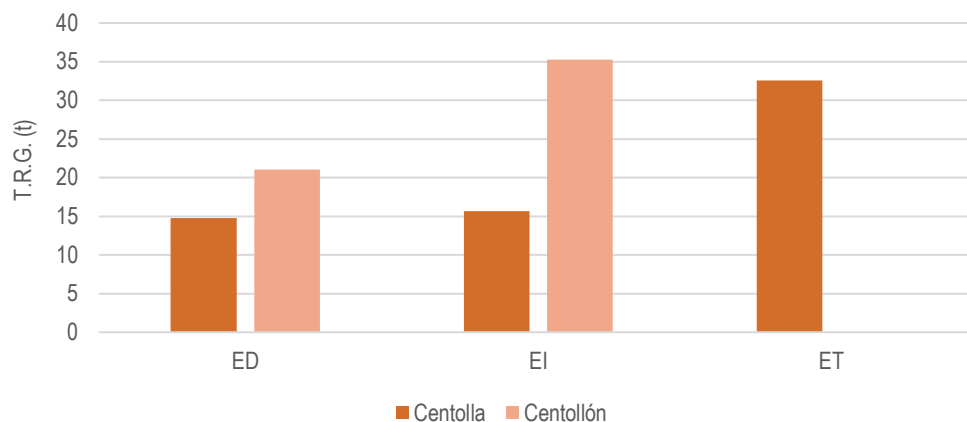


Figura 13. Tonelaje de Registro Grueso (TRG) por tipo de embarcación y recurso. Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2020, región de Magallanes (ET: Embarcaciones Transportadoras; ED: Embarcación Extractiva Dependiente; EI: embarcaciones Extractiva Impediente).

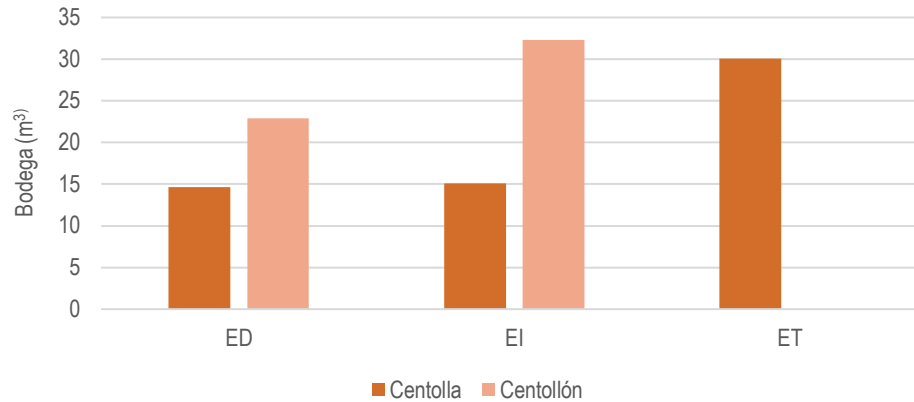


Figura 14. Capacidad de Bodega (m³) por tipo de embarcación y recurso. Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2020, región de Magallanes (ET: Embarcaciones Transportadoras; ED: Embarcación Extractiva Dependiente; EI: embarcaciones Extractiva Impediente).

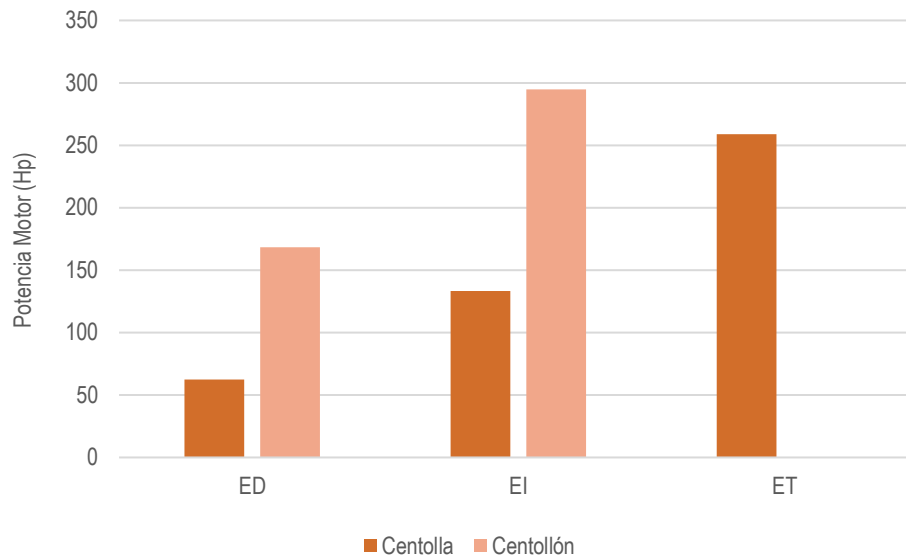


Figura 15. Potencia del Motor (Hp) por tipo de embarcación y recurso. Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2020, región de Magallanes (ET: Embarcaciones Transportadoras; ED: Embarcación Extractiva Dependiente; EI: embarcaciones Extractiva Impediente).



5.1.4. Desembarques temporada extractiva centolla y centollón 2020.

En la **Tabla 5**, se entregan los desembarques oficiales del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) para los recursos centolla y centollón temporada 2020 en la región de Magallanes. Para el recurso centolla, entre julio y diciembre del 2020 se procesaron un total de 2.870 t, siendo los principales puertos de desembarque Porvenir (1.665 t), Puerto natales (555 t), Puerto Williams (546 t) y Punta Arenas (103 t).

En centollón, se procesaron 2.847,4 t entre marzo y diciembre, siendo el punto de desembarco más importante Porvenir (1.613 t), seguido por Puerto Williams (1.067 t) y Punta Arenas (166 t).

Tabla 5.
Desembarque mensual (t) de centolla y centollón en la región de Magallanes y Antártica Chilena, entre los meses de marzo y diciembre 2020 (Fuente: Sernapesca).

Recurso	Puerto	Mes										Total
		Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Centolla	Puerto Natales					22,5	64,4	54,2	118	206,6	89,3	555,0
	Punta Arenas						0,5	0,8	23	66,6	12,4	103,3
	Porvenir					132,8	186,2	240,8	322,1	509,2	274,8	1.665,9
	Puerto Williams					51,6	76,1	98,2	110,1	205,8	4,8	546,6
Total Desembarque Centolla												2.870,8
Centollón	Punta Arenas								66,8	100		166,8
	Porvenir	22,1	50,4	284,8	236,2	255,3	241,4	178,6	160,9	182,1	1,5	1.613,3
	Puerto Williams	41,2	210,3	171,7	224,8	142	125,5	77,2	57,7	16,9		1.067,3
Total Desembarque Centollón												2.847,4

5.1.5. Operación de Plantas de Proceso

Durante 2020, operaron en la región de Magallanes un total de 15 plantas procesadoras de centolla y 1 de centollón (**Tabla 6**). La frecuencia de operación se atribuye principalmente a la oferta de precios dirigida hacia los pescadores, la cercanía a las zonas de extracción (centollón en Puerto Williams), disponibilidad de medios logísticos y de abastecimiento, facilidad de transporte terrestre y aéreo hacia puntos de destino; y beneficios que obtienen las plantas por la aplicación de leyes de excepción que existen en las provincias de Tierra del Fuego y Antártica Chilena.

En la mayoría de los casos, el formato fue “congelado”, ya que gran parte de la producción es para mercados internacionales de Asia, Europa y Norte América.

**Tabla 6.**

Plantas procesadoras de centolla y centollón en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los meses de marzo y diciembre 2020 (Fuente: Sernapesca).

Planta	Ciudad	Congelado	Conserva
Elaboradora De Alimentos Porvenir S.A.	Porvenir	x	
International Seafood S.A.	Porvenir	x	
Oceano Atlantico, Importadora Y Exportadora Ltda.	Porvenir	x	
Pesquera Cabo Froward Limitada	Porvenir	x	
Servicios Porvenir Y Compañía S.A.	Porvenir	x	
Soc. Bakkavor Chile S.A.	Porvenir	x	
Soc. Pesquera Bahia Chilota Y Cia. Ltda.	Porvenir	x	
Inmobiliaria Y Faenadora Proyecta Spa	Puerto Natales	x	
Pesquera Reyman Spa	Puerto Natales	x	
Comercial Mac Lean Y Cia. Ltda.	Puerto Natales	x	
Productos Marinos Puerto Williams Ltda.	Puerto Williams	x	
Ampuero Lavado, Mirna Patricia	Punta Arenas	x	x
Marbella, Comercial Ltda.	Punta Arenas	x	
Pesquera Magallanes S.A.	Punta Arenas	x	
Pesquera Y Conservera Isla Lennox Ltda. (Planta 2)	Punta Arenas	x	
Total general		15	1

5.2. Objetivo específico 2.2.2.

Caracterizar la composición de los desembarques y/o capturas de las especies objetivo, a través de la estimación de indicadores y el análisis de sus variaciones espacio-temporales.

5.2.1. RECURSO CENTOLLA





5.2.1.1. Actividad en puntos de desembarque

5.2.1.1.1. Procedencias de las capturas²

Puerto Natales

Durante la temporada de pesca 2020, entre los meses de julio a diciembre, los observadores de IFOP registraron un total de 58 procedencias o áreas de pesca donde se realizaron actividades extractivas de centolla. Las procedencias se ubicaron desde la isla Caracciolo hasta el golfo Xaultegua en la zona centro de la región. (**Figura 16**).

Punta Arenas

Las embarcaciones que recalaron en Punta Arenas, desembarcaron capturas de centolla de 16 procedencias ubicadas desde la isla Carlos III en la zona centro hasta la bahía Nassau en la zona sur de la región (**Figura 17**).

Porvenir

Se identificaron 18 procedencias de pesca, desde la bahía Monson en la zona centro de la región hasta las islas Wollaston en el sur (**Figura 18**).

Puerto Williams

Durante la temporada 2020, se registraron un total de 14 procedencias, en su gran mayoría ubicadas en la zona sur de Magallanes. Estos sectores se distribuyeron desde la isla Guardian Brito por el norte, hasta la isla Nueva en el extremo sur (**Figura 19**).

Río Verde

Durante el año 2020, se logró constatar desembarques de centolla en río Verde, donde se registraron un total 8 procedencias, todas ubicadas en la zona centro de la región desde la bahía Monson hasta el canal Wickham (**Figura 20**).

² Se define una "Procedencia" como sectores o áreas declaradas por patrones, tripulantes o pescadores en las cuales se realizó captura de centolla o centollón. Estos lugares tienen límites imprecisos que agrupan a sectores aledaños donde operaron faenas de pesca. Sus dimensiones son variables y el nombre depende de la información otorgada por los tripulantes o el patrón de embarcación. Además, no siempre son hidrónimos, sino topónimos como puntos de referencia.

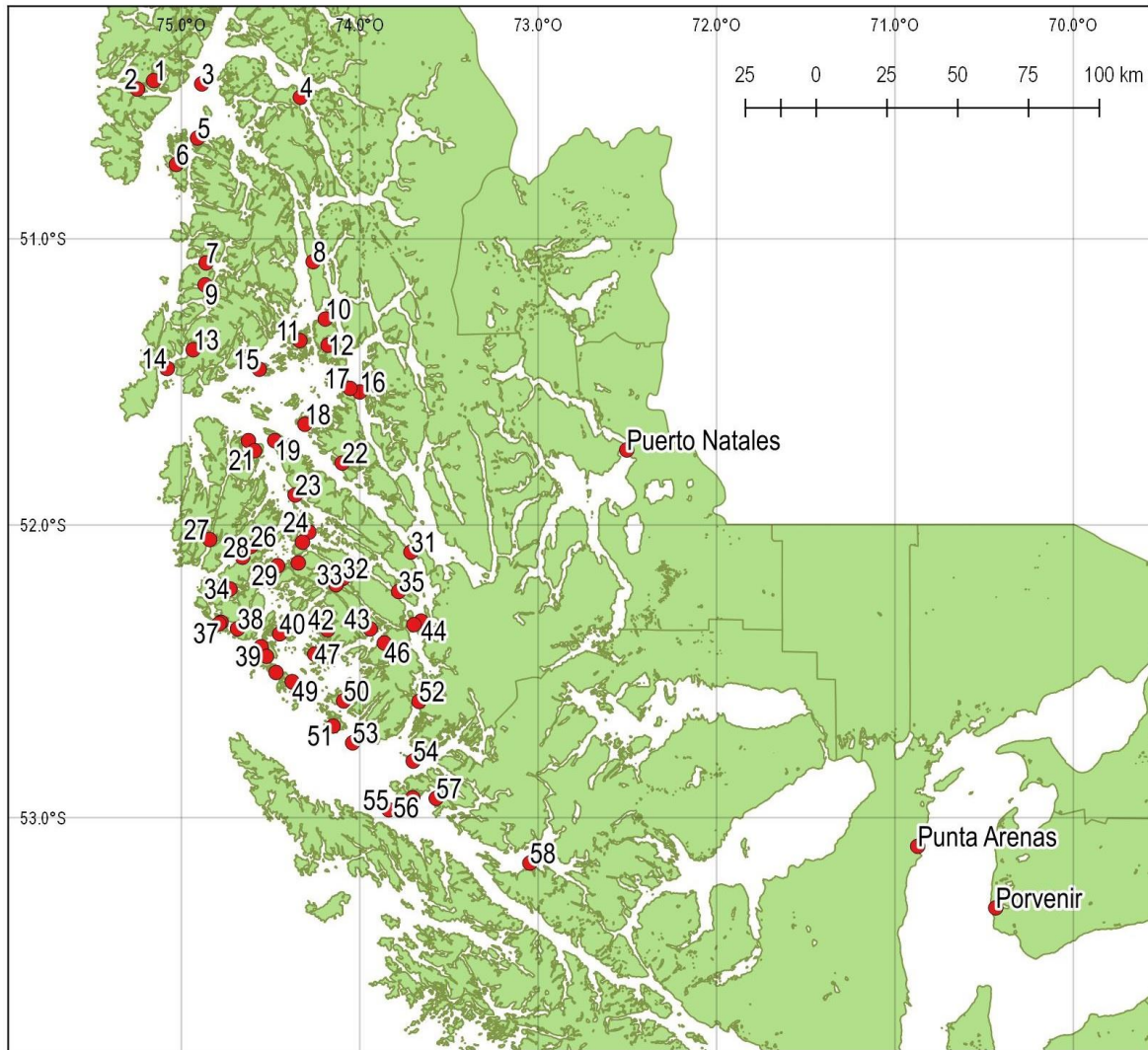


Figura 16.

Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Puerto Natales durante los meses de julio a diciembre de 2020. 1: isla Caracciolo; 2: canal Oeste; 3: canal Concepción; 4: canal Pitt; 5: isla Froilan; 6: isla Doñas; 7: canal Ignacio; 8: isla Esperanza; 9: canal Guadalupe; 10: paso Sharpes; 11: islas Sharpes; 12: isla Vancouver; 13: seno Los Torrentes; 14: isla Ploma; 15: islas Carmela; 16: canal Sarmiento; 17: punta Oeste; 18: islas Gómez Carreño; 19: paso El Túnel; 20: isla Grado; 21: isla Torres; 22: isla Palermo; 23: canal Uribe; 24: canal Molinass; 25: isla Bordes; 26: isla Maldonado; 27: canal Nogueira; 28: canal Montt; 29: canal Ballena; 30: isla Juan Guillermos; 31: canal Smyth; 32: canal Pacheco; 33: canal Rocosco; 34: canal Huemul; 35: paso Marazzi; 36: isla Alta; 37: islas Cuarenta Días; 38: isla King; 39: paso Summer; 40: canal Wilson; 41: canal Esmeralda; 42: bahía Cochrane; 43: seno Membrillar; 44: isla Summer; 45: canal gray; 46: canal Bambach; 47: Reina Adelaida; 48: islas Narborough; 49: isla Condor; 50: isla Latorre; 51: isla Parker; 52: paso Shoal; 53: bahía Parker; 54: paso Labbe; 55: estrecho de Magallanes; 56: bahía Monson; 57: isla Providencia; 58: golfo Xaultegua. Fuente de datos: IFOP.

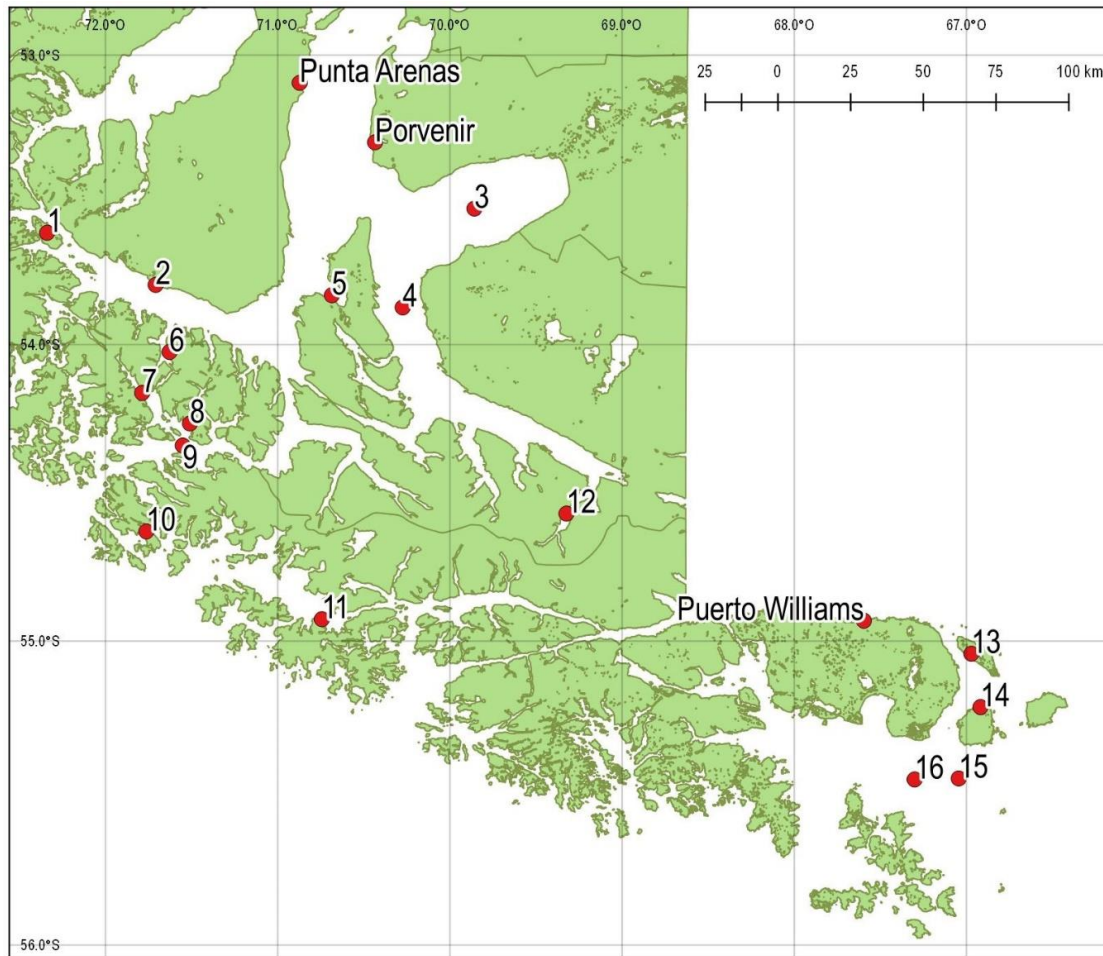


Figura 17. Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Punta Arenas durante los meses de julio a diciembre de 2020. 1: isla Carlos III; 2: cabo Holland; 3: bahía Inútil; 4: canal Whiteside; 5: bahía Lomas; 6: seno Pedro; 7: seno Dyneley; 8: canal Engaño; 9: canal Cockburn; 10: canal Brecknock; 11: canal Ballenero; 12: bahía Parry; 13: paso Picton; 14: isla Lennox; 15: isla Terhalten; 16: bahía Nassau. Fuente de datos: IFOP.

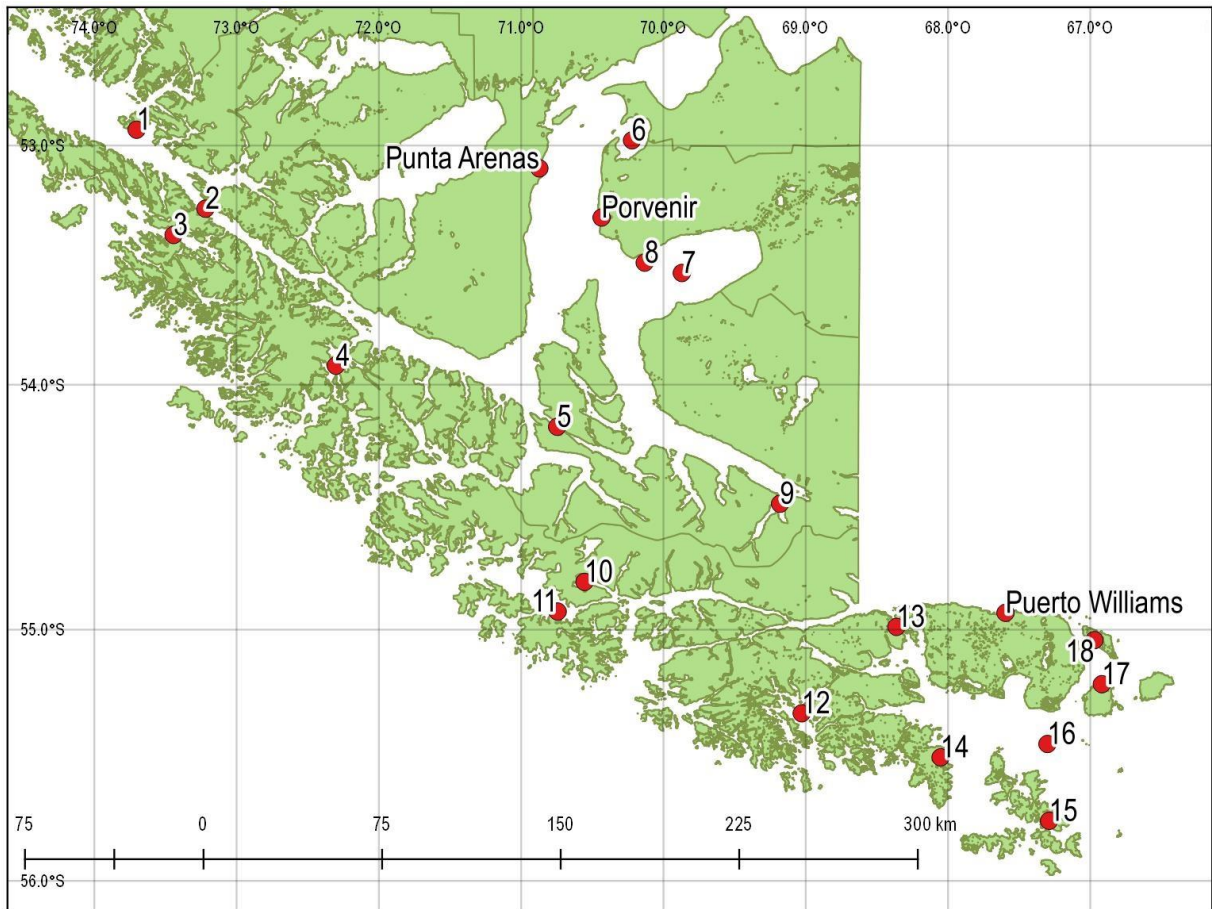


Figura 18. Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Porvenir durante los meses de julio a diciembre de 2020. 1: bahía Monson; 2: canal largo; 3: canal Abra; 4: canal Barbara; 5: canal Gabriel; 6: bahía Gente Grande; 7: bahía Inútil; 8: cabo Boquerón; 9: bahía Parry; 10: canal Pomar; 11: canal Ballenero; 12: seno Año Nuevo; 13: puerto Corriente; 14: bahía Orange; 15: islas Wollaston; 16: bahía Nassau; 17: isla Lennox; 18: paso Picton. Fuente de datos: IFOP.

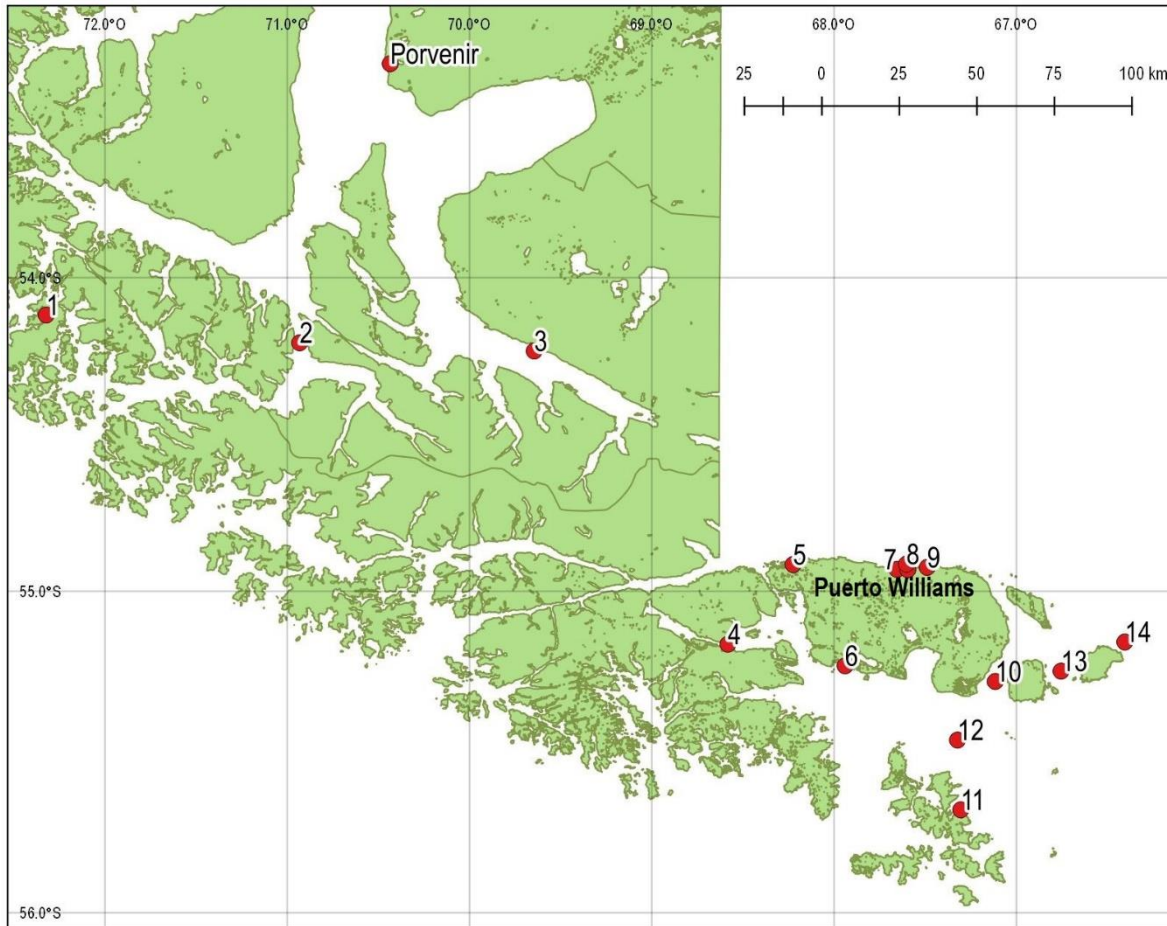


Figura 19. Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Puerto Williams durante los meses de julio a diciembre de 2020. 1: isla Guardian Brito; 2: canal Magdalena; 3: seno Almirantazgo; 4: seno Ponsonby; 5: bahía Honda; 6: isla Bertrand; 7: punta Robalo; 8: banco Herradura; 9: paso Mackinlay; 10: paso Goree; 11: islas Wollaston; 12: bahía Nassau; 13: paso Richmond; 14: frente a Isla Nueva. Fuente de datos: IFOP.



Figura 20. Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto caleta Río Verde los meses de julio a diciembre de 2020. 1: bahía Fanny; 2: Bahía Whickham; 3: estero Silva Palma; 4: estero Sulivan; 5: isla Providencia; 6: paso Labbe; 7: puerto Curtze; 8: seno Otway. Fuente de datos: IFOP.

5.2.1.1.2. Registro diario de desembarques IFOP

A través del registro diario de desembarques se constató que en Puerto Natales durante la temporada de pesca 2020, el 85% de las embarcaciones encuestadas fueron de transporte, desembarcando un total de 323,9 t. En Punta Arenas, recalaban 28 embarcaciones de las cuales el 45% correspondieron a embarcaciones de transporte y el 55% a embarcaciones independientes que capturaron 66,5 t; en tanto que en Río Verde recalaban 9 embarcaciones, de las cuales el 67% correspondieron a embarcaciones de transporte y el 33% correspondieron a embarcaciones extractivas independientes. En Porvenir, se registraron 95 embarcaciones, de las cuales el 74% correspondieron a embarcaciones de transporte y el 26% a embarcaciones extractivas independientes que entregaron capturas en torno a 489,9 t. En Puerto Williams desembarcaron 42 embarcaciones extractivas independientes y 46



embarcaciones de transporte con 303 t (**Tabla 7**). En relación a la cobertura alcanzada por los registros diarios de IFOP, se obtuvo que el 23,2% de las embarcaciones registradas por SERNAPESCA fue encuestada por los OC de IFOP. Asimismo, el desembarque registrado por Ifop equivale al 43,5% del total registrado por SERNAPESCA durante la temporada 2020.

Es importante destacar que, durante la temporada extractiva 2020 se registraron ED desembarcando en muelle (precisamente en puerto Natales), esto ocurre por la dinámica propia de la flota pesquera. Ya que usualmente estas embarcaciones solo se visualizan por el OC durante el inicio de temporada cuando comienza el viaje hacia zona de pesca o en ocasiones al finalizar la temporada, cuando retornan de zona de zona pesca.

Tabla 7.

Registro de desembarques (t) y número de viajes realizados por embarcaciones transportadoras (ET), extractivas dependientes (ED) y extractivas independientes (EI) por puerto registrados por IFOP, temporada extractiva de centolla julio a diciembre de 2020.

Puerto	N° Viajes				Desembarque (t)			
	ED	EI	ET	Total	ED	EI	ET	Total
Pto. Natales	2	11	69	82	2,4	28,1	323,9	354,4
Punta Arenas		15	13	28		27,6	38,9	66,5
Rio Verde		3	6	9		5,1	30,6	35,8
Porvenir		24	71	95		25,8	464,1	489,9
Pto. Williams		42	46	88		55,4	247,5	303,0
Total general	2	95	205	302	2,4	142,1	1.105,1	1.249,6

En Puerto Natales las procedencias más frecuentes durante la temporada de pesca de centolla fueron: bahía Parker, seguido por paso Labbe y seno Membrillar (**Tabla 8**).

Las embarcaciones con puerto base de operaciones en Punta Arenas realizaron captura de centolla mayormente en paso Picton, bahía Inútil y bahía Parry (**Tabla 9**). Mientras que en Porvenir destacaron seno Año Nuevo, canal Barbara y bahía Nassau (**Tabla 10**).

En Puerto Williams las procedencias con más frecuencias de viaje fueron la bahía Nassau, paso Richmond y paso Mackinlay (**Tabla 11**).

En caleta Rio Verde la procedencia más recurrente fue bahía Fanny (**Tabla 12**).

Tabla 8.

Registro de viajes por procedencias visitadas por embarcaciones extractivas dependientes (ED), extractivas independientes (EI) y de transporte (ET) que operaron en la pesquería de centolla con puerto base en Puerto Natales, periodo julio a diciembre del 2020. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias	AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		Total general
	ET	ED	ET	EI	ET	EI	ET	ED	EI	ET	
1 bahía Cochrane	1										1
2 bahía Monson					2		3				5
3 bahía Parker	4		4		4		3				15



Procedencias	AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		Total general
	ET	ED	ET	EI	ET	EI	ET	ED	EI	ET	
4 canal Ballena	2		1		1						4
5 canal Bambach					1						1
6 canal Shoal	1			1	2		3		1		8
7 canal Concepción					1		2		2		5
8 canal Esmeralda	1				1		6		1		9
9 canal Gray	1		1		5		5		2		14
10 canal Guadalupe					2		2				4
11 canal Huemul	1										1
12 canal Ignacio									1		1
13 canal Molinas	3		1		1		2				7
14 canal Montt					2						2
15 canal Nogueira					1		1		1		3
16 canal Oeste					2		4		1		7
17 canal Pacheco			1		1						2
18 canal Pitt							1		1		2
19 canal Rocosó	2		1								3
20 canal Sarmiento					1						1
21 canal Smyth							1		1		2
22 canal Uribe	1										1
23 canal Wilson					1		2		1		4
24 estrecho De Magallanes							1				1
25 golfo Xaultegua					1		4				5
26 Islas Carmela									1		1
27 islas Solari				1	1	1	2		1		6
28 isla Alta	2		4		1		2				9
29 isla Bordes			1		2		1				4
30 isla Caracciolo									1		1
31 isla Condor					2		1	1			4
32 isla Doñas					2		5		1		8
33 isla Esperanza							1		2		3
34 isla Froilan					2		2		1		5
35 isla Grado									1		1
36 isla Juan Guillemos			1	1	2						4
37 isla King	2		1		3		4				10
38 isla Latorre					1				1		2
39 isla Maldonado	1		1		3		4				9
40 isla Palermo			1		1		3				5
41 isla Parker							1				1



Procedencias	AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		Total general
	ET	ED	ET	EI	ET	EI	ET	ED	EI	ET	
42 isla Ploma					1						1
43 isla Providencia							4		1		5
44 isla Summer							1		1		2
45 isla Torres			1		2		1		1		5
46 isla Vancouver							1	2	1		4
47 islas Cuarenta Días			1		4		2		1		8
48 islas Gómez Carreño					3		2		1		6
49 islas Narborough					2		3		1		6
50 paso Labbe	1		2		2		6		3		14
51 paso Marazzi					2		4		1		7
52 paso Sharpes							1				1
53 paso Summer	1						1				2
54 paso El Túnel							1				1
55 punta Oste						1			1		2
56 Reina Adelaida	1				1						2
57 seno Los Torrentes		1			4		4		1		10
58 seno Membrillar	3		3		4		4				14
59 Sin procedencia	3		1			1	12	1	2	2	22
Total general	31	1	27	3	74	3	113	1	5	36	294

Tabla 9.

Registro de viajes por procedencias visitadas por embarcaciones extractivas independientes (EI) y de transporte (ET) que operaron en la pesquería de centolla con puerto base en Punta Arenas, periodo julio a diciembre del 2020. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias	JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		Total
	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	
1 bahía Inútil					2						1		3
2 bahía Lomas								1					1
3 bahía Nassau									1				1
4 bahía Parry								1		2			3
5 cabo Holanda								1					1
6 canal Ballenero						1							1
7 canal Brecknock						2			1				3
8 canal Cockburn									1				1
9 canal Engaño						2			1				3
10 canal Whiteside								1					1
11 isla Carlos III			2								1		3
12 isla Lennox									2				2
13 isla Terhalten							2						2



Procedencias	JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		Total
	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	
14 paso Picton							4			1			5
15 seno Dyneley										1			1
16 seno Pedro										1			1
17 Sin Procedencia	1						1		1	2			6
Total general	1		2		2		12		5	11	4		38

Tabla 10.

Registro de viajes por procedencias realizados por embarcaciones de transporte (ET) y embarcaciones extractivas independientes (EI) que operaron en la pesquería de centolla con puerto base en Porvenir, periodo julio a diciembre del 2020. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias	JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		Total
	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	
1 bahía Gente Grande											1		1
2 bahía Inútil	2				3		3		1		2		11
3 bahía Monson						1		1					2
4 bahía Nassau		4		2		1		1		1		1	10
5 bahía Orange						1		2		1			4
6 bahía Parry	2		3	2	2	3			1		1		15
7 cabo Boqueón							1						1
8 canal Abra				1				2					3
9 canal Ballenero								1					1
10 canal Barbara		1		2		1		1		3		2	10
11 canal Gabriel								1					1
12 canal Largo			1										1
13 canal Pomar						1		1		1			3
14 isla Lennox				2									2
15 islas Wollaston										2		1	3
16 paso Picton		2		1				2		1		1	7
17 puerto Corriente		1		1									2
18 seno Año Nuevo		3		3		5		4		1		2	18
Total general	4	11	4	14	5	13	4	16	2	10	4	7	95

Tabla 11.

Registro de viajes por procedencias realizados por embarcaciones de transporte (ET) y embarcaciones extractivas independientes (EI) que operaron en la pesquería de centolla con puerto base en Puerto Williams, periodo julio a diciembre del 2020. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias	JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		Total
	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	



1	bahía Nassau	2	6	1	6		11	3	5	4	9	2	49
2	bahía Honda					1							1
3	banco Herradura				2				1	2			5
4	canal Magdalena								1				1
5	frente a Isla Nueva				2	2	1						5
6	isla Bertrand								1		1		2
7	isla Guardian Brito					1			1				2
8	islas Wollaston								3		3		6
9	paso Goree		4										4
10	paso Mackinlay	4				7		1		5			17
11	paso Richmond		2		4	2	6		1	2	4		21
12	punta Róbal				1			2		1			4
13	seno Almirantazgo		1		2		2		2		2		9
14	seno Ponsonby										1		1
15	Sin Procedencia								1				1
Total general		6	13	1	14	15	21	6	16	14	20	2	128

Tabla 12.

Registro de viajes por procedencias realizados por embarcaciones de transporte (ET) y embarcaciones extractivas independientes (EI) que operaron en la pesquería de centolla con puerto base Río Verde periodo julio a diciembre del 2020. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias		AGO	SEP		OCT	NOV	Total
		ET	EI	ET	ET	ET	
1	bahía Fanny	1		2	1	2	6
2	bahía Wickham	1					1
3	estero Silva Palma	1					1
4	estero Sullivan		1				1
5	isla Providencia	1					1
6	paso Labbe	1					1
7	puerto Curtze	1					1
8	seno Otway		2				2
Total general		6	3	2	1	2	14

Al analizar las procedencias de pesca registradas por el Programa de Seguimiento de Crustáceos Bentónicos entre los años 2007 y 2020, se pudo observar que la pesquería de centolla se desarrolla casi uniformemente en toda la región de Magallanes, y que la tendencia en el número de viajes registrados ha ido disminuyendo considerablemente en el puerto de Punta Arenas.

Los sectores de pesca más visitados históricamente fueron la bahía Parker y el paso Labbe, en la zona norte; el seno Año Nuevo en la zona centro; la bahía Nassau y las islas Wollaston en la zona sur de la región (**Figura 21**).

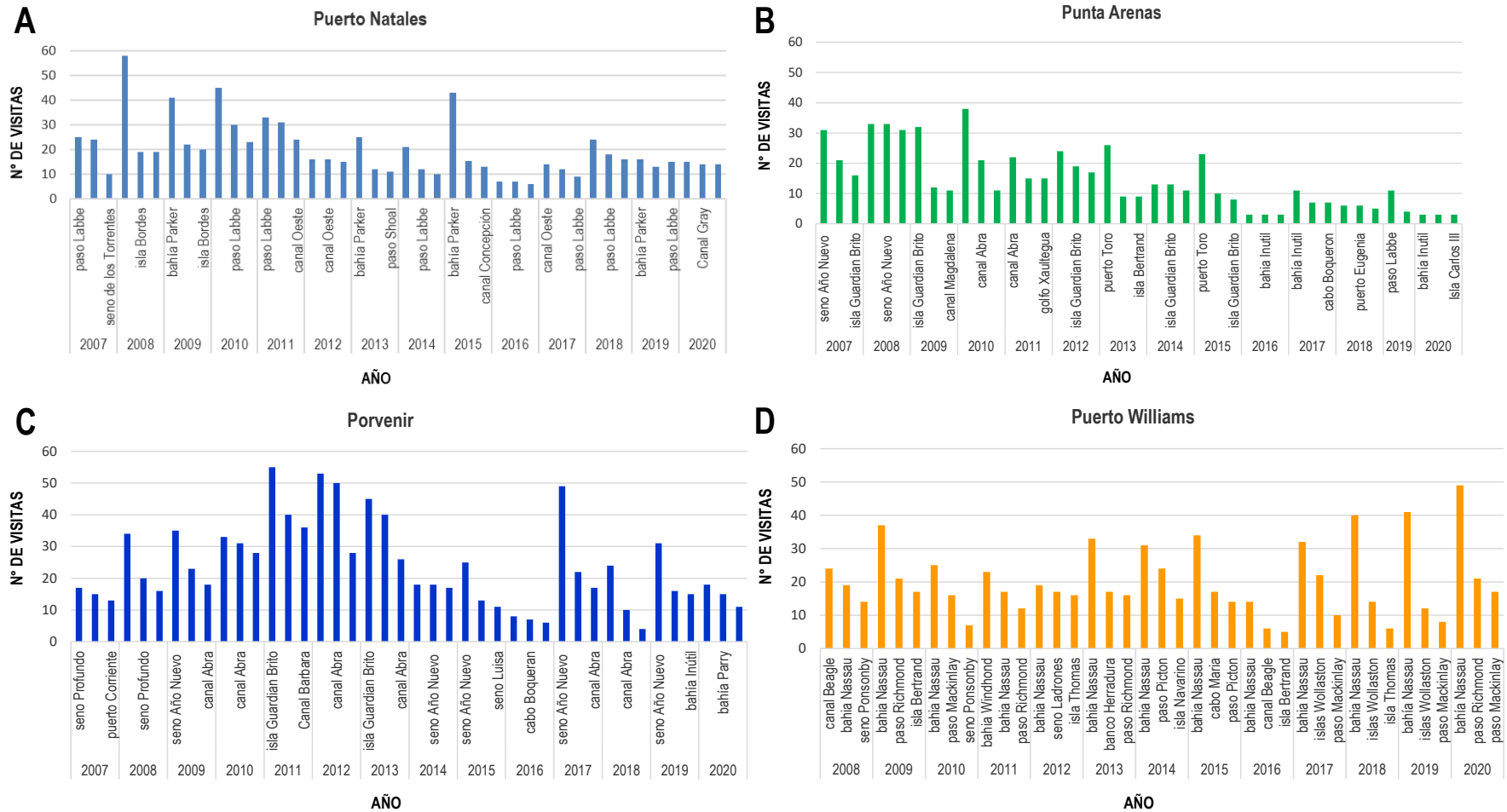


Figura 21. Procedencias de pesca más frecuentes en la extracci3n de centolla entre los periodos 2007 a 2020 (A: Puerto Natales; B: Punta Arenas y Río Verde; C: Porvenir; D: Puerto Williams). Fuente de datos: IFOP.



5.2.1.1.3. Estructura de tallas de los desembarques

Los estadígrafos calculados para los ejemplares desembarcados en todas las localidades estudiadas entre julio y diciembre de 2020 son presentados en la **Tabla 13**. Salvo algunas variaciones intermensuales, la concentración de machos se mantuvo más o menos constante presentando un patrón típico de asimetría positiva en las estructuras de tallas de los desembarques.

Puerto Natales

Durante la temporada de pesca 2020, aparentemente no se observaron cambios significativos en las estructuras de tallas de los desembarques. Dadas las características de sus distribuciones, se observó que la mayor frecuencia de ejemplares se concentró entre el valor modal 130 mm en octubre y 120 mm de longitud cefalotorácica (LC) en noviembre. Las tallas medias oscilaron entre 130,8 mm de LC en agosto y 132,2 mm de LC en noviembre (**Tabla 13, Figura 22**).

Punta Arenas

En Punta Arenas se observaron modas múltiples en septiembre y noviembre. Las tallas medias oscilaron entre 128 mm de LC en septiembre y 127 mm de LC en noviembre (**Tabla 13, Figura 22**).

Porvenir

Porvenir presentó valores modales entre 121 mm de LC en septiembre y 125 mm de LC en los meses de octubre y noviembre. Las tallas medias oscilaron entre 127,6 mm de LC en agosto y 129,9 mm de LC en diciembre (**Tabla 13, Figura 22**).

Puerto Williams

En Puerto Williams los valores modales fueron desde 123 mm de LC en julio, disminuyendo a 120 mm de LC en diciembre, con tallas medias que oscilaron entre 128,5 mm de LC en julio y 130,4 mm LC en diciembre (**Tabla 13, Figura 22**).

Rio Verde

En Rio Verde los valores modales fueron de 120 mm de LC en agosto a 122 mm de LC en noviembre. Las tallas medias disminuyeron desde 128,5 mm de LC en agosto a 125,8 mm de LC en noviembre (**Tabla 13, Figura 22**).

**Tabla 13.**

Estadígrafos registrados para el recurso centolla en los puntos de desembarque durante la temporada 2020 entre los meses de julio y diciembre. Fuente: IFOP (Intervalo de confianza al 95%).

Localidad	Periodo	n	Media	e.e.	Moda	Frec.moda	Min	Max	Lim.Sup (+95%)	Lim.Inf (- 95%)	Asimetria	e.e.	Curtosis	e.e.
Puerto Natales	ago	652	131,6	0,42	121	44	110	179	10,6	10,1	1,15	0,096	1,89	0,191
	sep	602	131,8	0,42	120	45	110	176	10,4	9,8	0,95	0,100	0,70	0,199
	oct	1.129	133,1	0,32	130	65	112	181	10,6	10,2	0,89	0,073	0,76	0,145
	nov	1.288	131,6	0,28	120	87	112	178	9,9	9,5	1,02	0,068	1,33	0,136
	dic	692	131,2	0,33	120	44	115	166	8,6	8,2	0,79	0,093	0,52	0,186
Punta Arenas	ago	74	127,3	1,40	113	5	108	162	10,3	14,3	0,56	0,279	-0,09	0,552
	sep	41	128,4	1,06	Múltiple	5	118	144	5,6	8,7	0,50	0,369	-0,31	0,724
	oct	125	126,4	0,77	121	12	106	156	7,6	9,8	1,24	0,217	2,05	0,430
	nov	127	127,9	0,73	Múltiple	8	112	147	7,4	9,4	0,63	0,215	-0,16	0,427
Porvenir	jul	867	129,4	0,30	125	97	111	166	8,4	9,2	1,12	0,083	1,29	0,166
	ago	1.067	127,6	0,26	120	140	110	173	8,3	9,0	1,44	0,075	3,01	0,150
	sep	1.209	127,1	0,25	121	135	109	173	8,5	9,2	1,28	0,070	2,60	0,141
	oct	1.040	129,2	0,30	125	124	110	173	9,3	10,2	1,08	0,076	1,44	0,152
	nov	939	130,7	0,35	125	97	110	173	10,4	11,4	1,25	0,080	1,63	0,159
	dic	441	129,9	0,51	120	49	114	179	10,0	11,4	1,45	0,116	2,62	0,232
Puerto Williams	jul	695	128,5	0,29	123	61	116	167	7,3	8,1	1,04	0,093	1,08	0,185
	ago	865	129,7	0,29	121	63	116	174	8,0	8,8	0,98	0,083	1,41	0,166
	sep	1.076	128,9	0,24	121	74	115	174	7,7	8,4	1,02	0,075	1,37	0,149
	oct	965	130,3	0,29	120	68	115	176	8,5	9,3	1,03	0,079	1,66	0,157
	nov	1.245	130,4	0,27	120	87	117	181	9,0	9,8	1,25	0,069	2,22	0,139
Río Verde	ago	602	128,5	0,37	120	49	112	199	8,6	9,6	1,60	0,100	6,16	0,199
	sep	1.012	126,4	0,27	122	93	109	187	8,1	8,8	1,37	0,077	3,86	0,154
	oct	498	125,9	0,37	122	36	111	164	7,8	8,9	1,39	0,109	3,07	0,218
	nov	839	125,8	0,29	122	65	110	169	8,1	8,9	1,38	0,084	2,74	0,169

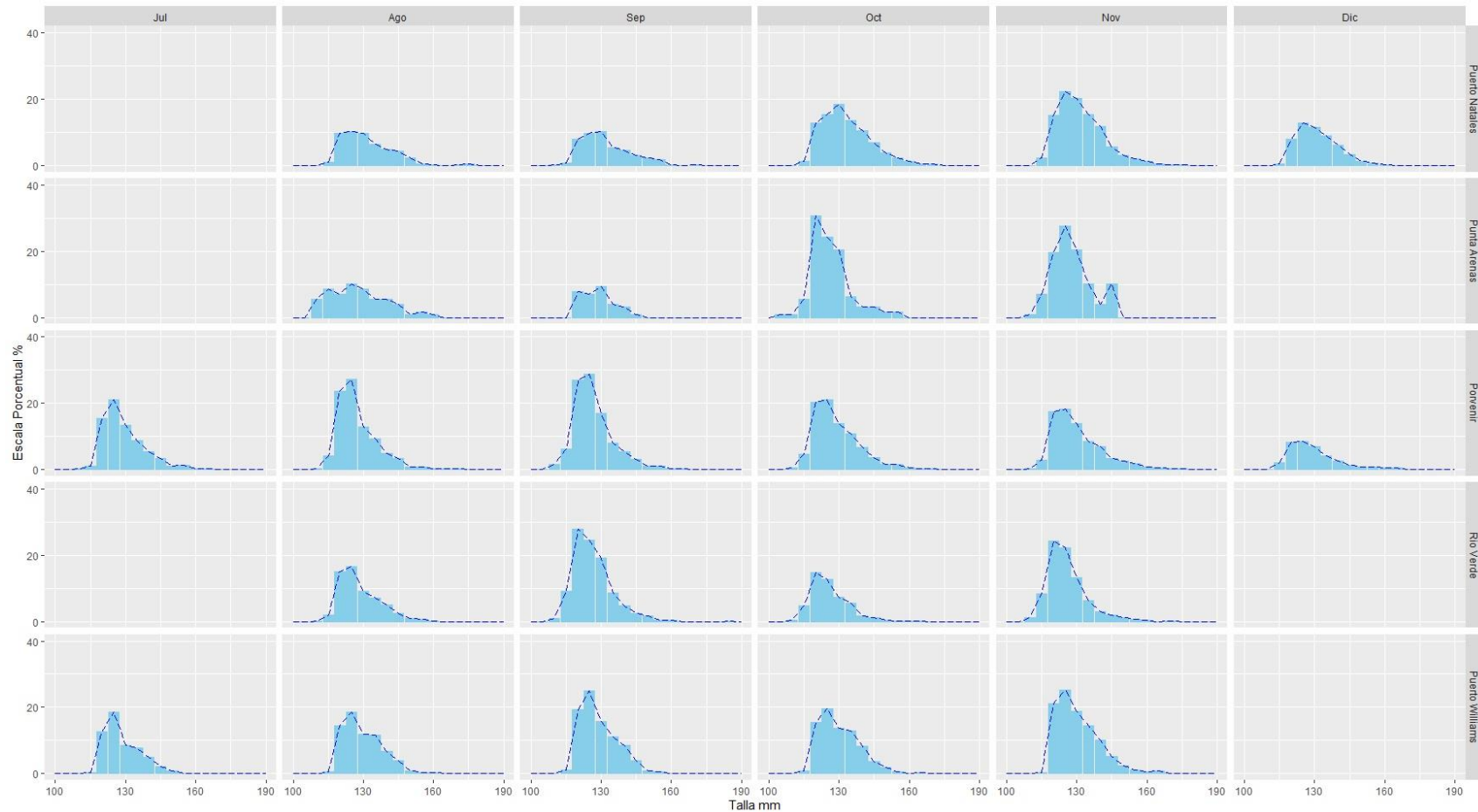


Figura 22. Estructura de tallas en términos de longitud cefalotorácica (LC) de los desembarques mensuales de centolla en los puntos monitoreados por IFOP entre julio y diciembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.

5.2.1.1.4. Tallas medias de los desembarques

Al comparar las tallas medias de los desembarques por localidad, se observó que los ejemplares más grandes fueron desembarcados en Puerto Natales.

Porvenir y Puerto Williams, presentaron tendencias más o menos similares en la mayoría de los meses (especialmente desde septiembre a noviembre).

Río Verde presentó una tendencia declinante a lo largo del periodo, aunque principalmente centrado en los sectores de pesca del seno Otway (que es más acotado respecto de toda la región).

Punta Arenas no mostró una tendencia definida (**Figura 24**).

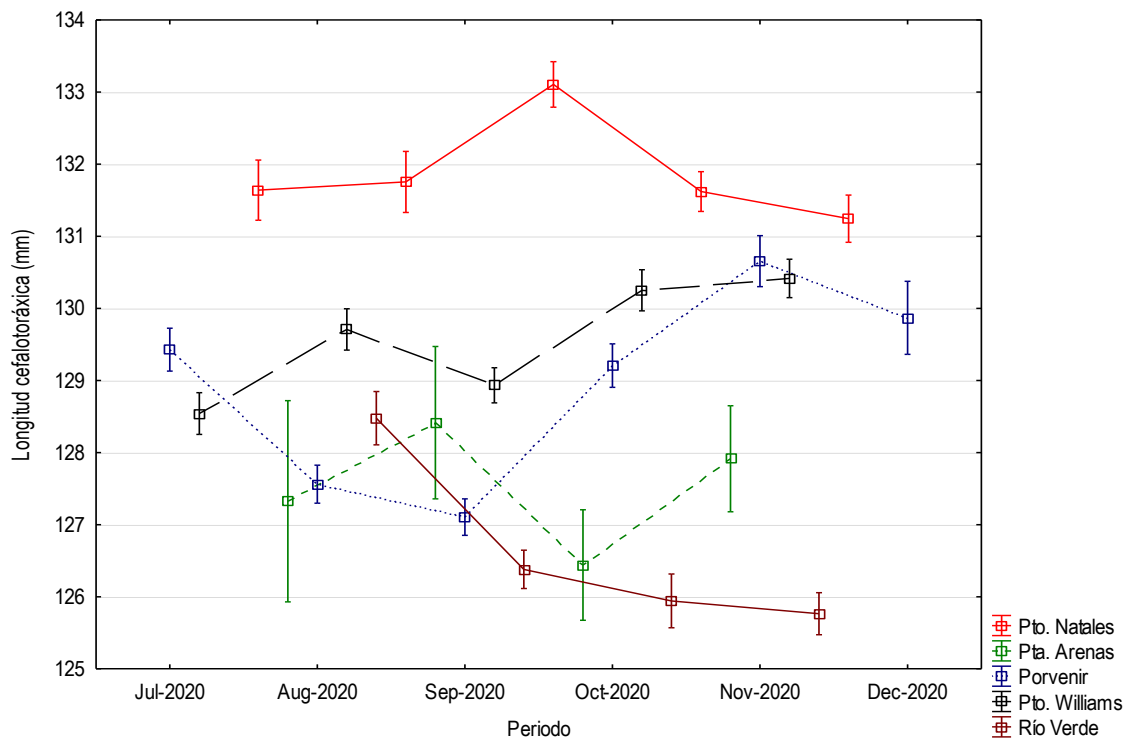


Figura 24. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares de centolla (LC) desembarcados en Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir, Puerto Williams y Río Verde, durante la temporada de pesca julio – diciembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.

Desde el inicio del seguimiento, en la mayoría de los casos, también se observó una tendencia hacia aumentar valores finales en las tallas medias mensuales (**Figura 25**).

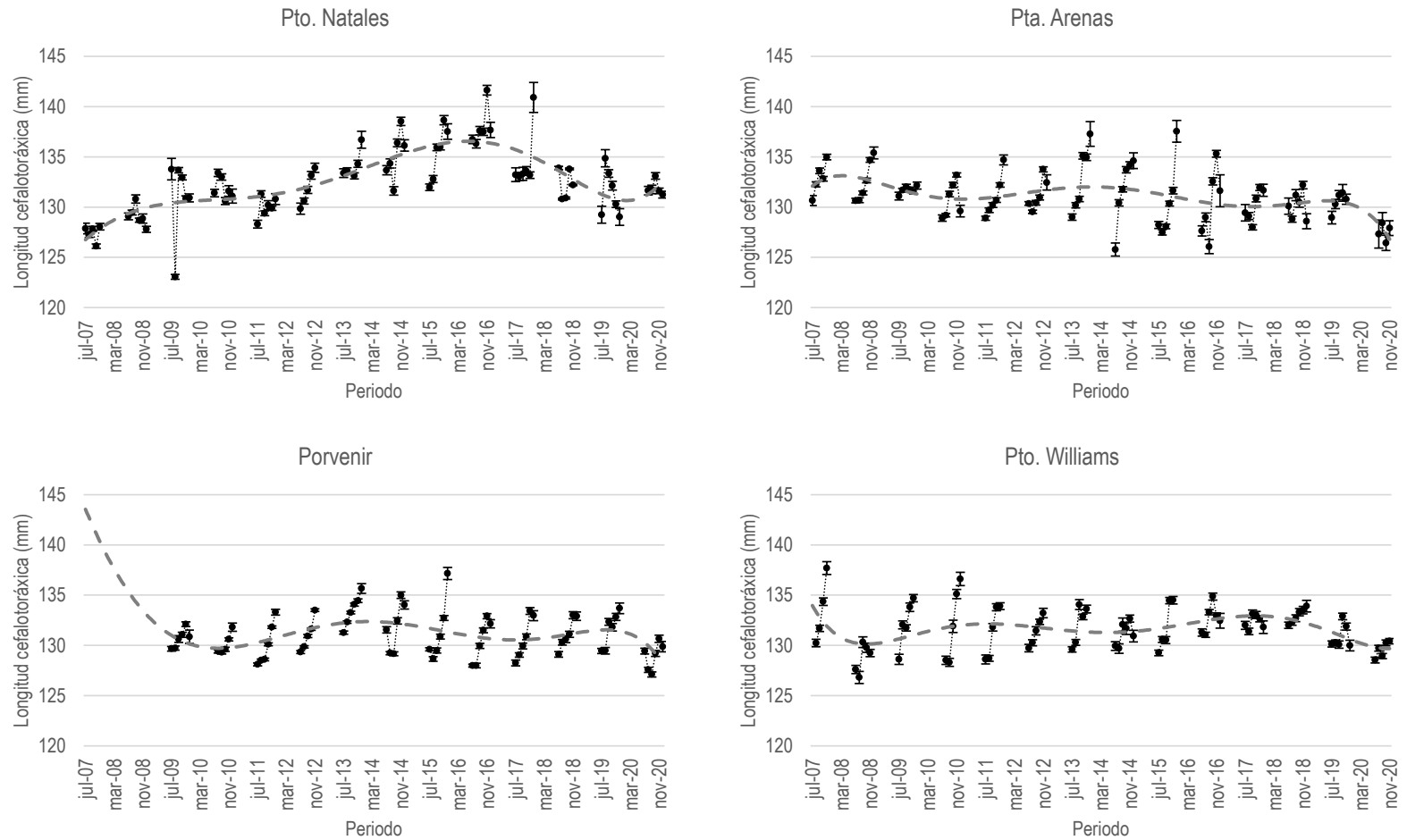


Figura 25. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares de centolla desembarcados en Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams entre los años 2007 y 2020. Fuente de datos: IFOP.



5.2.1.1.5. Relación longitud-peso de los desembarques.

En las Figuras 26 a 30 se presenta relaciones mensuales de longitud-peso, y sus respectivos estadígrafos para el recurso centolla desembarcado durante la temporada 2020.

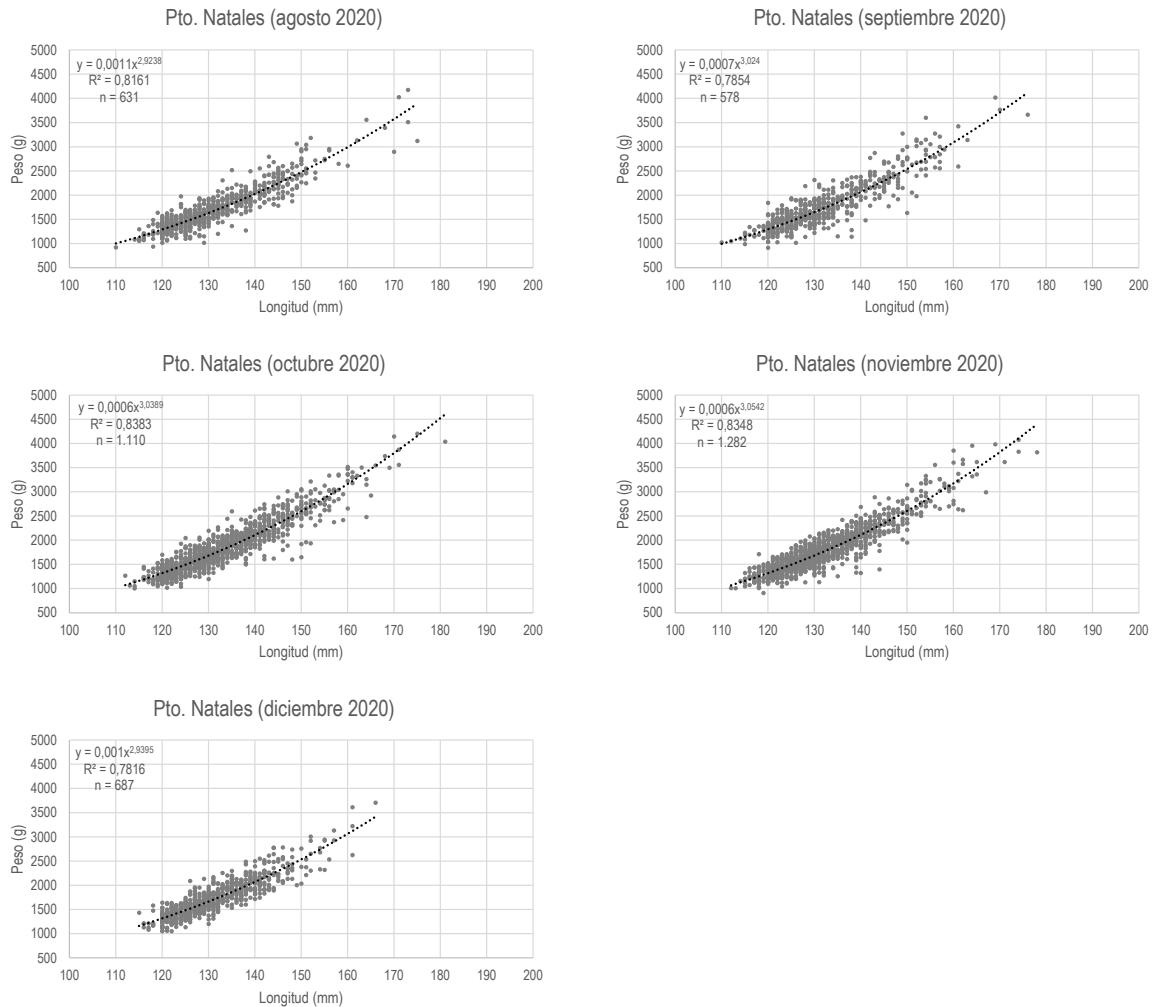


Figura 26. Relación longitud-peso para ejemplares de centolla desembarcados en Puerto Natales durante 2020.

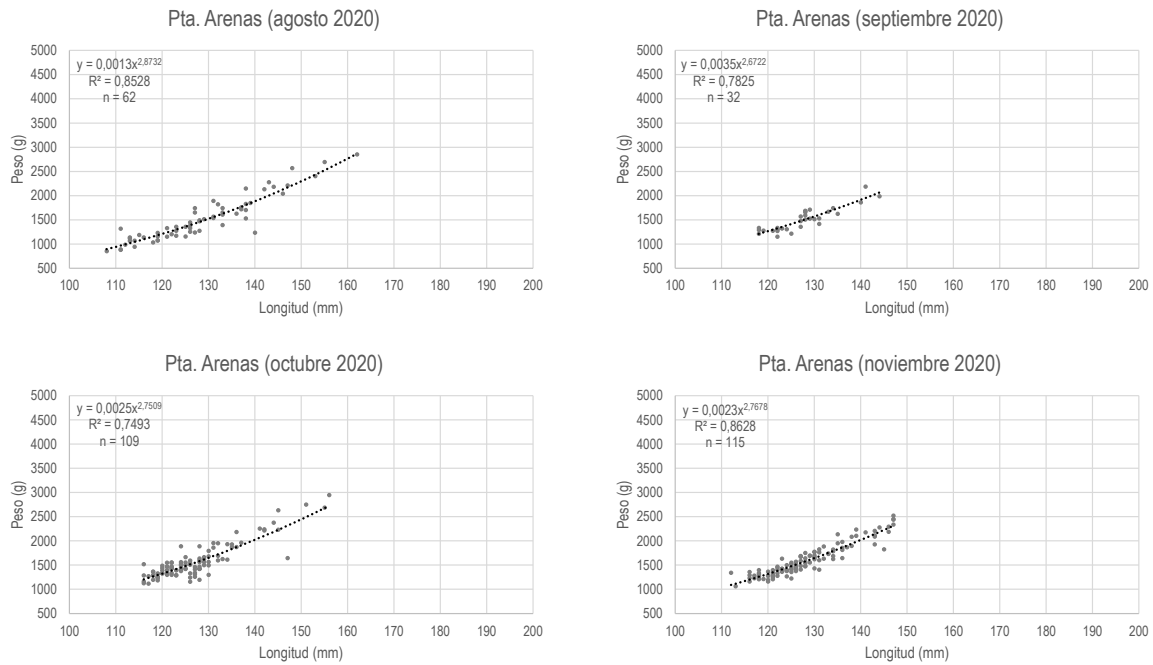


Figura 27. Relación-longitud peso para ejemplares de centolla desembarcados en Punta Arenas durante 2020.

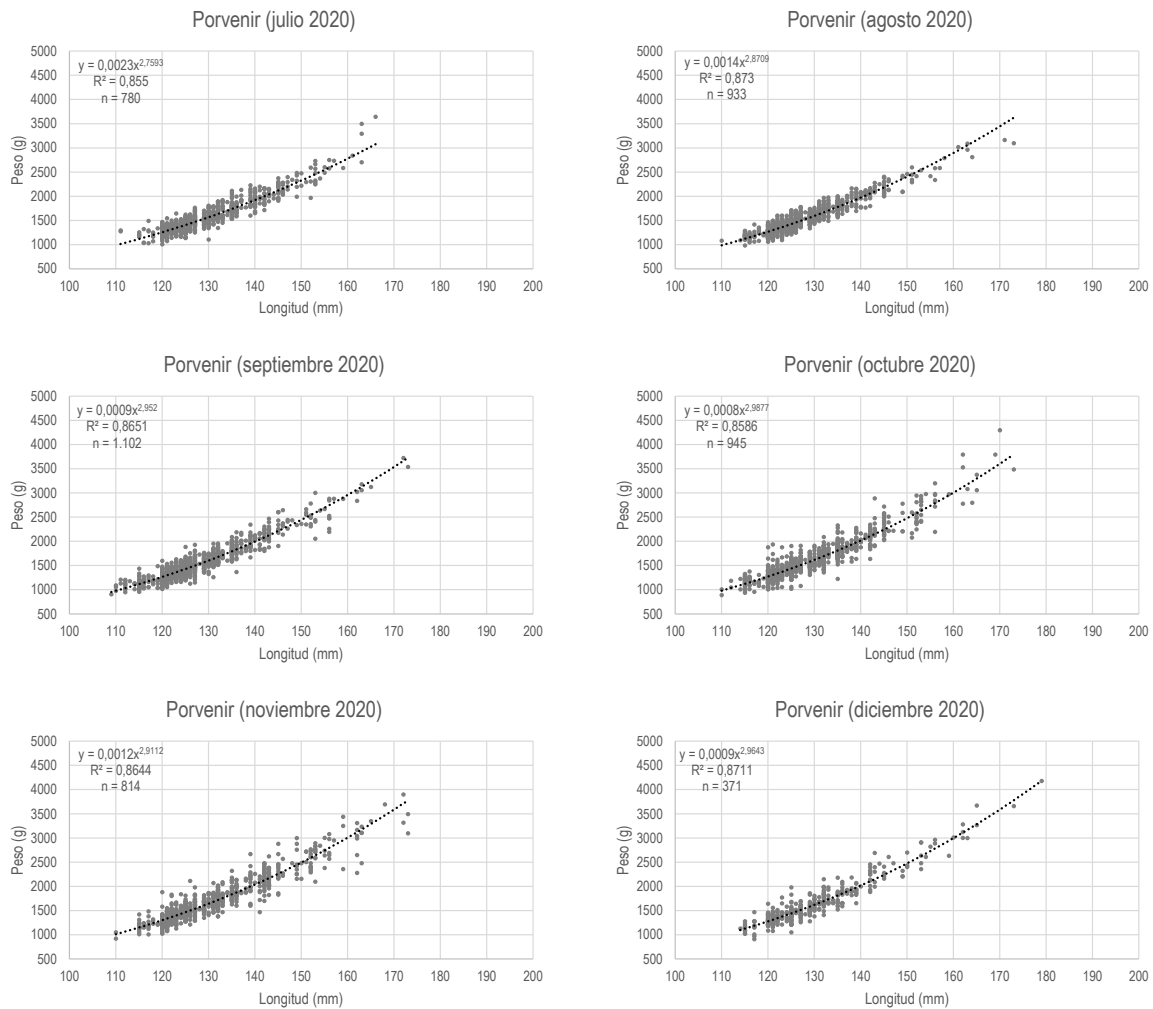


Figura 28. Relación longitud-peso para ejemplares de centolla desembarcados en Porvenir durante 2020.

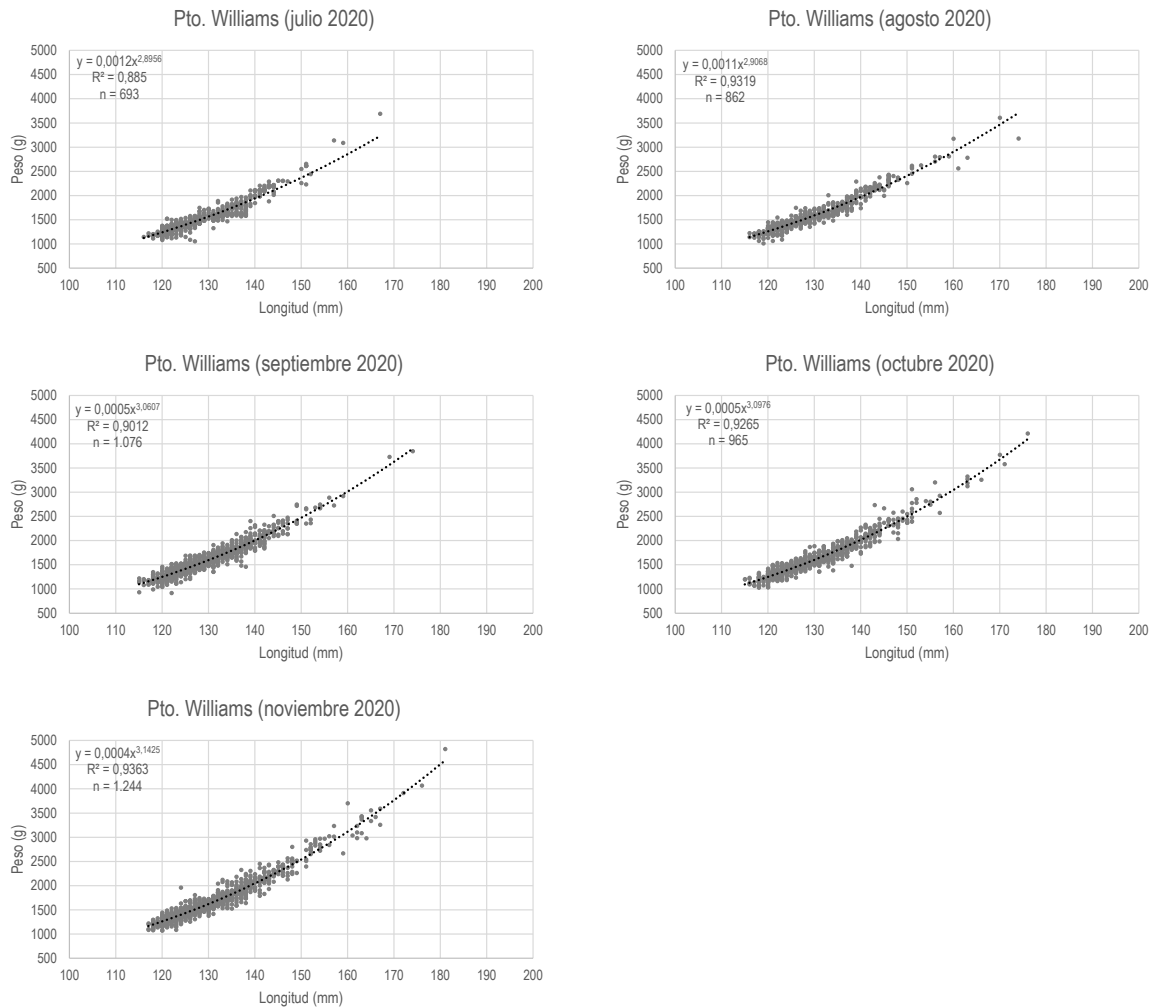


Figura 29. Relación longitud-peso para ejemplares de centolla desembarcados en Puerto Williams durante 2020.

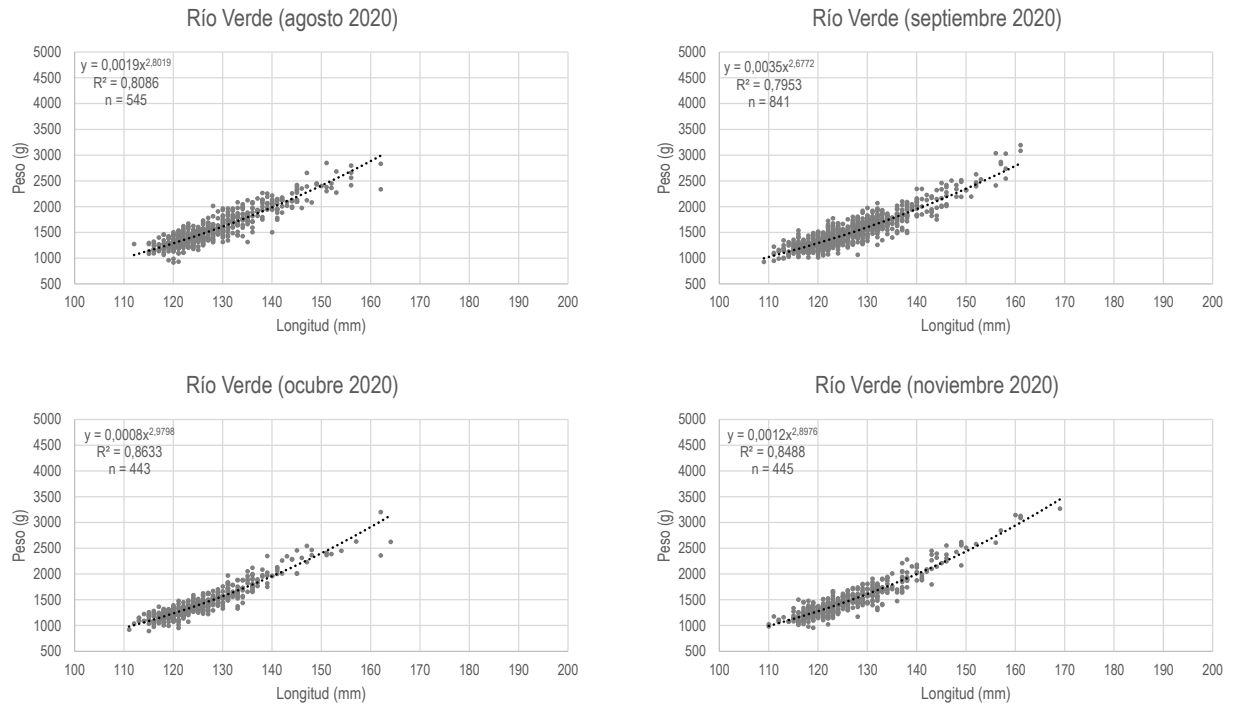


Figura 30. Relación longitud-peso para ejemplares de centolla desembarcados en Río Verde durante 2020.

En la **Tabla 13**, se presentan los pesos medios y extremos obtenidos del desembarque de centolla por punto de muestreo. Los ejemplares de mayor peso medio se encontraron en Puerto Natales con 1.993 g, mientras que en Punta Arenas se registró el menor peso medio que alcanzó a 1.506 g. En Porvenir se registró al individuo de menor peso (896 g), así como en Puerto Williams, el de mayor peso (4.746 g).

Tabla 13.

Pesos medios y extremos de los desembarques de centolla por punto de muestreo 2020. Número de muestras (n), media (gramos), error estándar (e.e.), valor máximo y mínimo.

Localidad	Periodo	n	Media	e.e.	Máximo	Mínimo
Pto. Natales	ago-20	631	1.726	18,16	4.176	920
	sept-20	578	1.762	20,66	4.016	914
	oct-20	1.110	1.857	15,23	4.206	1.004
	nov-20	1.282	1.789	13,21	4.078	910
	dic-20	687	1.737	14,81	3.706	1.050
Pta. Arenas	ago-20	62	1.515	58,66	2.852	853
	sept-20	32	1.497	42,65	2.189	1.153
	oct-20	109	1.560	33,91	2.950	1.120



Localidad	Periodo	n	Media	e.e.	Máximo	Mínimo
Porvenir	nov-20	115	1.598	30	2.525	1.064
	jul-20	780	1.577	12	3.643	1.009
	ago-20	933	1.517	10	3.164	984
	sept-20	1.102	1.530	10	3.726	907
	oct-20	945	1.624	13	4.298	890
	nov-20	814	1.707	16	3.898	920
	dic-20	371	1.648	23	4.180	910
Pto. Williams	jul-20	693	1.533	11	3.691	1.056
	ago-20	862	1.599	11	3.610	1.013
	sept-20	1.076	1.579	10	3.852	920
	oct-20	965	1.639	12	4.217	1.031
	nov-20	1.244	1.669	12	4.826	1.073
Río Verde	ago-20	545	1.576	14	2.850	916
	sept-20	841	1.510	11	3.195	928
	oct-20	443	1.451	15	3.206	894
	nov-20	445	1.506	16	3.272	958

5.2.1.1.6. Índice de Fulton (K)

Puerto Natales

El valor de K presentó variaciones sin un patrón definido desde comienzos de cada temporada. En la mayoría de los casos, se observó que a contar del mes de julio (inicio de la temporada) los valores se incrementaron mensualmente en los primeros tres meses, para posteriormente declinar u oscilar a contar de los meses de septiembre u octubre. Especialmente, en los periodos de pesca 2007 y 2008 el K mostró los valores más altos en lo que lleva el seguimiento (**Figura 31**).

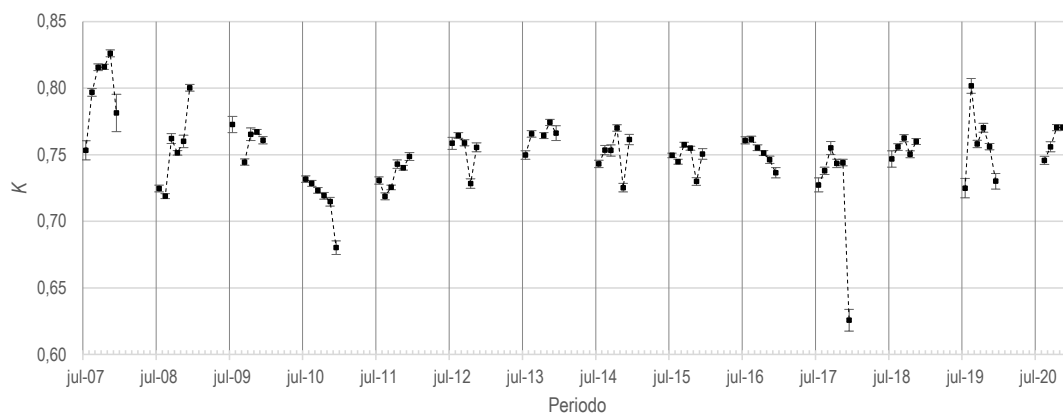


Figura 31. Valores del índice de Fulton (K) ($\pm$ e.e.) para los ejemplares de centolla desembarcados en Puerto Natales entre las temporadas de pesca 2007 y 2020. Fuente de datos: IFOP.



Punta Arenas

En Punta Arenas, en la mayoría de los casos el valor de K mostró diferencias mensuales con un patrón claramente ascendente desde comienzos de la temporada de cada año hasta el mes de noviembre. Durante el mes de diciembre (cuando hubo alargue de la temporada de pesca) el índice K declinó en diciembre (**Figura 32**).

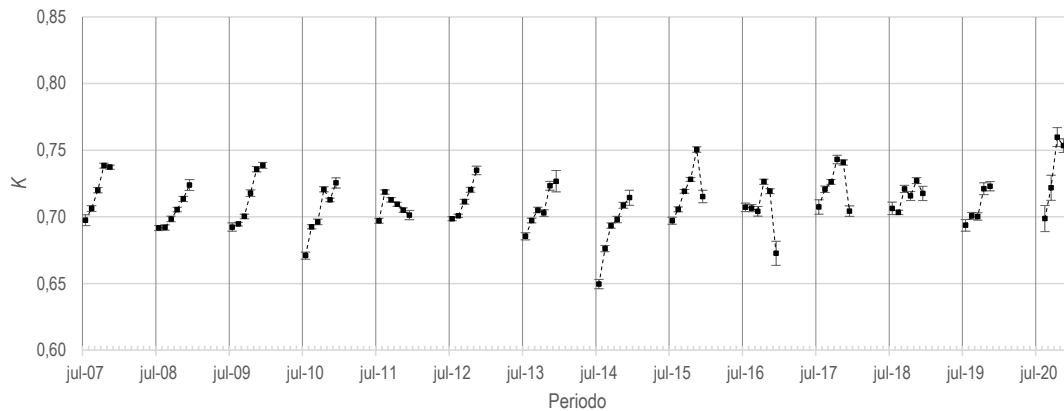


Figura 32. Valores del índice de Fulton (K) ($\pm$ e.e.) para los ejemplares de centolla desembarcados en Punta Arenas entre las temporadas de pesca 2007 y 2020. Fuente de datos: IFOP.

Porvenir

Porvenir mostró un comportamiento similar a Punta Arenas con valores del índice K ascendentes desde julio a noviembre a lo largo de todo el seguimiento. Se observaron claras diferencias mensuales desde el comienzo de cada temporada hasta los últimos meses de pesca (**Figura 33**).

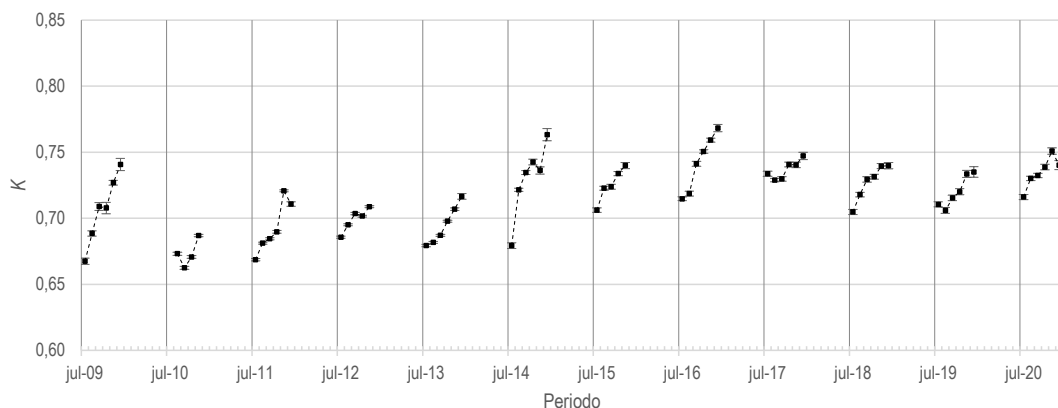


Figura 33. Valores del índice de Fulton (K) ($\pm$ e.e.) para los ejemplares de centolla desembarcados en Porvenir entre las temporadas de pesca 2009 y 2020. Fuente de datos: IFOP.

Puerto Williams

Si bien Puerto Williams presentó un patrón similar a lo señalado en las localidades de Punta Arenas y Porvenir, se observaron algunas variaciones en el índice K , tendientes a declinar a lo largo del tiempo (Figura 34).

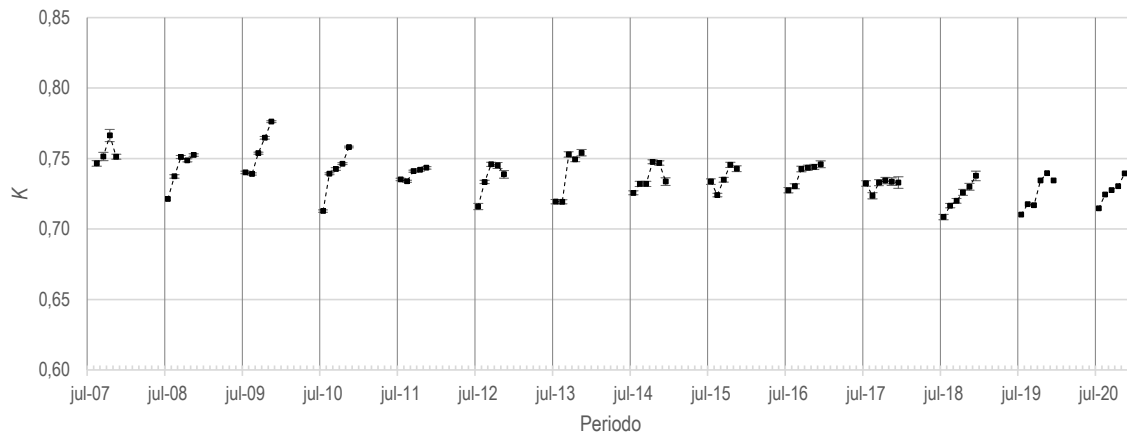


Figura 34. Valores del índice de Fulton (K) ($\pm$ e.e.) para los ejemplares de centolla desembarcados en Puerto Williams entre las temporadas de pesca 2007 y 2020. Fuente de datos: IFOP.

Río Verde

Las oscilaciones de K en esta localidad se mantuvieron casi constantes a lo largo de la temporada (Figura 35).

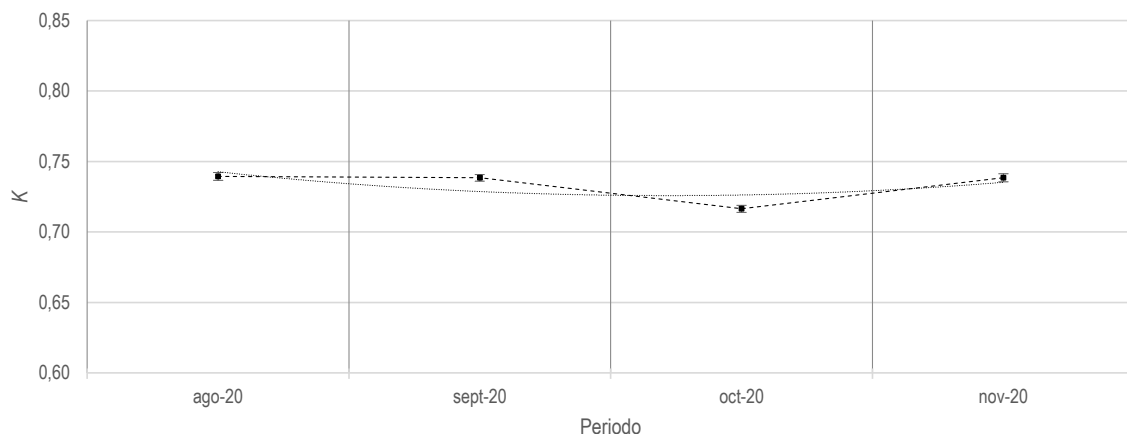


Figura 35. Valores del índice de Fulton (K) ($\pm$ e.e.) para los ejemplares de centolla desembarcados en Río Verde durante la temporada de pesca 2020. Fuente de datos: IFOP.



5.2.1.1.7. Proporción bajo la talla mínima legal (%BTML)

Punta Arenas presentó las proporciones más altas de ejemplares BTML en el mes de agosto con un valor de 31,1%, seguida por la localidad de Río Verde con un 20,9% en octubre. Puerto Natales, Porvenir y Puerto Williams se mantuvieron por debajo del 9% (**Figura 36**).

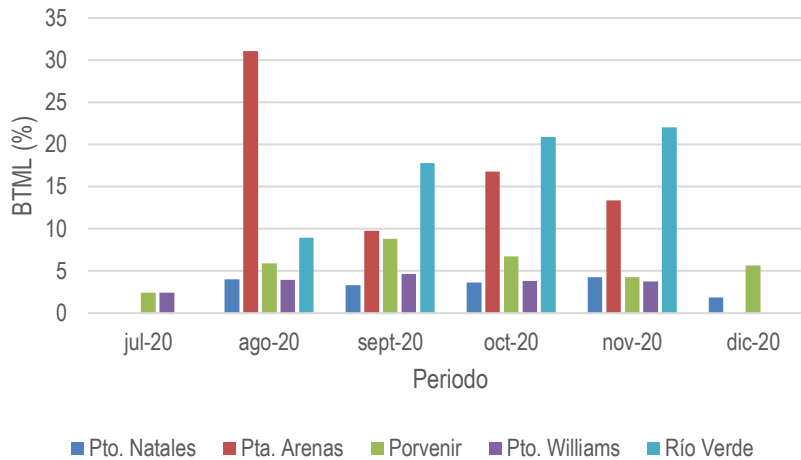


Figura 36. Proporción de ejemplares del recurso centolla bajo la talla mínima legal (BTML) estimados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre julio y diciembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.

Desde el inicio del Seguimiento, se ha observado una tendencia decreciente en los porcentajes BTML entre el año 2007 y el año 2016. Sin embargo, esta tendencia se interrumpió el año 2011 en que la proporción de ejemplares BTML fue similar a la temporada 2008 con alrededor de un 11%. Así también valores similares se observaron entre las temporadas 2015 a 2018 con alrededor de un 5,6% y con una leve declinación hacia el año 2019 a un 3,0%, pero que aumentó en 2020 a un 6,9% (**Figura 37**).

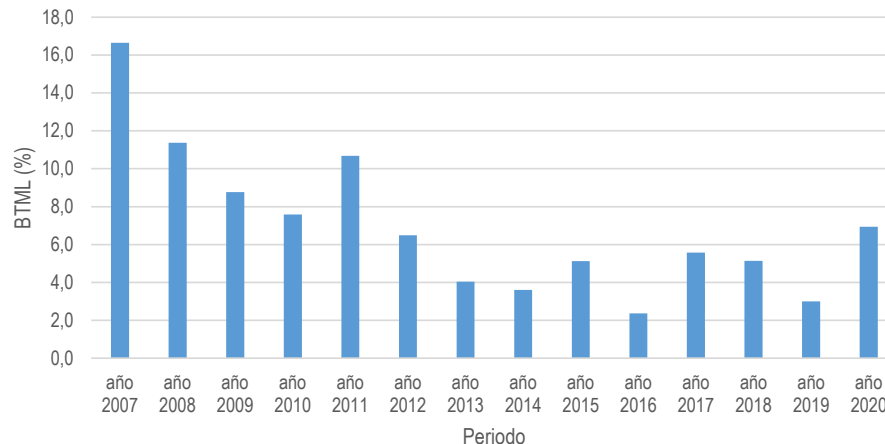


Figura 37. Proporción de ejemplares de centolla bajo la talla mínima legal (BTML), estimados en desembarques en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre 2007 - 2020. Fuente de datos: IFOP.

5.2.1.1.8. Consistencia de Caparazón en Puntos de Desembarque

En la **Figura 38**, se observa que el porcentaje de los ejemplares registrados con caparazón blando no supera el 2%, cabe mencionar que en Puerto Williams es donde se registró con más periodicidad esta condición al momento de la extracción. A pesar de que en Porvenir se encuentra la mayor proporción de desembarque de centolla, solo se registró durante los meses de julio (0,12 %) y septiembre (0,16%) ejemplares con esta condición. En Puerto Natales, Punta Arenas y Río Verde no se registró ningún ejemplar con caparazón blando durante la temporada 2020 (**Figura 38**).

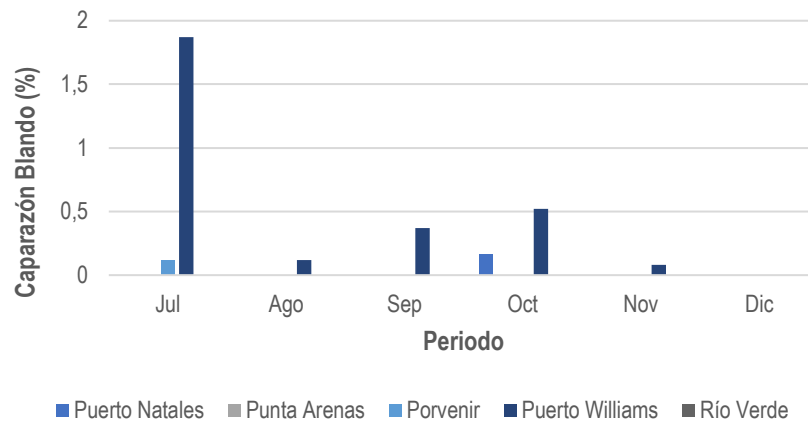


Figura 38. Porcentaje de ejemplares de centolla con caparazón blando (CB) por mes y punto de desembarque durante la temporada 2020. Fuente de datos: IFOP.

5.2.1.2. Actividad en zona de pesca

5.2.1.2.1. Embarques en embarcaciones de transporte.

En el mes de noviembre de 2020, se realizó un embarque en una embarcación de transporte. La navegación se realizó durante día y noche mientras las condiciones climáticas lo permitieron. En la medida que se estableció contacto radial con embarcaciones extractivas, se definieron puertos para el traspaso de capturas de centolla. Los sectores visitados en este viaje se representan en la **Figuras 39**. Se zarpó desde la caleta de pescadores de Barranco Amarillo visitándose los sectores de bahía Oglander, bahía Nassau, bahía Hately, bahía Windhond, bahía Tekenika, seno Ponsonby, puerto Corriente, islote Guillermo, canal Pomar, seno Dyneley, seno Pedro, Isla Capitán Aracena y estero Staples, en la zona centro sur de la región de Magallanes.

Cabe mencionar que durante este viaje se realizó el monitoreo de ambas especies (centolla y centollón). En bahía Hately y bahía Oglander se realizó el traspaso de captura de centollón. Los ejemplares colectados en este viaje fueron desembarcados en el puerto de Porvenir en la isla de Tierra del Fuego.

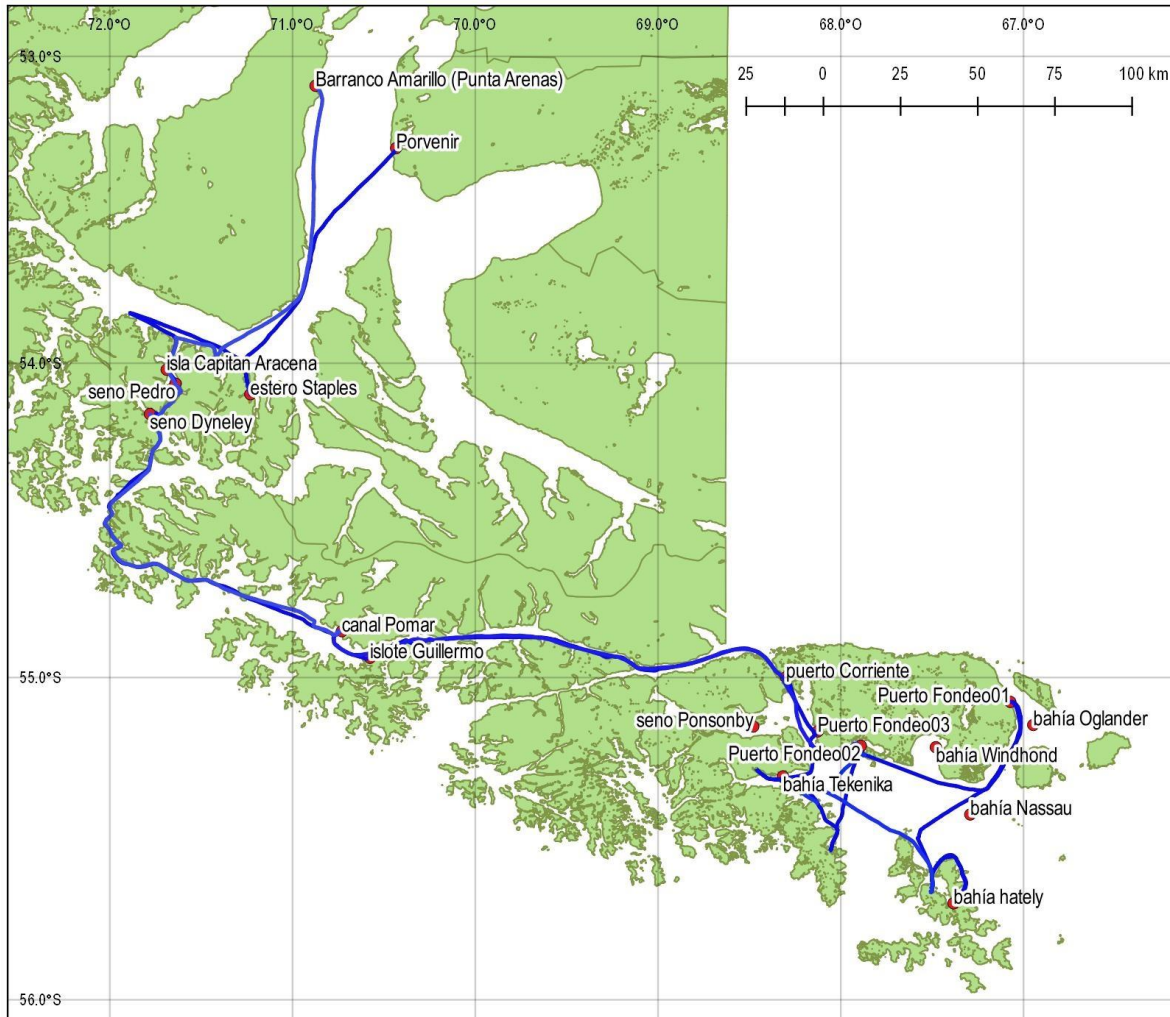


Figura 39. Áreas de pesca registradas por IFOP durante viaje embarcación transportadora (ET) para el recurso centolla y centollón Seguimiento de Crustáceos Bentónicos (noviembre 2020). De norte a sur: estero Staples, isla Capitán Aracena, seno Pedro, seno Dineley, canal Pomar, islote Guillermo, puerto Corriente, seno Ponsonby, bahía Tekenika, Bahía Windhond, bahía Hately, y bahía Oglander. Fuente de datos: IFOP.

5.2.1.2.2. Capturas comerciales entregadas a embarcaciones de transporte

En la **Tabla 14**, se resumen las capturas comerciales entregadas por embarcaciones extractivas a embarcaciones de transporte en el viaje realizado por observadores científicos de IFOP. La aplicación de una encuesta a los patrones de pesca permitió recopilar información de la operación de pesca. En este contexto, se observó que 17 embarcaciones extractivas entregaron un total de 7.487 kg de centolla, las que se capturaron en un promedio de 5,5 días de trabajo utilizando 10.530 trampas (**Tabla 14**).

**Tabla 14.**

Capturas comerciales de ejemplares de centolla entregados a lanchas transportadoras durante el mes de noviembre, Seguimiento Crustáceos, año 2020.

Área de Pesca	n° Emb	n° días Trabajados	n° trampas	Captura (kg)
B. Hately	1	2	1.000	565
B. Nassau	1	3	1.200	542
B. Tekenika	2	8	1.800	1.170
B. Windhond	2	8	1.040	893
C. Pomar	2	12	840	705
Est. Staples	1	1	200	353
Ilte. Guillermo	2	11	1.200	1.029
I. Capitán Aracena	1	8	250	413
P. Corriente	1	5	1.600	525
S. Dineley	1	2	400	315
S. Pedro	2	3	400	400
S. Ponsonby	1	4	600	577

5.2.1.2.3. Estructuras de tallas

En la **Tabla 15** y **Figura 40**, se muestran los estadígrafos y estructuras de talla para los ejemplares muestreados por observadores en lanchas transportadoras durante el periodo 2020.

Tabla 15.

Estadígrafos de tallas registrados en embarques de observadores científicos en embarcación de transporte de la región de Magallanes, noviembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.

Sector	n	Media	e.e.	Moda	Frec. Moda	Máx.	Mín.	Asimetría	e.e.	Curtosis	e.e.	BTML (%)
B. Hately	73	129,7	1,02	121	7	154	118	1,05	0,28	0,73	0,55	4,1
B. Nassau	91	131,2	1,11	Múltiple	6	167	117	1,23	0,25	1,41	0,50	6,6
B. Tekenika	179	127,5	0,59	122	15	160	117	1,57	0,18	2,77	0,36	6,7
B. Windhond	97	127,4	1,03	Múltiple	7	158	111	1,13	0,24	1,13	0,48	17,5
C. Pomar	109	128,1	0,72	Múltiple	9	161	116	1,21	0,23	2,49	0,45	7,3
Est. Staples	52	132,9	1,46	125	5	165	117	0,76	0,33	0,30	0,65	5,8
Ilte. Guillermo	64	129,9	1,01	128	6	149	116	0,37	0,29	-0,81	0,59	7,8
P. Corriente	86	124,7	0,70	119	10	152	116	1,54	0,26	3,28	0,51	20,9
S. Dineley	31	130,9	1,88	122	5	159	119	1,10	0,42	0,41	0,82	3,2
S. Pedro	37	131,9	1,73	Múltiple	4	164	119	1,29	0,38	1,67	0,75	2,7

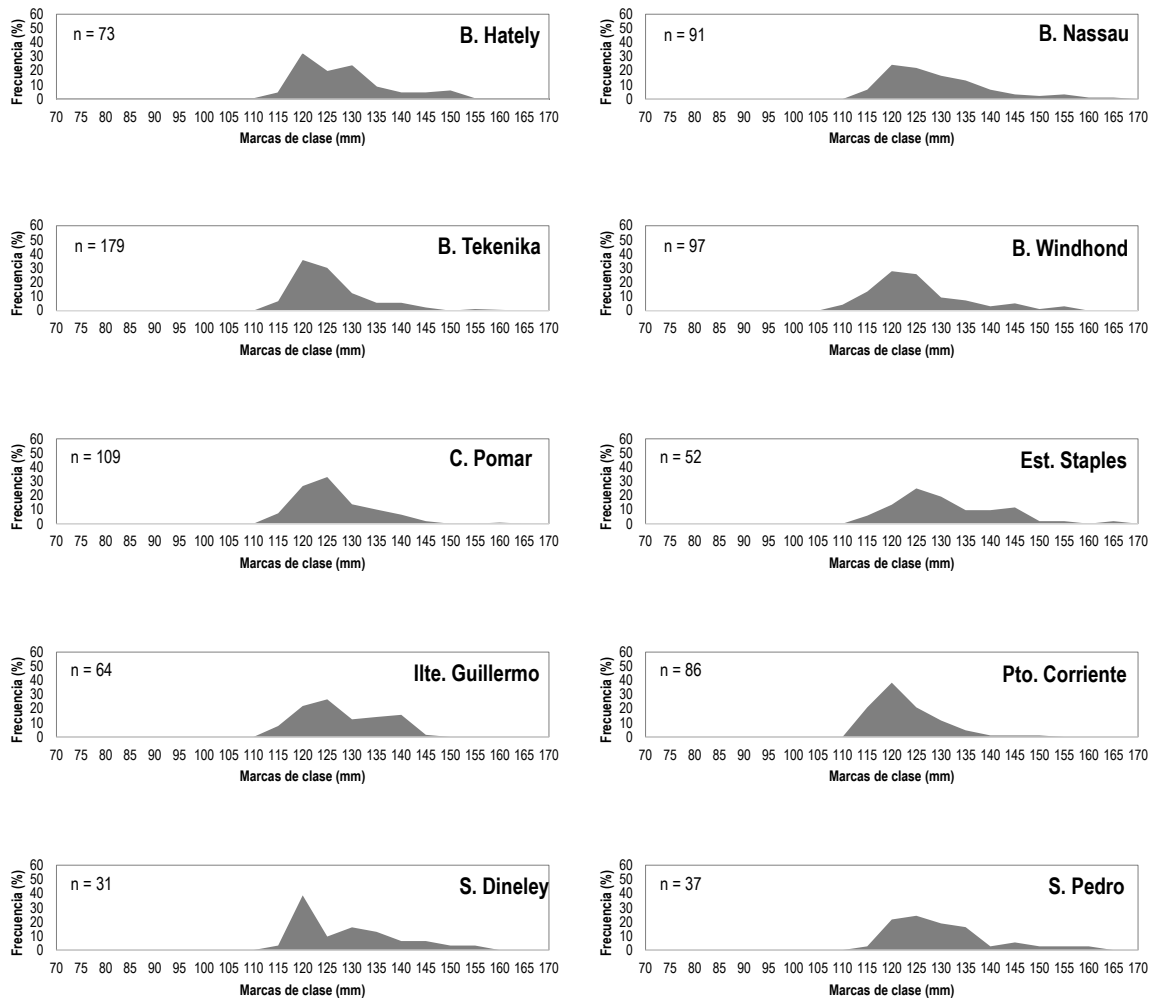


Figura 40. Estructuras de tamaños de centollas machos entregadas a embarcaciones de transporte (ET) en los sectores de pesca. Noviembre de 2020.

5.2.1.2.4. Tallas medias

En la **Figura 41**, se grafican las tallas medias por área de pesca. Se observó que los tamaños fluctuaron desde los 132,9 mm LC (estero Staples) a 124,7 mm LC (estero Corriente). La proporción de ejemplares bajo la talla mínima legal de extracción, osciló entre un 20,9% en el estero Corriente y un 2,7% en el seno Pedro.

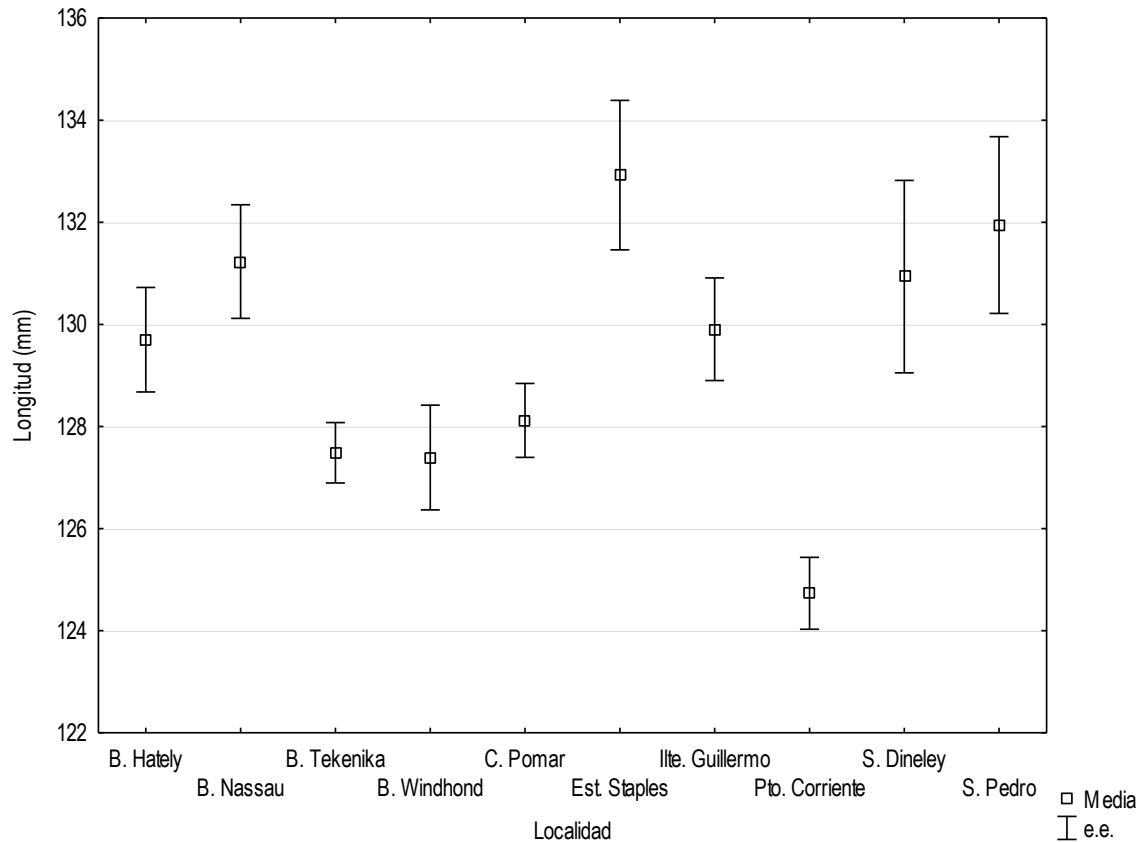


Figura 41. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos de centolla, registrados por observadores a bordo de embarcaciones de transporte (ET) en la región de Magallanes, noviembre de 2020.

5.2.1.2.5. Relación longitud-peso

En la **Figuras 42** se presentan las relaciones de longitud-peso y sus respectivos estadígrafos para el recurso centolla registradas por observadores científicos en embarcaciones de transporte durante la temporada 2020.

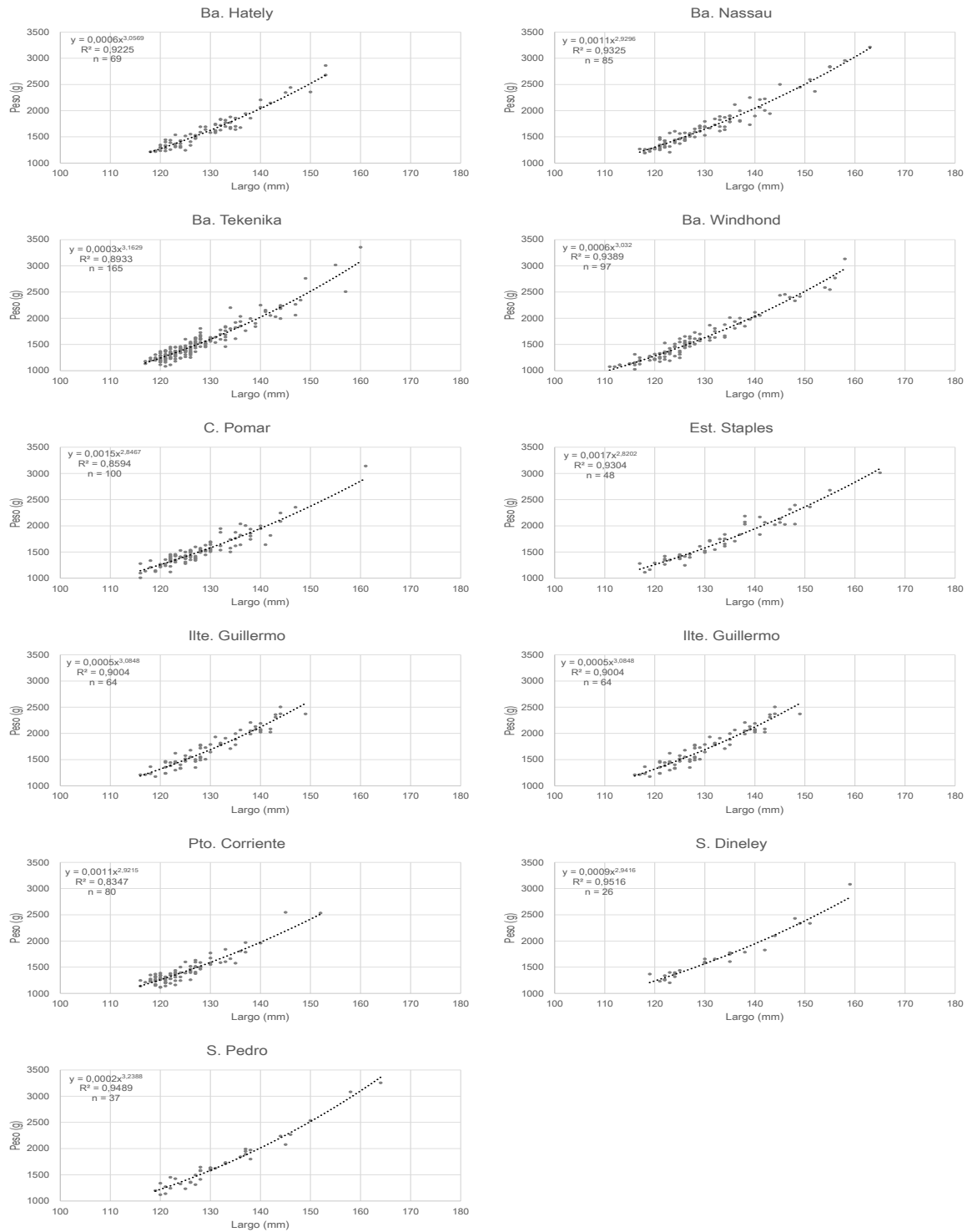


Figura 42. Relación longitud peso de centolla registrada durante el mes de agosto de 2020 en embarcación transportadora.

5.2.1.2.6. Embarques de Observadores en lanchas extractivas.

Durante la temporada 2020, observadores científicos de IFOP se embarcaron en una lancha extractiva con experiencia en la pesca de centolla en el sector de canal Molinas ubicado en la zona norte de la región de manera mensual (**Figura 43**). Es importante recalcar que el embarque de observadores a zonas de pesca estuvo condicionado por la disposición de armadores de pesca y la habitabilidad de las embarcaciones extractivas y la situación sanitaria de la región que afectó intensamente al sector pesquero artesanal.

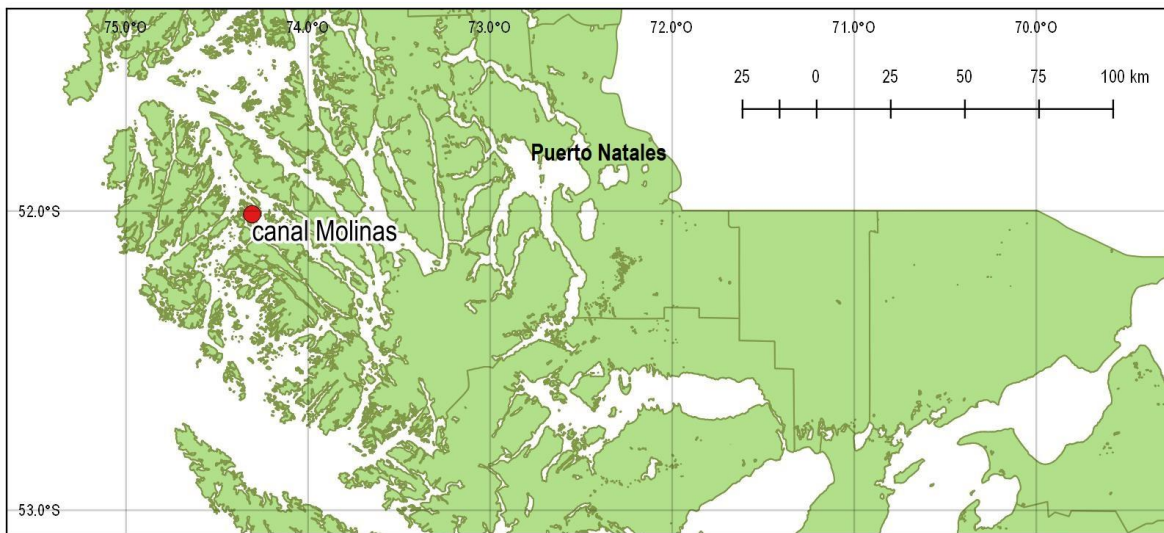


Figura 43. Ubicación geográfica de sector de pesca visitado por observadores de IFOP durante julio a noviembre 2020.

5.2.1.2.7. Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca

En la **Tabla 16**, se presentan capturas, esfuerzo y rendimientos de pesca obtenidos por observadores científicos de IFOP, en embarques comerciales al recurso centolla durante la temporada extractiva 2020, mientras que en la **Figura 44** se grafica las capturas totales en kg para el área visitada.

Las capturas en número y peso variaron entre monitoreos, fluctuando entre 1.754 a 2.553 ejemplares y 1.966 a 3.074 kg de centolla. Los rendimientos totales promedios en peso, fluctuaron entre los $0,74 \pm 0,14$ y $1,73 \pm 0,12$ kg/trampa, mientras que en número varió entre $0,87 \pm 0,07$ y $1,51 \pm 0,10$ ejemplares por trampa.

Los rendimientos comerciales (machos ≥ 120 mm LC) en peso, variaron entre $0,67 \pm 0,05$ y $0,80 \pm 0,16$ kg/trampa, mientras que en número alcanzó a $0,41 \pm 0,03$ y $0,60 \pm 0,18$ ejemplares por trampa.

**Tabla 16**

Captura, esfuerzo y rendimiento obtenidos en embarques de observadores científicos recurso centolla año 2020. Fuente de datos: IFOP.

Área de esca	Fecha	Total Ejemplares Capturados	Peso Captura Total (Kg)	Total Trampas muestreadas	Rendimiento Total $\pm$ ee		Rendimiento Comercial $\pm$ ee	
					(n°/tram)	(kg/tram)	(n°/tram)	(kg/tram)
Canal Molinas	Jul-20	2.553	2.915	1.730	1,51 $\pm$ 0,10	1,73 $\pm$ 0,12	0,41 $\pm$ 0,03	0,67 $\pm$ 0,05
Canal Molinas	Ago-20	1.754	1.966	1.390	1,30 $\pm$ 0,14	1,45 $\pm$ 0,13	0,60 $\pm$ 0,18	0,80 $\pm$ 0,16
Canal Molinas	Oct-20	2.458	3.074	2.180	1,09 $\pm$ 0,12	1,38 $\pm$ 0,14	0,46 $\pm$ 0,05	0,76 $\pm$ 0,08
Canal Molinas	Nov-20	2.212	2.849	2.520	0,87 $\pm$ 0,07	0,74 $\pm$ 0,14	0,44 $\pm$ 0,03	0,68 $\pm$ 0,06

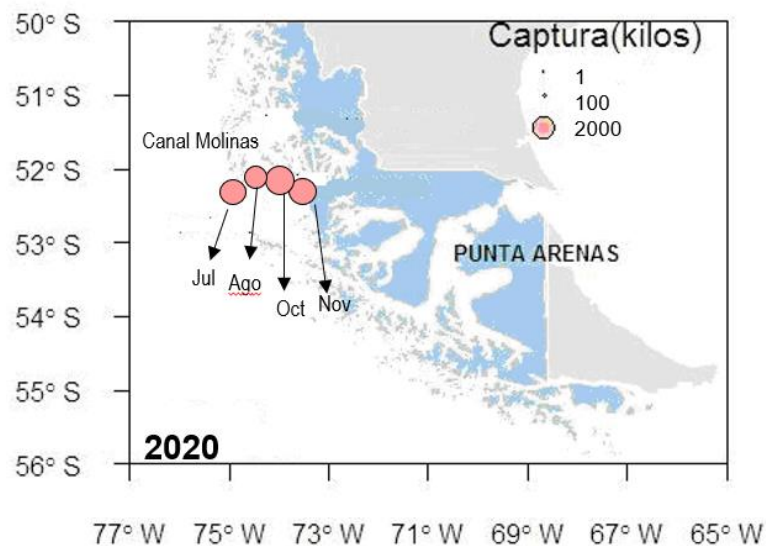


Figura 44. Capturas totales (kg) mensuales, registradas en canal Molinas durante temporada extractiva 2020. Seguimiento Crustáceos Bentónicos año 2020, recurso centolla.

5.2.1.2.8. Comparación histórica de capturas y zonas de pesca monitoreadas entre los años 2007 a 2020.

Si comparamos el monitoreo de zonas de pesca entre los años 2007 a 2020, se aprecia que las capturas mayores fueron realizadas durante la temporada 2017, 2018 y 2019 en bahía Nassau alcanzando 8.345, 6.186 y 6.251 kg. En términos de promedio de capturas por zona, se aprecia que en la zona norte se han obtenido las capturas mayores (1.958 kg por monitoreo) seguido por la zona sur (1.420 kg por monitoreo) y centro (882 kg por monitoreo) (**Figura 45**). En la **Tabla 17**, se muestra las capturas totales (kg) por zona, año y número de áreas en las cuales se han realizado monitoreos.



Se observa que los embarques de observadores se han efectuado en las tres zonas en las cuales se dividió operacionalmente la región, presentando mayor continuidad entre el 2007 y 2020 la zona norte, lo que es consecuente con el mayor número de áreas monitoreadas.

Tabla 17.

Capturas totales (kg), años y número de áreas monitoreadas por observadores científicos de IFOP.

Zona	Capturas Totales (kg)	Años monitoreados	Número de áreas monitoreadas
Norte	87.215,3	2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2020	53
Centro	22.673,6	2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012	26
Sur	40.937,1	2007, 2008, 2009, 2010, 2016, 2017, 2018, 2019	26
Total	150.826	2007 a 2020	105

Importante sería definir algunos sectores para un seguimiento permanente en sector occidental del estrecho de Magallanes (zona centro) y en la zona sur este de isla Navarino (zona sur) a lo largo de todo el año, esto último aportaría antecedentes más detallados acerca del ciclo de vida de la especie (e.g. ciclo reproductivo, crecimiento) y niveles de abundancia relativa, que permitiría avanzar en contar con información para fortalecer una evaluación de stock por sectores de pesca. En la zona norte, aún no se tiene claridad acerca de cuál sería el o los sectores a seguir dada la gran heterogeneidad de áreas en las que se realiza actividad de pesca. El desafío de establecer un monitoreo permanente para este recurso, implicaría considerar un incremento del presupuesto indicativo que actualmente posee el Seguimiento ya que se deberían arrendar embarcaciones durante el periodo en donde no exista actividad comercial (veda reproductiva de diciembre a junio cada año) y en forma paralela estructurar un marco legal para el embarque de observadores científicos lo cual debería traducirse en la facultad de seleccionar embarcaciones y áreas de pesca a monitorear.

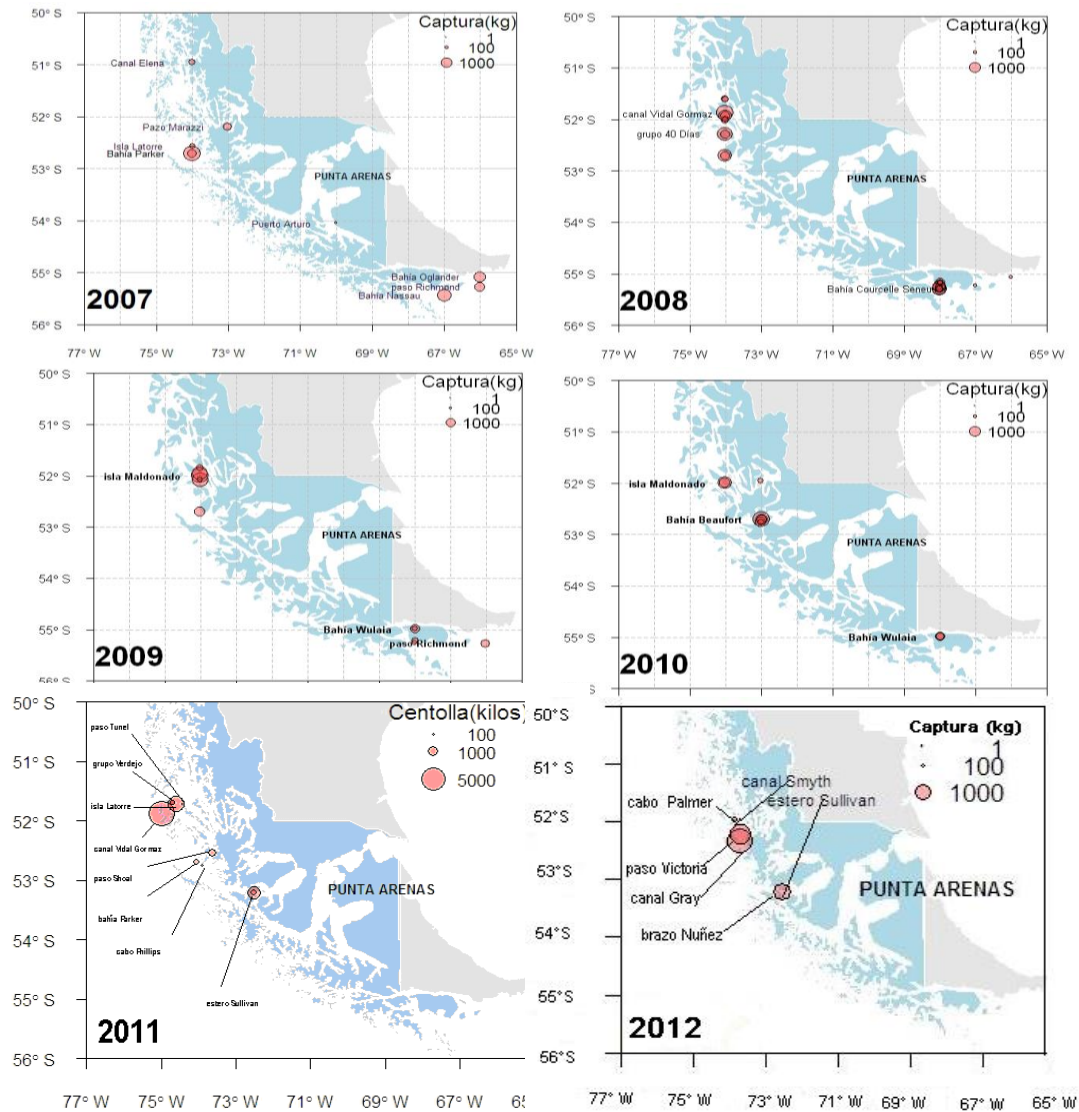
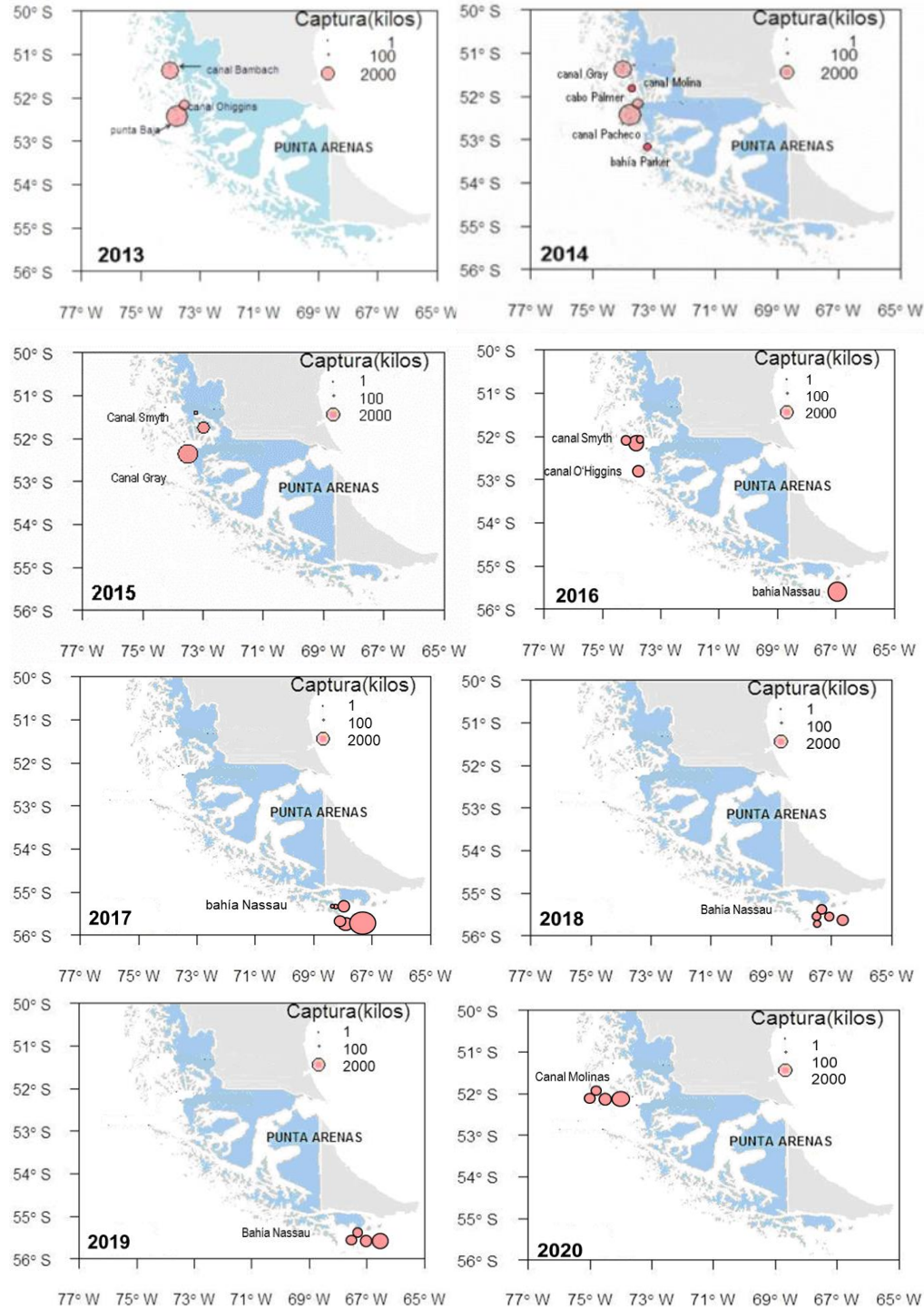


Figura 45. Capturas en kg obtenidas en embarques realizados por observadores de IFOP recurso centolla, años 2007 - 2020.



Continuación Figura 45.





En la **Figura 46**, se entrega los rendimientos comerciales de centolla (número y peso), obtenidos en 105 monitoreos realizados por Observadores de IFOP entre los años 2007 - 2020 en áreas de pesca de la zona norte, centro y sur de la región de Magallanes y Antártica Chilena.

Considerando la categorización de Guzmán y Ríos (1985), propuesta para evaluar los rendimientos de pesca comercial en número, se observa que el 94% de los monitoreos realizados durante el seguimiento, arroja rendimientos bajos o muy bajos ($< 0,89$ ind/trampa). Al analizar los rendimientos comerciales en peso (kg), en el 93% de los sectores monitoreados se obtuvo $<$ de 1kg por trampa. Se ha observado que cada año se incrementa el esfuerzo pesquero a medida que transcurre la temporada extractiva (número de trampas utilizadas), con el objetivo de alcanzar capturas que sean rentables. Es común el transporte de trampas en las embarcaciones de acarreo desde los puertos de desembarco a zonas de pesca. Se ha estimado que una embarcación de transporte de 18 metros de eslora, puede acarrear entre 400 y 600 trampas en cubierta y bodega por viaje de pesca. Es imperioso obtener un registro legal del número de trampas que actualmente se está utilizando. Hoy en día el esfuerzo de pesca se norma por el número de embarcaciones, no obstante, la experiencia mundial en la pesca de este recurso considera relevante regular el número y tamaño de trampas, definir trama de malla que las cubre y mecanismo de escapes para propender a asegurar la liberación de ejemplares bajo talla mínima legal de captura. Por otra parte, el seguimiento, considera monitorear embarcaciones que utilicen “trampas”, sin embargo, en los últimos meses de la temporada de pesca (septiembre a noviembre), es frecuente el uso de redes y buceo, no existiendo actualmente certeza de qué porcentaje de los desembarques anuales provienen de capturas realizadas por esta vía.

Es probable que existan faenas de pesca en que los rendimientos de pesca sean moderados o altos considerando la clasificación propuesta por Guzmán & Ríos 1985, pero a la fecha esto no ha sido observado por el programa de seguimiento, lo cual amerita una señal de “alerta” pues los desembarques obtenidos en los últimos años no son alcanzables con los rendimientos obtenidos con trampas.

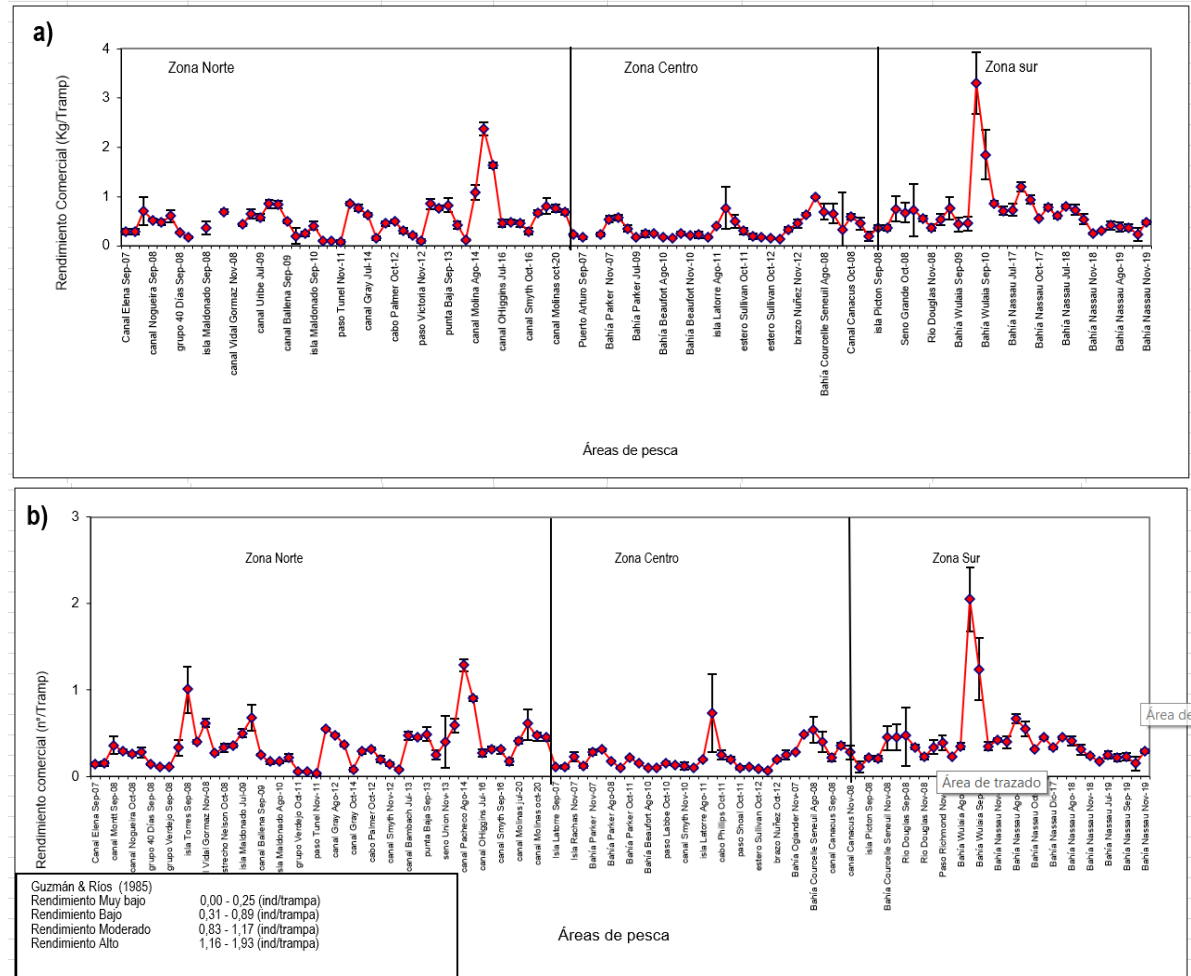


Figura 46. Rendimientos de pesca comercial (en peso y número) para el recurso centolla, obtenidos en Seguimiento crustáceos bentónicos entre los años 2007 a 2020. a) Rendimiento comercial kg por trampa, b) Rendimiento comercial número por trampa



5.2.1.2.8. Estructura de tallas

Para el canal Molinas en el año 2020, se observó que los machos fueron de mayor tamaño que las hembras. Los estadígrafos y la distribución de tallas se presentan en la **Tabla 18** y **Figura 47**.

Tabla 18.

Estadígrafos registrados para el recurso centolla en canal Molinas durante los la temporada 2020. Fuente de datos: IFOP.

Periodo	Sexo	n	Media	e.e.	Moda	Frec.	Máx	Mín.	Asimetría	e.e.	Curtosis	e.e.	BTML (%)
jul-20	machos	1.225	119,4	0,49	120	67	171	28	-1,66	0,07	5,98	0,14	25,6
	hembras	1.464	108,9	0,34	110	127	160	27	-1,71	0,06	7,62	0,12	60,4
ago-20	machos	1.229	115,3	0,56	120	56	176	23	-1,38	0,07	3,08	0,13	30,2
	hembras	1.102	105,5	0,45	110	72	152	29	-1,12	0,07	2,55	0,14	46,7
oct-20	machos	1.686	119,1	0,44	120	94	163	28	-1,42	0,06	3,45	0,11	33,6
	hembras	1.023	105,2	0,53	110	66	160	27	-1,05	0,07	2,06	0,15	41,8
nov-20	machos	2.039	117,4	0,38	120	91	166	28	-1,17	0,05	2,83	0,10	49,2
	hembras	441	95,4	0,95	100	29	133	32	-0,69	0,11	0,11	0,23	19,7

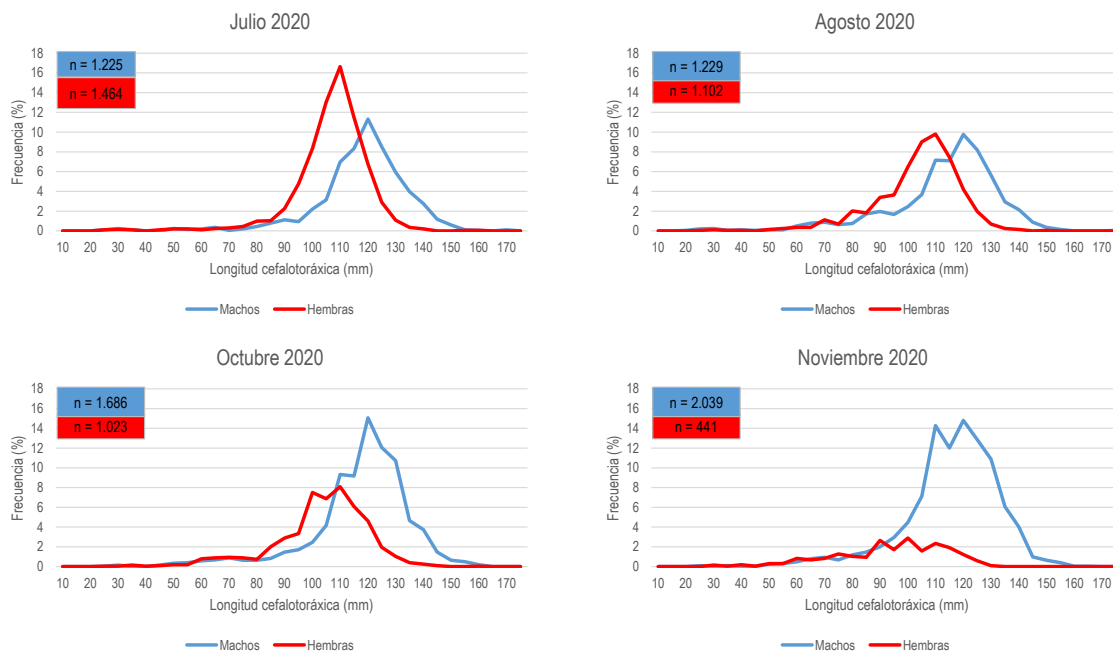


Figura 47. Distribución de tamaños para campañas de pesca realizadas en el canal Molinas el año 2020 recurso centolla. Fuente de datos: IFOP.



5.2.1.2.9. Tamaños medios de las capturas

Las tallas medias de los ejemplares machos capturados en el canal Molinas se mantuvieron más o menos constantes a lo largo de la temporada, en tanto que en las hembras disminuyeron gradualmente en tamaños medios. Así también, los machos presentaron tallas medias superiores a las hembras en todos los casos (**Tabla 19; Figura 48**).

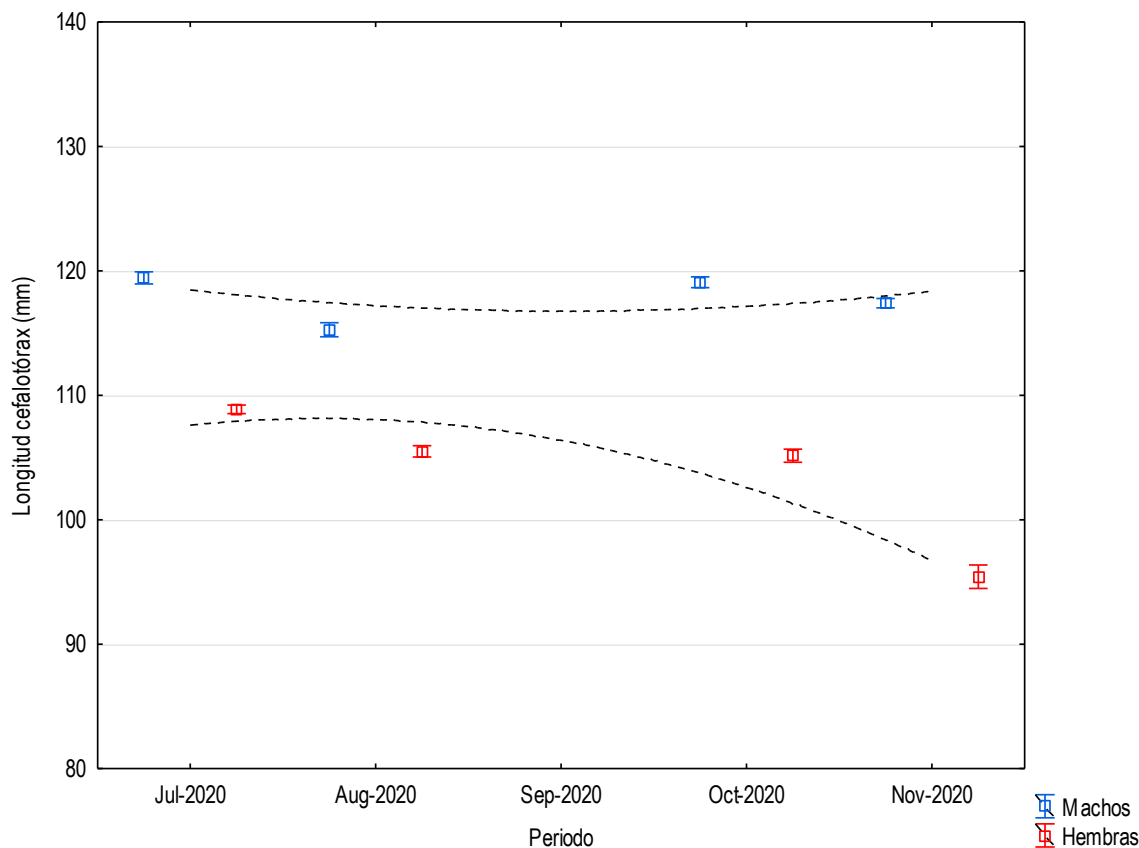


Figura 48. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en el canal Molinas durante los meses de julio, agosto, octubre y noviembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.

Al comparar las tallas medias de todos los sectores monitoreados entre los periodos 2007 a 2020, no se observaron tendencias inter anuales que permitan establecer diferencias por sector.

En algunos casos, como la bahía Parker, la información disponible permitió establecer que los ejemplares capturados durante la temporada 2011 fueron de tamaño superior a las temporadas anteriores (**Figuras 49 a 61**).

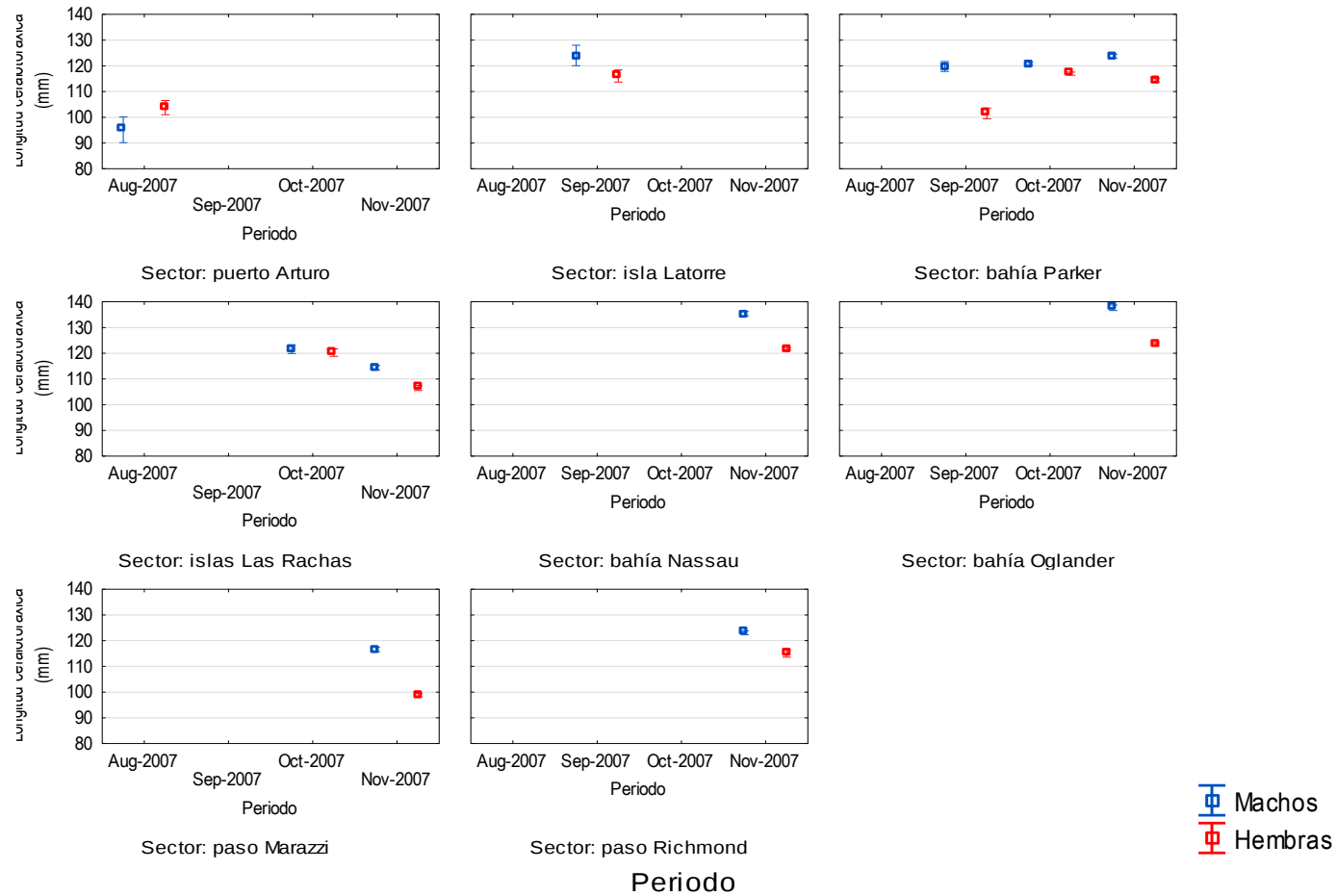


Figura 49. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitados durante la temporada de pesca agosto-noviembre de 2007. Fuente de datos: IFOP.

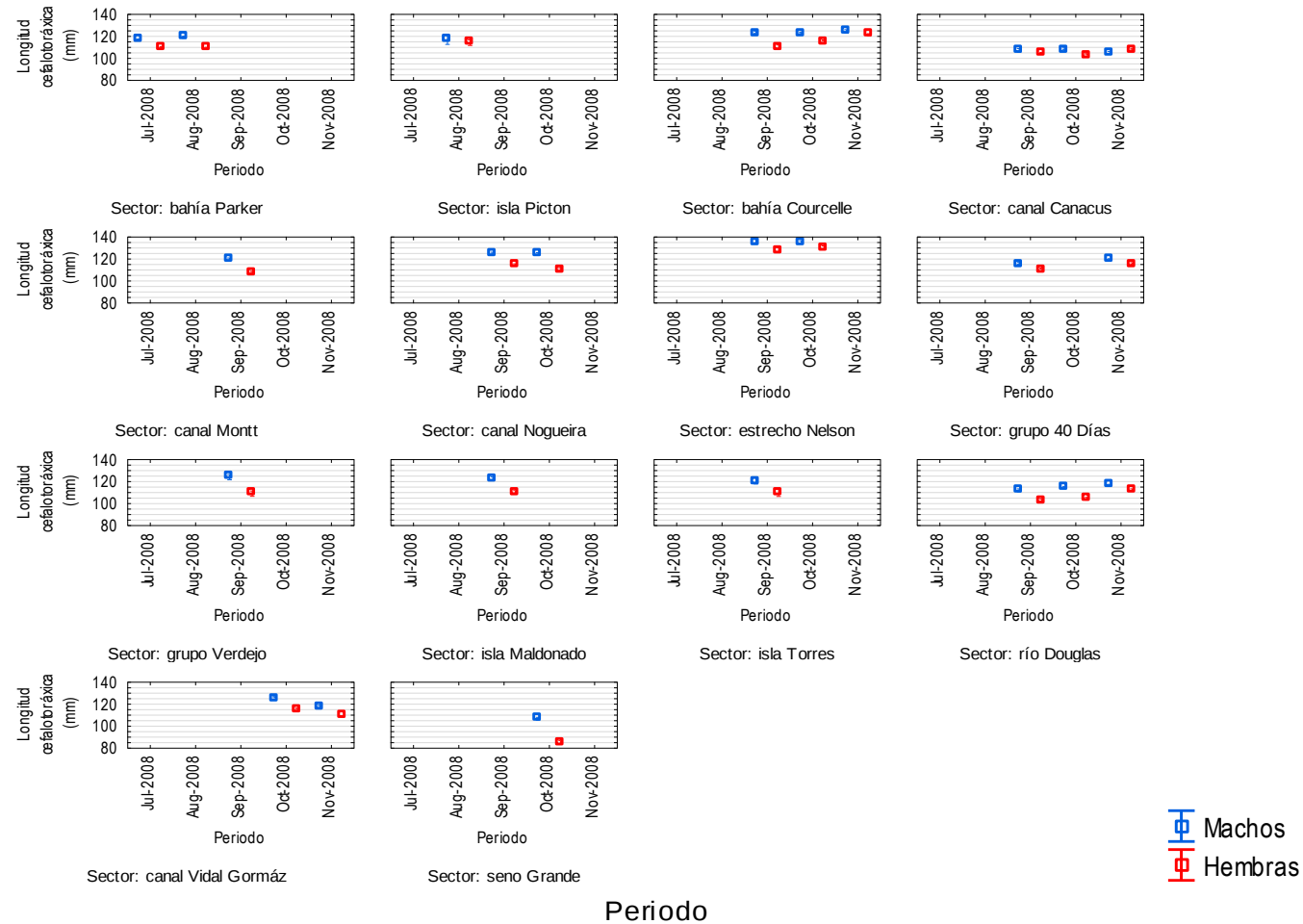


Figura 50. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitados durante la temporada de pesca julio-noviembre de 2008. Fuente de datos: IFOP.

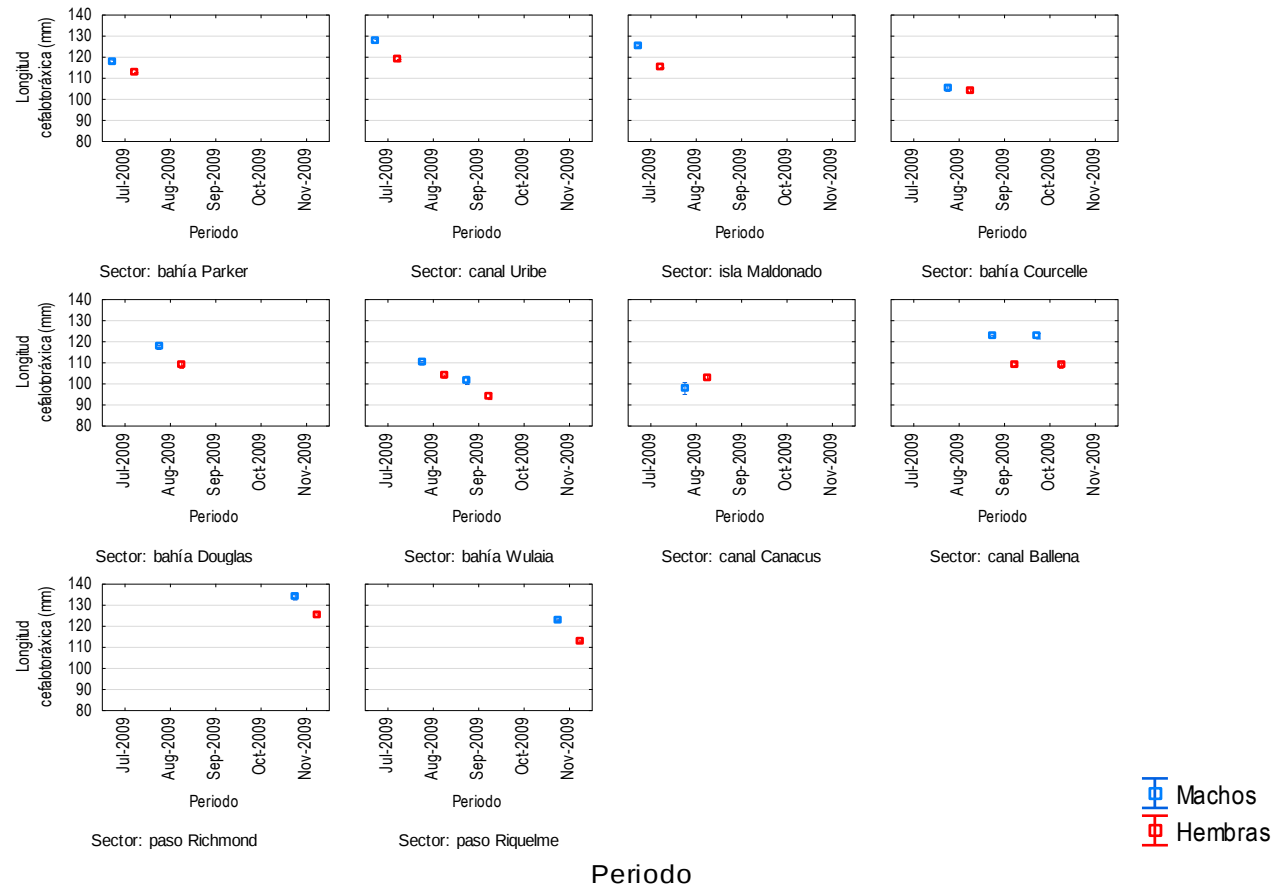


Figura 51. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitados durante la temporada de pesca julio-noviembre de 2009. Fuente de datos: IFOP.

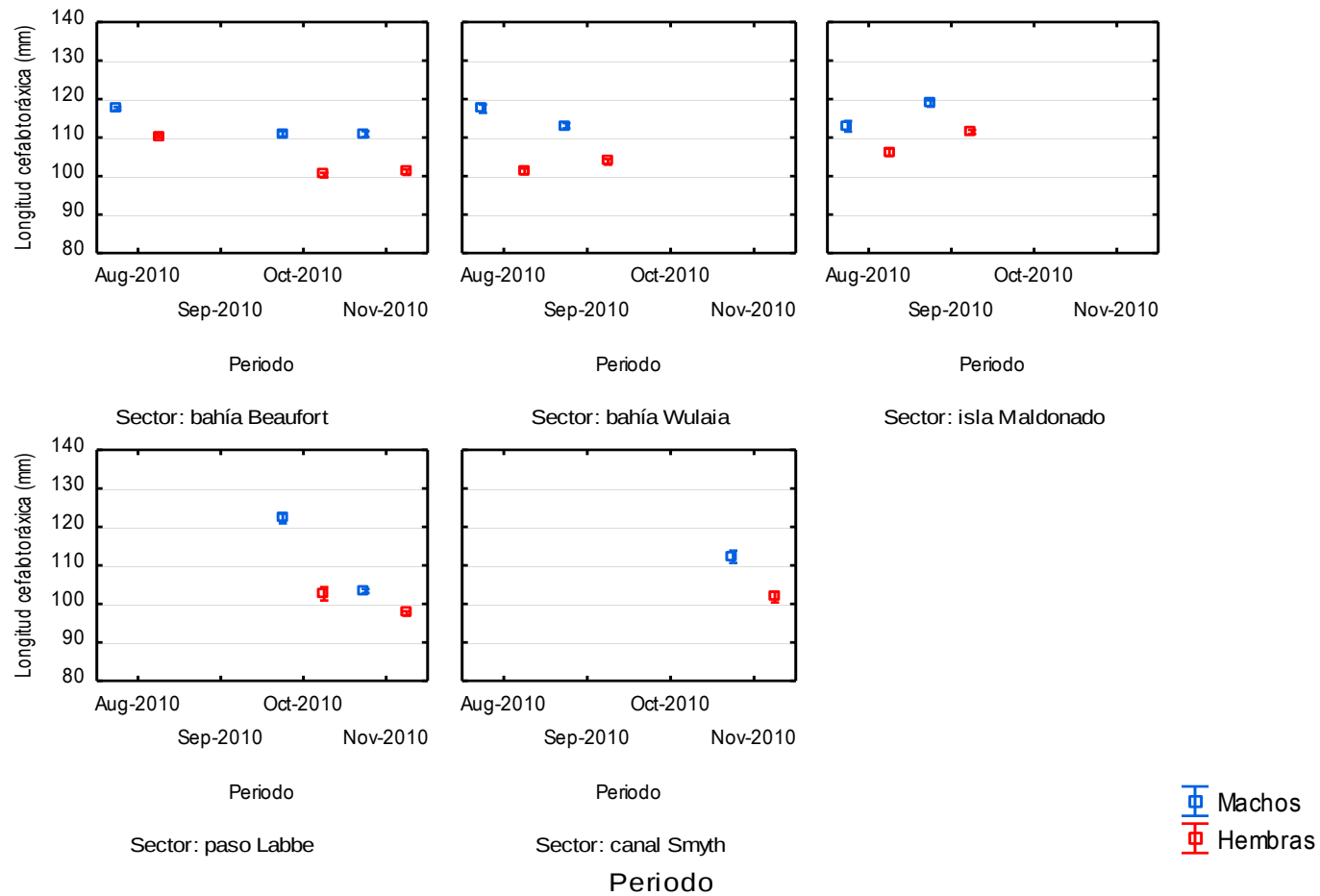


Figura 52. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitados durante la temporada de pesca agosto-noviembre de 2010. Fuente de datos: IFOP.

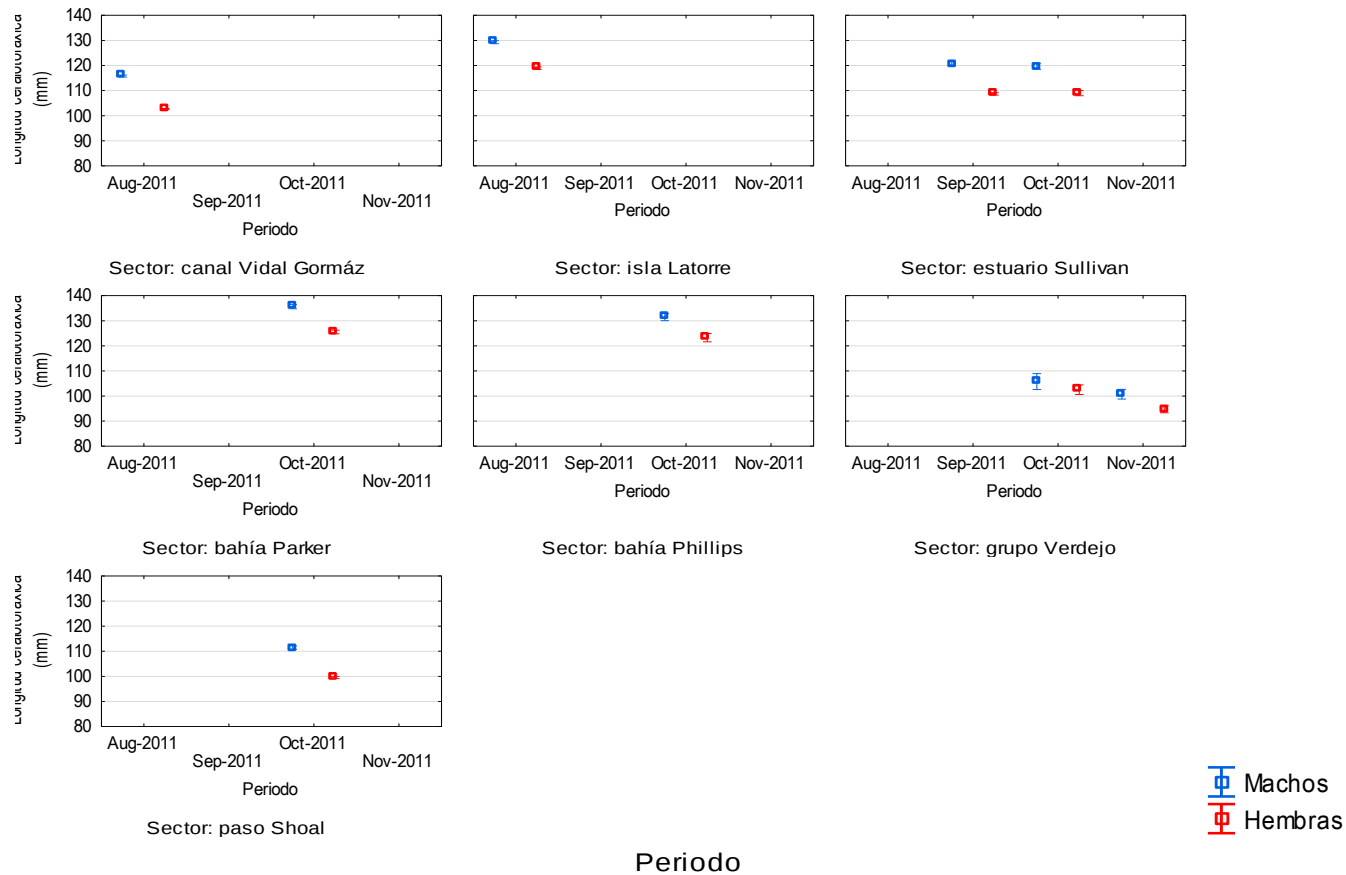


Figura 53. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitados durante la temporada de pesca agosto-noviembre de 2011. Fuente de datos: IFOP.

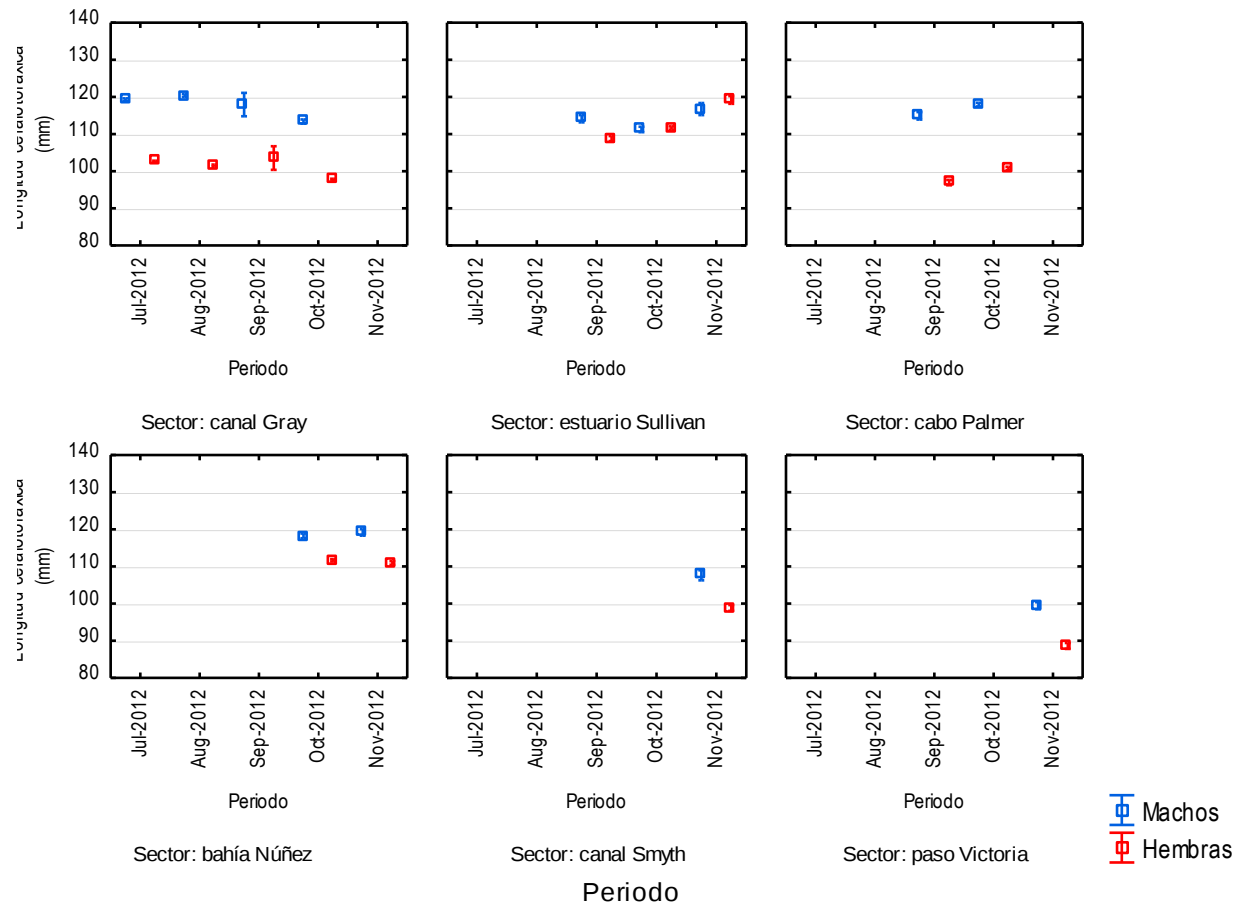


Figura 54. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitados durante la temporada de pesca julio-noviembre de 2012. Fuente de datos: IFOP.

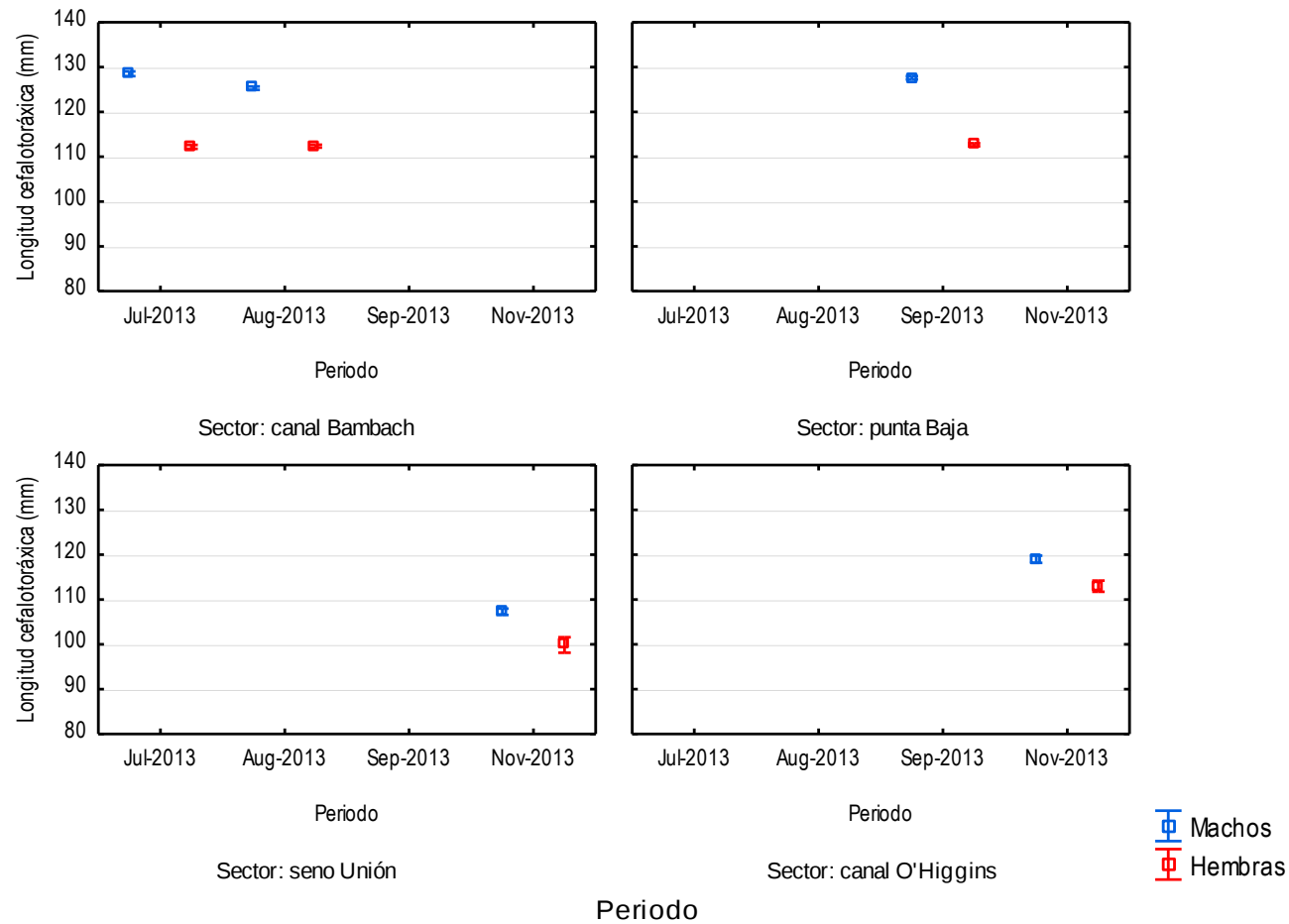


Figura 55. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitados durante la temporada de pesca julio-noviembre de 2013. Fuente de datos: IFOP.

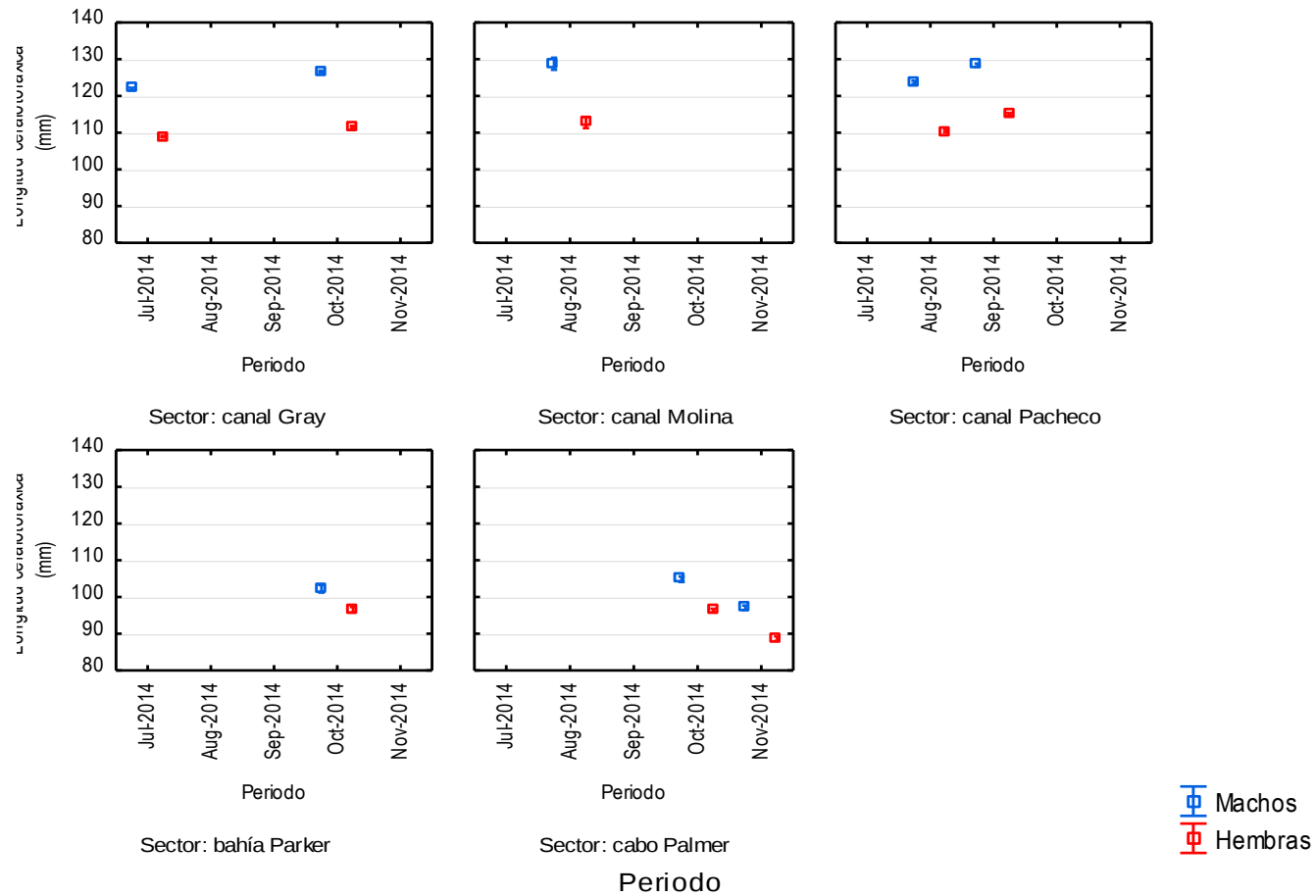


Figura 56. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitados durante la temporada de pesca julio-noviembre de 2014. Fuente de datos: IFOP.

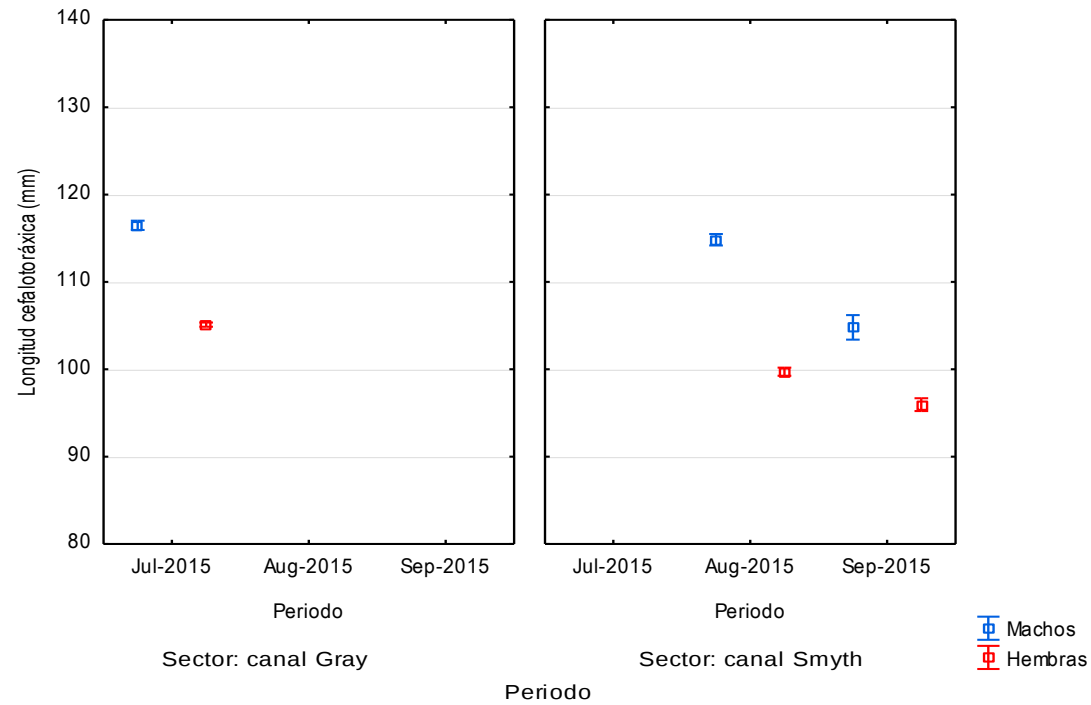


Figura 57. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitados durante la temporada de pesca julio-septiembre de 2015. Fuente de datos: IFOP.

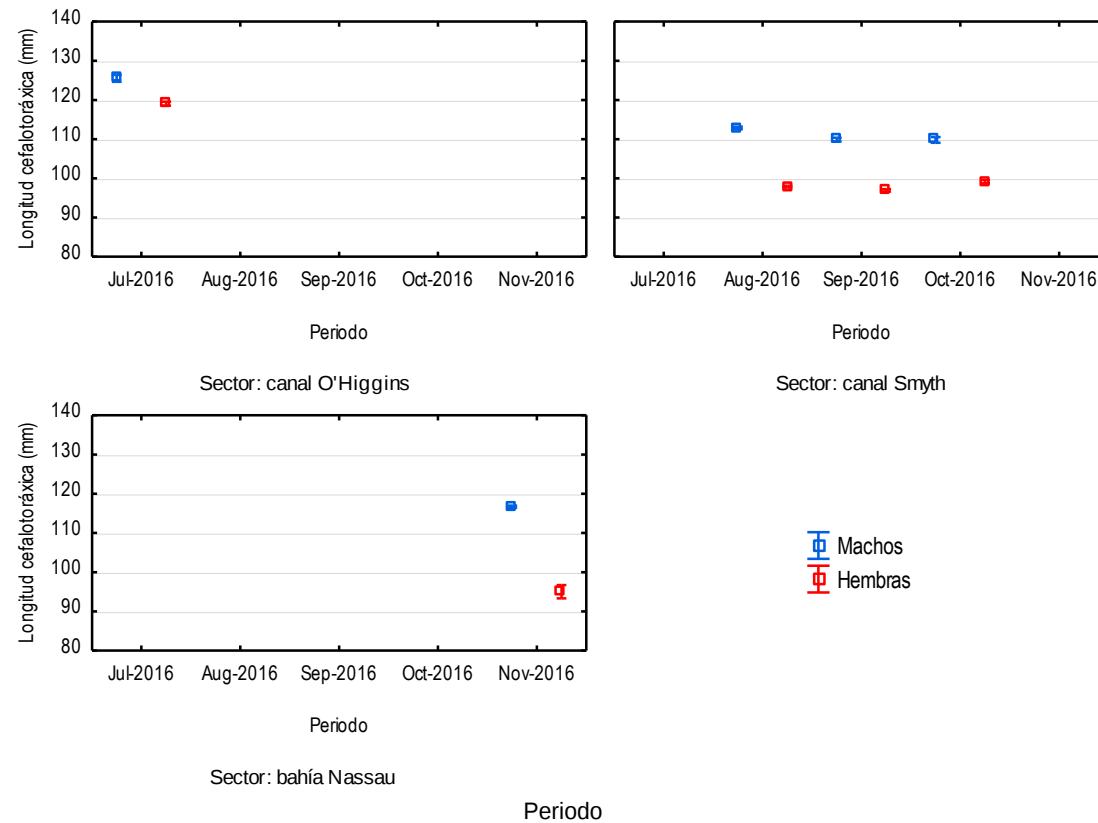


Figura 58. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores visitados durante la temporada de pesca julio-noviembre de 2016. Fuente de datos: IFOP.

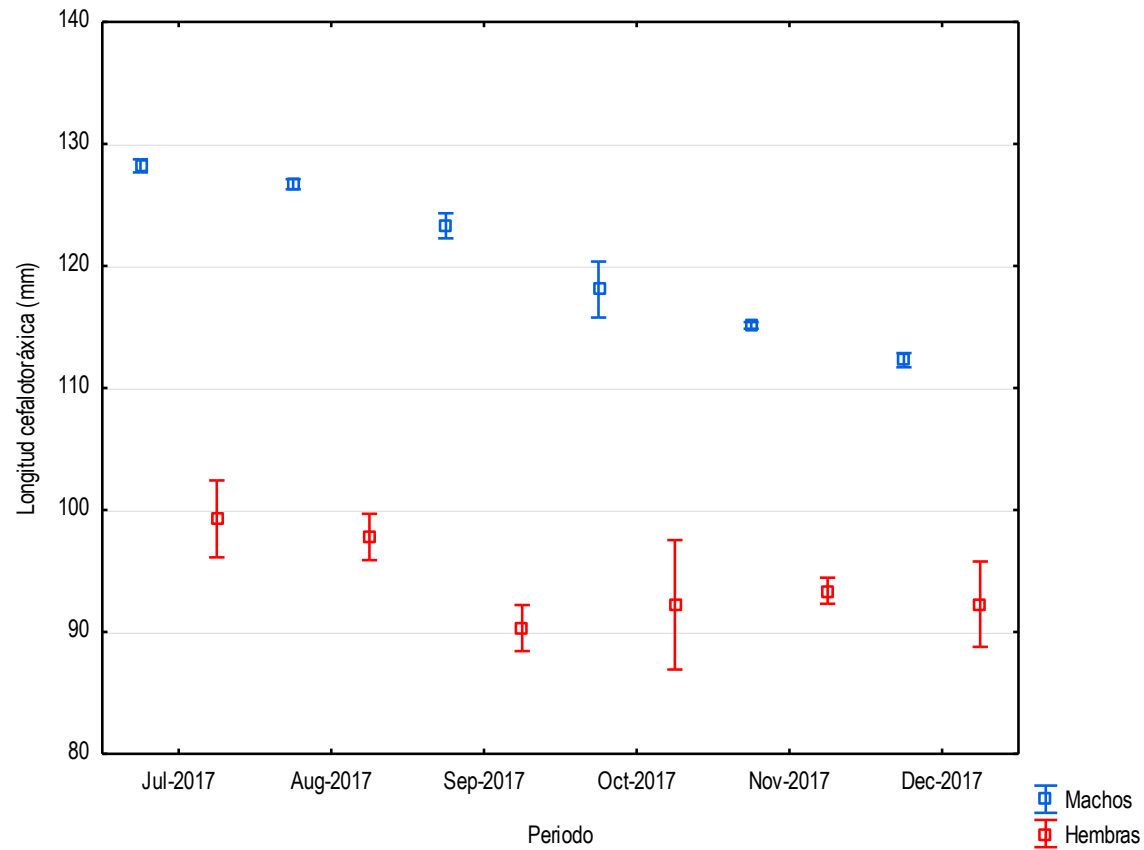


Figura 59. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en la bahía Nassau durante la temporada de pesca julio-diciembre de 2017. Fuente de datos: IFOP.

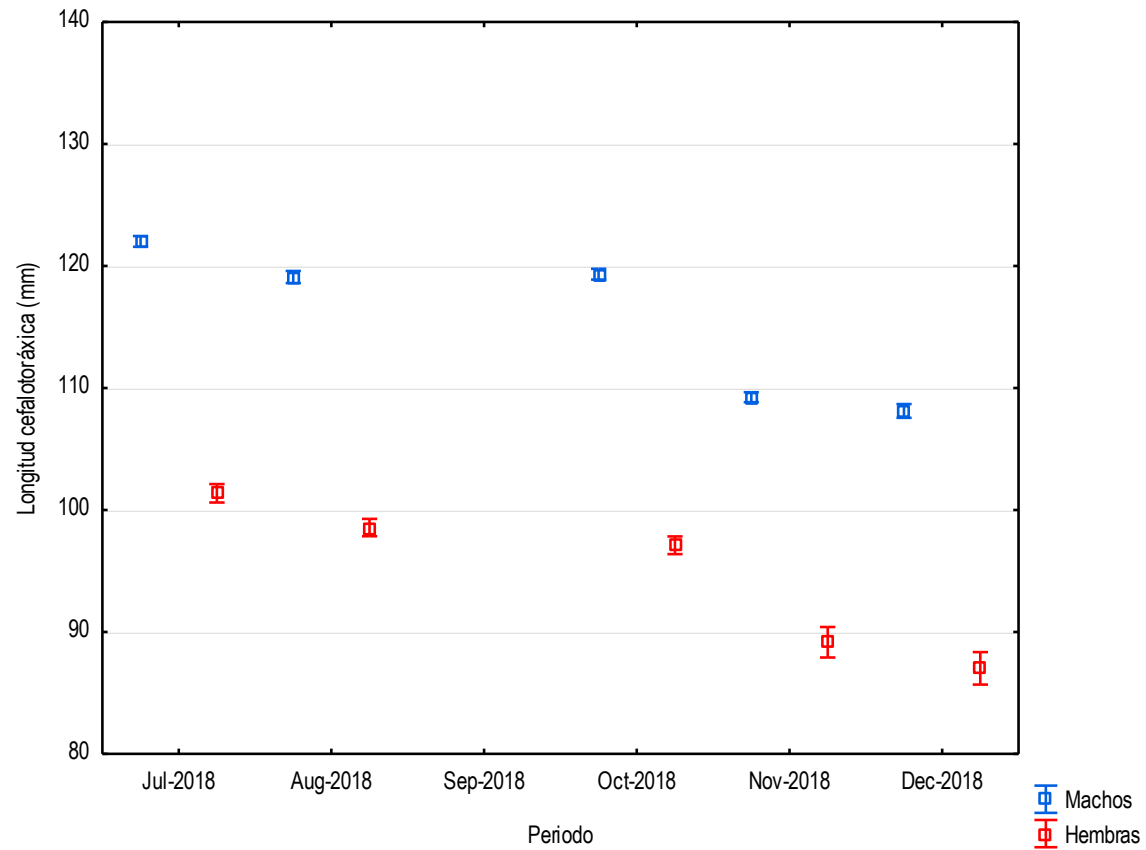


Figura 60. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en la bahía Nassau durante la temporada de pesca julio-diciembre de 2018. Fuente de datos: IFOP.

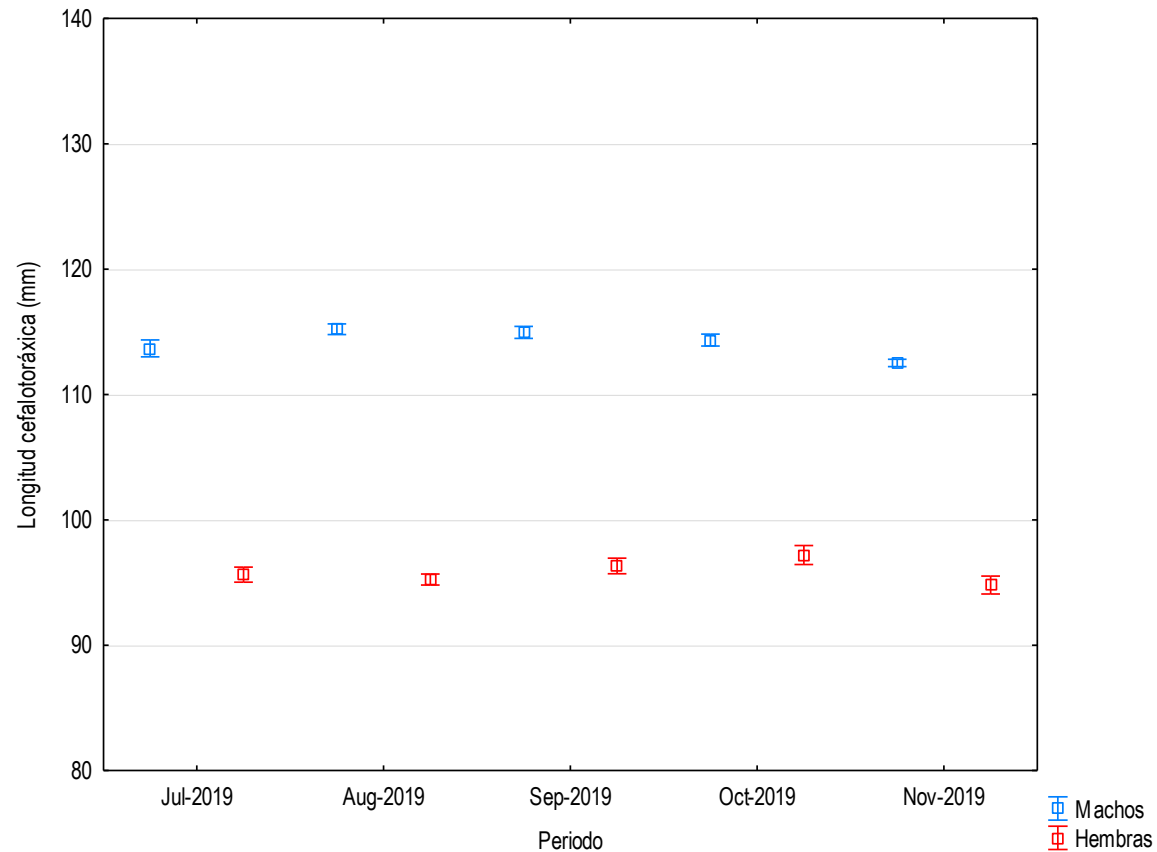


Figura 61. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en la bahía Nassau durante la temporada de pesca julio-noviembre de 2019. Fuente de datos: IFOP.



Al agrupar todos los sectores por temporada de pesca, se observó que tanto machos como hembras han experimentado tendencias similares con una declinación progresiva entre 2007 y 2010, con un leve aumento durante 2011 y 2013, para disminuir entre 2014 y 2019. En 2020 aumentó levemente (**Figura 62**). Destaca que el tamaño medio de las hembras ha declinado contantemente a lo largo del tiempo.

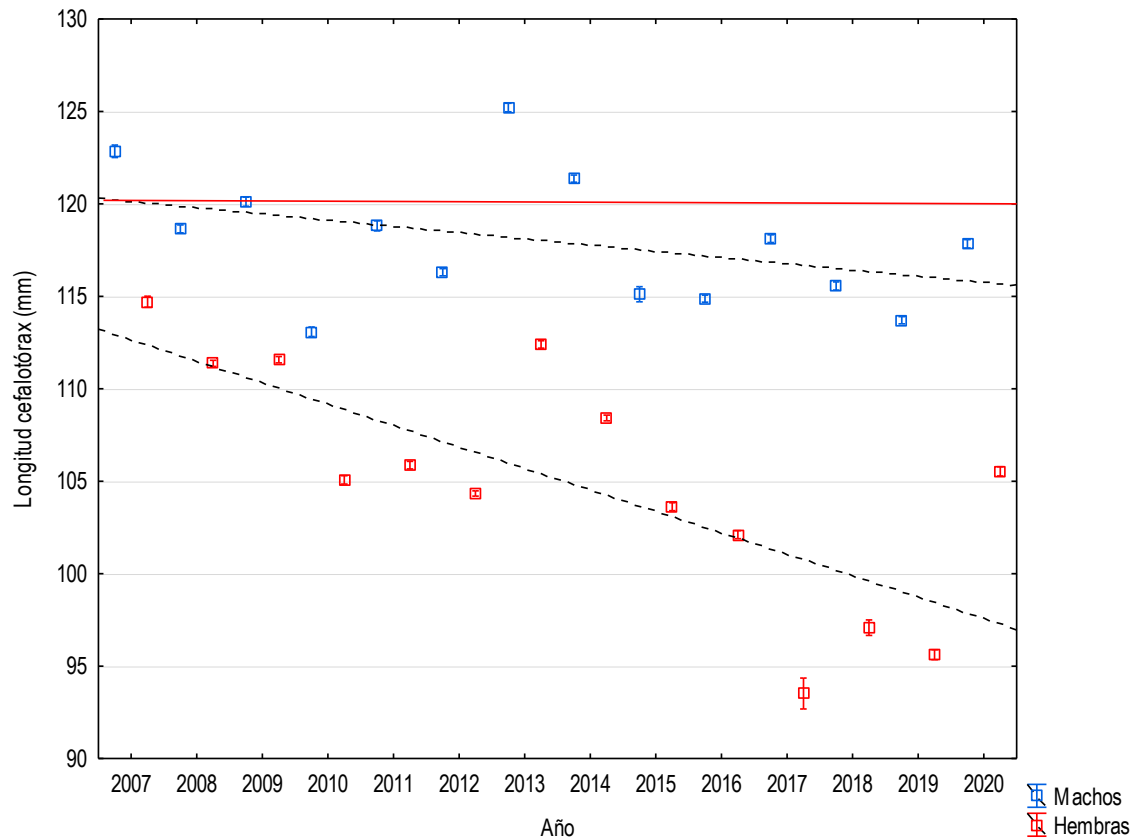


Figura 62. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los periodos 2007 y 2020. (Línea punteada representa la tendencia por sexo a través de los años). Fuente de datos: IFOP.

De acuerdo a la zonación propuesta por Guzmán & Ríos (1985) (**Figura 63**), las comparaciones para este recurso aparentemente no muestran tendencias en los tamaños, si se contrasta la información histórica disponible con el actual seguimiento. (**Figura 64**).

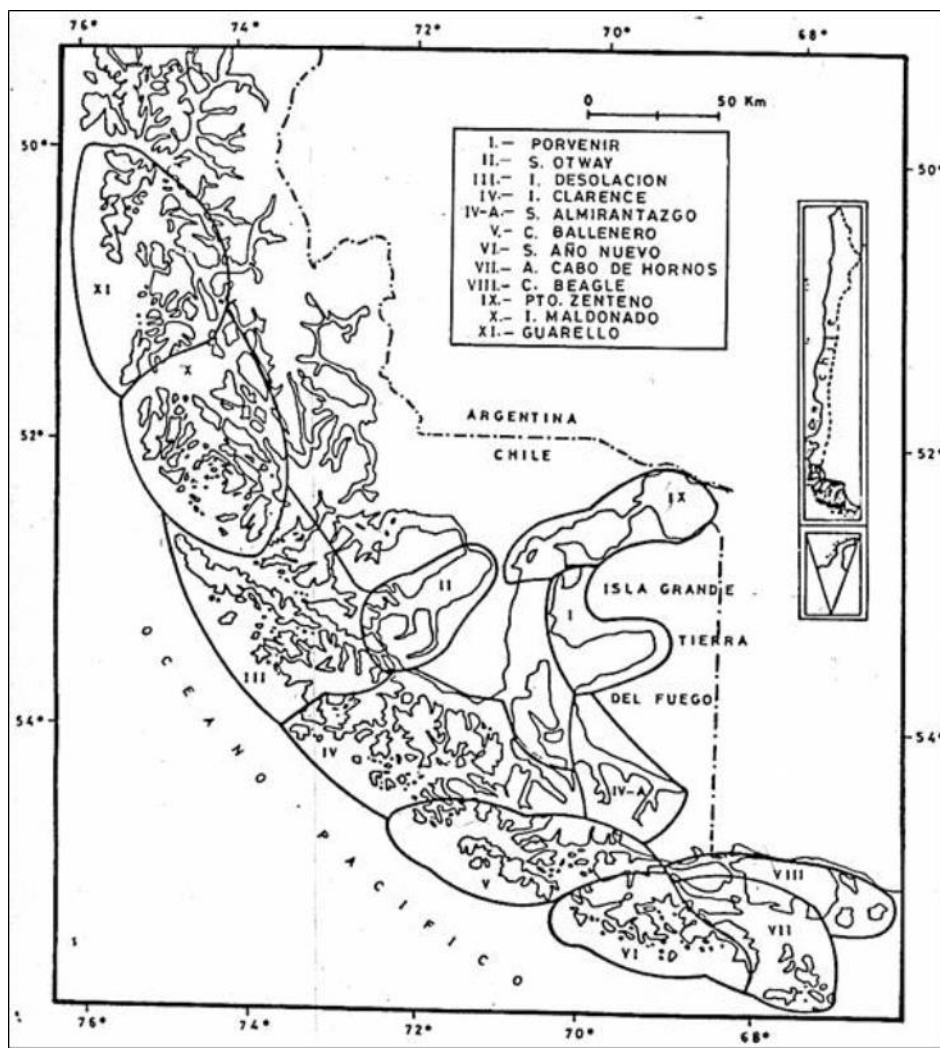


Figura 63. División geográfica de la Región de Magallanes propuesta por Guzmán & Ríos (1985) para el estudio de indicadores biológico pesqueros del recurso centolla.

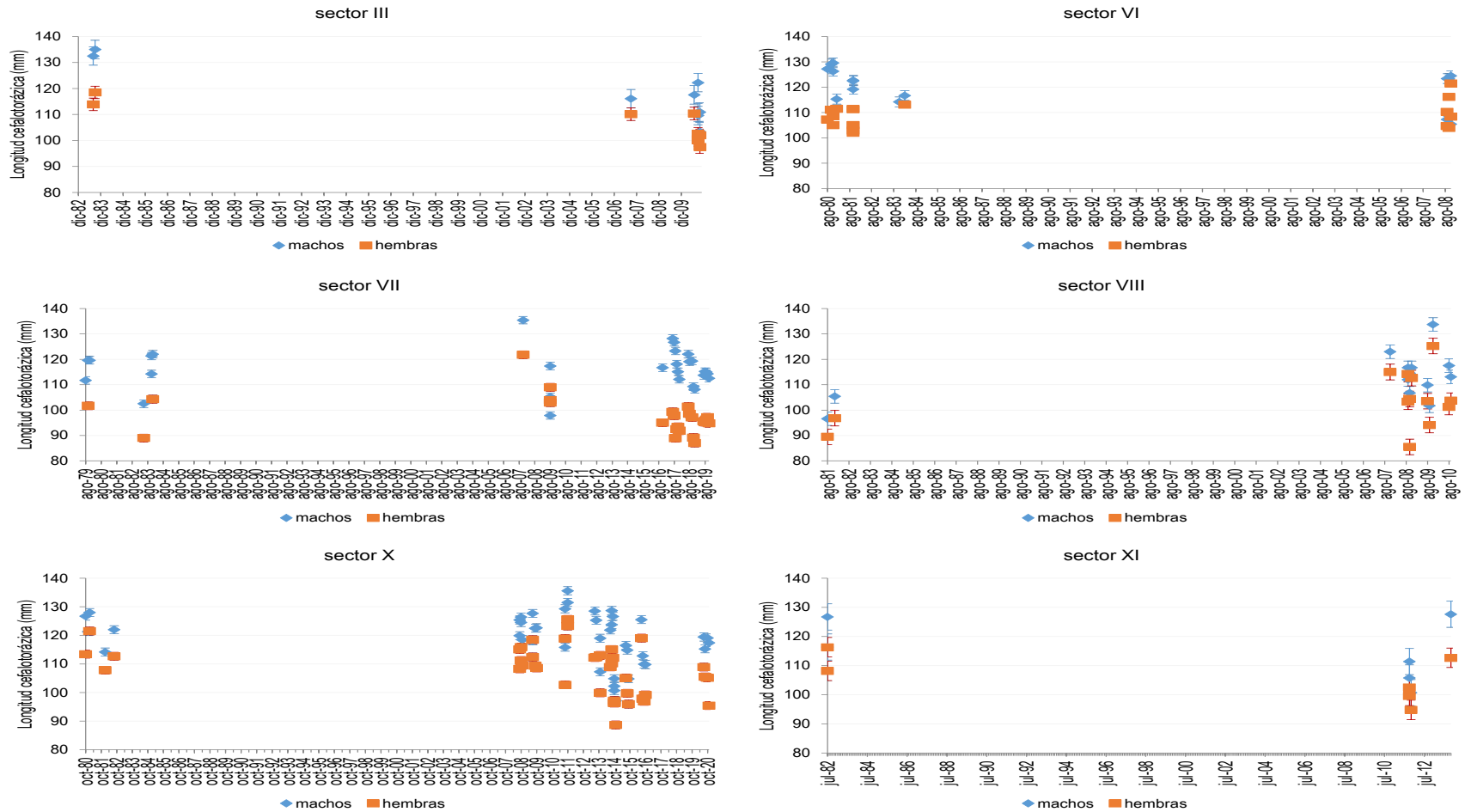


Figura 64. Registros hist3ricos de tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en la regi3n de Magallanes y la Ant3rtica Chilena entre los periodos 1981 y 2020 seg3n la clasificaci3n de Guzm3n y R3os (1985).



5.2.1.2.10. Relación talla-peso

Las relaciones de talla y peso en el canal Molinas se presentan en la **Figura 65**.

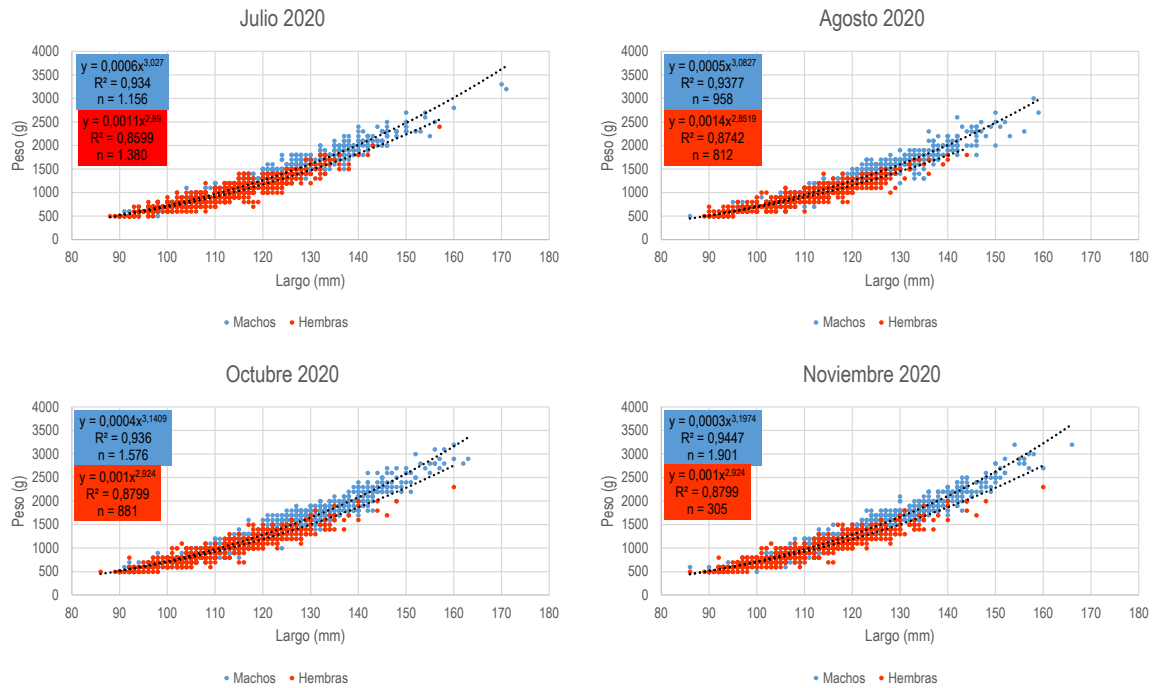


Figura 65. Relación talla-peso de ejemplares machos y hembras de centolla capturados en el canal Molinas durante el periodo de pesca 2020. Fuente de datos: IFOP.



Mediante un análisis de la covarianza (*a priori*) y de Scheffé (*Post Hoc*) se determinaron diferencias significativas en la mayoría de los meses para machos y hembras en el canal Molinas (Tabla 19).

Tabla 19.

Matriz de resultados a *Post Hoc* mediante análisis de Scheffé para ejemplares capturados en el canal Molinas durante la temporada de pesca 2020. Se destacan las diferencias significativas en color rojo.

Sexo	Periodo	jul-20	ago-20	oct-20	nov-20
Machos	jul-20		0,000000	0,000000	0,000000
	ago-20	0,000000		0,000000	0,000000
	oct-20	0,000000	0,000000		0,000000
	nov-20	0,000000	0,000000	0,000000	
Hembras	jul-20		0,000000	0,149039	0,000000
	ago-20	0,000000		0,000000	0,000000
	oct-20	0,149039	0,000000		0,000000
	nov-20	0,000000	0,000000	0,000000	

5.2.1.2.11. Proporción de sexos

La proporción de sexos en el canal Molinas estuvo equilibrada entre machos y hembras durante los dos primeros meses de pesca. Posteriormente, las magnitudes fueron muy superiores de los machos respecto de las hembras. En general, una tendencia progresivamente mayor en machos y progresivamente menor en hembras (Figura 66).

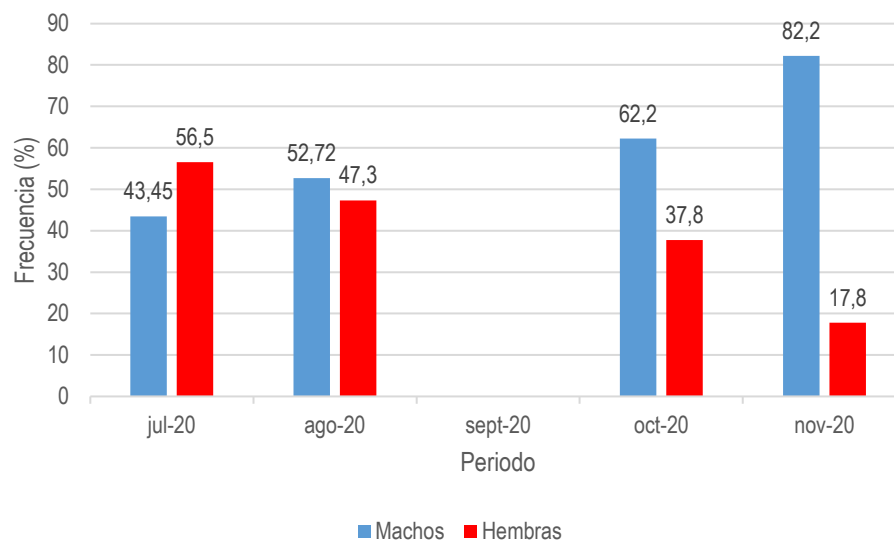


Figura 66. Proporciones de ejemplares machos y hembras capturados en el canal Molinas durante los meses de julio, agosto, octubre y noviembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.



En la **Figura 67**, se presenta información histórica de este indicador en centolla (frecuencia relativa). En general, la proporción de sexos en todos los sectores estudiados presentaron variaciones a lo largo del tiempo, ya sea reflejando una dominancia por parte de los machos en algunos segmentos o de las hembras en otros. En la bahía Nassau, no obstante, se observó una clara dominancia de los machos en cuatro temporadas consecutivas (entre 2016 y 2019). En 2020, las observaciones no fueron comparables.

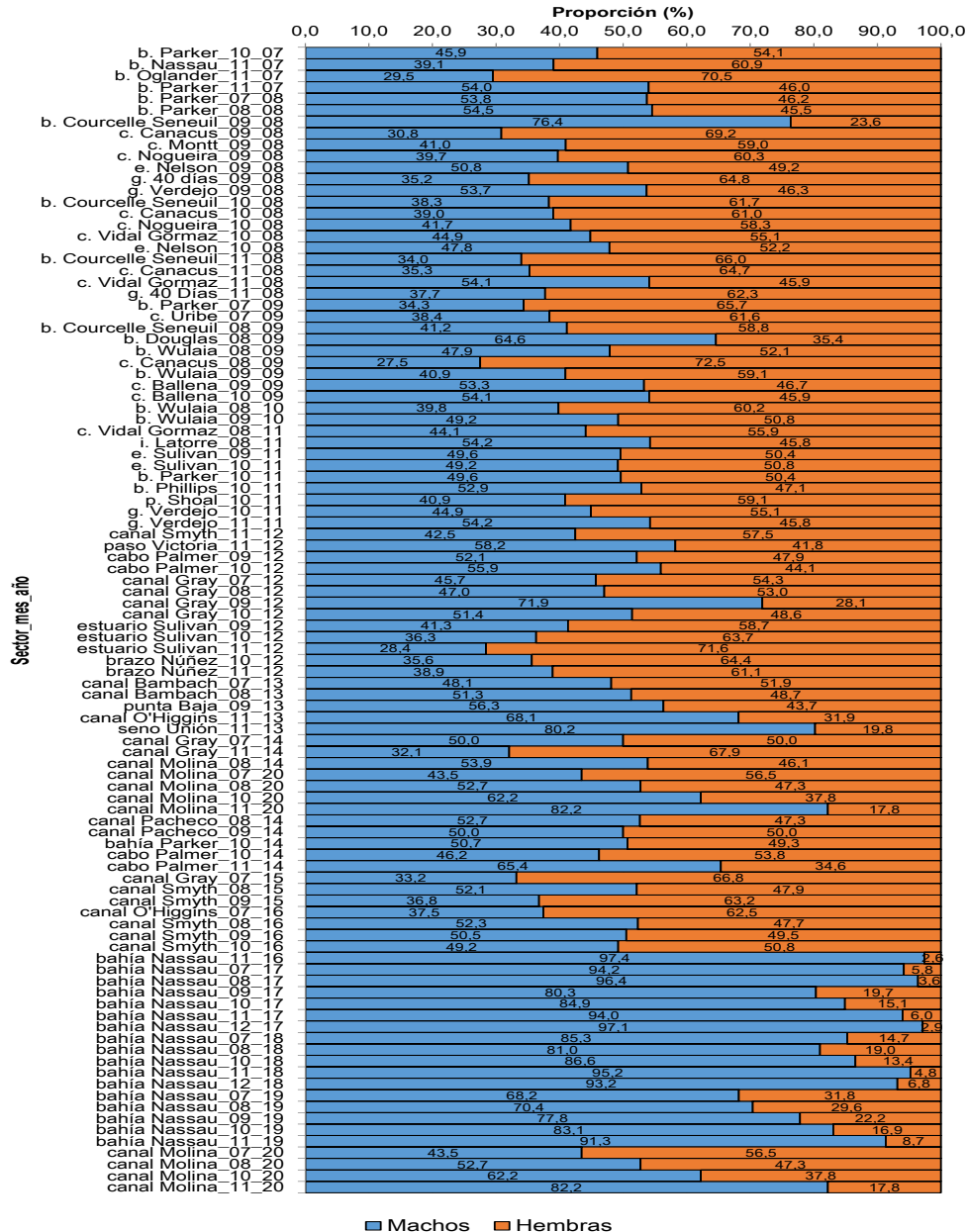


Figura 67. Proporciones sexuales registradas para centolla. Extraídas de Guzmán & Ríos (1985) y Guzmán *et al.* (2004). Se incluyen datos del seguimiento desde el año 2007 al 2020.



5.2.1.2.12. Razón entre el número de machos y hembras maduras

En la **Tabla 20**, se muestran las tallas de madurez sexual obtenidas para el canal Molinas junto con el número de machos y hembras maduros y sus respectivas proporciones. Se observó que la talla de madurez sexual difiere entre periodos de muestreo.

Tabla 20.
Razón entre número de machos maduros y hembras maduras en el recurso centolla.
Talla de madurez sexual (TMS).

Periodo	Sexo	n	TMS	Maduros	Proporción
jul-20	machos	1.225	102,6	1.106	0,8:1
	hembras	1.464	96,0	1.331	
ago-20	machos	1.229	105,6	967	1:1
	hembras	1.102	91,2	935	
oct-20	machos	1.686	97,8	1.527	1,9:1
	hembras	1.023	96,0	812	
nov-20	machos	2.039	99,6	1.807	5,2:1
	hembras	441	79,8	346	

5.2.1.2.13. Tamaño y proporción de masas ovígeras

La proporción de hembras virginales en el canal Molinas fue la más alta a lo largo de toda la temporada. De las hembras maduras, predominaron aquellas cuya masa ovígera fue de 2/3 en una proporción cada vez menor a lo largo del tiempo (**Figura 68**).

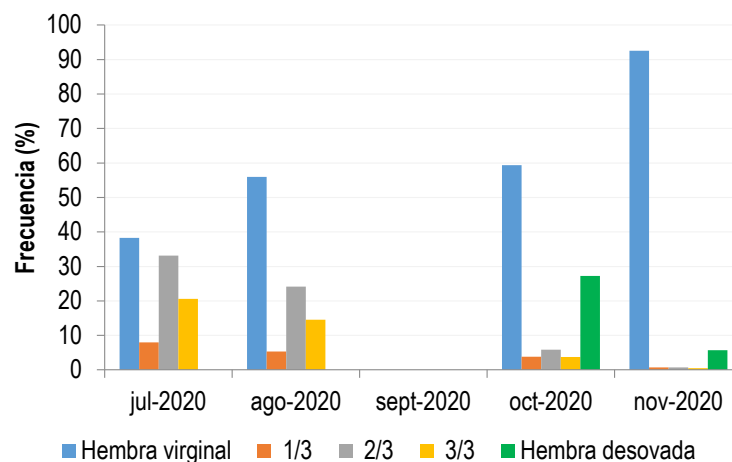


Figura 68. Frecuencia (%) de hembras según condición reproductiva en el canal Molinas durante los meses de julio, agosto, octubre y noviembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.



Durante la temporada de pesca 2020, los valores de tamaños más bajos fueron ejemplares en condición virginal. Se observó que, en cuanto a las categorías restantes, presentaron tallas medias similares (**Figura 69**).

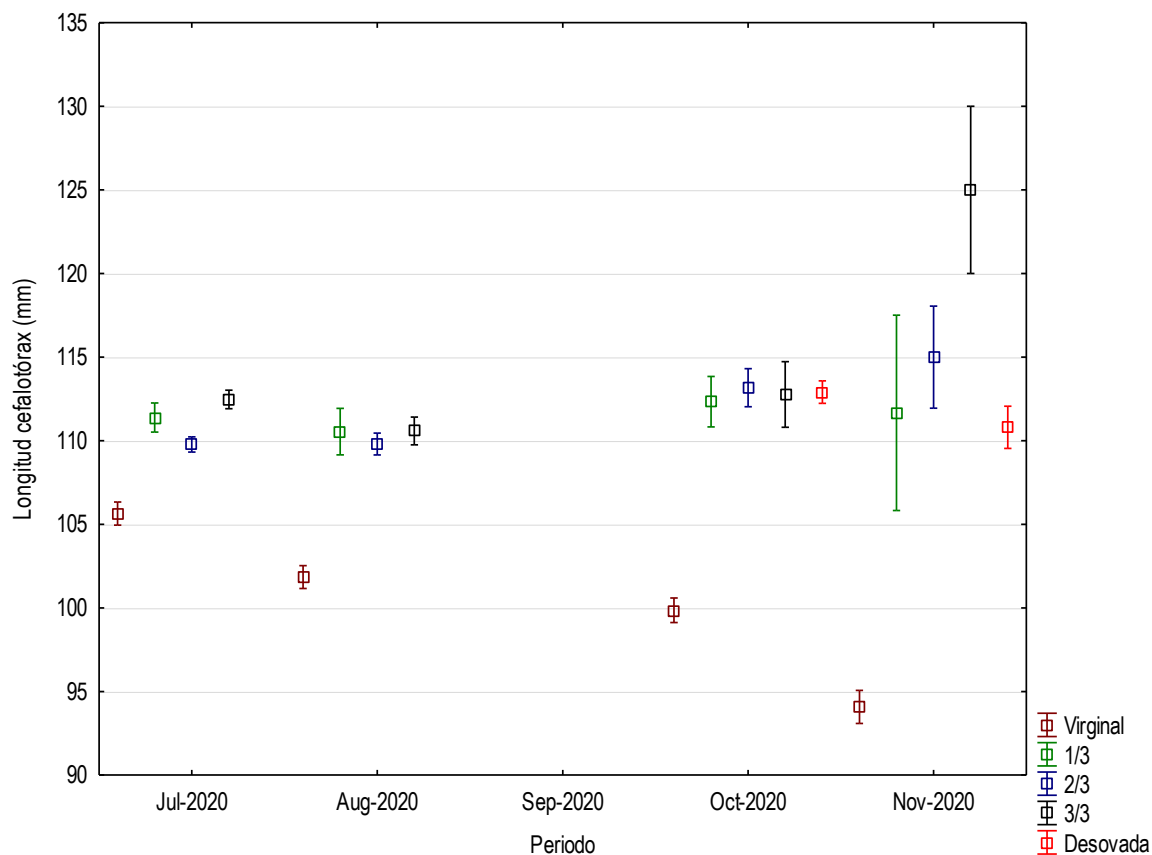


Figura 69. Tamaños medios ($\pm$ e.e.) de condición reproductiva en hembras capturadas en el canal Molinas durante la temporada de pesca 2020. Fuente de datos: IFOP.



Respecto de los individuos con huevos, y tomando en cuenta la informaci3n generada desde el a3o 2017 al a3o 2019 en la bahía Nassau, se observ3 que las hembras cuyas proporciones de masa ovígera equivalentes a 3/3, fueron predominantes. Tambi3n, durante el periodo 2020 en el canal Molinas, las hembras cuyas proporciones de masa ovígera maduras, fueron m3s abundantes, especialmente aquellas de proporci3n 2/3 y 3/3 (**Figura 70**).

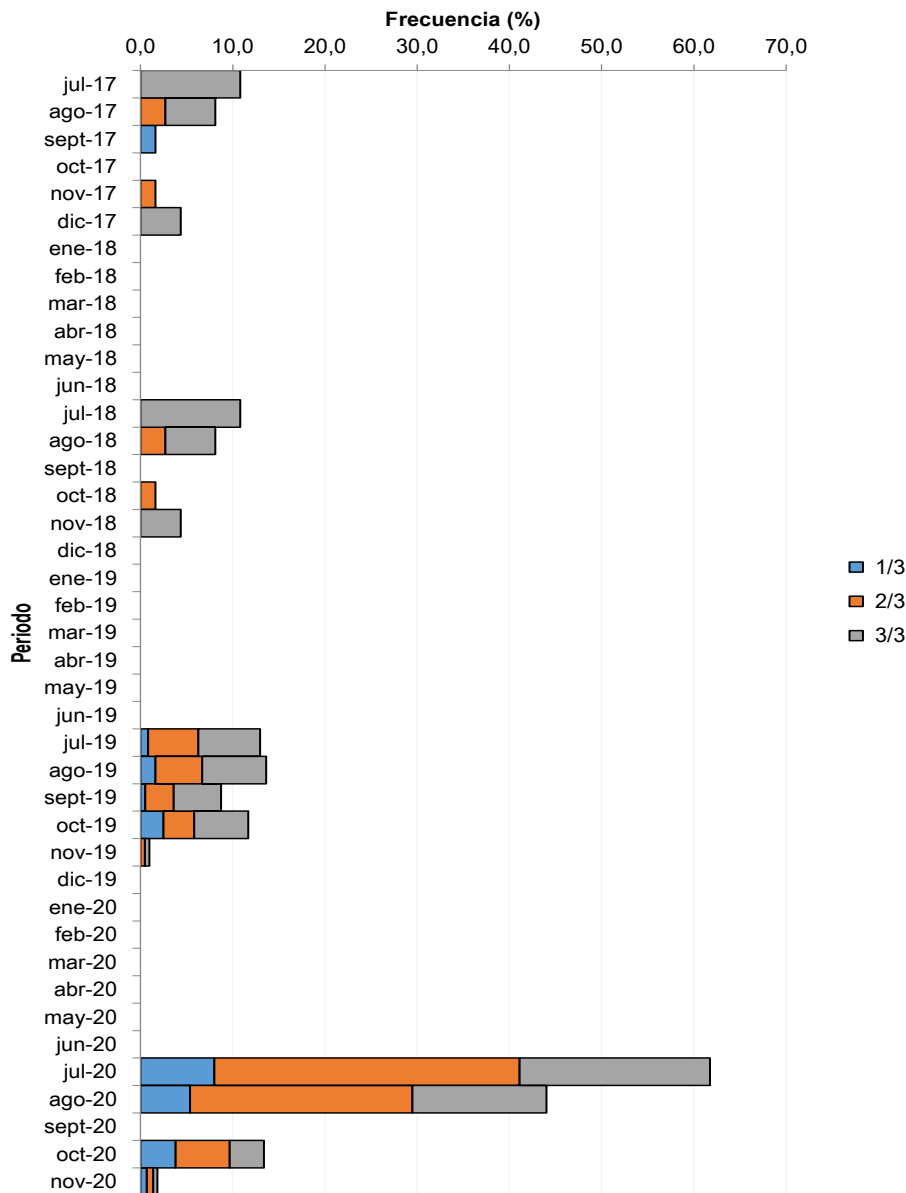


Figura 70. Proporciones de hembras (respecto del total de hembras capturadas) seg3n tama3o de masa ovígera en su cavidad abdominal capturadas hist3ricamente entre 2017, 2018 y 2019 (bahía Nassau y 2020 (canal Molinas).



5.2.1.2.14. Consistencia del caparazón

En la **Figura 71**, se observa que en canal Molinas durante el periodo de muestreo se registró entre un 0,4 y 0,3% de ejemplares machos con caparazón blando (CB) durante los meses de julio y agosto respectivamente. En octubre se observó que un 0,8% de hembras presento el caparazón blando, mientras que los machos mantuvieron un 0,2% de esta condición durante los meses de octubre y noviembre.

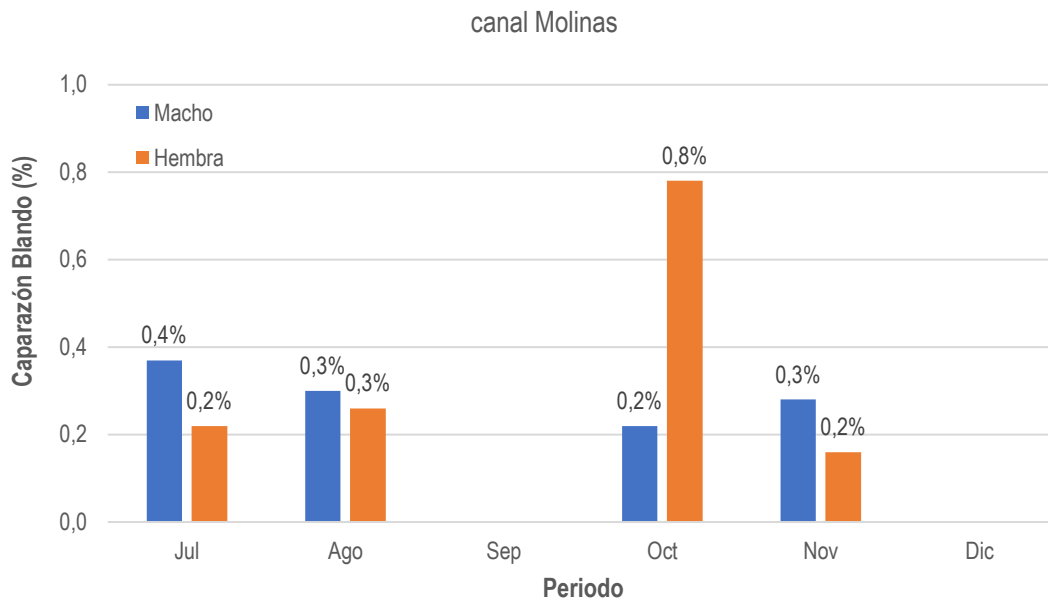


Figura 71. Porcentaje de ejemplares de centolla con caparazón blando (CB) muestreados en canal Molinas.
Fuente: IFOP.



5.2.2 RECURSO CENTOLLÓN





5.2.2.1 Actividad en puntos de desembarque

5.2.2.1.1. Procedencias de las capturas

Punta Arenas

Durante la temporada de pesca 2020, observadores de IFOP registraron un total de 6 procedencias donde se realizaron actividades de pesca. Las procedencias se distribuyeron exclusivamente en la zona sur de la región, adyacentes a isla Navarino. (**Figura 72**).

Porvenir

Se identificaron 10 procedencias de pesca, de las cuales 2 se ubicaron en la zona centro (canal Abra y caleta Percy) y 8 en la zona sur de la región. Los caladeros se distribuyeron desde el canal Abra en la zona centro hasta bahía Nassau en zona sur de la región (**Figura 73**).

Puerto Williams

En Puerto Williams las embarcaciones operaron en 9 sectores distribuidos desde punta Robalo por el norte, hasta bahía Nassau por el sur, la mayoría ubicadas en la sección sudoriental de isla Navarino (**Figura 74**).

Al igual que en temporadas anteriores, se observó una distribución acotada de procedencias restringida a la zona sur de la región, probablemente debido a que la pesquería de crustáceos para los pescadores locales representa la principal actividad, por lo tanto, todos sus desembarques estuvieron destinados a la única planta de proceso existente en Puerto Williams.

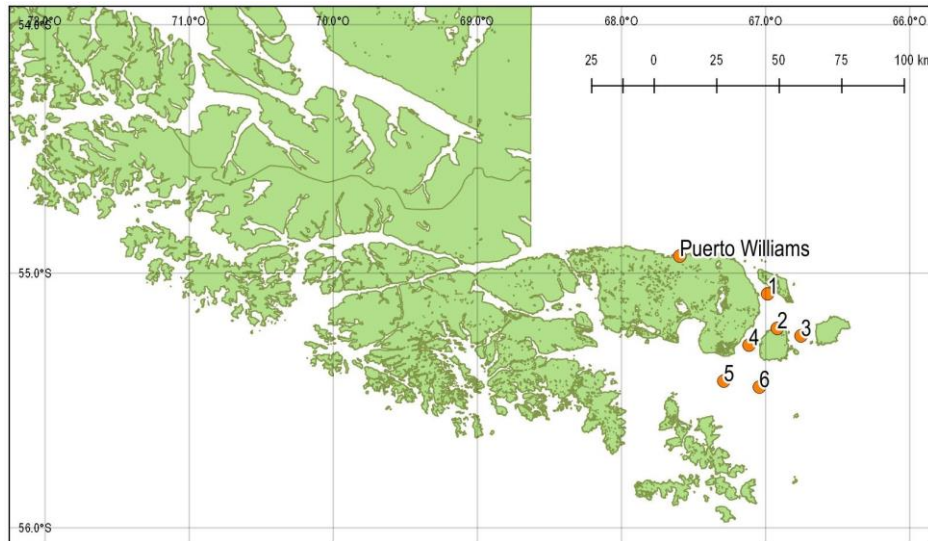


Figura 72. Distribución geográfica de procedencias visitadas por embarcaciones con puerto base en Punta Arenas durante los meses de febrero a diciembre de 2020. 1: paso Picton; 2: isla Lennox; 3: paso Richmond; 4: paso Goree; 5: bahía Nassau; 6: isla Terhalten. Fuente de datos: IFOP.

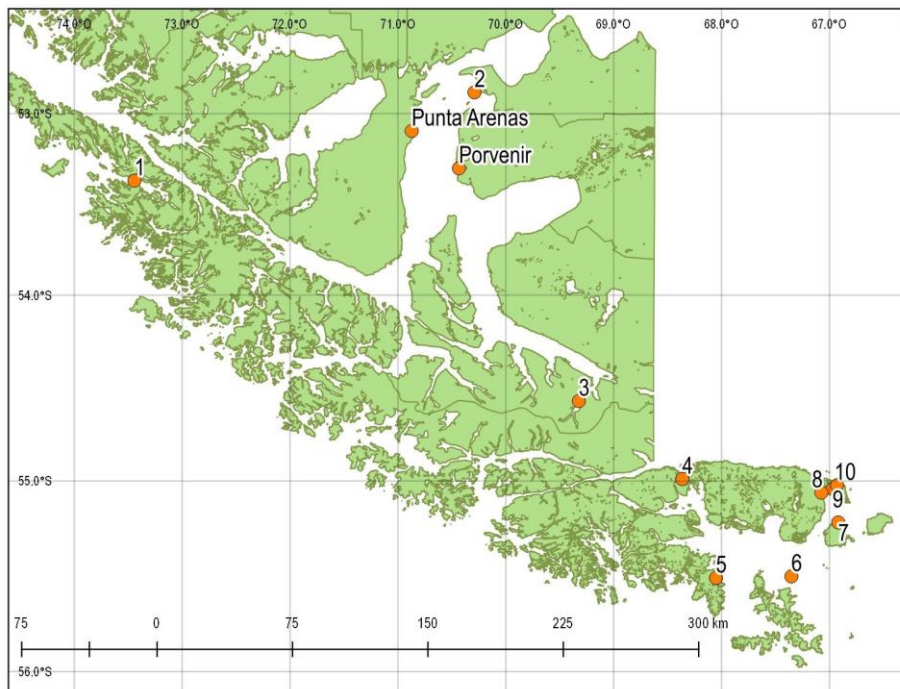


Figura 73. Distribución geográfica de procedencias visitadas por embarcaciones con puerto base en Porvenir durante los meses de marzo a junio de 2020. 1: canal Abra; 2: caleta Percy; 3: bahía Parry; 4: puerto Corriente; 5: bahía Orange; 6: bahía Nassau; 7: isla Lennox; 8: puerto Toro; 9: paso Picton; 10: caleta Banner. Fuente de datos: IFOP.

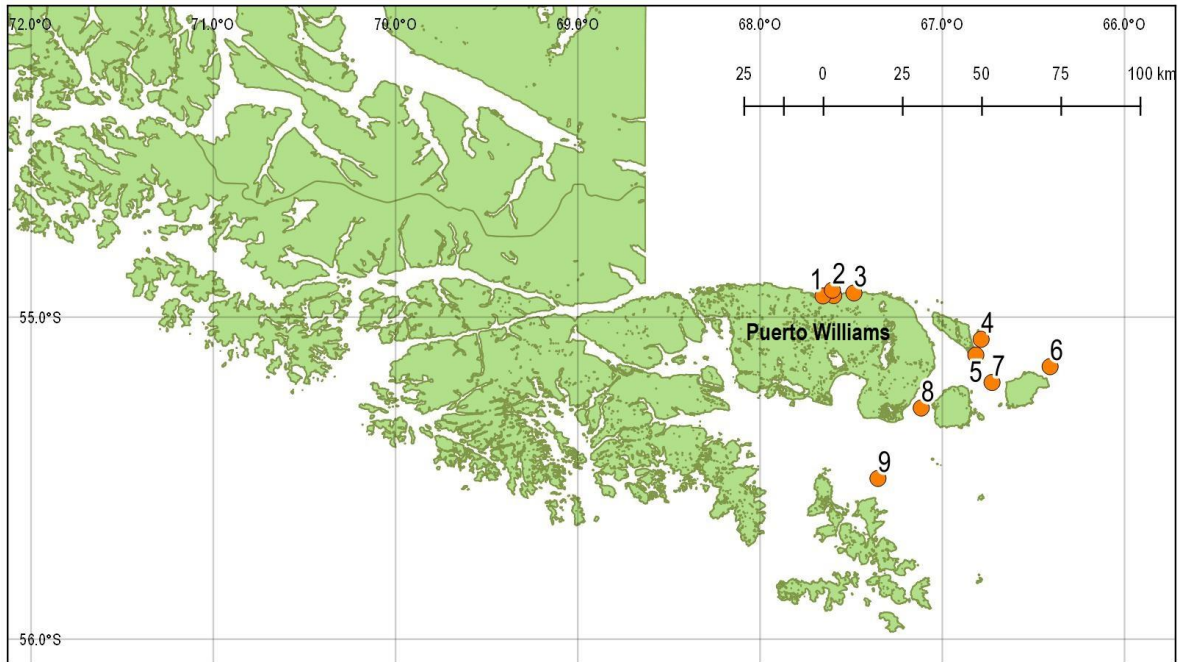


Figura 74. Distribución geográfica de caladeros visitados por embarcaciones con puerto base en Puerto Williams durante los meses de marzo a junio de 2020. 1: punta Robalo; 2: banco Herradura; 3: paso Mackinlay; 4: rada Picton; 5: cabo María; 6: frente a isla Nueva; 7: paso Richmond; 8: paso Goree; 9: bahía Nassau. Fuente de datos: IFOP.

5.2.2.1.2. Registro diario de desembarque

A través del registro diario de desembarques se constató que en Punta Arenas entre marzo y noviembre de 2020, el mayor número de viajes fue realizado por ET (10 viajes) desembarcando un total de 139,7 t. En Porvenir la mayor frecuencia de viajes fue realizado por ET (59 viajes) desembarcando un total de 719,4 t. En Puerto Williams predominaron los viajes realizados por EI (98 viajes), seguido por ET (44 viajes) desembarcando 748,8 t (**Tabla 21**). Estas cifras corresponden 56,4% de cobertura de los desembarques oficiales, así mismo el número de embarcaciones encuestadas por IFOP son el 51,6% de las registradas por SERNAPESCA durante la temporada de pesca 2020.

Cabe mencionar, que la actividad extractiva de centollón inicio en marzo y finalizó durante el mes de noviembre en las 3 localidades.



Tabla 21.

Registro de desembarques (t) y número de viajes realizados por embarcaciones transportadoras (ET) y extractivas independientes (EI) por puerto en el recurso centollón registrados por IFOP periodo marzo a noviembre de 2020.

Puerto	N° de Viajes			Desembarque (t)		
	EI	ET	Total	EI	ET	Total
Punta Arenas	1	10	11	19,0	120,7	139,7
Porvenir	4	59	63	21,9	697,5	719,4
Puerto Williams	98	44	142	338,1	410,7	748,8
Total general	103	113	216	378,9	1.228,9	1.607,9

Las procedencias más destacadas con base en Punta Arenas fueron: bahía Nassau e isla Lennox (**Tabla 22**), mientras que en Porvenir destacó bahía Orange y bahía Nassau (**Tabla 23**). Así también, en Puerto Williams destacaron bahía Nassau, paso Mackinlay y paso Richmond (**Tabla 24**).

En todas las temporadas de pesca se observa que la mayoría de los sectores registrados se encontraban en el sur de la región, entre ellos destacaron bahía Nassau, paso Richmond y Puerto Toro (**Figura 75**). Este último lugar no corresponde a un sector de pesca, sino que, a un punto de entrega de capturas desde embarcaciones extractivas a embarcaciones de transporte, además es un puerto de control marítimo.

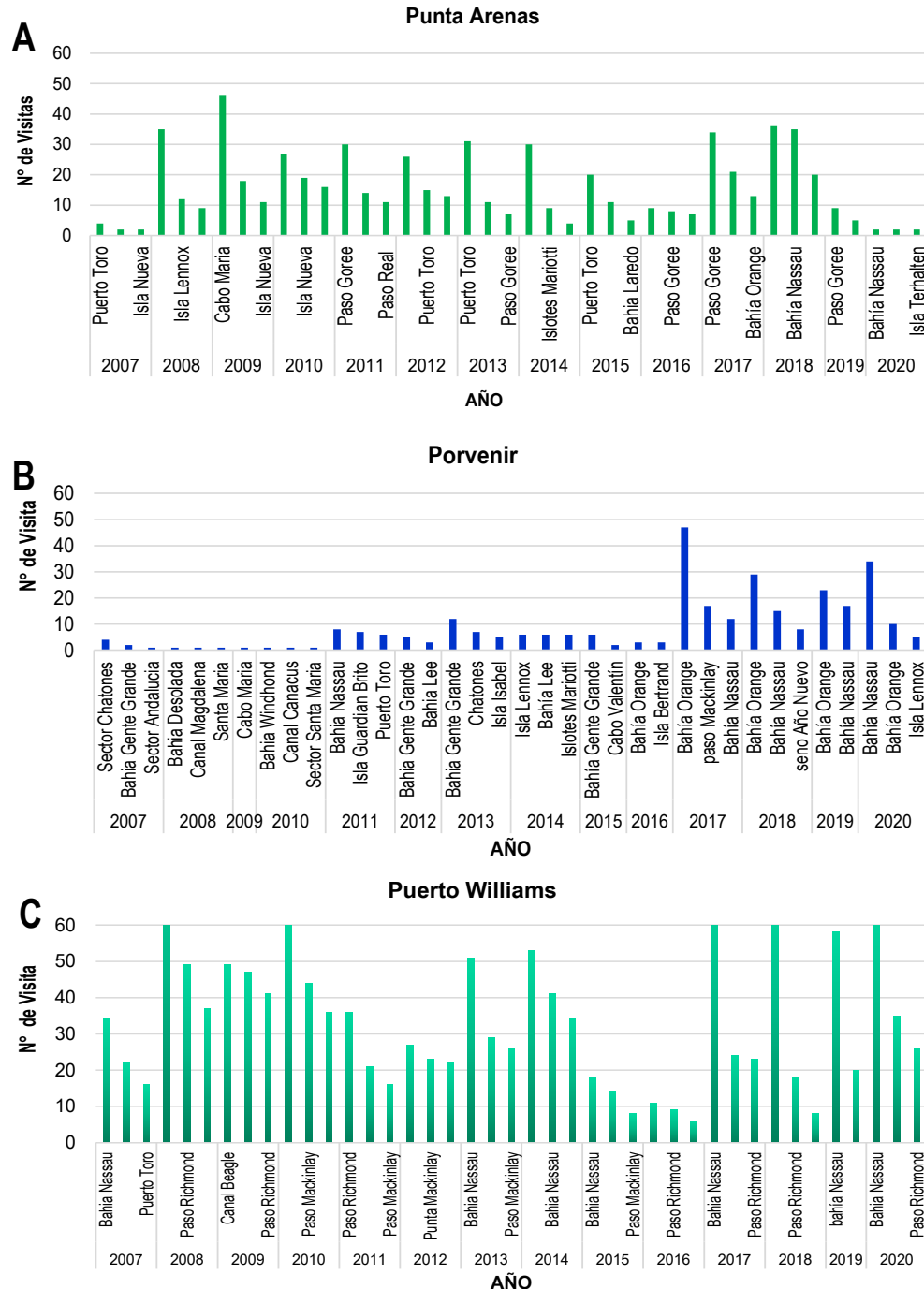


Figura 75. Procedencias más recurrentes en la extracción de centollón entre los periodos 2007 a 2020 (A: Punta Arenas; B: Porvenir; C: Puerto Williams). Fuente de datos: IFOP.



Tabla 22.

Registro de los viajes por procedencias realizados por embarcaciones de transporte (ET) y embarcaciones extractivas dependientes (ED) que operaron en la pesquería de centollón con puerto base en Punta Arenas, periodo marzo a noviembre del 2020. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias	OCT		NOV		Total
	ET	ED	ET		
1 bahía Nassau	1		1		2
2 isla Lennox			2		2
3 isla Terhalten	2				2
4 paso Goree			1		1
5 paso Picton	1				1
6 paso Richmond	1				1
7 Sin Procedencia		1	3		4
Total general	5	1	7		13

Tabla 23.

Registro de los viajes por procedencias realizados por embarcaciones de transporte (ET) y embarcaciones extractivas independientes (EI) que operaron en la pesquería de centollón con puerto base en Porvenir, periodo marzo a noviembre del 2020. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencia	MAR		ABR		MAY		JUN		JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		Total
	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	
1 bahía Nassau				1	4	1	2	6	7			5	5	3					34
2 bahía Orange					2		3	1				1	2	1					10
3 bahía Parry									1	1									2
4 caleta Banner						1													1
5 caleta Percy	1																		1
6 canal Abra						1													1
7 isla Lennox									2			3							5
8 paso Picton								1	2										3
9 puerto Corriente					1		1	1											3
10 puerto Toro									1										1
11 Sin Procedencia			1	1															2
Total general	1	1	2	7	1	8	9	13	1	9	7	4	63						



Tabla 24.

Registro de los viajes por procedencias realizados por embarcaciones de transporte (ET) y embarcaciones extractivas independientes (EI) que operaron en la pesquería de centollón con puerto base en Puerto Williams, periodo marzo a noviembre del 2020. Fuente: Registro diario IFOP.

Procedencias		MAR		ABR		MAY		JUN		JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		Total
		EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET	ET	EI	ET	EI	ET	EI	ET		
1	bahía Nassau	2	1	5	5	9	3	3	9	3	7	7		8	1	1		1	65	
2	paso Mackinlay	5		8		8		3		5			3				3		35	
3	banco Herradura	4		3		5				1			1				1		15	
4	paso Richmond	2		1	4	2		1	3		4	3	1	5					26	
5	Sin Procedencia															1			1	
6	rada Picton			2	1														3	
7	punta Róbalo			2											1		1		4	
8	paso Goree							1					1						2	
9	frente a Isla Nueva			1		3						2	1	1					8	
10	cabo María			2	2	5						1							10	
Total general		13	1	24	12	32	3	7	13	9	11	13	6	15	2	2	5	1	169	

5.2.2.1.3. Estructura de tallas de los desembarques

a) Punta Arenas

En este puerto solo desembarcaron durante los meses de octubre y noviembre de la temporada extractiva. Las tallas medias oscilaron entre 81,7 mm de LC y 83,3 mm de LC para los meses mencionados. En términos de la moda, los valores fueron entre 77 mm LC en marzo y 84 mm LC en octubre y noviembre (**Tabla 25, Figura 76**).

b) Porvenir

Los valores medios oscilaron entre 81,1 mm de LC en marzo y 85,3 mm de LC en julio. Durante el mes de abril se observó una moda múltiple. Durante mayo y hasta finalizar la temporada la moda se mantuvo entre los 85 mm de LC y 81 mm de LC (**Tabla 25, Figura 76**).

c) Puerto Williams

En Puerto Williams observó un patrón de estructura de tallas típico de los desembarques de un recurso sometido a explotación. Los valores medios oscilaron entre 86,4 mm de LC en marzo y 86,5 mm de LC en



octubre, en tanto que los valores modales oscilaron entre 80 mm de LC en abril, mayo y junio (Tabla 25, Figura 76).

Tabla 25.

Estadígrafos registrados para el recurso centollón en los puntos de desembarque durante la temporada 2020 entre los meses de marzo y noviembre. Fuente: IFOP.

Localidad	Periodo	n	Media	e.e.	Moda	Frec.moda	Min	Max	Lim.Sup (+95%)	Lim.Inf (-95%)	Asimetria	e.e.	Curtosis	e.e.
Punta Arenas	oct	516	81,7	0,26	77	48	59	103	5,6	6,3	0,18	0,10	0,25	0,21
	nov	435	83,3	0,26	84	42	55	102	5,0	5,8	-0,16	0,11	1,78	0,23
Porvenir	mar	128	81,1	0,43	80	34	72	95	4,3	5,5	0,34	0,21	0,02	0,42
	abr	157	85,2	0,42	Múltiple	23	70	100	4,7	5,9	0,08	0,19	-0,14	0,38
	may	641	83,8	0,23	85	81	50	103	5,5	6,1	-0,14	0,09	2,39	0,19
	jun	740	84,0	0,21	85	112	53	103	5,6	6,2	-0,33	0,09	1,46	0,17
	jul	710	85,3	0,20	85	104	65	102	5,1	5,6	0,17	0,09	0,48	0,18
	ago	1.177	82,4	0,16	80	152	65	105	5,4	5,9	0,31	0,07	0,53	0,14
	sept	815	81,3	0,19	81	128	60	99	5,3	5,8	0,22	0,08	0,39	0,17
	oct	801	83,0	0,19	81	116	70	99	5,0	5,6	0,10	0,08	-0,17	0,17
	nov	517	82,7	0,25	81	74	65	102	5,4	6,1	0,17	0,10	0,21	0,21
Puerto Williams	mar	368	86,4	0,33	83	44	74	106	5,9	6,8	0,59	0,12	-0,24	0,25
	abr	330	84,8	0,26	80	31	74	97	4,3	5,1	0,22	0,13	-0,59	0,26
	may	1.055	84,7	0,16	80	123	73	107	4,9	5,3	0,88	0,07	1,10	0,15
	jun	550	86,0	0,23	80	54	76	106	5,0	5,6	0,69	0,10	0,49	0,20
	jul	840	86,0	0,20	86	70	75	106	5,4	5,9	0,47	0,08	-0,08	0,16
	ago	793	85,9	0,20	86	72	71	105	5,3	5,8	0,45	0,08	-0,12	0,17
	sept	750	85,1	0,19	81	62	75	106	5,1	5,6	0,67	0,08	0,55	0,17
	oct	315	86,5	0,33	80	35	76	106	5,4	6,3	0,61	0,13	-0,17	0,27
	nov	120	83,0	0,38	82	15	75	93	3,7	4,7	0,27	0,22	-0,57	0,43

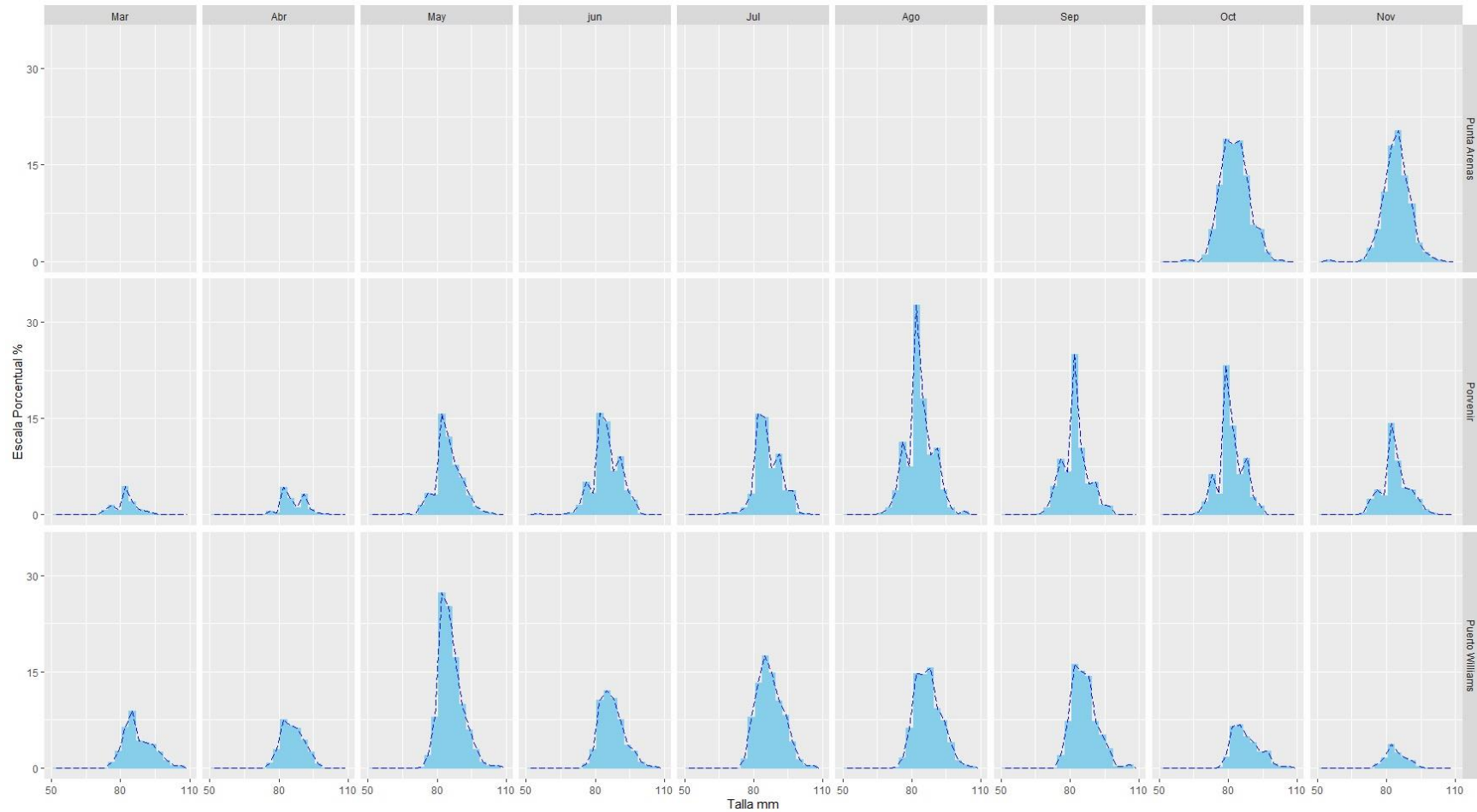


Figura 76. Estructura de tallas de los desembarques mensuales de centollón en puntos monitoreados por IFOP entre marzo y noviembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.



5.2.2.1.4. Tallas medias de los desembarques

Las tallas medias de Puerto Williams fueron superiores a las de Punta Arenas y Porvenir. En Punta Arenas se observaron desembarques en octubre y noviembre, y en Porvenir y Puerto Williams desde marzo a noviembre (Figura 77).

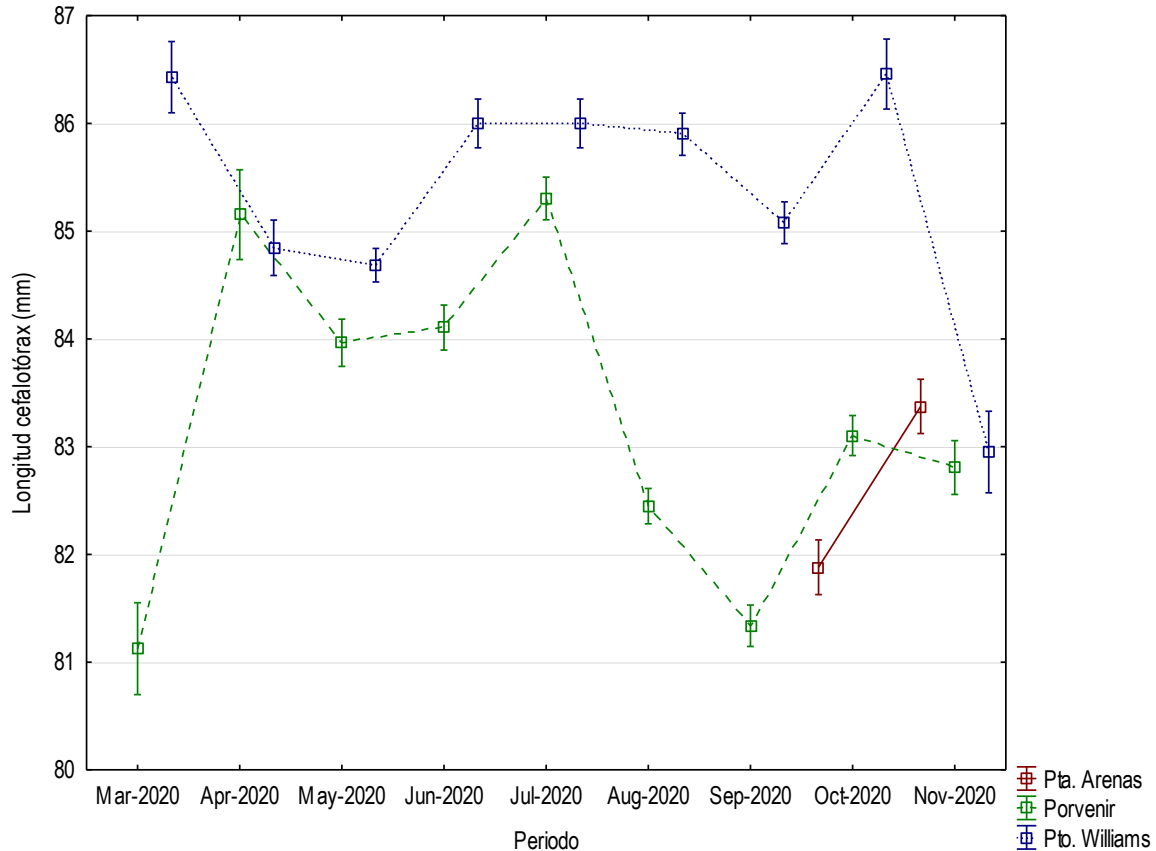


Figura 77. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares de centollón desembarcados en Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams entre marzo y noviembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.

En todas las localidades, se han mantenido peak de altos y bajos de las tallas medias a través del tiempo, en ciclos que parecen durar alrededor de seis o siete años (Figura 78).

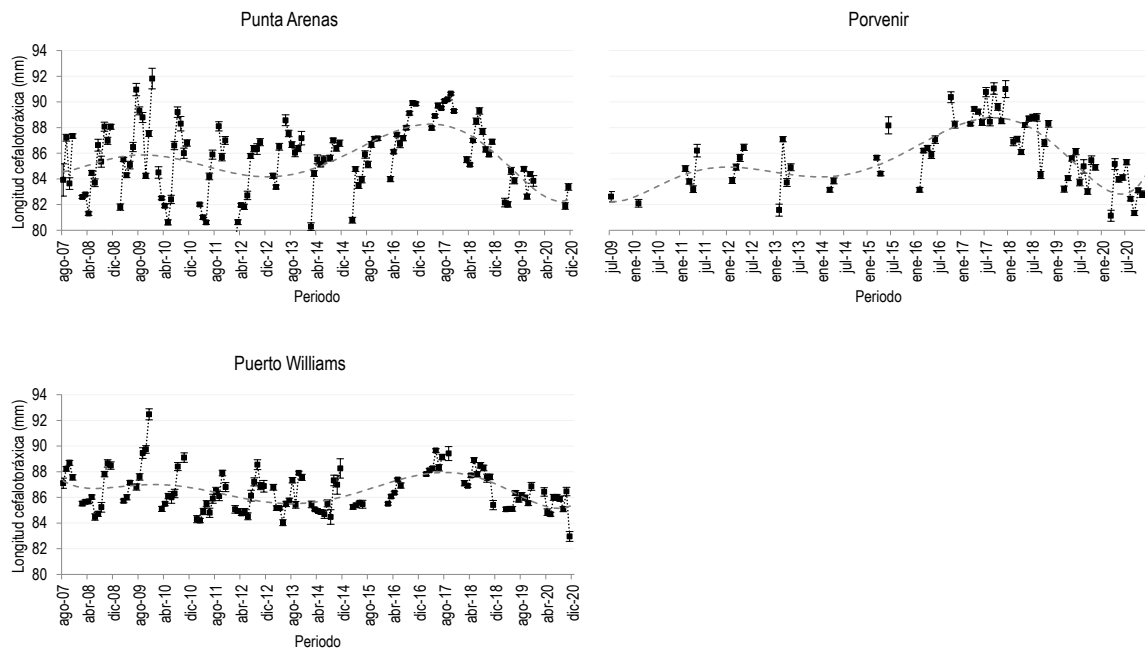


Figura 78. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares de centollón desembarcados en Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams entre los años 2007 y 2020. Fuente de datos: IFOP.

5.2.2.1.5. Relación longitud-peso de los desembarques

La relación de longitud y peso mensual por punto de desembarque se presenta en las **Figuras 79, 80 y 81**.

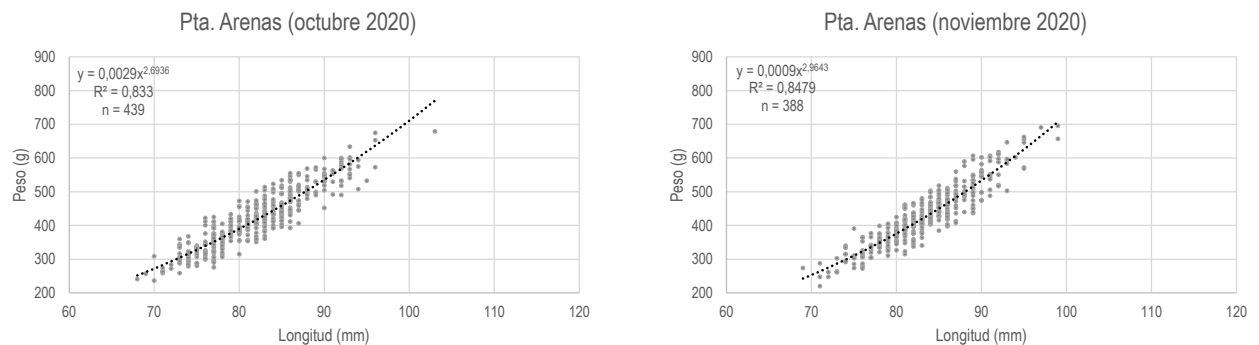


Figura 79. Relación de longitud y peso mensual de centollón registrada para la localidad de Punta Arenas durante la temporada de pesca 2020. Fuente de datos: IFOP.

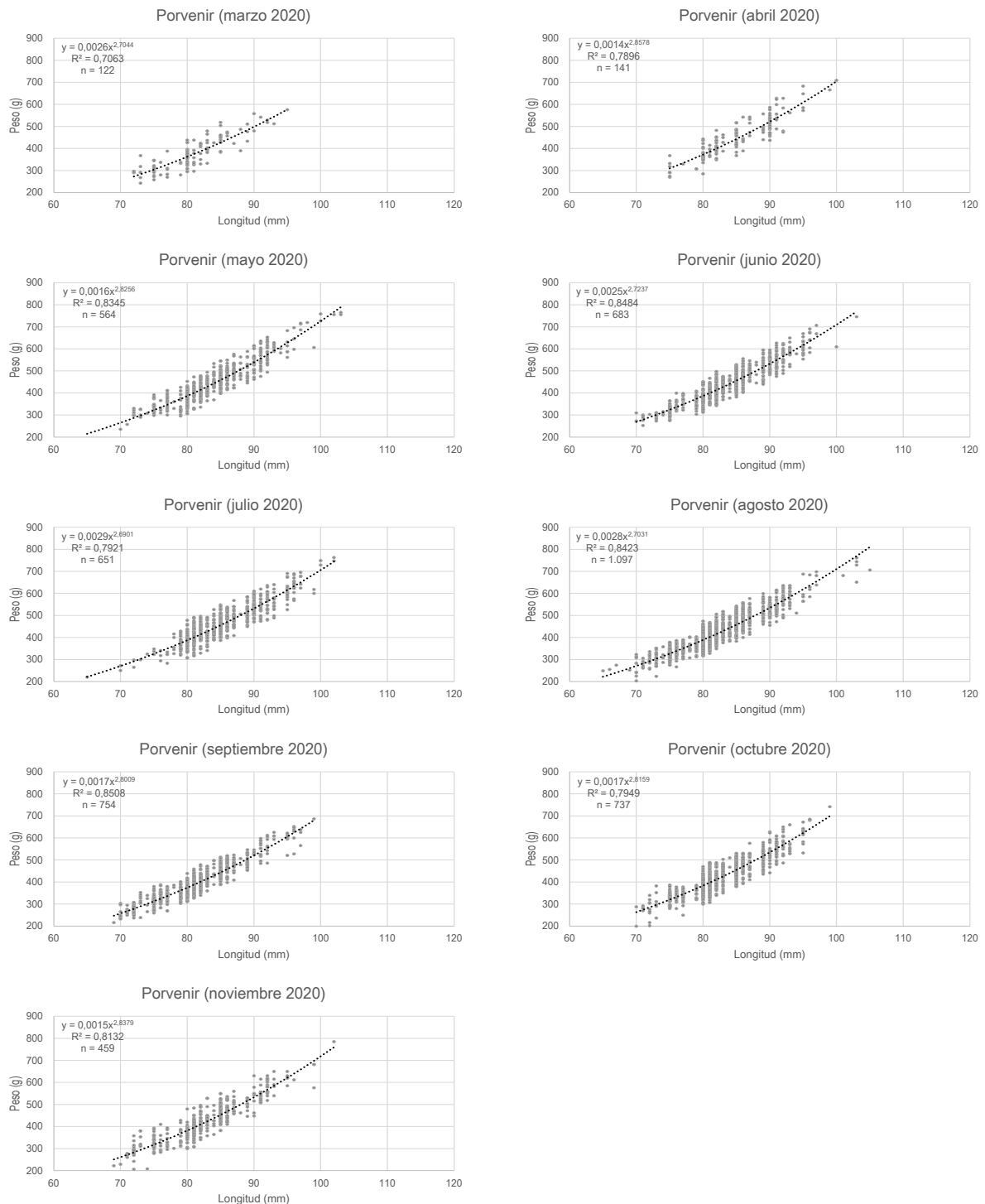


Figura 80. Relación de longitud y peso mensual de centollón registrada para la localidad de Porvenir durante la temporada de pesca 2020. Fuente de datos: IFOP.

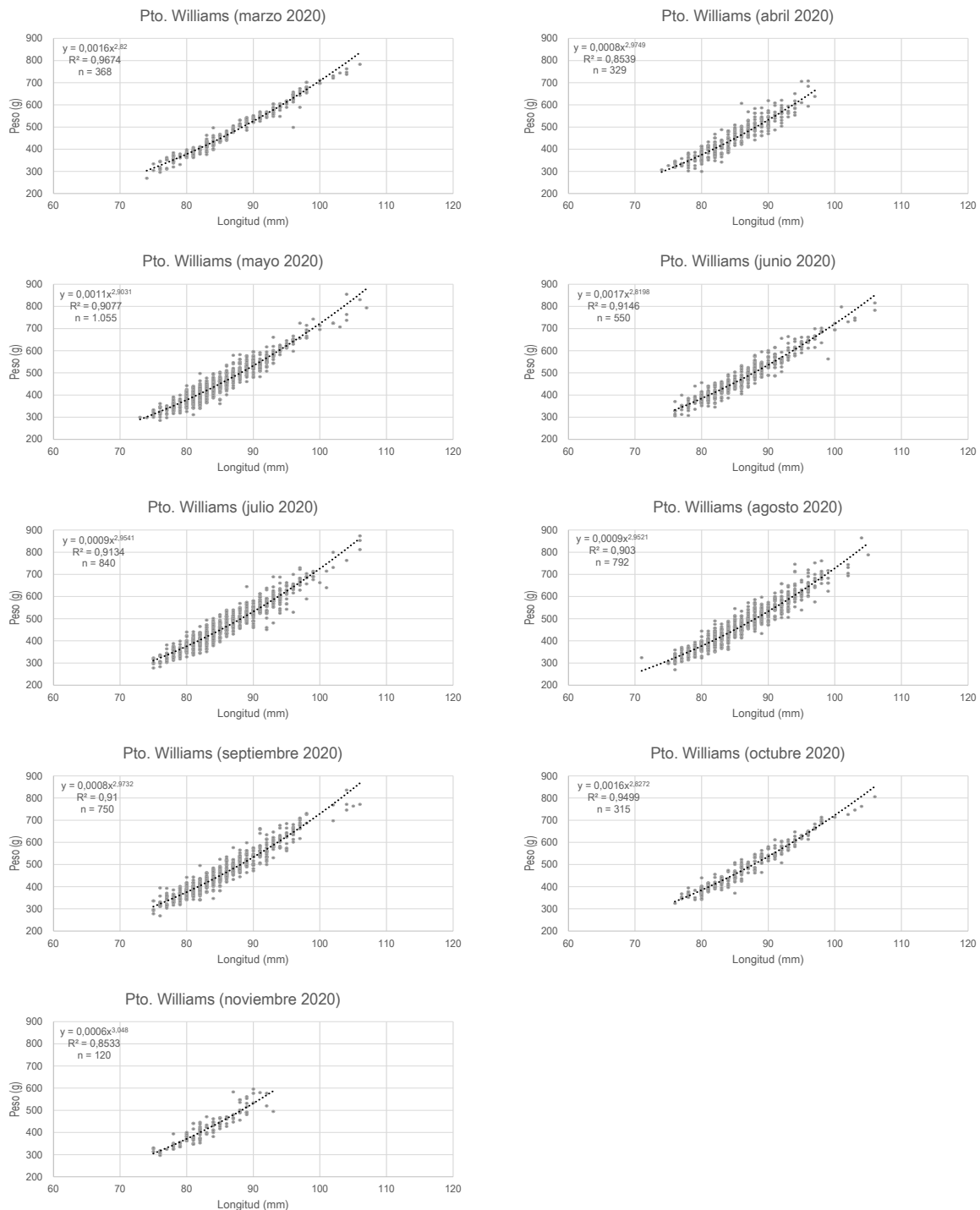


Figura 81. Relación de longitud y peso mensual de centollón registrada para la localidad de Puerto Williams durante la temporada de pesca 2020. Fuente de datos: IFOP.



5.2.2.1.6. Índice de Fulton

a) Punta Arenas

El valor de K presentó variaciones sin un patrón definido desde comienzos de cada temporada. En la mayoría de los casos se observó que aumentó hacia el final de cada temporada (**Figura 82**).

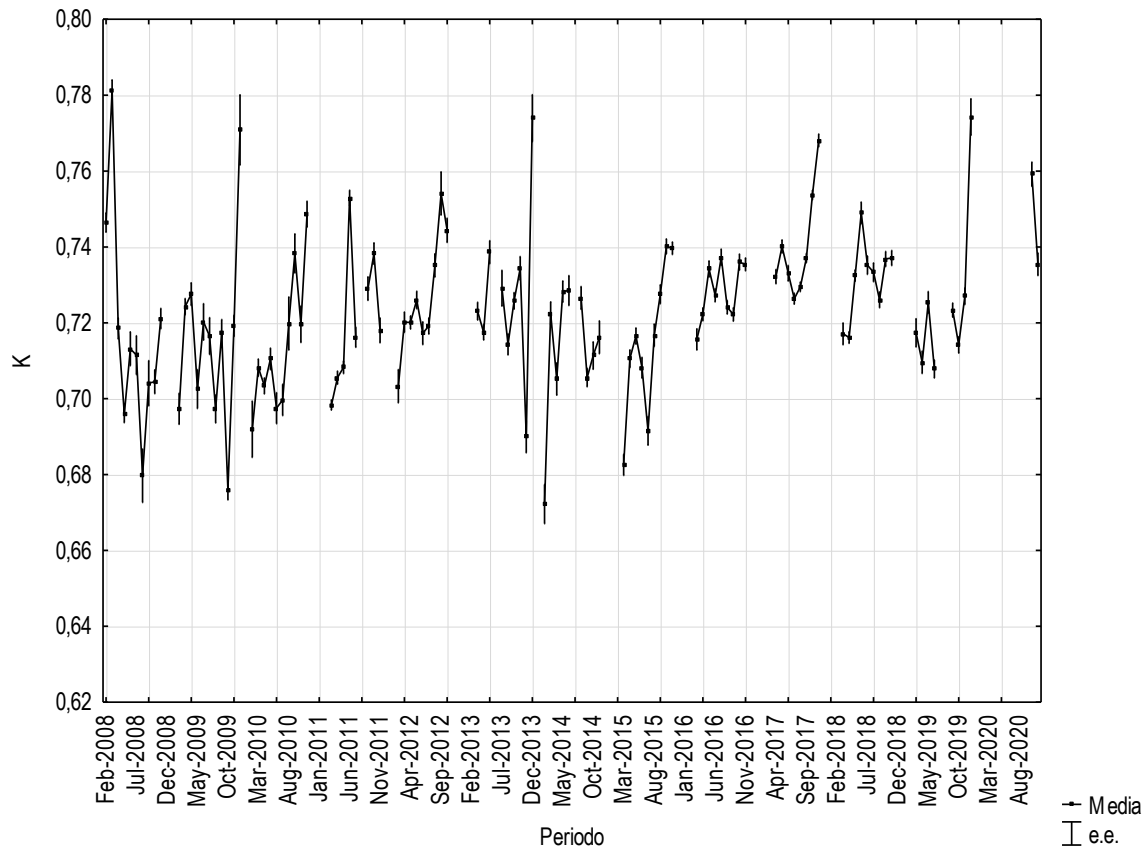


Figura 82. Valores del índice de Fulton (K) ($\pm$ e.e.) para los ejemplares de centollón desembarcados en Punta Arenas entre las temporadas de pesca 2008 y 2020. Fuente de datos: IFOP.

b) Porvenir

El valor de K en Porvenir ha experimentado un comportamiento ascendente desde el periodo 2009 a la temporada 2017 con evidentes variaciones, presumiblemente porque se incrementó el número de embarcaciones que desembarcaron en esa localidad, las cuales provinieron de la zona sur de la región donde los ejemplares capturados presentaban mayores tamaños en comparación con el estrecho de Magallanes. Sin embargo, a contar de este periodo el valor de K disminuyó progresivamente en el 2018 y 2019 con una leve alza el 2020 (**Figura 83**).

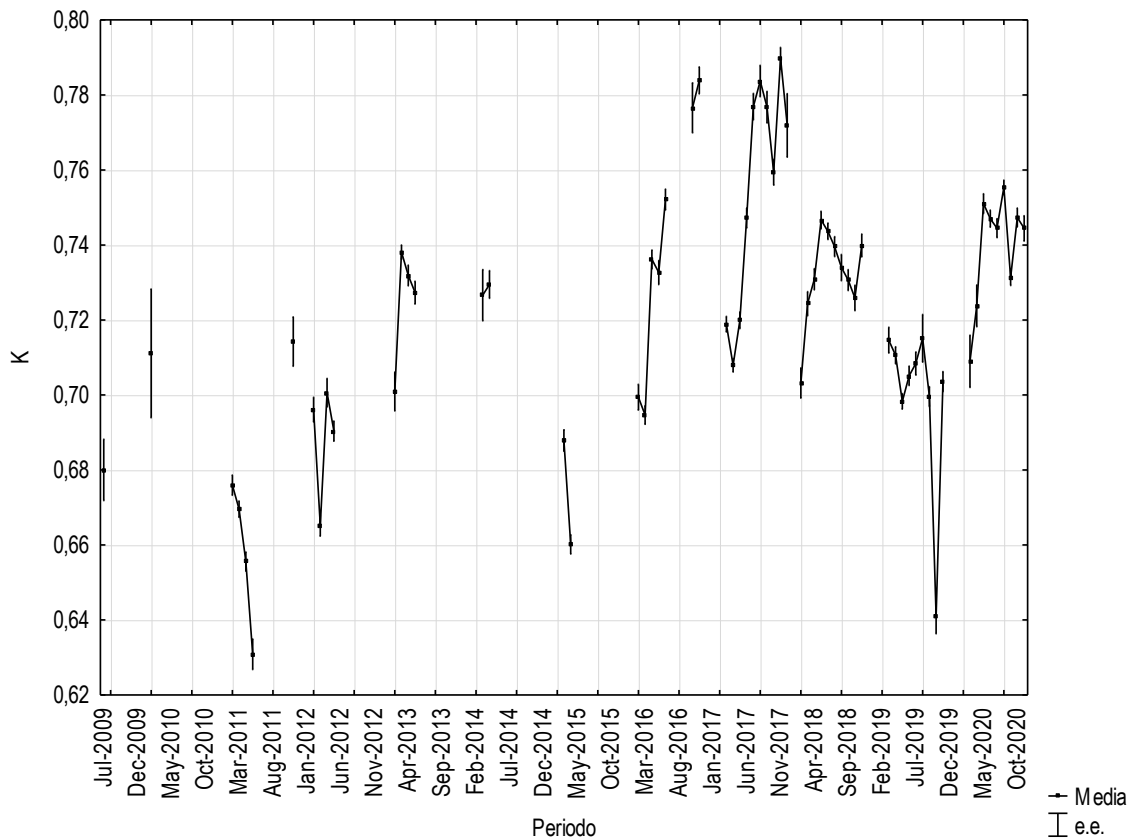


Figura 83. Valores del índice de Fulton (K) ($\pm$ e.e.) para los ejemplares de centollón desembarcados en Porvenir entre las temporadas de pesca 2009 y 2020. Fuente de datos: IFOP.

c) Puerto Williams

El valor de K en esta localidad presentó variaciones sin un patrón definido a lo largo de cada temporada. En algunos casos con tendencias al incremento desde el comienzo de la temporada de pesca y en otros casos con tendencias poco claras, o al decremento de sus valores medios mensuales. Es importante mencionar que el origen de los ejemplares desembarcados en esta localidad proviene de zonas aledañas, a diferencia de Punta Arenas y Porvenir que reciben capturas de sectores geográficamente más amplios (**Figura 84**).

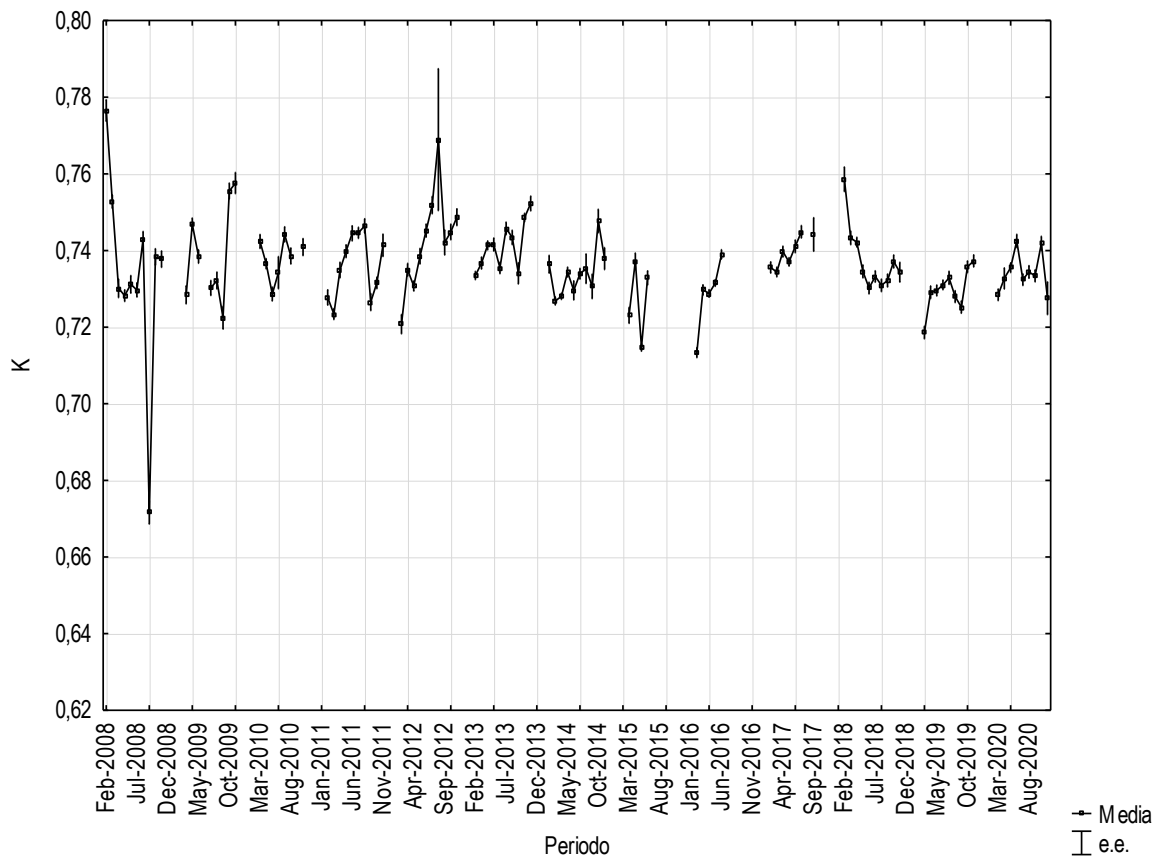


Figura 84. Valores del índice de Fulton (K) ($\pm$ e.e.) para los ejemplares de centollón desembarcados en Puerto Williams entre las temporadas de pesca 2008 y 2020. Fuente de datos: IFOP.

5.2.2.1.7. Proporción bajo la talla mínima legal (%BTML)

Las proporciones de ejemplares BTML fueron las mayores observadas a lo largo del seguimiento con valores que llegaron al 99,2% durante agosto en Porvenir y un mínimo de 10,3% en Puerto Williams. Cabe destacar, que Porvenir fue donde se registraron con mayor frecuencia ejemplares BTML, seguida de Puerto Williams y Punta Arenas. Esto puede explicarse por una falta de fiscalización derivada de la situación sanitaria contingente (**Figura 85**).

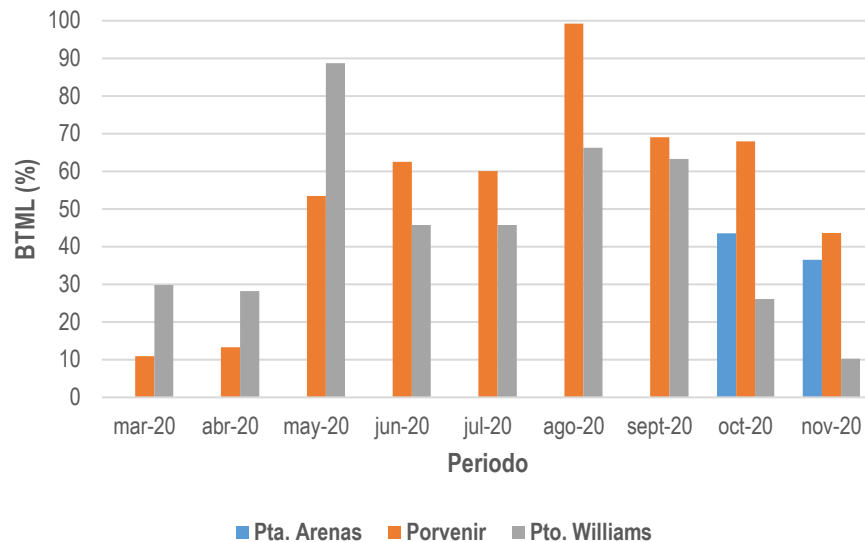


Figura 85. Proporción de ejemplares bajo la talla mínima legal (BTML) estimados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre marzo y noviembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.

Desde el inicio del seguimiento, se ha observado una tendencia al incremento de desembarque de ejemplares bajo la talla mínima legal, llegando a un 27% el año 2011, no obstante, posteriormente se ha observado una tendencia declinante hasta el 2,8% en 2017. En 2018 se registró cerca de 6,3% de ejemplares bajo talla y en el año 2019 aumentó a 11,3%. El valor más alto registrado a lo largo del seguimiento fue de 34,1% en 2020 (**Figura 86**).

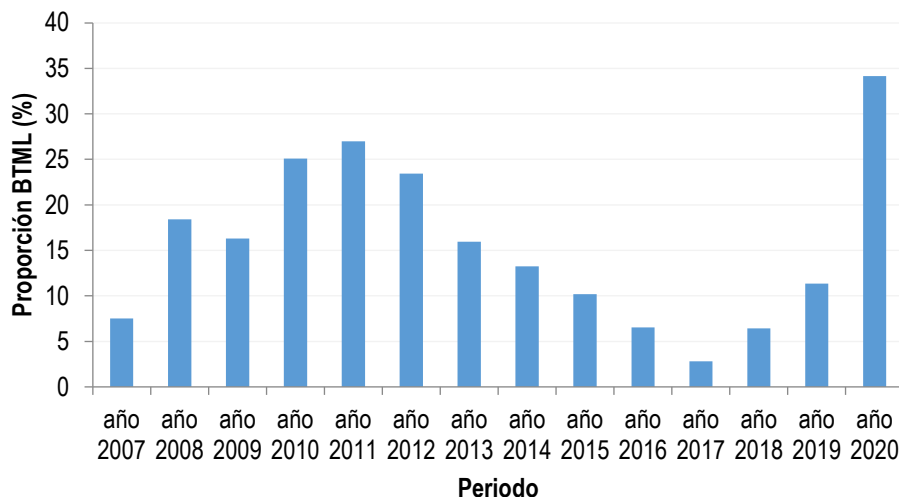


Figura 86. Proporción de ejemplares del recurso centollón bajo la talla mínima legal (BTML) estimados en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre 2007 y 2020. Fuente de datos: IFOP.



5.2.2.1.8. Consistencia del caparazón

En la **Figura 87**, se observa que los ejemplares de centollón registrados con caparazón blando no alcanzaron el 6%, registrándose el valor más alto en Porvenir durante el mes de marzo (5,47 %) y Puerto Williams durante el mes de noviembre (3,33%).

Cabe destacar que entre los meses de abril y octubre el porcentaje de caparazón blando no alcanzó el 1% en ninguno de los 3 puertos (**Figura 87**).

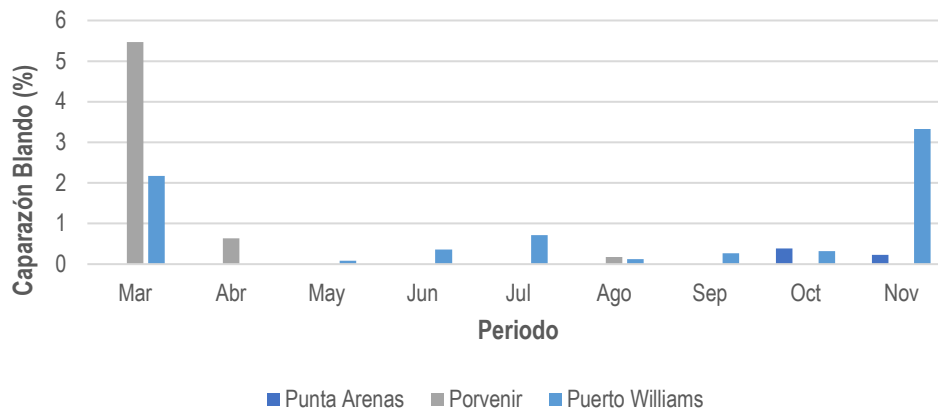


Figura 87. Proporción de ejemplares de centollón con caparazón blando (CB) por mes y punto de desembarque durante la temporada 2020. Fuente de datos: IFOP.

5.2.2.2. Actividad en zona de pesca

5.2.2.2.1. Embarque en embarcaciones de transporte

Durante el mes de noviembre de 2020, sólo fue posible visitar los sectores de las bahías Oglander y Hately, zarpando desde la caleta de pescadores de Barranco Amarillo (**Figura 39**).

5.2.2.2.2. Capturas comerciales entregadas a embarcaciones de transporte

En los sectores de las bahías Oglander y Hately, se transportó 6.283 kg de centollón, los cuales fueron extraídos por 2 embarcaciones. En promedio se trabajó 6,5 días y se utilizaron 300 trampas para pescar esta captura (**Tabla 26**).

**Tabla 26.**

Capturas comerciales de ejemplares de centollón entregados a lanchas transportadoras durante el mes de noviembre, Seguimiento Crustáceos, año 2020.

Área de Pesca	n° Emb	n° días Trabajados	n° trampas	Captura (kg)
B. Oglander	1	8	200	443
B. Hately	1	5	100	5.840

5.2.2.2.3. Estructuras de tallas y tallas medias

Los valores de tallas medias para la bahía Hately fueron de $84,9 \pm 0,50$ mm de LC, con una moda de 84 mm de LC (Frec. = 17). El valor máximo fue de 106 mm de LC y el mínimo fue de 70 mm de LC.

La proporción de ejemplares BTML fue de 94,7%. En tanto que en la bahía Oglander los valores de talla media fue de $81,6 \pm 0,29$ mm de LC, con una moda de 79 mm de LC (Frec. = 32). El valor máximo fue de 97 mm de LC y el mínimo fue de 72 mm de LC. La proporción de ejemplares BTML fue de 100%. En la **Figuras 88**, se muestra la estructura de tallas de los individuos muestreados por observadores científicos a bordo.

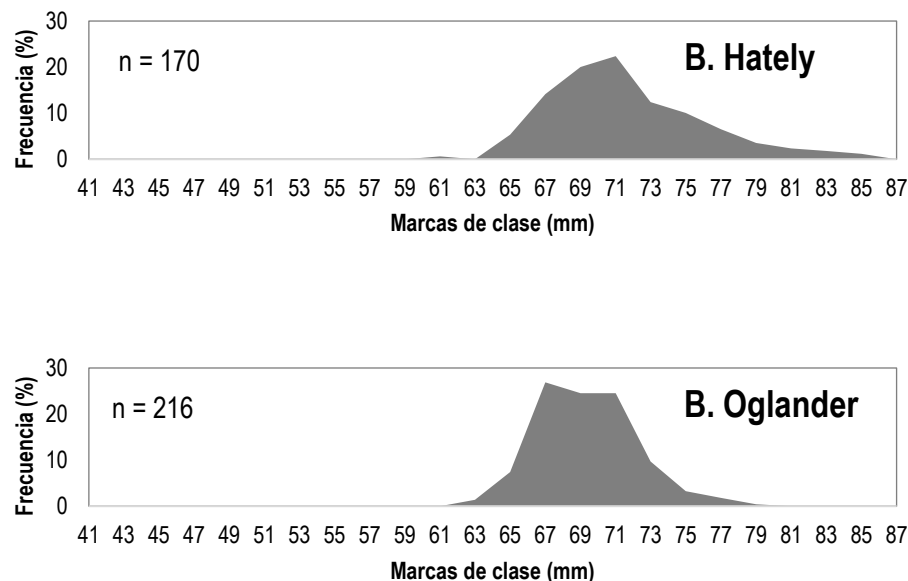


Figura 88. Estructuras de tamaños de centollones machos entregados a embarcaciones de transporte (ET) en la bahía Hately y la bahía Oglander durante el mes de noviembre de 2020.



5.2.2.4. Relación talla-peso

La relación de longitud peso de centollón registradas por observadores científicos en embarcación de transporte para la bahía Hately y la bahía Oglander durante noviembre de 2020 es presentada en la **Figuras 89**.

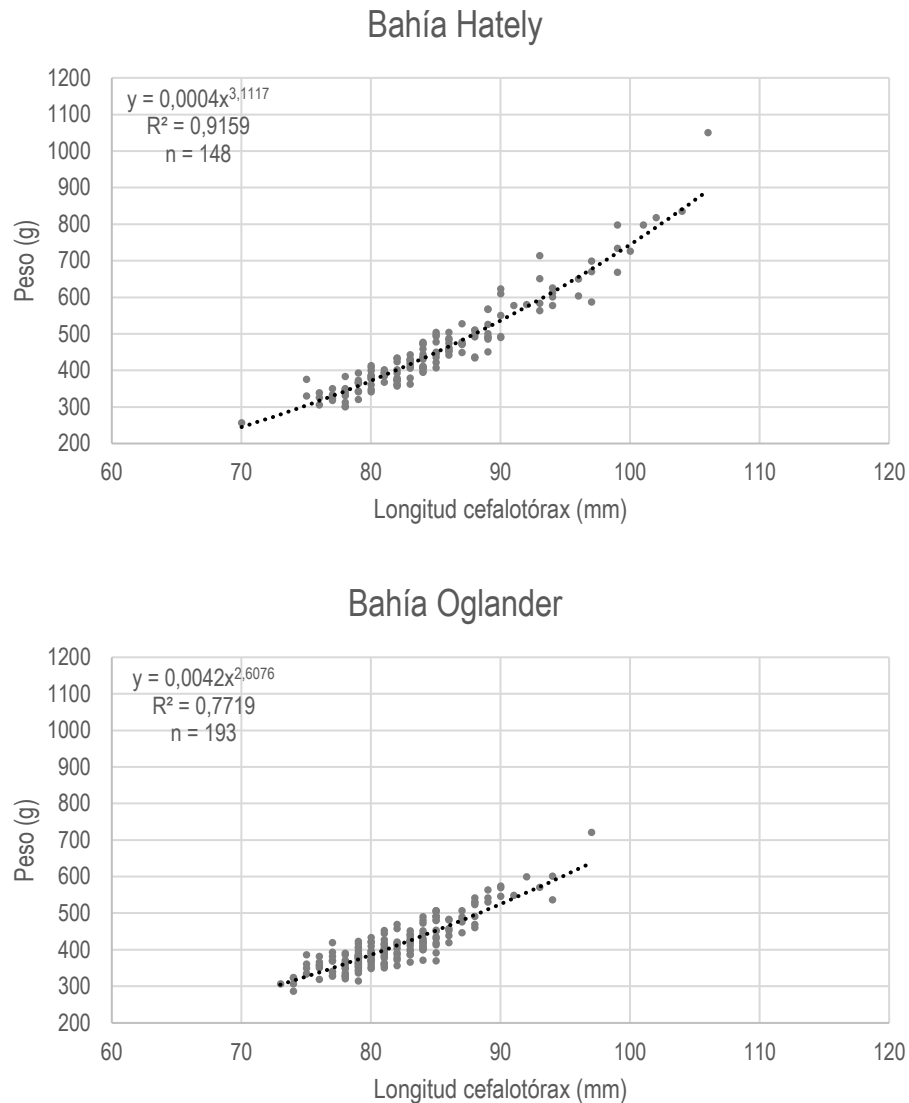


Figura 89. Relación longitud peso de centollón registrada en embarcación transportadora por observadores científicos del IFOP durante noviembre de 2020.



5.2.2.5. Embarque en embarcaciones extractivas

Durante la temporada extractiva de centollón 2020, observadores del IFOP recopilaban información biológica y pesquera en tres áreas ubicadas en la zona sur de la región de Magallanes. Banco Herradura en el mes de junio, punta Jorge en noviembre y paso Mackinlay durante agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre (**Figura 90**). Como en temporadas anteriores, es importante recalcar que el embarque de observadores estuvo condicionado a la voluntad de los armadores y generalmente el punto crítico fue el espacio disponible para un trabajo seguro. Particularmente en el año 2020, la situación sanitaria producto de la pandemia COVID-19, afectó el monitoreo de esta especie durante el primer semestre.

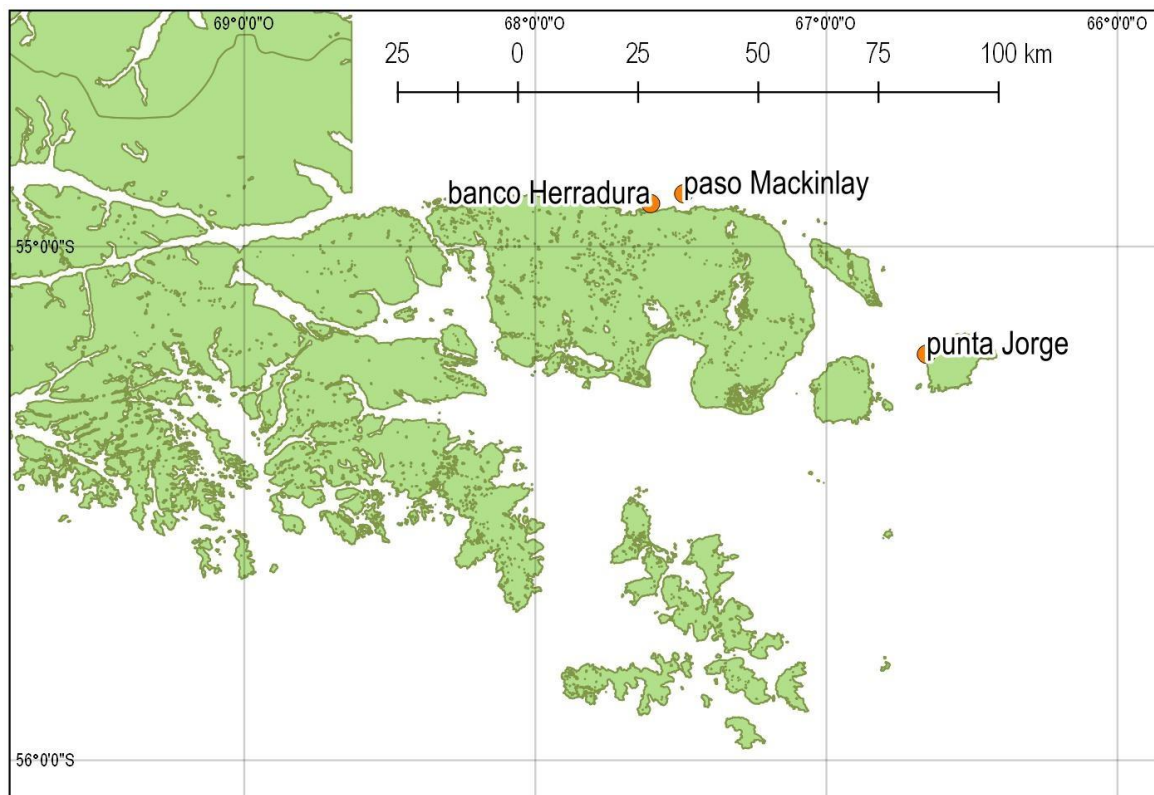


Figura 90. Ubicación geográfica de los sectores de pesca recurso centollón visitados por observadores de IFOP entre junio y noviembre de 2020.

5.2.2.6. Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca

En la **Tabla 27**, se presentan capturas, esfuerzo y rendimientos de pesca obtenidos por observadores científicos de IFOP, en embarques comerciales al recurso centollón durante la temporada extractiva 2020, mientras que en la **Figura 91** se grafica las capturas totales en kg por área. Las capturas en



número y peso variaron entre monitoreos, fluctuando entre 79 a 2.059 ejemplares y 22 a 422 kg de centollón.

Se observó que los rendimientos fueron variables entre sectores e incluso para un mismo sector fueron distintos entre meses. Los rendimientos promedios totales en número, fluctuaron entre los $39,50 \pm 6,81$ (punta Jorge noviembre) y $111,83 \pm 8,16$ (punta Mackinlay noviembre) ejemplares/trampa, mientras que en peso varió entre $10,86 \pm 1,15$ kg/trampa (punta Jorge noviembre) y $29,39 \pm 2,33$ kg/trampa (paso Mackinlay noviembre). Los mayores rendimientos comerciales (machos ≥ 80 mm LC), se registraron en paso Mackinlay alcanzando los 24,00 ejemplares por trampa y 10,40 kg/trampa en noviembre 2020.

Tabla 27.

Captura, esfuerzo y rendimiento obtenidos en embarques de observadores científicos recurso centolla año 2020. Fuente de datos: IFOP.

Área de esca	Fecha	Total Ejemplares Capturados	Peso Captura Total (Kg)	Total Trampas muestreadas	Rendimiento Total $\pm$ ee		Rendimiento Comercial $\pm$ ee	
					(n°/tram)	(kg/tram)	(n°/tram)	(kg/tram)
Banco Herradura	Jun-20	1.662	382	20	$82,02 \pm 3,90$	$18,94 \pm 0,94$	$6,56 \pm 0,50$	$2,65 \pm 0,21$
Paso Mackinlay	Ago-20	2.059	391	30	$70,77 \pm 6,79$	$13,76 \pm 1,32$	$4,45 \pm 0,67$	$1,91 \pm 0,29$
Paso Mackinlay	Sep-20	666	130	7	$89,70 \pm 12,70$	$19,29 \pm 1,81$	$8,90 \pm 3,10$	$3,89 \pm 1,38$
Paso Mackinlay	Oct-20	1.783	422	22	$79,80 \pm 5,17$	$19,24 \pm 1,68$	$12,40 \pm 3,22$	$5,37 \pm 1,43$
Paso Mackinlay	Nov-20	671	176	22	$111,83 \pm 8,16$	$29,39 \pm 2,33$	$24,00 \pm 10,00$	$10,40 \pm 4,65$
Punta Jorge	Nov-20	79	22	2	$39,50 \pm 0,11$	$10,86 \pm 0,15$	$9,50 \pm 1,25$	$3,88 \pm 0,23$
Paso Mackinlay	Dic-20	211	45	3	$70,33 \pm 2,33$	$15,16 \pm 2,22$	$4,33 \pm 1,89$	$1,85 \pm 1,66$

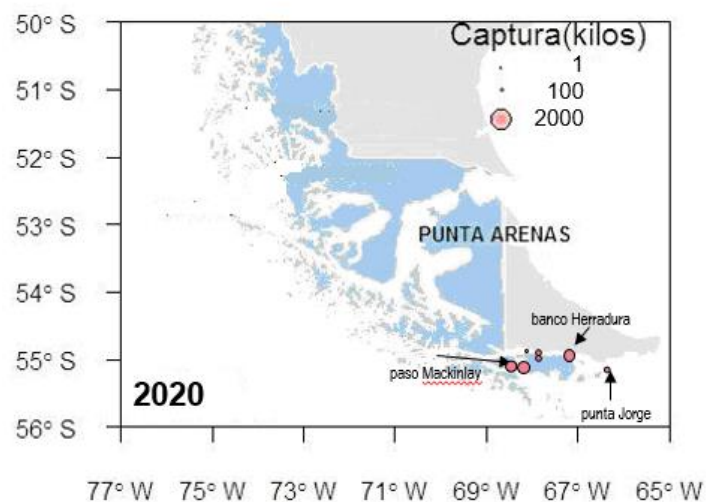


Figura 91. Capturas totales (kg) por sector de pesca monitoreada Seguimiento Crustáceos Bentónicos 2020 para el recurso centollón.



La **Figura 92**, grafica las capturas totales (kg) registradas por observadores de IFOP entre los años 2007 a 2020. Las actividades de monitoreo del recurso centollón se ha realizado en las 2 zonas de pescas principales de la región, estrecho de Magallanes (zona centro) y este de isla Navarino (zona sur), cabe destacar que la pesca de este recurso no se realiza en la zona norte. La mayor captura de centollón registrada en estos años se realizó en el área del canal Beagle en el mes de mayo del 2015 alcanzando a 1.597 kg en 30 trampas muestreadas.

En la **Tabla 28** se entregan las capturas totales (kg) por zona, años y número de áreas en las cuales se han realizado monitoreos.

Tabla 28.

Capturas totales (kg), años y número de áreas monitoreadas por observadores científicos de IFOP, Programa Seguimiento Crustáceos.

Zona	Capturas Totales (kg)	Años monitoreados	Número de áreas monitoreadas
Centro	3.079	2009, 2010, 2012	6
Sur	52.928	2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020	67
Total	56.007	2007 a 2020	73

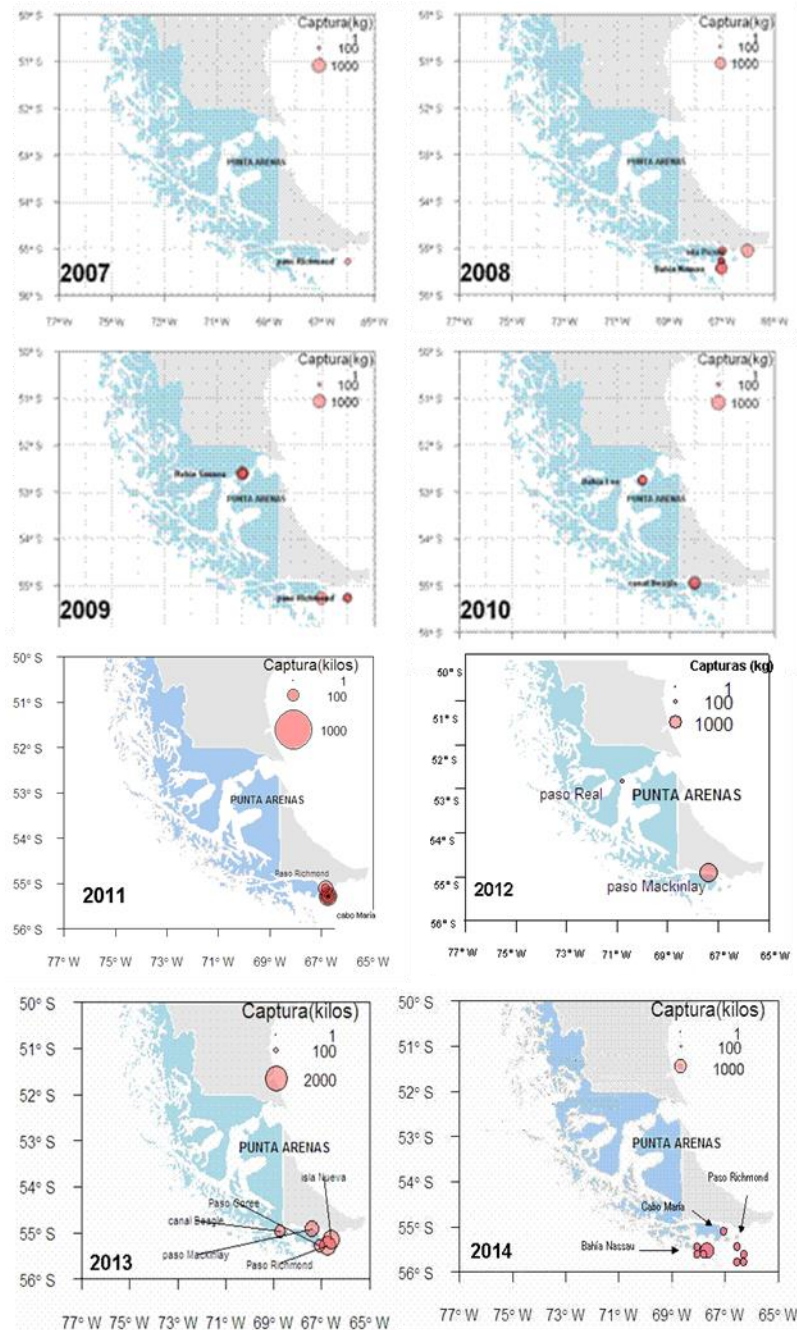
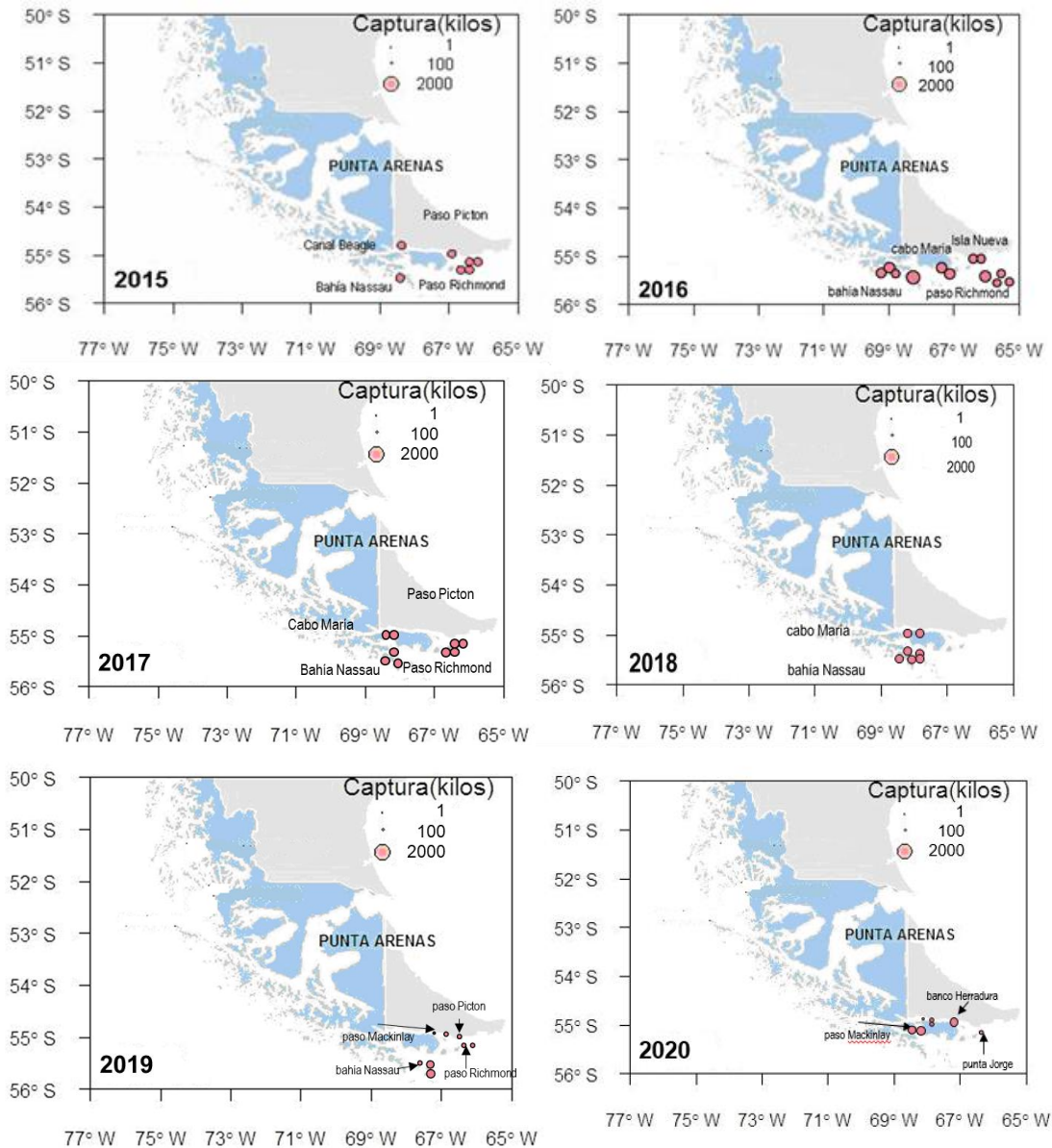


Figura 92. Capturas (kg) obtenidas en embarques realizados por observadores de IFOP recurso centollón, años 2007-2020.

Continuación Figura 92



En la **Figura 93**, se entrega los rendimientos comerciales obtenidos en los monitoreos realizados para este recurso entre los años 2007 a 2020. Comparativamente los rendimientos en número y peso (kg), son mayores que los obtenidos para el recurso centolla, alcanzando en promedio 5,6 ind/trampa para la zona centro y 6,8 ind/trampa para la zona sur. Al analizar los rendimientos comerciales en peso, se aprecian diferencias entre zonas de pesca, siendo mayores en la zona sur (en promedio 5,4 kg/trampa).



Cabe destacar que la distribución de este recurso es distinta a la centolla. Se ha observado que este crustáceo vive en forma gregaria, obedeciendo a conductas de tipo trófico, reproductivo y de defensa. Es frecuente detectar en las actividades de pesca agregaciones de biomasa variable donde se pueden encontrar dependiendo de la época del año: i) agregaciones de ejemplares machos adultos, ii) agregaciones de machos y hembras inmaduros, iii) agregaciones de machos y hembras maduras y iv) agregaciones de hembras; este comportamiento se ha observado durante todos los años de estudio.

Para la búsqueda de caladeros de pesca, los armadores realizan pruebas calando líneas de hasta 30 trampas, las cuales al ser viradas entregan señales de la ubicación geográfica de las agregaciones. Una vez identificadas, se explotan hasta que los rendimientos comerciales dejan de ser rentables.

Desde el punto de vista de la sustentabilidad, se considera imperioso realizar monitoreos de indicadores biológicos y pesqueros en los meses que existe veda biológica (diciembre y enero), pues en el mes de febrero es común encontrar ejemplares machos y hembras con caparazón blando lo que indicaría que durante este mes aún debería existir actividad reproductiva. Otro aspecto importante que se ha observado en las faenas de pesca y que probablemente debe influir progresivamente en los rendimientos de pesca entre una temporada y otra, tiene que ver con la forma en que se realiza el descarte de machos bajo talla y sobre todo de hembras. Es habitual observar en las faenas de pesca, gran desprendimiento de huevos, fragmentación de pleópodos y ruptura de caparazones producto de golpes contra la cubierta o imbornales de las embarcaciones en el afán de devolverlos al mar.

La experiencia adquirida durante los años de monitoreo, permite sugerir implementar nuevas formas de manejo para este recurso, donde es fundamental avanzar en evaluaciones directas para la estimación de biomasa a través de modelos de depleción (u otros) en caladeros históricos a medida que avanza la temporada de pesca, regular el esfuerzo de pesca (trampas) e introducir cambios culturales traducidos en códigos de pesca responsable.

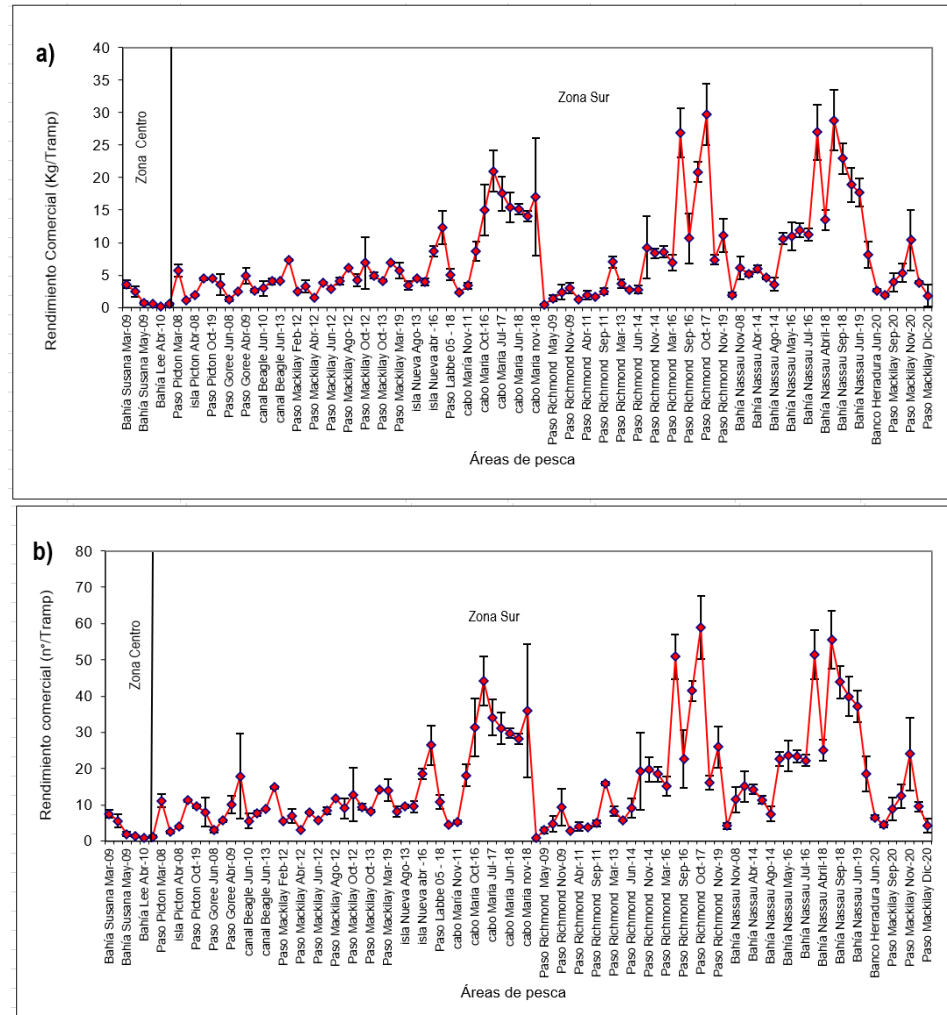


Figura 93. Rendimientos de pesca comercial en número y peso para recurso centollón, obtenidos en Seguimiento crustáceos bentónicos entre los años 2007 a 2020. a) Rendimiento comercial kg por trampa, b) Rendimiento comercial número por trampa.



5.2.2.2.7. Estructura de tallas

Los estadígrafos y distribuci3n de tamaños de los ejemplares muestreados en los sectores de pesca visitados en 2020 se presentan en la **Tabla 29** y **Figura 94**. Se observ3 mayor frecuencia de ejemplares machos de mayor tamaño que las hembras (Lovrich & Vinuesa, 1999).

Tabla 29.

Estadígrafos registrados para el recurso centoll3n, en los sectores de pesca visitados durante la temporada 2020 (junio a noviembre). Fuente de datos: IFOP.

Sector	Periodo	sexo	n	media	e.e.	moda	Frec. moda	Máx.	Mín.	Asimetría	e.e.	Curt3sis	e.e.	%BTML
B. Herradura	jun-20	Machos	1.080	71,9	0,20	76	73	94	32	-0,35	0,07	1,42	0,14	100,0
		Hembras	600	64,9	0,20	66	56	93	49	0,45	0,10	1,90	0,19	100,0
P. MacKinlay	ago-20	Machos	1.079	68,2	0,30	76	52	97	21	-0,17	0,07	0,01	0,14	100,0
		Hembras	1.000	60,7	0,18	60	85	89	24	0,09	0,07	2,39	0,15	100,0
	sept-20	Machos	331	69,5	0,52	Múltiple	16	98	45	0,06	0,13	-0,29	0,26	100,0
		Hembras	335	61,4	0,51	Múltiple	29	159	47	6,58	0,13	65,11	0,26	99,4
	oct-20	Machos	1.009	73,4	0,30	76	60	100	36	-0,50	0,07	0,19	0,15	100,0
		Hembras	774	63,8	0,22	63	67	92	46	0,54	0,08	1,61	0,17	100,0
	nov-20	Machos	312	78,8	0,33	81	30	93	56	-0,42	0,13	1,11	0,27	100,0
		Hembras	359	66,1	0,36	64	37	156	53	6,59	0,12	84,54	0,25	99,7
Pta. Jorge	nov-20	Machos	57	76,3	0,85	80	9	100	58	0,26	0,31	3,23	0,62	100,0
		Hembras	22	62,3	0,77	60	4	70	54	0,02	0,49	0,51	0,95	100,0
P. MacKinlay	dic-20	Machos	39	77,3	0,86	83	6	87	61	-0,54	0,37	0,61	0,74	100,0
		Hembras	172	67,2	0,32	68	21	86	54	0,62	0,18	2,47	0,36	100,0

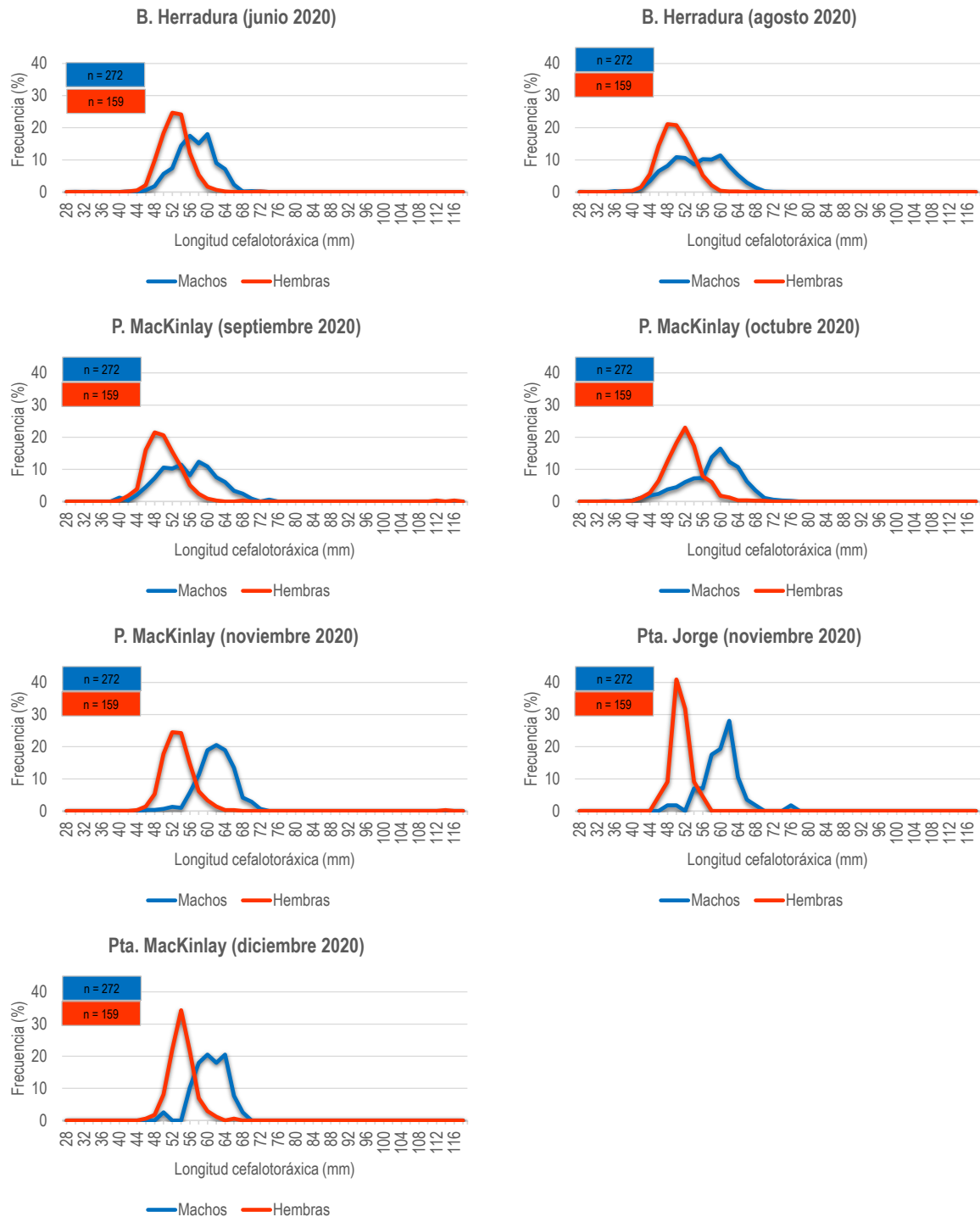


Figura 94. Distribución de tamaños para las campañas realizadas a lo largo de la temporada de pesca 2020 en el recurso centollón (junio a noviembre). Fuente de datos: IFOP.



5.2.2.8. Tamaños medios de las capturas

Los tamaños medios de los ejemplares machos fueron inferiores a la talla mínima legal (80 mm LC). Por otra parte, en el sector del paso MacKinlay, se observó que machos y hembras reflejaron una tendencia creciente entre agosto y noviembre (Tabla 29; Figura 95).

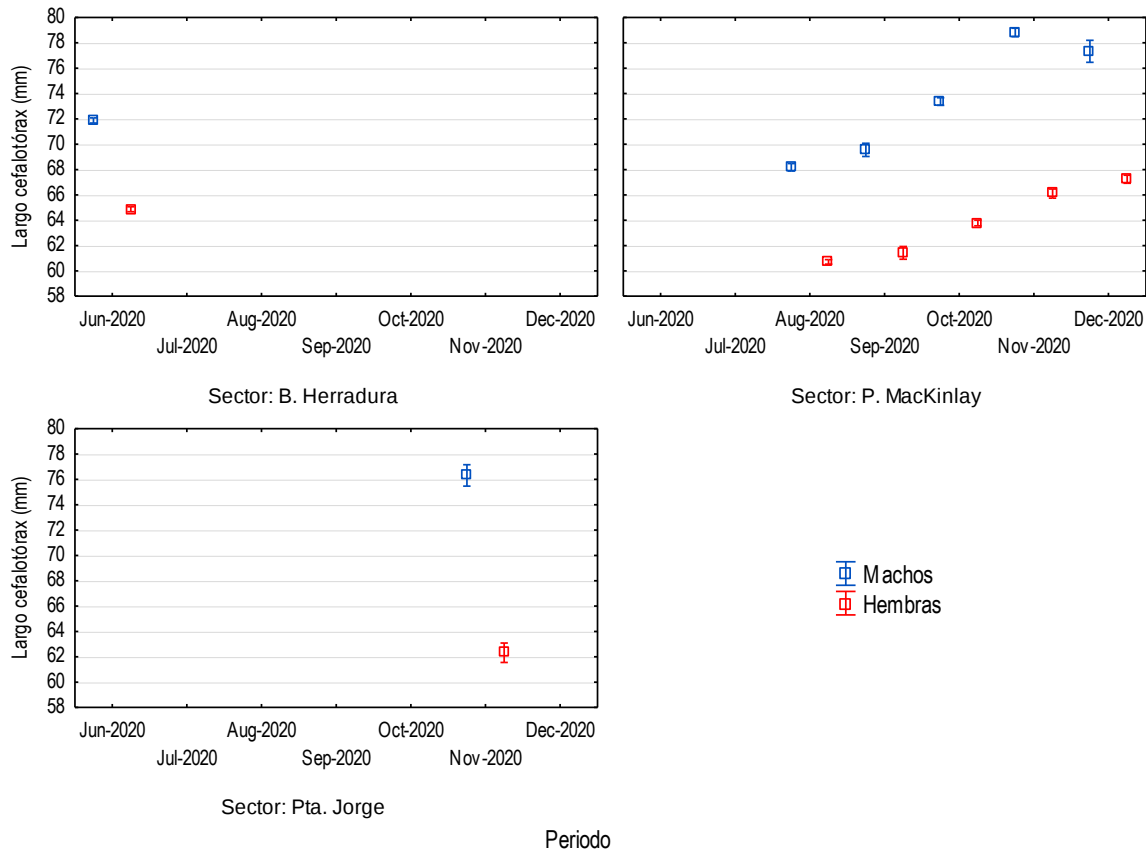


Figura 95. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en los distintos sectores de pesca de centollón entre junio y noviembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.

Al comparar las tallas medias de todos los sectores visitados entre los periodos 2007 y 2020 no se observaron tendencias interanuales que permitan establecer diferencias por sector de pesca. En todos los casos, las tallas medias de los machos fueron superiores a las de las hembras.

También se observó que los ejemplares capturados en bahía Lee (estrecho de Magallanes durante la temporada 2010) fueron más pequeños que los capturados al sur de la región (Figura 96).

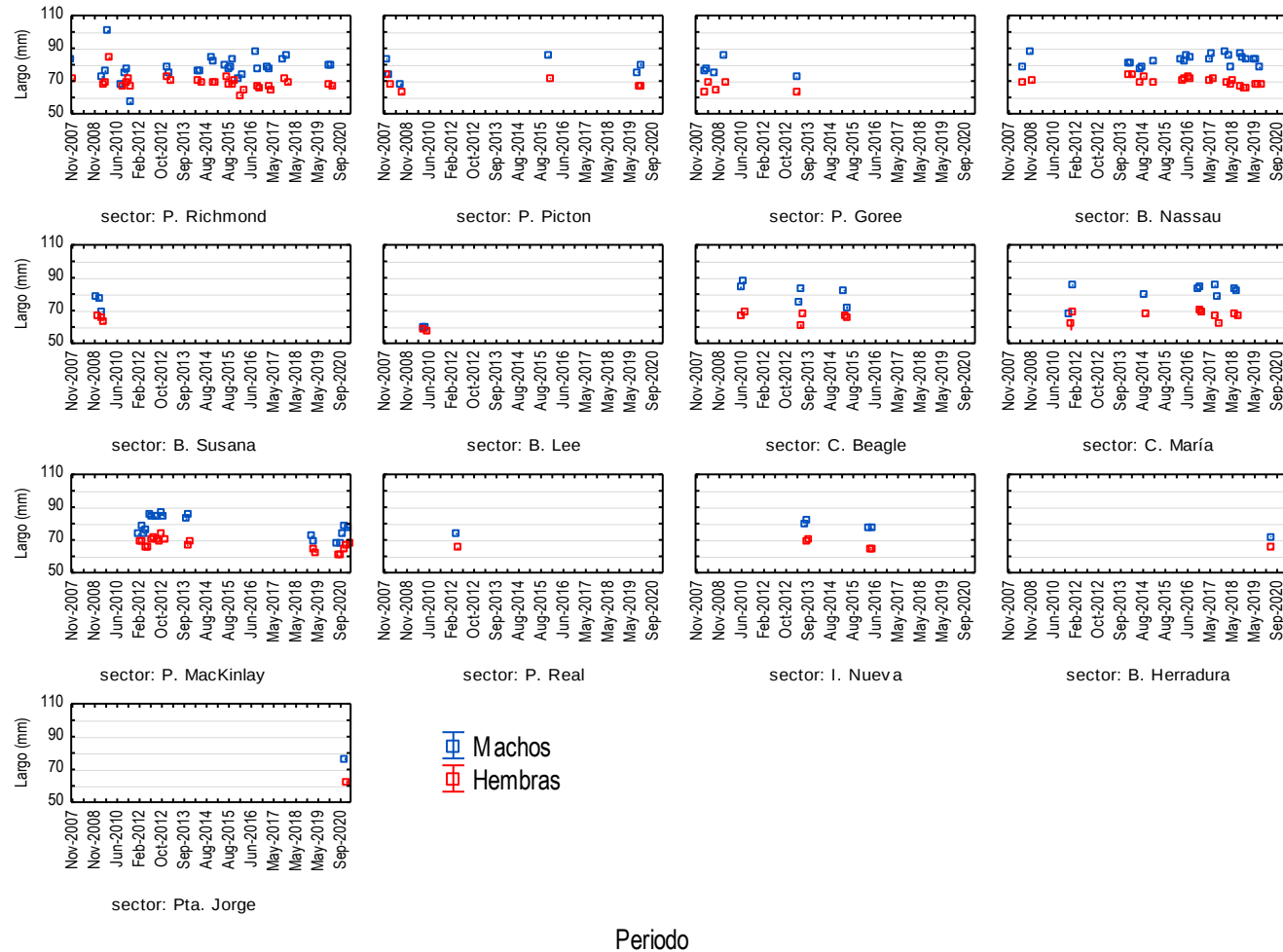


Figura 96. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras de centollón capturados en los distintos periodos de pesca por sector, desde 2007 a 2020.
Fuente de datos: IFOP.



La talla media del centollón ha experimentado un comportamiento oscilante desde el inicio del seguimiento el año 2007. Sin embargo, durante las temporadas 2011 y 2012 los tamaños aumentaron levemente hasta 2014. En esta observación, se debe tener presente que en el año 2010 se incluyó a bahía Lee (estrecho de Magallanes), donde los tamaños fueron inferiores a los capturados en la zona sur adyacente a isla Navarino (según análisis estadísticos). Además, se observó una tendencia divergente entre machos y hembras durante la temporada de pesca 2017, y una clara declinación de las tallas medias entre 2018 y 2020 (**Figura 97**).

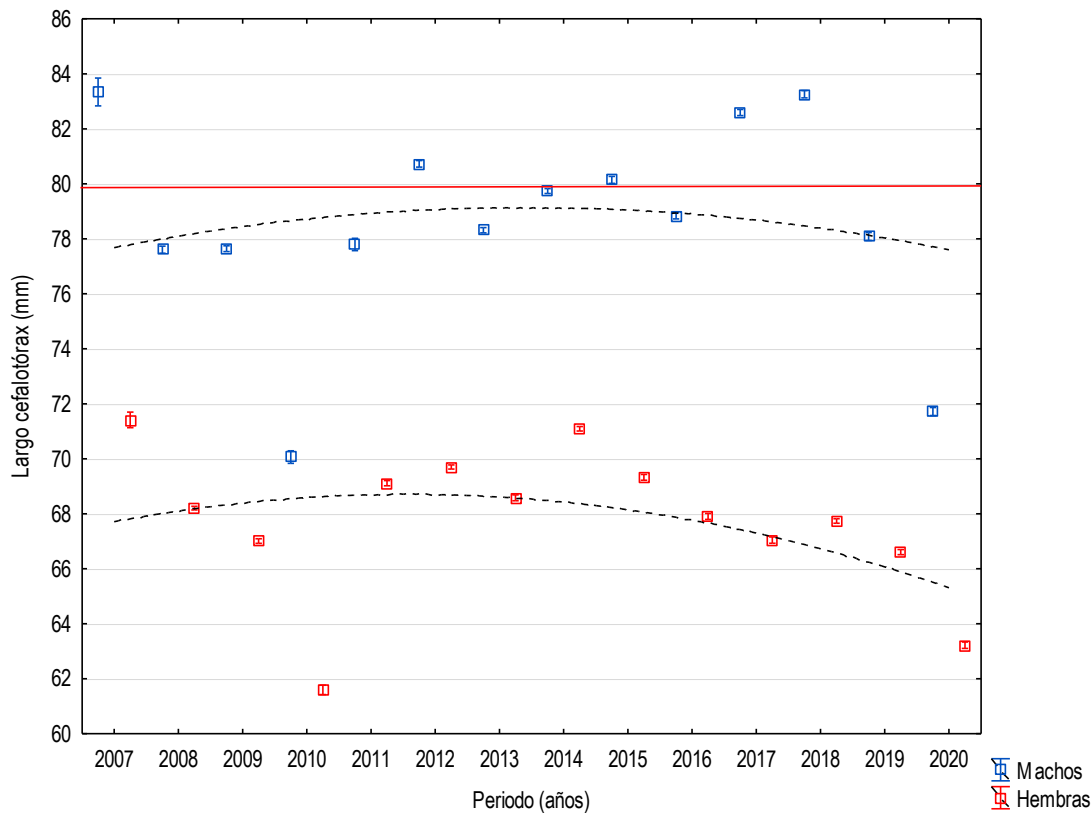


Figura 97. Tallas medias ($\pm$ e.e.) de ejemplares machos y hembras capturados en la región de Magallanes y Antártica Chilena entre los periodos 2007 y 2020. (Línea punteada representa la tendencia por sexo a través de los años. Fuente de datos: IFOP.

5.2.2.2.9. Relación longitud-peso

La relación longitud - peso en los sectores de pesca estudiados el 2020 se presentan en la **Figura 98**.

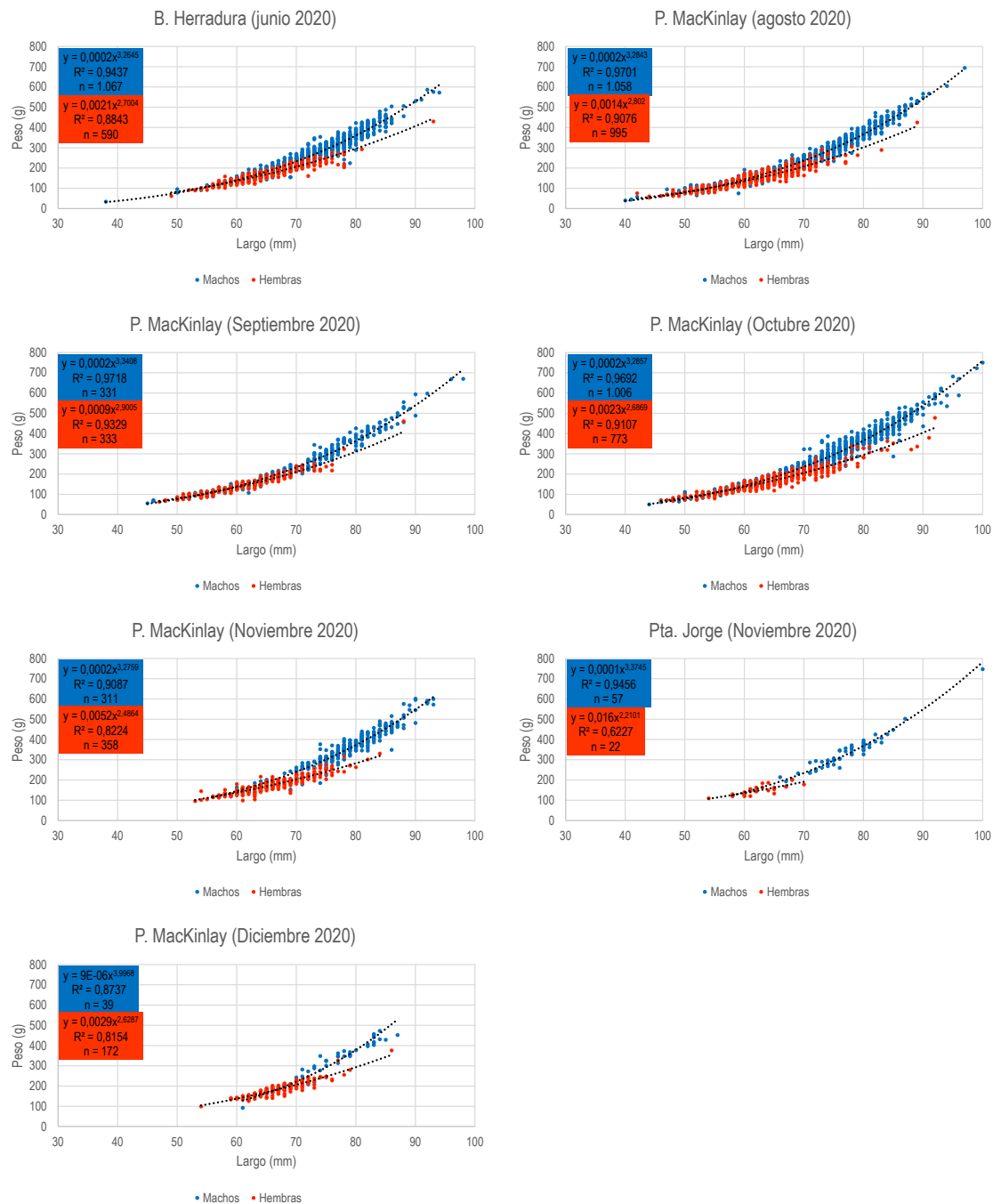


Figura 98. Relación talla-peso de ejemplares centollón capturados periodo 2020. Fuente de datos: IFOP.



Mediante un análisis de la covarianza de las relaciones de longitud peso en los distintos periodos de captura (*a priori*) y de Scheffé (*a Post Hoc*) se determinaron diferencias significativas en la mayoría de los sectores y periodos donde participaron observadores científicos del IFOP, tanto para machos como para hembras (**Tabla 30**).

Tabla 30.

Matriz de resultados a *Post Hoc* análisis de Scheffé para temporada de pesca centollón 2020. Se destacan las diferencias significativas en color rojo ($p < 0,05$).

Sexo	Sector	Periodo	B. Herradura	P. MacKinlay	P. MacKinlay	P. MacKinlay	P. MacKinlay	Pta. Jorge	P. MacKinlay
Machos	B. Herradura	jun-20		0,000000	0,000000	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
		ago-20	0,00		0,000000	0,00	0,000000	0,000000	0,000000
	P. MacKinlay	sept-20	0,00	0,000000		0,00	0,000000	0,000000	0,000000
		oct-20	0,00	0,000000	0,000000		0,000000	0,000000	0,000000
		nov-20	0,00	0,000000	0,000000	0,00		0,000000	0,000104
	Pta. Jorge	nov-20	0,00	0,000000	0,000000	0,00	0,000000		0,148327
	P. MacKinlay	dic-20	0,00	0,000000	0,000000	0,00	0,000104	0,148327	
Hembras	B. Herradura	jun-20		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
		ago-20	0,000000		0,993847	0,000000	0,000000	0,019421	0,000000
	P. MacKinlay	sept-20	0,000000	0,993847		0,000000	0,000000	0,048328	0,000000
		oct-20	0,000000	0,000000	0,000000		0,000000	0,010127	0,000000
		nov-20	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		0,000000	0,000000
	Pta. Jorge	nov-20	0,000000	0,019421	0,048328	0,010127	0,000000		0,000000
	P. MacKinlay	dic-20	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	



5.2.2.2.10. Proporción de sexos

La proporción de sexo esperada (1:1) difirió en los meses de junio, noviembre (en la punta Jorge) y diciembre. En el paso MacKinlay tendió a ser más uniforme en los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre. (Figura 99).

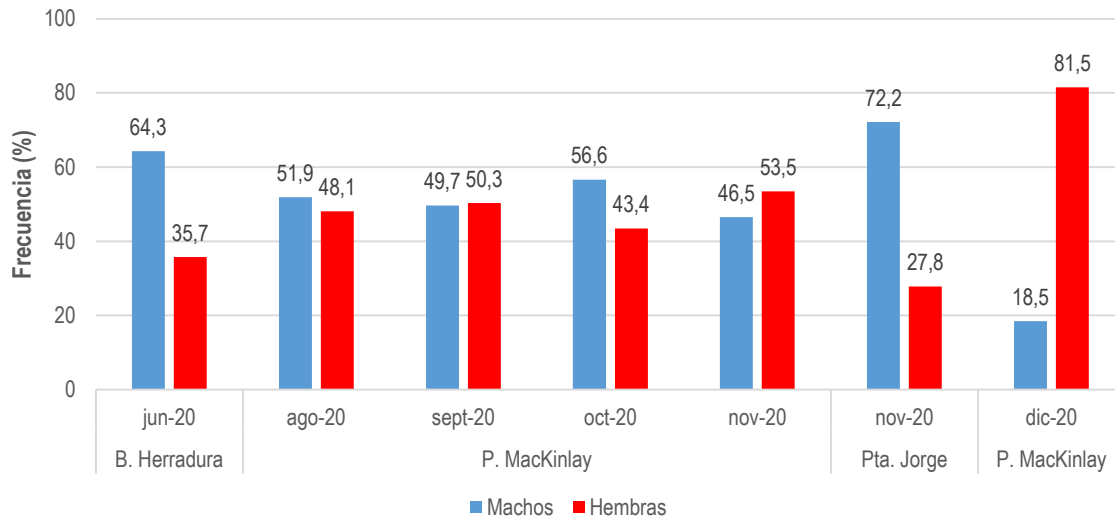


Figura 99. Proporciones de ejemplares machos y hembras capturados en los sectores analizados entre junio y diciembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.

Se debe tener presente que el ciclo reproductivo es bianual en el centollón, y que existen otros factores relacionados con variables ambientales que no han sido considerados en este seguimiento, y que bien podrían incidir en las diferencias observadas.

Datos recientes relacionados con la temperatura del agua de mar indican que eventualmente se experimentarían variaciones en los ciclos naturales de un gran número de especies marinas (Thatje *et al.* 2005). Esto, probablemente daría cuenta de los desfases y variaciones en las proporciones de sexos observadas en las capturas.

Por otra parte, la información histórica mostró patrones similares a los señalados para centolla, vale decir, reducción en la proporción de machos y hembras en forma alternada, con grandes diferencias en algunos sectores) (Figura 100).

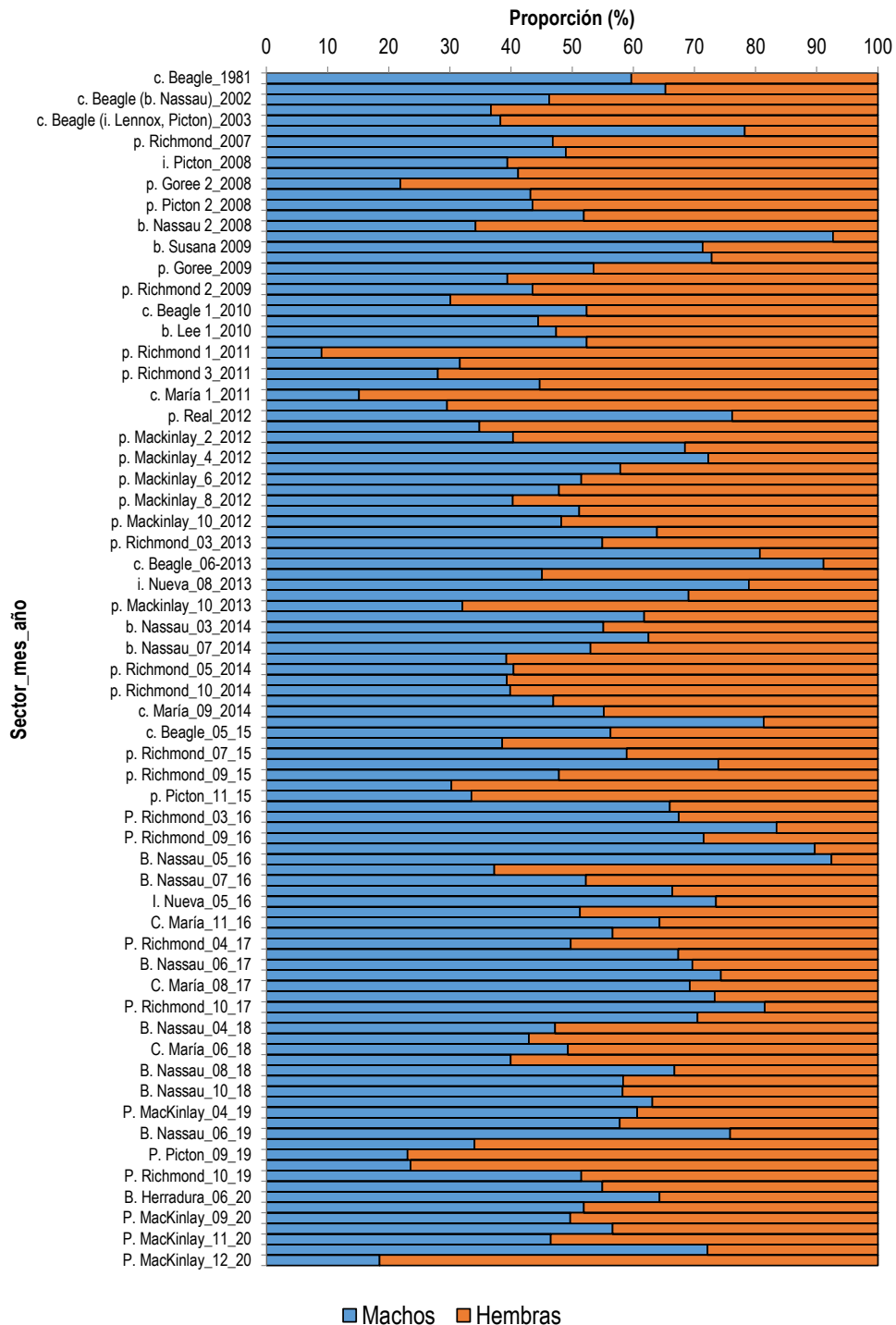


Figura 100. Proporciones sexuales registradas para centollón. Extraídas de Guzmán & Ríos (1985) y Guzmán *et al.*, (2004). Se incluyen datos del seguimiento desde el año 2007 a 2020.



5.2.2.2.11. Razón entre el número de machos y hembras maduros

En la **Tabla 31**, se muestran las tallas de madurez sexual obtenidas para las áreas donde se realizaron campañas de pesca del recurso centollón., junto con el número de machos y hembras maduros y sus respectivas proporciones.

Tabla 31.

Razón entre número de machos y hembras maduros para centollón durante la temporada de pesca 2020.
Talla de madurez sexual (TMS*).

Sector	Periodo	sexo	n	TMS	Maduros	Proporción
B. Herradura	jun-20	machos	1.080	57	1.070	1:0,46
		hembras	600	60,6	496	
P. MacKinlay	ago-20	machos	1.079	57	950	1:0,44
		hembras	1.000	60,6	418	
	sept-20	machos	331	57	304	1:0,53
		hembras	335	60,6	160	
	oct-20	machos	1.009	57	949	1:0,58
		hembras	774	60,6	552	
Pta. Jorge	nov-20	machos	312	57	311	1:1,02
		hembras	359	60,6	316	
Pta. Jorge	nov-20	machos	57	57	57	1:0,26
		hembras	22	60,6	15	
P. MacKinlay	dic-20	machos	39	57	39	1:4,26
		hembras	172	60,6	166	

(*) Talla de madurez sexual extraída de Lovrich & Vinuesa (1993, 1995).



5.2.2.2.12. Tama1o y proporci3n de masas ov3geras

En todo el periodo estudiado, la proporci3n de hembras cuya cavidad abdominal estuvo ocupada en 2/3 presentaron los valores m1s frecuentes respecto del total de hembras capturadas. En tanto que los individuos desovados fueron tambi3n importantes en todos los periodos (**Figura 101**).

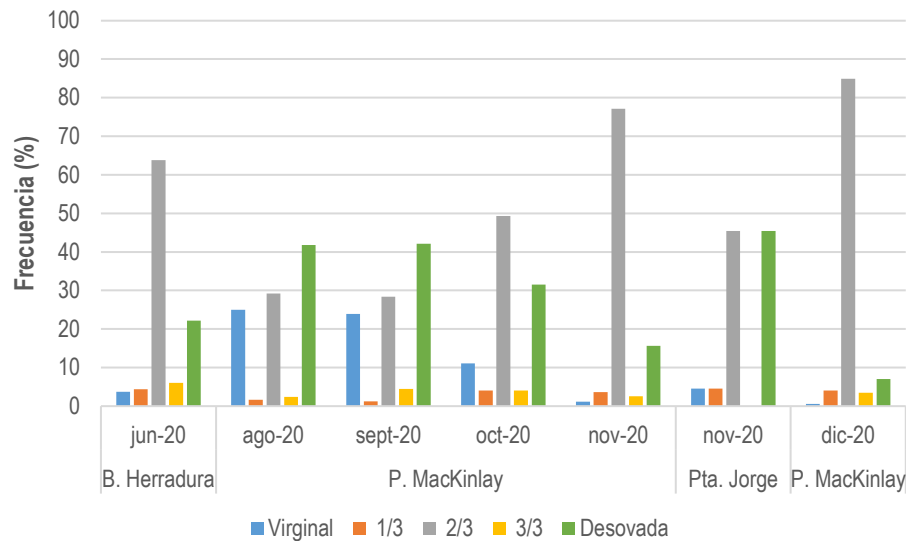


Figura 101. Proporci3n de hembras (respecto del total) por condici3n reproductiva capturadas en sectores estudiados entre junio y diciembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.

Se observ3 una tendencia a hallar a las hembras desovadas y de condici3n de 2/3 y 3/3 de cobertura del abdomen con las tallas medias m1s altas. Las hembras virginales presentaron los tama1os m1s bajos (**Figura 102**).

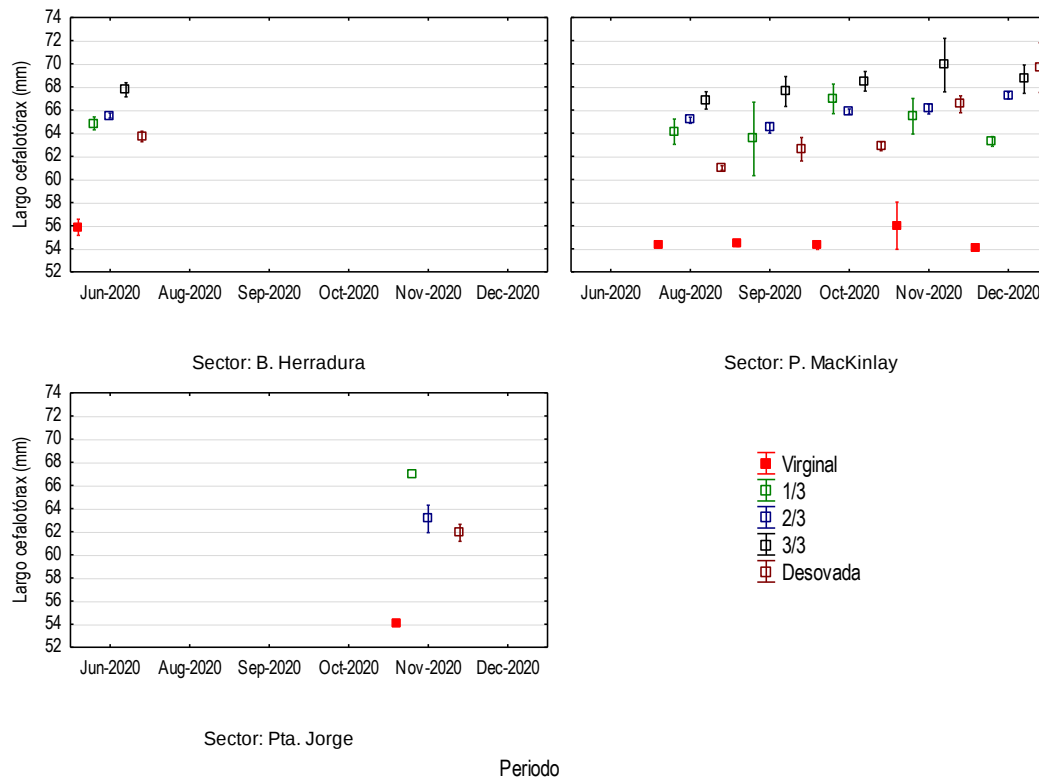


Figura 102. Tamaños medios ($\pm$ e.e.) de hembras por condición reproductiva en sectores de pesca estudiados entre junio y diciembre de 2020. Fuente de datos: IFOP.

Considerando la información histórica, se ha observado que, desde marzo de 2011 a noviembre de 2012, al igual que en la centolla, las hembras cuyas proporciones de masa ovígera equivalente a 2/3 predominaron. Esta misma tendencia fue gradualmente inferior para los ejemplares cuyas cavidades abdominales fueron equivalentes a 1/3 y 3/3, presentando grandes variaciones entre un sector y otro, y entre periodos de pesca diferentes (**Figura 103**).

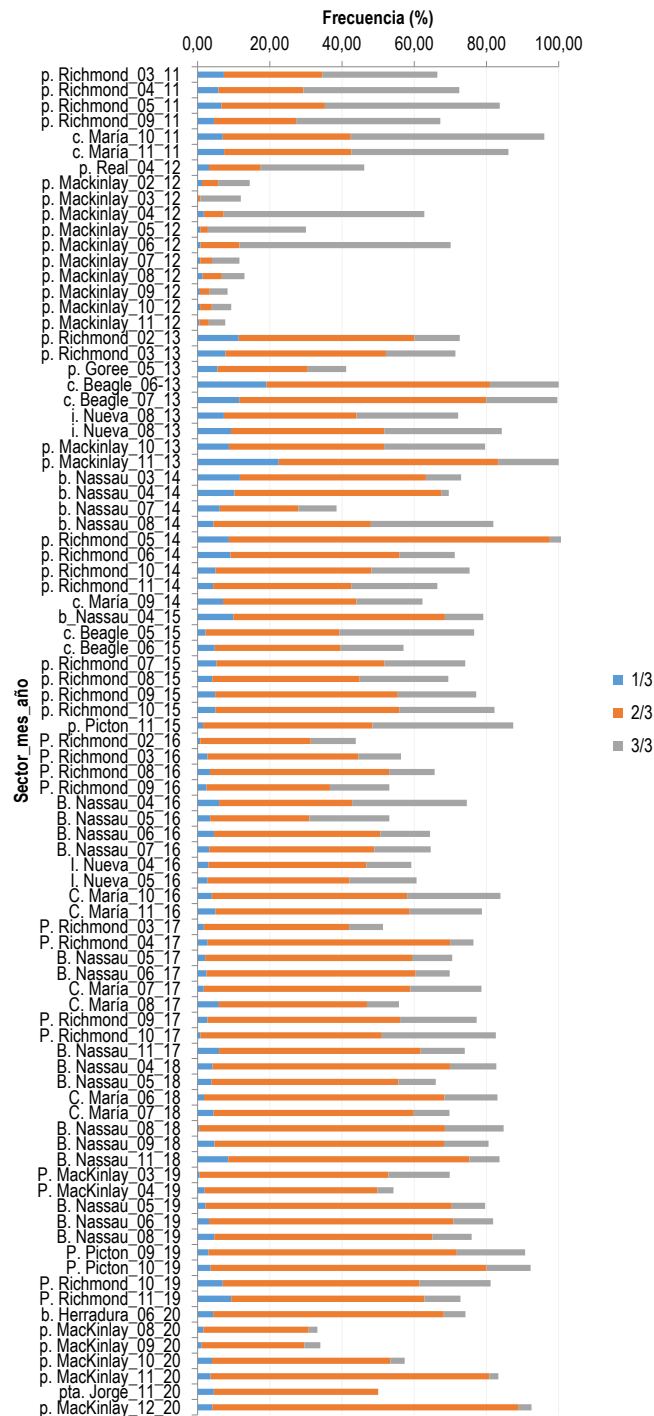


Figura 103. Proporciones de hembras (respecto del total) por tamaño de masa ovígera capturadas entre 2011 y 2020.



5.2.2.2.13. Consistencia del caparazón

Se observó que, durante los meses de junio a octubre, se registró un bajo porcentaje de ejemplares con caparazón blando (CB) ($< 1\%$). Cabe destacar que el mayor porcentaje registrado fue paso Mackinlay (20,4% en diciembre correspondiente a hembras), al igual que en paso Jorge en donde se observó que las hembras alcanzaron un 17,7% y los machos un 6,3% durante el mes de noviembre (Figuras 104).

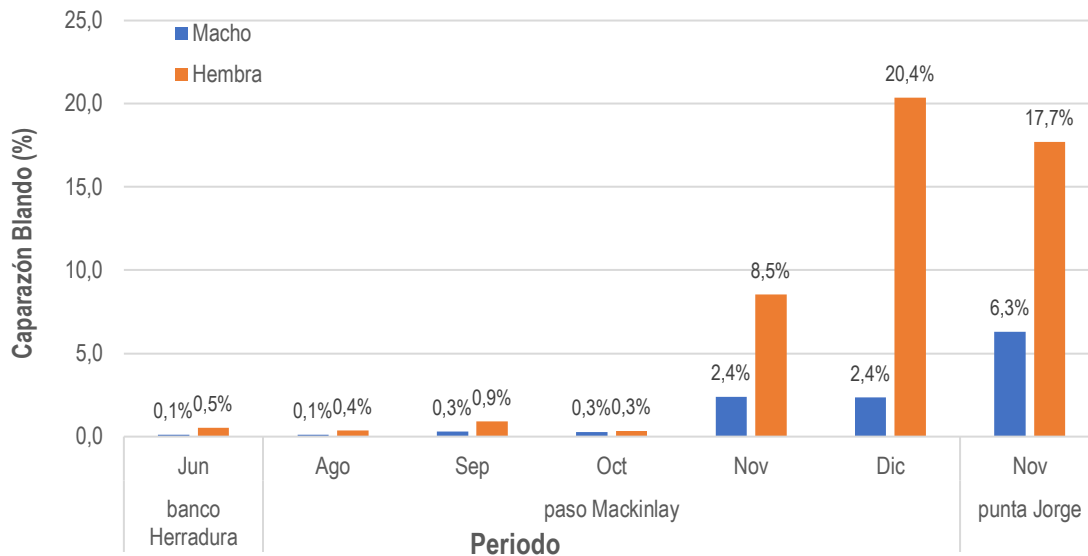


Figura 104. Porcentaje de ejemplares centollón con caparazón blando (CB) en las zonas de pesca visitadas durante la temporada 2020. Fuente de datos: IFOP



5.3. Objetivo específico 2.2.3.

Caracterizar la fauna acompañante y la captura incidental (aves, mamíferos y reptiles), a través de la estimación de indicadores y el análisis de sus variaciones espacio-temporales.

5.3.1. Fauna acompañante pesquería de centolla.

El registro de especies que compusieron la fauna acompañante de la centolla en el canal Molinas se presenta en la **Tabla 32**.

Tabla 32.

Fauna acompañante registrada durante las campañas de pesca de centolla en el canal Molinas, temporada 2020.

Nombre científico/género/familia	Nombre vernacular
<i>Aulacomya ater</i>	cholga
<i>Cosmasterias lurida</i>	estrella de mar morada
<i>Cottoperca sp.</i>	dormilón
<i>Enteroctopus megalocyathus</i>	pulpo del sur
<i>Fusitriton magellanicus</i>	caracol peludo
<i>Genypterus blacodes</i>	congrío dorado
<i>Metacarcinus edwardsii</i>	jaiba marmola
<i>Paralomis granulosa</i>	centollón
<i>Patagonotothen sp.</i>	pez colde
<i>Propagurus gaudichaudi</i>	ermitaño colorido
<i>Salilota australis</i>	brótula
<i>Schoroederichthys sp.</i>	pintarroja
<i>Sebastes oculatus</i>	chancharro

La fauna acompañante aumentó desde un 2,6% en julio a un 4,5% en noviembre. Así también, la proporción de ejemplares comerciales aumentó progresivamente desde un 37,9% en julio a un 58,1% en noviembre (**Figura 105**).

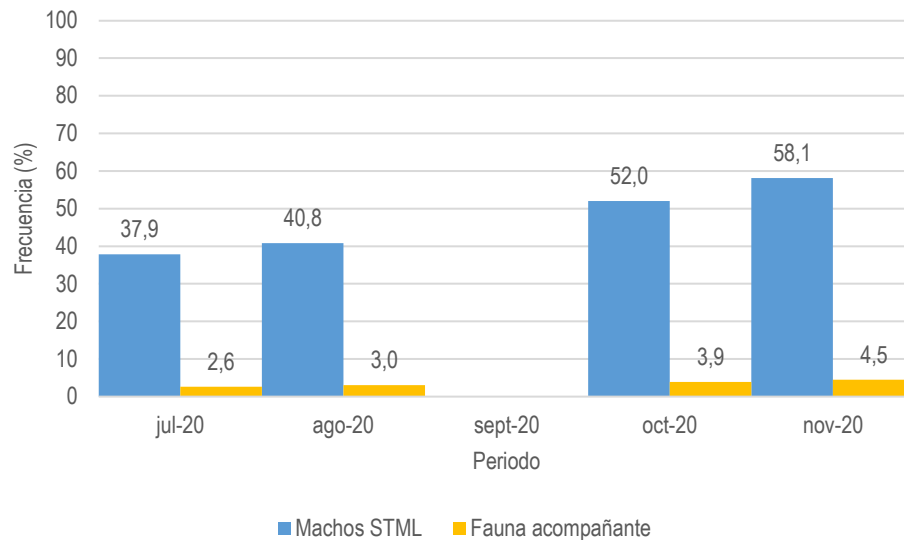


Figura 105. Frecuencia de ejemplares de centolla (en términos de peso) sobre la talla mínima legal (STML) y fauna acompañante en campañas de pesca realizadas el año 2020 en el canal Molinas. Fuente de datos: IFOP.

En general, los registros de fauna acompañante han disminuido progresivamente, especialmente si comparamos las últimas temporadas con el año 2009 cuando hubo una mayor riqueza de especies. Las variaciones en torno al registro de nuevas especies fueron escasas.

En términos de frecuencia para el año 2020, destacó la estrella de mar morada que se registró en todos los meses analizados, como también la brótula, el chancharro y el pulpo del sur. Esto debe ser analizado con cautela, ya que no se dispone de registros continuos para el canal Molinas (**Figura 106**).

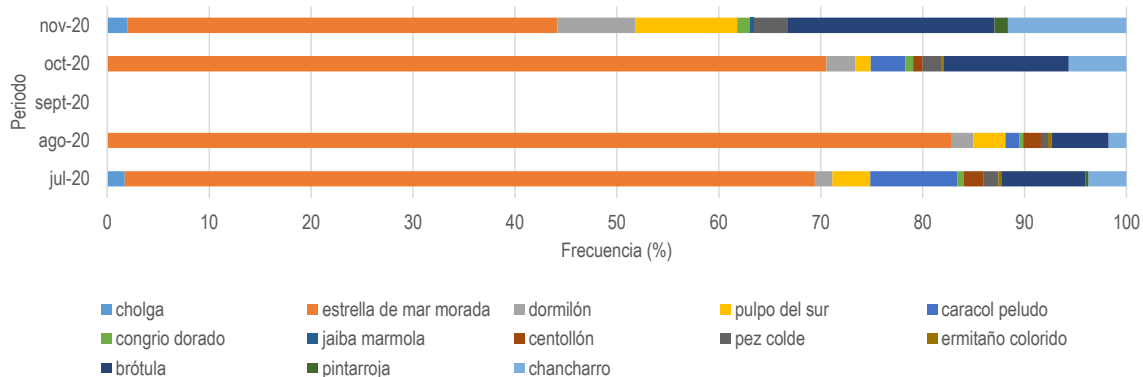


Figura 106. Frecuencia relativa de especies que constituyeron fauna acompañante en campañas de pesca centolla realizadas en el canal Molinas el año 2020. Fuente de datos: IFOP.



De los 31 grupos identificados históricamente, cuatro son las que han sido capturadas frecuentemente en todas las temporadas de pesca (tres especies de peces y una de molusco) (**Tabla 32**). No obstante, según las observaciones de terreno, también existen señales que permiten atribuir apariciones de anguila babosa (*Myxine affinis* o *Notomyxine tridentiger*), lo que se ha corroborado por la presencia de “mucílago” en las trampas y por el hallazgo de ejemplares con sus caparazones huecos. Además, se capturarían dos especies de cefalópodos, por lo que la lista aumentaría en número.

A partir de los registros de fauna acompañante entre 2007 y 2020, se observó que los grupos más cercanos al recurso centolla son los cefalópodos (octópodos), la brótula y la familia Myxinidae (anguilas babosas). Un poco más lejano se encuentran las *Geniptyrus blacodes* (congrío dorado) y peces de la familia Sebastidae. Esto indica claramente una relación trófica a partir de la carnada utilizada (**Figura 107**).



Tabla 32.

Especies registradas como fauna acompañante en pesquería centolla desde el año 2004 (Guzmán *et al.* 2004) y Seguimiento 2007 a 2020 (1: presencia)

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VERNACULAR	2004	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
Batrachoididae	-	pez sin identificar						1										1
Moridae	<i>Salilota australis</i>	brótula	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	13
Ophidiidae	<i>Genypterus blacodes</i>	congrío dorado	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1				1	11
	<i>Bassanago albescens</i>	congrío negro												1				1
Malacanthidae	<i>Caulolatilus</i> sp.	pez sin identificar				1	1	1										3
Psychrolutidae	<i>Psychrolutes marmoratus</i>	pez coco				1	1	1	1									4
Sebastidae	<i>Sebastes oculatus</i>	chancharro	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1				1	11
Bovichtidae	<i>Cottoperca</i> sp.	Dormilón														1	1	2
Myxinidae	<i>Myxine</i> sp.	anguila sin identificar	1	1	1	1	1	1	1	1								8
Cosmaterias	<i>Cosmasterias lurida</i>	estrella de mar morada				1	1			1		1		1	1	1	1	8
Luidiidae	<i>Luidia magellanica</i>	estrella negra	1	1		1												3
Solasteridae	<i>Solaster regularis</i>	estrella de mar				1												1
Mytilidae	<i>Aulacomya atra</i>	cholga				1											1	2
Pectinidae	<i>Chlamys</i> sp.	ostión sin identificar	1															1
Octopodidae	<i>Octopus</i> sp.	pulpo sin identificar*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Arbaciidae	<i>Arbacia dufresnei</i>	erizo verde						1						1		1		3
Parechinidae	<i>Loxechinus albus</i>	erizo rojo	1	1		1								1	1			5
Scyliorhinidae	<i>Schroederichthys</i> sp.	pintarroja	1	1		1	1	1		1							1	7
Triakidae	<i>Mustelus mento</i>	tollo							1	1			1					3
Rajidae	<i>Zearaja chilensis</i>	raya volantín						1										1
Cymatiidae	<i>Argobuccinum ranelliforme</i>	caracol palo-palo				1	1	1								1		4
	<i>Fusitriton magellanicus</i>	Caracol peludo															1	1
Volutidae	<i>Adelomelon ancilla</i>	caracol piquilhue				1	1					1	1			1		5
Atelecyclidae	<i>Pseudocorystes sicarius</i>	jaiba botón				1												1
Cancridae	<i>Metacarcinus edwardsii</i>	jaiba marmola				1		1	1	1	1	1					1	7
Epialtidae	<i>Libidoclaea granaria</i>	centolla falsa- jaiba araña	1	1	1	1	1					1						6
Inachidae	<i>Eurypodius latreillii</i>	araña de mar común	1	1	1	1	1							1	1	1		8
Lithodidae	<i>Paralomis granulosa</i>	centollón				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Munididae	<i>Munida gregaria</i>	langostino de los canales				1	1	1										3
Paguridae	<i>Propagurus gaudichaudii</i>	ermitaño colorido	1	1	1	1	1			1				1		1	1	9
Trichopeltariidae	<i>Peltarion spinulosum</i>	pancora chica	1	1	1	1	1							1		1		7

(*) Generalmente corresponde a *Enteractopus megalocyathus*, no obstante, en algunas oportunidades resulta difícil de identificar la especie (también existe *Robsonella fontaniana*).

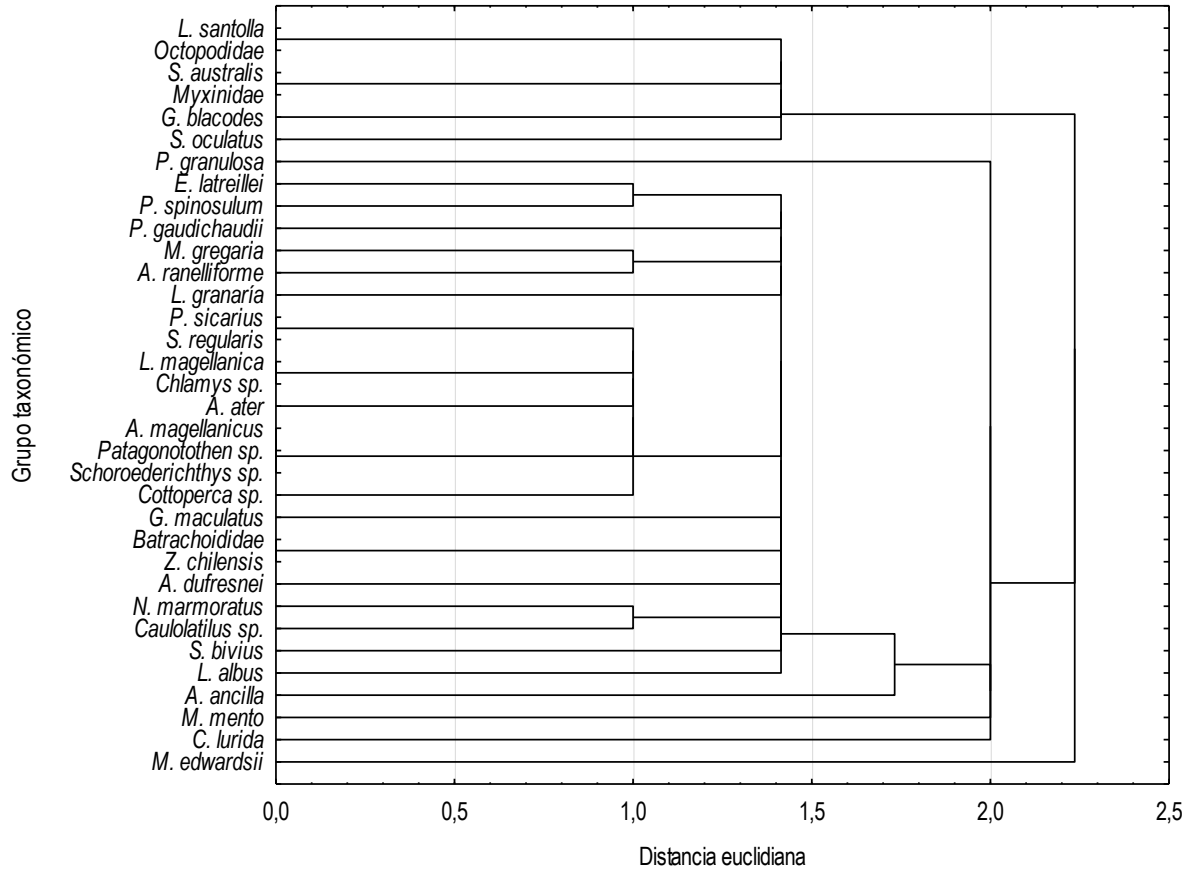


Figura 107. Dendrograma de similitud de las especies acompañantes de la centolla entre los periodos de pesca 2007 y 2020. Fuente de datos: IFOP.

5.3.2. Fauna acompañante pesquería centollón.

En 2020, la fauna acompañante del centollón presentó un total de 5 especies animales ya registradas en otras temporadas (**Tabla 33**).



Tabla 33.
Fauna acompañante registrada durante las campañas de pesca de centollón, temporada 2020.

Sector de pesca	Nombre científico	Nombre vernacular
Bco. Herradura	<i>Eurypodius latreillii</i>	Araña de mar común
	<i>Lithodes santolla</i>	Centolla
	<i>Cosmasterias lurida</i>	Estrella de mar morada
P. MacKinlay	<i>Eurypodius latreillii</i>	Araña de mar común
	<i>Lithodes santolla</i>	Centolla
	<i>Cosmasterias lurida</i>	Estrella de mar morada
	<i>Pseudocorystes sicarius</i>	Jaiba Botón
Pta. Jorge	<i>Lithodes santolla</i>	Centolla

Respecto de las proporciones de ejemplares capturados por el arte de pesca, destacó la centolla (100% en noviembre en punta Jorge y diciembre en paso MacKinlay). Destacan también, en los meses de agosto, septiembre y octubre por presentar las cuatro especies citadas (**Figura 108**).

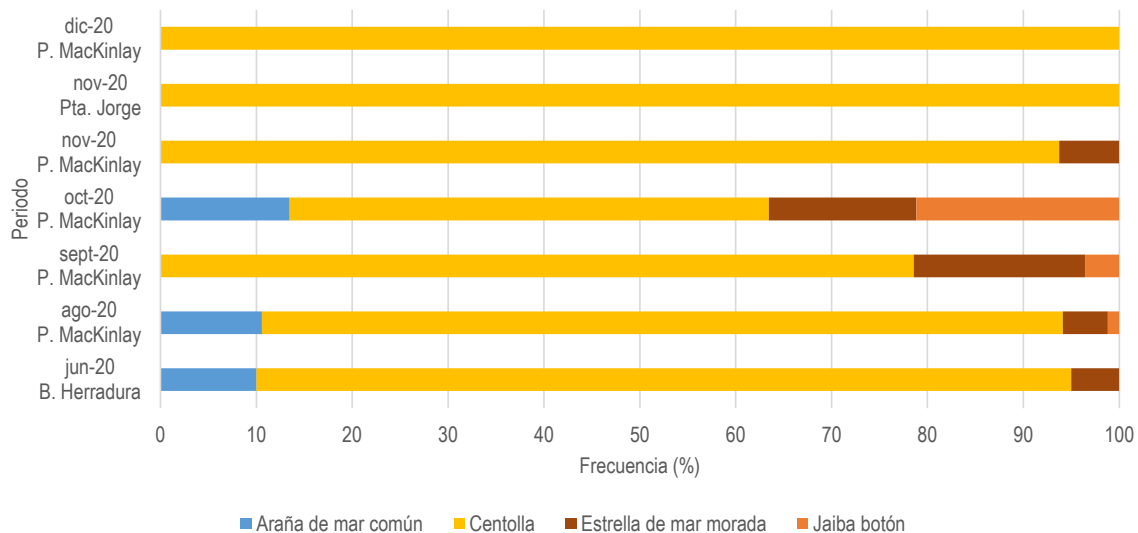


Figura 108. Frecuencia relativa de especies que constituyen fauna acompañante en campañas de pesca centollón realizadas el año 2020. Fuente de datos: IFOP.

De los 25 grupos hasta ahora identificados históricamente, tres son las que más frecuentemente han sido capturadas en todas las temporadas (dos de crustáceos y una o dos de moluscos) (**Tabla 34**).



Tabla 34.

Especies registradas como fauna acompañante en pesquería centollón desde el año 2004 (Guzmán *et al.* 2004) y Seguimiento 2008 a 2019 (1: presencia).

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VERNACULAR	2004	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
Moridae	<i>Salilota australis</i>	Brótula	1	1													2
Gobiesocidae	<i>Sicyases sanguineus</i>	Peje sapo										1					1
Congiopodidae	<i>Congiopodus peruvianus</i>	Pez chanchito; pez cacique										1					1
Sebastidae	<i>Sebastes oculatus</i>	Chancharro	1	1													2
Myxinidae	-	Anguila babosa*		1					1			1					3
Cosmaterias	<i>Cosmasterias lurida</i>	Estrella de mar morada		1			1				1	1	1	1	1	1	8
Luidiidae	<i>Luidia magellanica</i>	Estrella negra		1													1
Solasteridae	<i>Solaster regularis</i>	Estrella de mar				1											1
Pectinidae	-	Ostión**	1				1										2
Octopodidae	<i>Enteroctopus megalocyathus</i>	Pulpo del sur***	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		13
Arbaciidae	<i>Arbacia dufresnei</i>	Erizo desnudo verde		1													1
Parechinidae	<i>Loxechinus albus</i>	Erizo rojo	1											1			2
Triakidae	<i>Mustelus mento</i>	Tollo								1							1
Cymatiidae	<i>Argobuccinum ranelliforme</i>	Caracol palo-palo	1														1
Volutidae	<i>Adelomelon ancilla</i>	Caracol piquilhue	1	1							1	1			1		5
	<i>Odontocymbiola magellanica</i>	Caracol picuyo	1														1
Atelecyclidae	<i>Pseudocorystes sicarius</i>	Jaiba botón					1				1	1	1	1	1	1	7
Epialtidae	<i>Libidoclaea granaria</i>	Centolla falsa- jaiba araña									1		1				2
Inachidae	<i>Eurypodius latreillii</i>	Araña de mar común	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	11
Lithodidae	<i>Lithodes santolla</i>	Centolla		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Paguridae	<i>Pagurus</i> sp.	Cangrejo ermitaño	1	1	1	1	1		1								6
	<i>Propagurus gaudichaudii</i>	Ermitaño colorido															0
Trichopeltariidae	<i>Peltarion spinulosum</i>	Pancora chica	1	1	1												3
Euphausiidae	<i>Euphausia</i> sp.	Krill		1													1
Munididae	<i>Munida gregaria</i>	Langostino de los canales	1	1	1	1		1	1								6

(*) Corresponde a *Myxine affinis* (Günther 1870), *Myxine australis* (Jenyns 1842), *Myxine debueni* (Wisner & MacMillan 1995) o *Notomyxine tridentiger* (Garman 1899).

(**) Corresponde a ostión del sur (*Austrochlamys natans*, Philippi 1845) u ostión patagónico (*Zygochlamys patagónica*, King 1832).

(***) Generalmente corresponde a *Enteroctopus megalocyathus*, no obstante, en algunas oportunidades corresponde a *Robsonella fontaniana*.



En el paso MacKinlay, se observó una tendencia ascendente en la captura de ejemplares de tamaño comercial y una disminución progresiva de la fauna acompañante entre los meses de agosto y noviembre. (**Figura 109**).

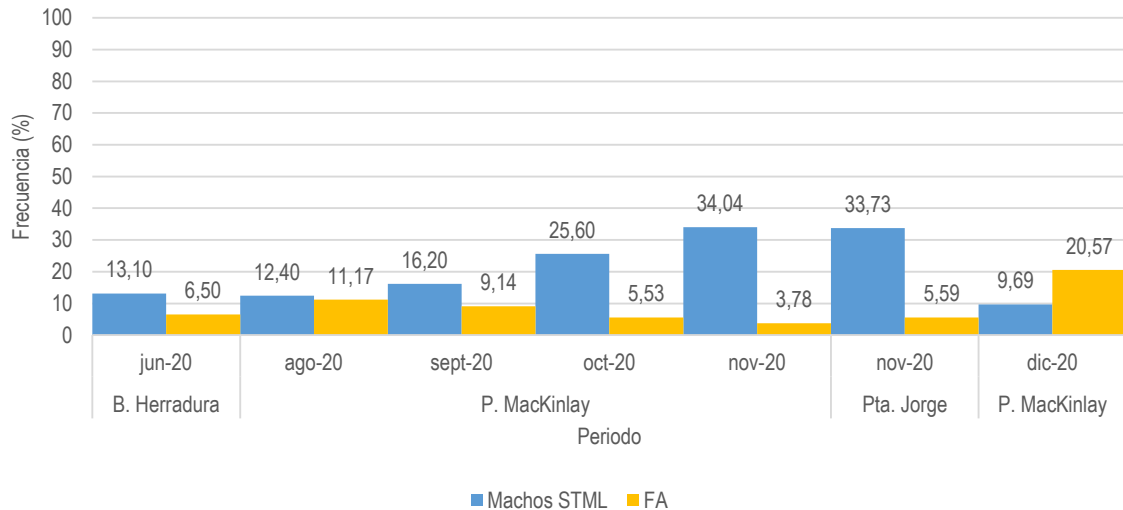


Figura 109. Frecuencia de ejemplares de centollón sobre la talla mínima legal (STML) y fauna acompañante en campañas de pesca monitoreadas el año 2020. Fuente de datos: IFOP.

A partir de los registros de fauna acompañante 2007 y 2020 se observó que uno de los grupos más cercanos al recurso centollón fueron los cefalópodos (octópodos), estrella de mar morada y brótula. (**Figura 110**).

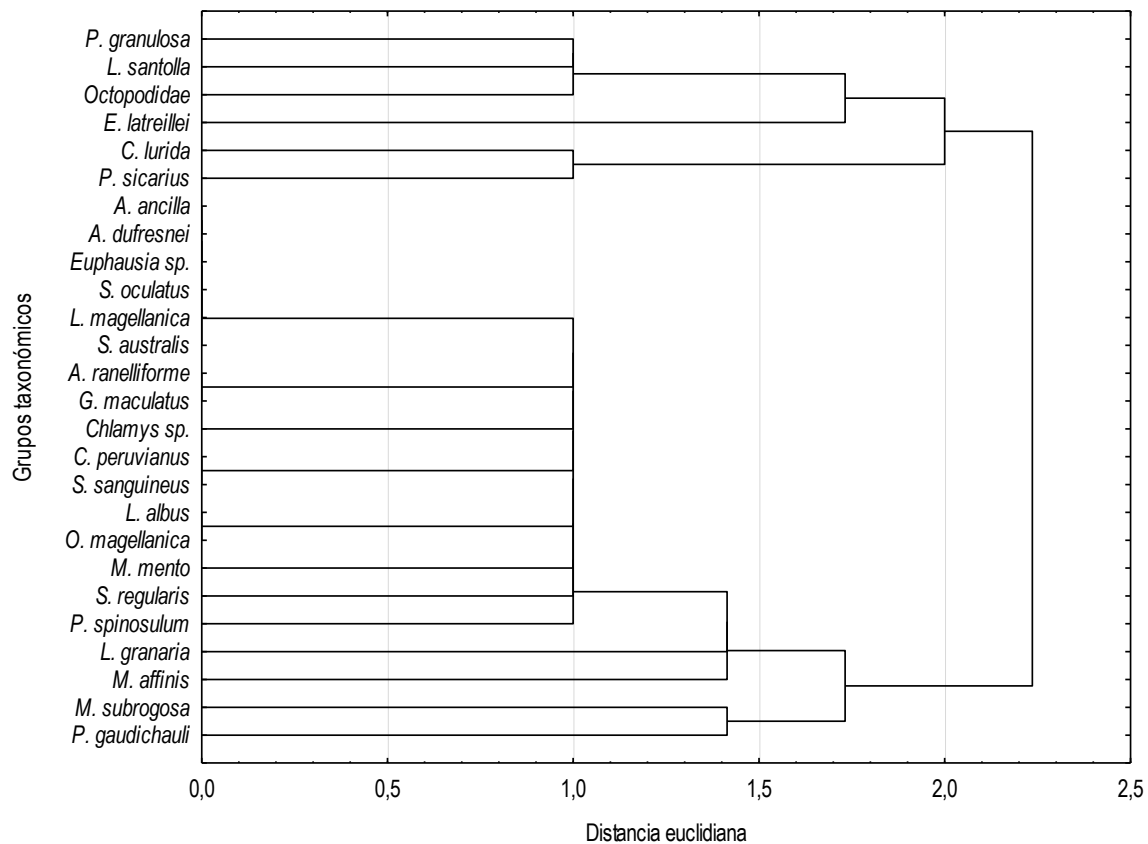


Figura 110. Dendrograma de similitud de las especies acompañantes del centollón entre los periodos de pesca 2007 y 2020. Fuente de datos: IFOP.

5.3.3. Captura incidental

Durante la temporada de pesca 2020 no se registró captura incidental de mamíferos, aves o anfibios en monitoreos realizados por Observadores Científicos en centolla y centollón.

5.3.4. Avistamiento e interacción con aves

Durante el año 2020, IFOP se propuso en la medida de lo posible, comenzar con la identificación de aves en actividades de pesca asociadas a los recursos centolla y centollón en la región de Magallanes. En este contexto, en la **Tabla 35** y **Fotografías 13 a 21**, se entrega las especies identificadas en canal Molina durante la pesca de centolla y paso Mackinlay en faenas de pesca de centollón.



Tabla 35
Especies de aves registradas en pesquería de centolla (canal Molinas) y centollón (paso Mackinlay)
Seguimiento Crustáceos año 2020.

Nombre vernacular	Nombre científico	Centolla	Centollón
Albatros ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	X	X
Petrel plateado	<i>Fulmarus glacialis</i>		X
Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>	X	X
Gaviota austral	<i>Leucophaeus scoresbii</i>		X
Petrel gigante antártico	<i>Macronectes giganteus</i>	X	X
Cormorán imperial	<i>Phalacrocorax atriceps</i>	X	X
Fardela negra	<i>Ardenna grisea</i>		X
Salteador chileno	<i>Stercorarius chilensis</i>	X	X
Quetru no volador	<i>Tachyeres pteneres</i>	X	
Gaviotín Sudamericano	<i>Sterna hirundinacea</i>	X	



Fotografía 13. Ejemplar de petrel plateado (*Fulmarus glacialis*) en actividad de pesca centollón año 2020.



Fotografía 14 Ejemplares de gaviota dominicana (*Larus dominicanus*) en actividad de pesca centollón año 2020.



Fotografía 15 Ejemplares de gaviota austral (*Leucophaeus scoresbii*) en actividad de pesca centollón año 2020.



Fotografía 16 Ejemplares de petrel gigante (*Macronectes giganteus*) y albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) en actividad de pesca centollón año 2020.



Fotografía 17 Ejemplares de cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) y gaviota austral (*Leucophaeus scoresbii*) en actividad de pesca centollón año 2020.



Fotografía 18 Ejemplares de albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) en actividad de pesca centolla año 2020.



Fotografía 19 Ejemplares de petrel gigante (*Macroneustes giganteus*) y albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) en actividad de pesca centolla año 2020.



Fotografía 20 Ejemplares de salteador chileno (*Stercorarius chilensis*) en actividad de pesca centolla año 2020.



Fotografía 21 Ejemplares de salteador chileno (*Stercorarius chilensis*), consumiendo carnada en faena de pesca centolla año 2020



5.4. Objetivo específico 2.2.4.

Caracterizar los requerimientos de carnada por pesquería (o flota) y determinar su origen.

5.4.1. Origen

Para la temporada extractiva 2020, se registraron 2 tipos de carnada con un mismo origen, el cual corresponde a desechos que quedan de procesos en plantas procesadoras (**Figura 111**). Un 97% correspondió a cabezas y colas de merluza austral y solo 3% a un picadillo de bacalao y sardina rusa.

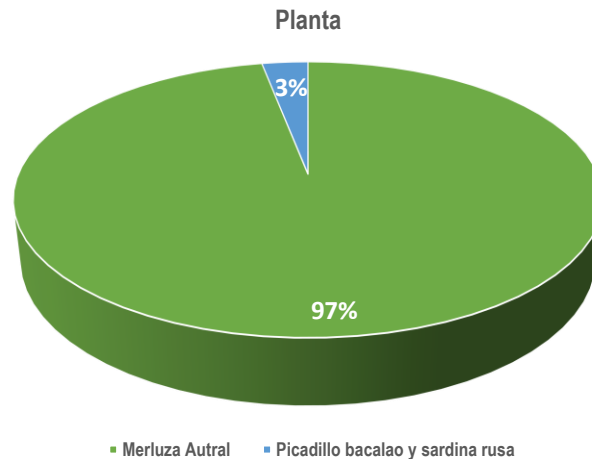


Figura 111. Porcentaje de los principales recursos según su origen, utilizados como carnada para la pesquería de centolla y centollón, temporada de pesca 2020. Fuente de datos: IFOP.

5.4.2. Tipo de carnada

La carnada utilizada por la flota pesquera artesanal dedicada a la extracción del recurso centolla y centollón correspondió a restos de esqueletos y cabezas sobrantes del procesamiento de recursos pesqueros como merluza austral y picadillo de bacalao y sardina rusa (**Fotografía 22**).



Fotografía 22. Colas, cabezas y trozos de merluza de sur, utilizados como carnada en la extracción de centolla.

5.4.3. Distribución de la carnada

Considerando la distancia y tiempos de navegación desde puntos de desembarque hasta las áreas de extracción de centolla y centollón, las embarcaciones de transporte abastecieron de carnada a las embarcaciones extractivas. Las plantas procesadoras proveen la carnada durante la temporada realizando tratos con armadores antes de zarpar, estos tratos consistieron en abastecer de manera permanente (cada 10 días en promedio). Su valor fue descontado de las capturas entregadas a las plantas. De acuerdo a los resultados entregados por la encuesta de carnada realizada el año 2020, el formato de entrega más frecuente fue en sacos de 25 k para merluza austral y sacos de 15 k para el picadillo de bacalao y sardina rusa (**Fotografías 23, 24 y 25**).



Fotografía 23. Abastecimiento de carnada en sacos.



Fotografía 24. Abastecimiento de carnada en cajas.



Fotografía 25. Abastecimiento de carnada en mallas.

5.4.4. Proceso de encarnado

En la **Figura 112**, se entrega un diagrama con el cebado de trampas. Para asegurar la conservación de la carnada, los pescadores amarran las cabezas de pescado con un cabo doble unido a la trampa (**Fotografías 26 y 27**).



Fotografía 26. Cebado de trampas.



Fotografía 27. Cabeza de merluza del sur encarnada.



- 1** Entrega de carnada, Trozado
- 2** Encarnado
- 3** Calado de trampas cebadas
- 4** Virado de trampa con captura

Figura 112. Diagrama proceso de cebado, calado y virado de trampas.



5.4.5. Estimación de R en embarcaciones de transporte

Los valores de R estimados para embarcaciones de transporte de centolla son presentados en la **Figura 113**. Los valores más altos se presentaron para el recurso centolla en estero Staples (1,53), manteniendo valores entre los 0,3 y 1,5 durante los viajes realizados para centollón (**Figura 114**).

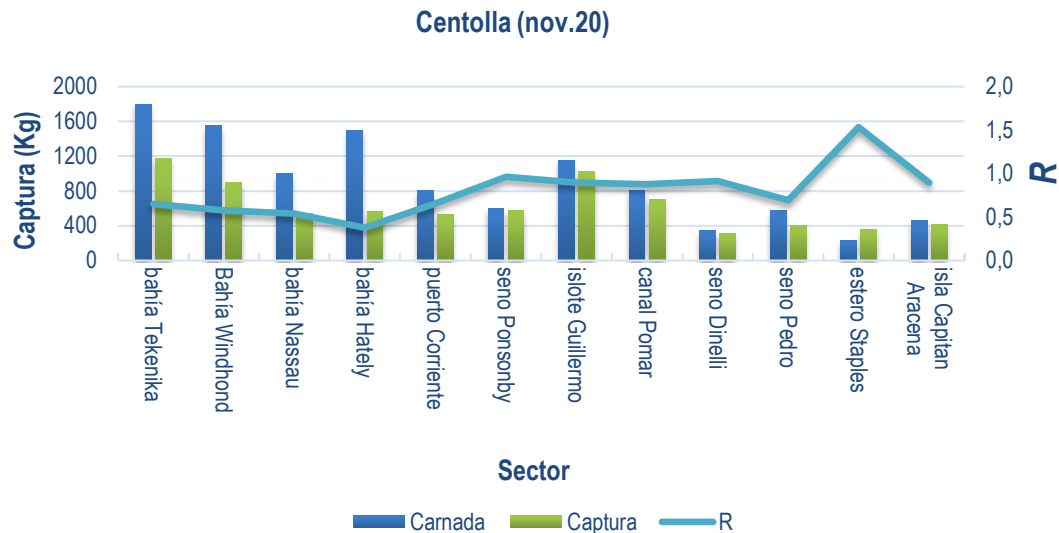


Figura 113. Relación de R con las capturas comerciales de centolla en embarcaciones de transporte, temporada de pesca 2020.

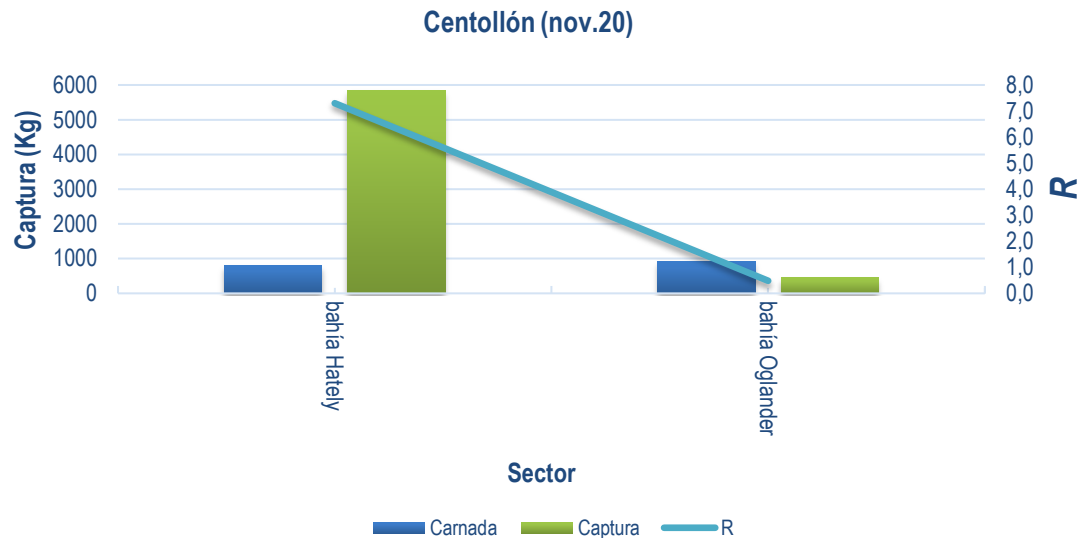


Figura 114. Relación de R con las capturas comerciales de centollón en embarcaciones de transporte, temporada de pesca 2020.



5.4.6. Estimación de R en embarcaciones extractivas

Observadores del IFOP recopilaron información de la cantidad de carnada utilizada en los embarques comerciales de centolla y centollón en embarcaciones extractivas. La cantidad de carnada en cada trampa osciló entre los 300 y 1.000 g, aproximadamente. Una embarcación extractiva en promedio que trabajó con 280 trampas, utilizó entre 100 y 1.000 kg de carnada por día.

A diferencia de lo observado en embarcaciones de transporte, los valores de R fueron más altos para centolla en comparación con el centollón, donde las proporciones de carnada fueron equivalentes en términos de captura. Esto, debido a que en centollón las capturas por trampa fueron mayores debido al comportamiento gregario del recurso (Webb, 2014). Los valores de R no superaron el valor 1,0, manteniéndose entre los 0,09 y 0,1. En comparación, el mayor valor de R en la centolla llegó a ser de 4,6 en julio, manteniéndose bajo este valor durante toda la temporada (**Figura 115 y Figura 116**).

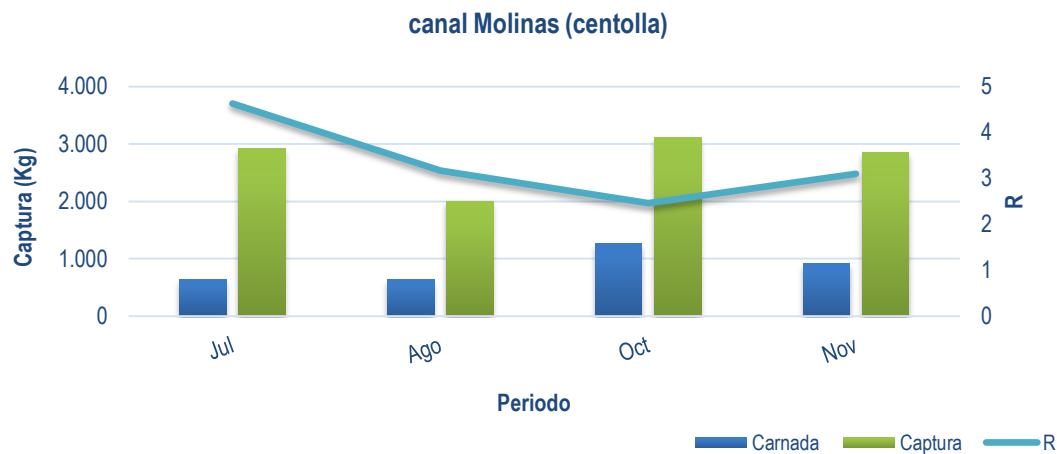


Figura 115. Relación de R con las capturas comerciales de centolla durante los meses de julio a noviembre en embarcaciones extractivas, temporada de pesca 2020.

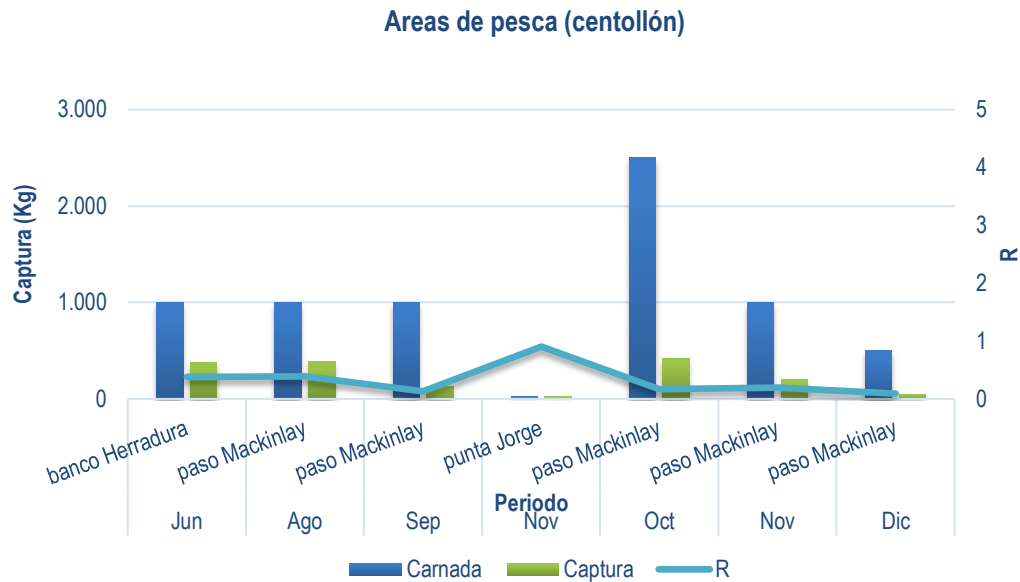


Figura 116. Relación de R con las capturas comerciales de centollón durante los meses de marzo a noviembre en embarcaciones extractivas, temporada de pesca 2020.

5.4.7. Precio

El valor máximo y mínimo por kilogramo de carnada utilizada para la pesca de centolla y centollón del año 2020, fue de \$450 a \$660 el kilo de merluza austral, y entre de \$400 y \$500 para el picadillo de bacalao y sardina rusa.



6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Situación sanitaria región de Magallanes

Durante la temporada 2020 las actividades relacionadas con el seguimiento de la pesquería de crustáceos bentónicos fueron dificultadas por las condiciones sanitarias contingentes producto de la pandemia COVID-19. La actividad pesquera artesanal se vio fuertemente afectada por los constantes estados de cuarentena en las principales provincias de Magallanes, lo que complicó la recolección de información en los puntos de desembarque y zonas de pesca. Prácticamente a partir de marzo 2020 todas las comunas estuvieron en Fase 1 de cuarentena (**Tabla 36**).

Tabla 36.

Situación sanitaria por comuna en la región de Magallanes durante el año 2020. Fase 1: Cuarentena; Fase 2: Transición; Fase 3: Preparación; Fase 4: Apertura inicial.

Comuna	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Puerto Natales	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1
Punta Arenas	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1
Porvenir	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 2	Fase 2	Fase 2
Puerto Williams	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 1	Fase 2	Fase 2	Fase 1	Fase 2	Fase 2

IFOP realizó los esfuerzos necesarios para la toma de información, aplicando todos los resguardos para evitar el contagio de sus observadores científicos e investigadores, a través de protocolos establecidos institucionalmente (e.g aplicación de test rápidos de anticuerpos). Se logró en gran medida realizar el monitoreo de los recursos centolla y centollón en puntos de desembarque durante el año, no obstante, a zonas de pesca fue muy complejo lograr acceder a las embarcaciones. Se produjeron contagios de pescadores dedicados a la pesca de estos crustáceos en la zona sur de la región (alrededor de Puerto Williams), lo cual limitó los viajes intercomunales.

Los monitoreos en zonas de pesca se retomaron íntegramente para ambas especies a partir del mes de junio 2020. El buen trabajo coordinado con la autoridad sanitaria de la región y el sector artesanal permitió cumplir con el desarrollo de cada uno de los objetivos del programa.



6.2. Contexto y pertinencia

La pesquería de centolla y centollón es una actividad económica singular dentro del ámbito pesquero nacional, siendo exclusivo del extremo sur de América. La apertura de nuevos mercados y el alza de los precios de venta en los últimos años, además de la interesante retribución económica que brindan estas pesquerías, ha generado constantemente presiones expansivas de los sectores industrial y artesanal, las que se han expresado en un incremento del esfuerzo pesquero y en la capacidad instalada en la Región de Magallanes.

Para estos recursos, al igual que para otros litódidos que se explotan en el hemisferio norte, la aplicación de medidas de administración y manejo tienden a optimizar el potencial reproductivo de los stocks sometidos a pesca comercial. Para ello, se han adoptado medidas tales como captura solamente de machos, establecimiento de una talla mínima de captura, empleo de un arte de pesca como es la trampa, establecimiento de un período de veda y en otras regiones, se establece incluso un cupo de captura por área de pesca (no es el caso de Chile). En el fondo, todas estas medidas tienden a preservar un stock suficiente de machos, a fin que el proceso vital del apareo logre ser exitoso y eficiente. Sin embargo, teniendo en cuenta los actuales niveles de explotación, se advierte un riesgo en sobrepasar los volúmenes de ejemplares machos para asegurar un proceso de cópula exitoso, ya que los machos deben ser de mayor tamaño que las hembras para que esta tenga éxito.

En el contexto expuesto, la recopilación sistemática de información biológica pesquera de estos crustáceos se convierte en un pilar fundamental para su explotación y manejo. Es así, que a partir del segundo semestre del año 2007 la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca) decidió incorporar al programa de Seguimiento de las Pesquerías Nacionales ejecutada por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), el monitoreo de los crustáceos centolla y centollón en la región de Magallanes. A partir del año 2010, se firmó un convenio entre la Subpesca y el IFOP denominado “Asesoría integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura” el cual incluyó el monitoreo de la pesquería de estos crustáceos. Entre los años 2011 y 2012, se dio continuidad a este convenio estableciéndose reuniones técnicas con sectorialistas de la Subpesca para discutir sobre la necesidad de potenciar la toma de información en estos recursos en el sentido que la realidad geográfica de Magallanes sumado a la amplitud y dinámica propia de esta pesquería implicaba grandes desafíos para lo cual debía considerarse el incremento en el número de Observadores Científicos (OC) para el monitoreo de áreas de pesca a través de un marco legal que respalde la obligación del sector artesanal a “embarcar” observadores y a su vez definir nuevos objetivos de manejo que involucren a los usuarios de estas pesquerías.

Los profesionales que trabajan en el presente monitoreo consideran de suma importancia que el espíritu de sustentabilidad declarado en la ley N° 20.625 sumado a la evaluación de expertos externos permita poner en valor la necesidad de potenciar financiera y técnicamente el presente proyecto de monitoreo. Esto por cuanto desde 2012 a 2018, las cifras de exportación de estos recursos pesqueros oscilaron entre US\$ 56.309.252 y US\$ 92.109.777 (para el año 2020 fueron de US\$ 56.574.155). Si



observamos que durante este periodo se exportaron en total US\$ 620.786.055 (sección economía IFOP, 2021), lo que representa una cifra bastante significativa para una pesquería que entrega importantes divisas al país, se hace necesario un mayor aporte para la investigación científica, manejo y conservación del recurso, dado que se cuenta con un presupuesto menor al 0,6% del total exportado en 2020 para el presente seguimiento.

Es por esto, el presente Seguimiento puede ser considerado un estudio de datos pobre donde quedan numerosos vacíos respecto de la ecología de los recursos en cuestión, el comportamiento de la flota como puede ser la participación de agentes informales, estimación del esfuerzo real y la cuantificación del uso de artes de pesca no permitidos, todo esto por la falta de cobertura dada la extensión de la región y la imposibilidad de evaluar aspectos relacionados con la ilegalidad que subyace. A esto se suma también, la necesidad de una mayor cobertura espacio temporal y determinación de puntos de control permanentes que permitan llevar el pulso del comportamiento del recurso en distintos lugares.

Así mismo, se debe considerar el uso de herramientas como la teledetección que facilitarían en gran parte el estudio de factores físicos como la temperatura superficial del agua (SST por sus siglas en inglés), concentraciones de oxígeno y clorofila a. Esto no sólo para el estudio de esta pesquería, sino como herramienta permanente de estudio de cambios temporales a distinta escala y su relación con las variaciones en los niveles de distribución y abundancia de los recursos pesqueros de Magallanes.

También, la aplicación de modelos proyectivos que consideren distintas dimensiones de la pesquería tanto como son la social, económica, ecológica, pesquera aplicables mediante la participación de los propios usuarios y de la comunidad local en general de manera de aportar antecedentes e información útil para el manejo y control de la pesquería. A diferencia de los modelos pesqueros que se enfocan en un manejo de las poblaciones de peces, los modelos ecológicos también son aplicables al manejo de recursos bentónicos desde el punto de vista ecosistémico y funcionan de manera integral. Para esto, es necesario la conformación de alianzas institucionales que permitan optimizar el manejo y control de las pesquerías.

En el presente informe se ha entregado la evaluación de una serie de indicadores ecológico-pesqueros obtenidos en el marco del monitoreo de los recursos centolla y centollón durante la temporada 2020 (febrero a diciembre). Cabe destacar que la información disponible para Chile en estas especies se restringe a estudios realizados principalmente en la década de los 70s y 80s (Geagham, 1973; González y Perugi, 1974; Sanhueza, 1976; Campodónico, 1980; Hernández, 1980; Hernández, 1981; Campodónico y Hernández, 1981; Inostroza, *et al.*, 1982; Hernández *et al.*, 1984; Campodónico *et al.*, 1983; Campodónico, 1986; Campodónico *et al.*, 1988), donde presumiblemente el estado de los recursos era más “saludable”, proyectos FIP ejecutados por el IFOP en los años 1996 y 2004 e información recopilada por el presente seguimiento desde el año 2007. Se ha considerado comparar la tendencia de los indicadores sopesando las posibles diferencias metodológicas de los estudios a fin de establecer una aproximación al diagnóstico de estas pesquerías considerando la “nueva cobertura geográfica” y los recursos involucrados.



6.3. Procedencias

Desde 2007 a la fecha observadores científicos del IFOP han recopilado información en puntos de desembarque de las procedencias visitadas por la flota pesquera artesanal de centolla y centollón. En este contexto, al momento de georreferenciar dichas procedencias han existido algunas dificultades entre las que se destaca como crítico el que los pescadores, no tienen claro o no expresan adecuadamente el nombre correcto de la zona de pesca provocando una alta incertidumbre en este aspecto.

En virtud de lo anterior, el Equipo de Trabajo ha revisado las procedencias históricas mencionadas en los informes del Seguimiento utilizando herramientas de georreferenciación y chequeando en cartas náuticas de punto mayor y menor. Se debe tener presente que la ubicación geográfica de estas procedencias, son imprecisas, ya que no constituyen hidrónimos sino islas, islotes, puertos y puntas geográficas. Se requiere un estudio específico en el que se obtengan registros más precisos de la operación de la flota pesquera o que la autoridad, en conjunto con los usuarios establezcan métodos de detección satelital de las embarcaciones extractivas a fin de determinar concentraciones y desplazamientos lo que sería muy útil a la hora de estudiar el comportamiento de la flota en Magallanes.

Respecto del número de procedencias (más de 100 en algunas temporadas), se deduce que sus variaciones tienen relación con la dinámica de la flota que opera en función de los niveles de abundancia de los recursos centolla y centollón, capacidad y equipamiento de embarcaciones, distancia de las áreas de pesca y condiciones climáticas. En puntos de desembarque, la flota respondería también, a factores económicos como la aplicación de leyes de excepción en Tierra del Fuego e Isla Navarino y además a la contingencia política y económica internacional ya que el grueso de los desembarques se exporta a países del hemisferio norte (Asia, Europa y América del Norte).

Históricamente para el centollón las procedencias se acotaban a la Segunda Angostura del estrecho de Magallanes y a las inmediaciones de la isla Navarino, hacia el sur. Esta temporada al igual que para la centolla se amplió el registro abarcando las zonas de canal Molinas, banco Herradura, paso Mackinlay y punta Jorge. Esto demostraría que el comportamiento de la flota pesquera ha cambiado y que orientó su esfuerzo a la búsqueda del recurso en zonas más alejadas de su punto de desembarque habitual.

6.4. Sobre la ilegalidad y fiscalización

Entre febrero y diciembre de 2020, participaron un total a saber de 405 embarcaciones y se estima alrededor de 1.611 pescadores en la pesca de centolla y centollón. En la **Tabla 38**, se muestra información histórica del número de embarcaciones participantes en la pesquería de centolla y centollón entre los años 1983 y 2020. Para fines de manejo de la pesquería, se considera relevante establecer el número definitivo de embarcaciones que participará en la extracción de estos recursos,



cabe destacar que la pesquería de centolla se encuentra en estado de plena explotación con cierre de la inscripción en el registro artesanal hasta el 31 de diciembre del 2019 (Res. Ex. N° 3.556). Esta medida también afectaría al recurso centollón por constituir fauna acompañante de la centolla. Las eventuales medidas de administración que se apliquen en estas pesquerías, deberán contemplar el universo definitivo de embarcaciones y pescadores participantes, ya que hasta el momento se desconoce la cantidad de pescadores informales en esta pesquería, los sectores y los periodos en los que operan.

Tabla 37.

Datos históricos del número de embarcaciones participantes en la pesquería de los recursos centolla y centollón.

Temporada	Número de Embarcaciones	Referencia
1979-1980	151	Hernández <i>et al.</i> , (1983)
1980-1981	107	Hernández <i>et al.</i> , (1983)
1981-1982	136	Hernández <i>et al.</i> , (1983)
1982-1983	137	Hernández <i>et al.</i> , (1983)
1983-1984	176	Hernández <i>et al.</i> , (1983)
1987	296	Díaz (1987)
2001-2002	341	FIP 2002-15 2002
2002-2003	361	FIP 2002-15 2003
2007	443	Seguimiento IFOP 2007
2008	462	Seguimiento IFOP 2008
2009	455	Seguimiento IFOP 2009
2010	466	Seguimiento IFOP 2010
2011	479	Seguimiento IFOP 2011
2012	478	Seguimiento IFOP 2012
2013	481	Seguimiento IFOP 2013
2014	477	Seguimiento IFOP 2014
2015	450	Sernapesca 2015
2016	461	Sernapesca 2016
2017	490	Sernapesca 2017
2018	537	Sernapesca 2018
2019	478	Sernapesca 2019
2020	405	Sernapesca 2020

Durante 5 años el acceso a esta pesquería en Magallanes se reguló mediante Pescas de Investigación (2007 a 2011), que consistió en la acreditación obligatoria de embarcaciones y pescadores antes de realizar faenas de pesca y la entrega de ticket para el control de desembarques a los armadores en tierra. A través del proyecto de seguimiento realizado por el IFOP, se ha evidenciado que este sistema



no dio cuenta del número real de embarcaciones que operó, debido a que actualmente se desconoce el número real de personas y embarcaciones que operan informalmente. Específicamente, esto se refiere a embarcaciones provenientes de otras pesquerías (pesquería del erizo principalmente) y personas provenientes de otras regiones del país (Aysén, Los Lagos y Los Ríos).

Por otra parte, se considera relevante avanzar en la implementación de un sistema que permita dimensionar la cantidad de trampas que actualmente utiliza cada embarcación en la región, que además incorpore la historia de vida de las mismas, pues se ha observado que año tras año se incrementa la fabricación y modificación de trampas (alto, diámetro), como también se pierde un número no cuantificado de ellas en áreas de pesca que puede provocar pesca fantasma dado el mecanismo de retención de capturas (Mac Fadyen *et al.*, 2011).

Así mismo, es conveniente destacar que a partir del mes de septiembre (una vez finalizada la temporada de pesca de erizo en la región de Magallanes) las capturas del recurso centolla probablemente se realizan con la utilización de otros artes de pesca como el buceo semiautónomo y redes de trasmallo. No está cuantificado exactamente el total de naves y pescadores que utilizaron dichos medios, pero se estima que la proporción corresponde a más del 50%. IFOP sólo puede realizar investigación en aquellas embarcaciones que utilizan trampas (arte de pesca legal), lo que limita la descripción de lo que realmente sucede en esta pesquería.

También mencionar que las proyecciones de rendimiento por trampa para ejemplares comerciales no dan cuenta de los volúmenes de desembarque presentados por el Servicio Nacional de Pesca en la región, lo que indicaría que en esta pesquería subyace alta ilegalidad. Al realizar una proyección basada en los rendimientos y siendo generoso en las estimaciones, no se alcanzarían las cifras publicadas por el Servicio.

Actualmente, la constitución del Comité de Manejo de ambos recursos ha permitido la implementación de acciones que contribuyen a regular más ordenadamente su explotación. Es así, que entre los acuerdos se ha establecido que el IFOP participe permanentemente como invitado en las reuniones con el objetivo de aportar antecedentes e información relacionada con la pesquería.

Uno de los acuerdos establecidos entre el IFOP y el Comité de Manejo fue la facilitación de embarques de Observadores Científicos en las faenas de pesca donde actualmente opera la flota con el consentimiento explícito de sus miembros, principalmente a partir de la temporada 2018 y la confección de un **auto reporte** de los usuarios que contenga información acerca de los volúmenes de pesca, rendimiento, sectores de pesca, número de trampas (registro del esfuerzo pesquero) y otras variables a definir que pudieran ser útiles para el manejo. Este auto reporte sería entregado a patrones de embarcación para ser aplicado a lo largo de la temporada. Para esto se realizaron reuniones con usuarios de Puerto Natales, Porvenir y Punta Arenas. Actividad que estuvo a cargo del IFOP. No obstante, posteriormente esto fue desestimado por el Comité de Manejo por considerar que la toma de información sería engorrosa y los patrones perderían mucho tiempo al ejecutarlo, considerando todas las actividades de calado y virado en una embarcación pesquera.



Existen varios desafíos a alcanzar por la autoridad, entre los que se encuentra un mayor aporte para la fiscalización de la pesquería, y los sucesivos acuerdos del Comité de Manejo en torno a “Propender a la conservación y el uso sostenible de los recursos centolla y centollón de la región de Magallanes y Antártica Chilena, realzando el valor social, cultural y económico” además de la potenciación del programa de seguimiento a cargo del IFOP o bien el financiamiento de nuevos estudios que permitan configurar medidas de administración para la conservación y explotación sustentable.

6.5. Sobre el monitoreo en puntos de desembarque y áreas de pesca

La toma de información en puntos de desembarque dependió exclusivamente de la voluntad del sector artesanal (patrones o armadores), de los volúmenes de recurso desembarcados, las condiciones climáticas y como se mencionó anteriormente la situación sanitaria de cada comuna de la región. No siempre los encargados de las lanchas permiten el muestreo de los desembarques que transportan o si bien lo autorizan, a veces éste debe realizarse sobre la embarcación con las complicaciones que eso conlleva (espacio limitado y toma de precauciones para no interferir en la faena de descarga). Una característica del clima en Magallanes está dada por la frecuencia e intensidad de vientos durante todo el año, especialmente en primavera - verano (100 km/h), situación que dificulta el examen del peso de los organismos al generar oscilaciones importantes en los equipos (balanzas). Las condiciones climáticas también han sido un argumento para que el Comité de Manejo solicite extensiones de los periodos de pesca, para la temporada 2020 esta extensión fue hasta el 15 de diciembre.

Relevante es reiterar que el acceso a áreas de pesca depende exclusivamente de la voluntad que brinda el sector pesquero artesanal al embarque de observadores científicos lo que se considera como un factor limitante para el desarrollo de este tipo de estudios, ya que no permite asegurar una programación de actividades de terreno con continuidad y periodicidad en los sitios de muestreo. Sin embargo, no se debe perder de vista que se ha evidenciado una actitud positiva de los armadores y pescadores a las actividades del proyecto, lo que en gran parte se debe al contacto que lograron los observadores en puntos de desembarque con las tripulaciones de las lanchas. Esto permitió programar actividades de muestreo en zona de pesca, situación distinta a lo señalado por Guzmán *et al.*, (2004), cuando en un principio la voluntad del sector artesanal para este tipo de estudio era prácticamente nula, sustentado en que se confundían los roles de investigación con fiscalización. Importante sería avanzar en un “**marco legal**” que permita potenciar los muestreos a zona de pesca con mayor número de observadores, lo que permitiría generar una división metodológica de la región que contemple, entre otros aspectos, levantar información específica respecto a características poblacionales del recurso, identificación de stocks, distribución larval y taxonomía de la o las poblaciones de centolla presentes en la región de Magallanes, lo que se traduciría en un mejor control y análisis de la información recopilada por el seguimiento.

En relación con los sectores de pesca para ambos recursos, a lo largo de las distintas etapas del seguimiento se ha logrado determinar un número cercano al universo total donde opera la flota



pesquera, tanto de centolla como de centollón. Respecto a la centolla, las operaciones de pesca se realizan prácticamente en toda la región, no existiendo el predominio de algún sector en particular. Para el caso de centollón, las capturas se realizan principalmente en dos sectores (Segunda Angostura del estrecho de Magallanes e inmediaciones de la isla Navarino).

En relación con los ejemplares desembarcados, en general se ha observado una tendencia a incrementar las tallas hacia fines de temporada. Esto puede estar explicado por dos factores: Primero, puede corresponder al comportamiento del recurso, en el sentido que los machos realizan constantes desplazamientos con fines reproductivos, lo que se vería reflejado en los desembarques y segundo, debido a que hacia mediados de temporada (septiembre) en la mayoría de las embarcaciones se comienzan a utilizar artes de pesca ilegales como redes de trasmallo y la práctica de buceo semiautónomo (como se dijo anteriormente), esto último permitiría cierta selectividad de ejemplares de mayor tamaño, sin embargo constituye un riesgo para la salud del buzo mariscador al efectuar capturas por debajo de los 20 m legales para el tipo de arte de pesca.

El índice o factor de condición de Fulton (K) es una herramienta de las ciencias pesqueras, ampliamente difundida, que fue ideado para determinar el estado de condición de las poblaciones naturales de los recursos pesqueros, principalmente orientada a las poblaciones de peces (Nash *et al.*, 2006) y que los autores de este trabajo quisieron aplicar, aun teniendo en cuenta que estamos tratando poblaciones de crustáceos decápodos. En este sentido, al ser aplicado a los ejemplares desembarcados en los puntos autorizados de Magallanes, observamos que ambos recursos presentaron variaciones significativas a lo largo de las temporadas de pesca analizadas. Su comportamiento fue similar al experimentado en las variaciones de las tallas medias en los desembarques. Sin embargo, se debe tener cautela respecto de la procedencia en términos de profundidades a las cuales fueron capturados y considerar también la estacionalidad, debido a que tanto la centolla como el centollón experimentan migraciones geográficas y batimétricas. En algunos casos, se asume que algunas tendencias obedecieron a los factores anteriormente mencionados.

Al considerar las estructuras de talla de las capturas de machos y hembras, el énfasis debió ponerse principalmente en la investigación de la existencia y magnitud de variaciones que puedan ser atribuidas a factores regulatorios naturales, ya sean estacionales o geográficos, a fin de diferenciarlos de los cambios inducidos por la actividad extractiva. Estas diferencias, en sentido estacional y geográfico, han sido tentativamente explicadas como una consecuencia, en el primer caso, del comportamiento migratorio de la centolla y en segundo, debido a condiciones ambientales disímiles entre áreas (Hernández *et al.*, 1984).

La talla media de machos y hembras incrementa con la profundidad y también desde sectores interiores hacia localidades expuestas al océano Pacífico. Un rasgo que caracteriza a los litódidos es el tamaño diferencial que muestran ambos sexos. Según Guzmán & Ríos (1985), el tamaño máximo de los machos es alrededor de un 10% mayor al de hembras. Los antecedentes registrados en temporadas anteriores indican que las estructuras de tamaños para centolla y centollón en los sectores



estudiados, muestran diferencias significativas entre sexos, importante es continuar con el monitoreo de estos indicadores a fin de contar con series cronológicas para su evaluación.

Las reuniones de coordinación con armadores y patrones de pesca ligados a la extracción de los recursos centolla y centollón, permitieron generar a partir de junio a diciembre de 2020, 4 campañas de pesca para el recurso centolla y 7 para centollón, además de 1 viaje en embarcación de transporte en noviembre.

Es sabido que el rendimiento de pesca utilizando una trampa, es el resultado de la interacción de una serie de factores y por lo mismo es un problema de gran complejidad. El número de individuos capturados por un arte de pesca pasivo como éste, dependerá de la abundancia y patrón de distribución del recurso, el escape y la posición que adopte la trampa sobre el fondo, la capacidad y velocidad de desplazamiento de los ejemplares, el grado de atracción y radio de acción de la carnada, las condiciones ambientales, en especial la temperatura, el sistema de corrientes locales, disponibilidad de alimento en el ambiente, la condición o estado de los individuos y las interacciones intraespecíficas (Hernández *et al.*, 1984).

Si se considera la clasificación propuesta por Guzmán & Ríos (1985) respecto a categorías de rendimientos, entendiéndose como:

❖ Rendimiento Muy bajo	0,00 - 0,25 (ind/trampa)
❖ Rendimiento Bajo	0,31 - 0,89 (ind/trampa)
❖ Rendimiento Moderado	0,83 - 1,17 (ind/trampa)
❖ Rendimiento Alto	1,16 - 1,93 (ind/trampa)

Se observó que para todos los monitoreos realizados por IFOP ente los años 2007 a 2020, los rendimientos comerciales fueron bajos o muy bajos. Esto puede ser un patrón recurrente desde la década de los 80s, o incluso antes, desde el periodo en que se comenzó a utilizar la trampa como arte de pesca. No obstante, el uso de una mayor cantidad de trampas por embarcación compensaría en forma equivalente los rendimientos obtenidos en el pasado.

6.6. Éxito reproductivo

En Magallanes se desconocen los sectores donde ocurre el proceso reproductivo de centolla y centollón. Al respecto, Stevens (2014) plantea que pescar cerca de agregaciones de reproductores puede llegar a ser destructivo y contraproducente. Según este autor, muchas pesquerías efectúan sus actividades en áreas de apareamiento o desove bajo el supuesto que los machos se concentran ahí. Como una evidencia de esto, el cangrejo de Tanner en el Pacífico norte, refleja que las agregaciones de apareamiento pueden incluir a todas las hembras presentes en un radio de 50 km y su densidad no aumenta significativamente durante todo el periodo.



Stevens (2014), explica también que mientras mayor es la distancia del área de desove la presencia de los machos es menor. Esto sugiere que la actividad pesquera debería ser prohibida dentro de las áreas de hembras desovantes y que las proporciones de sexos por si solas, no son información útil para el manejo, a menos que se conozca su posición geográfica específica. Así también, las hembras no pueden contribuir a futuras generaciones si ellas no están ubicadas en zonas apropiadas.

Webb (2014), enumera gran variedad de investigaciones sobre el género *Lithodes*, donde se indica que la remoción de cangrejos machos competitivamente dominantes puede perjudicar e impactar significativamente el éxito reproductivo, las tasas de fertilidad y el rendimiento reproductivo de las hembras. Por estas razones, además de incorporar la proporción de sexo/tamaño también se necesita incluir la ubicación específica de estos ejemplares al momento de la explotación con el propósito de enfocarse en individuos no reproductivos y así reducir el impacto en el proceso reproductivo. Esto en Magallanes aún no se conoce para ninguno de los recursos estudiados, aunque se piensa que la o las poblaciones de centolla y centollón que se encuentran en el sistema de fiordos y canales son sustentadas a partir de zonas oceánicas.

La proporción de sexos en los litódidos es de 1:1, si se analiza toda la población. Sin embargo, si se contrasta el número de machos y hembras en función del tamaño, el número de machos es mayor en las tallas superiores, derivado del tamaño diferencial que alcanzan ambos sexos, siendo las hembras de un tamaño inferior (Guzmán & Ríos, 1985). Un efecto de la pesca es la ausencia de machos en los tamaños mayores y en consecuencia se afecta la proporción de sexos, no sólo en los tamaños mayores, sino que también es afectada la proporción de sexos en las capturas totales. Durante el periodo analizado, para ambos recursos la proporción de sexo mostró un patrón claramente definido hacia una mayor proporción de machos en todas las campañas y sectores de pesca, aunque en campañas anteriores se ha observado una tendencia a capturar progresivamente una menor proporción de machos y una mayor proporción de hembras.

La centolla es una especie que tiene un ciclo reproductivo anual y las diferentes etapas comprendidas dentro de éste parecen mantener una constancia relativa respecto de la época del año en la cual ocurren (**Figura 117**). Es sabido que las hembras portan los huevos sujetos a los pleópodos durante 10 meses aproximadamente (Boschi *et al.* 1984). La eclosión de las larvas debe ocurrir entre septiembre y noviembre mientras que la extrusión de los huevos ocurriría entre mediados de diciembre y principio de enero. Los antecedentes disponibles respecto de la muda en hembras, indican que este proceso, ocurriría con mayor intensidad en diciembre, en el caso de los machos la muda ocurriría entre fines de marzo y fines de abril, después del periodo de apareamiento, pero pudieran existir variaciones en aguas más septentrionales de Magallanes. Es necesario reevaluar el ciclo reproductivo de la centolla tomando en cuenta los cambios climáticos globales y progresivos de los últimos años en un gradiente latitudinal, teniendo en cuenta las variaciones en la madurez sexual producto de la presión pesquera sobre el recurso.

Para centollón, el ciclo reproductivo se extendería por 18 meses (Lovrich & Vinuesa 1999), donde el periodo de muda y apareo ocurriría entre octubre y noviembre mientras que la eclosión se produciría en julio (**Figura 117**).

Datos recientes relacionados con la temperatura del agua de mar indican que eventualmente se experimentarían variaciones en los ciclos naturales de un gran número de especies marinas (Thatje *et al.* 2005). Estos darían cuenta de desfases en los ciclos reproductivos y por ende en las variaciones de las proporciones de sexos observadas en las capturas. Recientemente, se han observado anomalías en la temperatura superficial del agua de mar en Magallanes, lo que eventualmente podría influir en los procesos reproductivos, de reclutamiento y distribución de estos recursos lo que reafirma la necesidad de realizar un estudio integral para la región que aborde estos aspectos.

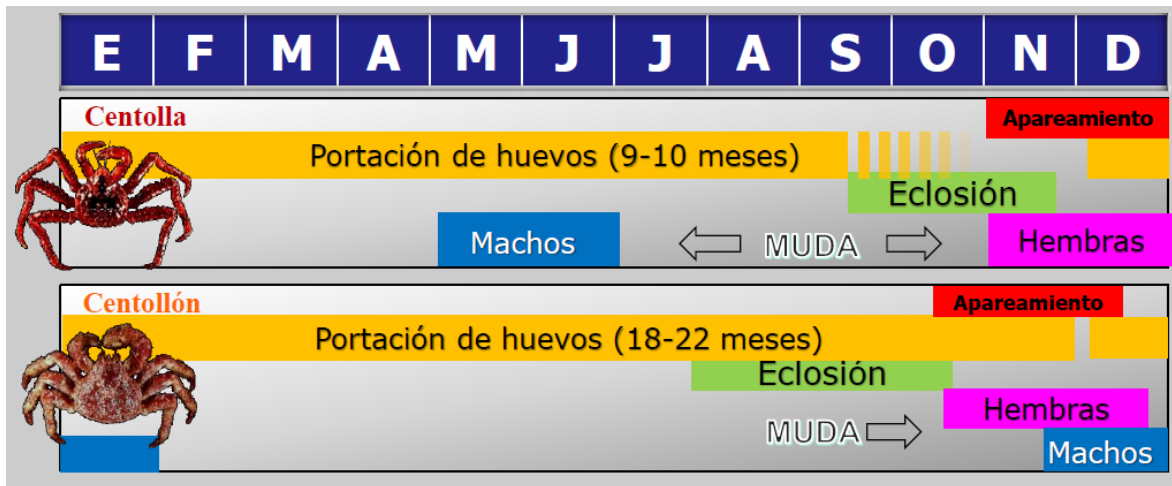


Figura 117. Ciclo reproductivo de centolla y centollón (basado en Lovrich & Vinuesa, 1999).

La talla mínima legal (TML) propuesta para estas especies de litódidos, busca proteger la captura de ejemplares juveniles, sin embargo, en esta pesquería existe una gran proporción de animales descartados, desconociéndose el verdadero impacto luego de reintegrarlos al ambiente natural.

Desde la temporada de pesca 2011 se ha observado una disminución en el potencial reproductivo de las hembras con proporciones cada vez menores de ejemplares cuya masa ovígera se encontraba en proporciones de 3/3 o 100%. Esto es preocupante, debido a que también se detectó una reducción de las tallas medias de la centolla, tanto en machos como en hembras provenientes de las capturas observadas por IFOP, en donde existen claras diferencias estadísticas, lo que a juicio de Powell *et al.* (1973), Sato & Goshima (2006), Sato *et al.* (2007) y Firpo *et al.* (2016), traería graves consecuencias en el reclutamiento dada la menor capacidad de fertilización.

Así también, los efectos de la pesca en un mismo sector tienden a disminuir la fecundidad de las hembras debido a que capturas sucesivas y continuos descartes de hembras ovígeras provoca pérdida



de gran proporción de huevos debido a la manipulación y retorno sucesivo al mar (Gowland-Sainz *et al.*, 2015; Di Salvatore *et al.*, 2019).

Independiente del impacto provocado por la pesca, se deben tener presente las perturbaciones provocadas por alteraciones climáticas debido a que pueden provocar cambios en la abundancia de zooplancton y larvas de peces u otros organismos que pueden constituir la dieta de estos crustáceos. Es por esto que es necesario integrar mediciones respecto a la temperatura superficial del agua de mar porque es un factor preponderante y tiene una incidencia directa en los niveles de abundancia. Los efectos que el aumento de la temperatura causa en estadios primarios tienen relación con una ovulación temprana, desarrollo embrionario más acelerado y crecimiento precoz de las larvas. En relación con los cambios en los periodos de florecimiento fitoplanctónico, estos factores podrían conducir a un desajuste entre la crianza de larvas de centolla y la presencia adecuada de presas, lo cual podría causar una falla fatal en el reclutamiento. Esto ya ha sido demostrado para otras pesquerías de crustáceos (Stevens 2014).

6.7. Comparación con pesquerías similares

Hasta ahora, una de las regulaciones para la pesquería de la centolla y centollón (talla mínima legal) se basa fundamentalmente en la talla de madurez sexual (TMS). Sin embargo, ésta ha mostrado una notable variabilidad, de tal manera que la justificación para mantener una talla mínima en la región pareciera no ser razonable desde el punto de vista biológico. Una situación similar se ha encontrado en la pesquería de dos especies de cangrejos en el mar de Bering para los cuales se ha planteado la subdivisión de los sectores de pesca en sub-áreas que sean relativamente homogéneas respecto de la talla de madurez sexual. Sin embargo, para ello es preciso definir previamente si las diferencias regionales observadas en las TMS cambian en respuesta a variaciones de factores ambientales y/o a cambios en la distribución de las poblaciones debido a migraciones estacionales. Es sabido que la TMS puede ser afectada por una serie de factores tales como temperatura, disponibilidad de alimento y fotoperiodo (Campbell & Eagles, 1983), por lo que en el caso de la centolla y centollón se requieren estudios adicionales que permitan definir adecuadamente el sentido de los cambios en la talla de madurez sexual.

En la **Tabla 38**, se presentan las medidas de administración y ordenamiento que se aplican en las pesquerías de litódidos a escala mundial, incluyendo aquellas vigentes para centolla y centollón en Chile. Se aprecia que en general en las pesquerías de litódidos existe: talla mínima de captura, cuotas de captura, regulación del número de trampas por embarcación, período de veda, pesquerías orientadas exclusivamente sobre machos, uso de trampas o nasa, regulación de malla de trampas, fibras biodegradables y eventualmente incorporación de observadores a bordo. Llama la atención que sólo para el caso de Chile, la talla mínima se establece sobre la base del largo cefalotorácico, pues en las restantes, se usa el ancho del cefalotórax como el criterio para definir la talla mínima de captura.

Asimismo, se aprecia que en otras pesquerías del género *Paralithodes* se regula el número de trampas por embarcación, como también se establece una cuota de captura.



Históricamente la explotación de *L. santolla* comenzó en 1928 en Chile y 1951 en Argentina. En ambos países la captura se encuentra normada. Esta normativa se basa en la estrategia 3S, por sus siglas en inglés que significan sex, size and season (sexo, talla y estación), y que surgió a partir de la pesquería de crustáceos bentónicos en Alaska alrededor del año 1930 (Woodby *et al.*, 2005). Aunque los 3 países se basan en dicha estrategia (3S), la normativa y legislación vigente difiere de un país a otro.

En Argentina, sólo se extrae centolla y centollón en sectores específicos del sector patagónico que corresponde a canal Beagle (caleta Ushuaia) en forma permanente y el golfo San Jorge, con puerto de desembarque en Comodoro Rivadavia y caleta Córdova. Como único arte de pesca permitido en canal Beagle se usa la trampa. Además, rige una veda permanente entre el 1 de noviembre y el 1 de enero. Solo se permite industrializar machos maduros de 12 cm de ancho caparazón en el caso de la centolla y para el centollón machos maduros de un ancho de caparazón mayor de 9 cm (Boschi 1997). Cabe mencionar que desde el 2013 hasta la fecha se definió un modelo de trampa estándar (Res. CFP N° 14/13) (Wyngaard *et al.* 2015), que incorporó 3 anillos de escape de 130 mm de diámetro, distribuidos en forma equidistante en toda la circunferencia de la trampa y colocados de forma tal que su límite inferior quede entre 8 y 12 cm de altura, respecto al fondo de la trampa (Firpo *et al.* 2016). Los desembarques que provienen del golfo San Jorge proceden de barcos arrastreros de altura, que obtienen centolla en los tipos de fondo donde se pesca merluza.

Al igual que en Chile, la pesquería del centollón en Argentina comenzó como pesca paralela a centolla. Al principio era considerado un producto descartable, pero con el paso del tiempo adquirió valor comercial. En este sentido, la extracción del centollón fue regida por las mismas normas que la centolla en todas las áreas mencionadas, a diferencia de la talla, la cual correspondió a 8 cm de ancho cefalotorácico (AC).

En Alaska se explotan 10 especies de litódidos en total, de las cuales 7 son de importancia comercial:

- ~ Red King crab, (*Paralithodes camtschaticus*);
- ~ Blue King crab, *P. platypus*;
- ~ Golden King crab, *Lithodes aequipinus*;
- ~ Tanner crab, *Chionoecetes baird*;
- ~ Snow crab, *C. opilio*;
- ~ Hair crab, *Erimacrus isenbeckii* y
- ~ Dungeness crab, *Cancer magister*.

Además, tres son las especies que se desembarcan como captura incidental:

- ~ Scarlet King crab, *L. couesi*;
- ~ Grooved tanner crab, *C. tanneri* y
- ~ Triangle tanner crab, *C. angulatus*.



Al igual que en Chile y Argentina, en Alaska se utiliza la estrategia de las 3S, pero con variaciones entre una temporada y otra, como variaciones en las tallas mínimas de captura. Se extraen sólo machos y se aplica un periodo de veda. El número de cangrejos extraídos se administra con un nivel de “cosecha o extracción” (guideline harvest level = GHL) o mejor llamado en Chile como cuota de pesca.

En base a este estimador (GHL), el rendimiento pesquero dentro de una temporada es monitoreado y evaluado hasta el cierre de la temporada extractiva según cuota de pesca (Kruse *et al.*, 2000) y la mortalidad incidental de cangrejos en otras pesquerías (ya sea arrastre, potera, y dragado) se reduce mediante la aplicación de umbrales máximos de captura incidental permisible (Kruse *et al.* 2000, Woodby *et al.* 2005).

Adicionalmente, esto se complementa con otras medidas de gestión, como tamaños de las trampas, la presencia obligatoria de un observador científico en los barcos de pesca, el registro de extracción de áreas, inspecciones de los tanques de acopio en las naves y disposiciones legales para la colocación del engranaje, remoción y almacenamiento del producto.

Particularmente en Chile, la pesquería de centolla y centollón entre los años 1985 y 2006 se desarrolló en ausencia de un seguimiento o monitoreo lo que impidió contar con series de tiempo de los aspectos relevantes e indicadores del estado de ambos recursos. Debe reconocerse que la aplicación de un seguimiento en aquellos años era extremadamente dificultoso, derivado fundamentalmente del hecho que el acceso a la información era muy difícil, tanto en puntos de desembarque como en las áreas de pesca. Esta situación deriva tanto de las restricciones de los organismos técnicos en cuanto a la carencia de potestad legal para acceder a embarcaciones y plantas de proceso como por las situaciones de ilegalidad presentes en estas pesquerías. Sin embargo, ha existido un cambio notorio durante el desarrollo del presente Seguimiento particularmente para el recurso centolla, por cuanto los armadores artesanales ligados a este recurso, facilitaron el acceso a las áreas de pesca, permitiendo acceder a sus embarcaciones e hicieron posible el registro de información y toma de muestras en los distintos caladeros de ambos recursos. Se considera indispensable continuar con el seguimiento de estos recursos durante el periodo extractivo incorporando además los periodos de veda, por cuanto existen numerosos aspectos en el ciclo de vida de ambos recursos que no son del todo conocidos.

Por otra parte, es indispensable evaluar la generación de un marco legal que respalde embarcar observadores a áreas de pesca en las cuales trabaja el “sector artesanal”, de tal manera de ampliar la cobertura geográfica de la Región en busca de indicadores que tengan periodicidad en tiempo y espacio, esto, necesariamente requiere que los actores y los organismos técnicos involucrados en la generación y evaluación de la información trabajen de manera integrada, tanto para generar confianza respecto de la necesidad de aplicar medidas complementarias a las vigentes en el mediano plazo como por la convicción que el desarrollo de estas pesquerías estará fuertemente determinado por una conducta responsable de los usuarios, tanto extractores como de las plantas de proceso.



Tabla 38.

Medidas de administración en pesquerías de importancia comercial de litódidos en el mundo, (LC: largo cefalotorácico; AC: ancho cefalotorácico; S/I: sin información).

ESPECIE	PAIS	LC	AC	VEDA	CUOTA		ARTE DE PESCA	OTROS ANTECEDENTES	FLOTA PESQUERA
<i>Lithodes santolla</i> (centolla)	Chile	120 mm		Diciembre hasta Junio	No aplica		Trampa	Extracción solo de machos	Artesanal
	Argentina Canal Beagle	112 mm	120 mm	Marzo hasta Junio	600 t		Trampa	Extracción solo machos La trampa debe poseer 3 anillos de escape de 130 mm Número definido de trampas 1.000 trampas por temporada	Artesanal
	Argentina Golfo de San Jorge	112 mm	120 mm	Junio - septiembre	Captura permisible	máxima	Trampa	Extracción solo machos La trampa debe poseer 3 anillos de escape de 130 mm Número definido de trampas (4.500 cada buque)	Industrial, 5 buques
<i>Paralomis granulosa</i> (centollón)	Chile	90 mm		Diciembre - Enero	No aplica		Trampa	Extracción solo de machos	Artesanal
	Argentina Canal Beagle	74 mm	90 mm	Noviembre hasta Febrero	200 t		Trampa	Extracción solo machos La trampa debe poseer 3 anillos de escape de 130 mm Número definido de trampas 1.000 trampas por temporada.	Artesanal
	Argentina Golfo de San Jorge		90 mm	Noviembre hasta Diciembre	Captura permisible	máxima	Trampa	Extracción solo machos La trampa debe poseer 3 anillos de escape de 130 mm Número definido de trampas (4.500 cada buque)	Industrial, 5 buques
<i>Paralithodes camtschaticus</i> (cangrejo rey rojo red king crab)	Estados Unidos Alaska - Norton Sound		120 mm	Octubre hasta Julio	S/I		Trampa	Extracción solo de machos 50 trampas en emb. >38m 40 trampas en emb. <38 m Fibra trampa biodegradable Trama de la trampa > 23 cm	S/I
	Estados Unidos Alaska – S. Matthews		120 mm	Agosto hasta Octubre	S/I		Trampa	Extracción solo machos	S/I
	Estados Unidos Alaska – Bristol bay		165 mm	Octubre hasta Diciembre	S/I		Trampa	Extracción solo machos	S/I
	Estados Unidos Alaska – islas Aleutianas		165 mm		S/I		Trampa	Extracción solo machos	S/I
	Estados Unidos Alaska – islas Probilaf		140 mm		S/I		Trampa	Extracción solo machos	S/I
	Rusia		150 mm	Enero hasta Agosto	S/I		Trampa	Extracción solo machos Comparte regulación con Noruega	S/I



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

ESPECIE	PAIS	LC	AC	VEDA	CUOTA	ARTE DE PESCA	OTROS ANTECEDENTES	FLOTA PESQUERA
	Noruega		150 mm	Enero hasta Agosto	100.000 individuos	Trampa	Extracción solo machos Emb. no deben superar los 21 m de eslora 30 trampas por barco Las trampas deben poseer anillos de escape de 130 mm Comparte regulación con Rusia	S/I
<i>P. platypus</i> (cangrejo rey azul - blue king crab)	Estados Unidos							
	Alaska – S. Matthews		165 mm	S/I	S/I	Trampa	Extracción solo machos 75 trampas en emb. >38m 60 trampas en emb. <38 m	S/I
	Estados Unidos							
	Alaska – islas Probilaf		140 mm	S/I	S/I	Trampa	Extracción solo de machos 50 trampas en emb. >38m 40 trampas en emb. <38 m Fibra trampa biodegradable Trama de la trampa > 23 cm	S/I
	Rusia		130 mm	S/I	S/I	Trampa	S/I	S/I
<i>Lithodes aequipinus</i> (cangrejo rey dorado - golden king crab)	Estados Unidos							
	Alaska – islas Aleutianas		152 mm	S/I	S/I	Trampa	Los buques deben llevar observador a bordo La trama de la trampa debe ser biodegradable	S/I
<i>Chionoecetes opilio</i> (cangrejo de las nieves - snow crab)	Canadá		95 mm	Agosto hasta Abril	45.667 t	Trampa	Trama de malla 65 mm La trama debe poseer un mecanismo de escape	S/I

* Todas las pesquerías de Litódidos son sobre machos y utilizan trampas nasas. ** En Alaska las embarcaciones deben estar inscritas, con licencia y permiso de pesca



6.8. Fauna Acompañante

Actualmente, ha cobrado importancia la necesidad de incluir en el manejo de las pesquerías de Chile el concepto de un enfoque ecosistémico pesquero (EEP) que procura equilibrar diversos objetivos, teniendo en cuenta el conocimiento y las incertidumbres sobre los componentes abióticos, bióticos y humanos de los ecosistemas y sus interacciones, con una orientación integrada dentro de límites ecológicos razonables y coherentes (Bianchi 2008; De Young *et al.*, 2008).

El EEP no contradice ni sustituye la ordenación pesquera convencional, sino que busca mejorar su aplicación y reforzar su pertinencia ecológica a fin de contribuir al desarrollo sostenible. Así mismo, pretende prevenir la captura incidental por medio de la modificación de las artes de pesca y/o el uso de ventanas espacio-temporales de manejo y desestimular las prácticas o artes pesqueras que modifican o dañan los hábitats acuáticos (FAO, 2010).

El artículo segundo, numeral 21 bis de la Ley General de Pesca y Acuicultura de Chile se refiere a la pesca incidental como aquella conformada por especies que no son parte de la fauna acompañante y que está constituida por reptiles marinos, aves marinas y mamíferos marinos, y define como fauna acompañante (Artículo 2°, N° 21) a la conformada por especies hidrobiológicas que ocupan temporal o permanentemente un espacio marítimo común con la especie objetivo, y que, por efecto tecnológico del arte o aparejo de pesca, se capturan cuando las naves pesqueras orientan su esfuerzo de pesca a la explotación de las especies objetivo. Este concepto, difiere con la FAO (2015), en el sentido que esta última definición corresponde a lo que son las capturas incidentales definidas por ésta.

Independiente de lo anterior, la Ley General de Pesca y Acuicultura considera la conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos, mediante la aplicación del enfoque precautorio y de un enfoque ecosistémico en la regulación pesquera y la salvaguarda de los ecosistemas marinos (Artículo 1° B). También, en el Artículo 1° C considera aplicar el enfoque ecosistémico para la conservación y administración de los recursos pesqueros y la protección de sus ecosistemas, entendiendo por tal un enfoque que considere la interrelación de las especies predominantes en un área determinada.

En relación a esto, en Chile se están haciendo los esfuerzos para definir la fauna acompañante de cada pesquería, su identificación y la implementación de acciones que tiendan a disminuir el impacto causado.

Particularmente, en la pesquería de centolla y centollón pocas veces se ha descrito la fauna acompañante y cuáles son sus relaciones respecto de la especie objetivo, además del tipo de interacciones asociadas al arte de pesca y su estado de situación según la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Respecto a su situación, en la mayoría de los casos no existe información que permita contar con indicadores ecológicos básicos para un diagnóstico más acabado del impacto de la pesquería sobre las poblaciones locales.



Considerando que para cebar las trampas lo más común es hacerlo con cabezas de merluza del sur (*Merluccius australis*), la trampa centollera funciona como fuente de alimento (por la carnada), como refugio o foco de depredación de algunas especies oportunistas cuando en ella hay potenciales presas. Por otra parte, la presencia de otros animales ocurriría por la acción mecánica de la trampa en el fondo marino al ser calada o virada. En este escenario, los distintos grupos posibles de hallar están relacionados por razones 1) tróficas, 2) refugio o 3) casuales.

En el monitoreo realizado por el Programa de Seguimiento de Crustáceos Bentónicos, una de las especies más comunes que se ha observado, es la brótula (*Salpeta australis*), pez gadiforme de importancia comercial en el sur de Chile y Argentina. Sólo en el periodo 2007 – 2017 en nuestro país se han desembarcado en promedio 953 t al año (Sernapesca, 2018), no obstante que existe una larga historia de desembarque. Además, esta especie es fauna acompañante en la pesquería industrial de la merluza del sur (*Merluccius australis*), el congrio dorado (*Genypterus blacodes*), la merluza de cola (*Macraronus magllanicus*) y la merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*) y en algunas circunstancias podría jugar un papel importante como indicador de sobrepesca (Chong *et al.* 2017).

La familia Myxinidae está estrechamente ligada a las capturas de centolla y ha presentado desembarques esporádicos que no superaron las 140 t en los años 1988, 1989, 2003 a 2006 cuando en el hemisferio norte se generó interés en la explotación de este recurso. En Magallanes, el grupo está representado por 5 especies entre las cuales, la más común corresponde a *Myxine affinis* (Sieldfeld *et al.* 2006). Observaciones de campo relacionan a este grupo como uno de los principales depredadores de la centolla. Aun cuando no siempre se capturan en las trampas, el mucílago que producen queda en evidencia. Su importancia es comercial, especialmente en países asiáticos.

Otro grupo de importancia son cefalópodos de la familia Octopodidae representado por las especies *Octopus megalocyathus* y *Octopus fontanianus*. La especie *O. megalocyathus* es explotada en forma comercial, especialmente en la región de Los Lagos. En los últimos 12 años se han registrado desembarques de 1 t en los años 2014 y 2015 (Sernapesca 2018). Esta especie tiende a confundirse con *O. fontanianus* que también ocurre en las capturas con menor frecuencia, sin regulación pesquera alguna. En muchas pesquerías el grupo de los cefalópodos ha sido catalogado como especies indicadoras, por sus altas tasas de crecimiento individual, por ser oportunistas y por ser depredadores. Estudios tróficos realizados en la bahía Nassau (55° 25' S – 67° 40' W) señalan la presencia de picos de pulpo en estómagos de centolla (Andrade *et al. com. pers.*), aunque la relación trófica entre ambas especies no queda clara, debido a que según observaciones *in situ*, en algunas épocas se observan cefalópodos muertos en el fondo marino, lo que permite que especies de carácter generalista como la centolla puedan consumirlo.

6.9. Captura incidental y avistamiento de aves

Hasta ahora solo una especie de ave ha sido capturada incidentalmente y su frecuencia ha sido muy baja, no más de tres ejemplares de cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) desde el año 2014 a la fecha.

Respecto de esta especie, anteriormente se diferenciaban dos especies muy similares, el cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) y el cormorán de las Malvinas (*Phalacrocorax albiventer*) por detalles muy sutiles en el plumaje de la cabeza, que consistía en un arco de plumas blancas que pasa por las mejillas llegando a la zona auricular en el caso del cormorán imperial, a diferencia del cormorán de las Malvinas en que el blanco sigue la línea de la comisura de la mandíbula (www.avesdechile.cl, 2020) (**Fotografía 28**).

Estudios posteriores de comportamiento, morfología, distribución y observación de parejas mixtas concluyeron que ambas especies deben ser tratadas como una sola (*Phalacrocorax atriceps*) (www.avesdechile.cl, 2020).



Fotografía 28. Cormorán imperial morfo pacífico (izquierda) y morfo atlántico (derecha) (www.avesdechile.cl, 2020) © Pablo Oyarzún y José Cañas.

Según Cursach *et al.* (2010), existen 42 colonias de cormorán imperial desde la región de Los Lagos a la región de Magallanes, desde isla Santa María (37°S) hasta las islas Diego Ramírez (56°S), lo que valida a *P. atriceps* como un nidificante común en las costas del sur de Chile, especialmente en los canales australes. La mayoría de estas colonias se ubicaron en islas, puntas y bahías, pero dos se ubicaron en lagos salobres en el noroeste de Tierra del Fuego y cuatro se han establecido sobre muelles abandonados donde usualmente forma colonias mixtas con el cormorán de las rocas (*Phalacrocorax magellanicus*). Los tamaños de las colonias fluctuaron entre 50 y 8.000 parejas, pero el tipo de información recopilada en varios de los casos (*i.e.*, sólo mención de colonias, sin estimación de tamaño) no permitió hacer una estimación poblacional confiable para Chile (**Tabla 39, Figura 118**).



Tabla 39.

Listado de las colonias de cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) reportadas en Chile, indicando la posición geográfica, descripción general y la fuente de cada sitio reportado (Tomado de Cursach *et al.*, 2010).

Ubicación colonia	Posición geográfica	Descripción	Fuente
1. Isla Santa María	37°01'S; 73°31'W	Nidos, mar. 1936	Housse (1936)
2. Isla Mocha	38°22'S; 73°56'W	Nidos y huevos, nov. 1932	Bullock (1935)
3. Punta Chocoi	41°45'S; 73°42'W	Nidos y huevos, sept. 1996	Espinosa & von Meyer (1999)
4. Isla Metalqui	42°12'S; 74°10'W	Nidificación, sin detalles, ene. 1997	Simeone & Huckle-Gaete (1997)
5. Fiordo de Comau	42°18'S; 72°28'W	Una colonia	Cisternas & Martínez (2004)
6. Parque Pumalín	42°33'S; 72°31'W	Una colonia	Gastó <i>et al.</i> (2000)
7. Puntilla Asasao	43°25'S; 73°49' W	863 nidos activos, dic. 2008	Este estudio
8. Bahía Tic-Toc	43°37'S; 73°00'W	Una colonia	De La Torre (2007)
9. Islas Guaitecas	43°44'S; 73°55'W	Nidificación, sin detalles, nov. 1941	Goodall <i>et al.</i> (1951)
10. Bahía Añihué	43°46'S; 73°01'W	Dos colonias	De La Torre (2007)
11. Isla Guafó	43°61'S; 74°75'W	Al menos 5 colonias	Reyes-Arriagada <i>et al.</i> (2009).
12. Isla Guambín	44°50'S; 75°06'W	Aprox. 50 nidos	R. Schlatter, obs. pers.
13. Islotes Barrientos	45°25'S; 73°32'W	Nidos, aprox. 1.000 individuos, mar.	R. Matus, obs. pers.
14. Isla Tenquihúen	45°36'S; 74°56'W	Colonias, sin detalles, en nov. 1983	Clark (2008)
15. Isla Buenaventura	50°43'S; 75°07'W	Una colonia muy grande, sin detalles,	Clark (2008)
16. Punta Barrosa	51°34'S; 72°49'W	Una colonia en verano 2002	Garay <i>et al.</i> (2008)
17. Isla Rata (mixta con <i>P. magellanicus</i>)	51°40'S; 72°38'W Garay <i>et al.</i> (2008)	Una colonia en verano 2002	
18. Muelle Braun y Blanchard	51°43'S; 72°30'W	Una colonia en verano 2002	Garay <i>et al.</i> (2008)
19. Primera Angostura	52°29'S; 69°34'W	20 nidos, colonia mixta con <i>P.</i>	
R. Matus, obs. pers.			
20. Isla Marta	52°51'S; 70°34'W	Mencionan reproducción, sin detalles	Pisano 1971
21. Isla Contra Maestre	52°51'S; 70°21'W	300 parejas en nov. 2002	Bingham & Herrmann (2008)
22. Isla Magdalena	52°55'S; 70°35'W	Mencionan reproducción, sin detalles	Pisano 1971
23. Isla Desolación	53°06'S; 73°39'W	Una gran colonia, sin detalles, feb.	Clark (2008)
24. Laguna Deseada (=Lago Turbio)	53°08'S; 70°17'W	8.000 nidos en islote en nov. 1952	Behn <i>et al.</i> (1955)
25. Muelle abandonado Villa el Golf,	53°08'S; 70°52'W	30 nidos, colonia mixta con <i>P.</i>	R. Matus, obs. pers.
26. Muelle abandonado Colón,	53°09'S; 70°54'W	80 nidos, colonia mixta con <i>P.</i>	R. Matus, obs. pers.
27. Muelle abandonado,	53°10'S; 70°54'W	120 nidos, colonia mixta con <i>P.</i>	R. Matus, obs. pers.
28. Laguna Los Cisnes	53°15'S; 70°23'W	7.400-8.000 nidos en islote	Jory <i>et al.</i> (1974)
29. Puerto Bueno, Bahía Inútil	53°21'S; 69°26'W	70 nidos, colonia mixta con <i>P.</i>	R. Matus, obs. pers.
30. Islote Leonard	53°23'S; 74°04'W	500-600 nidos en nov. 2005	Marín & Oehler (2007)
31. Islote sin nombre, E. de	53°41'S; 70°45'W	Nidos, 700 individuos, dic. 1996	R. Matus, obs. pers.
32. Isla Tucker	54°09'S; 70°17'W	300 parejas en feb. 2006	Marín <i>et al.</i> (2006)
33. Bahía Córdor	54°27'S; 70°27'W	5-6 colonias, máximo 10 parejas cada	Marín <i>et al.</i> (2006)
34. Isla Noir	54°28'S; 73°00'W	5 colonias, máximo 100 nidos cada	Kusch <i>et al.</i> (2007)
35. Isla Hoste	55°15'S; 68°59'W	Cientos de nidos, dic. 1914 R.	Beck en Murphy (1936)
36. Islote Solitario	54°58'S; 67°07'W	Nidos, 500 individuos, dic. 2000 R.	Matus, obs. pers.
37. Isla Lenox	55°17'S; 66°56'W	Una gran colonia, sin detalles, abr.	Clark (2008)
38. Isla Grevy	55°33'S; 67°38'S	Nidificación en grandes números, dic.	Reynolds (1935)
39. Isla Barnevelt	55°49'S; 66°47'W	Nidificación en grandes números, dic.	Reynolds (1935)
40. Isla Hermite	55°50'S; 67°48'W	Nidificación en grandes números, dic.	Reynolds (1935)
41. Isla Hornos	55°57'S; 67°16'W	Grandes números anidando, dic. 1914	R. Beck en Murphy (1936)
42. Islas Diego Ramírez	56°31'S; 68°44'W	>1.000 individuos, dic. 1980	Schlatter & Riveros (1997)

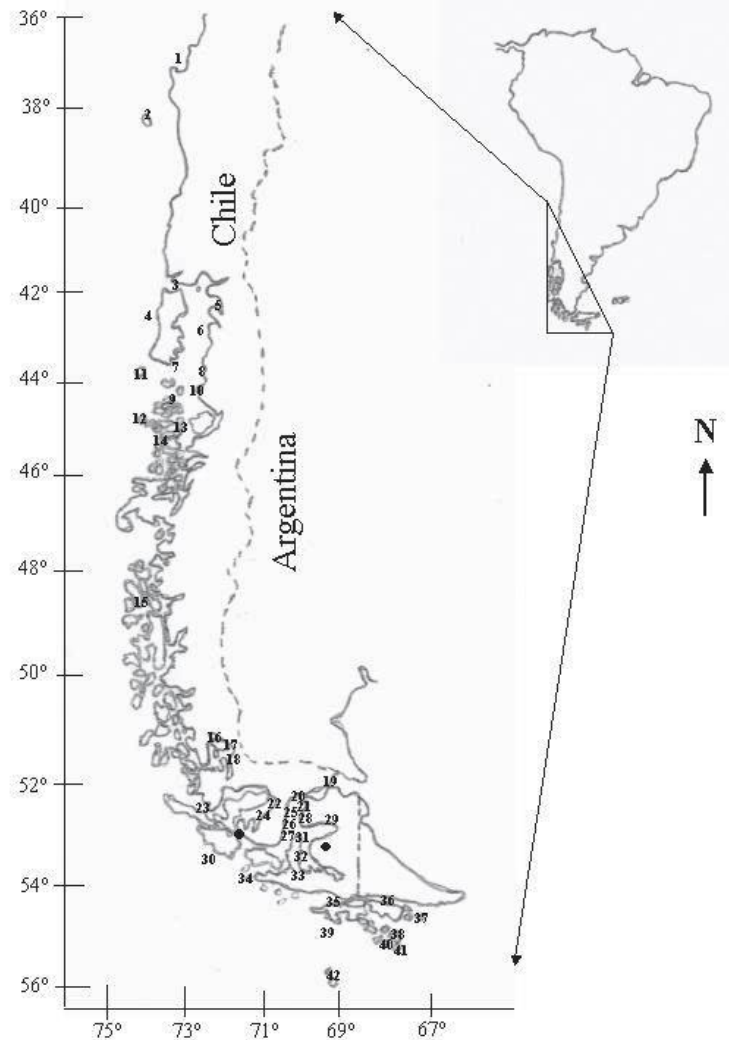


Figura 118. Mapa de la distribuci3n reproductiva del cormor3n imperial en Chile. Cada n3mero indica la ubicaci3n geogr3fica de las colonias reportadas para esta especie en la Tabla 1 (Fuente: Cursach *et al.*, 2010).

La postura de huevos se lleva a cabo entre octubre y diciembre (www.avesdechile.cl, 2020) y pone entre 1 a 3 huevos. Seg3n Punta *et al.*, (2003) en el golfo San Jorge (Argentina) el periodo comienza en agosto y se prolonga hasta febrero y marzo. En Chile, se estima que debiera comenzar en aproximadamente duran el mismo periodo con algunos desfases temporales debido a la latitud.

Durante el a3o 2020, IFOP comenz3 una actividad nueva en el marco del monitoreo crust3ceos bent3nicos cuyo objetivo fue identificar aves que interactuaran en faenas de pesca de centolla y centoll3n. En este contexto, se propuso una estrategia metodol3gica que requiere dedicarse exclusivamente a observar y fotografiar estas especies en alg3n momento en que las faenas de pesca comercial lo permitan. Para este a3o, se logr3 identificar 10 especies de aves entre las cuales destacaron el albatros de ceja negra, petrel gigante y gaviota dominicana. Los desaf3os para los



próximos años es poder cuantificar la cantidad de aves por especie e identificar que tipo de interacción están realizando. En la pesquería de centollón los observadores relataron que muchas de las aves buscaban alimentarse de restos de carnada o el desprendimiento de huevos cuando los ejemplares son descartados. Cabe destacar que la información generada, es la primera documentada para la pesquería artesanal de centolla y centollón.

6.10. Estudios complementarios

Pese a la falta de cobertura en zona de pesca debido al escaso presupuesto, se han realizado nuevos esfuerzos con el afán de conocer acerca de la ecología de ambos recursos, así como también de generar herramientas que permitan el manejo sustentable de la pesquería.

Es así que en 2017 el IFOP subcontrató a la universidad de Magallanes para la realización del estudio denominado “La dieta y rol trófico de la centolla *Lithodes santolla* en la Región de Magallanes” que consistió en el diagnóstico preliminar sobre la alimentación y rol trófico de la centolla mediante un análisis de contenido estomacal y de isótopos de carbono y de nitrógeno ($\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$) en el tejido muscular, y en la flora y fauna acompañante en trampas centolleras. Este estudio concluyó que tanto machos como hembras y juveniles consumen una variedad de ítems alimenticios, incluyendo pequeños invertebrados como detritos vegetales, sin mostrar diferencias significativas en consumo de presas de acuerdo a los periodos de muestreo (invierno y primavera). Por otra parte, la centolla presenta un nicho trófico amplio, lo que sugiere que pueden alimentarse de una gran variedad de recursos energéticos. Es así que se definió un rol alimenticio tipo omnívoro generalista. No hubo evidencia de un cambio de nicho ontogénico pronunciado en los isótopos estables y se estimó una posición trófica entre 2,4 a 2,9, sugiriendo una posición intermedia en la trama trófica, y que la centolla, junto con congrio, estrella de mar y centollón podrían presentar competencia por el recurso alimenticio.

En el contexto de avanzar en el manejo integrado de las pesquerías de Chile basándose en el enfoque ecosistémico y de conservar los recursos hidrobiológicos de interés económico a través de estudios que incorporen variables biofísicas, ambientales, económicas y sociales, es que como herramienta de manejo dirigida al Comité de Manejo de Centolla y Centollón de Magallanes, en 2017 el IFOP gestionó la iniciativa “Supporting the Ecosystem Approach to Fisheries Management through Scientific Research & Capacity Building in the framework of Chilean Benthic Fishery Management Committees” financiada por la Walton Family Foundation (WWF), que consistió en que a partir de la información generada por los miembros del Comité de estas pesquerías se construyen modelos conceptuales y modelos cualitativos para entender cómo funcionan estos sistemas socio-ecológicos lo que apunta a determinar las variables más relevantes y las interacciones entre ellas.

Su fundamento se basa en que el modelamiento de las poblaciones de recursos marinos ha tenido una importante evolución en las últimas décadas desarrollándose desde el análisis de sus tendencias poblacionales con modelos de dinámica poblacional simples y métodos de estimación relativamente rudimentarios avanzando hacia modelos más realistas de dinámica poblacional, los cuales comúnmente están estructurados por edades o tamaños y consideran la dinámica espacial de las especies, con modernas técnicas de estimación de las variables de estado de las poblaciones. A pesar



de lo que ha significado la contribución de estos nuevos enfoques para el estudio de las poblaciones marinas, ninguno logra capturar la complejidad de los sistemas pesqueros. Por lo anterior, se ha hecho evidente la necesidad de utilizar un enfoque que dé cuenta de los múltiples componentes de tales sistemas de producción, en este caso, el ecosistémico. Todo esto teniendo en cuenta que estamos frente a sistemas socio-ecológicos, compuestos de dimensiones biofísicas, socio-culturales, económicas y de gobernanza. Actualmente, esta iniciativa aún está en curso.

Para el año 2020 - 2021, IFOP logro financiamiento de Walton Family Foundation, para generar un nuevo estudio cuyos objetivos son: (1) Caracterizar estructural y operacionalmente el actual arte de pesca utilizado para la captura de centolla en la región de Magallanes, (2) Realizar un programa piloto para minimizar el impacto de la trampa centollera sobre ejemplares machos no comerciales de la especie y fauna acompañante, (3) Documentar la posible interacción del arte de pesca de centolla con grandes cetáceos, (4) Recomendar medidas de administración a Comité Manejo respecto al arte de pesca utilizado en la extracción de centolla bajo un enfoque ecosistémico. Se espera que los resultados de esta investigación, sea un importante insumo para el Plan de Manejo que está elaborando el Comité de Manejo.

En agosto de 2016, la Ley de Protección de Mamíferos Marinos de Estados Unidos (Marine Mammal Protection Act) estableció regulaciones para aplicar restricciones a las importaciones de productos pesqueros capturados con tecnologías o artes de pesca que den como resultado mortalidades o lesiones graves de mamíferos marinos superiores a los estándares de EE UU. Durante el primer año de aplicación de la regulación, el National Marine Fisheries Service (NMFS) solicitó información sobre bycatch de mamíferos a los países exportadores y en septiembre de 2017 elaboró una lista de pesquerías extranjeras, catalogándolas temporalmente ya sea como exentas (aquellas con baja probabilidad de incidencia de bycatch) o de exportación (aquellas con probabilidad de bycatch). No obstante, lo anterior, actualmente hay una fase de exención de 5 años (en que igualmente se podrá exportar), período en el cual los países exportadores deben comprobar con información fidedigna que las operaciones de pesca no tienen impactos significativos sobre los mamíferos marinos, de lo contrario se prohibirá el ingreso de todos los productos provenientes de una pesquería que no cumpla con los estándares norteamericanos. Chile es uno de los 10 principales exportadores de productos pesqueros a EEUU, por lo que aparte del interés local en avanzar en el estudio de la pesca incidental, existe una necesidad adicional de cumplir con la normativa para mantener abierto este importante mercado, por lo tanto, la información que se pueda documentar respecto a el arte de pesca utilizado para la captura de centolla y la interacción con mamíferos constituye una prioridad y es estratégica para la región de Magallanes y Chile.

Durante el desarrollo del Programa de Seguimiento, han emergido preguntas y problemáticas que requieren seguir potenciando el trabajo conjunto entre la Autoridad sectorial, el sector pesquero artesanal e IFOP. En este contexto el equipo de trabajo del presente programa agradece la colaboración permanente de los usuarios para el desarrollo de las actividades durante el año 2020.



7. Gestión de monitoreo

7.1. Cobertura de muestreo en centros de desembarque.

Tabla 38.

Número total de viajes registrados por IFOP. Recursos centolla y centollón en la región de Magallanes y Antártica Chilena, temporada extractiva febrero a diciembre de 2020.

Recurso	Localidad	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
centolla	Puerto Natales						8	7	17	34	16	82
	Punta Arenas					1	2	2	8	11	4	28
	Porvenir					15	18	19	20	12	11	95
	Puerto Williams					13	9	27	13	24	2	88
	Rio Verde						1	5	1	2		9
centollón	Punta Arenas	5	16	19	13	14	11	12	24	24	2	140
	Porvenir	1	3	7	9	9	13	10	7	4	0	63
	Puerto Williams	14	30	35	16	16	7	14	4	6	0	142

7.2. Cobertura de muestreo en zona de pesca.

Tabla 39.

Número de viajes realizados a zona de pesca, monitoreadas por observadores científicos IFOP durante la temporada extractiva 2020. Recursos centolla (julio a diciembre) y centollón (marzo a noviembre).

Áreas norte y sur de la región de Magallanes y Antártica Chilena.

Recurso	Sector	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
centolla	canal Molinas					1	1		1	1		4
centollón	banco Herradura				1							1
	paso Mackinlay						1	1	1	1	1	5



Tabla 40.

Tamaños de muestra asociados al monitoreo de indicadores biológicos (estructuras de talla) de los recursos centolla y centollón en campañas de pesca realizadas en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, temporada extractiva marzo a diciembre de 2020.

Recurso	sector	Abr		May		Jun		Jul		Ago		Sep		Oct		Nov		Dic		total
		M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	
centolla	canal Molinas							1.225	1.464	1.229	1.102			1.686	3.157	2.039	441			9.654
	banco Herradura					1.080	600													1.680
centollón	paso Mackinlay									1.079	1.000	331	335	1.009	774	369	381	39	172	5.489
	punta Jorge													57	22					79



8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACAP 2012. Minimum data requirements for monitoring seabird bycatch. WCPFC-SC8-2012/B-WP-07. 17 pp.
- Avesdechile.cl. 2020. *AVES DE CHILE*. [online] Available at: <http://avesdechile.cl/> [Accessed 12 Apr. 2020].
- Bianchi, G. 2008. The concept of the Ecosystem Approach to Fisheries in FAO. En G. Bianchi y H.R. Skjoldal, eds. *The Ecosystem Approach to Fisheries*, pp. 20-38. FAOCABI. Roma, FAO.
- Boschi, E.E., D.A. Bertuche & J.G. Wyngaard. 1984. Estudio biológico pesquero de la centolla (*Lithodes antarcticus*) del Canal Beagle, Tierra del Fuego. Argentina. Contrib. INIDEP (Mar del Plata), N°441: 72 pp.
- Boschi, E. 1997. Las pesquerías de crustáceos decápodos en el litoral de la república Argentina. *Invest. Mar. Valparaíso*, 25: 19-40.
- Campbell, A. & M. D. Eagles. 1983. Size at maturity and fecundity of rock crabs, *Cancer irroratus*, from the bay of fundyand southwestern Nova Scotia. *Fish. Bul.*, 81(2): 357-362.
- Campodónico, I. 1980. Investigación, manejo y control de las pesquerías de centolla y centollón de la XII Región. Instituto de la Patagonia. Informe Final: 26 pp + Anexos.
- Campodónico, I. & M. Hernández. 1981. Investigación, manejo y control de las pesquerías de centolla y centollón de la XII Región (temporada 1980 – 81). Instituto de la Patagonia. Informe Final: 76 pp.
- Campodónico, I., M. B. Hernández & E. Riveros. 1983. Investigación, manejo y control de las pesquerías de centolla y centollón de la XII Región. Informe consolidado: recurso centollón. *Inf. Inst. Pat.*, 25, 97 pp.
- Campodónico, I. 1986. Diagnóstico bio-pesquero de la centolla, XII región. Estudio en poblaciones de hembras, 1985. *Inf. Inst. Pat.* 35. 14 pp + Tablas + Figuras.
- Campodónico, I. & J. López, 1988. Diagnóstico bio-pesquero de la centolla. XII Región – 1987. Estudio en poblaciones de hembras y crecimiento de juveniles en cautividad. Informe de proyecto. Instituto de Fomento Pesquero. 22 pp.
- Chong, L., F. Contreras y J. Quiroz. 2017. Biología reproductiva y aspectos poblacionales de la brótula (*Salilota australis*) en la zona sur-austral de Chile: consideraciones para el manejo de la pesquería. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 45(4). 787-796.



Cochran, W.G. 1977. Sampling Techniques, 3rd Ed., John Wiley and Sons, NY.

Cursach, J., A. Simeone, R. Matus, O. Soto, R. Schlatter, C. Tobar y J. Ojeda. 2010. Distribución reproductiva del cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) en Chile. *Boletín Chileno de Ornitología*. 16(1): 9-16.

Daza, E. E. Almonacid & R. Hernández 2017. Informe Final Seguimiento Pesquería Crustáceos Bentónicos, recursos centolla y centollón. 289 pp + Tablas + Figuras + Fotografías + Anexos.

Díaz, P. 1987. Diagnóstico bio-pesquero del recurso centollón. IFOP- Chile: 46pp

De Young, C., Charles, A y Hjort, A. 2008. Human dimensions of the ecosystem approach to fisheries: an overview of context, concepts, tools and methods. FAO Fisheries Technical Paper No 489. Roma, FAO. 152 pp.

Di Salvatore, P., M. Gowland-Sainz, O. Florentin. G. Lovrich. 2019. Effects of fishery practices on fecundity of two lithodid crab species of commercial interest in Southern South America. *Fisheries Research*. 211. 275-281.

FAO. 2015. Enfoque ecosistémico pesquero: Conceptos fundamentales y su aplicación en pesquerías de pequeña escala de América Latina. Omar Defeo, Dirección Nacional de Recursos Acuáticos UNDECIMAR, Facultad de Ciencias Montevideo, Uruguay. Documento técnico de pesca y acuicultura. 592. 83 pp.

Firpo, C. A., Wingaard J., Mauna C., Mango V. & P. Lértora. 2016. Estructura poblacional y condición reproductiva de las hembras de centolla (*Lithodes santolla*) en el sector patagónico central, temporada de pesca 2015-16.

Geagham, J. 1973. Resultados de las investigaciones sobre centolla, *Lithodes antarctica* (Jacquinot) realizadas por el Instituto de Fomento Pesquero en la provincia de Magallanes. 52. 69 pp.

González, O. & M. Perugi. 1974. Pesca exploratoria para detectar la presencia de centolla entre el estrecho de Magallanes y Puerto Natales. Instituto de Fomento Pesquero. 55. 35 pp + tablas.

Gowland-Sainz, M., F. Tapella, G. Lovrich. 2015. Egg loss in females of two lithodid species following different return-to-the-water protocols. *Fisheries Research*. 161. 77-85.

Guzmán, L. & C. Ríos. 1985. Investigación, manejo y control de las pesquerías de centolla y centollón de la XII Región (1979-1983). Informe Consolidado: Recurso centolla (*Lithodes antarcticus* Jacquinot). Inf. Inst. Pat., 34: 259 pp.



- Guzmán, L., E. Daza, C. Canales, S. Cornejo, J.C. Quiroz, M. González. 2004. Estudio biológico pesquero de centolla y centollón en la XII Región. Informe Técnico FIP/IT N° 2002-15. 130 pp + Tablas + Figuras + Fotografías + Anexos.
- Hernández, M. B. 1981. Manejo de las pesquerías de centolla y centollón de la XII región. Segunda etapa 1980. Informe de proyecto. Instituto de Fomento Pesquero. 45 pp.
- Hernández, M. B. 1982. Manejo de las pesquerías de centolla y centollón de la XII región. Primera etapa – 1979. Informe de proyecto. Instituto de Fomento Pesquero. 37 pp + Anexo.
- Hernández, M. B., I. Campodónico & P. Díaz. 1984. Investigaciones biológico-pesqueras del recurso centolla (*Lithodes antarcticus*) realizadas entre 1979 y 1984 en la XII región. Informe final. Instituto de Fomento Pesquero. 139 pp + Anexo.
- Hucke-Gaete R. y J. Ruiz. Guía de campo de las especies de aves y mamíferos marinos del sur de Chile. 132 pp.
- Inostroza, F., R. Gili & R. Salas. 1982. Programa de investigación de los recursos centolla, centollón y jaibas. Resultados del estudio. Instituto de Fomento Pesquero. 168 pp + Anexos.
- Jaramillo, A. 2005. Aves de Chile. Segunda Edición, Lynx Edicions, Barcelona. 240 pp.
- Kruse, G. H., Funk, F., Geiger, K.R., Mabry, H.M. Savikko & S.M. Siddek. 2000. Overview of state managed marine fisheries in the central and western Gulf of Alaska, Aleutian Islands, and Southeastern Bering sea, with reference to Steller sea lions. Alaska department of fish and Game, Division Commercial Fisheries Regional Information report 5J00-10.
- Lovrich, G. A. & J.H. Vinuesa. 1999. Reproductive potential of the lithodids *Lithodes santolla* and *Paralomis granulosa* (Anomura, Decapoda) in the Beagle Chanel, Argentina. SCI.MAR. 63 (supl. 1): 355-360.
- Macfadyen, G., Salz, P., & Cappell, R., 2011. Characteristics of small-scale coastal fisheries in Europe. Directorate General for Internal Policies. Policy Department B: Structural and Cohesion Policies. IP/B/PECH/IC/2010-158.
- Nash, D., A. Valencia & A. Geffen. 2006. The Origin of Fulton's Condition Factor-Setting the Record Straight. Essay of Fisheries history. www.fisheries.org. 31(5). 236-238.
- Onley, D. and S. Bartle. 1999. Identificación de aves marinas de los océanos del sur. Una guía para observadores científicos a bordo de buques pesqueros. The Papa Press, Wellington in association with CCAMLR, 83 pp.



- Powell, G. C., Shafford B. & M. Jones. 1973. Reproductive biology of Young adult King Crabs *Paralithodes camtschatica* (Tilesius) at Kodiak, Alaska *Proc. Natl. Shellfish. Assoc.* 63: 77-87.
- Punta, G., J. Saravia, P. García Borboroglu. 2003. Breeding habitat requirements of Imperial cormorant and Rock shag in central Patagonia, Argentina. *Waterbirds*. 26: 176-183.
- Sanhueza, A. 1976. Aspectos biológico-pesqueros del recurso centolla (*Lithodes antarctica* Jaquinot) de las áreas golfo Almirante Montt, seno Unión y canal Smyth. Serie Informes Pesqueros. Instituto de Fomento Pesquero. 61. 24 pp.
- Sato, T. & S. Goshima. 2006. Impacts of male-only fishing and sperm limitation in manipulated populations of an unfished crab, *Hapalogaster dentata*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 313: 193-204.
- Sato, T., Ashidate, M., Jinbo, T. & S. Goshima. 2007. Does male-only fishing influence reproductive success of the females spiny King Crab, *Paralithodes brevipes*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 64: 735-742.
- Stevens, G. 2014. King crabs of the world: biology and fisheries management/ edited by Bradley G. Stevens, 608pp.
- SERNAPESCA. 2018. Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura 2016. www.sernapesca.cl.
- Sielfeld, W., G. Guzmán & N. Amado. 2006. Distribución de peces del litoral rocoso de los canales patagónicos occidentales (48° 37' S – 53° 34' S). *Anales Instituto de la Patagonia*, 34: 21 – 32.
- SHOA. 2009. Atlas hidrográfico de Chile. Séptima Edición, Pub. 3042.
- Thatje, S., Anger, K., Calcagno, J., Lovrich, G., Pörtner H. O. & W. Arntz. 2005. Challenging the cold: Crabs reconquer the Antarctic. *Ecology*. 86(3): 619-625.
- Webb, J. 2014. Reproductive Ecology of Commercially Important Lithid Crabs. En: *King Crabs of the World. Biology and Fisheries Management*. Ed. Bradley G. Stevens. Pág. 285 – 314.
- Woodby, D., Carlali, D., Siddek, S., Funk, F., Clark, J.H. & L. Hulbert. 2005. Commercial Fisheries of Alaska. Alaska Department of Fish and Game, special Publication N° 05-09. 18-24 pp. Anchorage.
- Wyngaard, J.G., Firpo, C.A. & C. Mauna. 2015. Propuesta de modificación de las medidas de ordenamiento y administración de la pesquería de centolla del sector patagónico, establecidas mediante resolución del consejo federal pesquero (Res. CFP N° 19/08). INIDEP Inf. Tec. Oficial N°27. 10 pp.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Young, Z. 2013. Estimación de tamaños de muestra en la pesquería de centolla y centollón. Informe de Complementario. Investigación Situación Pesquerías Crustáceos Bentónicos, 2012. IFOP. 13 pp + Anexo.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

ANEXOS



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

A N E X O 1

Formularios del Subsistema de
Recopilación de Datos



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

FORMULARIOS

1.1. Formulario 82, identificación del viaje: CB Embarque XII Región

Instituto de Fomento Pesquero

CB EMBARQUE XII												Formulario CB 82	
IDENTIFICACIÓN DEL VIAJE													
Embarcación													
Código	Nombre	Matrícula											
Fecha y Hora RECALADA			/ :										
Fecha y Hora ZARPE			/ :										
Puerto Zarpe ⁽¹⁾													
Rut Muestreador													
Especie Objetivo (código)													
Puerto Desembarque ⁽¹⁾													
Función Embarcación ⁽²⁾													
			Nº Total Líneas	Largo Líneas (metros)	Nº Trampas/Línea	Separación entre trampas (metros)	(A) Diámetro Menor (cm)	(B) Altura (cm)	(C) Diámetro Mayor (cm)	Diámetro de la Red (mm)	Uso de Collarete	Potencia Virador (Hp)	Peso trampa Vacía (kilos)
ADMINISTRACIÓN DE EXTRACCIONES													
Nº Líneas	Nº Trampas/línea	Línea Nº	Fecha Virado dd mm aaaa / hh:mm	Prof. Virado (metros)	Latitud Virado ° / ' / "	Longitud Virado ° / ' / "	Área de Pesca	Código	Tipo de Carnada ⁽³⁾				
			/ :		° / ' / "	° / ' / "							
(1) Puerto				(2) Función Embarcación		(3) Carnada							
63: Puerto Williams 979: Puerto Natales 970: Muelle Prat				1: Extractiva 2: Acarreadora		1: Sardina 2: Cabeza de pescado 3: Choritos 4: Cuero de vaca 5: Pejegallo 6: Pejerrey 7: Merluza 8: Brótula							
980: Barranco Amarillo 972: Puerto Porvenir				3: Mixta		9: Visceras de loco 10: Chancharro 11: Toyo							
Nombre Muestreador			Rut		Observaciones								
Seguimiento de Crustáceos Bentónicos. Región de Magallanes.												Hoja: de	

CONVENIO DE DESEMPEÑO IFOP / SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT 2020: INFORME PRE FINAL:

"PROGRAMA DE SEGUIMIENTO PESQUERÍA DE CRUSTÁCEOS BENTÓNICOS 2020": RECURSOS CENTOLLA Y CENTOLLÓN, REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

1.2. Formulario 82, muestreo Biológico: CB Embarque XII Región.

Instituto de Fomento Pesquero

Embarcación		Especie	Código	Origen Muestra (1)	Profundidad	Nº Línea	Nº Trampas Viradas	Procedencia de Virado	Código	Latitud	Longitud																		
Código	Nombre											Matrícula																	
Fecha y Hora VIRADO: / / : :																													
Nº Trampa	Nº	Largo (mm)	Alto Quela (mm)	Peso (g)	Sexo (2)	%MO (3)	CC (4)	CZ (5)	Obs.	Nº Trampa	Nº	Largo (mm)	Alto Quela (mm)	Peso (g)	Sexo (2)	%MO (3)	CC (4)	CZ (5)	Obs.	Nº Trampa	Nº	Largo (mm)	Alto Quela (mm)	Peso (g)	Sexo (2)	%MO (3)	CC (4)	CZ (5)	Obs.
	1										16										31								
	2										17										32								
	3										18										33								
	4										19										34								
	5										20										35								
	6										21										36								
	7										22										37								
	8										23										38								
	9										24										39								
	10										25										40								
	11										26										41								
	12										27										42								
	13										28										43								
	14										29										44								
	15										30										45								
(1) Origen de la Muestra		(2) Sexo		% MO (3)		Porcentaje Muestra Ovífera		CC (4) Consistencia de Oviposición		(5) Cicatriz Parásito		Observaciones						Total Hqs											
1: Captura Retenido 2: Muestra Captura Descartada 3: Captura Total		0: Dieta sin sexo 1: Macho 2: Hembra 3: Indeterminado 4: Hembra Ovífera 5: Hembra Desovada 6: No observado		1: 1/3 2: 2/3 3: 3/3		0: Indeterminada 1: Dura 2: Blanda 3: Intermedia		0: Parásito Presente 1: Si 2: No		1: Sin quela (SQ) 2: Sin abdomen (SA) 3: Pata regenerada (QP) 4: Pata menos (P) 5: Quela menos (Q) 6: Muerto (M) 7: Epilobios (E)																			
Nombre Muestreador		Rut		Observaciones																									
Seguimiento de Crustáceos Bentónicos, Región de Magallanes															Hoja: de														



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

1.3. Formulario 83, muestreo Biológico: CB Encuesta con muestreo XII Región.

Instituto de Fomento Pesquero									
CB ENCUESTA CON MU ESTRE O								Formulario CB 83	
INGRESO DE VIAJES									
Código	Nombre Embarcación	Matrícula	Fecha y Hora INGRESO A	Nombre Embarcación	Fecha Salida	Fecha y Hora SALIDA	Nombre Desembarque	RUT Muestreador	
			/ /			/ /			
Capturas					Capturas				
NP Embarcación	Presidencia	Código	Especie	Kilos	NP Embarcación	Presidencia	Código	Especie	Kilos
1					6				
2					7				
3					8				
4					9				
5					10				
SubTotal					Total Kilos				
MUESTRAS BIOLÓGICO									
NP	Largo (mm)	Peso (g)	Sexo (2)	FLUIDO (3)	CC (4)	CC (5)	CC (6)		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
Total									

MUESTRAS BIOLÓGICO									
NP	Largo (mm)	Peso (g)	Sexo (2)	FLUIDO (3)	CC (4)	CC (5)	CC (6)		
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55</									



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

1.4. Formulario 84: CB Encuesta sin muestreo XII Región.

Instituto de Fomento Pesquero

[illegible]



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

1.5. Formulario 85: CB Encuesta Embarque Acarreadora XII Región.

Instituto de Fomento Pesquero

IFOP		CB EMBARQUE ACARREADORA XII		IDENTIFICACIÓN DEL VIAJE				Formulario CB 85			
Código	Nombre	Matrícula	Fecha y Hora RECALADA	Fecha y Hora ZARPE	Puerto Zarpe (1)	Especie Objetivo (2)	Puerto Desembarque (1)	Función Embarcación (3)	Nº Embarcaciones		
			/ :	/ :							

EXTRACCIÓN													
Administración de Extracciones								Administración de Capturas y Muestreos : CAPTURA					
Fecha Muestreo	Código	Nave Extractiva	Matrícula	Procedencia	Código	Latitud Entrega	Longitud Entrega	Especie (2)	Código	Días trabajados	Nº Total de Trampas	Captura (Kg)	Precio
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													
/ :													

(1) Puerto				(2) Especie		(3) Función Embarcación			BIOLÓGICO	
63: Puerto Williams	979: Puerto Natales	970: Muelle Prat	980: Barranco Amarillo	972: Puerto Porvenir	49: Centolla	50: Centollón	1: Extractiva	2: Acarreadora	3: Mixta	FORMULARIO 85 BIOLÓGICO
Nombre Muestreador		Rut		Observaciones Generales						
Seguimiento de Crustáceos Bentónicos. Región de Magallanes.										Hoja: de



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

1.6. Formulario 85: CB Embarque Acarreadora XII Región.

Instituto de Fomento Pesquero



CB EMBARQUE ACARREADORA XII

Formulario CB 85

IDENTIFICACIÓN DEL VIAJE															
Código	Nombre Embarcación	Matrícula	Fecha Encuesta	Procedencia	Código	Código	Especie	(1) Origen Muestra							
			/ :												
MUESTREO BIOLÓGICO															
Nº Ejemplar	Sexo (2)	Longitud (mm)	Peso (g)	% MO (3)	CZ (4)	CC (5)	Obs. (6)	Nº Ejemplar	Sexo (2)	Longitud (mm)	Peso (g)	% MO (3)	CZ (4)	CC (5)	Obs. (6)
1								36							
2								37							
3								38							
4								39							
5								40							
6								41							
7								42							
8								43							
9								44							
10								45							
11								46							
12								47							
13								48							
14								49							
15								50							
16								51							
17								52							
18								53							
19								54							
20								55							
21								56							
22								57							
23								58							
24								59							
25								60							
26								61							
27								62							
28								63							
29								64							
30								65							
31								66							
32								67							
33								68							
34								69							
35								70							
Total								Total							
(1) Origen Muestra		(2) Sexo		(3) % MO	(4) Cistritz Parásito		CC (5) Consistencia de Caparazón		Total Hoja						
1: Captura Retenida 2: Muestra Captura Descartada 3: Captura Total		0: Dato sin sexo 1: Macho 2: Hembra 4: Hembra Ovífera 5: Hembra Desovada 6: No observado		1: 1/3 2: 2/3 3: 3/3	0: Parásito Presente 1: Si 2: No		0: Indeterminada 1: Dura 2: Blanda 3: Intermidia								
(6) Observaciones							Nombre Muestreador		Rut						
1: Sin quela (SQ) 2: Sin abdomen (SA) 3: Pata regenerada (QP) 4: Pata menos (P) 5: Quela menos (Q) 6: Muerto (M) 7: Epibiontes (E)															
Observaciones Generales :															
Seguimiento de Crustáceos Bentónicos. Región de Magallanes.										Hoja: de					



1.7. Encuesta caracterización embarcaciones artesanales: Encuesta Flota Pesquera XII Región.

ENCUESTA CARACTERIZACIÓN EMBARCACIONES ARTESANALES SEGUIMIENTO CRUSTÁCEOS BENTÓNICOS.																																											
1. ANTECEDENTES GENERALES																																											
Fecha: _____																																											
A. Lugar de Encuesta.																																											
Puerto (Asignar el valor 1)																																											
Barranco Amarillo ☐	Muelle Prat ☐																																										
Ba. Chilota Porvenir ☐	Ter.Pes.Pto Natales ☐																																										
Pto. Williams ☐																																											
Zona de Pesca																																											
Nombre: _____																																											
2. CARACTERÍSTICAS DE LA EMBARCACIÓN																																											
A. Foto n°:																																											
Nombre: _____																																											
Matrícula: _____																																											
Cod. Asignado IFOP: _____																																											
B. Tipo de Embarcación (Asignar el valor 1)																																											
Transporte ☐	Mixta ☐	Extractiva ☐																																									
C. Dimensiones (m)																																											
Eslora:	Manga:	Puntal:																																									
D. Material de Construcción Casco y Casilla (Asignar el valor 1)																																											
Casco:																																											
Madera: ☐	Enfibrado ☐																																										
Metal: ☐																																											
Casilla:																																											
Madera: ☐	Enfibrado ☐																																										
Metal: ☐																																											
E. Capacidad de Bodega (m³): _____ Tonelaje de Registro Grueso (t): _____																																											
F. Características del motor Tipo de Motor (Asignar el valor 1)																																											
Fuera de Borda ☐	Centrado ☐																																										
G. Marca:																																											
Potencia (hp): _____	Capacidad estanque combustible (lts): _____																																										
H. Instrumental a bordo (Asignar el valor 1)																																											
Radio VHF: ☐	Radio HF: ☐	Sonar: ☐																																									
Ecosonda: ☐	Radar: ☐																																										
Teléfono Satelital ☐	GPS: ☐																																										
3. INFORMACIÓN DE ACTIVIDAD EXTRACTIVA																																											
A. ¿En que pesquería de crustáceos participa? (Asignar valor 1)																																											
Centolla: ☐	Centollón ☐																																										
B. ¿Cuanto tiempo ha trabajado en la pesca de este recurso? (Asignar Valor 1)																																											
1 a 5 años: ☐	5 a 10 años: ☐	10 a 15 años: ☐																																									
15 a 20 años: ☐	Más de 20 años: ☐																																										
C. ¿En que meses del año pesca y/o transporta ? (Asignar valor 1):																																											
Pesca Extraída: PE																																											
Pesca Acarreada: PA																																											
<table border="1"><thead><tr><th>Mes</th><th>PE</th><th>PA</th><th>Mes</th><th>PE</th><th>PA</th></tr></thead><tbody><tr><td>Enero</td><td></td><td></td><td>Julio</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Febrero</td><td></td><td></td><td>Agosto</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Marzo</td><td></td><td></td><td>Septiembre</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Abril</td><td></td><td></td><td>Octubre</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Mayo</td><td></td><td></td><td>Noviembre</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Junio</td><td></td><td></td><td>Diciembre</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>		Mes	PE	PA	Mes	PE	PA	Enero			Julio			Febrero			Agosto			Marzo			Septiembre			Abril			Octubre			Mayo			Noviembre			Junio			Diciembre		
Mes	PE	PA	Mes	PE	PA																																						
Enero			Julio																																								
Febrero			Agosto																																								
Marzo			Septiembre																																								
Abril			Octubre																																								
Mayo			Noviembre																																								
Junio			Diciembre																																								
D. Cuantos kilos pesca y/o transporta por semana? (Asignar valor 1):																																											
< de 999 kg ☐	1000-1500 kg ☐	1501-2999 kg ☐																																									
3000-4500 kg ☐	4501-6500 kg ☐	6501-8000 kg ☐																																									
8001-10000 kg ☐	10000-12000 kg ☐	12000-18000 kg ☐																																									
Que tipo de carnada utiliza?(describir): _____																																											
Precio pagado por kg:																																											
<table border="1"><thead><tr><th>Mes</th><th>Precio</th><th>Mes</th><th>Precio</th></tr></thead><tbody><tr><td>Enero</td><td>\$</td><td>Julio</td><td>\$</td></tr><tr><td>Febrero</td><td>\$</td><td>Agosto</td><td>\$</td></tr><tr><td>Marzo</td><td>\$</td><td>Septiembre</td><td>\$</td></tr><tr><td>Abril</td><td>\$</td><td>Octubre</td><td>\$</td></tr><tr><td>Mayo</td><td>\$</td><td>Noviembre</td><td>\$</td></tr><tr><td>Junio</td><td>\$</td><td>Diciembre</td><td>\$</td></tr></tbody></table>		Mes	Precio	Mes	Precio	Enero	\$	Julio	\$	Febrero	\$	Agosto	\$	Marzo	\$	Septiembre	\$	Abril	\$	Octubre	\$	Mayo	\$	Noviembre	\$	Junio	\$	Diciembre	\$														
Mes	Precio	Mes	Precio																																								
Enero	\$	Julio	\$																																								
Febrero	\$	Agosto	\$																																								
Marzo	\$	Septiembre	\$																																								
Abril	\$	Octubre	\$																																								
Mayo	\$	Noviembre	\$																																								
Junio	\$	Diciembre	\$																																								
En que otras pesquerías ha participado su embarcación durante el año (Asignar va Señalar mes)																																											
Erizo: ☐	Mes: _____																																										
Luga: ☐	Mes: _____																																										
Merluza: ☐	Mes: _____																																										
Jaiba: ☐	Mes: _____																																										
Otro (especificar): _____																																											
Uso exclusivo Muestreador: No dejar ningún campo vacío Nombre y Rut del muestreador: _____																																											
Leyenda: ☐ 1 Elección positiva																																											
☐ 0 Elección NO elegida																																											



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

1.8 Formulario pesca incidental



INTERACCIÓN DE AVES, MAMÍFEROS Y TORTUGAS MARINAS CON EMBARCACIONES TRAMPERAS SEGUIMIENTO PESQUERIAS CRUSTACEOS BENTONICOS

REGION:	PUERTO DE DESEMBARQUE:				NOMBRE Y MAT. EMBARCACION:				CODIGO:												
ZARPE	AÑO	MES	DIA	RECALADA	AÑO	MES	DIA	NOMBRE OBSERVADOR CIENTIFICO:													
CALADO	MES	DIA	HORA	VIRADO	MES	DIA	HORA														
DATOS ARTE DE PESCA														DATOS INTERACCIÓN CON EMBARCACION				IMPACTO SOBRE ANIMALES			REGISTRO FOTOGRAFICO
LÍNEA N°	TRAMPA N°	TIPO DE TRAMPA	N°TRAMPAS CALADAS	N°TRAMPAS VIRADAS	OCURRE INTERACCIÓN	NOMBRE Y COD. ESPECIE	MOMENTO INTERACCIÓN	TIPO INTERACCIÓN	IMPACTO PESCA	N°VIVOS HERIDOS	N°ANIMALES MUERTOS	CAUSA MORTALIDAD									
TIPO DE TRAMPA		OCURRE INTERACCIÓN		MOMENTO INTERACCIÓN		TIPO INTERACCIÓN															
1 CENTOLLERA		1 SI		1 CALADO		6: ALIMENTACIÓN DE LA CAPTURA 11: IZADO A BORDO															
2 JAIBERA		2 NO		2 VIRADO		8: COLISIÓN CON ARTE DE PESCA 12: ALIMENTACIÓN DE LA CARNADA															
3 OTRA						10: CAPTURADO POR EL ARTE 13: CAPTURADO POR EL SIST FLOTACIÓN DEL ARTE															
IMPACTO PESCA				REGISTRO FOTOGRAFICO				OBSERVACIONES:													
1 RETARDO DEL VIRADO				1 SI																	
2 DESCARTE O LIBERACIÓN DE LA CAPTURA				2 NO																	
4 DAÑO A LA TRIPULACIÓN																					
5 DAÑO AL ARTE DE PESCA																					



1.9 Encuesta carnada



Encuesta Carnada

Nombre Observador:
Fecha:
Nombre Embarcación:
Matrícula:

Tipo de embarcación ☐ Transporte
☐ Mixta
☐ Extractiva Dependiente
☐ Extractiva Independiente

Origen de carnada:

☐ Industrial (buques factorías)
☐ Planta de proceso
☐ Importaciones desde regiones
☐ Importaciones (desde otros países)

Cantidad de carnada (kg): _____

Tipo de carnada (especificar la especie y si son trozos, cabezas, colas, etc.) _____

Formato de entrega:

☐ Cajas
☐ Sacos
☐ Mallas

Valor de carnada (pesos): _____

¿A pescado carnada alguna vez?, de ser así porque razones (no llega por mal tiempo, bajar los costos, etc)

¿Qué es lo que más pescan?

¿Qué arte de pesca ha utilizado?

Observaciones:



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

A N E X O 2

Estimadores Indicadores
Biológico Pesqueros



1. ESTIMADORES INDICADORES BIOLÓGICO PESQUEROS

1.1. Estratos y dominios de estudio

La estimación de los indicadores biológico-pesqueros por especie, está referida a un dominio de estudio que incorporó componentes temporales y espaciales, que permitieron una integración para obtener totales y medias para otras agrupaciones espacio-temporales.

1.2. Indicadores

Para cada indicador o parámetro se propuso un diseño que incluye un estimador de éste y un estimador de su varianza; además, genéricamente se especificó un estimador global que integra las estimaciones realizadas a nivel de dominio de estudio y un estimador del coeficiente de variación.

Indicadores Pesqueros: Desembarque, captura en peso y número, esfuerzo de pesca, rendimiento de pesca.

Indicadores Biológicos: Estructura de tallas de la captura y desembarque, talla media en las capturas y desembarques, proporción sexual en las capturas, condición reproductiva en las capturas, relación longitud - peso en capturas y desembarque.

Indicadores fauna acompañante: Frecuencia de ocurrencia de especies como fauna acompañante.

1.3. Estimadores

Notación

Índices:

- i : Viaje $i = 1, 2, \dots, n, \dots, N$
- j : Trampa $i = 1, 2, \dots, m, \dots, M$
- h : Estrato $h = 1, 2, \dots, L (1)$
- k : Longitud del ejemplar $k = 1, \dots, K$
- ϕ : Puerto/caleta $\phi = 1, \dots, r$
- z : Procedencia $z = 1, \dots, Z$
- v : Ejemplar $v = 1, \dots, n^*$
- e : Recurso



Variables y Parámetros:

- n : Número de viajes en la muestra.
- y : Captura o desembarque por viaje o lance en la muestra
- $\hat{y}$: Estimador de la captura o desembarque promedio por viaje en la muestra
- $\hat{Y}$: Estimador de la captura en peso
- $\hat{X}$: Estimador del número total de individuos
- $\hat{T}$: Estimador del número total de trampas
- L : Número total de líneas
- $\hat{\bar{x}}$: Estimador del número promedio de ejemplares por trampa
- $\bar{t}$: Número promedio de trampas por línea
- l : Número de líneas observadas
- t : Número de trampas observadas por línea
- x_i : Número de ejemplares observados en la i -ésima trampa
- n : Número de ejemplares
- $\hat{p}_k$: Estimador de la proporción a la talla en la captura.
- w : Peso de un ejemplar.
- $\hat{\bar{w}}$: Estimador del peso medio de un ejemplar obtenido desde la relación longitud peso.
- $\hat{U}$: Estimador del rendimiento de pesca
- $\hat{E}$: Estimador del esfuerzo de pesca

1.4. Indicadores para las especies objetivo en los centros de desembarque

1.4.1. Estructura de tallas

El diseño de muestreo para estimar la estructura de tallas por sexo y puerto de desembarque correspondió a un muestreo estratificado aleatorio bi-etápico, donde las unidades de primera etapa representaron los viajes, las de segunda a los ejemplares.



a) Estimador

$$\hat{p}_k = \sum_{i=1}^n \frac{Y_i}{Y_0} \hat{p}_{ik}$$

Donde,

$$\hat{p}_{ik} = \frac{n_{ik}^*}{n_i^*}; Y_0 = \sum_{i=1}^n Y_i$$

b) Estimador de la varianza del estimador

$$\hat{V}[\hat{p}_k] = \left[1 - \frac{n}{N}\right] \sum_{i=1}^n \frac{Y_i^2}{\hat{Y}^2} \frac{[\hat{p}_{ik} - \hat{p}_k]^2}{n(n-1)} + \frac{1}{Nn} \sum_{i=1}^n \frac{Y_i^2}{\hat{Y}^2} \left[1 - \frac{n_i^*}{N_i^*}\right] \frac{\hat{p}_{ik}[1 - \hat{p}_{ik}]}{(n_i^* - 1)} \quad \hat{\bar{Y}} = \frac{Y_0}{n}$$

1.4.2. Estimación de la talla media

La talla media se obtuvo según una estimación de la esperanza de la longitud de los ejemplares, a partir de la estructura de talla por sexo estimada de acuerdo al diseño señalado anteriormente, esto para los ejemplares desembarcados por sexo y puerto de desembarque.

Estimador:

$$E(\hat{l}_h) = \bar{l}_h = \sum_{k=1}^K l_k p_{hk}$$

Estimador de la varianza del estimador $\bar{l}_h$

$$\hat{V}(\hat{l}_h) = \sum_{k=1}^K l_k^2 \hat{V}(p_{hk})$$

1.4.3. Relación talla-peso

La relación talla peso en los puertos de desembarques seleccionados de los ejemplares desembarcados por sexo se estimó a través de un modelo con error multiplicativo de la forma:

$$L = aw^b \varepsilon$$

La ventaja del modelo con error multiplicativo sobre el modelo con error aditivo, radicó en que aplicando logaritmo, se obtuvo un modelo lineal, de la forma:

$$\log(L) = \log(a) + b \log(w) + \log(\varepsilon)$$



1.5. Indicadores pesqueros para las especies objetivo en las zonas de pesca.

1.5.1. Captura por viaje

a) Estimador de la captura en número

La captura en número para los viajes muestreados se estimó a partir de la muestra de trampas observadas, empleando el siguiente estimador:

$$\hat{X}_h = \hat{T}_h \times \hat{\bar{x}}_{th}$$
$$\hat{T}_h = L_h \cdot \bar{t}_h; \quad \bar{t}_h = \frac{1}{l_h} \sum_{i=1}^{l_h} t_{hi} \quad \hat{\bar{x}}_{th} = \frac{1}{t_h} \sum_{i=1}^{t_h} x_{hi}$$

b) Estimador de varianza del estimador de la captura en número

$$V(\hat{X}_h) = \hat{T}_h^2 V(\hat{\bar{x}}_{th}) + \hat{\bar{x}}_{th}^2 V(\hat{T}_h) - V(\hat{T}_h) V(\hat{\bar{x}}_{th})$$
$$V(\hat{T}_h) = L_h^2 \left(1 - \frac{l_h}{L_h}\right) \frac{1}{l_h (l_h - 1)} \sum_{i=1}^{l_h} (t_{hi} - \bar{t}_h)^2$$
$$V(\hat{\bar{x}}_{th}) = \left(1 - \frac{t_h}{T_h}\right) \frac{1}{t_h (t_h - 1)} \sum_{i=1}^{t_h} (x_{hi} - \hat{\bar{x}}_{th})^2$$

c) Estimador de la captura en peso

$$\hat{Y}_h = \hat{X}_h \times \hat{\bar{W}}_h$$

$$\hat{\bar{W}}_h = \sum_{k=1}^k P_k \bar{w}_k$$



d) Estimador de varianza del estimador de la captura en peso

$$V(\hat{Y}_h) = \hat{X}_h^2 V(\hat{W}_h) + \hat{W}_h^2 V(\hat{X}_h) - V(\hat{X}_h) V(\hat{W}_h)$$

$$V(\hat{W}_h) = \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{1}{n_h(n_h - 1)} \sum_{i=1}^{n_h} (w_{hi} - \hat{W}_h)^2$$

1.5.2. Esfuerzo de Pesca

Al igual que para las capturas, la información de esfuerzo fue obtenida de los registros que realizaron los OC del IFOP directamente en las embarcaciones extractivas.

Se presentaron tablas con el esfuerzo de acuerdo al origen de la información según áreas de pesca o zona y mes. Se realizó un análisis espacio temporal del esfuerzo.

$$E_h = \sum_{\phi=1}^{\gamma} E_{\phi h}$$

1.5.3. Rendimiento de pesca

Este indicador correspondió al valor medio estimado de la tasa de captura por unidad de esfuerzo nominal. El rendimiento de pesca medio fue utilizado como una medida de la disponibilidad del recurso.

La determinación de este indicador tuvo las limitaciones que presenta la generación de la información base para su estimación (captura y esfuerzo). Para estimar el rendimiento de pesca se utilizaron estimadores basados en un diseño de muestreo aleatorio simple, bajo el supuesto que la flota se distribuye aleatoriamente al interior de un área de pesca y mes dado.

En este sentido, se planteó estimar el rendimiento de pesca medio al nivel de mes y área de pesca, a través del siguiente estimador:

a) Estimador de razón (Cochran, 1977)

El rendimiento de pesca para la captura se estimó de la siguiente forma:

$$\hat{U}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}}{\sum_{i=1}^{n_h} E_{hi}}$$



La varianza del estimador de razón correspondió a:

$$\hat{V}(\hat{U}_h) = \left[1 - \frac{n_h}{N_h} \right] \frac{1}{n_h \hat{\bar{E}}_h^2} \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi} - \hat{U}_h \cdot E_{hi})^2}{n_h - 1}$$

1.6. Indicadores biológicos para las especies objetivo en las zonas de pesca

1.6.1. Estructura de tallas

El diseño de muestreo para estimar la estructura de tallas correspondió a un muestreo estratificado aleatorio trietápico, donde las unidades de primera etapa representaron los viajes, las de segunda a las trampas y la tercera etapa a los ejemplares.

a) Estimador

$$\hat{p}_{hk} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}}{Y_0} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}}{Y_{0i}} \hat{p}_{hijk}$$

Donde,

$$\hat{p}_{hijk} = \frac{n_{hijk}^*}{n_{hij}^*} \quad Y_0 = \sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi} \quad Y_{0i} = \sum_{j=1}^{m_{hi}} y_{hij}$$

b) Estimador de la varianza del estimador

$$\begin{aligned} \hat{V}[\hat{p}_{hk}] = & [1 - f_1] \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}^2}{\bar{Y}_h^2} \frac{[\hat{p}_{hik} - \hat{p}_{hk}]^2}{n - 1} + \\ & \frac{1}{n_h N} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}^2}{\bar{Y}_h^2} [1 - f_{2i}] \frac{1}{m_{hi}} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}^2}{\bar{y}_{hi}^2} \frac{[\hat{p}_{hijk} - \hat{p}_{hik}]^2}{m_{hi} - 1} + \\ & \frac{1}{n_h N_h} \sum_{i=1}^n \frac{Y_{hi}}{\bar{Y}_h^2} \frac{1}{m_{hi}} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}^2}{\bar{y}_{hi}^2} [1 - f_{3ij}] \frac{\hat{p}_{hijk} [1 - \hat{p}_{hijk}]}{n_{hij} - 1} \end{aligned}$$

$$f_1 = \frac{n_h}{N_h} \quad f_{2i} = \frac{m_{hi}}{M_{hi}} \quad f_{3ij} = \frac{n_{hij}^*}{N_{hij}^*} \quad \hat{p}_{hik} = \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}}{Y_{0i}} \hat{p}_{hijk} \quad \bar{y}_{hi} = \frac{Y_{0i}}{m_{hi}} \quad \bar{Y} = \frac{Y_0}{n_h}$$



1.6.2. Talla media

a) Estimador de la talla promedio de las capturas por sexo y zona de pesca

La talla media se obtuvo según una estimación de la esperanza de la longitud de los ejemplares, a partir de la estructura de talla por sexo estimada de acuerdo al diseño señalado anteriormente.

$$E(\hat{l}) = \hat{l}_h = \sum_{k=1}^K l_{hk} \hat{p}_{hk}$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{l}_h$

$$\hat{V}(\hat{l}_h) = \sum_{k=1}^K l_{hk}^2 \hat{V}(\hat{p}_{hk})$$

1.6.3. Proporción sexual en la captura

a) Estimador de la proporción sexual en la captura por zona de pesca

El diseño de muestreo para estimar la proporción sexual correspondió a un muestreo estratificado aleatorio trietápico, donde las unidades de primera etapa representaron los viajes, las de segunda a las trampas y la tercera etapa a los ejemplares. El dominio de estudio representó a la zona de pesca y el mes.

$$\hat{p}_{hs} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}}{Y_0} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}}{Y_{0i}} \hat{p}_{hij}$$

Donde,

$$\hat{p}_{hij} = \frac{n_{hij}^*}{n_{hij}^*} \quad Y_0 = \sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi} \quad Y_{0i} = \sum_{j=1}^{m_{hi}} y_{hij}$$



b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_{hs}$

La estructura del estimador de la varianza fue idéntica al estimador señalado anteriormente, así como también para el estimador de la proporción a la talla.

1.6.4. Relación talla-peso

Por la modalidad de trabajo de la flota extractiva, el registro de peso estuvo sujeto a las condiciones climáticas imperantes en el momento del muestreo, donde se evaluó el procedimiento óptimo para obtener esta información. Se estimó la relación talla - peso a través de un modelo explicitado anteriormente en el punto 1.4.3. de la presente propuesta.



A N E X O 3

Base de datos*
Programa de Seguimiento Pesquería
Crustáceos Bentónicos 2020.



1. Base de Datos Programa de Seguimiento Crustáceos Bentónicos 2020.

La información levantada y recopilada por los distintos centros de muestreos dispuestos en la región de Magallanes, fue codificada, digitada y validada dando origen a un libro EXCEL. En el documento, se encuentra diez hojas denominadas como:

RDC CM	: Registro Diario de Captura obtenido en los puntos de desembarco (Tierra) durante el año 2020.
RDC SM	: Registro Diario de Captura obtenido en los puntos de desembarco (Tierra) que no pudieron ser muestreados (SM) durante el año 2020.
Long-Peso Tierra	: Muestreo Biológico realizado en los puntos de desembarco durante el año 2020 (Muelle).
Enc Acarreo	: Registro Diario de Captura realizado a bordo de embarcaciones transportadoras (ACARREO) durante el año 2020.
Bio Acarreo	: Muestreo Biológico realizado a bordo de embarcaciones transportadoras (ACARREO) durante el año 2020.
RDC Embarque	: Registro Diario de Captura obtenido en los Embarques durante el año 2020.
Bio Embarque	: Muestreo Biológico realizado en los Embarques durante el año 2020.
Fauna	: Muestreo de Fauna Acompañante realizado en los Embarques durante el año 2020.
Carnada Embarque	: Registro de la carnada utilizada (tipo de carnada, cantidad utilizada) a bordo de embarcaciones extractivas durante el 2020.
Carnada Acarreo	: Encuesta de carnada aplicada en embarcaciones de acarreo durante el 2020.

El archivo de la base de datos además contiene, 14 tablas; nombrados maestros (Ms) que hacen referencia a los distintos códigos utilizados en la base de datos:

1. Ms_Carnada
2. Ms CC
3. Ms CZ
4. Ms Planta Destino
5. Ms_Embarcacion



6. Ms_Especies
7. Ms Funcion Emb
8. Ms MO
9. Ms OBS
10. Ms Origen Carnada
11. Ms_Procedencias
12. Ms_Puerto
13. Ms_Sexo
14. Ms_Unidad

La estructura de los archivos contiene las variables necesarias, que permite generar los resultados esperado de acuerdo a los objetivos del proyecto.

2. Descripción de los archivos contenidos en la base de datos

2.1. Registro Diario de Captura con Muestreo, "RDC CM".

Contiene información relativa a la actividad extractiva que realizaron las embarcaciones que desembarcaron centolla y centollón en el período de tiempo comprendido entre febrero y diciembre del año 2020.

2.2. Registro Diario de Captura con Muestreo, "RDC SM".

Recopila información de embarcaciones que recalaron y desembarcaron crustáceos bentónicos, pero que no fueron muestreadas por los observadores científicos IFOP. Esto, debido a que recalaron fuera de horario, fin de semana o día festivo. La principal fuente de estos datos es la obtenida Capitanía de Puerto, control interno del muelle o tripulación de la embarcación.

2.3. Muestreo Biológico en Muelle, "Long-Peso Tierra".

Incluye la información obtenida en el muestreo biológico (longitud y peso), realizado en muelle.

2.4. Registro Diario de Captura Acarreo, "Enc Acarreo" y Muestreo Biológico Acarreo, "Bio Acarreo".

Corresponde a la información obtenida en las embarcaciones de transporte en las cuales fueron embarcados observadores científicos IFOP. Mientras que el libro denominado "Bio Acarreo" complementa la información con el muestreo biológico de las embarcaciones de transporte y extractivas encuestadas en zona de pesca.



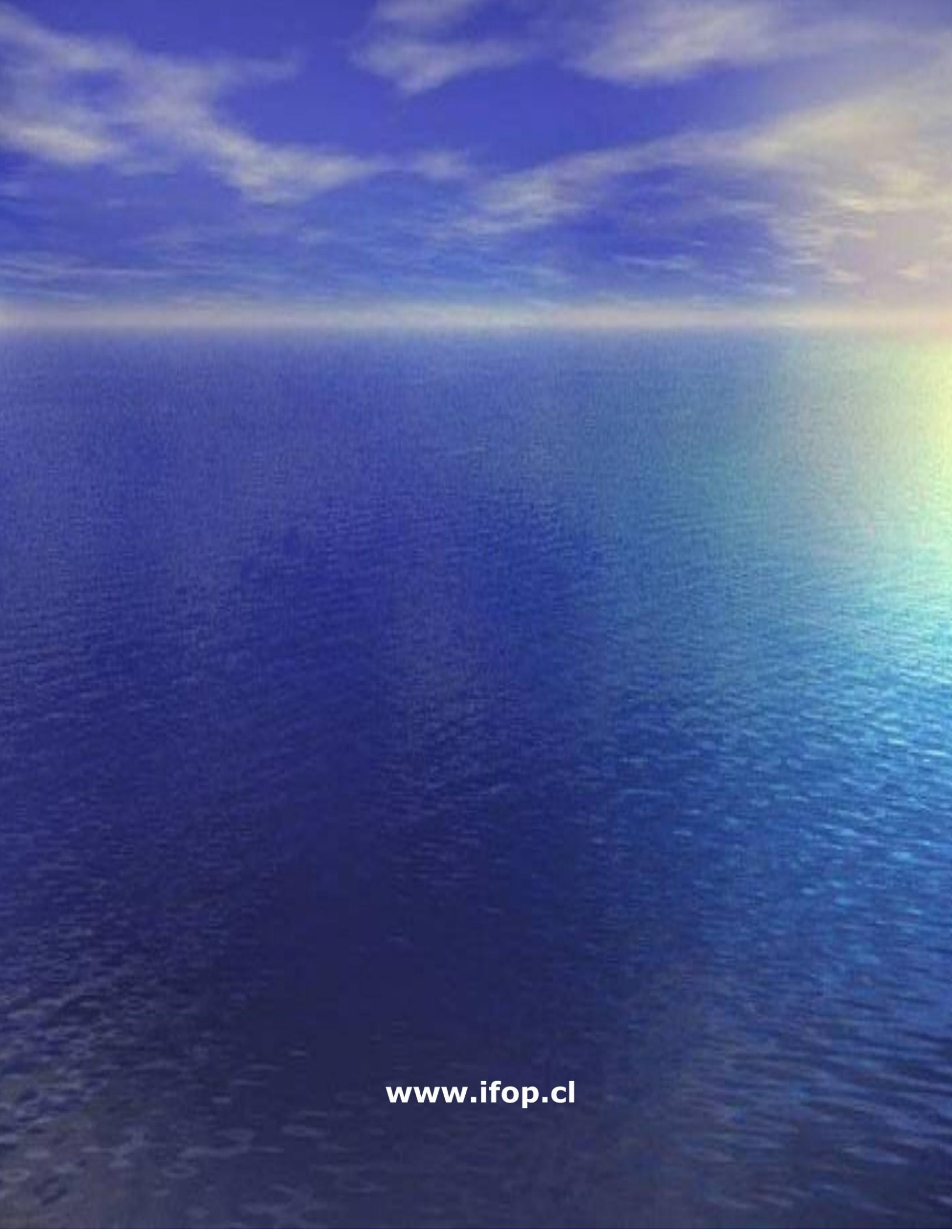
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl