Informe Técnico Final: Sección II

Monitoreo de la Pesquería de jibia *(Dosidicus gigas)* en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Ñuble y Biobío, año 2020.

CONVENIO DE DESEMPEÑO, 2020 / SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT

Agosto, 2021



Instituto de Fomento Pesquero



REQUIRENTE
Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño

Subsecretario de Economía y EMT
Julio Pertuzé Salas

EJECUTOR
Instituto de Fomento Pesquero, IFOP

Director Ejecutivo
Luis Parot Donoso

Jefe (I) División Investigación Pesquera
Sergio Lillo Vega

JEFE DE PROYECTO
Patricio Gálvez Gálvez

AUTORES
Karen Belmar Salinas
Jessica González Arancibia
Patricio Gálvez Gálvez

Diseño: Natalia Golsman Guzmán, IFOP
Fotografías: Banco fotográfico , IFOP

Agosto, 2021

CITAR COMO:

Belmar, K., González, J., Gálvez, P. (2021). Monitoreo de la pesquería de jibia (*Dosidicus gigas*) en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Ñuble y Biobío, Año 2020 (Informe Técnico Final: Sección II. Convenio de Desempeño 2020, Subsecretaría de Economía y EMT). Valparaíso: IFOP.

1. RESUMEN EJECUTIVO

Se entregan los resultados asociados a las actividades extractivas de las flotas artesanal de las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Maule y Biobío, que operaron sobre el recurso jibia durante el 2020. La información fue recolectada a través de la observación directa por parte de personal científico de campo, tanto a bordo de las naves comerciales, como al momento del desembarque en los principales centros de actividad de esta pesquería.

La flota artesanal concentró sus actividades pesqueras durante el primer semestre, con valores máximos de desembarque entre febrero y marzo. Según el seguimiento de la jibia realizado por IFOP esto fue coincidente con el indicador de rendimiento calculado, el cual presentó cifras altas durante los mismos meses y en todas las regiones. En general, los valores de rendimiento promedio tuvieron alzas respecto a años anteriores. En el caso de COQ el alza fue de un 14,3% y la cifra promedio del indicador fue 56,8 kg/(h*pot). Respecto a VALPO, la variación fue de 71% y el rendimiento promedio registrado fue 38,3 kg/(h*pot). Al contrario, en El Maule se observó un cambio negativo y el rendimiento tuvo una baja del -17,7%, aunque el indicador fue de 41,5 kg/(h*pot), mayor que lo observado en VALPO. En la Región del Biobío no se pudo determinar alguna fluctuación anual, debido a que durante el 2019 la pesquería fue casi nula, sin embargo, el indicador fue de 56,5 kg/(h*pot). Al mismo tiempo, pudo ser observado una disminución del esfuerzo en cuanto a las horas efectivas de pesca en casi todas las regiones monitoreadas (VALPO: -6,25% y MAULE: -17,7%), salvo Coquimbo, donde se presentó un aumento de este indicador en comparación al 2019 (14,2%), lo que podría ser explicado debido al aumento del rendimiento y a la mayor disponibilidad local, lo que produjo una reactivación de la actividad pesquera.

De las operaciones de la flota industrial, la captura de jibia fue reportada como fauna acompañante de viajes con objetivo merluza común y merluza de cola. La pesca ocurrió en las zonas 2, 3 y 4, con mayor disponibilidad en la zona 3, lo que es consistente con la disponibilidad histórica de jibia para esta flota.

En cuanto a la composición de tallas observadas, el 2020 los ejemplares de jibia tuvieron tamaños de morfo grande, al igual que el 2018, tanto en la flota artesanal como la industrial. En todas las regiones, más del 90% de los ejemplares muestreados estuvieron sobre la talla de madurez sexual.



ÍNDICE GENERAL

Página

1. RESUMEN EJECUTIVO ..... **i**
2. ANTECEDENTES **2**
3. OBJETIVOS **3**
3.1 Objetivo general 3
3.2 Objetivos específicos 3
4. METODOLOGÍA **4**
4.1 Aspectos metodológicos generales 4
4.1.1 Unidades de estudio 4
4.1.2 Plan de muestreo 4
4.2 Sistema de información 5
4.2.1 Indicadores asociados a la Gestión de Muestreo 5
4.2.2 Centros de muestreo y distribución del personal 5
4.2.3 Recolecta de datos y muestras 5
4.3 Metodología por objetivo 6
4.3.1 Objetivo específico 1 6
4.3.2 Objetivo específico 2 7
4.3.3 Objetivo específico 3 8
4.4 Base de datos del proyecto 8
5. RESULTADOS **9**
5.1 Contexto nacional de la pesquería: Desembarque 9
5.2 Flota artesanal 10
5.3 Flota industrial 20
6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS **25**
7. DIAGNOSIS Y PERSPECTIVAS **28**
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS **29**

ANEXOS
ANEXO 1 Informe trimestral 32
ANEXO 2 Base de datos monitoreo jibia, periodo 2014-2020 (entregado en formato digital) 33
ANEXO 3 Participación en comités científico-técnicos y reuniones de difusión 33
ANEXO 4 Temarios Cursos de capacitación para Observadores Científicos 36

2. ANTECEDENTES

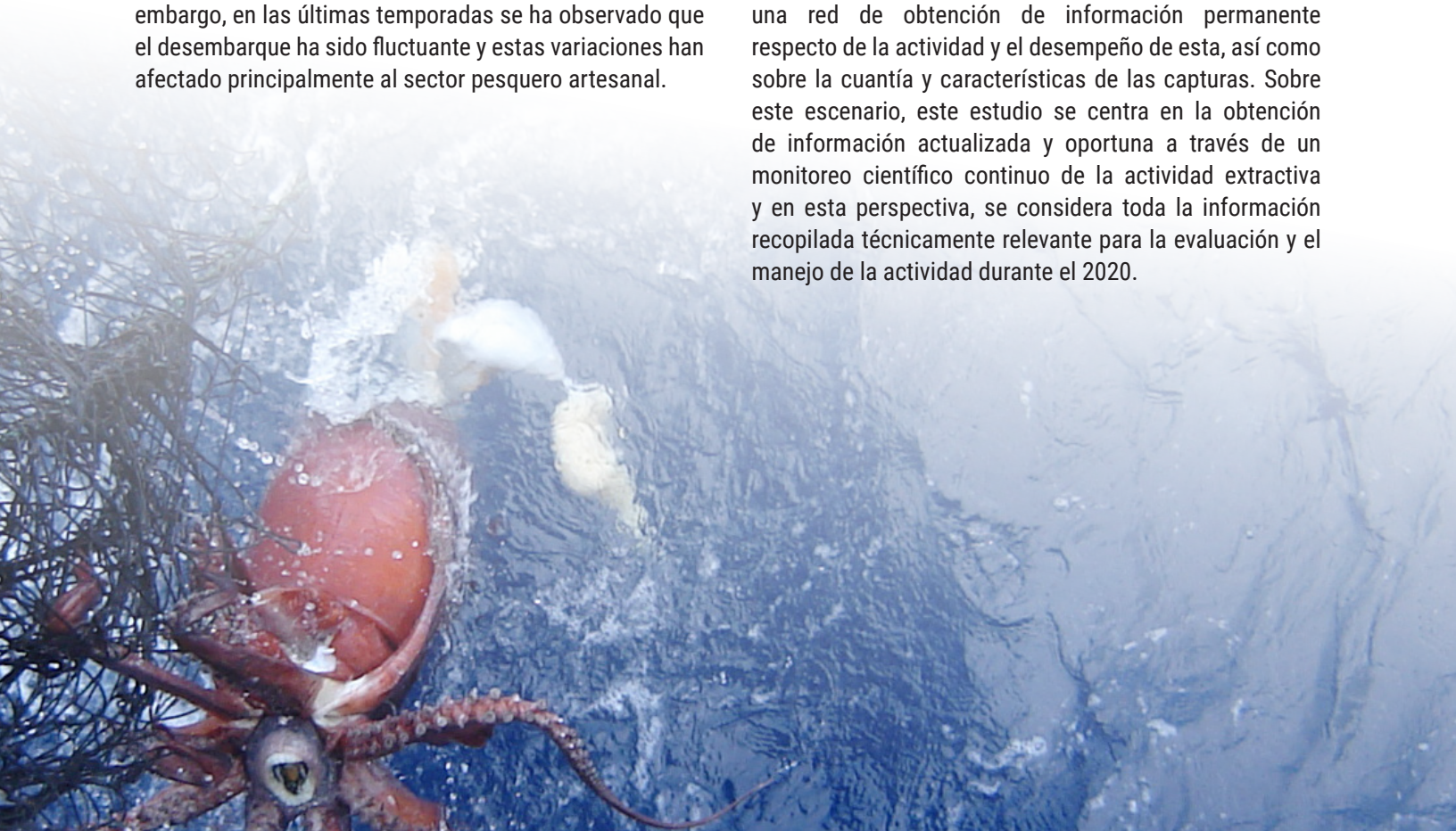
La jibia (*Dosidicus gigas*) habita el Océano Pacifico oriental, con una extensión entre el sur de Chile y Alaska (Ibáñez et al. 2015) y a pesar de que no hay certeza sobre la extensión del rango longitudinal, según (Jereb y Roper 2010) esta podría alcanzar hasta los 125° O en la zona ecuatorial. En este sentido, la especie posee un amplio rango de tolerancia térmica (i.e. Golfo de California, Perú y Chile); dentro de las características ecológicas de *D. gigas*, se ha reportado que son hábiles depredadores no selectivos, con un amplio nicho trófico y una alta tasa de consumo (Ibáñez et al. 2015, Bruno et al. 2021), tienen un rápido crecimiento y son de vida relativamente corta (Markaida et al. 2004).

Desde el 2001 en nuestro país, se observó un incremento de la importancia de este recurso, particularmente en aguas de la zona centro sur, y por este motivo es que la pesquería de jibia ha adquirido mayor relevancia económica los últimos años, ante el decaimiento de los stocks de los recursos pesqueros demersales (merluza común, merluza de cola y besugo) y pesqueros pelágicos, como la sardina común y jurel, a esto se suma su alta demanda en mercados extranjeros, ya que la jibia posee un gran valor nutricional (Ibáñez y Ulloa, 2014). Sin embargo, en las últimas temporadas se ha observado que el desembarque ha sido fluctuante y estas variaciones han afectado principalmente al sector pesquero artesanal.

El incremento observado a principio de la década del 2000 de *D. gigas*, generó preocupación acerca del desempeño de las principales pesquerías nacionales y de posibles repercusiones en los niveles de biomasa de los stocks. En el caso de recursos demersales, los impactos del incremento de la jibia en las zonas de pesca, fueron observados en las pesquerías de arrastre de merluza de cola, merluza común y merluza del sur.

A pesar de la evidencia en la importancia de estos hechos, los datos disponibles acerca de aspectos biológicos del stock de *D. gigas* presente en aguas chilenas, su distribución y abundancia relativa son escasos, principalmente debido a que la jibia no fue inicialmente un recurso objetivo para una pesquería chilena, sino más bien era capturada como fauna acompañante. De este modo, parte de la información biológica y pesquera disponible proviene de los cruceros de evaluación y programas de monitoreo de otros recursos, desarrollados por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), en particular de la zona centro sur.

Así, para efectos de administrar adecuadamente esta pesquería, la autoridad requirió en el año 2014 mantener una red de obtención de información permanente respecto de la actividad y el desempeño de esta, así como sobre la cuantía y características de las capturas. Sobre este escenario, este estudio se centra en la obtención de información actualizada y oportuna a través de un monitoreo científico continuo de la actividad extractiva y en esta perspectiva, se considera toda la información recopilada técnicamente relevante para la evaluación y el manejo de la actividad durante el 2020.



3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Realizar el levantamiento y análisis de la información científica y pesquera del recurso jibia (*Dosidicus gigas*) y su ambiente asociado, mediante la comunicación oportuna del comportamiento de sus indicadores relevantes, entregando una asesoría permanente a la Autoridad para la regulación, ordenamiento y manejo pesquero.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar y analizar el esfuerzo pesquero sobre *Dosidicus gigas* considerando los aspectos técnicos de las unidades operativas artesanales, a través de la estimación de indicadores y sus variaciones espacio-temporales, así como los factores determinantes de su desempeño.

- Caracterizar y analizar las capturas y desembarques de *Dosidicus gigas*, a través de la estimación de los indicadores biológicos y sus variaciones espacio-temporales, así como los posibles factores determinantes de su presencia y/o abundancia

- Caracterizar y analizar la fauna acompañante y la captura incidental asociada a esta pesquería, a través de la estimación de indicadores y de sus variaciones espacio-temporales.



4. METODOLOGÍA

Para el logro del objetivo general, el IFOP realizó una revisión de necesidades de actualización del proceso integral de recolección de datos e información (diseño de muestreo y plan operativo) sistematización y validación completa, con el objeto de disponer de indicadores con una estrategia adaptativa y costo-efectiva a los cambios operacionales de la pesquería.

La obtención de muestras e información contempló la recolección de datos tanto a bordo de las embarcaciones pesqueras, como también, en sus puntos de desembarque. En este aspecto, si bien el personal de campo considerado cuenta con una vasta trayectoria y se encuentra calificado de acuerdo a la normativa nacional para tales efectos, la estrategia en la colección de datos implicó un programa de supervisión permanente del personal científico.

La recolección de datos e información generada estuvo disponible para prestar asesoría a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y las instancias que ésta y la Ley defina (e. g., Comité Científico Técnico, grupos técnicos, grupos de trabajo, revisión de pares, paneles expertos, comités de manejo, etc.).

4.1 Aspectos metodológicos generales

4.1.1 Unidades de estudio

El proyecto tuvo una duración de 18 meses, desde enero de 2020 a junio de 2021. Sin embargo, la recolección de datos e información reportada en este documento correspondió al periodo enero-diciembre del 2020.

Dado el escenario actual, el programa de monitoreo se enfocó en el sector artesanal en las regiones donde se han observado los mayores desembarques históricos del recurso, esto es, regiones de Coquimbo, Valparaíso, y Biobío desde que se realizó la división regional dentro de los respectivos límites latitudinales administrativos, con especial énfasis en los puertos señalados en la **Tabla 1**. Asimismo, a pesar de no estar solicitado, se continuaron los esfuerzos en monitorear las actividades comerciales artesanales de caletas de la Región del Maule, debido a la importancia que ha adquirido en los últimos tres años. Este trabajo se realizó con subvención del proyecto Seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas, a través del uso de las capacidades de observación de técnicos en las principales caletas de la región. De todas maneras, el éxito del monitoreo estuvo supeditado a la colaboración de los actores y concordancia de horarios para la ejecución de los muestreos.

Tabla 1
Caletas y/o puertos monitoreados, temporada 2020.

	Regiones			
	Coquimbo	Valparaíso	Maule	Biobío
Caletas	Coquimbo Guayacán La Herradura	San Antonio Portales Membrillo Quintero	Duao Constitución Curanipe	Coliumo Lebu San Vicente

La flota monitoreada correspondió a la del sector artesanal que opera sobre el recurso jibia al interior de las regiones mencionadas anteriormente, en donde destacan las embarcaciones del tipo bote y lanchas, las que operaron con el aparejo de pesca denominado “potera, tota o pota”.

4.1.2 Plan de muestreo

Desde el punto de vista estadístico, el plan de muestreo estuvo constituido por dos partes: 1) diseño de muestreo, y 2) plan operativo, el que se relaciona con la puesta en práctica de los diseños propuestos.

El diseño de muestreo consideró los estimadores para los indicadores propuestos en el estudio y un estimador de la varianza para estos. El tamaño de muestra se estableció en función del presupuesto disponible y de consideraciones de tipo operativa, donde el nivel de precisión quedó determinado por estos factores.

En el estudio se procedió a un levantamiento de datos mixto a bordo de las embarcaciones y al momento del desembarque, con observadores científicos capacitados, que midieron una serie de variables biológicas, pesqueras y socioeconómicas relacionadas con la actividad.

4.2 Sistema de información

El monitoreo de jibia involucró procesos asociados a la recolección de muestras y recopilación de datos en terreno y su posterior flujo de procesamiento, validación y almacenamiento informático, siguiendo el estándar usado bajo el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 (SGC ISO 9001:2008).

Este modelo, si bien la certificación esta implementado para las pesquerías artesanales e industriales de merluza común y jurel, fue aplicado a pesquería de jibia, lo que permitió la sistematización y validación completa de los datos e información recopilada por el proyecto (informática, estadística y juicio experto), dando respuesta a los actuales requerimientos de la administración pesquera, que requiere la necesaria representatividad, oportunidad y confiabilidad de las variables e indicadores de interés.

En sus aspectos operativos, el sistema de datos fue sustentado por el Departamento de Gestión de Muestreo (DGM) y el Departamento de Tecnologías de la Información (DTI), recopilado a través de formularios diseñados para esta pesquería.

4.2.1 Indicadores asociados a la Gestión de Muestreo

El Departamento de Gestión de Muestreo (DGM), en conjunto con el Departamento Tecnología de la Información, publican mensual y trimestralmente un reporte de gestión con resultados preliminares que corresponden al estado de avance de la actividad de muestreo (**Anexo 1**). La información contenida en estos reportes, resume el número de viajes, de lances, número de muestreos de longitud y biológicos, además de la cantidad de ejemplares medidos. La información se encuentra agrupada por región, puerto y flota.

4.2.2 Centros de muestreo y distribución del personal

Para el levantamiento de información y la recolección de datos de este recurso en la flota artesanal, se dispuso de un equipo de observadores científicos desplegados en los principales centros de operación pesquera, quienes recopilaron información y datos al momento del desembarque, así como en viajes embarcados a bordo de la flota comercial, siempre bajo la supervisión de coordinadores de campo regionales y organizados a nivel central por dos coordinadores generales (Tabla 2). Cabe recordar que el número de observadores científicos descritos en la tabla 2 son exclusivos para el monitoreo de jibia. Sin embargo esto, algunos OC del Proyecto de Seguimiento de las Pesquerías Demersales prestan ayuda en regiones donde el desembarque es alto, por ejemplo en el caso de la Región del Maule. Por otro lado, a través del embarque de observadores en la flota industrial que operó sobre merluza común y merluza de cola, se monitoreo las capturas industriales de jibia como fauna acompañante en estas pesquerías.

Para asegurar el buen desempeño de los observadores asignados al monitoreo de la pesquería artesanal de jibia, se han realizado todas las capacitaciones necesarias, no sólo para dar cumplimiento a las exigencias de la autoridad marítima (en materia de embarques), sino también de las competencias necesarias para alcanzar un óptimo en los procedimientos de recolecta de datos, de acuerdo con los estándares exigidos por la Norma ISO 9001/2008 suscritas por el IFOP y por las exigencias técnicas propia del análisis de la pesquería en cuestión.

Tabla 2
Distribución regional y por sedes de muestreo de la dotación de observadores científicos para las actividades de muestreo, tanto en tierra como a bordo de las naves comerciales, año 2020.

Región	Sede Muestreo	En tierra	Embarque	Total
De Coquimbo	Coquimbo		1	1
De Valparaíso	San Antonio		2	2
Del Biobío	Lebu	1		1
Total		1	3	4

4.2.3 Recolecta de datos y muestras

Las especificaciones de los datos a recolectar fueron definidas, conforme al desarrollo histórico de este programa de monitoreo, no obstante, y en función de la dinámica de la pesquería, capacidades presupuestarias y técnicas, esta especificación de datos sufrió modificaciones conforme la dinámica de la pesquería y de la flota y de nuevas necesidades de datos o conocimientos del recurso.

Se debe destacar que la recolección de datos a bordo de las naves, tienen particular importancia, pues garantizan la obtención de información con la mejor resolución espacial posible. Los tipos de datos a recopilar durante el estudio, fueron los siguientes:

a) Información pesquera

Las características generales de los artes y aparejos fueron recopiladas por los OC embarcados, quienes, en el caso artesanal, validaron sus datos a través de consultas al patrón de pesca y/o tripulaciones de las naves.

Los datos operacionales de pesca y dimensiones ecosistémicas comprometidas, se recopilaron en ambas categorías de la flota consideradas en el estudio. Para el caso de la flota artesanal, se realizaron mediante encuestas tomadas en los distintos centros de desembarque (formulario "Registro Actividad de Embarcaciones Artesanales"), que incluyen la información agregada al nivel de viaje. Por otra parte, se recopiló información a bordo de las naves (formulario "Bitácora de Pesca Artesanal"). Las principales variables asociadas a la operación artesanal y contenidas en ambos formularios son: identificación de las embarcaciones (código y matrícula), fecha de zarpe y recalada, profundidad de pesca, características del arte utilizado, tiempo de efectivo de pesca, puerto y zona de pesca, costo por viaje, precio en playa y número de tripulantes, la captura por especie, captura incidental de aves, mamíferos y tortugas, entre otros.

En la flota industrial, los datos obtenidos fueron recopilados durante el monitoreo de fauna acompañante de las pesquerías de arrastre de media agua y de fondo. La compilación de la información pesquera y ecosistémica se efectuó únicamente con OC embarcados, mediante el formulario "Bitácora de Pesca Embarcaciones Arrastreras", que consideró la información desagregada al nivel de lances.

b) Información biológica

La caracterización de las capturas de jibia se obtuvo de los muestreos realizados sobre la especie objetivo (formularios "Muestreo de Longitud" y "Muestreo biológico"). El muestreo artesanal, al igual que la información pesquera, se realizó en un formato mixto, esto es al momento del desembarque y a bordo de las naves, cuando sea factible.

La caracterización de las capturas de jibia fue obtenida de los muestreos realizados sobre la especie objetivo, mediante los formularios "Muestreo de longitud" y "Muestreo biológico". Y los datos biológicos recopilados para el recurso fueron: longitud de manto y total, peso total y de manto, determinación del sexo y determinación de la madurez sexual.

Cabe destacar que, a partir de la experiencia recabada durante las últimas temporadas, los muestreos biológicos en la flota artesanal son prácticamente imposibles de realizar durante los embarques, por lo que se hicieron los esfuerzos por desarrollarlos al momento del desembarque.

4.3 Metodología por objetivo

4.3.1 Objetivo específico 1

Para el cumplimiento del primer objetivo específico, el IFOP recopiló, validó y analizó la información de la flota artesanal que operó sobre el recurso en estudio, la que permitió caracterizar espacio temporalmente los respectivos patrones y regímenes de operación, así como evaluar los resultados operacionales, características de las naves en operación y de los artes de pesca utilizados.

La caracterización de la actividad extractiva sobre la jibia, estuvo basada en el análisis de las variables pesqueras recopiladas mediante encuestas (viajes) y bitácoras (lances) realizados en la flota artesanal. Dichos análisis dieron cuenta de los indicadores principales y también del régimen operacional de la flota.

Indicadores pesqueros

Los indicadores reportados se entregan en la **Tabla 3**, mientras que su formulación estadística estuvo basada en los estimadores comprometidos en el proyecto Seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas, 2020 (**Revisar Anexo 1**).

Tabla 3
Resumen de indicadores pesqueros monitoreados, fuente y escala de análisis para jibia, año 2020.

Flota	Indicador	Fuente información	Escala Ánalisis		
			Espacial	Temporal	Flota
Artesanal	Desembarque Esfuerzo (h*pota) Rendimiento de pesca (kg/h*pota) Distribución espacial de la operación de pesca	BIT (IFOP) RDC (IFOP) CC	Región	Mes/Año	Botes (<12 m)
Industrial	Desembarque Captura como fauna acompañante Distribución espacial de la captura	BIT (IFOP) BIT (SP) CC	Región	Mes/Año	A.H. <1.000 H.P. A.H. ≥ 1.000 H.P.

BIT (IFOP): Bitácora IFOP, mediante observador científico embarcado
BIT (SP): Bitácoras Sernapesca, entregada mediando convenio
RDC: Registro diario de captura (Actividad embarcaciones artesanales). Fuente: IFOP
CC: Estadística de control cuota Sernapesca, entregada mediante convenio
AH: Flota de barcos arrastreros hieleros

4.3.2 Objetivo específico 2

Indicadores biológicos

Los indicadores principales se entregan en la **Tabla 4**, mientras que su formulación estadística, al igual que los indicadores pesqueros, estuvo basada en los estimadores comprometidos en el proyecto Seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas, 2020 (**Revisar Anexo 1**).

La caracterización de la captura de jibia estuvo basada en el análisis comprensivo de indicadores biológicos obtenidos mediante muestreos biológicos específicos y de longitud. Dichos análisis dieron cuenta de los indicadores principales (proporción sexual, condición reproductiva y composición de tamaños).

Tabla 4
Resumen de indicadores biológicos principales, fuente y escala de análisis. Pesquería de jibia, año 2020.

Flota	Parámetro	Fuente información	Escala análisis		
			Espacial	Temporal	Otra
Artesanal	Composición de tallas	ML MB	Región	Anual/ mensual	Sexo
	Proporción EMS			Mensual	
	Talla media			Semestral	
	Proporción bajo talla			Anual/ mensual	
	Proporción sexual			Mensual	
Industrial	Composición de tallas	ML MB	Región	Anual/ mensual	Sexo
	Proporción EMS			Mensual	
	Talla media			Semestral	
	Proporción bajo talla			Anual/ mensual	
	Proporción sexual			Mensual	

ML: Muestreo longitud, IFOP
MB: Muestreo biológico, IFOP
EMS: Estado de madurez sexual, IFOP

4.3.3 Objetivo específico 3

Para el cumplimiento del tercer objetivo específico, el enfoque de análisis se centró en la observación directa a bordo de la flota artesanal, cuyos viajes son de baja frecuencia dado la dificultad de acceder a embarque por condiciones de seguridad, operatividad y presupuesto. No obstante, en los viajes logrados se aplicó los procedimientos de recolecta de datos establecidos en el marco del proyecto Seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas, con el objeto de entregar antecedentes sobre la dinámica de las capturas incidentales de aves, mamíferos o reptiles en las operaciones de pesca comercial, en este caso, artesanales.

Para el caso de la flota industrial, no se tomó información de captura incidental debido a que por normativa no existieron viajes objetivo al recurso jibia, y solo fue capturada como fauna acompañante en barcos destinados a la captura de merluza común y merluza de cola.

4.4 Base de datos del proyecto

Durante el desarrollo del proyecto, el IFOP mantuvo una base de datos estructurada, estándar y normalizada, con toda la información recolectada en el estudio. Esta base fue poblada con la mayor oportunidad posible, para lo cual se utilizaron sistemas digitales de ingreso y transferencia de datos.

Esta base de datos se implementó con los estándares y procedimientos establecidos en la propuesta técnica del proyecto de Seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas, año 2020.



5. RESULTADOS

5.1 Gestión de muestreo

Flota artesanal

a) Datos pesqueros

La cuota global de captura establecida por la Subpesca mediante el Decreto Exento N° 25 para el 2020 fue de 200.000 t, la que fue fraccionada de la siguiente manera: 195.000 t para el sector artesanal, 4.000 t como reserva para fauna acompañante y 1.000 t como reserva para investigación.

El desembarque total que se registró durante el periodo reportado fue de 55.000 t, en donde la flota artesanal con pesca objetivo fue la que desembarcó el mayor porcentaje (98%) y el resto provino de barcos arrastreros y en menor grado embarcaciones cerqueras (**Figura 1**), las cuales capturaron jibia como fauna acompañante.

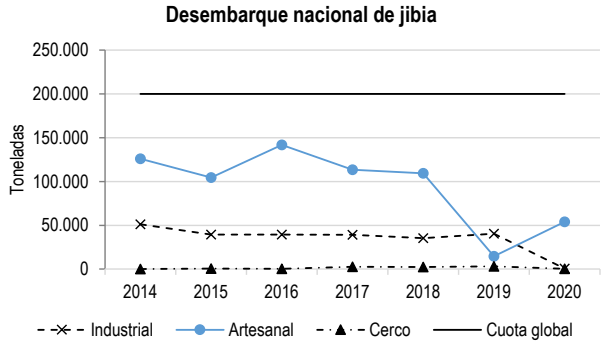


Figura 1 Desembarque anual por flota pesquera y cuota global de pesca de jibia. Periodo 2014-2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

El sector artesanal (que incluye embarcaciones tipo bote y lancha), tuvo una disminución sostenida desde el 2017 hasta el 2019 cuando se observó una mayor declinación, llegando a desembarcar solo el 9,2% de su fracción de la cuota de pesca de ese año. Durante el 2020 esta declinación se vio interrumpida con un aumento del desembarque, el cual fue de 53.963 t (**Figura 1**).

El aumento observado durante el 2020 fue evidente en todas las regiones muestreadas, pero sobre todo en la Región del Biobío, que durante el 2019 tuvo una casi nula participación de la actividad debido a que no hubo jibia disponible cerca de la costa. En las regiones restantes, este aumento fue más discreto en términos de porcentaje, y el de menor cuantía (17%) fue observado en la Región de Coquimbo (**Figura 2**)

En términos temporales, la actividad de pesca artesanal de jibia se desarrolló principalmente durante el primer semestre del periodo reportado, con el 90% del desembarque anual, en donde destacó mayo con 11.788 t toneladas declaradas (**Figura 3**).

Respecto a la flota industrial, el 2020 los barcos operaron sobre recursos como la merluza común y merluza de cola, por lo que la extracción de jibia fue solamente como fauna acompañante de las pesquerías mencionadas; así, el desembarque declarado fue solo de 1.037 toneladas en el año (**Figura 1**).

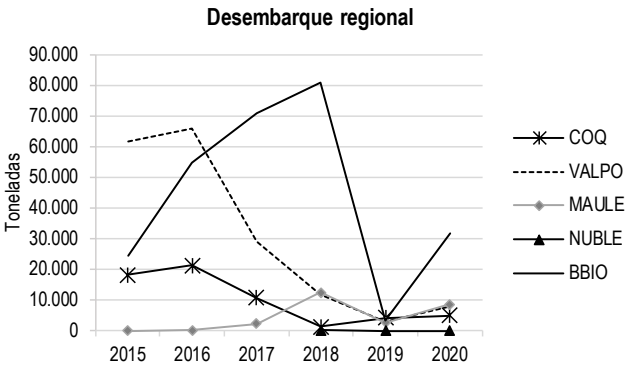


Figura 2 Desembarque artesanal de las regiones incluidas en el monitoreo de jibia realizado por IFOP, periodo 2015-2020. Fuente: SERNAPESCA.

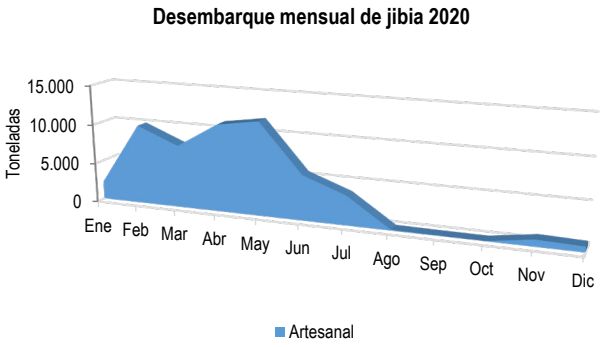


Figura 3 Desembarque mensual de jibia correspondiente a la flota artesanal, año 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Tabla 5
Número de embarcaciones que declararon desembarque de jibia, anual y regional.

Botes				
Año	Coquimbo	Valparaíso	Maule	Biobío
2015	259	464	95	425
2016	344	503	102	534
2017	361	457	169	781
2018	111	409	259	750
2019	244	275	280	67
2020	228	354	296	768

Lanchas				
Año	Coquimbo	Valparaíso	Maule	Biobío
2015	2	34		108
2016	5	32	6	204
2017	5	32	4	293
2018	3	26	8	383
2019	7	27	3	62
2020	0	25	8	289

Fuente: elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Respecto a la variación en el número de embarcaciones (botes y lanchas) que declararon desembarque de jibia en los últimos años, en la mayoría de las regiones han respondido a la actividad y disponibilidad del recurso en las cercanías de los puertos principales. En el caso de Coquimbo, hubo una disminución leve del número de botes (-6%) y de lanchas (-100%), en contraposición al mayor desembarque registrado en esta región. En el caso de las demás regiones, todas aumentaron el número de embarcaciones, siendo el incremento más drástico en la Región de BBIO, con un aumento del 1.046% en botes y un 366% en las lanchas (**Tabla 5**).

En el caso de las embarcaciones del tipo lancha con actividad pesquera de jibia, siguen siendo menos en número en comparación a los botes, y presentan poca variación entre años, salvo en BBIO. El 2019 la cantidad se vio disminuida en un -84% según cifras oficiales ya que casi no hubo actividad artesanal de potera en esa región. Pero el 2020 nuevamente el recurso estuvo presente en sus costas, por lo que hubo un aumento del número de este tipo de naves orientadas a la pesca de jibia, siendo esta variación positiva del 366%.

5.2 Flota artesanal

a) Indicadores pesqueros

Aspectos operacionales

En base a las actividades de monitoreo realizadas por los OC en esta temporada, fue posible registrar la operación desde embarcaciones (botes y lanchas) orientadas al recurso jibia en las regiones Coquimbo (COQ), Valparaíso (VALPO), El Maule (MAULE) y Biobío (BBIO). Sin embargo, solo se reporta los indicadores biológicos y pesqueros de la flota de botes, a la luz de mayor completitud de datos espacio temporalmente.

En la **Figura 4** se muestra la distribución espacial de los lances provenientes de la operación de pesca artesanal monitoreada por IFOP, en donde destaca que las actividades de pesca se desarrollan en torno a los puertos bases de cada región muestreada.

La flota monitoreada de la Región de Coquimbo comprende a las embarcaciones de las caletas de Coquimbo, Guayacán y La herradura, la que opera en zonas de pesca ubicadas hasta una distancia máxima recorrida de 22 millas náuticas (mn) medidas al oeste desde la caleta de Coquimbo. Con dirección norte, la extensión fue de 21 mn y al sur fue de

25 mn. Sin embargo, la mayor parte de la zona de pesca se encuentra dentro del polígono conformado por 421 mn^2 (**Figura 4**).

En la Región de Valparaíso, el muestreo fue realizado en el puerto de San Antonio y en ocasiones menores, en Quintero. El área de lances con pesca entre los dos puertos que fueron observados tuvo una extensión norte-sur de 112 mn. A pesar de esta gran extensión, la mayor concentración de lances fue observada en las zonas aledañas al puerto de San Antonio, el cual completo un polígono que abarco 178 mn^2 (**Figura 4**).

Más al sur, en el Maule, fueron muestreados los viajes a jibia que tuvieron como puerto de recalada las caletas de Duao, Constitución y Curanipe, y en ese sentido los lances con pesca fueron acotados a zonas compartidos entre las tres flotas. No obstante, hubo prospección de zonas más lejanas, incluso pescando frente a la costa de la Región de O'Higgins (**Figura 4**).

Por su parte, en la Región del Biobío, la mayoría de la actividad pesquera 2020 fue realizada por la flota perteneciente a Lebu y de ahí la mayor cantidad de lances, con una extensión máxima hacia el sur de 51 mn, alcanzando hasta frente a Isla Mocha. Una menor cantidad de lances realizados por la flota de Coliumo fueron realizados frente a la costa de Cobquecura (**Figura 4**).

Respecto a las características de la actividad de pesca en Coquimbo, la participación de lanchas es nula, por lo que la actividad es realizada por embarcaciones menores del tipo botes con una eslora promedio de 8 m, las cuales están construidas por madera (50% app) y otro porcentaje están hechos de fibra de vidrio (**Figura 5**). La actividad de pesca es realizada en general por 3 o 4 tripulantes, que no utilizan ninguna mecanización para el virado de la pesca, por lo que el uso de las poteras es totalmente manual.

En VALPO durante los 2 últimos años se ha visto un cambio en la estrategia de pesca por parte de las embarcaciones poteras de menor tamaño. Como una manera de reducir el esfuerzo físico que conlleva esta actividad específica, los pescadores han implementado sistemas a motor que puedan izar la pesca. A pesar de que esta mecanización ha sido lenta debido al costo de inversión por parte de los pescadores jibieros, hoy en día cerca del 90% de las embarcaciones cuentan con algún sistema que les permita reducir el esfuerzo físico.

Dentro de los distintos sistemas que están utilizando se cuentan:

• **Viradores con motores independientes de popa y proa:** consiste en dos motores independientes con discos asociados a la embarcación, por los que se pasa la línea de mano con la cual va unida la potera.

• **Virador con motor con eje guía:** consiste en un motor que puede estar en la popa o la proa, y que tiene un eje central que atraviesa el bote longitudinalmente y en su extremo cuenta con un disco por el que pasa la línea de mano adherida a la potera (**Figura 6, imagen A**).

• **Virador con discos independientes:** funciona con un motor y dos discos; una polea le da movilidad a un disco y el otro disco va adherido directamente al motor, lo que le da independencia. Este sistema es posible ocuparlo tanto en proa como en popa (**Figura 6, imagen B**).

• **Virador hidráulico:** Este sistema es uno de los más utilizados en San Antonio, el cual mejora los sistemas con motor al tener un sistema hidráulico, con mangueras conductoras de aceite hidráulico (**Figura 6, imagen C**).

En el caso de MAULE y BBIO, las embarcaciones del tipo bote también son en su mayoría de fibra de vidrio y pocas de madera y en ambas regiones también participan de la pesquería embarcaciones del tipo lanchas (**Figura 7 y 8**), no obstante, en BBIO el número de lanchas es bastante superior en comparación a las demás regiones. Cabe mencionar que en estas dos regiones el uso de viradores mecánicos para facilitar la pesca de jibia es menor respecto a lo observado en VALPO, pero de todas maneras algunos botes y lanchas usan este tipo de mecanización.

La cantidad de poteras usadas en todas las regiones muestreadas puede variar según la cantidad de tripulantes de la embarcación, siendo lo más común que cada tripulante manipule una potera, y esto es dependiente de las dimensiones de los botes o lanchas, por lo que el número de poteras puede variar entre 4 y 6.

Respecto a los tipos de potera que se utilizan, están dependen entre otras cosas, del tamaño de la jibia que esté disponible mayormente a la flota. En estos casos, cuando hay jibias menores a 50 cm LDM los pescadores utilizan poteras de diámetros pequeños (**Figura 9**), solas o unidas entre sí; y si al contrario, las jibias más frecuentes superan los 50 cm LDM, el diámetro de las poteras es mayor. En ambos casos, poteras grandes o pequeñas, las mayormente usadas tienen entre 3 o 4 coronas de púas alrededor del tubo de hierro (**Figura 9**).



Figura 4 Distribución geográfica de lances con captura objetivo de jibia, flota artesanal, año 2020. Fuente: IFOP.

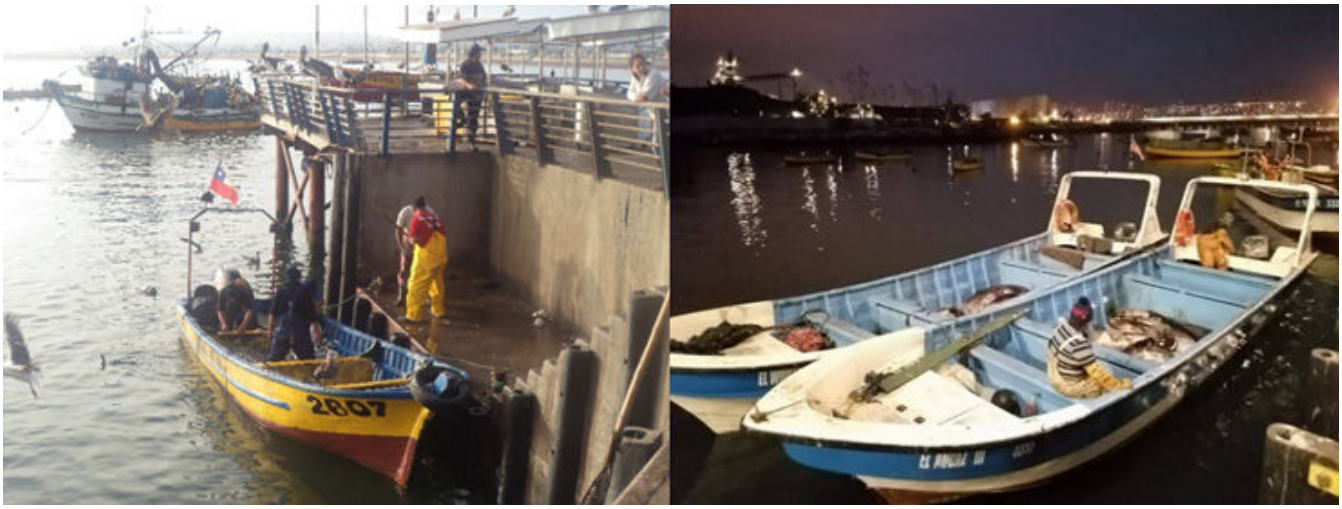


Figura 5 Embarcaciones del tipo bote utilizados para la actividad de pesca de jibia en la Región de Coquimbo. Imagen de la izquierda corresponde a un bote construido de madera y la imagen de la derecha un bote construido de fibra de vidrio. Fuente: IFOP.

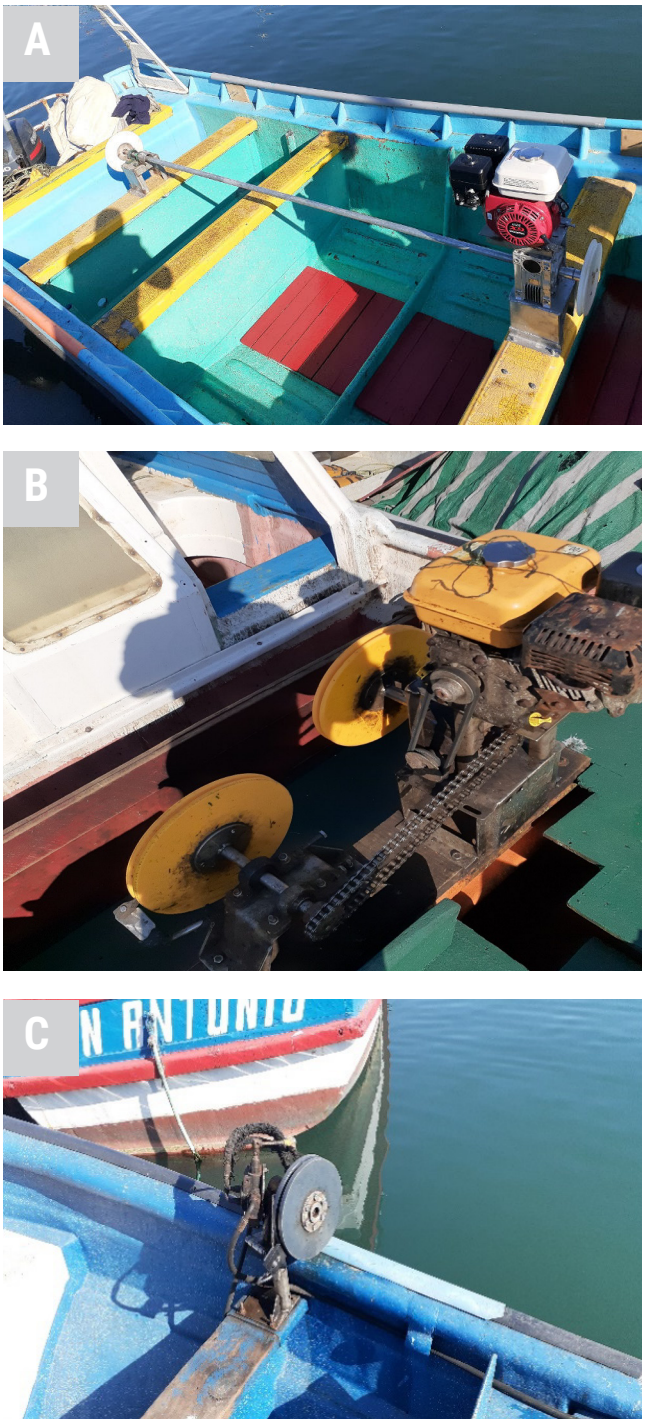


Figura 6 Tipos de viradores mecánicos utilizados en el Puerto de San Antonio para la pesca de jibia. Imagen **A**: embarcación con sistema de virador con motor con eje guía; imagen **B**: Virador con dos discos independientes; imagen **C**: Embarcación con sistema de virador hidráulico. Fuente: IFOP.



Figura 7 Embarcación jibiera de la caleta de Duao, Región del Maule. Fuente: IFOP.

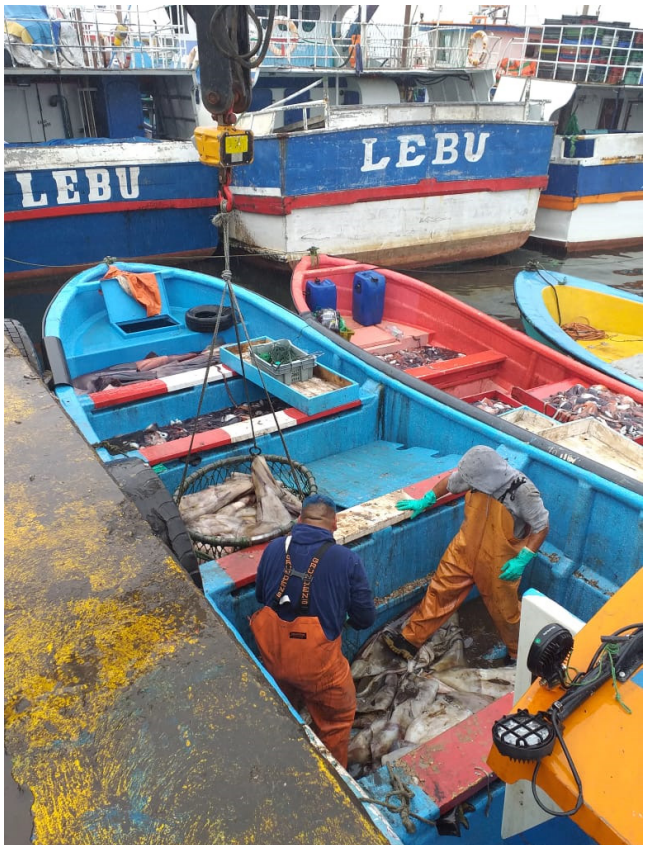


Figura 8 Embarcaciones jibieras del puerto de Lebu, Región del Biobío. Fuente: IFOP.







Figura 9 Tipos de potera utilizadas en la actividad de pesca de jibia. Fuente: IFOP.

Esfuerzo y rendimiento de pesca

El monitoreo de la flota artesanal en el 2020 registró un indicador de esfuerzo, expresado en horas promedio de pesca, por región y año, y se observaron variaciones en todas las regiones muestreadas, las que se detallan a continuación (**Figura 10**).

En la Región de Coquimbo el esfuerzo de pesca es el menor en comparación con las otras regiones, sin embargo, ha mostrado una tendencia al alza desde el 2017 en adelante, alcanzando las 7,2 h en promedio de pesca durante el periodo reportado y evidenciando un aumento del 14,3% respecto al 2019 (**Figura 10**).

El indicador de rendimiento promedio fue de 56,9 kg/(h*pot), cifra que significó una variación positiva de 78% en comparación al periodo 2019. Esto ratificó la tendencia incremental de este indicador registrado a partir del año 2018, temporada en que el recurso fue escaso para la región y en donde solo se alcanzó un valor medio de rendimiento de 17,4 kg/(h*pota). A pesar del incremento señalado, durante el 2020 la observación de actividad de pesca se restringió a tres meses, periodo comprendido entre mayo y julio, registrando el menor rendimiento el último mes (22,2 kg/(h*pota)), cuando la jibia disminuyó su disponibilidad para la flota en las caletas muestreadas (**Figura 11**).

Por su parte en Valparaíso, el esfuerzo de pesca se ha mantenido relativamente constante desde el 2017 hasta la fecha reportada, con un esfuerzo de pesca que ha variado entre 7,8 h 2017 y 7,5 h el 2020 (**Figura 10**).

Respecto al rendimiento, al igual que lo observado en Coquimbo, hubo un importante aumento del indicador respecto al 2019 (71%), el que además venía en declinación desde el 2018. En relación a la distribución del indicador en el año, primero señalar que se tomaron datos durante los meses de mayor actividad pesquera y este correspondió al periodo entre abril y julio. En mayo fue registrado el mayor valor de rendimiento con 50,5 kg/(h*pota) y el de menor magnitud el mes de abril con 23 kg/(h*pota) (**Figura 11**).

Más al sur en la Región del Maule, el esfuerzo de pesca ha sido determinado desde el 2018, el cual tuvo un aumento durante el 2019 (fue el más alto de las cuatro regiones en estudio), pero durante el 2020 tuvo una disminución de -17,7% (**Figura 10**).

El rendimiento presentó la misma tendencia al alza, al igual que las otras regiones monitoreadas, y en promedio fue de 41,5 kg/(h*pota), aumento de 49% respecto al 2019. Respecto a los meses de monitoreo, este fue entre abril y noviembre, aunque de manera intermitente debido a la baja actividad pesquera en septiembre y octubre (**Figura 11**).

Finalmente, en la Región de Biobío, no es posible realizar una comparación representativa anual respecto a los indicadores de esfuerzo y rendimiento, debido a que el 2019 la actividad de pesca fue casi nula debido a la baja o inexistente disponibilidad de jibia para la flota de botes. No obstante, el esfuerzo de pesca registrado fue de 8,5 h para el 2020, muy similar al del 2018 (8,7 h) (**Figura 10**).

El muestreo sostenido entre enero y junio, evidenció un rendimiento promedio de 56,6 kg/(h*pota), muy similar al registrado en Coquimbo, con valores del indicador altos, que incluso llegaron a los 106, 5 kg/(h*pota) y 93,5 kg/(h*pota) en febrero y marzo (**Figura 11**).

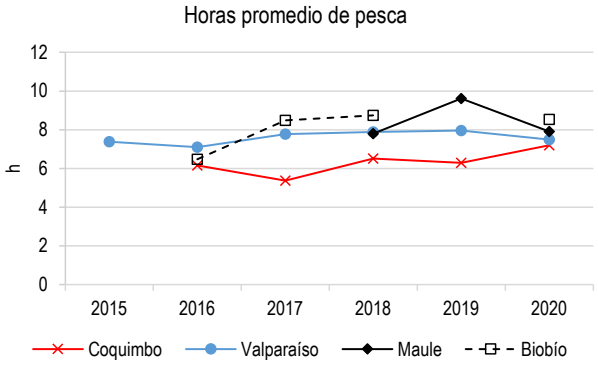


Figura 10 Esfuerzo de pesca promedio por viaje, expresado en horas efectivas de pesca, por año y región. Flota de botes. Fuente: IFOP.

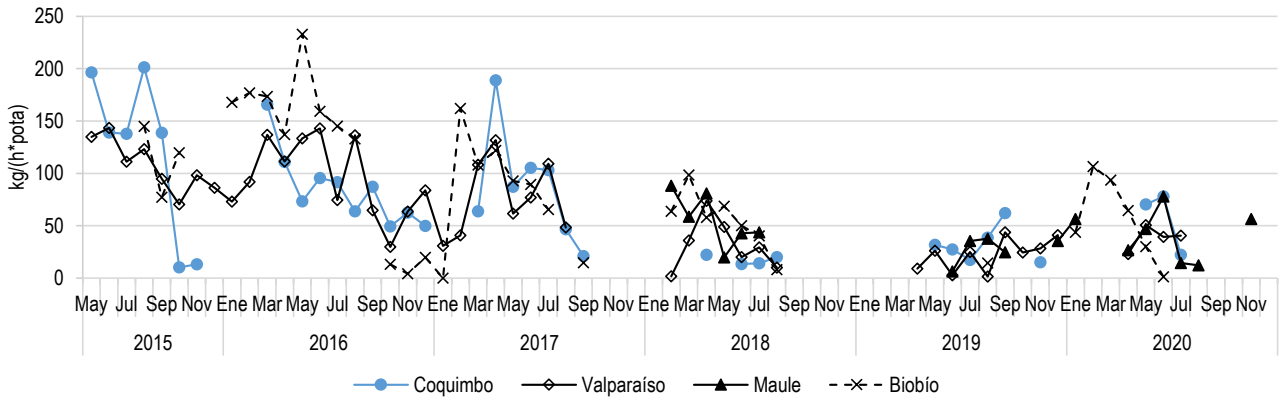


Figura 11 Rendimiento de pesca, expresado en kilogramos/(horas de pesca*poteras) por mes, año y región, flota de botes. Fuente: IFOP.

Precio primera venta (precio playa)

El valor de comercialización de la jibia estuvo influenciado por la mayor disponibilidad del recurso en todo el país, por lo que se registró una disminución del valor promedio en todas las regiones respecto al 2019, donde la disponibilidad fue baja o nula en el caso de BBIO.

La región que presentó un mayor valor de venta fue VALPO, con un precio promedio de $586/kg, las demás regiones tuvieron un precio de comercialización similar entre ellas, el cual varío entre los $426/kg (COQ) y los $459/kg (BBIO) (**Figura 12**).

El detalle mensual de cada región, revela que no hubo tendencia en cuanto a mejores precios en determinados meses, así, por ejemplo, COQ tuvo su precio máximo en julio (casi finalizando la temporada de pesca) con un valor cercano a los $450/kg; VALPO por su parte tuvo su valor más alto durante mayo, llegando a $600/kg, MAULE durante julio con un valor promedio de $550/kg y BBIO marzo con un precio de venta de $494/kg (**Figura 13**).

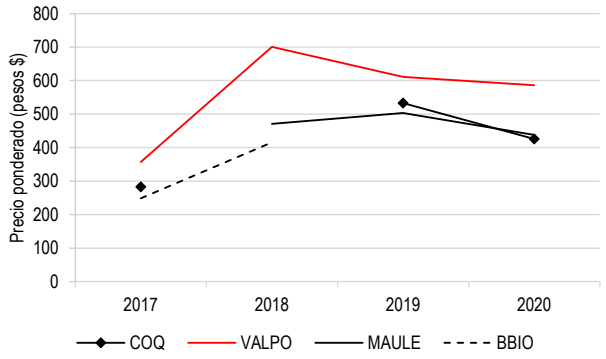


Figura 12 Precio promedio ponderado a la captura por región monitoreada, periodo 2017-2020. Fuente: IFOP.

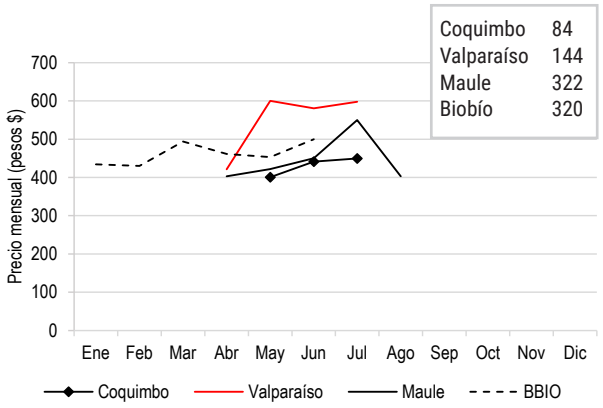


Figura 13 Precio mensual por región monitoreada, año 2020. Los números asociados por región, están referidos a la cantidad de viajes desde donde se obtuvo información de precios de venta. Fuente: IFOP.

b) Indicadores biológicos

La composición de tallas en todas las regiones muestreadas volvió a su estructura previa al 2019, es decir, una estructura compuesta de individuos de gran tamaño en todas las regiones observadas y es que se evidenció que más del 85% de los ejemplares medidos estuvieron sobre la talla de referencia (**Figura 14**).

De acuerdo a la operación de pesca de jibia, en la mayoría de los puertos muestreados, los ejemplares llegan eviscerados al muelle, haciendo imposible un muestreo biológico completo, por lo tanto la estructura de tallas y la talla media se asumen para sexos combinados. Otra razón para esta decisión se ha detallado en informes anteriores realizados, donde se ha podido observar en el tiempo que las estructuras de tallas en machos y hembras (tanto en capturas artesanales como industriales), son similares y no presentan diferencias. Es por estos motivos que se decidió combinar los sexos al momento de la presentación de los resultados.

En la Región de Coquimbo, las tallas variaron entre 36,5 cm y 86,5 cm LDM, y es la única región que el porcentaje de ejemplares bajo la talla de madurez superó el 10%. En cuanto a la moda observada, esta se encontró en la talla 78,5 cm LDM, con el 25% de los ejemplares muestreados (**Figura 14**).

En el caso de VALPO, las jibias capturadas fueron las que presentaron una mayor amplitud en el rango de tallas en comparación a las otras zonas muestreadas (entre los 34,5 y 94,5 cm LDM), con un 96% de los ejemplares sobre la talla de madurez y aunque no presenta una moda clara, se observó que el 62% de los individuos muestreados se encontró en un rango acotado de tallas (74,5 cm y 80,5 cm LDM) (**Figura 14**).

En la Región del Maule las jibias se hallaron entre las categorías de tallas 40,5 y 92,5 cm LDM y donde el 92% se encuentra sobre la talla de referencia (**Figura 14**), además se observó una moda en los 76,5 cm LDM.

Finalmente, en BBIO, los ejemplares capturados se encontraron en un rango más acotado de tallas en contraste con las otras regiones, entre 52,5 cm y 84,5 cm LDM, por lo que la proporción bajo talla también fue de 96%, al igual que la observada en VALPO. Además, la moda de la estructura se encontró en los 66, 5 cm y 72, 5 cm LDM, menor también en comparación con las demás zonas con muestreo (**Figura 14**).

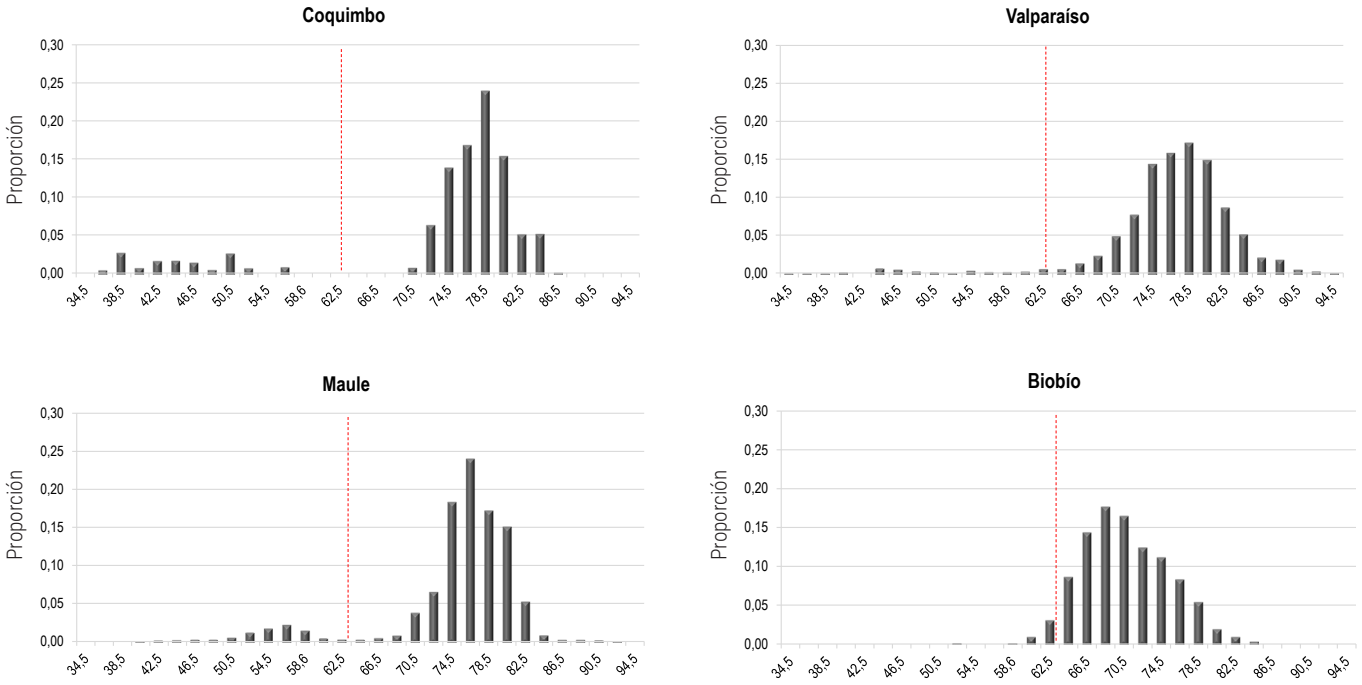


Figura 14 Composición de longitud de manto (cm) ponderada a las capturas de la flota artesanal (ambos sexos combinados) por región. Línea roja vertical corresponde a la talla de madurez sexual en hembras estimada por Liu et al. (2010), año 2020. Fuente: IFOP.

En la representación gráfica de las tallas mensuales, fue posible observar la clásica progresión modal con tallas similares entre regiones. No obstante, y según lo descrito anteriormente, COQ y MAULE son las regiones que presentaron la mayor proporción de ejemplares bajo talla de referencia y estos individuos se presentaron a partir de mayo en adelante en Coquimbo y desde julio en el caso del Maule; incluso en noviembre casi la totalidad de ejemplares monitoreados son individuos de pequeño tamaño, probablemente perteneciente al grupo de jibias juveniles que entra las costas chilenas (**Figura 15**).



El análisis de la talla media en la flota artesanal evidenció lo descrito con anterioridad, donde se mencionó que los ejemplares volvieron a la talla promedio previo a lo observado al 2019. En Coquimbo los ejemplares muestreados presentaron una longitud de manto media que superó los 70 cm LDM ambos semestres, aunque con un leve aumento durante la segunda mitad del año (**Figura 16**).

En VALPO el escenario es similar, con tallas sobre los 70 cm LDM y un pequeño aumento del tamaño el segundo semestre. En MAULE es un poco distinto, debido a la influencia de los ejemplares bajo la talla de referencia que estuvieron presentes a partir de julio, por lo que la talla media (60,5 cm LDM) fue menor en ese periodo (**Figura 16**).

En BBIO los datos de muestreos se obtuvieron durante el primer semestre por lo que no hay evidencia de disminución o aumento durante el segundo semestre, sin embargo, la talla media corresponde a 70,7 cm LDM similar a los observado en todas las regiones monitoreadas (**Figura 16**).

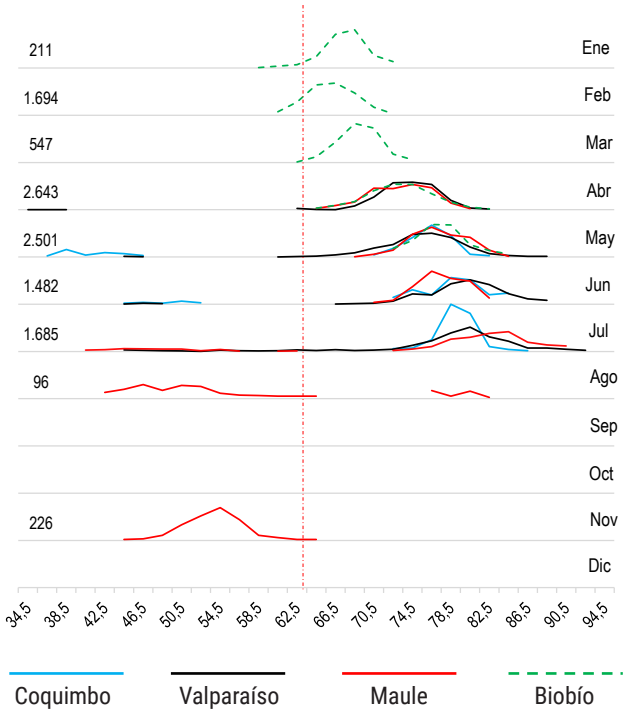


Figura 15 Composición mensual de longitud de manto de jibia ponderada a las capturas de la flota artesanal, correspondiente a las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Maule y Biobío. Composición realizada con sexos combinados. Línea roja vertical corresponde a la talla de madurez sexual en hembras estimada por Liu et al. (2010). Los números a la izquierda representan el n muestreal total por mes. Año 2020. Fuente: IFOP.



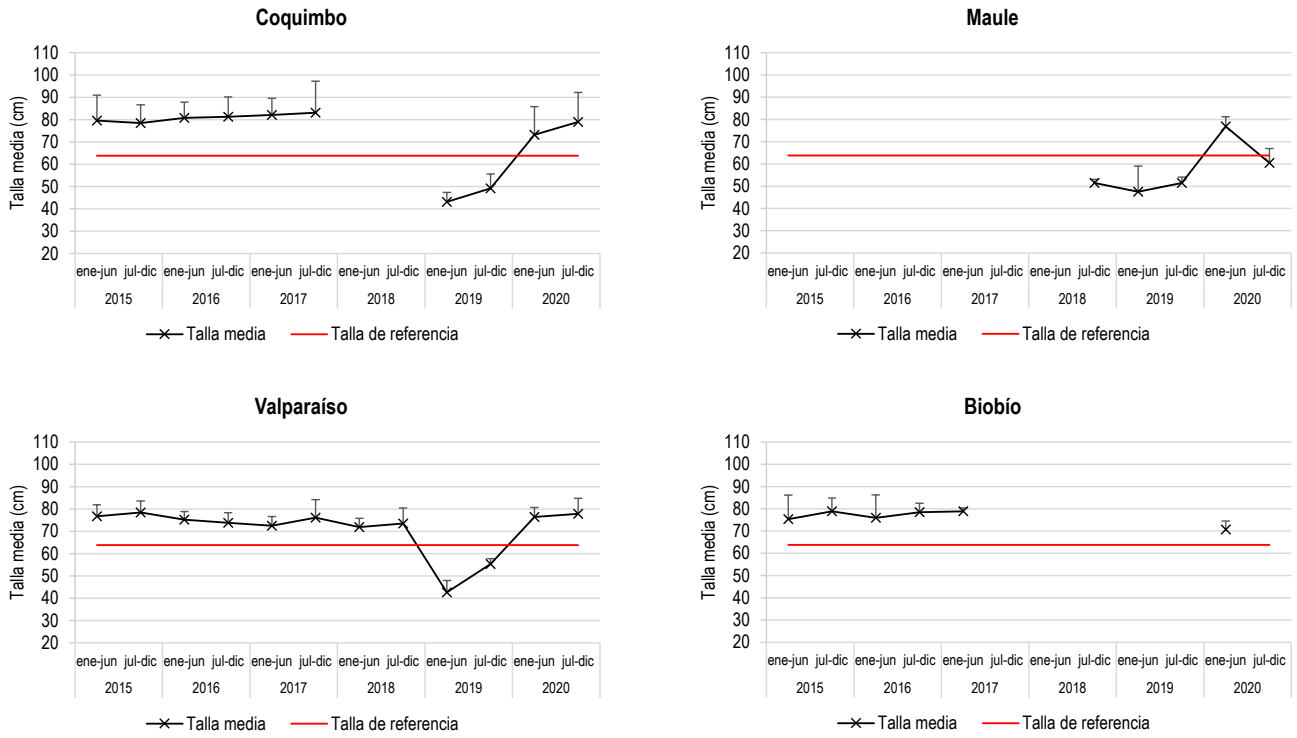


Figura 16 Talla media semestral (sexos combinados) de los ejemplares de jibia capturados por la flota artesanal, regiones de Coquimbo, Valparaíso, Maule y Biobío periodo 2015-2020. Línea roja vertical muestra la talla de referencia de madurez (63,8 cm LDM).

Debido a que en la mayoría de los centros de muestreos y caletas donde IFOP realiza el monitoreo de jibia los ejemplares llegan eviscerados a puerto, ha sido dificultosa la observación de estados de madurez de los individuos, sin embargo esto, solo se ha sido posible registrar el sexo de individuos provenientes de San Antonio.

El periodo cubierto para este fin comprendió entre abril y julio, con una proporción mayor de hembras por sobre los machos durante los cuatro meses, abril destaca como el mes con una representación en torno al 75% (**Figura 17**).

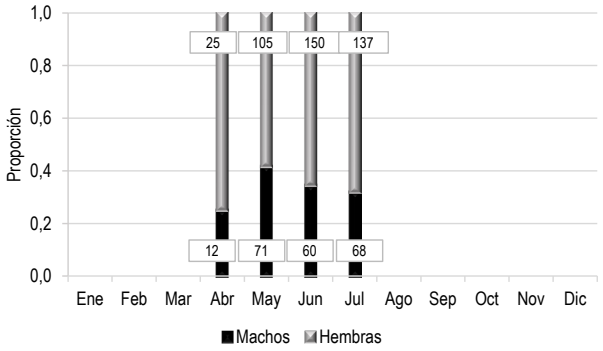


Figura 17 Proporción sexual mensual de jibias, correspondientes a las capturas provenientes de la flota artesanal, Puerto de San Antonio. Los números sobre las barras representan el n muestreal por sexo. Año 2020. Fuente: IFOP.

Captura incidental de aves, mamíferos y reptiles

Durante el periodo reportado no se observó captura incidental de mamíferos marinos, aves ni tortugas. Esta tendencia no es nueva, ya que por el alto nivel de selectividad del arte de pesca es nula la presencia de fauna acompañante y la captura incidental en la pesquería de jibia artesanal.

Es importante mencionar que sí existe interacción de lobos marinos con la pesca de jibia, según información referencial adquirida de los propios pescadores artesanales, los lobos se alimentan de la jibia al momento de la captura. No obstante esto, por el momento no hay cuantificación alguna de esta información.

5.3 Flota industrial

a) Indicadores pesqueros

Régimen operacional de la flota

A partir del 17 de agosto del 2019, entró en vigencia la ley 21.134 que regula el arte de pesca con la que se captura la jibia, por lo que desde esa fecha solo es posible pescar el calamar con línea de mano o potera. Bajo este contexto, los datos y la información expuesta en este informe sobre la flota industrial tienen carácter de fauna acompañante de actividades pesqueras provenientes de los barcos que capturan merluza común y merluza de cola.

La captura de jibia como fauna acompañante fue realizada en las cercanías de las zonas de pesca denominadas 2 (31°24´-35°30, S), 3 (35°30´- 38°39´S) y 4 (38°39´-41°28´S), las cuales corresponden a la división que se realiza para analizar la merluza común. Esta distribución es concordante con lo analizado en informes anteriores, donde habitualmente era posible capturar jibia como especie objetivo, con mayor cantidad de lances exitosos en la zona 3. No obstante, durante el 2020 este rango se expandió, incluso hubo un lance ubicado frente a la costa de San Antonio destinado a merluza común y hacia el sur la extensión máxima corresponde a la costa frente a la Región de la Araucanía. En relación a la distancia máxima desde la costa, fue posible encontrar lances con captura de jibia a 40 mn, medida estimada desde la costa de Tirúa (**Figura 18**).

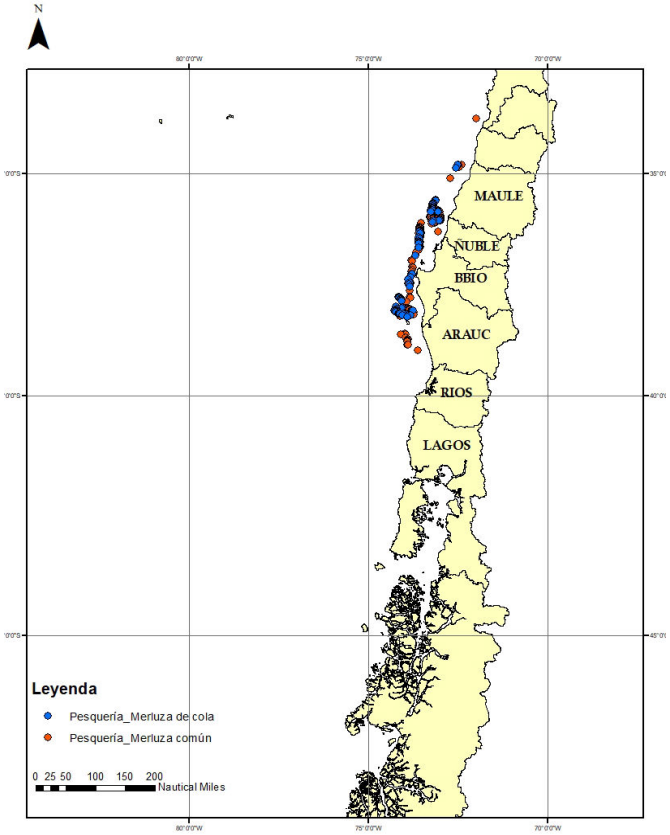


Figura 18 Distribución espacial de lances de pesca con capturas de jibia como recurso objetivo, año 2020. Fuente: IFOP.



Captura y rendimiento de pesca

Para el análisis de la captura de jibia, esta fue calculada en base a la especie objetivo del viaje, y respecto a esto, la cifra total de captura fue 565,7 t. La zona que concentra la mayor cifra fue la 3 con el 95% de la jibia capturada, de la cual, el 78% fue lograda por embarcaciones con objetivo merluza común. Secundariamente, la flota de merluza de cola capturó un total de 92 t, la cual fue pescada en su totalidad en la zona 3 (**Tabla 6**), zona que habitualmente alberga la mayor disponibilidad de jibia en la Región del Biobío.

Tabla 6
Captura total monitoreada de jibia como fauna acompañante en viajes de pesca orientados a merluza común y merluza de cola en las zonas pesca 2, 3 y 4, año 2020. Fuente: IFOP

	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total por flota
Merluza común	8,2	442,5	22,9	473,7
Merluza de cola	0,0	92,0	0,0	92,0
Total por zona	**8,3**	**534,5**	**22,9**	**565,7**

En la **figura 19** se observa el indicador de rendimiento de jibia como fauna acompañante, obtenidos de viajes con orientación a especies como la merluza común y la merluza de cola. Estos resultados hacen mención a los años 2019 y 2020. Y en este contexto, el rendimiento promedio en la zona 2 tuvo una variación positiva respecto al 2019, el cual fue de 413%. Al contrario, en la zona 3 se observó una disminución del rendimiento promedio cercana al -15%.

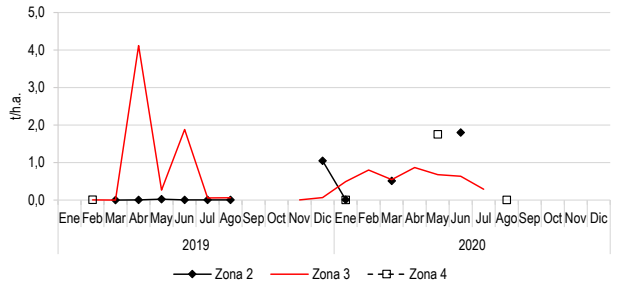


Figura 19 Rendimiento mensual (toneladas/horas de arrastre) de jibia como fauna acompañante, zonas de pesca 2, 3 y 4. Periodo 2019-2020. Fuente: IFOP.

Indicadores biológicos

Durante el 2020 el análisis anual estuvo orientado a la zona con mayor completitud de datos, en este caso la zona 3. Sin embargo, el análisis mensual incorporó a todas las zonas muestreadas en la flota industrial.

Durante el 2020 fue posible observar jibias entre el rango de tallas correspondiente a 48,5 cm y 90,5 cm LDM, con una alta proporción sobre la talla de madurez sexual (88%), no obstante, no es posible detallar una moda clara, pero se informa que la mayor proporción de ejemplares se encuentra en los 66,5 cm LDM (14% de los individuos) (**Figura 20**).

Al analizar la serie histórica anual de las tallas que presentaron las jibias pescadas desde el 2014 hasta la fecha, la proporción bajo la talla de referencia, siempre fue baja y correspondiente a ejemplares juveniles que entran a la costa durante los primeros meses de la temporada (entre enero y marzo), sin embargo, durante el 2018 y 2019, esa proporción fue en aumento, superando el 52% de la captura total del año 2018 (Belmar et al. 2019) y el 100% durante el 2019. Durante el 2020 se evidenció la recuperación de tallas grandes y con una baja proporción de ejemplares de menor tamaño (**Figura 20**).

En el caso del análisis de las tallas mensuales, en todas las zonas muestreadas fue posible observar la clásica progresión modal mensual para esta especie, con una alta proporción de individuos bajo la talla en los dos primeros meses del año (zonas 3 y 4), los cuales aumentan su tamaño corporal a medida que avanza la temporada, y a partir de julio en adelante es posible observar individuos nuevos de menor tamaño (**Figura 21**).

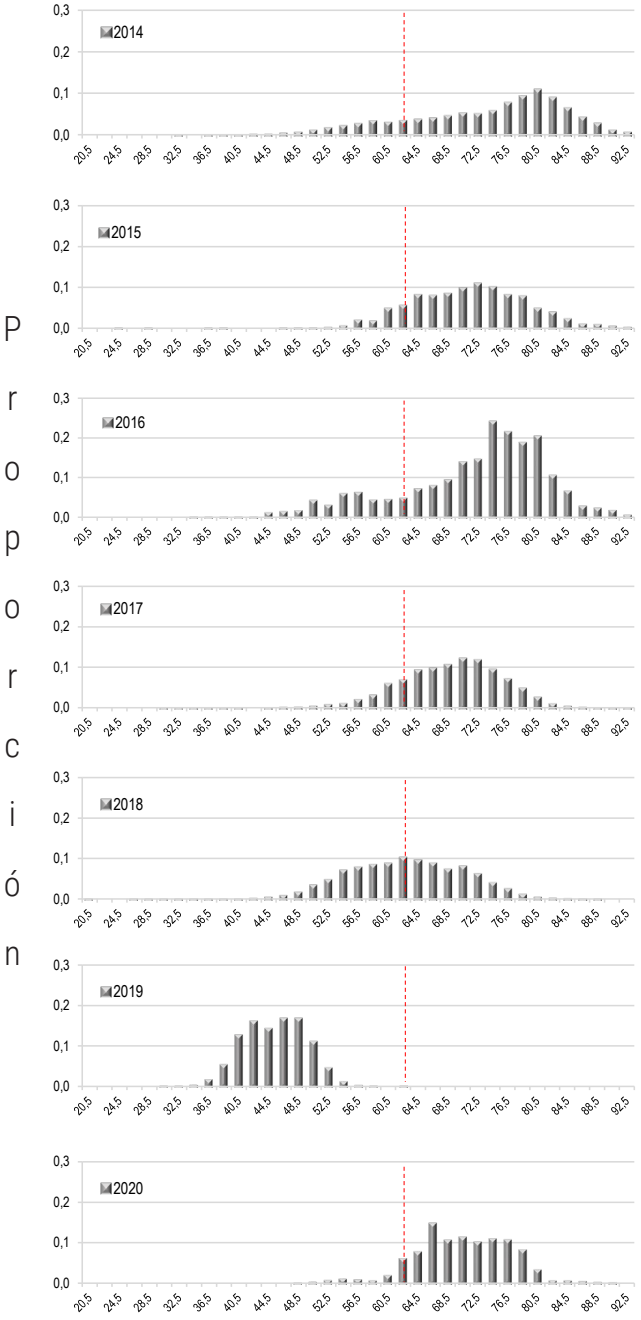


Figura 20 Composición de longitud de manto anual (cm) en las capturas industriales de jibia (ambos sexos combinados) para la Región del Biobío. Línea roja vertical corresponde a la talla de madurez sexual de las hembras estimada (63,8 cm LDM) por Liu et al. (2010), periodo 2014-2020. Fuente: IFOP.

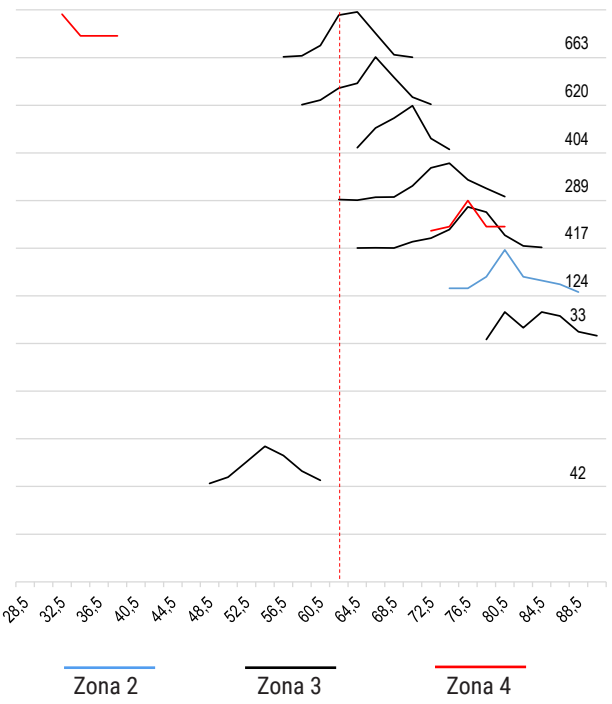


Figura 21 Composición de LDM mensual ponderada a las capturas industriales ambos sexos incluidos, línea azul representa a la captura ocurrida en la zona de pesca 2, línea negra a la captura de la zona 3 y la línea roja a la proveniente de la zona 4. Línea roja punteada vertical corresponde a la talla de madurez sexual en hembras estimada (63,8 cm LDM) por Liu et al. (2010). Números a la derecha representa el n muestreal por mes. Año 2020. Fuente: IFOP.

Consistente con lo descrito anteriormente para la estructura de tallas anual, la talla media observada (solo zona 3) nuevamente se encontró cercana a los 70,8 cm LDM el primer semestre y 65,9 cm LDM durante la segunda mitad del año. De acuerdo a la serie histórica de este indicador (**Figura 22**), durante el primer semestre de cada año (salvo lo registrado en 2016) los ejemplares presentaron un menor tamaño, debido a que están disponibles a la flota ejemplares juveniles que ingresaron a las costas nacionales, y durante el segundo semestre los individuos capturados son más grandes (por crecimiento); este patrón no fue observado de forma clara en el 2020, a causa de la baja en el número de muestreos realizados a bordo de la flota analizada.

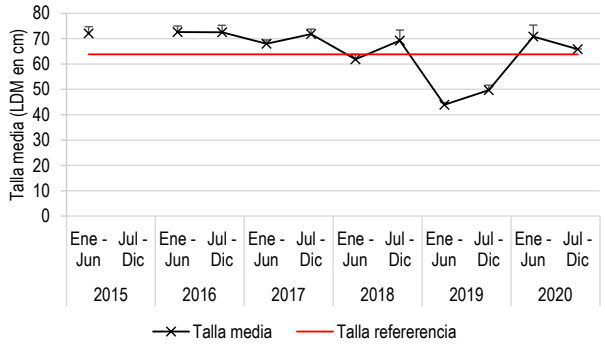


Figura 22 Talla media semestral (sexos combinados) de los ejemplares de jibia capturados por la flota industrial, Región del Biobío (zona 3), periodo 2015-2020. Línea roja muestra la talla de referencia de madurez (63,8 cm LDM). Fuente: IFOP.

Los estados de madurez sexual mensuales observados durante los embarques, tanto para machos como hembras, mostraron que existe predominancia de ejemplares en estado 2, situación que ha sido constante desde el 2016. Los ejemplares en EMS1 fueron capturados solo durante enero para ambos sexos, aunque con una proporción EM1 mayor en el caso de las hembras, el cual llegó al 0,63. Respecto al EMS3, solo fue posible observarlo en los machos durante mayo y con una proporción cercana al 0,57 (**Figura 23**).

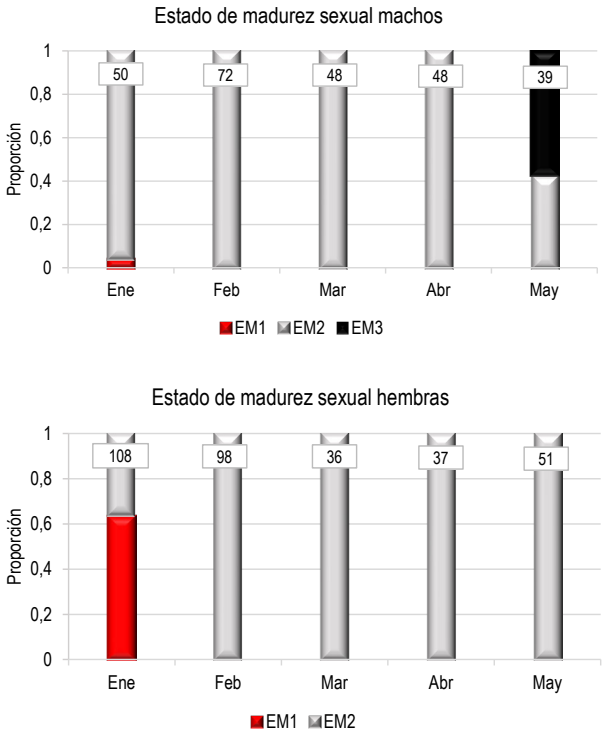


Figura 23 Proporción mensual de los estados de madurez encontrados en machos y hembras, capturas de la flota industrial proveniente de la zona 3. Los números representan el n muestreal total por mes. Año 2020. Fuente: IFOP.

La relación longitud-peso (L-W) de jibia se realizó considerando sexos combinados, machos y hembras, los parámetros de las relaciones L-W estimados que se entregan en la **Tabla 14**. El coeficiente de determinación para los tres casos fue alto (>0,8) y sobre la base de los parámetros se construyó la representación gráfica de la dispersión de las observaciones y la curva teórica de los ajustes realizados durante el estudio (**Figura 24**).

Se obtuvieron los pesos promedio teóricos para machos y hembras a la talla de referencia durante el 2020, los que fueron de 6,5 kg y 8,6 kg, respectivamente (**Figura 24**), valores menores respecto al año anterior muestreado. No obstante, se mantiene la tendencia de que las hembras presentan mayor peso que los machos a la talla de madurez.

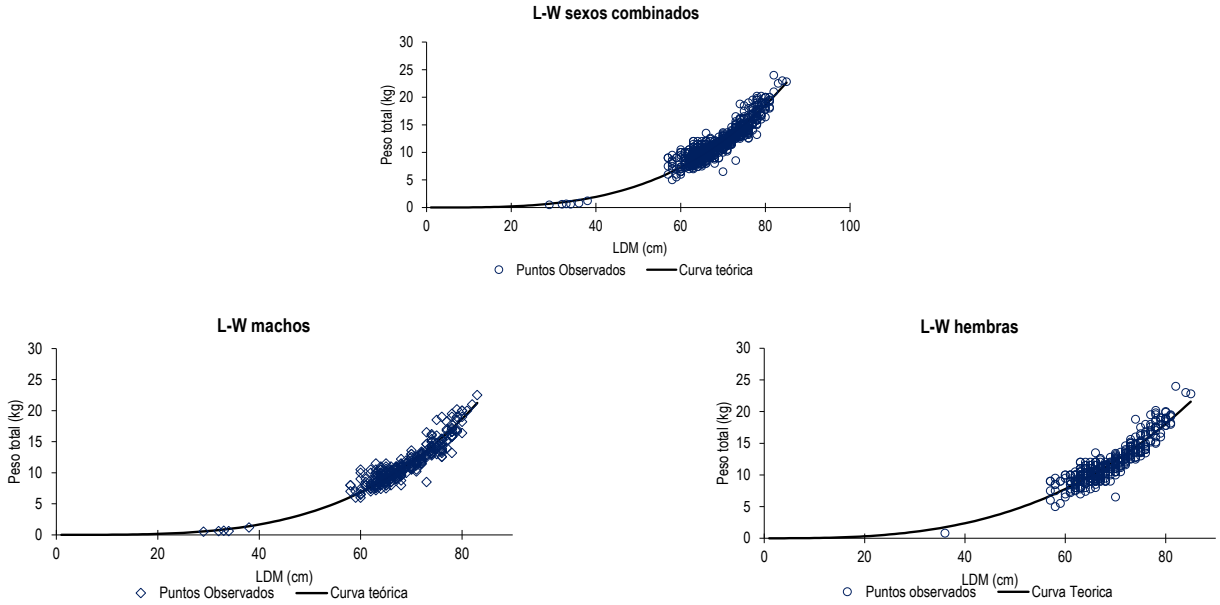


Figura 24 Relación longitud-peso de los ejemplares de jibia capturados por la flota industrial, zonas 2, 3 y 4. Sexos combinados, machos y hembras, año 2020. Fuente: IFOP.

Tabla 7
Parámetros estadísticos para las relaciones longitud-peso ajustados para jibia, zonas 2, 3 y 4. Sexos combinados, machos y hembras, año 2020.

	a	b	r2	N
Sexos combinados	**1,13E-05**	**3,27E+00**	**0,88**	**729**
Lim. Inferior	7,80E-06	3,18E+00		
Lim. Superior	1,62E-05	3,35E+00		
Machos	**4,32E-06**	**3,49E+00**	**0,93**	**295**
Lim. Inferior	2,76E-06	3,38E+00		
Lim. Superior	6,77E-06	3,59E+00		
Hembras	**4,83E-05**	**2,93E+00**	**0,82**	**404**
Lim. Inferior	2,74E-05	2,79E+00		
Lim. Superior	8,51E-05	3,06E+00		

Fuente: IFOP.

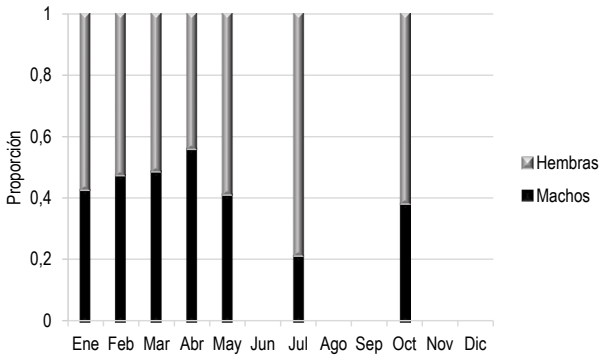


Figura 25 Proporción sexual mensual de jibias provenientes de la zona 3, capturas de la flota industrial, año 2020. Fuente: IFOP.

La proporción sexual mensual da cuenta de una tendencia constante de una dominancia sutil de hembras por sobre machos en la zona monitoreada, siendo abril el único mes que mostró una proporción más alta de machos (**Figura 25**); esta situación ha sido reportada constantemente en años anteriores (Belmar et al, 2019).

Captura incidental de aves, mamíferos y reptiles

Durante el periodo reportado no se observó captura incidental de mamíferos marinos, aves ni tortugas en la flota industrial debido a la implementación de la Ley 21.134, la cual solo autoriza la pesca de jibia con "potera" o línea de mano.

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Durante el 2020 fue posible observar al 100% la implementación de la Ley de la Jibia N° 21.134, la cual regula el arte de pesca y dentro de este contexto la flota industrial y la flota cerquera no tuvieron participación en la captura de jibia como objetivo, sino solo como fauna acompañante.

Un punto importante de la temporada fue el aumento de los rendimientos de pesca en todas las regiones muestreadas. Hay que recordar que durante el 2019 este indicador tuvo variaciones negativas importantes, incluso con mínimos históricos desde el inicio del seguimiento además de registrar pocos meses de actividad pesquera. Esta alza en los rendimientos, vino acompañada de un aumento en los tamaños de los ejemplares capturados, tanto en la flota artesanal como en la industrial; con tallas muy similares a lo observado hasta el 2018. Hay que destacar que el 2019 fue un año anómalo en términos pesqueros y biológicos, presumiblemente por el efecto acumulado de los eventos ENOS registrados entre el 2015 y finales del 2018, lo que pudo propiciar un cambio importante para la especie de calamar en estudio, respecto a la disponibilidad y tamaños.

A este último respecto, ha sido ampliamente reportado el efecto asociado del Niño o la Niña, sobre la disponibilidad, así como cambios en los patrones migratorios, estrés fisiológico, variación del tamaño los individuos y agregación de cardúmenes, entre otras cosas (Bazzino, 2009). En el país ya fueron observadas características que indicaron la presencia de eventos El Niño durante el 2015 (fuerte) y el 2018 (débil), lo que generó anomalías térmicas, siendo estas aproximadamente de +2°C en la zona centro sur durante el 2015 (IFOP, 2015) y entre -0,52° y 0,65°C en el 2018, el cual se fue debilitando durante el año (IFOP, 2019).

Durante el invierno del 2019 fue declarado como "ENOS inactivo o neutral" según el pronóstico del NOAA, esto porque la región del Pacífico ecuatorial central mostró una temperatura superficial de mar cerca del promedio (NOAA 2019), y se mantuvo este estatus hasta junio del 2020, fecha en que cambio a "vigilancia de La Niña", con una probabilidad de ~60%, el desarrollo de La Niña durante la primavera del hemisferio sur (IFOP, 2020). Este escenario pudo haber contribuido a que los valores de rendimiento y de tallas hayan aumentado durante el periodo reportado, en toda la zona de estudio.

Sobre este contexto, es que durante el 2020 ha sido observado un aumento del desembarque artesanal en todas las regiones. En el caso de Coquimbo, la temporada de jibia tuvo un comienzo lento, representado por un desembarque menor atribuido a viajes de prospección, el cual no tuvo el resultado esperado por la baja disponibilidad del recurso, así es que se retomó la actividad pesquera durante marzo. Posteriormente, el recurso estuvo presente en las costas de la región hasta julio con valores altos de rendimiento llegando incluso a 77,8 kg/(h*pota). En las faenas de pesca participaron diversas caletas como Coquimbo, Guayacán, La Herradura y Tongoy. A partir del mes de agosto, el desembarque decayó drásticamente, por lo que la flota dejó de salir a buscar el recurso jibia y se dio por finalizada la temporada.

En el caso de Valparaíso, hubo desembarque la mayor parte del año, pero con volúmenes bajos el primer trimestre; a partir de marzo y hasta julio, al igual que en Coquimbo, la descarga se realizó de manera constante. El rendimiento promedio de pesca fue un poco más bajo que lo observado en Coquimbo, sin embargo, fue superior que lo registrado el 2019 en la misma región, con una variación positiva del 71%.

Respecto a la distribución espacial de los lances efectuados por la flota de San Antonio, estos fueron realizados en toda la costa cercana al puerto base. Sin embargo, cuando el recurso se hizo más escaso la flota en conjunto se movilizó hacia el norte frente a Quintero y al finalizar la temporada hubo lances de pesca frente a Pichilemu en la Región de O'Higgins.

Las actividades pesqueras en el MAULE fueron un poco diferentes que las demás regiones, ya que se observó desembarque ininterrumpidamente todo el 2020, aunque con variaciones y un periodo de mayor descarga entre abril y julio y un segundo máximo en noviembre y diciembre. La baja de la captura de jibia entre el periodo de julio y noviembre obedece a una disminución de la presencia del recurso en el país, malas condiciones climáticas lo que impide en cierta medida el zarpe de

las embarcaciones o el cierre de puerto, además la entrada de un grupo de individuos de bajo tamaño lo que dificulta la comercialización, haciendo poco atractivo el negocio para los pescadores. Respecto al rendimiento promedio observado fue mayor que lo registrado el 2019 (una constante de todas las regiones), y un máximo del indicador en junio y en noviembre.

En BBIO también fue observado desembarque durante el 2020, pero con cifras altas desde febrero hasta mayo y es que al parecer hubo mayor disponibilidad del recurso en la zona sur del país a principio de año, incluso las mayores cifras de rendimiento fueron precisamente entre febrero y marzo.

En general, las cuatro regiones monitoreadas tuvieron una mayor disponibilidad de jibia durante el primer semestre del periodo reportado, observando altos rendimientos de pesca en esos meses. Sin embargo, a partir del segundo semestre esta disponibilidad disminuyó y, en particular en los puertos de la zona norte, la actividad de pesca finalizó en julio.

Respecto a cómo operó la flota industrial ahora que no participa activamente de la pesca de jibia, esta estuvo completamente orientada a los recursos de merluza común y merluza de cola. Aunque fue posible observar que durante la operación de pesca hay captura de jibia como fauna acompañante, lo que es lógico, ya que las zonas habituales de operación de merluza también son zonas donde habita el recurso jibia, sobre todo la zona 3, que es donde hasta el 2019 operaban los barcos arrastreros jibieros.

A pesar de que habitualmente la flota artesanal capturaba jibia durante el atardecer y efectuaba el desembarque durante la madrugada, como antes había sido reportado por Nigmatullin (2001); durante los primeros meses del 2020 y en vista de la alta abundancia del recurso durante el día, es que en la zona sur (MAULE y BBIO) durante febrero, la captura fue realizada día y noche. Esta mayor actividad de pesca provocó problemas de mantenimiento de la jibia específicamente en Lebu, ya que las altas temperaturas, sumado a la gran disponibilidad del recurso en esas costas motivo a pescadores de otras caletas (Coronel, Lota y Tubúl) a ir a pescar cerca del puerto de Lebu. Este hecho generó entre otras cosas que se acabara el hielo desde las fábricas, una sobre oferta de jibia en el puerto y pocos compradores, lo que terminó en pesca descompuesta, malos precios, descontento de parte de los pescadores y manifestaciones en el puerto, las que cesaron tras conversaciones y acuerdos con los compradores del recurso.

En todas las regiones monitoreadas que se obtuvieron datos biológicos y en las dos flotas muestreadas, los ejemplares capturados estuvieron casi en su totalidad (más del 85%) sobre la talla de madurez sexual, con una talla media que volvió a estar sobre los 70 cm de LDM. Sin embargo, el 2020 fue posible registrar la entrada de un grupo de jibias de pequeño tamaño (bajo los 63,8 cm LDM) en MAULE, el cual representó un porcentaje alto de la captura muestreada (73% durante agosto y 100% en noviembre). Según información cualitativa y referencial de los pescadores artesanales de esa región, los ejemplares de pequeño tamaño no son atractivos económicamente, por lo que la presión de pesca disminuye, toda vez que no hay mercado para la jibia pequeña.

De acuerdo a lo observado entre el 2020, las jibias han vuelto a su tamaño habitual según lo reportado en estas latitudes (Nigmatullin 2001), y esto podría ser comprensible de acuerdo a lo explicado anteriormente respecto a que ya pasó el ENOS y durante el 2020 se produjo un periodo de Niño inactivo o vigilancia de la Niña, lo que ayudaría a recuperar la biomasa y las tallas de los individuos. Estas variaciones morfológicas han sido tratadas en diversas teorías, como fenotipos distintos en respuesta a cambios ambientales y de alimentación (Keyl et al., 2008), y en este punto es interesante lo que se plantea en términos de, que ejemplares de mayor tamaño habitan aguas más frías, de mayor producción primaria, con mayor cantidad de presas y por lo tanto, alcanzan la madurez sexual a una mayor talla; características propias de las aguas del mar Chileno.

En la misma línea, Keyl et al. (2011), sugieren en su trabajo que los factores ambientales y el tamaño de la jibia capturada están relacionadas, donde se observó que durante un evento El Niño, la tasa de crecimiento mensual fue baja y con una menor longevidad de los individuos, pero luego, después de un evento La Niña los ejemplares alcanzaron una tasa mayor de crecimiento y tallas más grandes, por lo que estos eventos presentan cambios inmediatos y posteriores en los individuos.

Respecto a la captura incidental de aves, mamíferos y reptiles, esta temporada se realizó observación en la actividad realizada en San Antonio. Sin embargo está información presentó limitaciones en su obtención, debido a que la mayoría de los datos provienen de registros en muelle al momento del desembarque, y minoritariamente con OC embarcado. Sin embargo, esto, es importante señalar que en general la captura incidental de aves y mamíferos se puede relacionar a varios factores: el arte de pesca, el régimen de operación, el comportamiento del espécimen, entre otros. Y como el arte de pesca es una de los más determinantes, entre las ventajas de la potera están la efectividad en la captura, alta selectividad hacia el tamaño del calamar, captura individual que ofrece un producto de gran calidad y ausencia de capturas incidentales de otras especies o daños al ecosistema (Markaida, 2001).

Finalmente, la interacción de la actividad de pesca con mamíferos marinos, específicamente el lobo común, aún no ha sido cuantificado en embarcaciones artesanales, aunque hemos logrado obtener información referencial de los propios pescadores, que indican el gran problema que implica que el lobo marino se alimente de la captura, lo que genera daños a la pesca, muchas veces teniendo que devolver al mar restos de jibia mordidos o incluso donde solo queda la mandíbula o “pico de loro” adherida a las poteras.



7. DIAGNOSIS Y PERSPECTIVAS

De acuerdo al análisis de los datos reportados en este informe, no se dispone con indicadores concluyentes que permitan pronosticar un escenario futuro para la pesquería.

Sin embargo, la diagnosis para el 2020 es que a la vista de las variables oceanográficas del año reportado, con valores de temperatura cercanos a los promedios históricos, es que se observado una mayor abundancia y un aumento de las tallas en individuos muestreados a lo largo de Chile, donde se practica habitualmente esta pesquería y también donde el recurso aparece como fauna acompañante.

Según lo observado a lo largo del monitoreo, las variaciones tanto de disponibilidad como biológicas de la jibia han sido inducidas por cambios oceanográficos de gran magnitud, como eventos Niño o Niña y que además la recuperación del stock se obtendría en un periodo que puede ser de corto a mediano plazo. Ya el año 2019 se mencionó que las consecuencias podrían ser inmediatas, como cambios mensuales en las tasas de crecimiento, o posteriores de los eventos forzantes, como variación del tamaño de los ejemplares o cambios de zonas de pesca asociados a sectores de mayor o menor oferta alimentaria.

Sin embargo, esta hipótesis que ha sido mencionada por otros autores, es susceptible de cuestionamientos en el caso expuesto en este informe, ya que desde que se inició el monitoreo de la pesquería de jibia el año 2014, los indicadores biológicos han sido bastante estables hasta el 2018, no así el de rendimiento ya que presenta variaciones y descensos del indicador a partir del 2015. Por lo que esta caída abrupta de las tallas y los rendimientos y su posterior recuperación debe tomarse cautelosamente y no como una recuperación inmediata y constante en el tiempo.

Finalmente, considerar que de mantenerse el escenario oceanográfico 2021, como ENOS neutral o con características frías, se podría mantener o aumentar los rendimiento de pesca y perseverar en las tallas grandes del calamar, ya que la jibia estaría ante un ambiente propicio para eso, respecto a alimentación y disponibilidad de presas frente a la costa Chilena.



8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bazzino Ferreri, G.A., (2009). Calamar gigante (Dosidicus gigas) y cambio climático: adaptaciones y vulnerabilidad, p. 473-482. En: E. Rivera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G.J. Villa lobos-Zapata (eds.). Cambio Climático en México un Enfoque Costero-Marino. Universidad Autónoma de Campeche Cetys- Universidad, Gobierno del Estado de Campeche. 944 p.

Belmar, K., González, J., Gálvez, P., Garcés, E., Muñoz, G. y Troncoso, M. (2019). Monitoreo de la pesquería de jibia (*Dosidicus gigas*) en las regiones IV, V y VIII, Año 2018 (Informe Final. Convenio de Desempeño 2018, Subsecretaría de Economía y EMT). Valparaíso: IFOP

Decreto exento N° 52 Establece cuota anual de captura para el recurso jibia, año 2020 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Diario Oficial de la República de Chile, 13 de febrero de 2019.

Ibáñez, C.M. Y Ulloa, P. (2014). Desarrollo de la pesquería y comercialización del calamar *Dosidicus gigas* (Cephalopoda, Ommastrephidae) en Chile. Amici Molluscarum, 22(2), 7-14.

IFOP. 2015. Monitoreo de las condiciones bio-oceanográficas entre la XV y II Regiones 2015. Boletín N°04. Convenio de desempeño 2015, Instituto de Fomento Pesquero.

IFOP. 2019. Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre la XV y II regiones, 2019. Boletín N°08. Convenio de desempeño 2018, Instituto de Fomento Pesquero.

Keyl, F., Argüelles, J., Mariátegui, L., Tafur, R., Wolff, M., and Yamashiro, C. (2008). A hypothesis on range expansion and spatiotemporal shifts in size-at-maturity of jumbo squid (*Dosidicus gigas*) in the eastern Pacific Ocean. CalCOFI Reports, 49: 119–128.

Keyl, F., Argüelles, J., and Tafur, R. (2011). Interannual variability in size structure, age, and growth of jumbo squid (*Dosidicus gigas*) assessed by modal progression analisys. ICES Journal of Marine Science, 68(3): 507-518. DOI: 10.1093/icesjms/fsq167.

Ley 21.134 Modifica la Ley General de Pesca y Acuicultura, con el objeto de regular la captura de la jibia, año 2019 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Diario Oficial de la República de Chile, 11 de febrero de 2019.

Liu, B., Chen, X., Lu, H., Chen, Y. & Qian. W. (2010). Fishery biology of the jumbo flying squid *Dosidicus gigas* off the Exclusive Economic Zone of Chilean waters. Scientia Marina, 74, 4.

Markaida U. (2001). Biología del Calamar gigante *Dosidicus gigas* Orbigny, 1835 (Cephalopoda: Ommastrephidae) en el Golfo de California, México. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada División de Oceanología Departamento de Ecología Ensenada, Baja California, México.

Nigmatullin, U. (2001). Biología del calamar gigante *Dosidicus gigas* O´rbigny, 1835 (Cephalopoda: Ommastrephidae) en el Golfo de California, México. Tesis de Doctorado. Centro de Educacion Científica y de Educación Superior Ensenada, División de Oceanología, Departamento de Ecología, México. 426 pp.

NOAA, 2019. El Niño/Oscilación del sur (ENOS). Discusión diagnóstica. Septiembre, 2019. https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc_Sp.pdf

ANEXOS



ANEXO 1:
Informe trimestral

Reporte de Gestión
Versión 2.0

Programa de Investigación Asesoramiento Integral para la Pesca y la Acuicultura

Proyecto	Tipo Reporte	Periodo	Tipo Vista	Trimestre	
Jibia	Informe por Puerto	2020	Trimestral	Total Anual	Buscar

Reporte de Viajes por Puerto

TODO Año 2020

Puerto	Flota	N° de viajes con embarque	N° Lances muestreados embarque	N° de viajes encuestados	N° de viajes muestreados en tierra
COQUIMBO	ARTESANAL	0	0	59	10
QUINTERO	ARTESANAL	2	2	0	0
SAN ANTONIO	ARTESANAL	38	38	65	35
CONSTITUCION	ARTESANAL	0	0	96	17
SAN VICENTE	ARTESANAL	0	0	3	0
LEBU	ARTESANAL	0	0	294	62
GUAYACAN	ARTESANAL	0	0	26	4
PORTALES	ARTESANAL	0	0	21	0
EL MEMBRILLO	ARTESANAL	0	0	2	0
DUAO	ARTESANAL	0	0	228	55
COLIUMO	ARTESANAL	0	0	24	5
TOTALES		40	40	818	188

Reporte de Muestreos por Puerto

TODO Año 2020

ANEXO 2:
Base de datos monitoreo jibia, periodo 2014-2019.

(*Entregada en formato digital)

ANEXO 3:
Participación en comités científico-técnicos y reuniones de difusión

Participación en Comité Científico Técnico de recursos demersales zona centro sur con fecha 17 de diciembre de 2019.

Comité Científico Técnico Recursos Demersales Zona Centro Sur
(CCT-RDZCS)
Agenda Tentativa
5ta Sesión CCT-RDZCS 2020
18 y 19 de Noviembre de 2020

Miércoles 18 Noviembre (ZOOM)	
09:30 h	**Saludos y apertura de sesión**
09:30 – 10:00 h	**1) Aspectos generales y administrativos (Secretaría).** i) Consulta efectuada por SSPA ii) Aprobación de la Agenda de Trabajo para esta sesión iii) Asuntos administrativos: reportería, asistencia, etc. iv) Varios
	ASESORIA PESQUERIA JIBIA
10:00 – 11:00 h	**2) Principales indicadores biológicos y pesqueros de la pesqueria de Jibia (IFOP)** i) Indicadores del recurso y de la pesquería (20 minutos) ii) Consultas y discusión iii) Conclusiones
11:00 – 11:30 h	**3) Programa de investigación y monitoreo del descarte (IFOP)**
11:30 – 13:00 h	**4) Estatus y CBA 2021 (IFOP).** i) Indicadores del estatus (20 minutos) ii) Estimación CBA 2021 (10 minutos) iii) Consultas y discusión iv) Conclusiones y Recomendación

Participación en Comité Científico Técnico de recursos demersales zona centro sur, julio 2019
Se adjunta acta con el resumen de la presentación

Agenda Tentativa
Sesión 27, 28 y 29 de mayo de 2020
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Valparaíso

Miercoles 27:		
9:45 - 10:00	Introducción	
Merluza Común		
10:00 - 11:00	Caracteristicas datos monitoreo y presentación del Modelo Base	Expone Monito
11:00 - 11:30	Puntos de atención detectados durante sesiones del CCT	
11:30 - 11:45	Receso	
11:45 - 12:30	Implementación de la evaluación 2020: Escenarios de sensibilidad y proyección	
12:30 - 13:00	Observaciones y discusión sobre implementación de la evaluación 2020 **(*)**	Modera Francis
13:00 - 14:30	Almuerzo	
Reineta		
14:30 - 15:30	Caracteristicas datos monitoreo y presentación del Modelo Base	
15:30 - 16:00	Puntos de atención detectados durante sesiones del CCT	
16:00 - 16:15	Receso	
16:15 - 17:00	Implementación de la evaluación 2020: Escenarios de sensibilidad y proyección	
17:00 - 17:30	Observaciones y discusión sobre implementación de la evaluación 2020	Modera Francis
Jueves 28:		
Jibia		
14:30 - 15:30	Caracteristicas datos monitoreo y presentación del Modelo Base	
15:30 - 16:00	Puntos de atención detectados durante sesiones del CCT	
16:00 - 16:15	Receso	
16:15 - 17:00	Implementación de la evaluación 2020: Escenarios de sensibilidad y proyección	
17:00 - 17:30	Observaciones y discusión sobre implementación de la evaluación 2020	Modera Francis

Participación en reunión bipartita entre Seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas, con fecha 12 de marzo de 2020

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISION INVESTIGACION PESQUERA

Acta reunión de inicio de proyectos

"Seguimiento de las pesquerías demersales y aguas profundas, 2020"
"Monitoreo de la pesquería de jibia, 2020"

1. Aspectos generales

Fecha: jueves 12 de marzo del 2020
Lugar: Salón Auditorio Marcos Espejo - IFOP
Hora de inicio: 10:15 h.
Hora de fin: 13:30 h.
Asistentes de la SSPA: Javier Rivera, Jorge Farías, Darío Rivas, Lorenzo Flores, Marco Troncoso, Fernanda Mercado, Daniel Delarosa
Asistentes del IFOP: Patricio Gálvez, Rodrigo San Juan, Liu Chong, Jéssica González, Luis Adasme, Guillermo Moyano, Lizandro Muñóz, Macarena Gómez, Angélica Villalón, Gonzalo Muñoz, Marco Troncoso, Jorge Sateler.

2.3 Estructura y contenido de informes

- El proyecto propondrá un formato de informe final, sin perjuicio de lo cual se continuará con la reducción del volumen total y la mantención de un contenido ejecutivo como el del informe de avance, con las mejoras por recurso.
- La Subpesca oficiará al evaluador externo, el formato convenido, para cautelar este acuerdo.
- El Informe requiere una sección de análisis de la calidad de los datos.
- No está claro que información de descarte será abordada por el Seguimiento, se sugiere coordinación interna IFOP, pero para esto es importante que Subpesca articule los requerimientos y los plazos de ambos estudios (Seguimiento y Descarte).

2.4.1 Jibia

- Incorporar mayor análisis explicativo del comportamiento de la pesquería.
- Poner énfasis en el análisis crítico de la información colectada.
- Indicar el error de observación y calidad de los indicadores y recortar la incertidumbre de los parámetros de relevancia.
- Incluir indicadores ambientales locales o costeros.
- Actualizar los indicadores necesarios para la OROP-PS.

ANEXO 4:
Temarios Cursos de capacitación para Observadores Científicos

Curso de capacitación para observadores científicos sobre la pesquería de jibia y toma de muestras
1 y 2 de diciembre 2020





Objetivo Taller:

Revisar, actualizar y estandarizar los criterios y conocimientos adquiridos por los Observadores Científicos y su aplicación en el programa de monitoreo de la pesquería.

Objetivos Específicos:

- Actualizar conocimientos sobre la biología de jibia.
- Unificar criterios de muestreos.



Contenido

Martes 1 diciembre

- Aspectos biológicos y ecológicos de jibia

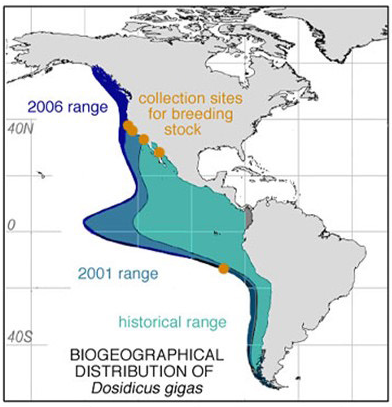
Miércoles 2 diciembre

- Toma de datos pesqueria de jibia (monitoreo y descarte)

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Aspectos generales





Jibia es un cefalópodo perteneciente a la familia Ommastrephidae

Distribución: sur de Chile hasta Alaska, y longitudinalmente hasta los 125° O en la zona ecuatorial.

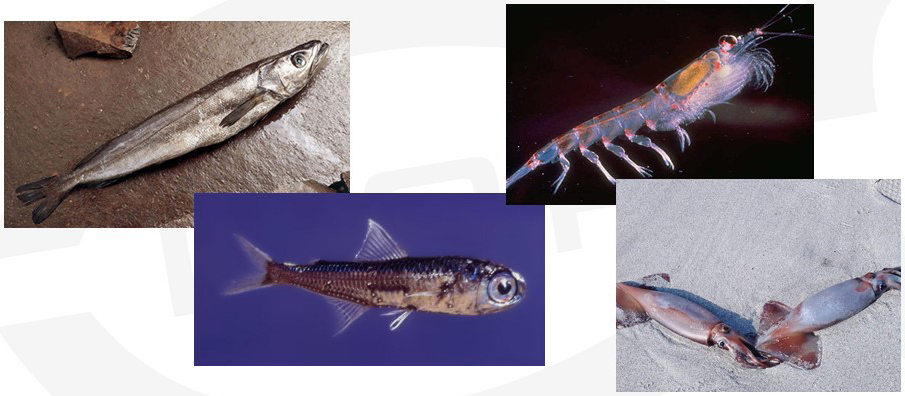
Habita entre los 1.500 m y la superficie. Realiza migraciones verticales diarias: durante el día se encuentra cercano a la ZMO y en la noche se encuentra superficial para alimentarse.



I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Aspectos generales

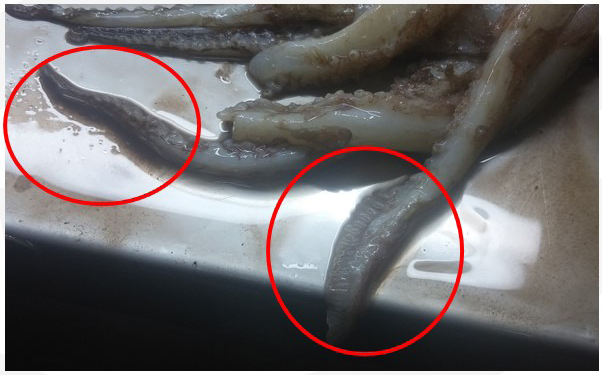
Alimentación: activo depredador tope, voraz y oportunista



I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Reproducción

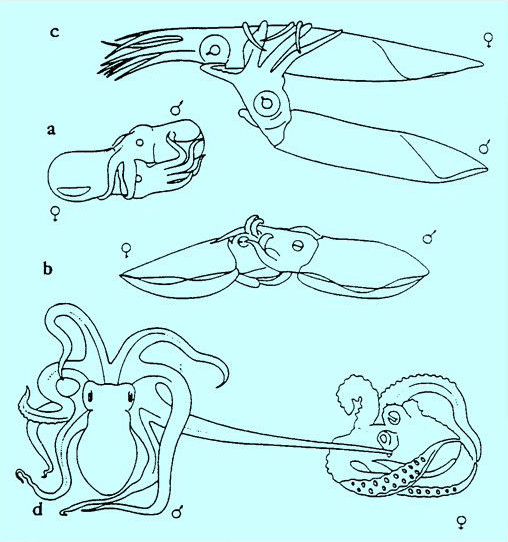
- Los cefalópodos son organismos dioicos (sexos separados)
- Las hembras son mas grandes y numerosas que los machos. Esto se debe a que los machos viven menos, maduran antes y mueren tras la primera cópula, a una edad menor.
- El carácter externo más notorio en los machos de algunas especies de calamares es el brazo hectocotilizado. Este se caracteriza por la ausencia de ventosas en su tercio o mitad distal y presenta un canal zigzageante



I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Reproducción

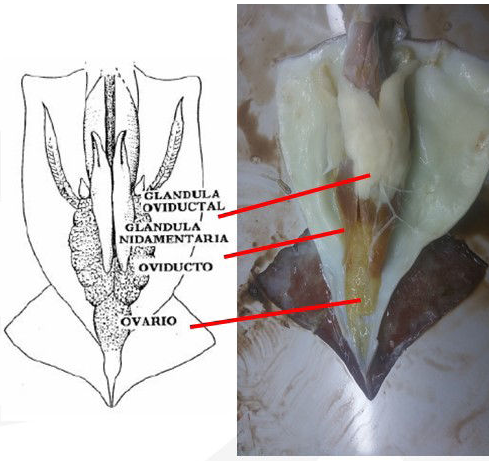
- El apareamiento se realiza de cabeza a cabeza, el macho transfiere los espermatóforos a la membrana bucal de las hembras (Nigmatullin *et al.*, 1999).
- Pueden contarse decenas de espematangios adheridos a la membrana bucal de la hembra copulada.
- El esperma se almacena viable por mucho tiempo en los receptáculos seminales, por lo que la cópula ocurre algún tiempo antes de la puesta.
- Las hembras en proceso de maduración por lo común ya se han apareado, incluso aquellas completamente inmaduras pueden llegar a copular (Nesis, 1970, 1983, 1996; Koronkiewicz, 1988).



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Anatomía macroscópica de las gónadas: Hembras

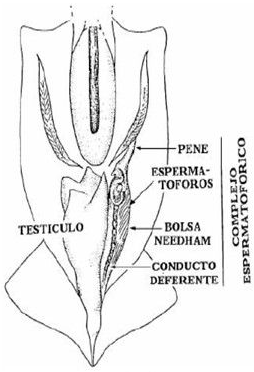
- ✓ **ovario** de forma cónica, alojado en la parte posterior del manto. Su color y textura varía dependiendo del estadio de madurez, de semitransparente a amarillento y granular.
- ✓ **oviductos** son un par de cordones transparentes y delgados en hembras inmaduras, que a medida que reciben los huevos maduros del ovario se hacen más grandes y se vuelven anaranjados.
- ✓ **Glándula oviductal** secretan la sustancia que formará la tercera capa de los huevos, siendo la primera la membrana celular, y la segunda el corión.
- ✓ **glándulas nidamentarias** tienen forma de lengua, de color traslúcido a blanco, y se encuentran sobre el estómago; ellas forman la cuarta capa o cápsula externa de los huevos.

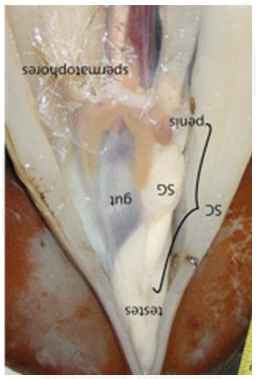


INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Anatomía macroscópica de las gónadas: Machos

- ✓ **testículo**, de forma triangular elongada, color blanco y consistencia semielástica, se encuentra alojado en el extremo posterior del manto.
- ✓ El testículo esta conectado por medio del conducto deferente con el **complejo espermatofórico**, el único órgano sexual secundario masculino, **ubicado siempre en la parte media izquierda de la cavidad del manto.**
- ✓ En este último destaca el **saco espermatofórico** o **bolsa de Needham** donde se almacenan los **espermatóforos.**
- ✓ transferencia de los espermatóforos se da mediante el hectocotilo, cuarto brazo modificado del macho, que los deposita en la membrana bucal de la hembra.





I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Escala de madurez sexual
Perea et al. 2018, modificado por ORP, 2020

Estado
I inmaduro
II en maduración
III maduro
IV desovando
V desovado

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Estados de madurez
Hembras: Estado I, inmaduro

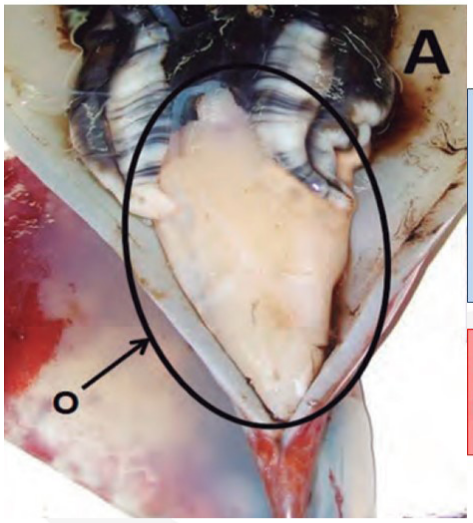


Macroscópicamente el ovario inmaduro se caracteriza por ser un órgano en forma de pera, alargado, de **aspecto liso o un poco granuloso**, **translúcido**. En los oviductos y glándulas oviductales no se observan ovocitos.

O: Ovario

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Estados de madurez
Hembras: Estado II, en maduración



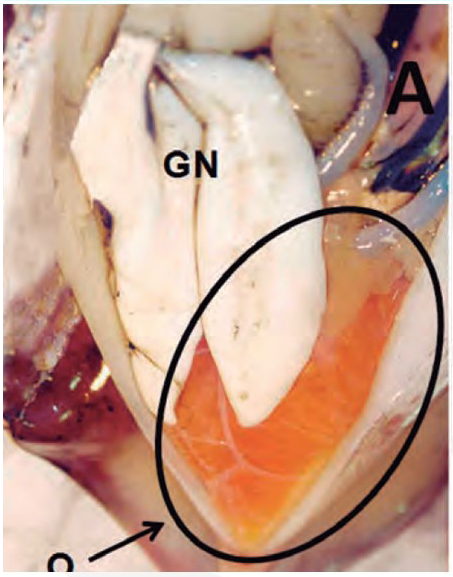
Macroscópicamente el ovario es de **aspecto granuloso**, **opaco** y su **color varía de blanco a crema**. En los oviductos y glándulas oviductales aún no se observan ovocitos.

O: Ovario

Las diferencias entre ambas fases están claramente definidas por el aspecto granuloso y el color del ovario de la fase II respecto a la fase I.

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Estados de madurez
Hembras: Estado III, maduros

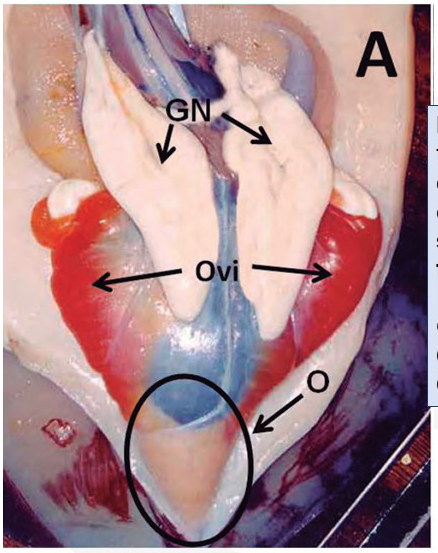


Macroscópicamente el ovario es de mayor volumen, turgente y de aspecto piriforme; su pared es delgada y transparente, por ello, los ovocitos maduros se pueden observar a simple vista. Su color varía de crema amarillento a ámbar. **Glándulas nidamentales muy desarrolladas.**

GN: Glándula nidamental
O: Ovario

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Estados de madurez
Hembras: Estado IV, desovando



Macroscópicamente el ovario es menos turgente, granuloso, con gran cantidad de ovocitos color crema amarillo y ámbar, su pared es muy delgada. **Los ovocitos color ámbar son los predominantes y le dan una tonalidad naranja al ovario**.

GN: Glándula nidamental
Ovi: Oviducto
O: Ovario

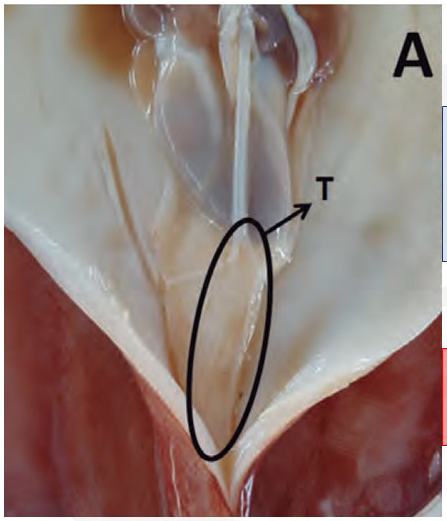
I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Estados de madurez
Hembras: Estado V, desovado

Ovario y glándulas nidamentales flácidas con apariencia suelta
El oviducto presenta pequeños y pocos ovocitos visibles

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Estados de madurez
Machos: Estado I , inmaduro



Macroscópicamente el testículo inmaduro es **delgado y traslúcido**. Sin espermatóforos visibles en el saco espermatofórico.

T: Testículo

En el caso de que existan dudas entre machos y hembras en fase I, que el sexo sea indeterminado.

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Estados de madurez
Machos: Estado II , en maduración

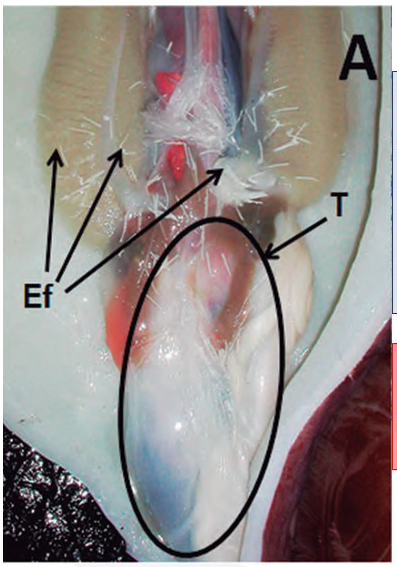


Macroscópicamente se caracteriza por ser de mayor volumen que en la fase anterior, **blanquecino, opaco**

T: Testículo

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Estados de madurez
Machos: Estado III , Maduro



Macroscópicamente se caracteriza por tener **consistencia turgente**, de **color blanco y de aspecto lechoso**. **Los espermatóforos se encuentran tanto en el saco espermatofórico, como en la cavidad visceral**

T: Testículo
Ef: Espermatóforos

La presencia o no de espermatóforos en la cavidad visceral constituye una herramienta visual inconfundible que separa los individuos en maduración de los maduros

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Estados de madurez
Machos: Estado IV , desovando

El testículo está flácido y reducido.
El saco espermatofórico está lleno de espermatóforos, con algunos espermatóforos fuera del órgano terminal.

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

Estados de madurez
Machos: Estado V , desovado

El testículo está flácido y el complejo espermatofórico tiene un color gris claro. El saco espermatofórico contiene pocos espermatóforos, algunos de los cuales están rotos y se filtran espermatozoides

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O



El Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) es una corporación de derecho privado, sin fines de lucro, que fue constituida en 1964 dependiente de la Corporación de Fomento de la Producción. En su primera etapa cumplió acciones de fomento de la pesca y la acuicultura, y luego se especializó como una organización científica para asesorar permanentemente al Estado y los usuarios con el fin de contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad pesquera y acuícola del país y la conservación de los ecosistemas marinos

El IFOP posee dos grandes áreas de especialización, una ubicada en Valparaíso orientada a la investigación pesquera propiamente tal y la segunda en Puerto Montt asociada a la investigación acuícola. Además, la institución tiene una cobertura nacional, con sedes desde Arica a Punta Arenas, lo que le permite tener contacto directo con los diversos usuarios para poder efectuar adecuadamente la recopilación de datos pesqueros, biológicos y económicos asociados a la actividad extractiva de las diversas flotas, como también realizar investigaciones asociadas a la acuicultura y el medio ambiente.

La misión de nuestro instituto se concreta gracias al trabajo constante y permanente de los diversos equipos humanos que lo componen y con las importantes contribuciones de datos proporcionadas por los diversos usuarios del sector pesquero y acuícola de nuestro país.

IFOP

www.ifop.cl