

PROYECTO ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ESTUDIO BIOLÓGICO – PESQUERO DE LA SIERRA *Thyrsites atun* EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS

INFORME FINAL



Presentado por:



Fundación Ictiológica

Para:



Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal (FFPA)

Valdivia, Agosto de 2017

PROYECTO ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ESTUDIO BIOLÓGICO – PESQUERO DE LA SIERRA *Thyrssites atun* EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS

INFORME FINAL

Cap.	Tabla de Contenidos	Pag.
1.	RESUMEN EJECUTIVO	1
2.	INTRODUCCIÓN	8
3.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	11
3.1	Objetivo General.....	11
3.2	Objetivos Específicos	11
4.	MATERIAL Y MÉTODOS	12
4.1	Antecedentes bibliográficos.	12
4.2	Caracterización y catastro de la flota pesquera regional	14
4.3	Estimación de Captura, esfuerzo y variación temporal.....	14
4.4	Talla, peso, edad, proporción sexual y madurez.....	15
4.5	Unidades poblacionales (Sobre Oferta 2).	18
5.	RESULTADOS.....	22
5.1	Antecedentes Biológicos y Ecológicos.	22
5.1.1	Taxonomía.....	22
5.1.1.1	Taxonomía a 2016.....	22
5.1.1.2	Sinonimias	22
5.1.1.3	Código Internacional FAO	23
5.1.1.4	Código Nacional IFOP.....	23
5.1.1.5	Nombres comunes sugeridos por la FAO, según idiomas:	23
5.1.1.6	Nombres comunes FAO para otros idiomas:.....	23
5.1.2	Morfología, Morfometría y Merística	23
5.1.3	Distribución Geográfica y Batimétrica.....	25
5.1.4	Unidades Poblacionales, Migraciones y Desplazamientos	26
5.1.5	Alimentación	30
5.1.6	Reproducción.....	33
5.1.7	Edad y Crecimiento	35
5.1.8	Depredadores	39
5.1.9	Categorías de Conservación y Medidas de Manejo	40
5.1.10	Pesca.....	41
5.1.10.1	Chile.....	41

5.1.10.1.1 <i>Métodos de Captura, Flota, Procesos y Comercialización</i>	41
5.1.10.2 <i>Desembarques en Chile</i>	46
5.1.10.2.1 Arica y Parinacota.....	47
5.1.10.2.2 Tarapacá.....	48
5.1.10.2.3 Antofagasta.....	49
5.1.10.2.4 Atacama.....	50
5.1.10.2.5 Coquimbo	51
5.1.10.2.6 Valparaíso Continental	52
5.1.10.2.7 Valparaíso Insular (Pascua y Juan Fernández)	53
5.1.10.2.8 O'Higgins	54
5.1.10.2.9 Maule	55
5.1.10.2.10 Biobío.....	56
5.1.10.2.11 Araucanía	57
5.1.10.2.12 Los Ríos.....	58
5.1.10.2.13 Los Lagos	60
5.1.10.2.14 Aysén.....	61
5.1.10.2.15 Magallanes	62
5.1.10.3 <i>Hemisferio Sur</i>	62
5.1.10.4 <i>Pesca Recreativa</i>	64
5.2 Catastro de la flota pesquera regional, inscrita en el Registro Pesquero Artesanal, dedicada a la Extracción del recurso.	66
5.3 Captura, esfuerzo pesquero estandarizado de la especie para las principales áreas de extracción y su variación temporal.	67
5.3.1 <u>Captura de Sierra por Zona y Mes</u>	70
5.3.2 <u>Esfuerzo de pesca</u>	75
5.4 Composición de Tallas, Peso, Edad de la Captura, y Análisis de la Fauna Acompañante en la Pesquería de la Sierra.	77
5.4.1 <u>Composición de Tallas</u>	77
5.4.2 <u>Composición de Pesos</u>	82
5.4.3 <u>Edad de la Captura</u>	85
5.4.3.1 <i>Reproducibilidad de las lecturas</i>	87
5.4.3.2 <i>Parámetros y función de crecimiento</i>	87
5.4.3.3 <i>Estimación de edad media de madurez sexual</i>	89
5.4.4 <u>Análisis de la Fauna Acompañante</u>	91
5.5 Sobreoferta 1: Proporción sexual y variación interanual de la madurez	92
5.5.1 <u>Variación Interanual</u>	92
5.5.2 <u>Proporción sexual</u>	96
5.5.3 <u>Distribución Espacio-Temporal</u>	97
5.5.3.1 <i>Hembras Desovantes</i>	97
5.5.3.2 <i>Juveniles Inmaduros</i>	99
5.6 Sobreoferta 2: Aproximación para la determinación de unidades poblacionales de <i>Thyrsites atun</i> en la zona centro sur de Chile	102
5.6.1 <u>Diversidad genética</u>	102

5.6.2 Comparaciones pareadas y análisis de estructuración espacial.....	103
5.6.3 Análisis de flujo genético	105
5.7 Levantar una propuesta de investigación que permita determinar cual es el estado de situación del recurso y cuales son las posibles medidas de administración para la pesquería.	106
5.7.1 Investigación del Esfuerzo, Selectividad y Abundancia	106
5.7.2 Determinar el uso de hábitat por edad y sexo del recurso	107
5.7.3 Ampliar el estudio a 12 meses continuos o más	107
5.7.4 Determinar la influencia de los factores oceanográficos (salinidad y temperatura) en la abundancia y distribución del recurso en la región.....	107
5.7.4 Desarrollo y estandarización de loci microsatélite para <i>T. atun</i> , junto con ampliar el número de localidades de muestreo	107
6 DISCUSIÓN	108

ANEXOS

ANEXO A.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
ANEXO B.	TABLAS Y FIGURAS
ANEXO C.	COMUNICACIÓN SIAC
ANEXO D	ACTAS DE REUNION CON LA CONTRAPARTE TÉCNICA Y ORGANIZACIONES BENEFICIARIAS
ANEXO E	ACTAS DE REUNIONES INFORMATIVAS Y PARTICIPATIVAS EN LAS CALETAS Y TALLER DE RESULTADOS

REFERENCIA DEL DOCUMENTO

Reyes P., Hüne M., Cariman P., Hernández A, Oyarzún P., Montecinos M. 2017. Asistencia técnica para la implementación de un estudio biológico – pesquero de la sierra *Thyrsites atun* en la región de Los Ríos. Proyecto Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal. Informe Final. Fundación Ictiológica, 01/2017: 207 pp.

PROYECTO ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ESTUDIO BIOLÓGICO – PESQUERO DE LA SIERRA *Thyrsites atun* EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS

INFORME FINAL

1. RESUMEN EJECUTIVO

La sierra es una especie pelágica de aguas frías, que se distribuye en los sectores australes de los océanos Pacífico, Atlántico e Índico. En Chile, aun cuando se presenta en todo el territorio nacional, concentra su abundancia entre Coquimbo y Puerto Montt (41°28'S), siendo en la región de Los Ríos una de las principales especies objeto de pesca, para la flota de embarcaciones menores a 12 mts de eslora, que operan con línea de mano y/o curricán también llamado “parapente” en la región.

El conocimiento de la especie a nivel mundial es fraccionario, siendo el conocimiento de la especie en Chile, más limitado aun, restringido a unos pocos datos de hábitos alimenticios, crecimiento y madurez para la zona norte de nuestro país. Este desconocimiento sobre la especie, posiblemente explique en parte la ausencia de medidas de administración sobre la especie y que la misma no constituya una pesquería, sino que solo sea fauna acompañante de Jurel, Merluza Común, entre otras de acuerdo a lo establecido en la Res. Subpesca N° 3115/2013. Dicha resolución, cerro el acceso a las pesquerías cabezas de serie y fauna acompañante, y generó que un número indeterminado de embarcaciones que operaban sobre el recurso en la región de Los Ríos, quedaran fuera de los registros pesqueros con los consiguientes problemas sociales.

Por lo anteriormente expuesto es que las distintas organizaciones de pescadores artesanales de la región de Los Ríos, gestionan el presente estudio denominado “ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ESTUDIO BIOLÓGICO – PESQUERO DE LA SIERRA (*THYRSITES ATUN*) EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS” con el Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal, con el objeto de avanzar tanto en el conocimiento biológico de la especie, como en el dimensionamiento y caracterización operativa de la pesquería de sierra en la región de Los Ríos. Este proyecto tuvo por objetivo: Realizar un análisis biológico pesquero del recurso sierra (*Thyrsites atun*), en la región de Los Ríos, para lo que se ejecutó una recopilación de la investigación pesquera realizada para la sierra (*T. atun*) a nivel nacional e internacional y se analizó las series cronológicas de desembarques artesanales de sierra en Chile; por otra parte y mediante un monitoreo de la actividad extractiva en los principales puertos de desembarque, se caracterizó y levanto un catastro de la flota pesquera regional dedicada a la

extracción del recurso; se estimó la captura y esfuerzo pesquero para la especie en las principales áreas de extracción y su variación temporal en las comunas en que se realiza el desembarque; se determinaron las composiciones de tallas, peso, edad de la captura y análisis de la fauna acompañante de la pesquería de la sierra, junto con establecer la proporción sexual y a modo de sobre oferta se determinó la variación interanual del estado de madurez y se realizaron análisis para aproximarnos a la determinación de unidades poblacionales para sierra en la zona centro sur de Chile; para finalmente, levantar una propuesta de investigación que permita determinar cuál es el estado de situación del recurso y cuáles son las posibles medidas de administración para la pesquería.

De la recopilación bibliográfica realizada, los principales resultados obtenidos dicen relación con la posición sistemática de la especie, sus principales características merísticas, así como los principales criterios para diferenciar a la sierra de especies cripticas como la sierra del sur (*Thyrsitops lepidopoides*).

Además de lo anterior, con la ejecución de esta tarea, se pudo establecer que la especie se distribuye en los sectores australes (entre los 35° y 55°S) de los océanos Pacífico, Atlántico e Índico, donde vive asociada a las costas de Sudamérica, África del Sur y Oceanía. En el cono sudamericano la sierra se encuentra en Uruguay, Argentina e islas Malvinas, también en el sur de Perú donde ha sido reportada una vez y en todo Chile; de Arica al Cabo de Hornos, concentrando su abundancia entre Coquimbo y Puerto Montt. También se encuentra en el archipiélago de Juan Fernández y en la Isla de Pascua. En profundidad se ha registrado desde la superficie hasta los 550 m, profundidad donde aparentemente la especie no habita en aguas de Chile, ya que ha sido reportada hasta los 221 m. También se la ha observado en aguas superficiales sobre las cumbres de montes submarinos. En Chile IFOP señala que los “aguajes” de ríos son lugares idóneos para su captura, prefiriendo temperaturas de mar entre 13° y 15°C, además desciende al fondo (y aparece en lances demersales). También migra de sur a norte, y su distribución hacia el norte está determinada por la surgencia de aguas frías en las inmediaciones de la costa. En aguas sudafricanas la especie forma cardúmenes relativamente pequeños, de 3 a 488 m², con una superficie horizontal mediana de 31 m²; también se ha reportado su presencia en solitario. En la corriente de Benguela los juveniles se distribuyen en la zona epipelágica (5-150 m) y permanecen en las zonas de cría hasta la madurez. En términos poblacionales se reconoce la existencia de una sola población en las aguas de las costas africanas, mientras que para las costas de Australia se reconocen la existencia de 5 probables unidades poblacionales.

En términos alimenticios para Chile central *T. atun* es un importante depredador de pequeños peces pelágicos e invertebrados, basando su alimentación en pequeños crustáceos y peces pelágicos, como la “anchoveta”, “sardina común”, “mote” o “bacaladillo”, “sardina austral”, “krill”, “camaroncillos

micidáceos” y “calamares”. En el área norte de Chile, se ha reportado la existencia de cambios tróficos asociados a la edad de las sierras, detectando tres Unidades Tróficas Ontogenéticas (OTU). Donde ejemplares <40 cm LH tienen como presa principal en número (n) y peso (g) a la “anchoveta”, seguida por “peces no identificados”, siendo su presa más importante en número (frecuencia de ocurrencia) la “anchoveta”, que también fue la presa principal en cuanto a su importancia relativa, seguida de “restos digeridos”. En la segunda OTU, compuesta por ejemplares de 40-49,9 cm LH, las presas más importantes en n fueron “peces no identificados” y “larvas de peces”, en que la presa principal fue “peces no identificados”, seguidos por “restos digeridos” y por el pez nerítico “cabinza”, en ocurrencia, el ítem principal fue “restos digeridos”, seguidos de “peces no identificados”, mientras que en importancia relativa predominó “peces no identificados”, seguido de “restos digeridos”. La tercera OTU corresponde a los ejemplares ≥ 50 cm LH, los que presentaron como presa principal en n y en g, ocurrencia e importancia relativa a “peces no identificados”, en número también fueron importantes la “anchoveta” y el “pejerrey de mar”. Con todos los métodos usados “pejerrey de mar” fue la segunda presa más importante en la tercera OTU.

En términos reproductivos la literatura consultada señala que, en el área norte de Chile no se detectó actividad reproductiva de la especie en las regiones de Atacama y Coquimbo, donde se capturan especímenes en el rango de los juveniles e inmaduros. La sierra muestra en el norte de Chile bajos valores de Índice Gonádico (IG) e Índice Gonadosomático (IGS). A través de características histológicas de los ovarios se ha estimado que la talla de primera madurez sexual (TPMS) fue 65,6 cm LH, con una longitud de reclutamiento de 39 cm LH, y un 91,2% de juveniles en las capturas, indicando que en Chile probablemente la especie se reproduce entre verano y otoño. En Nueva Zelanda las hembras maduran a partir de abril, un mes antes que los machos, también se señala que las hembras tendieron a alcanzar la madurez más rápido que la mayoría de los machos. En octubre y noviembre son los máximos desoves, aunque algunas hembras maduraron en enero. El menor tamaño de un pez desovante fue 55 cm LH. La desaparición de las sierras antes de los meses de desove sugiere, según el autor, una migración de desove. En aguas sudafricanas se estima que alcanzan la madurez sexual al tercer año de vida, cuando miden aproximadamente 73,0 cm LH. En estas aguas el desove sucede aparentemente al azar y sin una estacionalidad clara durante invierno y primavera. En la costa de África del Sur el desove sucede en alta mar, con una dispersión hacia el sur (Namibia), a lo largo de la plataforma occidental del Banco Agulhas y la costa oeste de la RSA, a una profundidad de 150-400 m. Los huevos y larvas son transportadas por la corriente a la zona de cría, existiendo una zona primaria al norte de Cabo Columbine y un área de cría secundaria al este de Danger Point.

En relación al crecimiento la literatura muestra para África del Sur que las sierras adultas llegan a medir 122 cm LH, con valores modales entre 70 y 95 cm LH, dependiendo del año; en la corriente de Benguela durante su primer año de vida los juveniles crecen hasta medir 33 a 44 cm, ya que se desarrollan a una tasa de 3,25 cm/mes. En el norte de Chile Acuña et al. (2007) realizaron una determinación de edades de la sierra, que se ajustó el modelo de crecimiento de von Bertalanffy y elaboraron claves talla-edad. Los rangos de longitud considerados para las estimaciones de edad fueron de 22,6 - 72,6 cm LH y los parámetros de crecimiento estimados del modelo von Bertalanffy fueron: $L_{\infty} = 128,251$ cm LH; $K = 0,143$ año⁻¹ y $t_0 = -0,585$ años. El rango de edades encontradas en las regiones de Atacama y Coquimbo fue de 2 - 7 años. La tasa de crecimiento anual estimada del peso del otolito fue de 6,87 mg/año.

El análisis histórico de los desembarques nacionales del recurso, permite determinar que se captura en casi todo Chile, con mayor desembarque al sur de Atacama (25°S), siendo esporádica en Antofagasta (23°S), Tarapacá (20°S) y Arica-Parinacota (18°S). Al sur de los 29°20'S los desembarques promedios mensuales de la serie histórica analizada por mes y región (1995-2015) aumentan considerablemente, manteniéndose hasta Los Lagos (42°S). Al sur de Los Lagos los desembarques vuelven a disminuir. Por lo anterior, se considera que el núcleo de abundancia de la especie en Chile se encuentra entre Atacama-Coquimbo y Los Ríos-Los Lagos (29°-42°S).

De los monitoreos en puerto, lo principales resultados obtenidos fueron que en la actualidad la flota que opera en este recurso es de 163 embarcaciones, entre 5.8 y los 12 metros de eslora que operan con línea de mano o curricán también llamado parapente en la región, de las cuales solo 91 cuentan con los permisos respectivos para realizar faenas extractivas. Las capturas presentaron un carácter eminentemente costero (15 millas), destacando el acercamiento de las capturas hacia la costa, que ocurrió a partir del segundo mes de monitoreo. El desembarque total muestreado correspondió a 258 Toneladas, de las cuales un 90% correspondió al recurso sierra. El desembarque evidencio grandes variaciones entre los distintos meses muestreados, siendo los meses de diciembre y febrero aquellos con mayores desembarques, lo cual dista de la tendencia anual mostrada por los datos Históricos. En términos espaciales, el puerto de Niebla se presenta como el de mayor importancia, seguido de los Molinos y Mehuín-Mississippi

En términos del esfuerzo el mismo fue determinado en 1562 viajes de pesca en el periodo analizado. Del total de viajes muestreados, solo 130 mostraron viajes sin pesca de sierra o pesca 0. Estaba baja proporción de viajes sin pesca, se debe a un artefacto de diseño, particularmente fuerte en puertos como Niebla y Mehuín – Mississippi, lugares en los cuales, dado su geografía y características operativas, los pescadores que no realizan capturan, no pasan por

el puerto de desembarque. Por otra parte, no fue posible de determinar los viajes totales realizados por la flota, toda vez que la información auxiliar que se pensaba consultar (Información de Zarpe de la Autoridad Marítima) no presenta el nivel de detalle para este tipo de embarcaciones, que permita determinar sus salidas diarias de pesca.

El análisis de la captura permite diferenciar entre recurso objetivo y fauna acompañante. Los resultados determinaron que la sierra representó el 91,4% del desembarque, mientras que como fauna acompañante se encontró a la corvina (7,13%) y el salmón rey (1,4%). Como recursos secundarios, destinados preferentemente al consumo de la tripulación, se encuentran jurel (0,08%) y el atún negro (*A. fallai*) (0,05%), siendo este último pez un recurso nuevo en el sur de Chile.

Las tallas modales determinadas por el estudio fue de 89,0 cm LH desde febrero hasta mayo y octubre, con una talla promedio de 89,6 cm LH y desviación estándar de 7,7; con tallas extremas de 59 cm LH y 130 cm LH.

Para la determinación de crecimiento, se logró realizar el conteo de anillos anuales de 135 otolitos sagitales que mostraron la mayor resolución de los ánulos. En la macro-estructura de los otolitos de esta especie se observó una gran presencia de anillos falsos de crecimiento y en algunos casos fue necesario eliminar la muestra. Las lecturas se realizaron hacia la zona caudal en ejemplares menores a 90 cm LH y hacia la zona rostral en ejemplares mayores de esa longitud. Los ejemplares estudiados (hembras y machos) fluctuaron entre 62 y 108 cm LH, con una media de 89,1 cm LH y un coeficiente de variación de 0,98. Los individuos estudiados fluctuaron entre 1.100 y 5.500 g.

En la Región el rango de edad observada en la captura fue de 3 a 9 años. La determinación de longitud media de madurez sexual fue a los 80 cm LH. Considerando los patrones de crecimiento global estimados para la sierra en el presente estudio, la edad media de madurez es de cuatro años. Los resultados determinaron la presencia de hembras desovando en aguas costeras durante octubre, estas fueron el 70% de las hembras, un 30% restante se encontró “desovada”, evidenciando con ello que existió desove previo al muestreo, en septiembre. La frecuencia de desovantes disminuye progresivamente hasta el último mes de estudio, mayo, cuando su frecuencia fue menor al 1%. La hembra desovante más pequeña midió 76 cm LH.

En ocho meses de estudio se encontró una talla modal de 89,0 cm LH, una talla promedio de 89,6 cm LH y desviación estándar de 7,7. Las longitudes extremas fueron 59 cm LH y 130 cm LH. Existe gran estabilidad en el tamaño de las capturas, entre febrero y mayo, más octubre (se desconoce entre junio y septiembre), presenta la misma moda, de 89 cm LH. En primavera la moda aumenta significativamente, durante noviembre y diciembre se observan ejemplares con talla modal de 99 y 101 cm LH, respectivamente, luego en enero la

moda mensual presenta su valor mínimo, con 81 cm LH. La relación longitud horquilla-peso total ($y = 0,3856e^{0,0239x}$) presentó un R^2 de 0,85. El restante 15% se explica por la disponibilidad de alimento y/o la madurez sexual.

La evolución del Factor de condición (K) se comporta de manera similar a la frecuencia de hembras madurando, por lo cual la madurez sexual explicaría parte del 12,7% de la variabilidad anual del peso que no pudo explicar la relación longitud peso, cuya precisión fue 87,3%.

Se puede inferir que la población presente en la región evoluciona a través del año, en primavera con la aparición de los peces de mayor tamaño, desovados; en enero con la desaparición de los peces grandes y la aparición de peces pequeños (<70 cm LH) e inmaduros. Los peces mayores podrían tratarse de especímenes reproductores y los de menor tamaños de juveniles que reclutan en la población adulta.

Por otra parte, a partir de los resultados genéticos obtenidos en el presente estudio mediante el gen mitocondrial COI, se concluye que *T. atun* muestra un patrón genético poblacional homogéneo, no observándose estructuración poblacional y evidenciando la presencia de una sola población en la zona centro – sur de Chile. Los análisis del presente estudio son los primeros que abordan la presencia de unidades poblacionales de la sierra utilizando resultados obtenidos de marcadores moleculares. Sin embargo, estudios realizados mediante marcaje y recaptura infirieron para África del sur, la presencia dos poblaciones separadas en el ecosistema frío de Benguela, mientras que para Nueva Zelanda se ha inferido la existencia de al menos tres poblaciones separadas, utilizando el mismo método de marcaje y recaptura.

Finalmente, considerando todos los resultados anteriormente expuesto y los resultados de sesiones de trabajo con las organizaciones de base, junto al taller de trabajo realizado con los representantes de las organizaciones beneficiarias en conjunto a miembros sectoriales de la administración del estado de escala local y nacional, es que se plantea la necesidad de avanzar en dos líneas paralelas: 1) Conformación de una mesa público – privada de “Pesquerías de Peces en la región de Los Ríos”, precursora de un Comité de Manejo de la sierra, cuyo primer objetivo será lograr que la sierra sea considerada una pesquería, y no sea tratada como fauna asociada a los recursos Merluza Común, Pez Espada y Jurel, como señala la Res. Subpesca N° 3115, en conjunto con encargarse de la gestión de recursos para la ejecución del plan de Investigación Propuesto; 2) Ejecución del siguiente plan de investigación Prioritario:

- a) Investigación del Esfuerzo, Selectividad y Abundancia: Considerando las limitaciones del presente estudio es necesario avanzar en la cuantificación de los lances totales y/o lances con pesca 0 que ocurren en esta pesquería, para lo cual se propone un monitoreo que incremente las horas de presencia en puerto de los muestreadores, así como el empleo de tecnologías (Drones) que

permitan la identificación de aquellas naves que salen a las faenas de pesca, sin pasar por los puertos de desembarque. Por otra parte, dado que la operación de la flota, constituye un muestreador de la abundancia relativa de la especie en las costas se propone realizar estudios de selectividad de las artes de pesca, tendiente a realizar procesos de estandarización de esfuerzo. Dado que para el manejo es Clave la determinación de los niveles de abundancia de la especie, para determinar su estado de condición, es que se propone la realización de estudios tendientes a la determinación de este importante parámetro poblacional, basados en métodos de cuantificación directos (Hidroacustica). Finalmente y de acuerdo a lo sugerido por el Panel, relativo a que un nuevo estudio incluya como objetivo “Determinar la presencia de la sierra como fauna acompañante en otras pesquerías de peces (e.g. pequeños pelágicos y demersales)”;

- b) Determinar el uso de hábitat por edad y sexo del recurso: Con el objetivo de saber dónde viven los tres primeros años las sierras capturadas en la región de Los Ríos, hacia donde se desplazan las hembras durante enero o porque en enero disminuye el tamaño de los peces. Se propone realizar búsquedas mensuales de tallas extremas, empleando las colectas para estudiar la dieta (contenido estomacal e isótopos estables) y madurez sexual (análisis histológicos). Aprovechar los muestreos para coleccionar muestras de ictioplancton.
- c) Ampliar el estudio a 24 meses continuos: El presente proyecto duró ocho meses, dejando sin cobertura los meses de junio a septiembre. Por esta razón quedaron interrogantes asociadas al ciclo anual de vida del recurso. Si a ello se suma la importancia del clima oceanográfico en los peces, dada su condición de poiquilótermos, y que el año 2017 fue ONI positivo (La Niña), es decir fue un año anómalo, nos permite inferir la necesidad de ampliar el estudio por un periodo de al menos 12 meses continuos, que abarque al menos un ciclo anual completo, idealmente dos.
- d) Determinar la influencia de los factores oceanográficos (salinidad, temperatura, entre otros) en la abundancia y distribución del recurso en la región.
- e) Desarrollo y estandarización de loci microsatélite para *T. atun* a través de secuenciación masiva, con el objetivo de completar la determinación de unidades poblacionales a lo largo de Chile mediante análisis genético, utilizando ADN nuclear, junto con ampliar el número de localidades de muestreo genético de sierra.

2. INTRODUCCIÓN

La Sierra (*Thyrsites atun*), es un pez óseo de la familia Gempylidae, de hábitos pelágicos y que habita aguas frías, que se distribuye en los sectores australes de los océanos Pacífico, Atlántico e Índico (Fowler, 1945; Lorenzen *et al.*, 1974; Chirichigno, 1976; Ojeda, 1983; Nakamura & Parin, 1993; Bianchi *et al.*, 1999; Díaz de Astarloa *et al.*, 1999; Cheung & Pitcher, 2005; Ahumada & Queirolo, 2014; Castilla *et al.*, 2014). En la región de los Ríos constituye una de las principales especies objeto de pesca, para aquella flota compuesta por embarcaciones menores a 12 mts de eslora y que operan con Línea de Mano y/o curricán también llamado “parapente” en la región.

Esta especie, aunque presente en todo Chile, concentran sus desembarques entre Coquimbo y Puerto Montt, siendo la región de los Ríos, la responsable de un 38% de los mismos en la serie entre el 2008 al 2015 (Anuario Estadístico, SERNAPESCA).

En términos administrativos, y de acuerdo a la Res. SUBPESCA N° 3115/2013, este recurso en la actualidad no constituye una pesquería como tal, sino que solo constituye fauna acompañante de otras pesquerías, como Merluza Común con enmalle y espinel, Pez Espada con espinel, Jurel con enmalle, espinel, y línea de mano. Todas pesquerías que se encuentran con sus accesos cerrados. La instauración de esta medida de administración, generó que un número indeterminado de embarcaciones que operaban sobre el recurso, quedaran fuera de los registros pesqueros con los consiguientes problemas sociales asociados.

Por otra parte, dado el estado del conocimiento biológico de la especie es fraccionario, existiendo para nuestro país información solo referente a hábitos alimenticios para distintas zonas de Chile, sin representación de información de este aspecto para la región de los Ríos, crecimiento para la zona norte de Chile e información de carácter muy general de madurez, razón por la cual la especie no cuenta con ninguna medida de administración, para su protección.

Es así que en términos tróficos, esta especie en toda su distribución geográfica, incluyendo Chile, sigue el mismo patrón de alimentación oportunista, asociado a la abundancia de presas pelágicas, como calamares, krill, y pequeños peces pelágicos, como sardinas y anchovetas, mientras son depredadas por animales mayores; mamíferos, aves, peces grandes, condriictios y estando presente el canibalismo (Oliver, 1943; Bahamonde, 1951; Movillo y Bahamonde, 1971; Ibáñez *et al.*, 2004; Reyes, 2005; Acuña *et al.*, 2007; Duarte *et al.*, 2007; Muñoz *et al.*, 2013).

Mientras en términos reproductivos y de crecimiento para Chile, la información es más escasa aun, estando restringida a los aportes realizados por Acuña *et al.*, 2007, los cuales no detectaron actividad reproductiva de la especie entre las regiones de Atacama y Coquimbo (29°54'S / 71°15'O), donde se

capturan especímenes en el rango de los juveniles e inmaduros (22,6 a 72,6 cm LH), según la información internacional. No obstante lo anterior, estiman bajos valores de Índice Gonádico (IG) e Índice Gonadosomático (IGS), con una talla de primera madurez sexual (TPMS), determinada mediante histológicas de ovarios de 65,6 cm LH. Los autores también estimaron una longitud de reclutamiento de 39 cm LH, con un 91,2% de juveniles y un 83,9% de reclutas en las capturas. Lorenzen *et al.*, (1979) indican que en Chile probablemente la especie se reproduce entre verano y otoño. Para el caso del crecimiento, Acuña *op. Cit.*, realizan una determinación de edades de la sierra, que se ajustó el modelo de crecimiento de von Bertalanffy y elaboraron claves talla-edad. Los rangos de longitud considerados para las estimaciones de edad fueron de 22,6 - 72,6 cm LH y los parámetros de crecimiento estimados del modelo von Bertalanffy fueron: $L_{\infty} = 128,251$ cm LH; $K = 0,143$ año⁻¹ y $t_0 = -0,585$ años. El rango de edades encontradas en las regiones de Atacama y Coquimbo fue de 2 - 7 años. Cabe destacar que los especímenes más grandes que han sido registrados en Chile, han alcanzado los 150 cm de L.H. (Mann, 1954).

El conocimiento de la conectividad y la estructuración espacial a través de la distribución de las especies es de gran importancia para la comprensión de su dinámica poblacional y la elaboración de estrategias de conservación, junto con el desarrollo de prácticas sustentables de manejo (Hutchings *et al.*, 2007).

El grado en el cual las diferentes poblaciones son genéticamente divergentes puede reflejar el balance entre los procesos de la deriva génica y la selección, *versus*, el efecto homogeneizador del flujo génico. De esta forma, la magnitud y los patrones de estructuración genética en las especies son el resultado de complejas interacciones entre la historia biogeográfica pasada, el potencial de flujo génico y la realización de dicho potencial en relación a las barreras existentes (Avise *et al.*, 1987). De esta forma, un *stock* genético, se refiere a que una población que evolucionó independientemente de otras y por lo tanto acumuló diferencias genéticas con respecto a ellas (Spanakis *et al.*, 1989).

En relación a los antecedentes genéticos de *Thyrsites atun*, estos son escasos y se han centrado principalmente en la costa de Sudáfrica. Cawthorn *et al.*, (2011), realizó un estudio comparativo de los diferentes métodos de extracción de ADN mitocondrial en peces comerciales de Sudáfrica, incluyendo a *T. atun*. En la misma área geográfica, Steinke *et al.*, (2012), utiliza secuencias del gen Citocromo c Oxidasa Subunidad I (COI) en *T. atun* para análisis de código de barras genético ("*DNA bargoding*") en peces marinos. No obstante, en la actualidad no existen antecedentes genéticos poblacionales para la especie.

Considerando todo lo anteriormente expuesto es que las distintas organizaciones de pescadores artesanales de la región de los Ríos, gestionan el presente estudio con el Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal, con el objeto de avanzar tanto en el conocimiento biológico de la especie, como en el

dimensionamiento y caracterización operativa de la pesquería de Sierra en la región de los Ríos.

En este contexto el presente documento representa el Informe Final del proyecto ID 5186-27-LE16 “*ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ESTUDIO BIOLÓGICO – PESQUERO DE LA SIERRA (THYRSITES ATUN) EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS*” del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA).

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

3.1 Objetivo General

Realizar un análisis biológico pesquero del recurso Sierra (*Thyrsites atun*), en la región de Los Ríos.

3.2 Objetivos Específicos

- Recopilar los antecedentes bibliográficos, relacionados con el Sierra (*T. atun*) y con la investigación asociada a nivel nacional e internacional, elaborando una revisión bibliográfica en términos biológicos pesqueros a nivel nacional e internacional, y un análisis de las series cronológicas de desembarques artesanales de sierra en Chile, por región y mes;
- Caracterizar y levantar un catastro de la flota pesquera regional, inscrita en el Registro Pesquero Artesanal, dedicada a la extracción del recurso;
- Estimar la Captura, esfuerzo pesquero estandarizado de la especie para las principales áreas de extracción y su variación temporal, considerando cada una de las tres comunas donde se realizan desembarques (Corral, Valdivia y Mariquina);
- Determinar a través de muestreos, composición de tallas, peso, edad de la captura y análisis de la fauna acompañante de la pesquería de la sierra, junto con establecer la proporción sexual y variación interanual del estado de madurez;
 - Sobreoferta 1: Proporción sexual y variación interanual del estado de madurez; y
 - Sobreoferta 2: Aproximación para la determinación de unidades poblacionales de *Thyrsites atun* en la zona centro sur de Chile;
- Levantar una propuesta de investigación que permita determinar cuál es el estado de situación del recurso y cuáles son las posibles medidas de administración para la pesquería.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

En términos generales, se trabajó de forma coordinada, tanto con sectorialistas pesqueros de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA), del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) de la región de Los Ríos, así como con las Federaciones de pescadores artesanales beneficiarias del estudio.

Para ello, se realizaron reuniones periódicas con la contraparte técnica, Subsecretaría de Pesca, primero para afinar detalles de la metodología del muestreo y luego para informar del grado de avance del proyecto y las dificultades halladas durante su desarrollo. Del mismo modo, se realizaron reuniones con los presidentes, asesores científicos y representantes de las siguientes Federaciones: FIPASUR (Federación Interregional de Pescadores Artesanales del Sur); FEPACER (Federación de Pescadores Cerqueros); FEPACOR (Federación de Pescadores Artesanales de Corral); y, FEPACOM (Federación de Pescadores Artesanales de Mehuín Comuna de Mariquina), con los objetivos de informar los alcances del proyecto, mantenerlos informados sobre su desarrollo y recoger opiniones sobre las propuestas de investigación desarrolladas.

A continuación se detalla la metodología empleada para cada uno de los objetivos específicos ejecutados:

4.1 Recopilar los antecedentes bibliográficos, relacionados con el Sierra (*Thyrssites atun*) y con la investigación asociada a nivel nacional e internacional, elaborando una revisión bibliográfica en términos biológicos pesqueros a nivel nacional e internacional.

Para cumplir este objetivo específico se realizó un barrido bibliográfico en la *World Wide Web* (WWW) o Red Informática Mundial (RIM), recurriendo a motores de búsqueda *ad hoc*, entre los que se encuentran; *Scirus for Scientific Information Only*, ResearchGate, Google Scholar (Google Académico), *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* (ASFA), *Fisheries Global Information System* (FIGIS), bases de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO¹, por sus siglas en inglés), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO).

Títulos antiguos de revistas discontinuadas (e.g. *Investigaciones Zoológicas Chilenas*, *Estudios Oceanológicos*, *Investigación Pesquera*, *Medio Ambiente*, entre otras), fueron obtenidos directamente desde la Biblioteca Científica Abate Juan Ignacio Molina del Museo Nacional de Historia Natural de

¹ FAO: Acrónimo inglés de “Food and Agriculture Organization”, u “Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura”.

Chile (MNHCh) ubicada en Santiago y desde la Hemeroteca de la Biblioteca Central de la Universidad Austral de Chile (UACH) ubicada en el Campus Isla Teja, Valdivia, región de Los Ríos. La búsqueda incluyó literatura gris (e.g. Boletín del SERNAPESCA de la Región de Los Ríos, tesis de pregrado, entre otras fuentes).

Toda la literatura consultada que no estuviera digitalizada (e.g. capítulos de libros técnicos), fue escaneada por el Consultor de Fundación Ictiológica y se entregó al Titular del Fondo de Fomento de la Pesca Artesanal (FFPA) en formato magnético (Disco Versátil Digital o DVD, (dos unidades)) adjunto al primer informe de avance del 27 de diciembre de 2017 (en total 111 archivos en formato de documento portátil PDF²).

Para realizar el análisis de las series cronológicas de desembarques artesanales de sierra en Chile, por región y mes, en toda el área de distribución (desde Arica Parinacota -18°S- hasta Punta Arenas -53°S-), se solicitó a través del SIAC (Sistema Integrado de Atención a la Ciudadanía) del SERNAPESCA los desembarques mensuales entre los años 1995 y 2015 (Anexos B y C). La información fue recibida por correo electrónico en planillas de formato Excel (.xls) en los plazos establecidos por la Ley 20.285, sobre Acceso a la Información Pública (Transparencia). Dicha información se analizó filtrando los datos, inicialmente por región, luego por año y finalmente por mes. Debido a que las observaciones o registros de desembarques no son balanceados entre las regiones estudiadas (e.g. Tarapacá no registra desembarques en los últimos 15 años, y el Biobío cuenta con 5.369 registros de desembarques para el mismo periodo). Para determinar la distribución temporal de los desembarques se procedió a estandarizar la información mediante promedios mensuales de capturas basados en el número de observaciones anuales por región. A su vez, se analizó los desembarques anuales por región y año, para estimar tendencias temporales en la distribución espacial del recurso.

Para la región de O'Higgins existen registros de desembarque mensual por caleta a partir de 2000, hasta el año 1995 solo se cuenta con el desembarque total anual de sierra para la región. La Región de Los Ríos existe desde 2007, los datos previos (1995-2006) empleados para confeccionar las figuras 29 y 30 corresponden a desembarques de las caletas de Niebla, Los Molinos, Mehuín, Corral, Corral Bajo, San Carlos, Mississippi, Huiro, Amargos, Bonifacio, El Piojo, Isla del Rey y Maiquillahue, cuando administrativamente correspondían a la Región de Los Lagos. Dichas caletas desde 2007 conforman el borde costero de la Región de Los Ríos.

² PDF: Acrónimo inglés de "Portable Document Format".

4.2 Caracterizar y levantar un catastro de la flota pesquera regional, inscrita en el Registro Pesquero Artesanal, dedicada a la Extracción del recurso.

Para el cumplimiento de este objetivo específico y de acuerdo a la oferta técnica realizada, se ejecutó un Monitoreo de las Capturas en puerto. Para esto, en el periodo comprendido entre los meses de octubre de 2016 y mayo de 2017, se mantuvieron muestreadores en las tres principales zonas de pesca de la región, en horario de trabajo diurno de lunes a viernes. Para la determinación de estas zonas, se empleó la información aportada por el SERNAPESCA, según lo descrito previamente. Seleccionándose las localidades de Niebla, Los Molinos y Mehuín – Mississippi, como puertos de monitoreo de desembarque. Los tres muestreadores entrevistaron a los pescadores al momento de su arribo a puerto, registrando la información referente a la embarcación (Nombre y Matricula) y sus características principales (Eslora, Manga, Tipo de Motor, Potencial y Tipo de Combustible), en conjunto con la caracterización de la operación realizada (Hora de Zarpe, Hora de Recalada, Hora de Calado de aparejos de pesca, Hora de virado de aparejos), caracterización de los desembarques (Especie y peso desembarcados) y la zona de pesca donde se realizó, toda información que fue registrada en bitácoras diseñadas por Fundación Ictiológica y aprobadas por la contraparte técnica (Anexo B, Figura. 1).

Considerando las limitaciones tecnológicas de la flota que opera sobre el recurso (embarcaciones menores de 12 mts), es que se planteó la utilización de imágenes de la costa con una cuadrícula georreferenciada (Anexo B, Figura 2 y 3), para que los pescadores identificaran las áreas donde realizaron la operación.

Los datos de los monitoreos realizados fueron tabulados en bases de datos, sobre ambiente Access de Microsoft. Lo cual permitió contrastar datos propios con datos aportados por el SERNAPESCA, particularmente lo referente al listado de embarcaciones que cuentan con RPA para el recurso en la Región. Lo que permitió determinar el número de embarcaciones que operan sin contar con las autorizaciones sectoriales respectivas.

4.3 Estimar la Captura, esfuerzo pesquero estandarizado de la especie para las principales áreas de extracción y su variación temporal, considerando cada una de las tres comunas donde se realizan desembarques (Corral, Valdivia y Mariquina).

Para el cumplimiento de este objetivo específico y a partir de las bases previamente generadas, se realizaron estimaciones de las capturas totales monitoreadas, por mes y puerto de desembarque, así como también se determinaron las unidades de esfuerzo desplegado tanto en términos de horas

efectivas de pesca, como en número de viajes de pesca realizados por mes y puerto de desembarque.

Para la determinación de los viajes totales de pesca por puerto, se realizó búsquedas de información en las distintas Alcaldías de Mar, como en las Capitanías de Puerto respectivas.

Toda la información recopilada fue compilada en base de datos Access y la información geográfica analizada con software libre qGIS (Ver 2.18.9).

4.4 Determinar a través de muestreos, composición de tallas, peso, edad de la captura y parámetros de historia de vida de la pesquería de la sierra, junto con establecer la proporción sexual y variación interanual del estado de madurez (Sobre Oferta 1).

Para el cumplimiento de este objetivo específico y con base en el monitoreo de las capturas en puerto, los muestreadores capacitados, solicitaron a cada embarcación una muestra de entre 10 y cinco ejemplares, por embarcación y viaje de pesca monitoreado, los cuales fueron medidos con ictiómetro de mesa con presión de 1 mm y balanza digital de precisión 0,01 gr.

La decisión sobre el número de ejemplares muestreados, fue una función de la cantidad de embarcaciones con arribo simultáneo a puerto. Así, cuando el muestreador debía cubrir más de dos embarcaciones simultáneamente se muestrearon solo cinco ejemplares.

Algunos de los ejemplares anteriores (medidos y pesados), que retornaron a puerto eviscerados, pero con gónadas, fueron utilizados para la determinación de estados de madurez sexual.

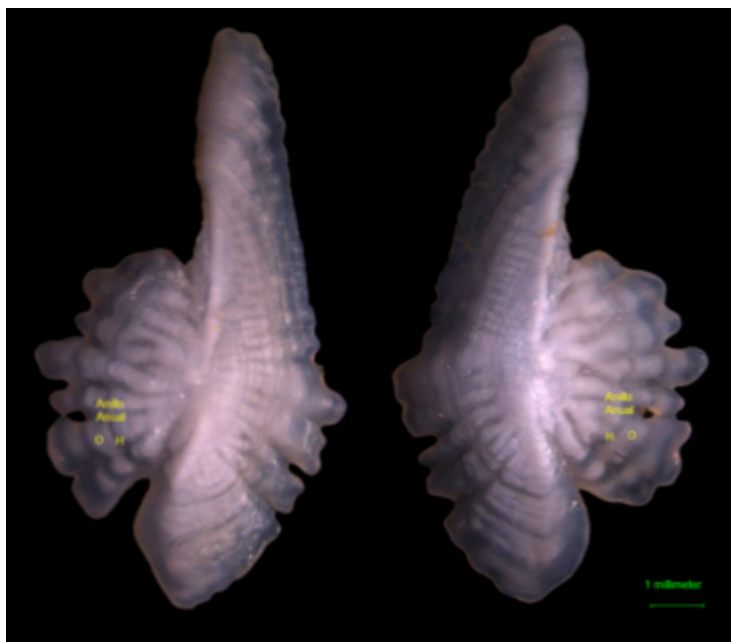
Se analizó las relaciones de longitud-peso por especie mediante regresión lineal, calculando los valores de a y b de la ecuación $W=aL^b$ (Froese 2006), donde W es el peso total en gramos y L la longitud en cm. Debido a que la longitud es una magnitud lineal y el peso es igual al cubo de la talla, si un individuo mantiene su forma al crecer, entonces el crecimiento es isométrico ($b=3$). Cuando $b>3$, los individuos de mayor talla han incrementado su peso en mayor proporción que su longitud, presentando crecimiento alométrico positivo. En cambio, cuando $b<3$, los individuos incrementan preferencialmente su longitud relativa más que su peso (Froese 2006).

El estado de condición por individuo se estimó mediante el índice de Fulton (K) (Ricker 1975); $K=100 (W/L^3)$, donde W es el peso corporal húmedo en gramos y L la longitud en cm. Luego se analizó la variación anual de K mediante un test ANOVA de una vía analizando los datos por meses. Con el fin de estimar las longitudes totales de los individuos se elaboró ecuaciones de ajuste mediante regresión exponencial.

Para la determinación de la edad y crecimiento fueron extraídos otolitos de sierra y posteriormente almacenados limpios y secos en micro-tubos de polietileno debidamente rotulados para su análisis posterior. La mediana resolución de los anillos de crecimiento hizo posible la lectura superficial y a la vez se eliminaron las muestras con baja resolución.

La observación de otolitos enteros y sus macro-anillos se realizó a través de un estero-microscopio digital Leica EZ4D con aumento de 8X, con luz incidente, sin agua y sobre un fondo oscuro para dar contraste. Las lecturas se llevaron a cabo al azar y desconociendo longitud de los individuos, posteriormente se identificaron los annulos o marcas anuales, compuesto de un anillo opaco más un anillo hialino (Figura 4.1).

Figura 4.1. Otolito izquierdo y derecho de *Thyrsites atun* en 8X.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

Reproducibilidad de las lecturas

Para evaluar la precisión en el proceso de determinación de edad se efectuó un análisis de reproducibilidad de las lecturas, a través del Índice del Porcentaje de Error Promedio (IAPE, por sus siglas en inglés) de acuerdo a la expresión de Beamish & Fournier (1981).

$$IAPPE = \frac{100}{N} \sum_{j=1}^N \left[\frac{1}{R} \sum_{i=1}^R \frac{|X_{ij} - X_j|}{X_j} \right]$$

Donde N es el número de peces, R es el número de veces que la muestra fue leída, T_{ij} es la i-ésima determinación de edad del j-ésimo pez, T_j es la edad promedio calculada para el j-ésimo pez.

Parámetros y función de crecimiento:

Una vez obtenida la información de longitud-edad a la fecha de captura, se procedió a ajustar el modelo de crecimiento de Von Bertalanffy (ec. 3):

$$L_h = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

Donde:

L_h : longitud media a la edad t ;

L_{∞} : máximo tamaño o longitud asintótica;

k : tasa de crecimiento vinculada a la forma de la curva; y

t_0 : edad teórica a la cual la longitud media podría ser cero.

Estimación de edad media de madurez sexual:

Las relaciones de edad media y proporción de individuos maduros fueron establecidas usando un modelo logístico, debido a que la variable respuesta es una tasa y la variable predictora es continua. La proporción de hembras maduras en cada intervalo de edad fueron ajustadas al siguiente modelo logístico:

$$P_x = \frac{1}{1 + e^{(b \cdot (L - L_{50}))}}$$

Donde P_x es la proporción de ejemplares maduros dentro del intervalo de longitud L , b es la pendiente de la curva, y L_{50} es la longitud media de madurez. Los parámetros y sus respectivos intervalos de confianza fueron estimados por máxima verosimilitud usando el módulo NLMIXED del software estadístico SAS inc.

Respecto a la sobreoferta 1 de “establecer la proporción sexual y variación interanual del estado de madurez”, para determinar la madurez sexual de la captura se empleó la escala sugerida por Holden & Raitt (1974). Sobre la base de las frecuencias porcentuales de los estados de madurez ovárica se determinó la época de desove en la región y la variación interanual del estado de madurez.

Para determinar áreas y períodos de concentración de reproductores y juveniles, se empleó mapas que zonificaron la región en “cuadrantes” de 2 x 2 millas náuticas, permitiendo así al equipo consultor analizar las variaciones mediante el programa QGIS y confeccionar mapas con la distribución espacio-temporal de las sierras reproductoras de la región.

4.5 Aproximación para la determinación de unidades poblacionales de *Thyrsites atun* en la zona centro sur de Chile (Sobreoferta 2).

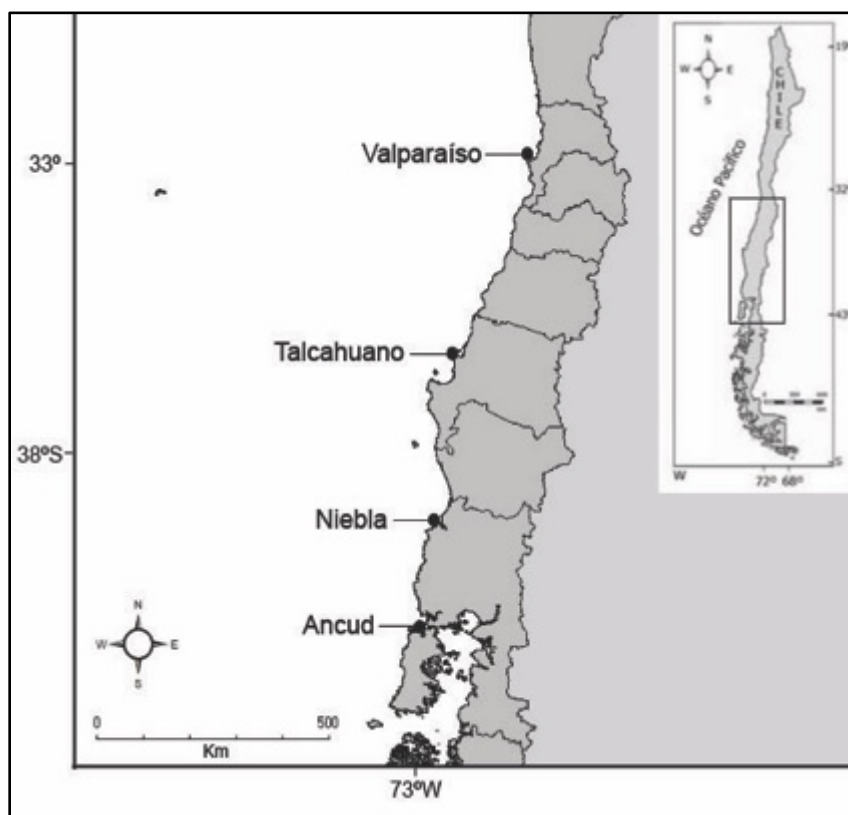
Muestreo

Se recolectaron especímenes de *T. atun* provenientes de cuatro sectores a lo largo de su área de distribución (Regiones de Valparaíso, Biobío, Los Ríos y Los Lagos). En cada localidad se disectaron muestras de tejido muscular de cada espécimen muestreado, las que fueron fijadas en etanol (95%) y posteriormente almacenadas a 4°C en laboratorio de la Universidad Austral de Chile para su posterior análisis. Las muestras colectadas se presentan en la Tabla 4.1 y la ubicación de los sitios de muestreo en la Figura 4.2.

Tabla 4.1. Sitios de muestreo en la zona centro-sur de Chile con sus respectivas coordenadas.			
Localidad	Nº de muestras	Nº de secuencia obtenidas	Coordenadas
Valparaíso	25	23	33.05 S - 71.62 W
Talcahuano	25	23	36.72 S - 73.12 W
Niebla	25	17	39.85 S - 73.40 W
Ancud	25	16	41.87 S - 73.83 W

Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

Figura 4.2. Sitios de muestreo para la especie *Thyrsites atun* en la zona centro-sur de Chile.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

Extracción y amplificación de ADN

Para la extracción de ADN se utilizó el kit Genomic DNA Mini Kit (Tissue) de marca Geneaid® con el que se obtuvo un ADN libre de impurezas. Este ADN fue almacenado a -20°C hasta el momento de los análisis.

Se amplificó el gen citocromo c oxidasa subunidad I (COI). Los partidores utilizados fueron LCO-1490 5'- GGT CAA CAA ATC ATA AAG ATA TTG G - 3' y HCO 2198 5'- TAA ACT TCA GGG TGA CCA AAA AAT CA - 3'. La amplificación se realizó en 25 µL de reacción que contuvo 2.5 µL 10x buffer (50 mM KCl, 10 mM Tris-HCl, pH 8.0), 1.0 µL de 50 mM MgCl₂, 200 mM dNTPs, 0.5 µL de cada primer (10 pg/µl), 1 U Taq (Invitrogen), 17.5 µL de agua ultrapura más 20 ng de DNA templado. Todas las PCR (reacción en cadena de la polimerasa) fueron registradas en geles de agarosa al 2% y teñidos con SYBR® Safe DNA y

fotografiado bajo un transiluminador de luz azul (Invitrogen™). Las condiciones óptimas para PCR publicadas en el protocolo de Folmer *et al.*, (1994) son: 94°C, 4 min; (94°C, 30 s; 56°C, 30 s; 72°C, 90 s) x 40; 72°C, 4 min; 4°C. La concentración de MgCl₂ fue de 1.75 mM. El amplicón de este locus fue purificado y secuenciado en la empresa Macrogen (Corea).

Las secuencias obtenidas fueron alineadas, ensambladas y editadas en el programa PROSEQ v. 3 (Filatov, 2009).

Análisis diversidad genética

Para analizar la diversidad genética en cada localidad muestreada, se estimaron los siguientes índices para el gen COI: número de sitios polimórficos (S), número de haplotipos (K), diversidad haplotípica (H), número promedio de diferencias entre pares de secuencias (Π) y diversidad nucleotídica (π). Para ello se utilizó el programa DnaSP v.5.10 (Librado & Rozas, 2009). Además, se estimaron los índices poblacionales (Tajima D y Fu F_s) para cada sitio de muestreo mediante DnaSP. Las relaciones genealógicas entre haplotipos fueron construidas mediante redes de parsimonia utilizando el programa Haploviewer (Salzburger *et al.*, 2011).

Análisis de estructuración y flujo genético

Se realizó un análisis de diferenciación genética entre las localidades, mediante las estimaciones de diferenciación poblacional, utilizando los métodos de similitud entre haplotipos (N_{ST}) y análisis directo de las frecuencias de los haplotipos (G_{ST}), realizando pruebas de permutaciones (25.000 iteraciones) para cada método, mediante el programa Arlequin 3.5 (Excoffier *et al.*, 2005).

Para los análisis espaciales de estructuración y flujo genético se definió el número y composición de grupos poblacionales geográficamente homogéneos y mayormente diferenciados para cada localidad de muestreo en *T. atun*, con el programa SAMOVA v.1 (SAMOVA: *Spatial Analysis of Molecular Variance*; Dupanloup *et al.*, 2002). Se calcularon los índices de diferenciación F_{ST} (entre poblaciones dentro de los grupos) y F_{CT} (entre grupos) a través de un análisis de varianza molecular (AMOVA: *Analysis of Molecular Variance*), mediante permutaciones haplotípicas (10.000 iteraciones en Arlequin) (Excoffier *et al.*, 2005). Además, se utilizó una aproximación Bayesiana implementada en el programa GENELAND v. 4.0.2 (Guillot *et al.*, 2005) bajo la plataforma R (<http://cran.r-project.org/>). Este método, basado en la información genética y la localización geográfica de los individuos muestreados, permitió distinguir el número de unidades poblacionales, sus límites geográficos, y calcular la incertidumbre de la asignación de individuos a las poblaciones estructuradas geográficamente. Por último, se estimó el flujo genético entre las localidades,

mediante el programa basado en coalescencia MIGRATE-N v. 3.3.2 (Beerli, 2006; Beerli & Palczewski, 2010).

4.6 Levantar una propuesta de investigación que permita determinar cuál es el estado de situación del recurso y cuáles son las posibles medidas de administración para la pesquería.

Para el cumplimiento del presente objetivo específico, se utilizaron los resultados obtenidos tanto de la revisión bibliográfica como del desarrollo del proyecto y las dificultades enfrentadas, para plantear un programa de investigación tendiente a suplir los vacíos cognitivos que se tienen en función de las distintas alternativas de administración que existen para la pesquería, programa que fue presentado a las organizaciones beneficiarias, con el objeto de recoger sus opiniones, observaciones y sugerencias, para finalmente en taller final, en el cual participaron tanto representantes de las organizaciones beneficiarias, como miembros sectoriales de la administración del estado de escala local y nacional, con los cuales se revisaron los planteamientos realizados por fundación, incorporándose nuevos elementos propuestos por los asistentes y realizando la priorización de las distintas actividades propuestas.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos por cada uno de los Objetivos Específicos Planteados:

5.1 Antecedentes Biológicos y Ecológicos.

5.1.1 Taxonomía

5.1.1.1 *Taxonomía a 2016*

Según Eschmeyer et. al., (2016), la posición taxonómica de la especie a diciembre de 2016 es la siguiente:

- Reino: Animalia;
 - Phylum: Chordata;
 - Subphylum: Vertebrata;
 - Clase: Actinopterygii;
 - Orden: Perciformes;
 - Familia: Gempylidae;
 - Genero: *Thyrsites*; y
- Especie: *atun* (Euphrasen, 1791).

5.1.1.2 *Sinonimias*

Las sinonimias fueron tomadas de Eschmeyer et. al., (2016); Eschmeyer et. al., (2010) y Eschmeyer (1998).

- *Scomber atun* Euphrasen, 1791;
- *Leionura atun* (Euphrasen, 1791);
- *Scomber dentatus* Forster, 1801;
- *Leionura atun dentatus* (Forster, 1801);
- *Thyrsites chilensis* Cuvier, 1832;
- *Scomber lanceolatus* Cuvier, 1832;
- *Thyrsites altivelis* Richardson, 1839;
- *Scomber dentex* Forster, 1843; y
- *Scomber splendens* Richardson, 1843.

5.1.1.3 Código Internacional FAO

Nº 1750500101, éste corresponde al código de la especie asignado para las estadísticas mundiales de capturas y acuicultura, empleado por el Sistema de Información de Ciencias Pesqueras y Acuícolas (ASFIS)³ de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (ASFIS, 2016).

5.1.1.4 Código Nacional IFOP

Nº 53, éste corresponde al código de la especie para formularios y bases de datos del IFOP (Reyes & Hüne, 2015).

5.1.1.5 Nombres comunes⁴ sugeridos por la FAO, según idiomas:

- Castellano: *Sierra*;
- Inglés: *Snoek*;
- Francés: *Escolier*; y
- Ruso: *Снэк*.

5.1.1.6 Nombres comunes FAO para otros idiomas:

- Alemán: *Atún*;
- Japonés: *Barakuta*;
- Maori: *Mangaa*; y
- Portugués: *Escolar*.

5.1.2 Morfología, Morfometría y Merística

La sierra *T. atun*, es un pez óseo de la familia Gempylidae. En Chile los especímenes más grandes pueden alcanzar 150 cm de Longitud de Horquilla (LH) (Mann, 1954).

Posee cuerpo alargado y cola claramente bifurcada. La primera aleta dorsal es de base muy larga, de aproximadamente la mitad de su longitud total.

La segunda dorsal y la anal son triangulares, cortas y se ubican a la misma altura del cuerpo (Figura 5.1.2). Detrás de ambas, en la línea media, existen series de alrededor de seis a siete pequeñas aletas (pínulas o aletillas).

La línea lateral es oblicua y ondulada al nivel del último tramo de la primera aleta dorsal (Figura 5.1.2a). La boca, con mandíbula inferior que sobresale

³ ASFIS, acrónimo que por sus siglas en inglés significa *Aquatic Sciences and Fisheries Information System*.

⁴ Según la lista oficial de Nombres Comunes de *T. atun* en distintos idiomas de la ASFIS (2016).

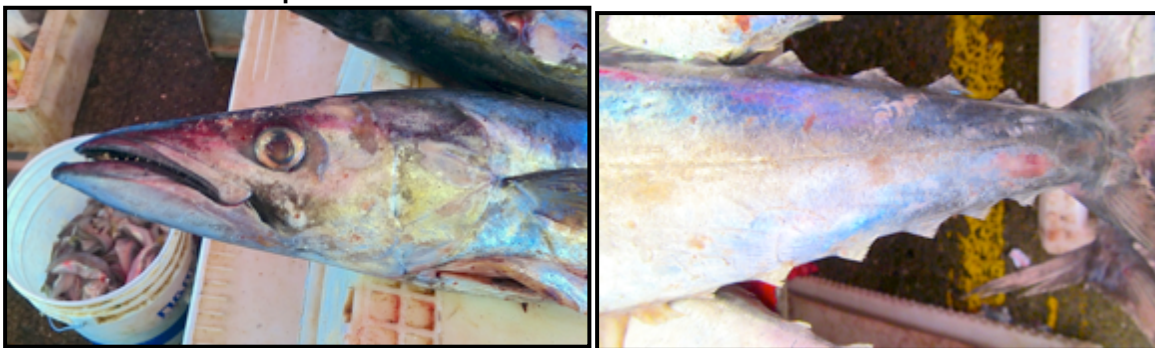
(prognata) (Figura 5.1.2b), está dotada de fuerte dentadura (Modificado de Pequeño, 2015);

Figura 5.1.2.1. “Sierra” *Thyrsites atun* (Euphrasen, 1791).



Fuente: Nakamura (1986). Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

**Figura 5.1.2.2a. (Izq.) Detalle de la mandíbula inferior de la sierra, que sobresale (prognata).
Figura 5.1.2.2b. (Der). Detalle de las cinco a seis pínulas o aletillas que presenta la sierra en el pedúnculo caudal.**



Fuente: ©Pablo Reyes, Fundación Ictiológica, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica 2016.

Su característica coloración dorsal oscura aparece en las larvas de 6 mm (Haigh, 1972).

En 1952 Yáñez hace notar en su trabajo “Peces Útiles de la Costa Chilena” que el nombre común “Sierra” es aplicado a dos especies distintas; la “sierra” (*Thyrsitops lepidopoides* (Cuvier 1832)) y la “sierra” objeto del presente estudio (*T. atun*).

T. lepidopoides (Figura 5.1.2.3) se diferencia de la “sierra” *T. atun*, por ser más pequeña (comúnmente 25 cm LH.), menos alargada, no tan comprimida, y con el cuerpo más alto. Además, presenta cinco pínulas caudales (*T. atun* presenta seis a siete) y la línea lateral casi recta (*T. atun* la tiene oblicua y ondulada al nivel del último tramo de la primera aleta dorsal) (Figura 5.1.2.1). Posteriormente, Mann (1954) se refiere a *T. lepidopoides* con el nombre común de “Sierra del Sur”, diferenciándola así de la “Sierra” *T. atun*, criterio que desde entonces han seguido todos los autores chilenos citados en este informe.

Además, es el nombre común oficial según la “Nómina de Especies” del último Anuario Estadístico de Pesca disponible (SERNAPESCA, 2015).

Figura 5.1.2.3. “Sierra del Sur” *Thyrsitops lepidopoides* (Cuvier 1832).



Fuente: Nakamura (1986). **Elaboración:** Fundación Ictiológica, 2016.

Nakamura *et al.*, (1986) indica una sobreposición geográfica de ambas especies en la Patagonia chilena, entre los 18°S y 45°S. La “Sierra del Sur” (*T. lepidopoides*) es menos atractiva para la pesca ya que su tamaño máximo es 40 cm LH.

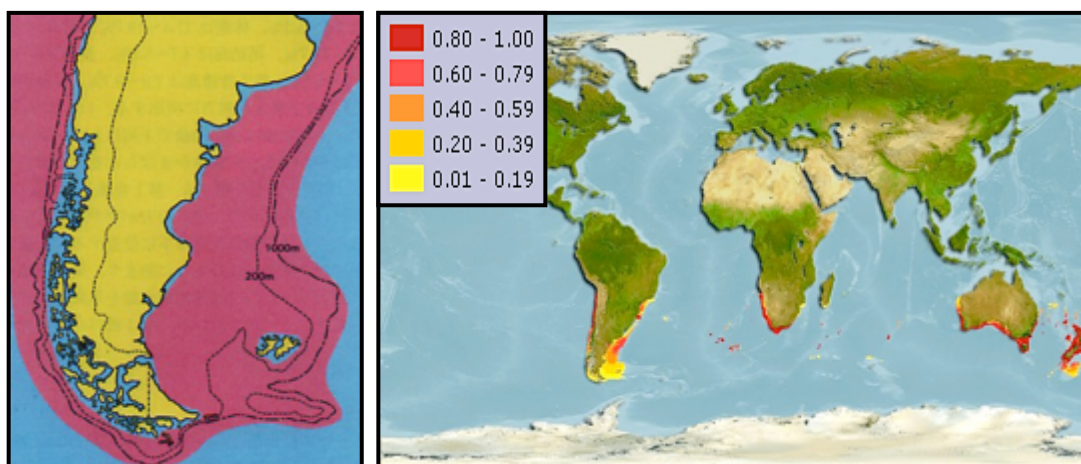
5.1.3 Distribución Geográfica y Batimétrica

La sierra es una especie pelágica de aguas frías. Se distribuye en los sectores australes (entre los 35° y 55°S) de los océanos Pacífico, Atlántico e Índico, donde vive asociada a las costas de Sudamérica, África del Sur y Oceanía.

T. atun ingresa al norte de los 35°S sólo con corrientes frías, como Humboldt y Benguela. En África la especie ha sido capturada en Angola (Bianchi *et al.*, 1999), isla Tristán de Acuña, Namibia, Sudáfrica, islas San Pablo y Ámsterdam (37°49'S / 77°33'E). En Oceanía está en Tasmania, Australia y Nueva Zelanda, y como ya se indicó, en América del Sur (Nakamura & Parin, 1993) (Figura 5.1.3.1b).

En el cono sudamericano la especie se encuentra en Uruguay, Argentina (Díaz de Astarloa *et al.*, 1999) e islas Malvinas (Fowler, 1945; Cheung & Pitcher, 2005), también en el sur de Perú (Ilo; 17°65'S / 71°38'O) donde ha sido reportada una vez (Chirichigno, 1976), y en todo Chile (Nakamura & Parin, 1993) (Figura 5.1.3.1a); de Arica (18°40'S) (Lorenzen *et al.*, 1974) al Cabo de Hornos (55°58'S) (Ojeda, 1983), concentrando su abundancia (en base a los desembarques analizados) entre Coquimbo (29°57'S) y Puerto Montt (41°28'S). También se encuentra en el archipiélago de Juan Fernández (33°40'S / 78°53'O) (Ahumada & Queirolo, 2014) y en la Isla de Pascua (27°07'S / 109°22'O) (Castilla *et al.*, 2014).

Figura 5.1.3.1a. (Izquierda) distribución de la sierra en Patagonia (modificado de Nakamura *et al.*, 1986). Figura 5.1.3.1b(Derecha) distribución de la sierra en el Hemisferio Sur (modelo tomado de aquamaps.org).



Fuente: Izq.: Nakamura (1986); Der.: Froese & Pauly (eds.), 2005. **Elaboración:** Fundación Ictiológica, 2016.

En profundidad se ha registrado desde la superficie hasta los 550 m (Nakamura & Parin, 1993), profundidad donde aparentemente la especie no habita en aguas de Chile (Pequeño, 2015), ya que ha sido reportada hasta los 221 m (Ojeda, 1983). También se las ha observado en aguas superficiales sobre las cumbres de montes submarinos (Juan Fernández 1 y 2 (JF1 (33°46'S / 77°74'S) y (JF2 (33°64'S / 77°63'S)) (Yáñez *et al.*, 2009). En Chile IFOP (2009) señala que los “aguajes” de ríos (estuarios y desembocaduras de ríos) son lugares idóneos para su captura. Queirolo *et. al.*, (2011) indica que en Chile la especie prefiere temperaturas de mar entre 13° y 15°C, además desciende al fondo (y aparece en lances demersales). También migra de sur a norte, y su distribución hacia el norte está determinada por la surgencia de aguas frías en las inmediaciones de la costa.

En aguas sudafricanas la especie forma cardúmenes relativamente pequeños, de 3 a 488 m², con una superficie horizontal mediana de 31 m²; también se ha reportado su presencia en solitario. En la corriente de Benguela los juveniles se distribuyen en la zona epipelágica (5-150 m) y permanecen en las zonas de cría hasta la madurez (Haigh, 1972; O'Driscoll, 1998; O'Driscoll & McClatchie, 1998).

5.1.4 Unidades Poblacionales, Migraciones y Desplazamientos

En aguas de la RSA Crawford y De Villiers (1985) infieren que en el gran ecosistema frío de Benguela *T. atun* corresponde a una sola población, la que migra a lo largo de la costa africana hacia el sur para desovar durante invierno en

aguas de la RSA (32°-35°S), y retorna al sur de Angola (13°40'S /12°9'E) donde permanece en primavera-verano.

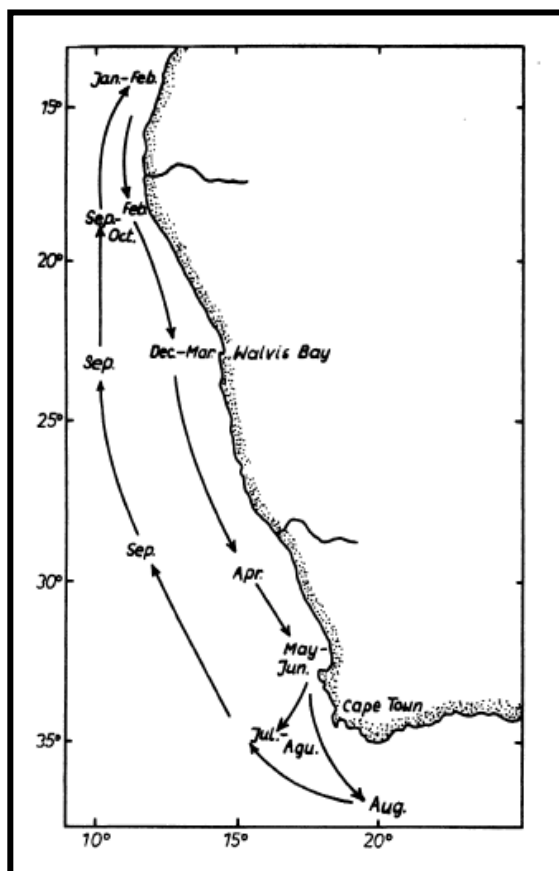
En África del sur las capturas artesanales suelen corresponder a sierras sexualmente maduras, que pueden encontrarse en la RSA o en Namibia, pero no en ambas localidades simultáneamente, por lo cual Crawford *et. al.*, 1990, sugieren un desplazamiento del stock hacia el sur, y viceversa, como fue inferido previamente por Crawford y De Villiers (1985).

Las capturas de sierra en la RSA se realizan principalmente en invierno, y están significativamente correlacionadas con las capturas realizadas el verano anterior en Namibia, de acuerdo con esta relación, Crawford *et. al.* (1990) consideran que las sierras sudafricanas constituyen una sola población.

Durante tiempo se aceptó que en el sistema de Benguela *T. atun* constituía un solo *stock* que migra estacionalmente entre el sur de Angola y la costa occidental de Sudáfrica. Hasta que Griffiths (1997) descubre que la especie tiene dos áreas reproductivas distribuidas al norte y sur de la zona de surgencias de Benguela (25°-27° S) al sur de Namibia, lo que generaría dos subpoblaciones con intercambio limitado. Una posterior revisión de literatura permitió a Griffiths (2003) ratificar que la sierra en Benguela presenta dos poblaciones separadas, con un límite marcado por la temperatura y la disponibilidad de alimentos situado en la zona de surgencias del sur de Namibia.

Como resultado de un programa de marcaje y recaptura desarrollado con sierras marcadas cerca de la Bahía de Walvis, en Namibia (22°56'S / 14°30'E), las recapturas indican que hay una migración, con dirección sur a lo largo de la costa occidental de África del sur. La temporada de pesca se mantiene en ambos sitios (RSA y Namibia) mientras las sierras se encuentran migrando, a principio de primavera y verano en la RSA, y en otoño en las costas de Namibia (Wysokiński, 1986). Las rutas migratorias inferidas se presentan en la Figura 5.1.4.1.

Figura 5.1.4.1. Migración de la sierra *T. atun* alrededor de las costas de Namibia en África del Sur (según Crawford, 1985, presentadas por Wysokiński (1986)).

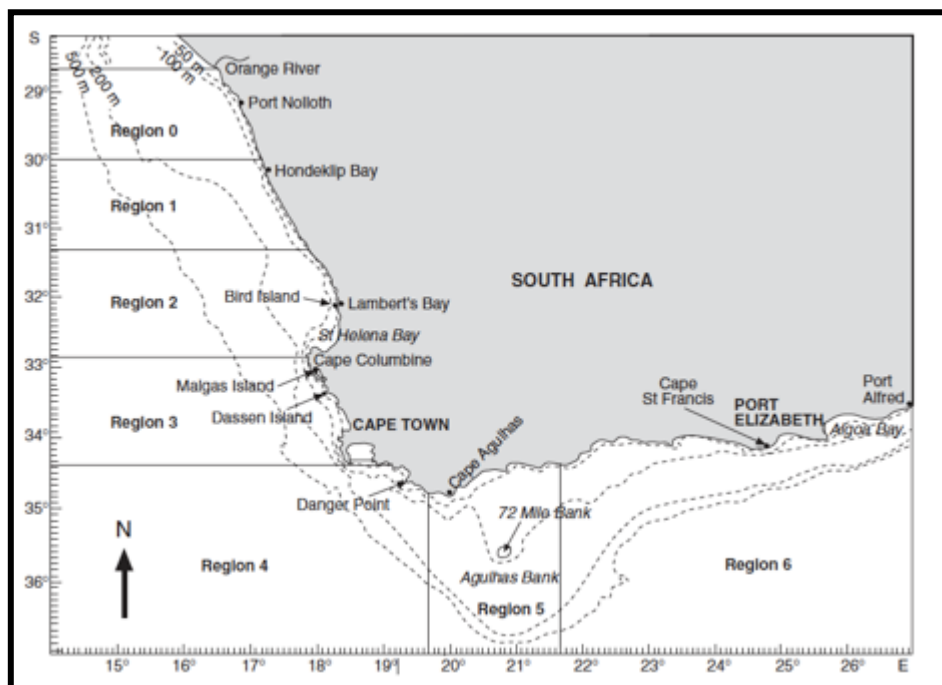


Fuente: Griffiths, 1999, en Wysokiński (1986).

Elaboración: Función Ictiológica, 2016.

En África del Sur los adultos se encuentran en toda el área de distribución de la especie, incluidas las áreas de cría (“Cape Columbine” (32°S / 17°E) y “Danger Point” (35°S / 19°E)). Las hembras del área oeste de África del Sur se desplazan mar adentro durante la temporada reproductiva y luego se dispersan hacia el sur a medida que ésta se desarrolla, luego se acercan nuevamente a la costa para engordar y prepararse para una nueva temporada reproductiva, repitiendo el ciclo cada temporada. En cambio, las hembras del “Banco de Agulhas” (35°S / 20°E) (área sur de África del Sur) (Figura 5.1.4.2) se mantienen toda la temporada en el área, gracias a la disponibilidad constante de alimento (pequeños pelágicos). Entre periodos reproductivos sus movimientos longitudinales a lo largo de la costa sudafricana aparentemente son aleatorios (Griffiths, 2002).

Figura 5.1.4.2. Mapa de las seis regiones estudiadas por Griffiths (2002). En toda el área se detectó fondos someros (<150 m), excepto en el “72-mile bank” al norte del Banco de Agulhas (Región 5), con profundidad de 150 a 600 m.



Fuente: Griffiths, 2002. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

En las costas sudafricanas la abundancia de los juveniles entre las isobatas 5 y 150 m está determinada por la abundancia de sus presas, incluida su concentración cerca de la costa en otoño, como respuesta al reclutamiento de sardinas (*Sardinops sagax* (Jenyns, 1842)) y anchovetas (*Engraulis japonicus* Temminck & Schlegel, 1846) (Griffiths, 2002).

Blackburn & Gartner (1954) postulan la existencia de cinco probables poblaciones de sierra en aguas costeras de Australia Meridional (34°56'S / 138°35'E), las que reconocieron en base a sus temporadas de desove; tamaño de la población adulta; movimientos estacionales y fluctuaciones anuales de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE). Estas, además se diferenciarían por el destino de las migraciones que realizan desde Australia Meridional, que según los autores serían las siguientes: (1) una población migra en invierno y primavera a Victoria del Este (37°49'S / 144°57'E) y al sur Nueva Gales del Sur (33°52'S / 151°12'E); (2) una que migra entre primavera y otoño al Estrecho de Bass y sus áreas occidentales (40°56'S / 146°4'E); (3) una que migra en verano y otoño al Este de Tasmania (42°53'S / 147°19'E); (4) otra que migra en otoño e invierno al sur de Australia (34°56'S / 138°35'E) y al oeste de Victoria (37°49'S / 144°57'E); y, (5) una (posiblemente parte de la población anterior) migra en otoño e invierno a

la costa sur de Australia Occidental ($31^{\circ}58'S$ / $115^{\circ}49'E$). El desove y la alimentación tienen lugar durante estas migraciones. Poco se sabe sobre las poblaciones cuando no están migrando, pero los tres primeros grupos mencionados parecen ubicarse en cercanías del Estrecho de Bass entre las estaciones migratorias. Los peces prefieren las aguas de alrededor de $13-18^{\circ}C$ y tienden a migrar cuando las áreas se vuelven más frías o más cálidas. En Australia, al igual que en Chile, ha habido años ocasionales de escasez, como 1950-51 y 1951-52 en el estrecho de Bass y 1951-52 en el Este de Tasmania. Blackburn & Gartner (1954) consideran que estas serían fluctuaciones naturales.

Entre marzo de 1984 y enero de 1987, 4.097 sierras fueron marcadas en NZ para determinar sus movimientos y posibles *stocks*. Se recapturó cuarenta y dos marcas, la más lejana a 500 millas náuticas tras 398 días en libertad. La mayoría de los peces etiquetados en la costa Este de la Isla Sur, fueron recapturados a lo largo de las costas Este de las Islas Norte y Sur. Dichos movimientos parecen coincidir con la migración estacional de desove (Hurst & Bagley, 1989). Los autores infieren para NZ la existencia de al menos 3 poblaciones separadas (en la costa Este de las Islas del Norte y del Sur; en la costa Oeste de la Isla del Sur y en las Islas Chatham).

En Chile se desconoce la existencia de migraciones estacionales o poblaciones, aunque los desembarques permiten inferir que las sierras se alejarían de la costa en determinados momentos del año (lo cual genera que las capturas artesanales disminuyan o la actividad se detenga), situación que depende de la región de Chile analizada (e.g. en Los Ríos $-39^{\circ}S$ - las mayores capturas suceden en otoño y las menores capturas en invierno; en Coquimbo $-29^{\circ}S$ - las mayores capturas suceden en verano y las menores capturas en primavera; en el Biobío $-36^{\circ}S$ - las mayores capturas suceden en invierno y las menores capturas en verano, entre otros).

Por otra parte, estudios realizados en el norte de Chile muestran diferencias en la distribución de frecuencia de tallas entre las localidades de Caldera $-27^{\circ}S$ - y Coquimbo $-29^{\circ}S$ -, distantes a 250 millas náuticas (nm), ya que en Caldera se observa una talla modal de 60 cm LH, y en Coquimbo se observan tres grupos de tallas modales, ordenadas según Acuña *et al.*, (2007) en (1) Peces pequeños, con moda en 28 cm LH; (2) Peces de Talla Media, con moda en 40 cm LH, y (3) Peces Grandes, con moda en 60 cm LH.

5.1.5 Alimentación

En Chile los primeros antecedentes de la alimentación de la sierra son proporcionados por Bahamonde (1951) para los Canales de Chiloé, Calbuco, Ancud y la bahía de Puerto Montt ($41^{\circ}28'S$ / $72^{\circ}56'O$ aprox.). En base al análisis de contenido estomacal, el autor encuentra que la composición de la dieta en el

área se basó principalmente en “eufáusidos” (Euphausiacea) (63,93%), secundariamente en “peces óseos” (osteichthyes) (26,54%), entre los cuales encontró peces neríticos, como “sardinias” (probablemente *Sprattus fuegensis* (Jenyns 1842)), y demersales submareales, como “acorazados” *Agonopsis chiloensis* (Jenyns 1840) y “agujas de mar” *Leptonotus blainvillanus* (Eydoux & Gervais 1837); en menor proporción encontró “poliquetos” (Polychaeta) (6,51%); crustáceos munidos (Munididae) (2,42%); gusanos nemertinos (Nemertina) (0,16%); “pulgas de mar” (Amphipoda, Hyperiidea) (0,25%) y “cefalópodos” (Mollusca, Cephalopoda) (0,08%).

En 1971, Movillo y Bahamonde analizan la composición de la dieta de la sierra en San Antonio, zona central Chile (33°-34°S), encontrando nuevamente hábitos tróficos carnívoros sobre pequeños peces pelágicos e invertebrados. Los autores concluyen que el contenido estomacal de la especie en zonas oceánicas está constituido por “krill” (*Euphausia mucronata* G. O. Sars, 1883 y *Nyctiphanes australis* G. O. Sars, 1883) y en zonas neríticas por pequeños pelágicos, como la “anchoveta” *Engraulis ringens* (Jenyns 1842), “sardina común” *Strangomera bentincki* (Norman 1936), “mote” o “bacaladillo” *Normanichthys crockeri* (Clarke 1937) y “calamares” *Loligo gahi* (d’Orbigny, 1835).

Duarte *et al.*, 2007 ratifican que en Chile central *T. atun* es un importante depredador de pequeños peces pelágicos e invertebrados, basando su alimentación en pequeños crustáceos y peces pelágicos, como la “anchoveta” (*Engraulis ringens* Jenyns 1842), “sardina común” (*Strangomera bentincki* (Norman 1936)), “mote” o “bacaladillo” (*Normanichthys crockeri* Clark 1937), “sardina austral” (*Sprattus fuegensis* (Jenyns 1842)), “krill” (*E. mucronata*), “camaroncillos micidáceos” (Crustacea: Mysidacea) y “calamares” (*L. gahi* Orbigny, 1835 y *Todarodes filippovae* Adam, 1975).

En el área norte de Chile, Atacama (27°22’S / 70°19’O aprox.) y Coquimbo (29°54’S / 71°15’O), Acuña *et al.*, 2007 reportan la existencia de cambios tróficos asociados a la edad de las sierras, detectando tres Unidades Tróficas Ontogenéticas (OTU⁵). Los autores estimaron que ejemplares <40 cm LH tienen como presa principal en número (n) y peso (g) a la “anchoveta” *E. ringens*, seguida por “peces no identificados”, siendo su presa más importante en número (frecuencia de ocurrencia) la “anchoveta” *E. ringens*, que también fue la presa principal en cuanto a su importancia relativa, seguida de “restos digeridos”. En la segunda OTU, compuesta por ejemplares de 40-49,9 cm LH, las presas más importantes en n fueron “peces no identificados” y “larvas de peces”, en que la presa principal fue “peces no identificados”, seguidos por “restos digeridos” y por el pez nerítico “cabinza” *I. conceptionis*, en ocurrencia, el ítem principal fue “restos digeridos”, seguidos de “peces no identificados”, mientras que en importancia

⁵ OTU: Acrónimo inglés de “Ontogenetic Trophic Unit”.

relativa predominó “peces no identificados”, seguido de “restos digeridos”. La tercera OTU corresponde a los ejemplares ≥ 50 cm LH, los que presentaron como presa principal en n y en g, ocurrencia e importancia relativa a “peces no identificados”, en número también fueron importantes la “anchoveta” *E. ringens* y el “pejerrey de mar” *Odontesthes regia* (Humboldt 1821). Con todos los métodos usados *O. regia* fue la segunda presa más importante en la tercera OTU.

Blackburn (1957) estudió la dieta de la sierra en aguas del área norte de la isla de Tasmania, en el Estrecho de Bass (40°S / 146°E) (que separa a Tasmania de Australia), detectando que las presas principales de la especie, según su frecuencia de ocurrencia, son el “krill” *N. australis* (misma especie detectada en la dieta de la sierra en Chile por Movillo y Bahamonde (1971)), “anchovetas” *Engraulis australis* (Shaw 1790), y juveniles de *T. atun*, en ese orden de importancia. Blackburn (1957) es el primer autor en describir la existencia de canibalismo en la especie.

En el área Este de la isla de Tasmania (40° a 42°S) el autor vuelve a encontrar en la dieta de la sierra una predominancia de “krill” *N. australis*, y “anchovetas” *E. australis*, más la presencia de la “sardina” *Sprattus novaehollandiae* (Valenciennes 1847) y el jurel *Trachurus declivis* (Jenyns 1841). Para el área Este de Tasmania y la costa sur de Australia adyacente a la isla (Nueva Gales del Sur (29° a 38°S)), el autor establece que en áreas costeras un elemento importante en la dieta de la sierra es el jurel *T. declivis*, pero no en el Estrecho de Bass. Así prueba la capacidad oportunista de la sierra en su dieta.

En aguas de NZ, Mehl (1969) describe la dieta de la especie en el área Este del Estrecho de Cook, que separa las dos principales islas de NZ. En los meses fríos consume principalmente el “krill” (*N. australis*); reemplazado en verano por la “Merluza de Cola” *Macruronus novaezealandiae* (Hector 1871)). Posteriormente, Stevens *et al.*, (2011) realizan un metanálisis con datos provenientes de cruceros de investigación efectuados con arrastre en NZ. Tras estudiar 15.542 especímenes (30-100 cm LH), los autores mediante porcentajes de frecuencia de ocurrencia de cada ítem alimentario (%F) determinan que la especie basa su dieta en crustáceos; eufáusidos (74%) y munidos (4%), peces óseos (18%) (e.g. “merluza de cola” (*M. novaezealandiae*) (4%), “peces linterna” (Myctophidae) (1%) y “sardinias” *Sprattus spp.* (0,6%)). También depredan cefalópodos (especialmente “calamares” (Teuthida) (9%)). En total detectan como presas a ocho grandes grupos de invertebrados (incluidos Crustacea y Cephalopoda), y más de 24 *taxa* de teleósteos (incluidas especies mesopelágicas, como los mictófididos). Entre las presas ocasionales encontraron peces oceánicos (“jureles” (Carangidae) y neríticos (“lisas” (Mugilidae)). Stevens *et al.*, (2011) descubren en aguas de NZ que un 48% de las sierras estudiadas presentan estómagos con contenido estomacal. La proporción de estómagos vacíos fue alta (79%) en la Isla Norte (38°S / 175°E), lo que según los autores se debería a que el muestreo se

desarrolló durante la temporada de reproductiva, momento en el que los peces dejarían de alimentarse y dedicarían su esfuerzo a la reproducción. Los autores no detectan diferencias significativas entre la dieta de sierra pequeñas (≤ 60 cm) y grandes (≥ 60 cm); es decir, en NZ no habrían unidades tróficas ontogénicas (OTU), como las que detectó Acuña *et al.*, (2007) en Chile. No obstante, la ausencia de OTU's, los autores detectan significativa diferencia en la %F de peces entre las zonas Norte y Oeste de NZ, donde los peces óseos son cerca del 50% de la dieta, contrastando con el área sur, donde los peces óseos son cerca del 10%.

Para probar la hipótesis de que los peces en los cardúmenes forrajeen con más éxito que los peces solos, frente a la costa de Otago ($45^{\circ} 53'S / 170^{\circ} 30'E$), NZ se analizó el contenido estomacal de sierras provenientes de cardúmenes ($n = 29$) y capturadas nadando solas ($n = 86$). La proporción de peces con estómagos vacíos fue menor y la masa húmeda media del contenido intestinal fue mayor en peces de cardumen. El aumento del éxito alimentario de los peces en los cardúmenes se debió al consumo de "krill", *N. australis*. En las regiones donde la densidad de "krill" era alta (> 1.000 individuos km^{-1}) o moderada ($100-1.000$ individuos km^{-1}), la masa húmeda media de "krill" en las sierras de cardumen fue 2 a 4 veces mayor que en los estómagos de las sierras solitarias. Pocos cardúmenes de sierra se observaron en áreas con baja densidad de "krill" (<100 individuos km^{-1}). En las sierras formar cardúmenes parece ser una estrategia de alimentación para explotar enjambres superficiales de "krill" (O'Driscoll, 1998).

Estudios de la alimentación de la especie en aguas de la RSA indican que es depredador de pequeños peces pelágicos, como "anchovetas" *Engraulis capensis* Gilchrist, 1913, *Engraulis japonicus* Temminck & Schlegel, 1846 y "sardinias" *Sardinops sagax* (Jenyns, 1842) y *Etrumeus whiteheadi* Wongratana, 1983 (Wickens *et al.*, 1992; Griffiths, 2002).

5.1.6 Reproducción

En el área norte de Chile Acuña *et al.*, 2007 no detectaron actividad reproductiva de la especie en las regiones de Atacama ($27^{\circ} 22'S / 70^{\circ} 19'O$ aprox.) y Coquimbo ($29^{\circ} 54'S / 71^{\circ} 15'O$), donde se capturan especímenes en el rango de los juveniles e inmaduros (22,6 a 72,6 cm LH). La sierra muestra en el norte de Chile bajos valores de Índice Gonádico (IG) e Índice Gonadosomático (IGS). A través de características histológicas de los ovarios se ha estimado que la talla de primera madurez sexual (TPMS) fue 65,6 cm LH. Los autores también estimaron una longitud de reclutamiento de 39 cm LH, con un 91,2% de juveniles y un 83,9% de reclutas en las capturas. Lorenzen *et al.*, (1979) indican que en Chile probablemente la especie se reproduce entre verano y otoño.

Según Mehl (1971) en NZ las hembras maduran a partir de abril, un mes antes que los machos. También señala que las hembras tendieron a alcanzar la madurez más rápido que la mayoría de los machos. En octubre y noviembre son los máximos desoves, aunque algunas hembras maduraron en enero. El menor tamaño de un pez desovante fue 55 cm LH. La desaparición de las sierras antes de los meses de desove sugiere, según el autor, una migración de desove. En NZ las sierras se reproducen preferentemente en *Mernoo Bank* ("Banco Mernoo", en el extremo Oeste de *Chatham Rise* (45°S 175°W aprox.)) (Robertson & Mito (1979)).

Las sierras en la costa australiana de Victoria presentan variación intra anual e interanual de sus "factores de condición" o "índices de condición" (K), con máximos principios de la primavera y mínimos a principios del invierno (Blackburn, 1960).

En aguas sudafricanas se estima que alcanzan la madurez sexual al tercer año de vida, cuando miden aproximadamente 73,0 cm LH. Ahí se ha reportado diferencias ontogenéticas en la dieta asociadas al sexo, debido a los patrones de abundancia y disponibilidad de las presas y al mayor consumo de presas por parte de las hembras durante la temporada de desove, dicha energía exógena ayuda a mejorar su esfuerzo de desove. En aguas de la RSA el desove sucede aparentemente al azar y sin una estacionalidad clara durante invierno y primavera. En la costa de África del Sur el desove sucede en alta mar, con una dispersión hacia el sur (Namibia), a lo largo de la plataforma occidental del Banco Agulhas (35°S / 20°E) y la costa oeste de la RSA (a una profundidad de 150-400 m). Los huevos y larvas son transportadas por la corriente a la zona de cría, existiendo una zona primaria al norte de Cabo Columbine (32°S / 17°E) y a un área de cría secundaria al este de Danger Point (35°S / 19°E) (Griffiths, 2002) (Figura 5.1.4.2). Las larvas son fitoplactófagas desde la primera alimentación, que ocurre tres a cuatro días después de la eclosión, cuando miden aproximadamente 3,5 mm, y persiste hasta que miden 8 mm de longitud estándar (LE), después son zooplactófagas, depredando principalmente de larvas de otros peces (Haigh, 1972). En aguas sudafricanas, Griffiths, (2002) entrega una escala descriptiva de madurez sexual de la especie.

Tabla 5.1.6.1. Descripción de la madurez sexual de la sierra (*T. atun*) en aguas sudafricanas. La descripción microscópica solo se entregó para hembras.

Estado	Apariencia macroscópica	Apariencia microscópica
1. Inmaduro y en reposo	Los ovarios aparecen como tubos naranjas claros, rosados o traslúcidos. Los huevos no son visibles a simple vista. Testículos de tipo hilo y claros, con un color rosado y similar a una cinta.	Algunos ovarios en esta etapa consisten enteramente en ovocitos de crecimiento primario y otros contienen ovocitos en la etapa de alvéolos corticales tempranos. También se observa la atresia α sin

Tabla 5.1.6.1. Descripción de la madurez sexual de la sierra (*T. atun*) en aguas sudafricanas. La descripción microscópica solo se entregó para hembras.

Estado	Apariencia macroscópica	Apariencia microscópica
		vitelo y atresia β de ovocitos con vitelo.
2. Activo	Huevos discernibles a simple vista como gránulos amarillos que no ocupan todo el espacio disponible en el ovario. Hay muy poco aumento en el diámetro del ovario. Los testículos son más anchos, de sección triangular y de color beige o crema. El esperma está presente si la gónada se corta y se exprime suavemente.	Crecimiento primario a ovocitos con vitelo temprano y evidentes. Las que al final de la temporada de desove muestran un alto grado de α atresia.
3. Maduro	Ovarios completamente opacos y naranja a amarillo en color. Son grandes en diámetro y los huevos ocupan todo el espacio disponible. Testículos aún más grandes en sección transversal y textura más suave. Se vuelven más cremosos en color debido a cantidades considerables de esperma.	Se presenta el crecimiento primario a los ovocitos tardíos. Atresia y folículos post-ovulatorios evidentes en algunos.
4. Maduro o desovado	Ovarios considerablemente más grandes en diámetro, de color ámbar con una proporción sustancial de huevos hidratados. El esperma se expande libremente cuando se aplica presión al abdomen del pez entero.	Todas las etapas presentes, desde crecimiento primario a los ovocitos hidratados.
5. Agotado	Los ovarios tienen un tamaño reducido, similar en apariencia a los ovarios de la etapa 1, y quedan unos pocos oocitos de vitelo. Estos oocitos con vitelo son generalmente esféricos. Los testículos están arrugados en apariencia y de color café claro moteado y crema. El semen es poco viscoso y todavía puede exudarse del poro genital cuando se aplica presión al abdomen.	El crecimiento primario de los ovocitos avanzados de la etapa del vitelo está presente, pero en una proporción mucho más baja de ovocitos con vitelo que en etapas anteriores; Atresia importante de oocitos con vitelo también presentes.

Fuente: Haigh, 1972. Elaboración: Función Ictiológica, 2016.

5.1.7 Edad y Crecimiento

En África del Sur las sierras adultas llegan a medir 122 cm LH, con valores modales entre 70 y 95 cm LH, dependiendo del año (Wysokiński, 1986). En la corriente de Benguela durante su primer año de vida los juveniles crecen hasta

medir 33 a 44 cm, ya que se desarrollan a una tasa de 3,25 cm/mes (Griffiths, 2002).

En el norte de Chile Acuña *et al.* (2007) realizan una determinación de edades de la sierra, que se ajustó el modelo de crecimiento de von Bertalanffy y elaboraron claves talla-edad. Los rangos de longitud considerados para las estimaciones de edad fueron de 22,6 - 72,6 cm LH y los parámetros de crecimiento estimados del modelo von Bertalanffy fueron: $L_{\infty} = 128,251$ cm LH; $K = 0,143$ año⁻¹ y $t_0 = -0,585$ años. El rango de edades encontradas en las regiones de Atacama y Coquimbo fue de 2 - 7 años. La tasa de crecimiento anual estimada del peso del otolito fue de 6,87 mg/año.

En NZ Mehl (1971) obtiene las regresiones de longitud peso de la sierra en base a 244 especímenes colectados en el lado este del estrecho de Cook, 1966-67. Las ecuaciones se presentan en la Tabla 5.1.7.1.

Tabla 5.1.7.1. Regresiones de longitud peso de la sierra en base a 244 especímenes del este del estrecho de Cook (NZ), 1966-67.						
Sierras	Nº	Rango de talla (cm LH)	Ecuación de la Regresión ($W = xLn$)	$k = \log a$	Error estándar $\pm$	r
Todos	244	36-92	$x = 0,05893$ $n = 2,4222$	1,2296	$\pm 0,0825$	0,884
Machos	129	36-88	$x = 0,03867$ $n = 2,5209$	1,4127	$\pm 0,1265$	0,870
Hembras	115	36-92	$x = 0,07391$ $n = 2,3687$	1,1313	$\pm 0,1132$	0,892

Fuente: Mehl, 1971. Elaboración: Función Ictiológica, 2016.

La determinación de stock de sierra del año 1998 realizado por el Ministerio de Pesca del Gobierno Neozelandés (NZ Ministry of Fisheries, 2006) empleó los valores biológicos presentados en la Tabla 5.1.7.2:

Tabla 5.1.7.2. Parámetros biológicos estimados para la sierra en Tasmania (1998).				
Recurso Pesquero			Estimación	
1. Mortalidad natural (M) En ambos sexos			Menos de 0.46 M = 0.30 considerada la mejor estimación para todas las áreas en ambos sexos	
2. Peso = a(Longitud) (Peso in g. longitud en cm. de longitud de la horquilla)				
Hembras			Machos	
	a	b	a	b
BAR 4	0.0074	2.94	0.0117	2.82
BAR 5	0.0075	2090	0.0075	2.90

Tabla 5.1.7.2. Parámetros biológicos estimados para la sierra en Tasmania (1998).				
Recurso Pesquero			Estimación	
3. Parámetro de crecimiento de Von Bertalanffy				
	K	t0	Ambos sexos	
			L∞	
Tasmania	0.45	0.166	91.17	(Sin restricciones)
	0.42	-0.25	91.01	(Restringido, t0 fijo)

Fuente: NZ Ministry of Fisheries. (2006). Elaboración: Función Ictiológica, 2016.

Blackburn (1960) generó la regresión de longitud-peso de la sierra en Australia, usando 6.571 sierras del sur de Victoria y 2.711 del sureste de Tasmania, de entre 25 y 112 cm LH. Las regresiones difirieron significativamente en su posición, pero no en su pendiente. Las ecuaciones fueron, respectivamente, $W_{VIC} = 0,0572 L^{2,360588}$ y $W_{TAS} = 0,1064 L^{2,238524}$. El autor destaca que los valores de los exponentes fueron inusualmente bajos.

En Australia las sierras de ambos sexos viven en promedio seis años, en NZ se ha calculó en la década de 1970 una edad de 10 años, pero Horn (2003) corrigió la edad real promedio a cinco años, con un porcentaje menor de machos que alcanzan los 10 años, y hembras que viven hasta 11, siendo las sierras más longevas conocidas en el Hemisferio Sur (Tabla 5.1.7.3).

Tabla 5.1.7.3. Cuadro comparativo de longitud media por sexo y edad de la sierra en distintos lugares (Horn (2003)).							
Edad (años)	Southland shelf		Islas Chatham		Victoria Todos	Tasmania Todos	Namibia Todos
	Macho	Hembra	Macho	Hembra			
1	38	37.8	29.6	31.4	-	-	50.0
2	51.8	52.1	-	-	59.3	62.5	66.2
3	60.1	59.9	58.3	57.5	63.8	72.4	75.4
4	63.9	65.4	65.7	67.2	68.7	80.3	88.5
5	68.7	69.2	68.0	71.8	75.1	82.1	98.9
6	71.1	72.8	72.9	75.8	80.7	85.1	104.2
7	74.5	77.3	75.9	78.5	84.3	87.9	-
8	79.0	81.8	-	80.3	87.3	89.2	106.3
9	79.4	84.6	-	81.5	88.2	91.7	-
10	81.3	86.3	-	-	-	-	-
11	-	88.0	-	-	-	-	-

Fuente: Horn, 2003. Elaboración: Función Ictiológica, 2016.

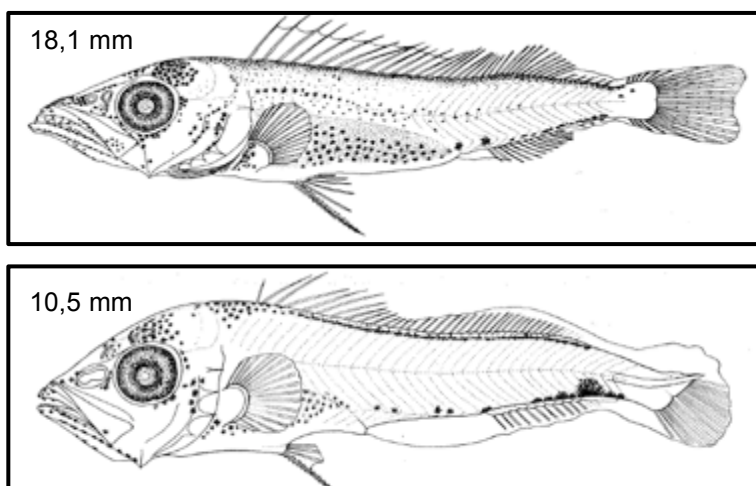
El autor calculó los parámetros de crecimiento de Von Bertalanffy de cada sexo (Tabla 5.1.7.4).

Tabla 5.1.7.4. Parámetros de Von Bertalanffy (intervalo confianza 95%), por sexo para la sierra australiana (Horn, 2003). La tabla compara parámetros con otras áreas.				
Grupo	n	L_{inf}	K	t_0
Macho	534	81,1 (80,0-82,2)	0,336 (0,314-0,357)	-0,35 (-0,46 a -0,24)
Hembra	577	89,3 (87,6-91,0)	0,259 (0,240-0,278)	-0,60 (-0,74 a -0,46)
Tasmania	838	91,0	0,420	-0,25
Namibia	686	115,3	0,294	-1,6

Fuente: Horn, 2003. Elaboración: Función Ictiológica, 2016.

Robertson & Mito (1979) describen larvas de sierra de 10,5 y 18,1 mm LT de NZ (Figura 5.1.7.1).

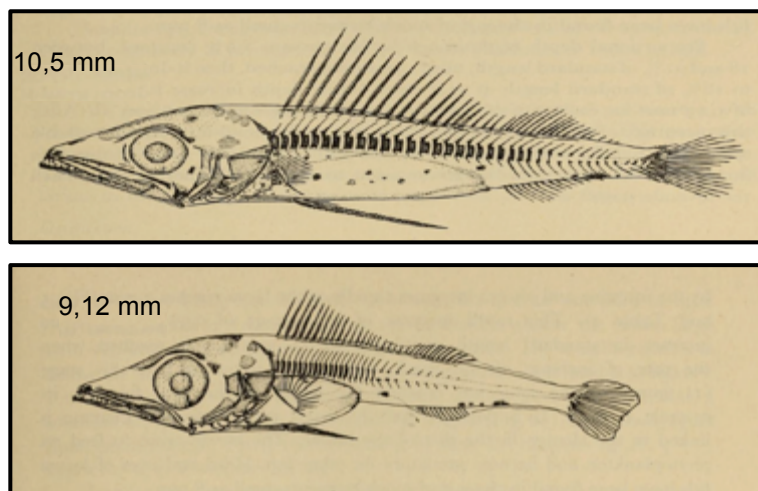
Figura 5.1.7.1. Larvas de sierra del banco Mernoo de NZ (de Robertson & Mito, 1979).



Fuente: Robertson & Mito, 1979. Elaboración: Función Ictiológica, 2016.

Haigh (1972) describe las larvas de la especie para la RSA, con especímenes de menor tamaño de los estudiados en NZ (Figura 5.1.7.2);

Figura 5.1.7.2. Larvas de *T. atun* descritas para la RSA por Haigh (1972).



Fuente: Haigh, 1972. **Elaboración:** Función Ictiológica, 2016.

5.1.8 Depredadores

Información disponible de distintas fuentes indica que la especie es depredada por varios carnívoros mayores, en Chile se conoce entre ellos; el “lobo marino común” *Otaria flavescens* (Shaw 1800) (Muñoz *et al.*, 2013); el “pez espada” *Xiphias gladius* Linnaeus 1758, en aguas oceánicas (Ibáñez *et al.*, 2004); el “tiburón cazón” *Galeorhinus galeus* (Linnaeus 1758) (Reyes, 2005); en el litoral del Biobío (36°43'S) se ha señalado la presencia la “lampreas de bolsa” *Geotria australis* (Gray 1851) adheridas a sierras, de las que se alimentaban (Oliver, 1943).

En NZ se han identificado entre otros depredadores, a las siguientes especies; el “León Marino” (*Phocarctos hookeri* (Gray, 1844)), la “Foca de Nariz Larga” (*Arctocephalus forsteri* Lesson, 1828); la “Foca Café” (*A. pusillus* Schreber, 1775)) (Page *et. al.*, 2005; Lalas & Webster, 2014); el “Marlín rayado” (*Kajikia audax* (Philippi 1887)) (Baker, 1966); tiburón azulejo (*Prionace glauca* (Linnaeus 1758)); el “tollo” (*Mustelus sp.*) (O’Driscoll, 1998); el “Pingüino Azul” *Eudyptula minor* (Forster, 1781) (Chiaradia *et. al.*, 2003), y el “Albatros de Buller” *Thalassarche bulleri* (Rothschild, 1893), ambas aves se alimentan del descarte de los barcos arrastreros (James & Stahl, 2000). En Australia son presa del “Alcatraz Australiano” (*Morus serrator* (Gray, GR, 1843)) (Bunce & Norman, 2000), otras sierras mayores (Blackburn, 1957), y del “Calamar Flecha” (*Nototodarus gouldi* (McCoy, 1888)) (Braley *et. al.*, 2013).

5.1.9 Categorías de Conservación y Medidas de Manejo

Según el SIAC de SUBPESCA (Anexo C), en Chile dos actos administrativos regulan en forma directa la captura del recurso sierra;

- ❖ Resolución N°1700 del año 2000: La sierra está incluida en el listado de especies que están habilitadas para ser capturadas con línea de mano, espinel, red de pared o curricán, quedando prohibida la pesca directa con red de arrastre o cerco; y
- ❖ Decreto Supremo 411 del 2000: Para las artes de pesca de red de cerco y arrastre (ver Res. N°1700 del año 2000, citado como SUBPESCA 2013), solo se permite un porcentaje del 1% de sierra como fauna acompañante de “sardina española” (*Sardinops sagax* (Jenyns 1842) o de “anchoveta” (*Engraulis ringens* Jenyns 1842) en cerco y, 1% como fauna acompañante de la “merluza de cola” (*Macruronus novaezelandiae* (Hector 1871)) con arrastre.

La sierra se encuentra incluida en el listado de especies asociadas a los recursos administrados por las Licencia Transables de Pesca (LTP) que establece la Ley General de Pesca y Acuicultura en su artículo 33°, inciso 1°. Así, la especie está asociada a la pesca de otros recursos que se encuentran en régimen de Plena Explotación, Desarrollo Incipiente o en Recuperación y que están administradas mediante LTP, como sigue:

Tabla 5.1.9.1. Indica a que pesquerías se asocia la sierra en Chile (art. 33°, ins. 1°).			
Recurso Objetivo	Arte De Pesca	Región	Cobertura
Anchoveta (<i>E. ringens</i>) y Sardina española (<i>S. sagax</i>).	Cerco, Arrastre media agua.	Arica y Parinacota a Los Lagos	18° a 41°28,6' L.S.
Jurel (<i>T. murphyi</i>)			
Merluza de cola (<i>M. novaezelandiae</i>)	Palangre y Arrastre.	Aysén y Magallanes	a 57° L.S.
Merluza de cola (<i>M. novaezelandiae</i>)			
Merluza común (<i>M. gayi gayi</i>)	Arrastre, Espinel, Palangre.	Coquimbo a Los Lagos	29°02' a 41°28,6' L.S.
Merluza austral (<i>M. australis</i>)	Arrastre.	Los Lagos a Magallanes	41°28,6' a 57° L.S.
Merluza austral (<i>M. australis</i>)	Palangre.	Los Lagos y Aysén	41°28,6' al 47° L.S.

Fuente: SUBPESCA (2013). Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

A nivel de su estado de conservación como patrimonio biológico de Chile, la especie no ha sido considerada por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE), que ya ha oficializado trece (13) Procesos de Clasificación de

Especies. Tampoco se incluyó la especie en el Procesos de Clasificación de Especies en ejecución (XIV) a la fecha de edición de éste informe (MMA⁶, 2017).

A nivel global la especie no está incluida en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN⁷, 2016), tampoco en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES⁸).

Un estudio sudafricano determinó la cantidad de PCB's⁹ derivados de pesticidas organoclorados, presentes en merluzas (*M. capensis*), sierras (*T. atun*), congrios (*G. capensis*), lenguados (*Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum 1792)) y pejerratas (*Coryphaenoides armatus* (Hector 1875)). Entre todas las especies, la sierra presentó las menores concentraciones de PCB's, hasta 75% menos que los peces demersales (Froescheis *et al.*, 2000).

5.1.10 Pesca

5.1.10.1 Chile

5.1.10.1.1 Métodos de Captura, Flota, Procesos y Comercialización

En Chile este recurso es capturado durante todo el año por el sector artesanal (Reyes & Hüne, 2012). Los desembarques artesanales se concentran en las regiones de Valparaíso, el Biobío y Los Ríos (Arana, 2012).

En Chile históricamente los desembarques de este recurso han presentado significativas oscilaciones en sus volúmenes, por ejemplo, el desembarque declarado en 1953 fue 5.000 T (Mann, 1954), el desembarque de 1969 fue 11.768 T, en 1970 fue 7.150 T, luego 4.345 T en 1972 y 3.627 T en 1975 (Lorenzen *et. al.*, 1979). Durante el periodo de 1978 a 1988 las capturas nacionales totales no sobrepasaron las 170 T, maniéndose en un rango de 10 a 40 T (Arana, 2012). Posteriormente, entre los años 1989 y 2009 los desembarques fluctuaron entre 104 y 1.348 T anuales (Reyes & Hüne, 2012).

IFOP 2009 describe los aparejos, técnicas y rendimientos de pesca de la sierra (Tabla 5.1.10.1.1), para algunas caletas de las regiones comprendidas

⁶ MMA, es el acrónimo del Ministerio del Medio Ambiente de Chile.

⁷ UICN, es el acrónimo de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

⁸ CITES es el acrónimo inglés para Convention on International Trade in Endangered Species.

⁹ PCB, es el acrónimo de Policlorobifenilos, un grupo químico de uso industrial, usado como diluyentes de pesticidas, lubricantes, adhesivos y pinturas, entre otros. Son de muy lenta degradación y se bioacumulan en la grasa de los seres vivos. EE.UU., prohibió su producción interna en 1977, Alemania en 1983, Francia en 1985. A escala mundial, el Convenio de Estocolmo establece que los equipos con PCB deberán ser retirados antes de 2025 y correctamente almacenados, para luego ser eliminados antes de 2028.

entre Coquimbo (29°S) y Los Lagos (41°S), sin entregar información acerca de la Región de Los Ríos;

Tabla 5.1.10.1.1. Características de la pesca artesanal de la sierra en distintas caletas entre Coquimbo y Los Lagos.				
Puerto	Sistema de Pesca	Profundidad (M)	Esfuerzo (Viajes)	Rendimiento (Kg/Viaje)
Coquimbo	Red enmalle - espinel - línea mano	-	-	-
S. Antonio	4 varas con línea (<i>trolling</i>)	27 - 55	-	-
Constitución	Red enmalle - espinel	-	-	-
Tomé	Línea mano	-	-	1 - 360
Coliumo	Línea mano	-	3-4 viajes / semana	-
Cochohgüe	Línea mano	30	1-2 viajes oportunidad	1 - 360
Dichato	Línea mano (chispa y Rapala®)	5 - 6	5 viajes / semana	1 – 360
Chome	Línea mano	-	-	-
Tumbes	Línea mano	-	-	-
Tirúa	línea mano	-	-	-
B. Mansa	línea mano tipo curricán	-	-	44 - 114

Fuente: IFOP (2009); **Elaboración:** Fundación Ictiológica, 2016. El signo "-" indica que el dato no está disponible.

En 2010 un estudio experimental determinó las capturas de pesca fantasma con redes de enmalle abandonadas en Laguna Verde, Valparaíso (33°S / 71°O), determinando que la sierra forma parte de las seis especies de peces afectadas (Queirolo & Gaete, 2014).

Restos arqueológicos de 4.000 a 500 años antes del presente (A.P.) hallados cerca de Puerto Montt (Piedra Azul) evidencian que la sierra era parte importante de la dieta de las comunidades canoeras australes (Vargas, 2008). También fue consumida por los pueblos canoeros del Canal Beagle hace 6.500 a 500 años aproximadamente. Zangrado (2007) describe los patrones cultural cronológicos mediante huesos de sierra, dado que la abundancia relativa de la especie aumenta en los conjuntos arqueológicos recientes, revelando que alrededor de 500 AP aumentó significativamente la explotación de peces (entre ellos la sierra) en aguas litorales del Canal Beagle, Tierra del Fuego (54°52'S aprox.). El fuerte contraste entre la gran densidad de peces entre los sitios recientes y los antiguos llevó a la hipótesis de un importante aumento en el

consumo de pescados frente a una disminución de mamíferos marinos, como herramienta para reducir el agotamiento del *stock* pinnípedos en el área provocada por los Estados Unidos y Europa desde 1870, lo que probablemente desencadenó este cambio en la alimentación de los pueblos cazadores recolectores de Magallanes (Zangrado, 2007). Hace 7.500 Años AP fue el segundo pez más abundante en la dieta de las comunidades arcaicas de Taltal (25°17'S 69°46'O), en la costa del desierto de Atacama (Salazar *et al.*, 2013). En el sur de NZ (*Shag River Mouth*) eran consumidas por los pueblos originarios hace 1.400 años atrás (Petchey & Higham, 2000)).

La sierra es un recurso pesquero nerito-pelágico de la pesca artesanal de Chile, al igual que la “anchoveta” (*E. ringens*) y la “sardina común” (*S. bentincki*). Estas tres especies integran la misma cadena trófica, incluida su depredación por parte del ser humano como recursos pesqueros (pesquería de cerco). Vázquez-Prada (2013) analizó series de tiempo de biomasa y captura de *T. atun*, *E. ringens* y *S. bentincki* de Chile entre 1998 y 2009 y su relación con el Índice Oscilatorio del Sur (SOI¹⁰), teniendo en cuenta la serie de tiempo de capturas por Unidad de Esfuerzo (CPUE) como índice de la abundancia de sierra. El estudio buscó determinar cómo los cambios climáticos pueden afectar a los stocks pesqueros.

Como resultado Vázquez-Prada (2013) obtuvo un tipo de dinámica denso dependiente endógena para *T. atun*, y la presencia de interacciones intraespecíficas de tipo competencia “*scramble*”¹¹, y procesos de retroalimentación negativa, que explican la dinámica de los cardúmenes de sierra explotados en Chile, al no haber una depredación por parte de las pesquerías artesanales que condicione su dinámica como factor exógeno.

En conclusión, los resultados del estudio de Vázquez-Prada (2013) sugieren un comportamiento denso dependiente endógeno, de retroalimentación negativa de la dinámica de sierra en el stock chileno, lo que significa la existencia de una práctica sostenible llevada a cabo por las pesquerías artesanales de Chile dentro de los años de estudio, la que no afectan como depredadores a su dinámica endógena, ya que no se obtuvo una Dinámica de Segundo Orden, la cual estaría explicada por la interacción entre especies, particularmente entre los consumidores y su recurso.

Según Farías (2012), los últimos veleros de trabajo que existieron en Sudamérica estuvieron en Brasil y en Chile. El primer caso correspondería a los Saveiros, que navegaban la Bahía Guanabara, Río de Janeiro y dejaron de usarse en los años 70 (aunque ahora hay imitaciones para el turismo). En Chile se refiere a las Lanchas Chilotas, embarcaciones de 10 o más metros de largo,

¹⁰ SOI: Acrónimo inglés de *Southern Oscillation Index*, o “Índice Oscilatorio del Sur”, que mediante los vientos y permite determinar la presencia de un ENOS o Niña.

¹¹ Competencia intraespecífica por los recursos disponibles que actúa en la densidad poblacional año tras año, como el reclutamiento de los pequeños pelágicos.

con mástiles de hasta 14 metros y vela cangreja española, que solían llevar leña y papas desde Chiloé a Puerto Montt y que desaparecieron en los años 80 (cerca de cinco réplicas pueden verse actualmente en Puerto Montt, convertidas en yates privados de paseo). Así, la última tradición viva de veleros de trabajo existentes en las costas sudamericanas son las lanchas sierreras que operan en las caletas de la Región de Los Ríos.

Se asume que la tecnología la trajeron los españoles, junto al oficio de construcción embarcaciones, traspasando dicho saber a la cultura local principalmente gracias a dos astilleros de carpintería, calafatería y velamen muy importantes en la Colonia: el de Constitución, en la boca del río Maule, y el de Valdivia. Muy probablemente los botes de Mehuín, Niebla y Corral provengan de esta última tradición náutica. Además, en la zona se mantienen vivos una serie de términos heredados de la náutica española: "cabo"; "motón"; "driza"; "relingue"; "botavara"; "escota", entre otros.

Las embarcaciones a vela de Los Ríos son las últimas en el mundo, junto a los sampanes del mar de Singapur, Vietnam y el mar interior de Hong Kong, dedicados al transporte local; en el Mar Rojo y en la costa Índica del África (e.g. Madagascar, Mozambique, Zanzíbar) todavía se puede observar pescadores desplazándose en sus dhows, tradicionales botes de vela latina. En algunas islas de la Polinesia aún se utilizan pequeñas canoas con vela para pescar. El cuarto caso en el mundo son las lanchas sierreras de Los Ríos.

Aunque aún existen pocas dornas, botes con vela latina que sobreviven en las costas europeas de Galicia, Cerdeña y Grecia, ya no se emplean para pescar, pues son propiedad de aficionados.

IFOP 2009 caracteriza el régimen operacional general de la pesca de sierra, y señala lo siguiente: "Las capturas del recurso se realizan principalmente con línea de mano (en todos los puertos) y muy secundariamente con red de enmalle y espinel (Coquimbo y Constitución). También se utiliza el sistema "trolling" o "curricán" (pesca basada en el arrastre de la línea o aparejo, con cebo natural o artificial), cuyas líneas van atrincadas a la popa de la embarcación o son sostenidas por varas transversales, que se proyectan hacia afuera de la embarcación por las bandas de babor y estribor".

La operación de pesca sobre sierra es específica ya que sólo se distingue un régimen de calado y virado en el mismo viaje, con salidas por el día cuya duración puede oscilar entre 6 a 12 horas y no hay una definición de la distancia de la costa a la que se realicen las capturas. La profundidad de operación oscila en el rango de 5 a 55 m. Estas profundidades corresponden a las condiciones ambientales que condicionan la distribución del recurso, y los distintos aparejos empleados en base a las condiciones de la columna de agua; así cuando la pesca está a fondo (condición esporádica) se usan redes y espineles; cuando está a

media agua se captura con línea de mano, y cuando se concentra en superficie o media agua se emplea el “currican”.

En el norte de Chile (al norte de los 29°57'S) no hay una temporada de pesca definida; ya que es estacional de invierno, u ocasional, o esporádica, para determinados meses y/o para todo el año, dependiendo del puerto (IFOP, 2009).

Informes Técnicos del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) reportan su presencia en la fauna acompañante de la flota espinelera dedicada a la extracción de “merluza del sur” (*M. australis*) (IFOP, 2008).

También forma parte de las seis especies bentodemersales capturadas por la flota artesanal, catalogadas como “pesca fina”, conformada por;

- “Congrio Negro” (*Genypterus maculatus* (Tschudi 1846));
- “Congrio Colorado” (*G. chilensis* (Guichenot 1848));
- “Congrio Dorado” (*G. blacodes* (Forster 1801));
- “Corvina” (*Cilus gilberti* (Abbott 1899));
- “Lenguado de Ojo Chico” (*Paralichthys microps* (Günther 1881)); y
- “Sierra” (*T. atun*).

Todas ellas están asociadas a la Pesquería Demersal Centro Sur y de Aguas Profundas que opera entre Coquimbo y Los Lagos. Entre las seis especies, la sierra ocupó el primer lugar en la intención de pesca, cuantificado como “Número de Viajes”, con el 29,6% de los viajes, seguida de la “corvina” (21,7%), el “congrío colorado” (17,3%), el “congrío negro” (15,1%), el “lenguado de ojo chico” (13,3%) y finalmente el “congrío dorado” (3,1%). La especie presenta un rendimiento de captura (kg) por el número de viajes con pesca (vcp), de 7 (kg/vcp) con red de enmalle, hasta 403 (kg/vcp) con espinel. El estudio no aporta información acerca del arte de “currican” empleado en la Región de Los Ríos (IFOP, 2009).

También se captura como fauna acompañante en faenas de pesca de “merluza común” (*Merluccius gayi* (Guichenot 1848)), “merluza de cola” (*M. novaezelandiae*), “besugo” (*Epigonus crassicaudus* de Buen 1959), “Alfonsino” (*Beryx splendens* Lowe 1834), “raya volantín” (*Zearaja chilensis* (Guichenot 1848)), “reineta” (*Brama australis* Valenciennes 1838), “bacalao de profundidad” (*Dissostichus eleginoides* Smitt 1898) y pejegallo (*Callorhynchus callorhynchus* (Linnaeus 1758)), efectuadas con arrastre industrial y artesanal, espinel y red de enmalle (IFOP, 2009). También se captura como fauna acompañante en la pesquería de “cabinza” *I. conceptionis* (Cuvier 1830) (IFOP, 2010), “anchoveta” *E. ringens* (IFOP, 2010) y en la pesquería industrial del “jurel” (*Trachurus murphyi* Nichols 1920) en la ZEE de Chile (Rubilar *et al.*, 2000; Córdova *et al.*, 2000). También ha sido registrada fuera de las 200 mn de la ZEE chilena (Kykyev *et al.*, 1989).

En Chile, ha sido conocida la “desaparición de la sierra”, debido a que hay períodos en que los pescadores no la encuentran. Así como en NZ hay épocas en los cuales se produce el mismo fenómeno, en el Pacífico Suroriente podría ocurrir algo similar, quizás una asociación de la especie con masas de agua térmicamente homogéneas (Pequeño, 2015).

En la costa de Queule (39°23'S / 73°12'W), algunos especímenes se encuentran parasitados con nematodos (*Anisakis*), parásitos que pueden infectar a un humano si consume la carne cruda o poco cocida (Peña-Rehbein & Ríos-Escalante, 2012). En la ciudad de Valdivia, la mayor prevalencia e intensidad de infección de sierra con parásitos lo generan los nemátodos *Pseudoterranova* sp. y *Anisakis* sp., más el Céstodo *Molicola* sp. (Torres *et al.*, 2014). No obstante, si se consume bien cocida éstos no afectan al humano. De hecho, estudios científicos indican que la sierra de África del sur (*T. atun* de Benguela) es un pez magro (<5% lípido total), y por lo tanto es una saludable fuente de proteína animal (Henning, 2014).

En las costas de la RSA *T. atun* (“*snoek*”) y la “vidriola” *Seriola lalandi* Valenciennes 1833 (“*yellowtail*”) son consideradas las especies de peces más riesgosas para los consumidores, debido a que son ricas en histidina libre (1,5-5,3 ppb), un precursor de la histamina, lo que se evidencia en periódicos brotes de scombrotismo¹² (Auerswald *et al.*, 2006).

Hernández (2003) evaluó la vida útil de ahumados de sierra común (*T. atún*) en la Región de Los Ríos, en base a controles de composición nutricional y microbiológicos, realizados según los requerimientos del Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) y las exigencias de exportación de SERNAPESCA. El resultado del análisis en conjunto de todos los factores anteriormente mencionados, permitió determinar una vida útil de 20 a 26 días de vida útil para los ahumados de sierra.

5.1.10.2 Desembarques en Chile

Con el objetivo de contar con una aproximación a la abundancia del recurso y su disponibilidad a lo largo de la costa de Chile, se analizó los promedios de los desembarques artesanales mensuales, por región, entre 1995 y 2015, ésta serie no está disponible para las 14 regiones estudiadas.

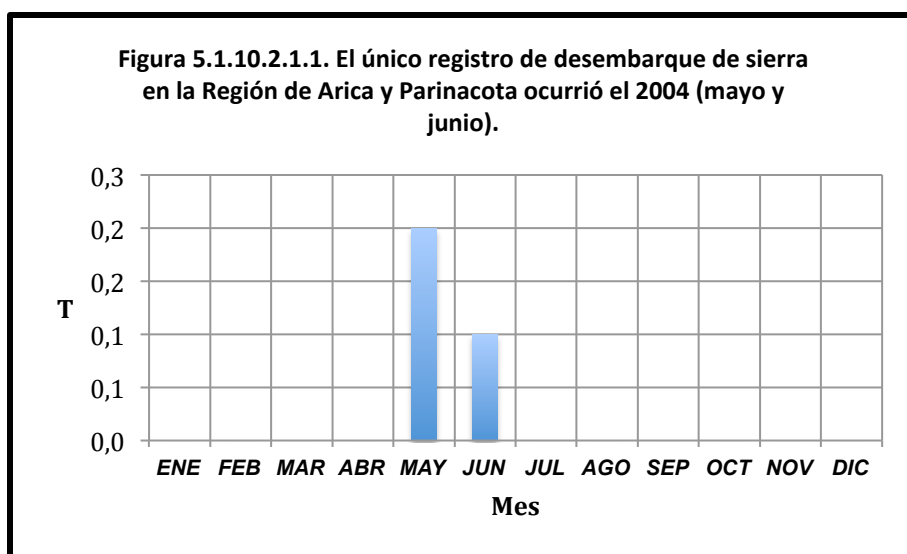
El análisis de información se presenta como una aproximación a la abundancia del recurso, debido a que asume que la captura en peso es

¹² Las Histamina son sustancias externas presentes en la carne de los pescados, cuando ocurre una descomposición bacteriana después de ser capturado el pez. La actividad bacteriana provoca la degradación del aminoácido histidina presente en la carne, lo que genera concentraciones elevadas de Histamina, la cuál provoca la intoxicación alimentaria denominada “Escumbroidosis” o “Scombrotismo”.

proporcional a la densidad promedio del recurso (Csirke, 1980). Lo anterior porque el análisis considera sólo la región de desembarque, no de captura, esfuerzo, intencionalidad de pesca, o tamaño de la flota, pues dicha información no existente.

5.1.10.2.1 Arica y Parinacota

Entre 1995 y 2015 existen dos registros de desembarque de sierra en la Caleta de Arica, con 100 kg (0,1 T) en mayo de 2004 y 200 kg (0,2 T) en junio de 2004 (Figura 5.1.10.2.1.1 y Tabla 1 del Anexo B). En la Región el DPHM (Desembarque Promedio Historio Mensual Promedio de la región para los 20 años analizados) es 0,001 T, la tercera más baja del país.



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. **Elaboración:** Fundación Ictiológica, 2016.

5.1.10.2.2 Tarapacá

La Región de Tarapacá no registra desembarques artesanales del recurso sierra entre 1995 y 2015, tal como lo indica el ORD/I REG./N°006042 (Figura 5.1.10.2.2.1).

Figura 5.1.10.2.2.1. ORD/I REG./N°006042 SERNAPESCA, informa ausencia de registros de desembarque artesanal del recurso sierra en Tarapacá.

SERNAPESCA
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
Gobierno de Chile

ORD./I REG/ N° 006042

ANT.: SIAC N° 460379816

MAT.: Datos de desembarque de recurso Sierra en la Región de Tarapacá.

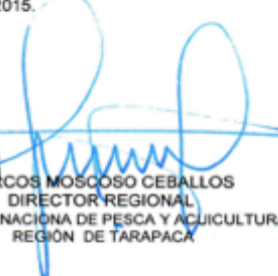
IQUIQUE, 04 NOV. 2016

DE: DIRECTOR REGIONAL – SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA
REGION DE TARAPACA

A : FUNDACIÓN ICTIOLÓGICA
PROVIDENCIA - SANTIAGO

Junto con saludar y con relación a lo solicitado en su consulta a través del Sistema Integral de Información y Atención Ciudadana (SIAC), informo a Ud., que este Servicio no registra desembarques tanto artesanal como industrial en la región de Tarapacá del recurso Sierra (Thyrssistes atún), en los periodos comprendidos 1995 al 2015.

Sin otro particular, saluda cordialmente.

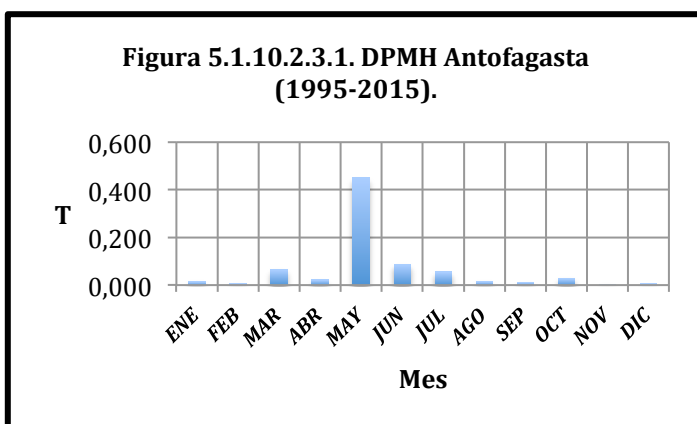
MARCOS MOSCOSO CEBALLOS
DIRECTOR REGIONAL
SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA
REGION DE TARAPACA

MMC/rca
cc
• Dir. Reg. de Tarapacá

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

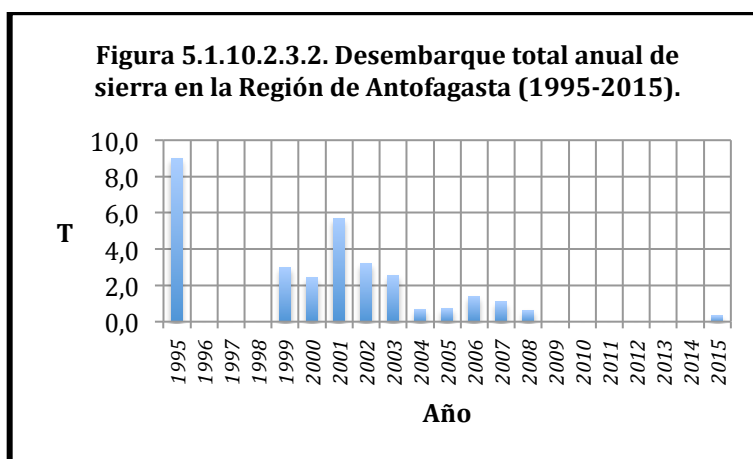
5.1.10.2.3 Antofagasta

Entre los años 1995 y 2015, el máximo desembarque promedio mensual histórico (DPMH) de sierra en Antofagasta ocurre en mayo de cada año, con un máximo promedio de 0,450 T. El mes con menor DPMH es noviembre (0,004 T). El promedio anual del DPHM analizado es 0,06 T (Figura 5.1.10.2.3.1, Tabla 2, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

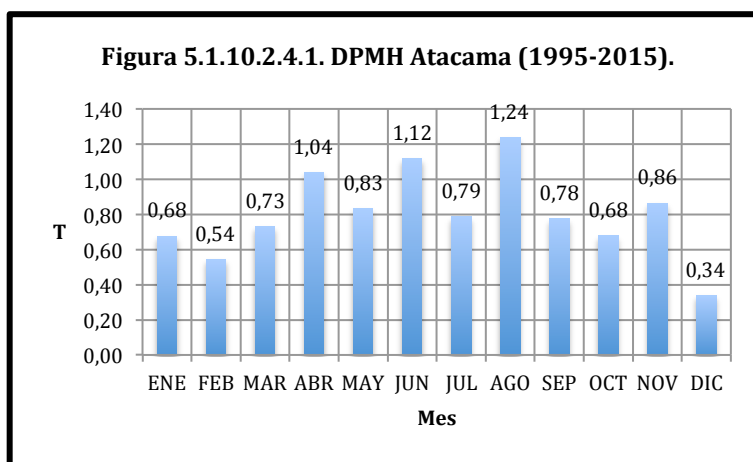
Los desembarques en la región de Antofagasta presentan alta oscilación, con un máximo de 9,0 T en 1995, de ellas 8,0 T fueron desembarcadas en Caleta Antofagasta durante mayo. También se registran series de años sin desembarques de sierra (e.g. 1996-98 y 1999-14) (Figura 5.1.10.2.3.2, Tabla 2, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

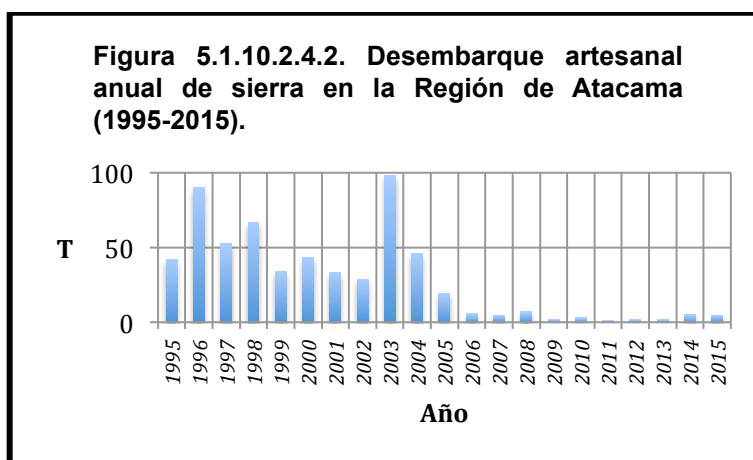
5.1.10.2.4 Atacama

En Atacama el mes con mayor desembarque promedio histórico (DPMH) es Agosto, con 1,24 T. El menor DPMH ocurre en Diciembre, con 0,34 T/promedio. El promedio anual del DPHM analizado es 0,80 T (Figura 5.1.10.2.4.1, Tabla 3, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

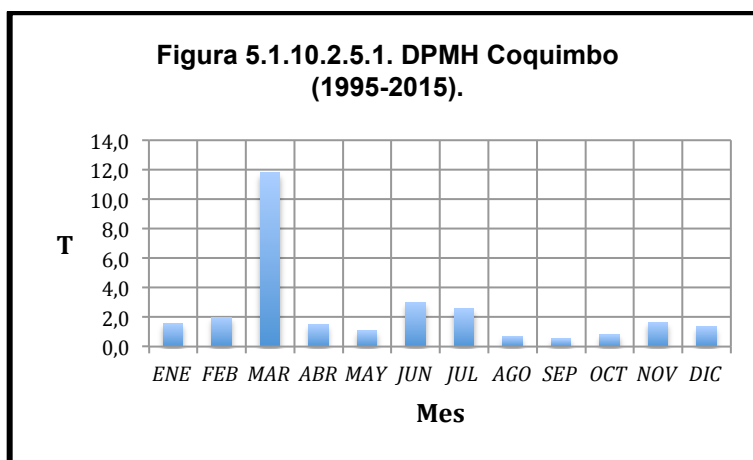
En sentido latitudinal N-S, la región de Atacama es la primera que presenta desembarques sobre 60 T anuales (1996, 1998 y 2003). En el último decenio (2005-2015) el promedio anual desembarcado cayó a 5,1 T (Figura 5.1.10.2.4.2, Tabla 3, Anexo B), sin mostrar signos de recuperación.



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

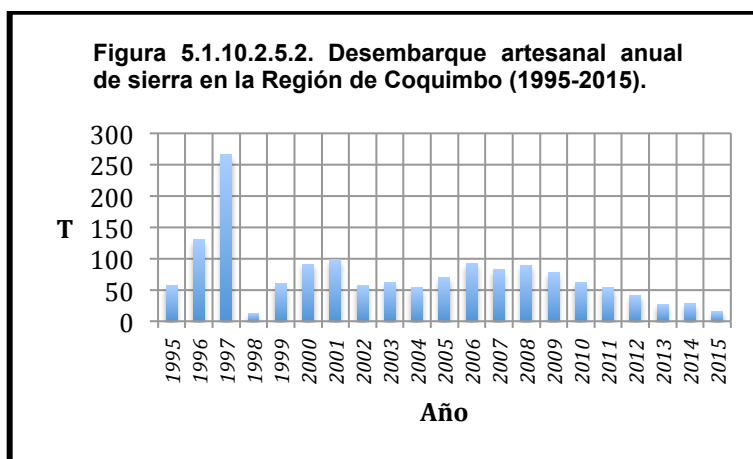
5.1.10.2.5 Coquimbo

Entre los años 1995 y 2015, el máximo desembarque promedio mensual histórico (DPMH) de sierra en Coquimbo ocurre en marzo de cada año, con 11,8 T. El menor DPMH ocurre en septiembre, con 0,5 T (50 kg). El promedio anual del DPHM analizado es 2,37 T (Figura 5.1.10.2.5.1, Tabla 4, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

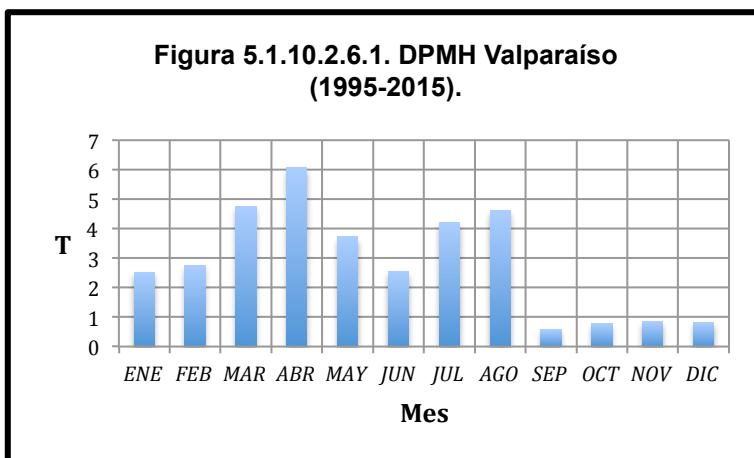
El alto PDMH de Marzo (266 T) de la Figura 5.1.10.2.5.1 se asocia a un desembarque de 187 T realizado en 1997 en Caleta Los Vilos (Figura 5.1.10.2.5.2, Tabla 4, Anexo B). El promedio anual del DPHM analizado es 2,37 T. Durante 1995 y 2015 el desembarque promedio anual de Coquimbo ha sido 69,85 T, (máximo de 266 T en 1997 y mínimo de 13 T en 1998).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

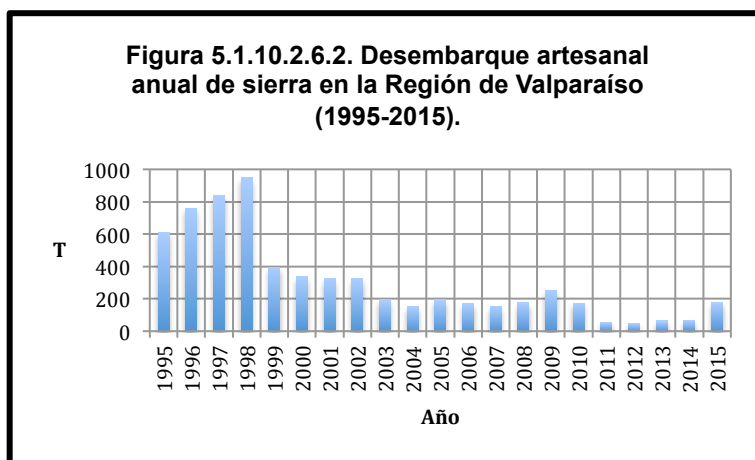
5.1.10.2.6 Valparaíso Continental

En Valparaíso se aprecian dos estaciones de capturas, una entre enero y agosto con DPMH sobre 2,0 T, la otra con DPMH bajo 1,0 T, entre septiembre y diciembre de cada año. Los DPH oscilan entre máximos de 98,0 T. (Agosto 1998) y mínimos esporádicos de 0,0 T entre Julio y Noviembre de cada año. El promedio anual del DPHM analizado es 2,85 T (Figura 5.1.10.2.6.1, Tabla 5, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

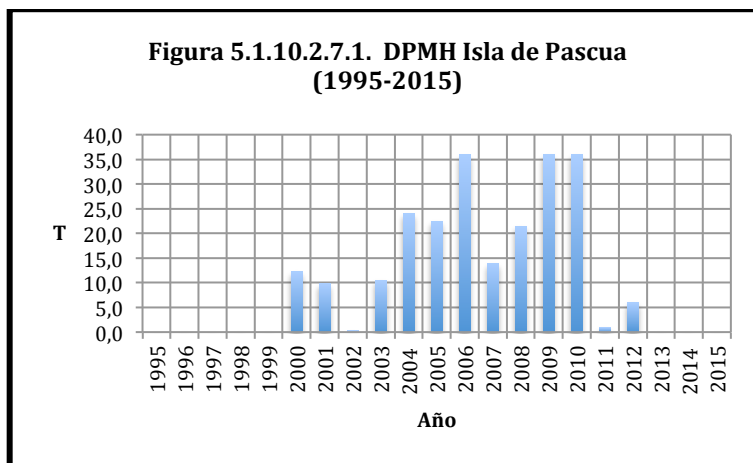
En sentido latitudinal N-S, la región de Valparaíso es la primera que presenta desembarques sobre 600 T anuales (1995-1998) y en algunos años acercándose a las 1.000 T (e.g. 1998). En los últimos 16 años (1999-2015) el promedio anual desembarcado es 191,3 T (Figura 5.1.10.2.6.2, Tabla 5, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

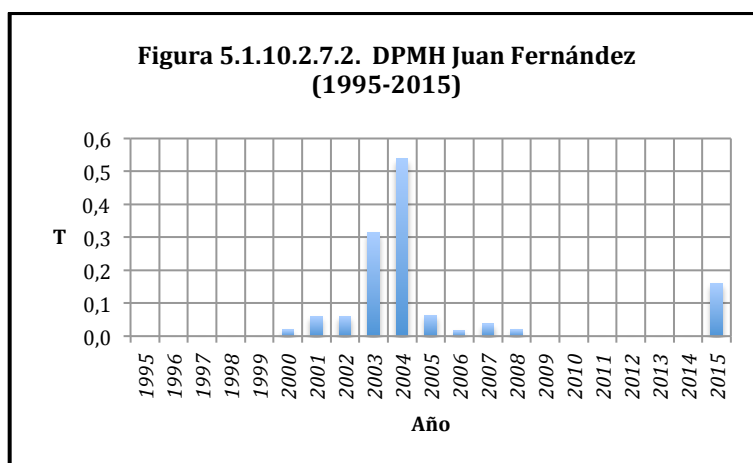
5.1.10.2.7 Valparaíso Insular (Pascua y Juan Fernández)

En Isla de Pascua ($27^{\circ}07'S$ / $109^{\circ}22'W$) los desembarques anuales oscilan entre 1,0 y 36,0 T, con un promedio anual de 10,94 T (Figura 5.1.10.2.7.1, Tabla 6, Anexo B). Las capturas mensuales en promedio corresponden a 2,4 T. Los máximos DPMH se registran en junio y diciembre de cada año (4,0 T), el mínimo en agosto (1,0 T).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

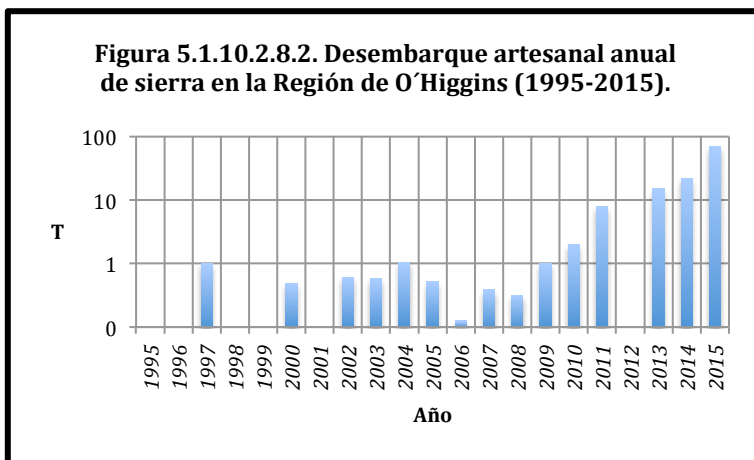
En el archipiélago Juan Fernández ($33^{\circ}40'S$ / $78^{\circ}53'S$) los desembarques anuales oscilan entre cero y 0,5 T., con un promedio anual de 0,06 T. Las capturas ocurren en series de años consecutivos, seguidas de largas ausencias; así en los últimos 25 años, sólo 12 registran captura (2000 a 2008, y 2015) (Figura 5.1.10.2.7.2).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

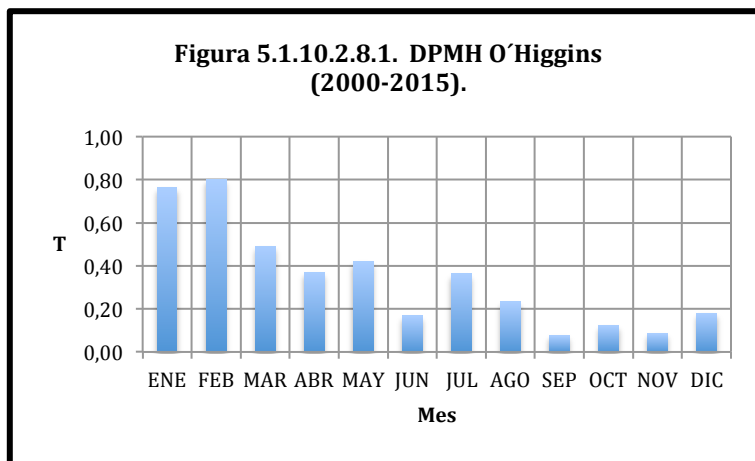
5.1.10.2.8 O'Higgins

Los DPMH de la Región de O'Higgins se incrementan en la temporada estival, descendiendo sostenidamente hasta un mínimo en primavera. El promedio anual del DPHM analizado es 0,34 T (340 kg) (Figura 5.1.10.2.8.1, Tabla 7, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

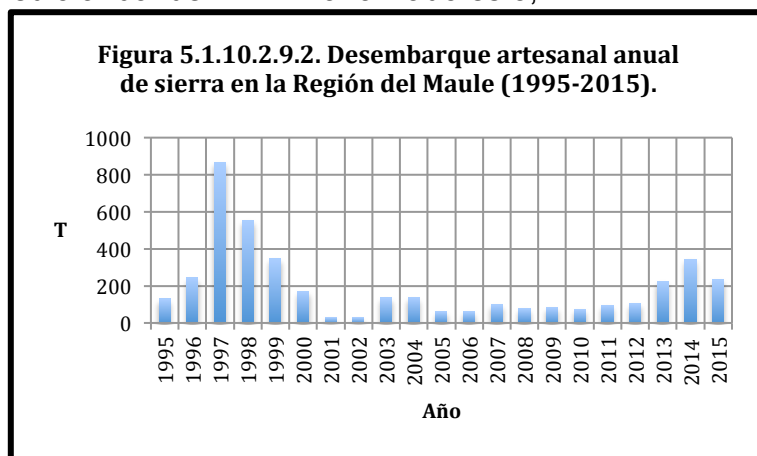
En las caletas de O'Higgins se registran capturas anuales bajo 1,0 T hasta 2009, momento en el cual se incrementan hasta alcanzar 71 T en 2015. Los desembarques se concentran en las Caletas de Bucalemu, Pichilemu y Matanzas.



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

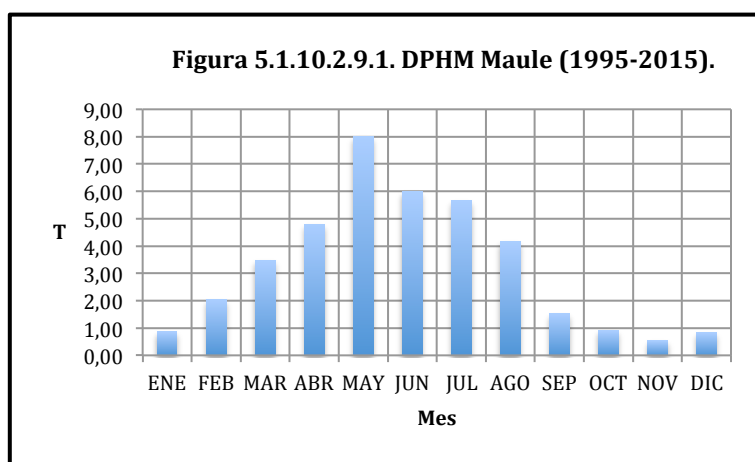
5.1.10.2.9 Maule

Entre los años 1995 y 2015, el máximo desembarque promedio mensual histórico (DPMH) de sierra en el Maule ocurre en mayo de cada año, con 8,0 T. El menor DPMH ocurre en noviembre, con 0,5 T (Figura 5.1.10.2.9.1, Tabla 8, Anexo B). El promedio anual del DPHM analizado es 3,24 T.



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. **Elaboración:** Fundación Ictiológica, 2016.

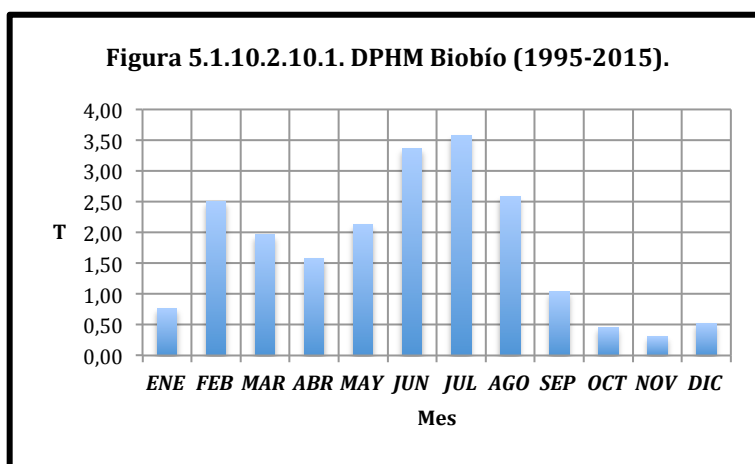
En las caletas del Maule los desembarques en la segunda mitad de la década de los noventa promediaron 428 T. anuales, con un máximo de 866 T en 1997. Durante el decenio 2000-2010 los promedios descendieron a 88 T., finalmente, entre 2011 y 2015 los desembarques presentan un leve repunte, hasta promediar 201 T (Figura 5.1.10.2.9.2, Tabla 8, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. **Elaboración:** Fundación Ictiológica, 2016.

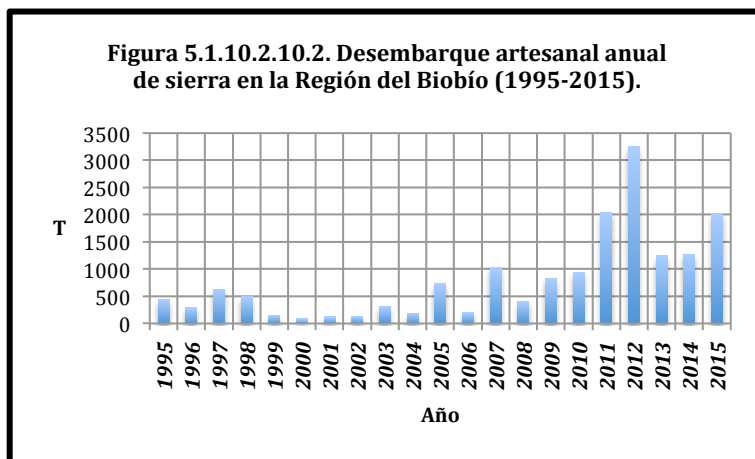
5.1.10.2.10 *Biobío*

Los mayores DPHM en el Biobío ocurren durante invierno, con un máximo en julio (3,58 T). Los mínimos desembarques se producen en primavera y verano temprano (0,31 T en noviembre). El promedio anual del DPHM analizado es 1,73 T (Figura 5.1.10.2.10.1, Tabla 9, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

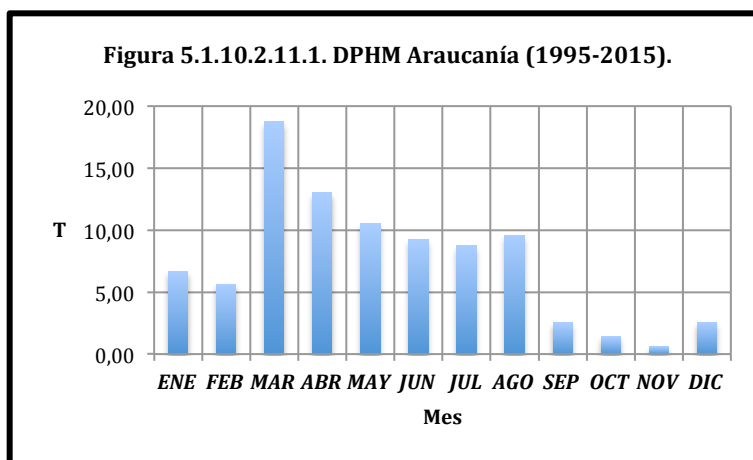
El máximo desembarque anual de sierra registrado en Chile fue 3.246 T en 2012, en la región del Biobío, que ha incrementado sus desembarques por sobre las 1.000 T anuales desde 2011 (Figura 5.1.10.2.10.2, Tabla 9, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

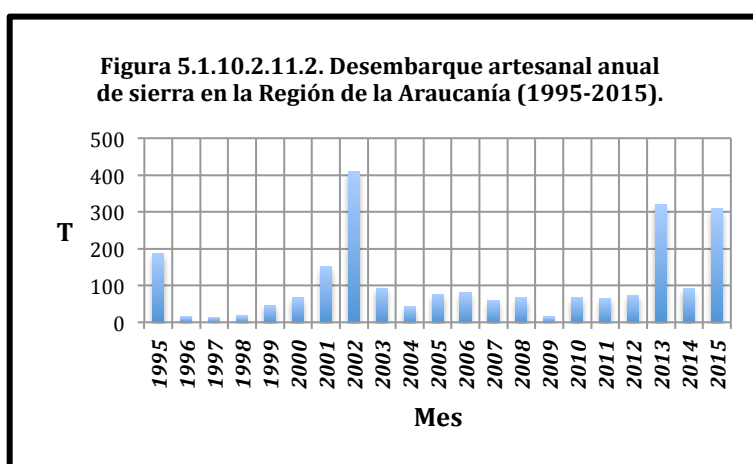
5.1.10.2.11 Araucanía

En la Araucanía los desembarques se concentran en el área sur, en Caleta Queule. Los máximos DPHM se registran en mayo y corresponden a 19 T. Los mínimos ocurren en noviembre con 1 T. El promedio anual del DPHM analizado es 7,45 T (Figura 5.1.10.2.11.1, Tabla 10, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

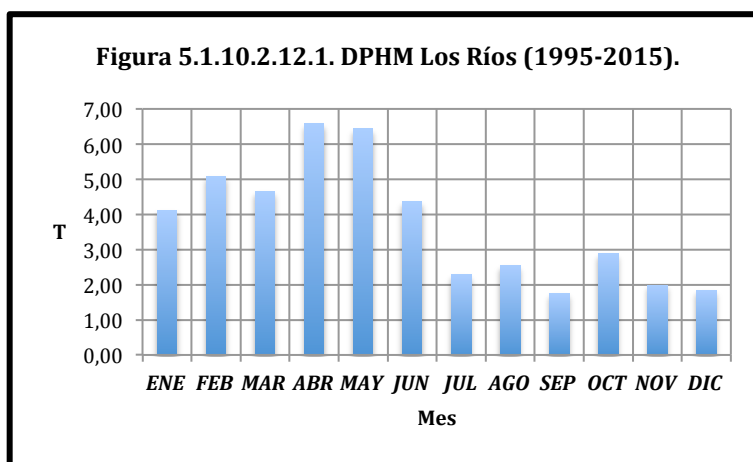
En la Araucanía los desembarques oscilan entre 20 y 300 T anuales, con un mínimo puntual de 14 T en 1997 y un máximo de 410 T en 2002, de manera que éstos no presentan una tendencia temporal (Figura 5.1.10.2.11.2, Tabla 10, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

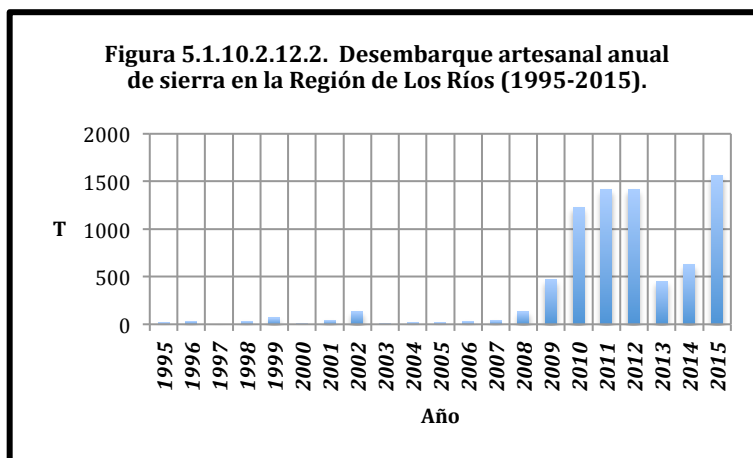
5.1.10.2.12 Los Ríos

En la Región de Los Ríos los máximos desembarques se registran en abril y mayo de cada año (> 6 T). Los mínimos (cercanos a 2 T) se presentan en primavera. El promedio anual del DPHM analizado es 3,71 T (Figura 5.1.10.2.12.1, Tabla 11, Anexo B).



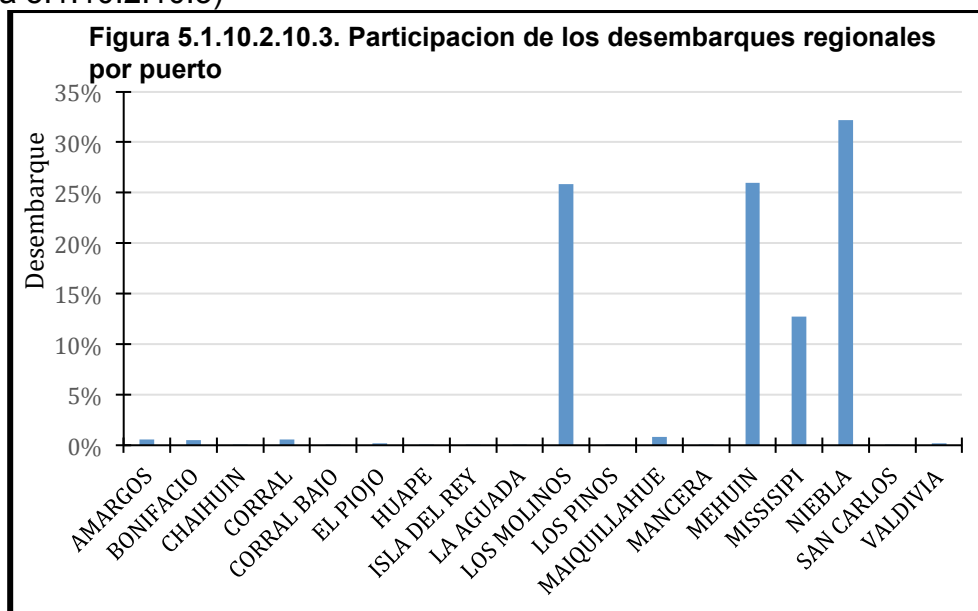
Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

Los Ríos y Biobío son las únicas regiones de Chile que en los últimos 20 años han registrado desembarques anuales de sierra mayores a 1.000 T. Durante la presente década el desembarque promedio anual de los puertos de la región de Los Ríos es 1.116 T. (Figura 5.1.10.2.12.2, Tabla 11, Anexo B), con ello es la segunda con mayor desembarque promedio anual, antecedida por el Biobío con 1.795 T anuales (Figura 5.1.10.2.10.2).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

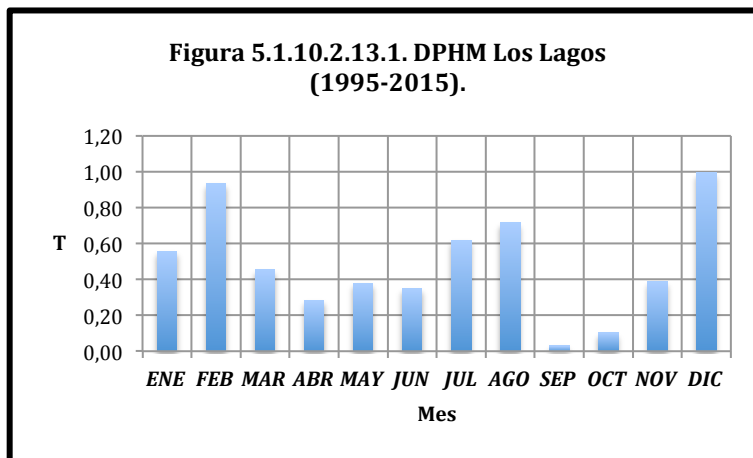
Siendo en la región de los ríos las Caletas Mehuín – Mississippi, Los Molinos y Niebla aquella que presentan los mayores desembarques en la región (Figura 5.1.10.2.10.3)



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. **Elaboración:** Fundación Ictiológica, 2016.

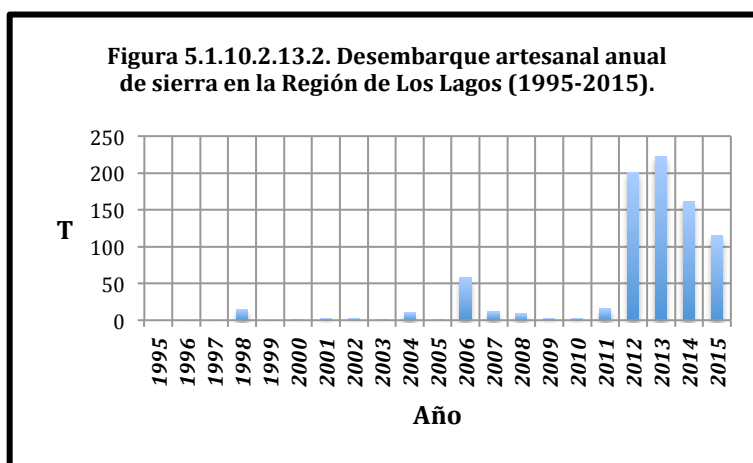
5.1.10.2.13 Los Lagos

En la Región de Los Lagos el promedio anual del DPHM analizado es 0,48 T (Figura 5.1.10.2.13.1, Tabla 12, Anexo B), lo cual implica una importante disminución de las capturas y/o abundancia de la especie, menor al observado en la Región de Atacama. Si bien las capturas son relativamente constantes (0,3 a 1,0 T), septiembre y octubre presentan los desembarques mínimos, con 0,003 y 0,01 T respectivamente.



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

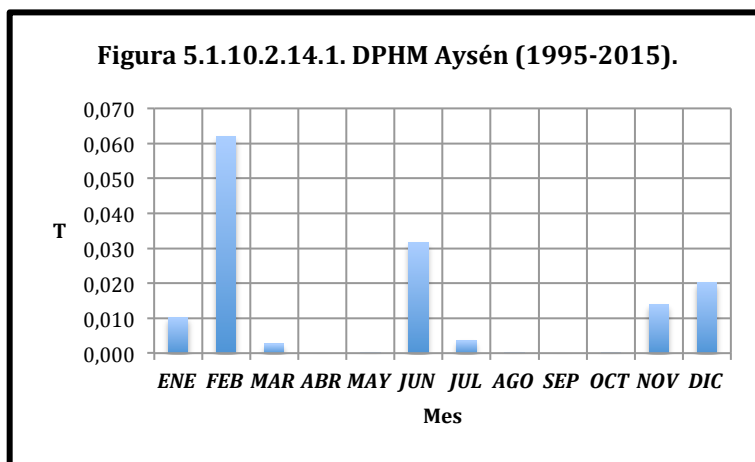
El promedio del desembarque anual en los últimos 20 años es 39,6 T, con máximos de 223 T en 2003 y años sin capturas (1995-1997, 1999, 2003 y 2005) (Figura 5.1.10.2.13.2).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

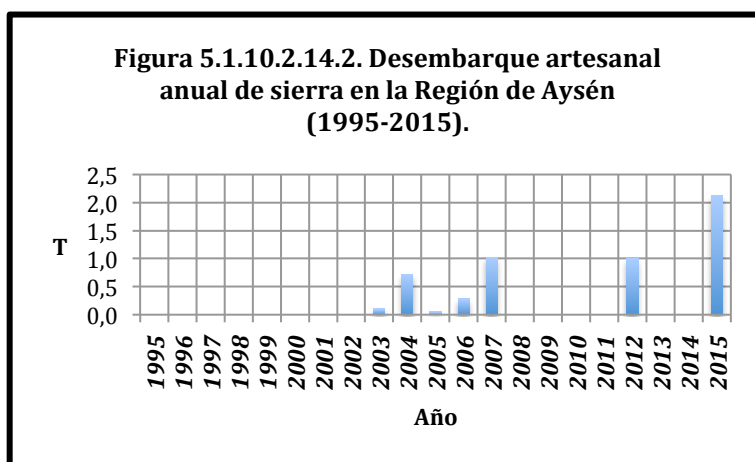
5.1.10.2.14 Aysén

En Aysén las bajas capturas mensuales se concentran en dos épocas, la temporada estival, que va desde noviembre hasta marzo, con máximos en febrero. Una segunda época de captura ocurre en invierno, entre junio y julio. El promedio anual del DPHM analizado es 0,01 T (Figura 5.1.10.2.14.1, Tabla 13, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

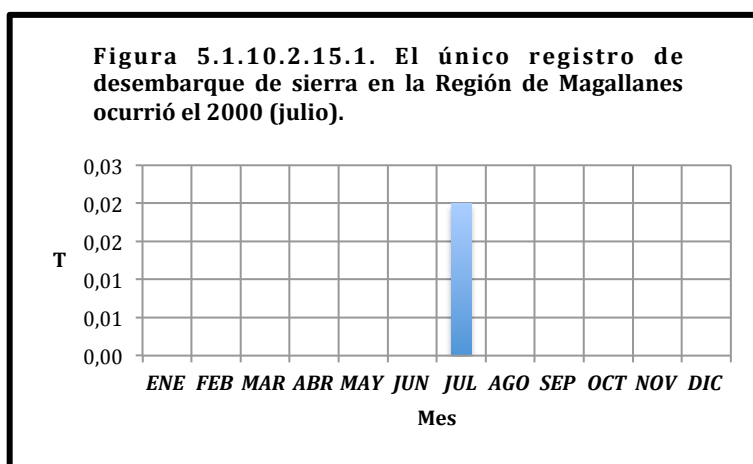
El principal punto de desembarque de sierra en la región el Melinka. Entre 2003 y 2007 se registraron capturas anuales del orden de 0,1 a 1,0 T, posteriormente el recurso aparece en 2012, y 2015 (Figura 5.1.10.2.14.2, Tabla 13, Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

5.1.10.2.15 *Magallanes*

Entre 1995 y 2015 existe un registro de desembarque de sierra en la Caleta de Punta Arenas, con 20 kg (0,02 T) en Julio de 2000. En la Región el DPHM (Captura Mensual Promedio de la región para los 20 años analizados) es 0,002 T, la segunda más baja del país (Figura 5.1.10.2.15.1 y Tabla 14 del Anexo B).



Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

5.1.10.3 Hemisferio Sur

En costas del Hemisferio Sur, T. atun constituye un importante recurso pesquero, en Chile; NZ; Australia; Namibia y RSA (Nakamura & Parin, 1993). Los países que la capturan se dividen en aquellos con desembarques anuales superiores a 10.000 T (NZ y RSA) y aquellos con desembarques menores a 1.000 T anuales, donde se encuentra Chile, junto a Australia y Namibia (Nakamura & Parin, 1993).

Las estadísticas pesqueras de la FAO indican que la captura mundial total varió considerablemente en el periodo 1974 - 1990, con un mínimo de 24.497 T en 1974 y un máximo de 101.548 T en 1983. La captura total comunicada para esta especie a la FAO en 1999 fue 41.472 T. Los países con mayores capturas fueron NZ (20.642 T) y RSA (11.188 T) (Nakamura & Parin, 1993). Ese año en Chile el desembarque total de sierra fue 1.208 T; es decir, el 2,9% de la captura mundial de sierra y el equivalente al 5,9% de la captura neozelandesa.

Los buques polacos que efectuaron capturas en aguas del Atlántico sur durante la era soviética, no admitían la sierra para consumo humano, debido a la alta infestación parasitaria de sus músculos, por lo cual elaboraban con las capturas harina de pescado (Wysokiński, 1986).

En África del Sur el máximo rendimiento sostenible para los años 1978-1983 fue de 47.000 T (Wysokiński, 1986), lo cual da cuenta de la importante biomasa de la especie en el área, no obstante, la demanda del consumo interno no alcanza a ser satisfecha, por ello la RSA debe importar sierra desde NZ (Isaacs, 2013). La especie además es uno de los recursos más importantes para los pescadores artesanales en la RSA (Isaacs, 2013) (Figura 5.1.10.3.1).

Figura 5.1.10.3.1. Pescadores artesanales de RSA.



Fuente: <https://www.ispotnature.org/es/node/533057>.

Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

En Australia durante el periodo de la Segunda Guerra Mundial y la década de 1950 la sierra fue un importante recurso, con capturas que a finales de 1940 alcanzaron 13.000 T anuales (Schultz, 2016). En Australia un porcentaje de la captura de sierras se pierde por la presencia parásitos, en especial el Esporozoo *Chloromyxum* o el Céstodo *Tetrarhynchus*, que causan las condiciones conocidas como "carne lechosa" ("Milky Flesh") y "molida" (Blackburn, 1960). En 1991, se determinó que la miolicuefacción postmortem que genera la "Milky Flesh" en las sierras, también está asociada con la infección muscular generada por el microorganismo parásito *Kudoa thyrsites* (Myxosporea). Presumiblemente debido a enzimas excretadas por el parásito, incluyendo colagenasas y rompen las fibras de los tejidos conectivos y degeneran el musculo. Dicho parásito se transmite entre la sierra y otros pelágicos oceánicos, como el "Dorado" (*Coryphaena hippurus* Linnaeus 1758) (Langdon, 1991).

Se captura como recurso objetivo de la pesquería de arrastre multiespecífica que se realiza en la plataforma insular de las islas subantárticas Snares (48°01'S / 166°36'E), de soberanía neozelandesa, dirigida a "calamares" (Teuthida), "merluza de cola" (*M. novaezelandiae*), "jureles" (*Trachurus* spp.) y "sierra" (*T. atun*)) (Hamilton & Baker, 2014).

5.1.10.4 Pesca Recreativa

En la RSA existe una importante y sustentable pesquería recreativa de la especie, con un límite de diez especímenes diarios por pescador (Attwood & Bennett, 1995). En Australia, la actividad recreativa del periodo 1999-2000 extrajo 108.895 sierras (Ford & Gilmour, 2000).

En Chile la actividad se encuentra pobremente desarrollada, como la mayoría de las potenciales pesquerías recreativas de altura o embarcado. Hay registros de pesca ocasional en la Región de Los Ríos, desarrollada en verano por turistas, quienes emplean chispas o “Rapalas”, al arrastre o en “*troling*”¹³, con líder metálico o “chicote”, paravan o “avión”, caña y carrete con nailon 0,4 a 0,6 mm (Figura 5.1.10.4.1).

Figura 5.1.10.4.1. Turista pescando sierra en lancha pesquera de la costa de Valdivia.



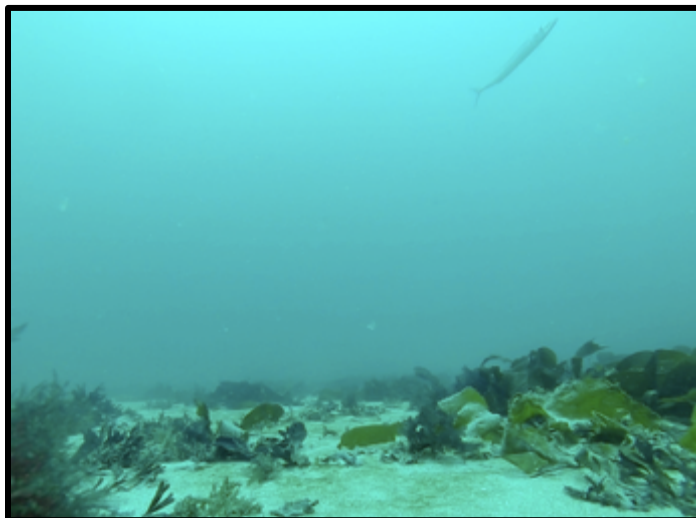
Fuente: Pablo Reyes ©. **Elaboración:** Fundación Ictiológica, 2016.

También existe evidencia de su captura con línea de mano o “al pinche” como fauna acompañante de pequeños peces demersales, como el “blanquillo” (*Prolatilus jugularis* Valenciennes, 1833) y “cascajo” (*Sebastes oculatus* Valenciennes, 1833) en el borde costero de Valparaíso (Playa las Torpederas y Los Molles, respectivamente).

En la costa central de Chile también se registra su captura con mosca de mar (Sandoval 2013).

¹³ Del inglés “*trawling*” que significa “arrastre”.

Figura 5.1.10.4.2. Sierra recorriendo la costa en busca de alimento.



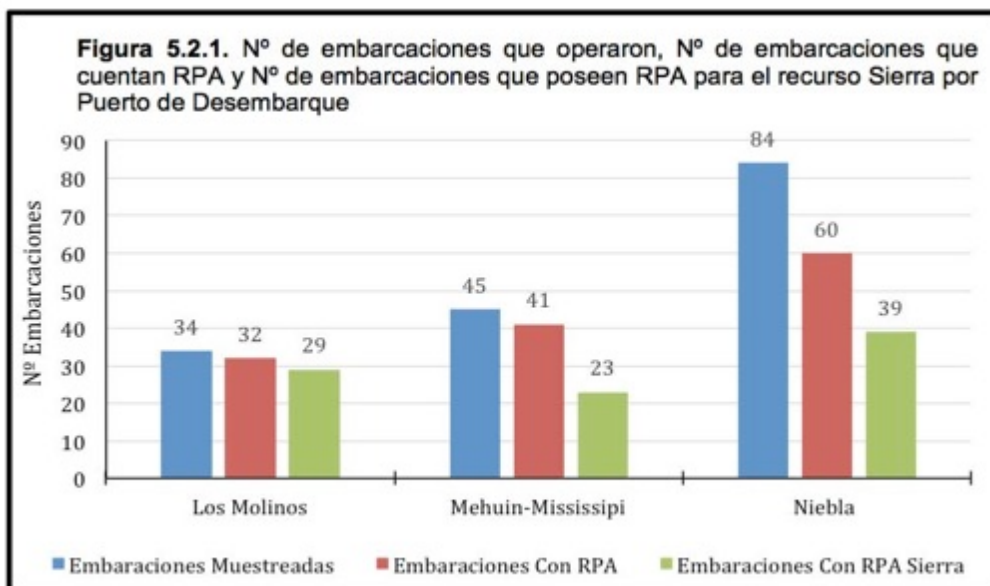
Fuente: Fundación Ictiológica ©. **Elaboración:** Fundación Ictiológica, 2016.

5.2 Catastro de la flota pesquera regional, inscrita en el Registro Pesquero Artesanal, dedicada a la Extracción del recurso.

En términos generales, la operación extractiva sobre el recurso Sierra, se caracteriza por ser de carácter diurna, que parte en la mayoría de los casos al amanecer y termina durante la tarde, extendiéndose hasta las 20 hrs. como máximo, asociado a condiciones de luminosidad estacional. Dicha flota está compuesta por embarcaciones de entre 11 a 5,8 metros de eslora, con capacidades de bodega que oscilan entre los 1 a 12,5 TRG, embarcaciones propulsadas en un 67 % de los casos por Motores Internos que utilizan Diésel como combustible, mientras el 33 % restante utiliza Motores Fuera de Borda alimentados por Bencina (Anexo B, Tabla 14), donde el arte de pesca corresponde a la línea de mano y/o curricán también llamado parapente en la región.

De acuerdo a la metodología de colecta de información, se monitorearon 1.562 viajes de pesca en el periodo comprendido entre Octubre del 2016 y Mayo del 2017. Tarea que no estuvo exenta de dificultades, particularmente por la negativa de algunas organizaciones y/o pescadores a facilitar la información de su operación. Destaca la situación vivida por el Sindicato de Pescadores de Mississippi para el cual su presidente señaló expresamente su intención de no participar del estudio, así como por la pérdida de material e irresponsabilidad del muestreador inicial recomendado por los pescadores para el puerto de Mehuín.

Dichos viajes de Pesca fueron realizados por un total de 163 embarcaciones, de las cuales 133 se encuentran en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) de SERNAPESCA, mientras solo 91 embarcaciones que operan sobre el recurso, presentan inscripción en el RPA para el recurso Sierra, donde 17 de ellas no cuentan con registros en la autoridad Marítima. Destaca que el puerto de desembarque de Niebla, en el cual confluyen embarcaciones provenientes de distintos puntos de la Bahía de Corral, es el puerto que presenta un mayor número de embarcaciones operando sin registro pesquero artesanal, seguido de la zona compuesta por los puertos de Mehuín y Mississippi, mientras que las embarcaciones que desembarcan en Caleta Los Molinos, son aquellas que cuentan con registro en su gran mayoría (Figura 5.2.1).

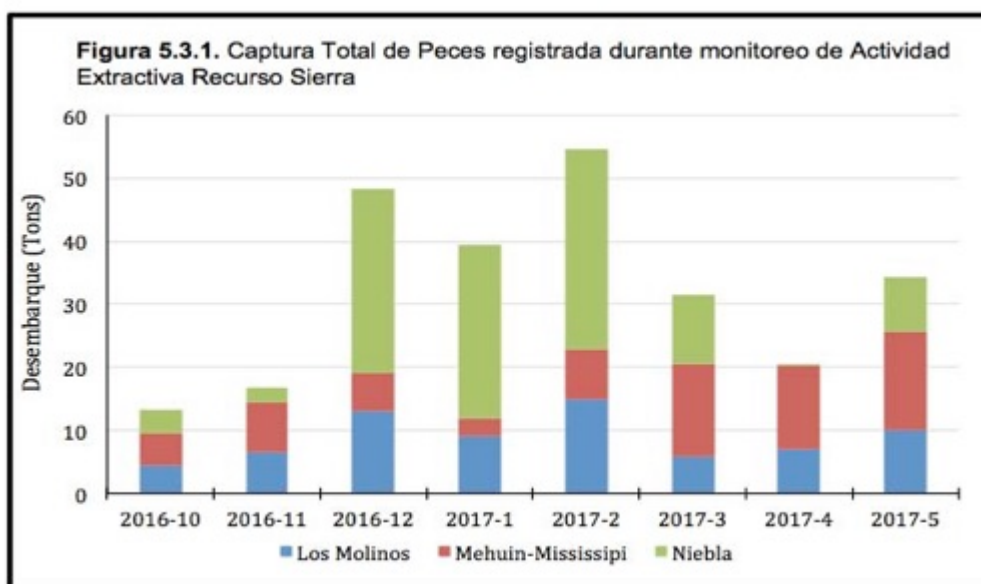


Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

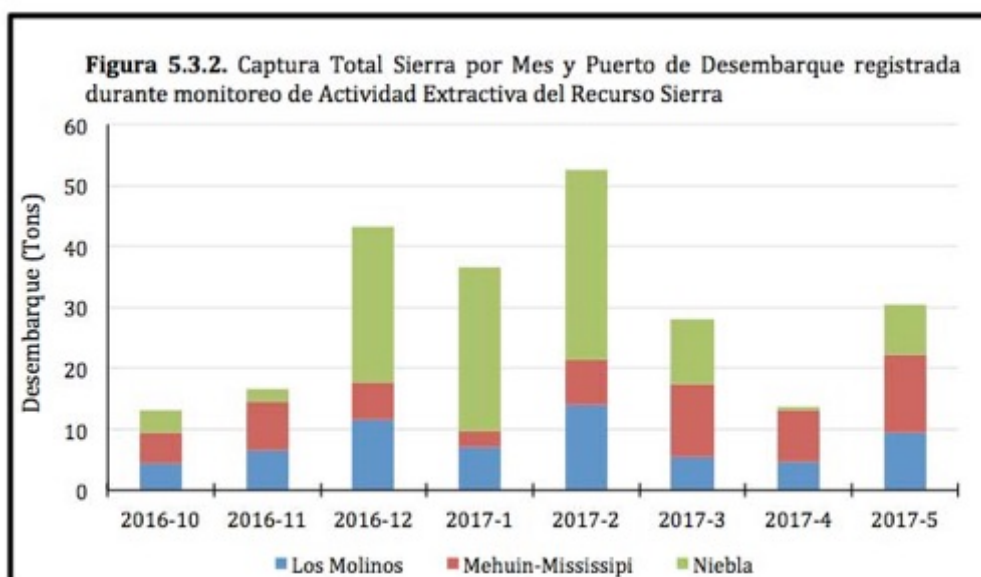
5.3 Captura, esfuerzo pesquero estandarizado de la especie para las principales áreas de extracción y su variación temporal.

Los resultados obtenidos del monitoreo de los desembarques se resumen en las Figuras 5.3.1 a la 5.3.4. El desembarque total muestreado correspondió a 258 Toneladas, de las cuales un 90% correspondió al recurso Sierra. El desembarque evidencio grandes variaciones entre los distintos meses muestreados, siendo los meses de Diciembre y Febrero aquellos con mayores desembarques, lo cual dista de la tendencia anual mostrados por los datos Históricos (Figura 5.3.1), lo que indicaban que para la región de los Ríos los mayores desembarques se producían entre Abril y Mayo.

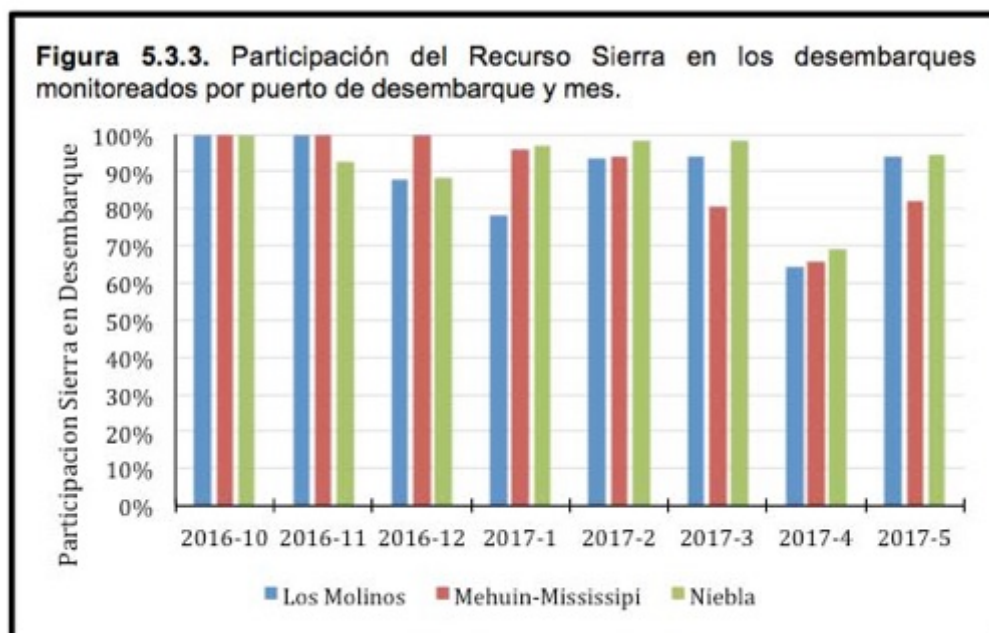
Entre la fauna acompañante de esta operación se encuentran en orden decreciente de importancia volumétrica la Corvina, el Salmon Chinook, el Atún Negro y el Jurel.



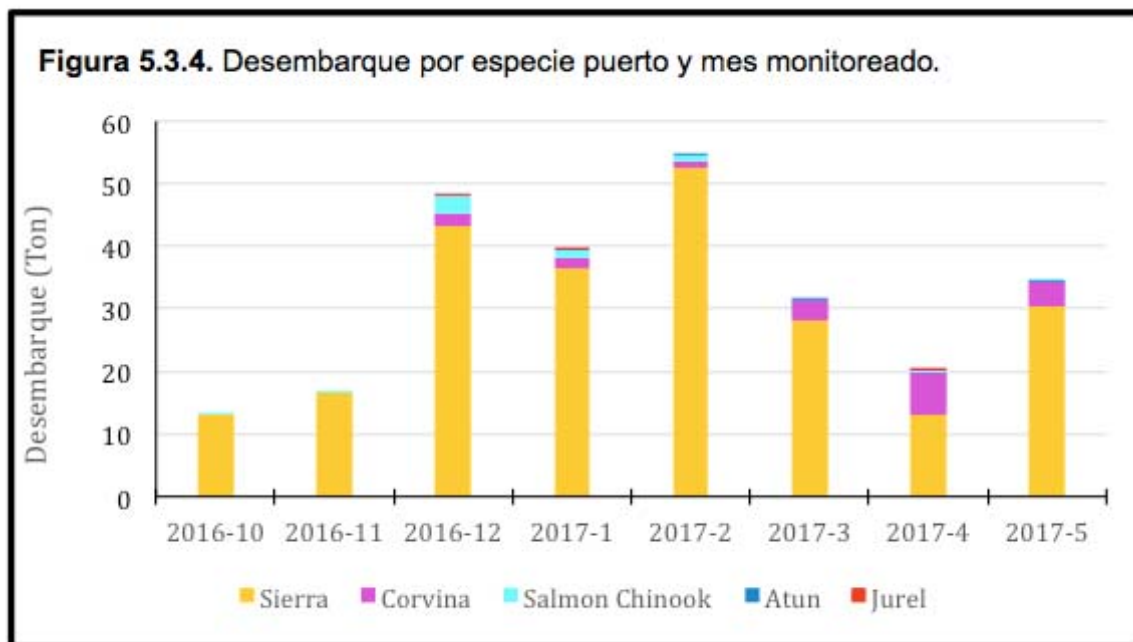
Elaboración: Función Ictiológica, 2017.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

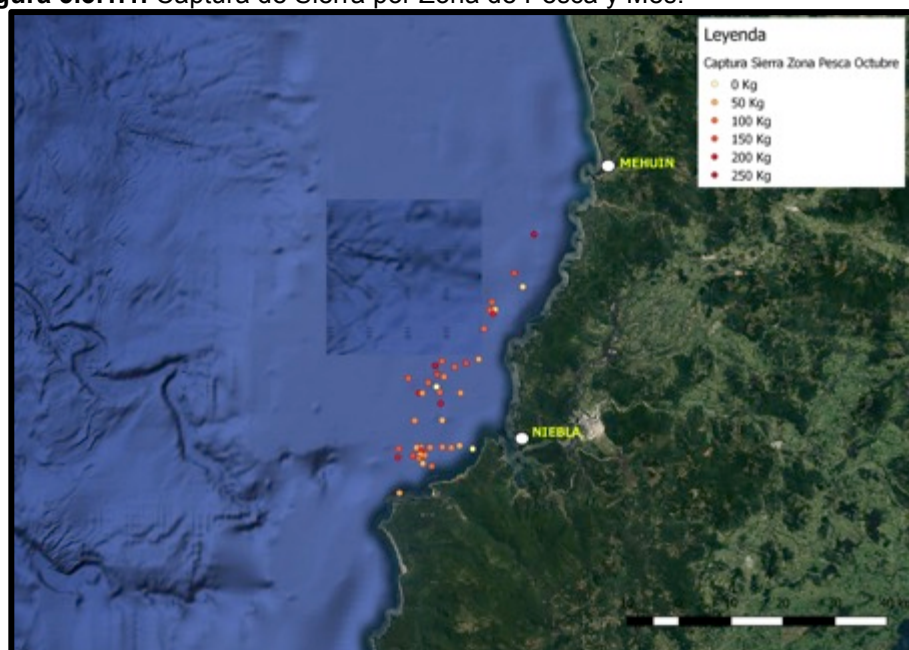


Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

5.3.1 Captura de Sierra por Zona y Mes

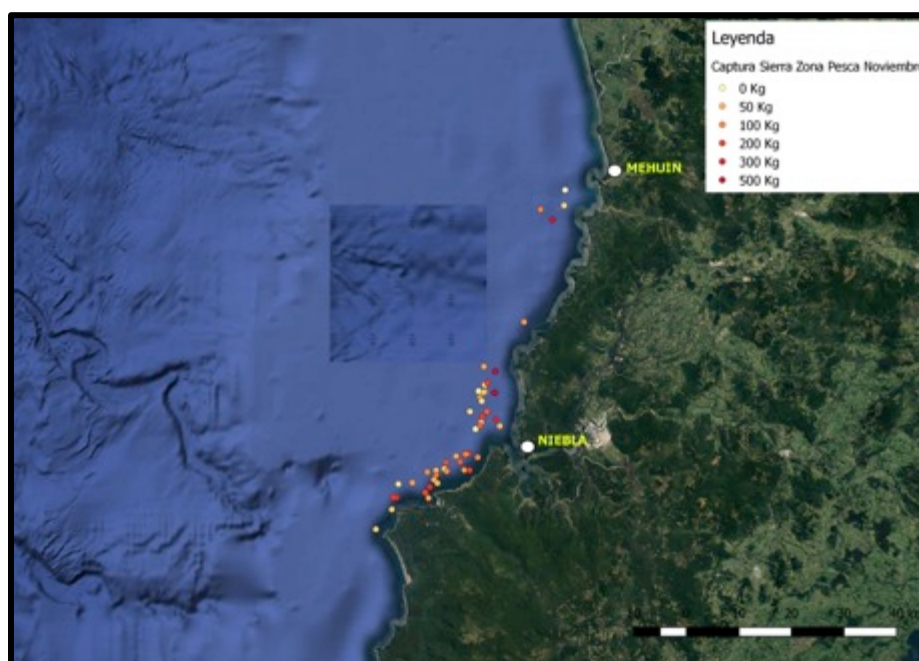
En términos espaciales, las capturas se desarrollan principalmente cerca de la costa en las primeras 15 m.n., sin presentar una clara estructuración espacial en la región, como se muestra en Figura 5.3.1.1. Destaca que luego de Octubre la operación de la flota y las capturas se hacen mucho más costeras.

Figura 5.3.1.1. Captura de Sierra por Zona de Pesca y Mes.

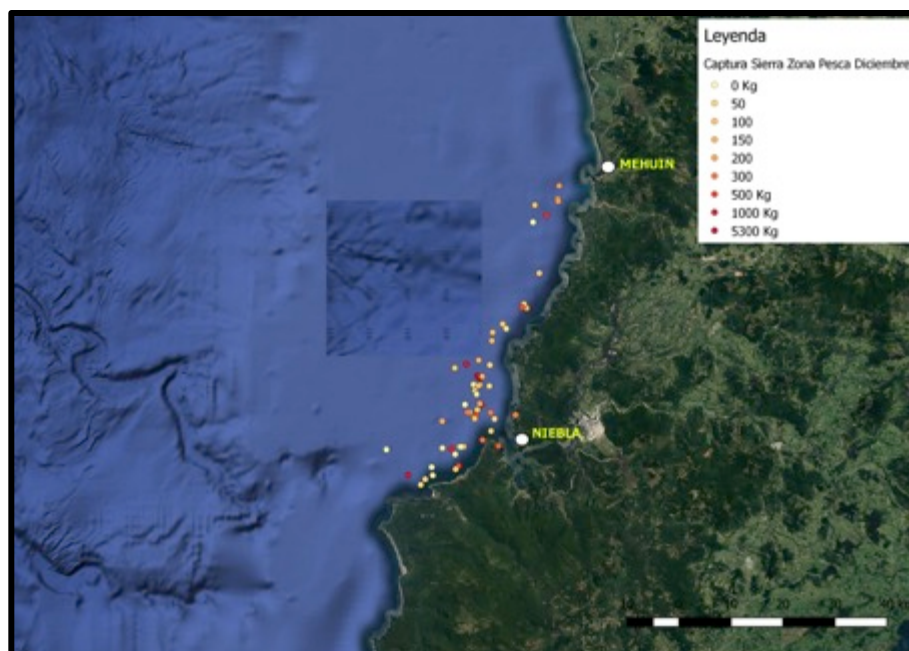


Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

Continuación Figura 5.3.1.1

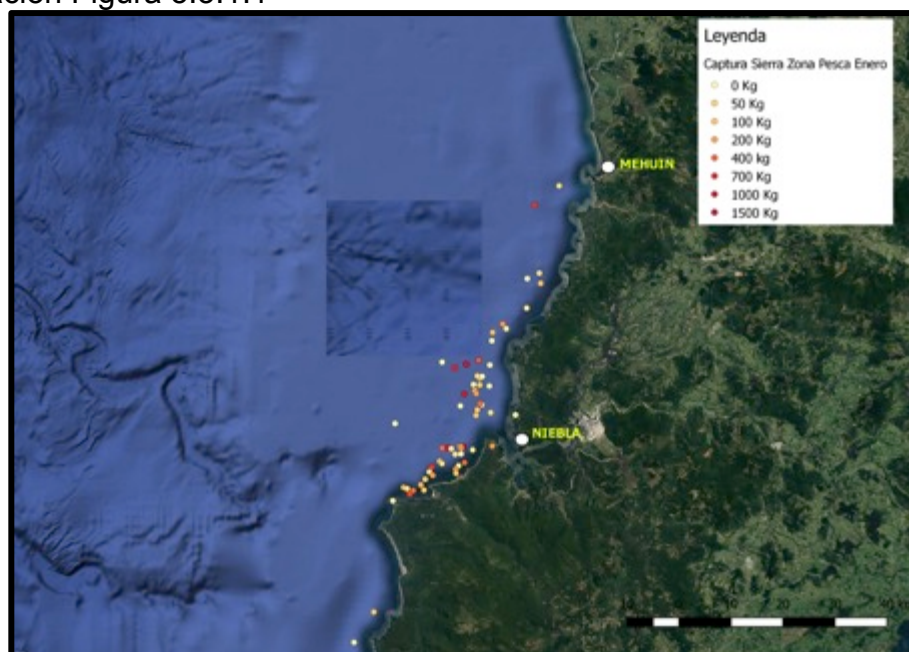


Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

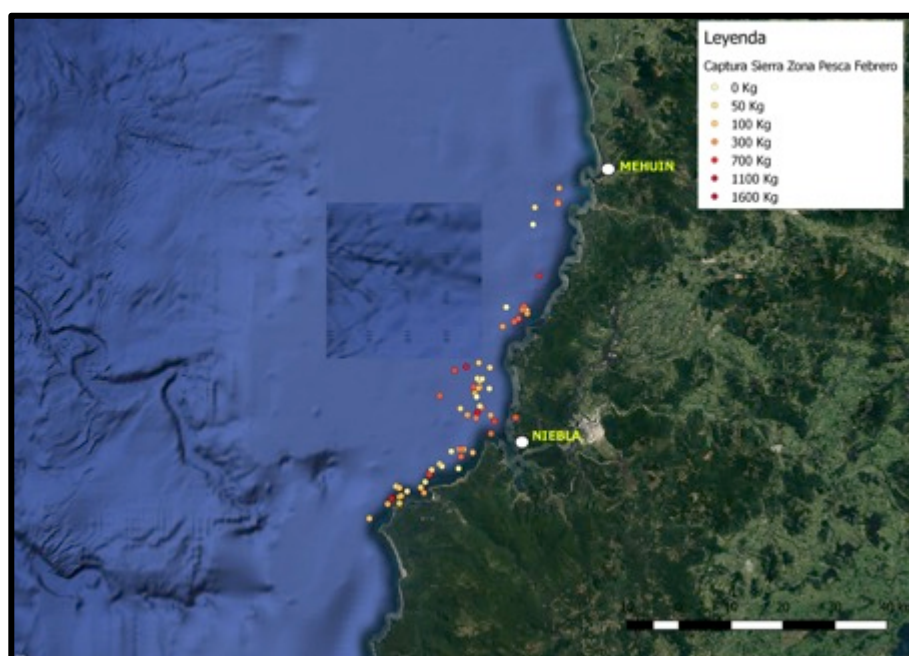


Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

Continuación Figura 5.3.1.1

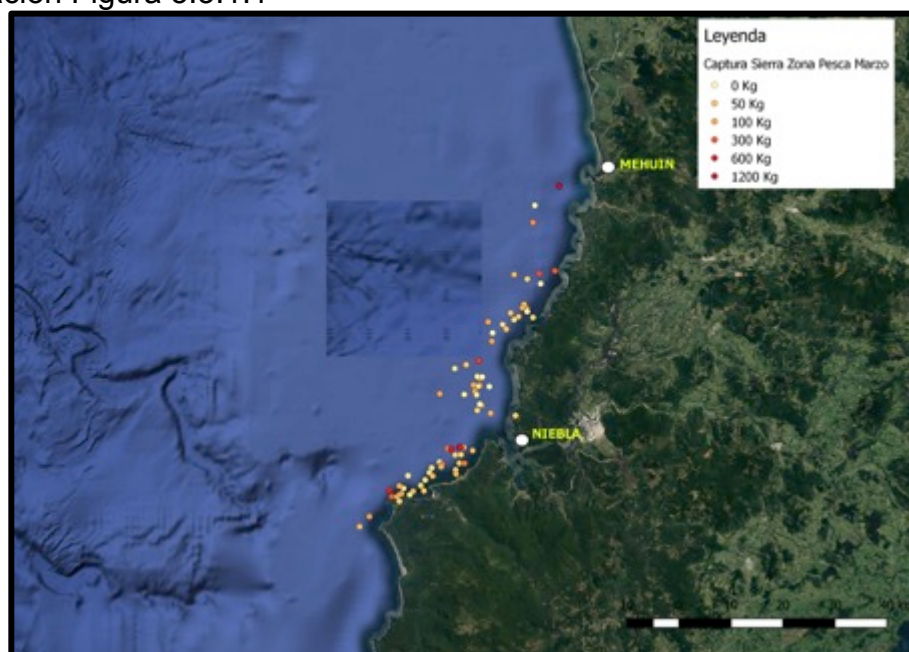


Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

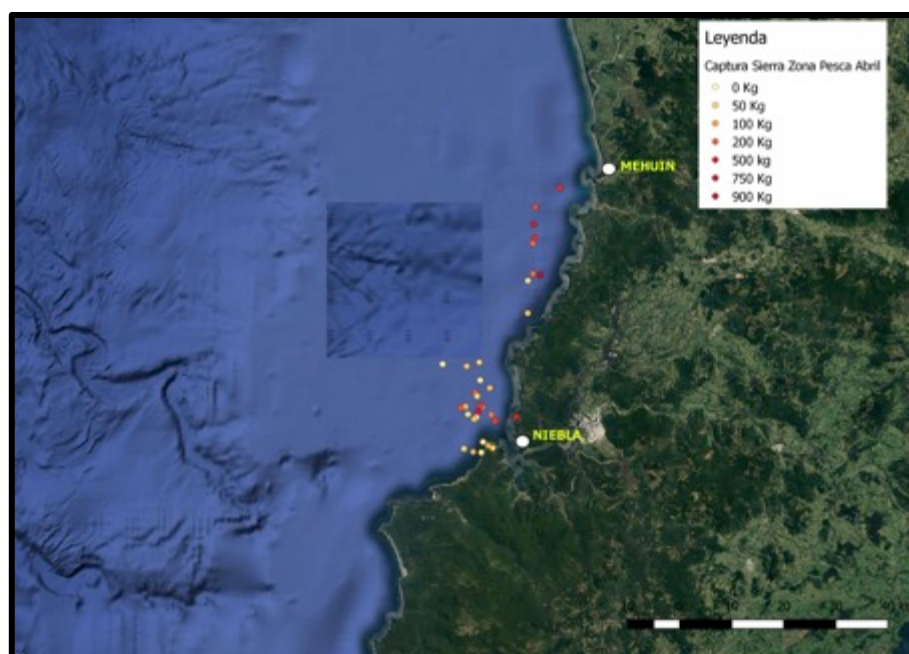


Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

Continuación Figura 5.3.1.1

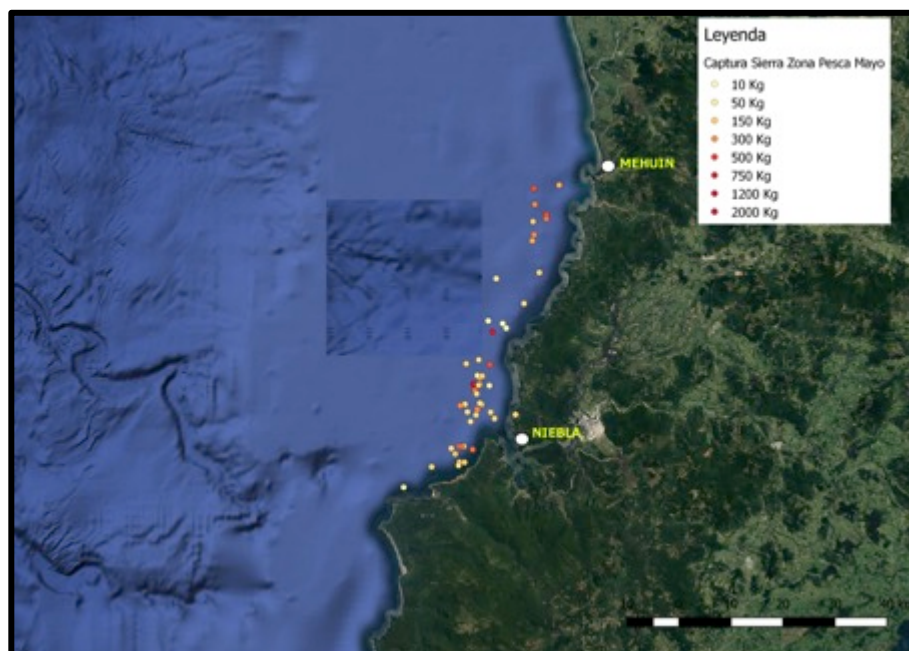


Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

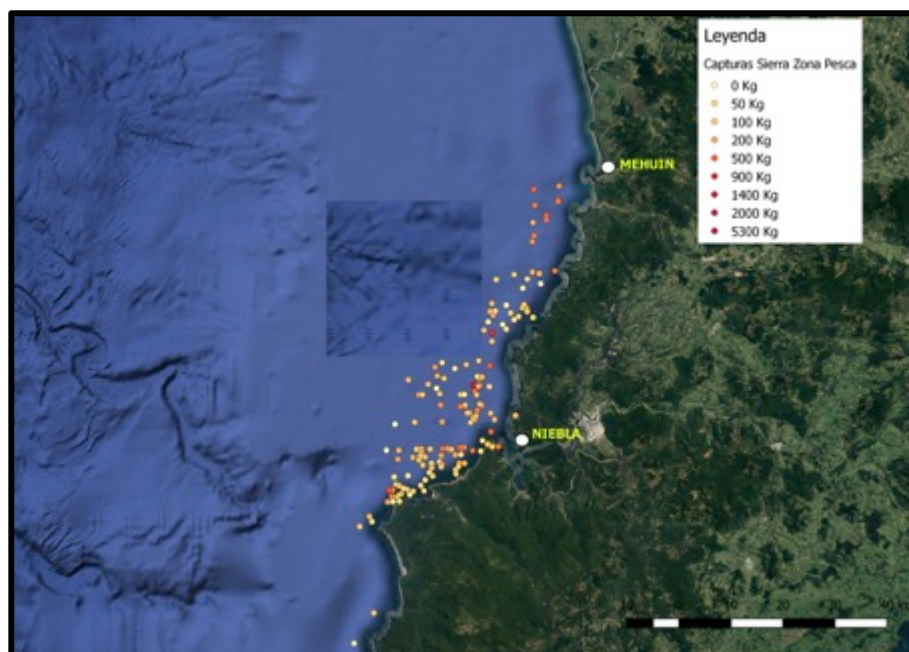


Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

Continuación Figura 5.3.1.1



Elaboración: Función Ictiológica, 2017.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

5.3.2 Esfuerzo de pesca

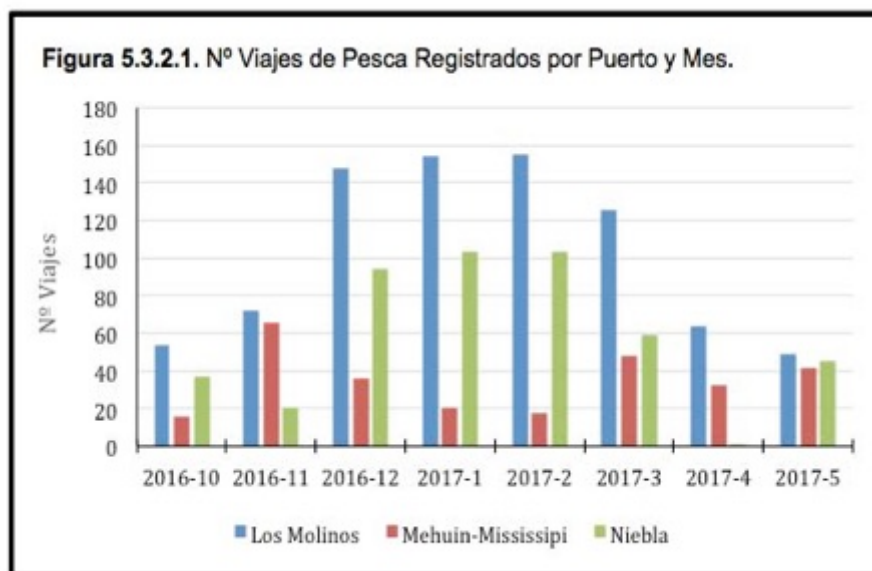
En relación al esfuerzo de pesca, considerando los problemas en la entrega de información por parte de los pescadores, es que se sugiere el empleo del viaje de pesca como unidad de esfuerzo, por cuanto hay una gran pérdida de información al emplear las horas de calado y virado de los aparejos de pesca, para determinar el esfuerzo desplegado, mientras que el viaje de pesca y el desembarque total, es información que el muestreador puede coleccionar sin la colaboración de la embarcación.

Del total de viajes muestreados, solo 130 mostraron viajes sin pesca de Sierra o pesca 0. Estaba baja proporción de viajes sin pesca, se debe a un artefacto de diseño, particularmente fuerte en puertos como Niebla y Mehuín – Mississippi, lugares en los cuales dado su geografía y características operativas, los pescadores que no realizan capturas, no pasan por el puerto de desembarque.

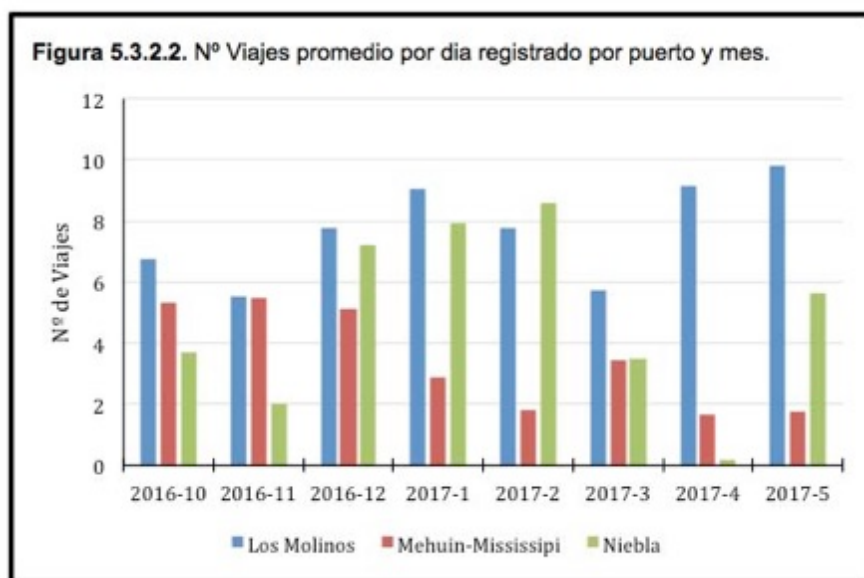
Por otra parte, los viajes totales realizados no fue posible de determinar, toda vez que la información auxiliar que se pensaba consultar (Información de Zarpe de la Autoridad Marítima) no presenta el nivel de detalle para este tipo de embarcaciones, que permita determinar sus salidas diarias de pesca.

Considerando lo anterior, en conjunto con lo incipiente de la serie temporal de datos de captura y esfuerzo, es que no es posible estandarizar el esfuerzo aún.

En Figuras 5.3.2.1 y 5.3.2.2 se muestran el número total de viajes muestreados por Puerto, Mes y Promedio Diario de Viajes de Pesca.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

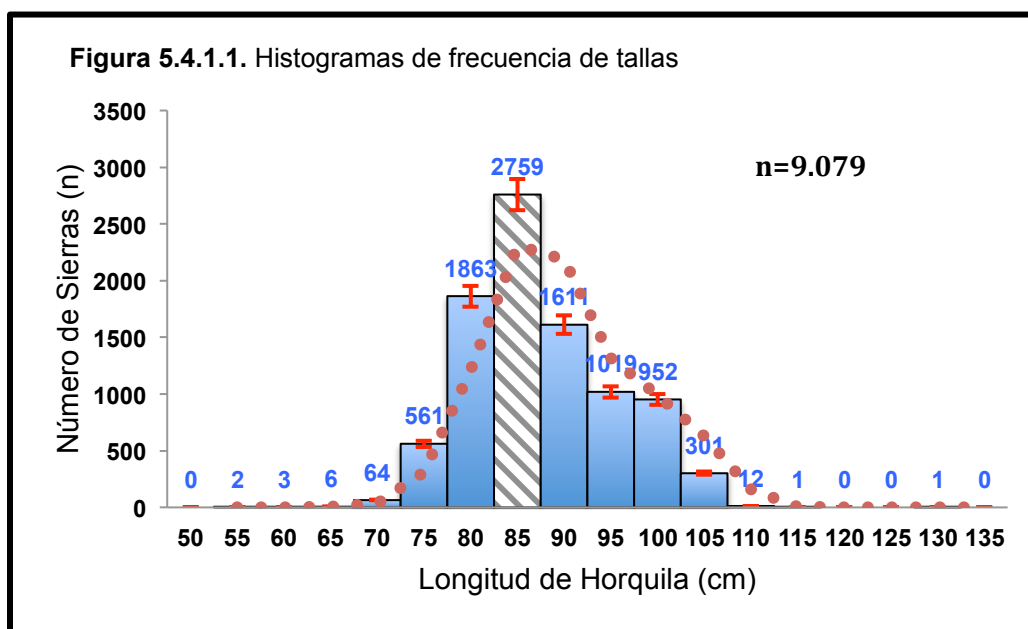


Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

5.4 Composición de Tallas, Peso, Edad de la Captura, y Análisis de la Fauna Acompañante en la Pesquería de la Sierra.

5.4.1 Composición de Tallas

El histograma de frecuencia de longitud de horquilla (Figura 5.4.1.1) indica que en ocho meses de estudio se encontró una talla modal de 89,0 cm LH, una talla promedio de 89,6 cm LH y desviación estándar de 7,7. Las Longitudes extremas fueron 59 cm LH y 130 cm LH (Tabla 5.4.1.1).



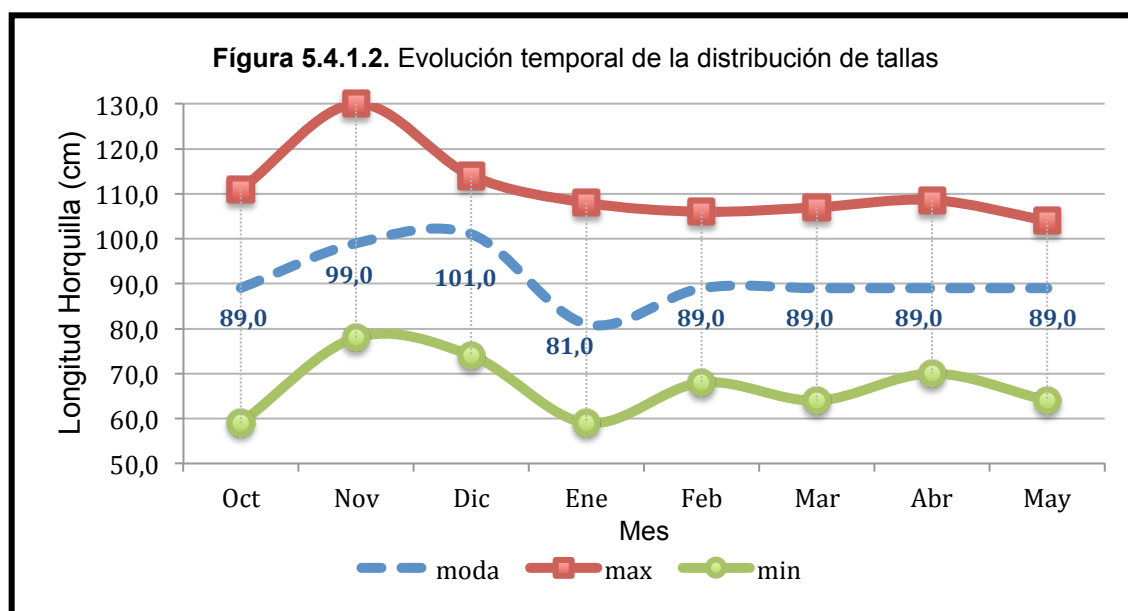
Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

Tabla 5.4.1.1. Variación intermensual de la longitud de horquilla en Los Ríos

LH (cm)	Mes							
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
nº	716	788	1848	1644	1694	1117	530	742
moda	89,0	99,0	101,0	81,0	89,0	89,0	89,0	89,0
máx.	111,0	130,0	114,0	108,0	106,0	107,0	108,6	104,0
min	59,0	78,0	74,0	59,0	68,0	64,0	70,0	64,0
prom ± D.E.	91,3 ± 7,9	97,6 ± 6,2	96,7 ± 6,8	84,6 ± 5,5	86,9 ± 4,7	86,0 ± 5,6	86,5 ± 4,6	85,8 ± 4,6

Elaboración: Función Ictiológica, 2017

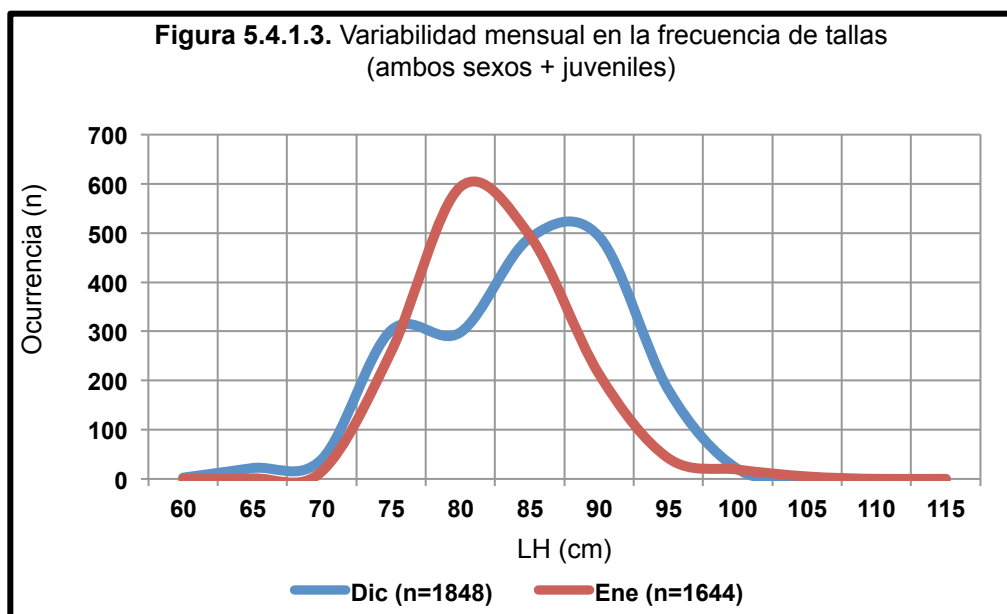
La Figura 5.4.1.2 presenta la evolución temporal de la distribución de tallas (máximas (máx.), mínimas (min), y moda) mensuales de la longitud de horquilla (LH) en la región. Existen gran estabilidad en el tamaño de las capturas, que, entre febrero y mayo, más octubre (se desconoce entre junio y septiembre), presenta la misma moda, de 89 cm LH. En primavera la moda aumenta significativamente, durante noviembre y diciembre se observa ejemplares con talla modal de 99 y 101 cm LH, respectivamente, luego en enero la moda mensual presenta su valor mínimo, con 81 cm LH.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017

Los peces más pequeños de la muestra midieron 59 cm LH, ambos fueron estudiados en Caleta Los Molinos; el primero fue un ejemplar de sexo desconocido colectado en octubre y el segundo un macho inmaduro colectado en enero. El espécimen más grande del estudio midió 130 cm LH, fue de sexo indeterminado y se localizó en Caleta Los Molinos durante noviembre (Figura 5.4.1.2).

Entre diciembre y enero se observó un importante cambio en la LH de la población de sierras del área de estudio (Figura 5.4.1.3), cuando los especímenes de diciembre que en promedio median de 96,7 cm LH fueron reemplazados en las capturas por especímenes de 84,6 cm LH promedio.

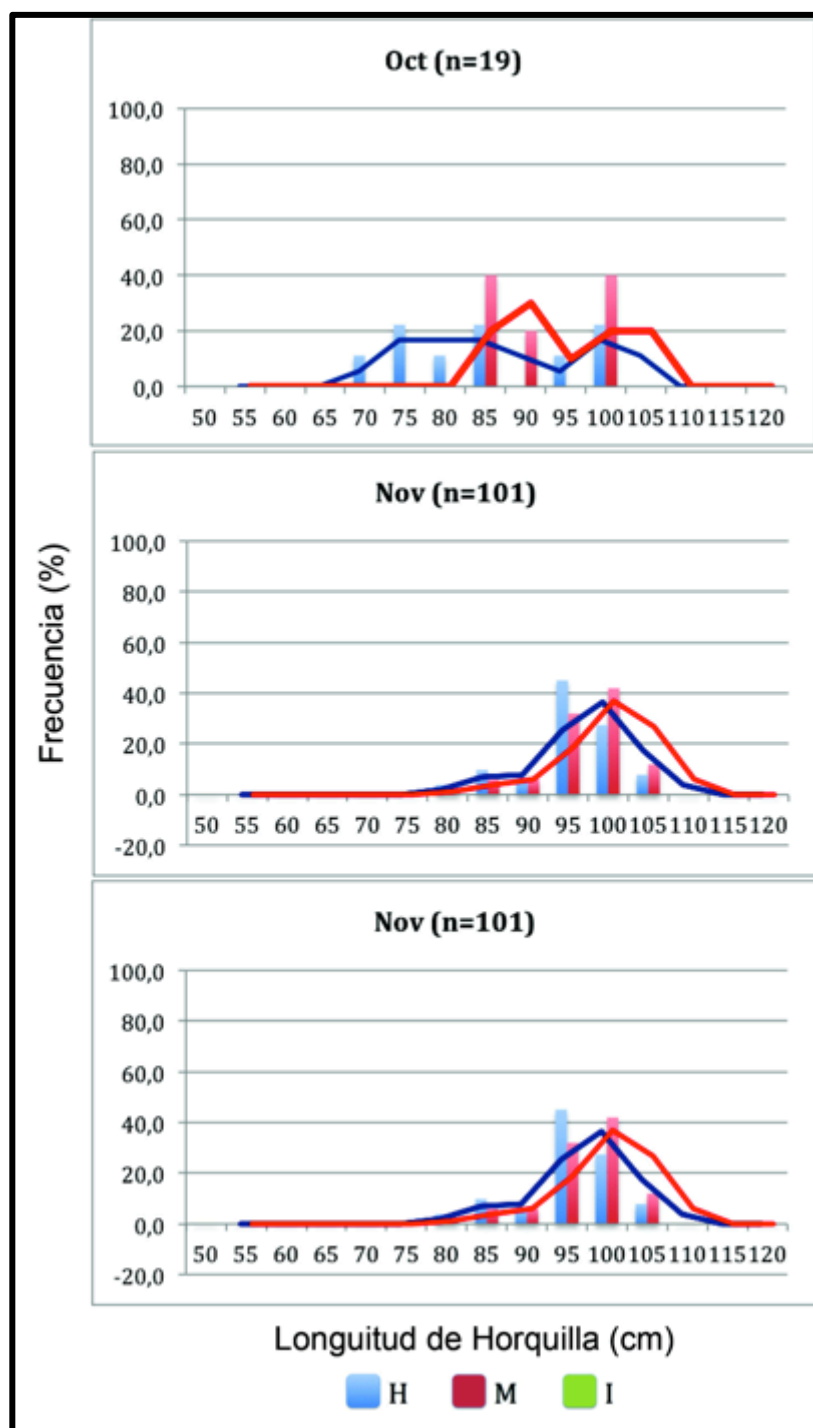


Elaboración: Función Ictiológica, 2017

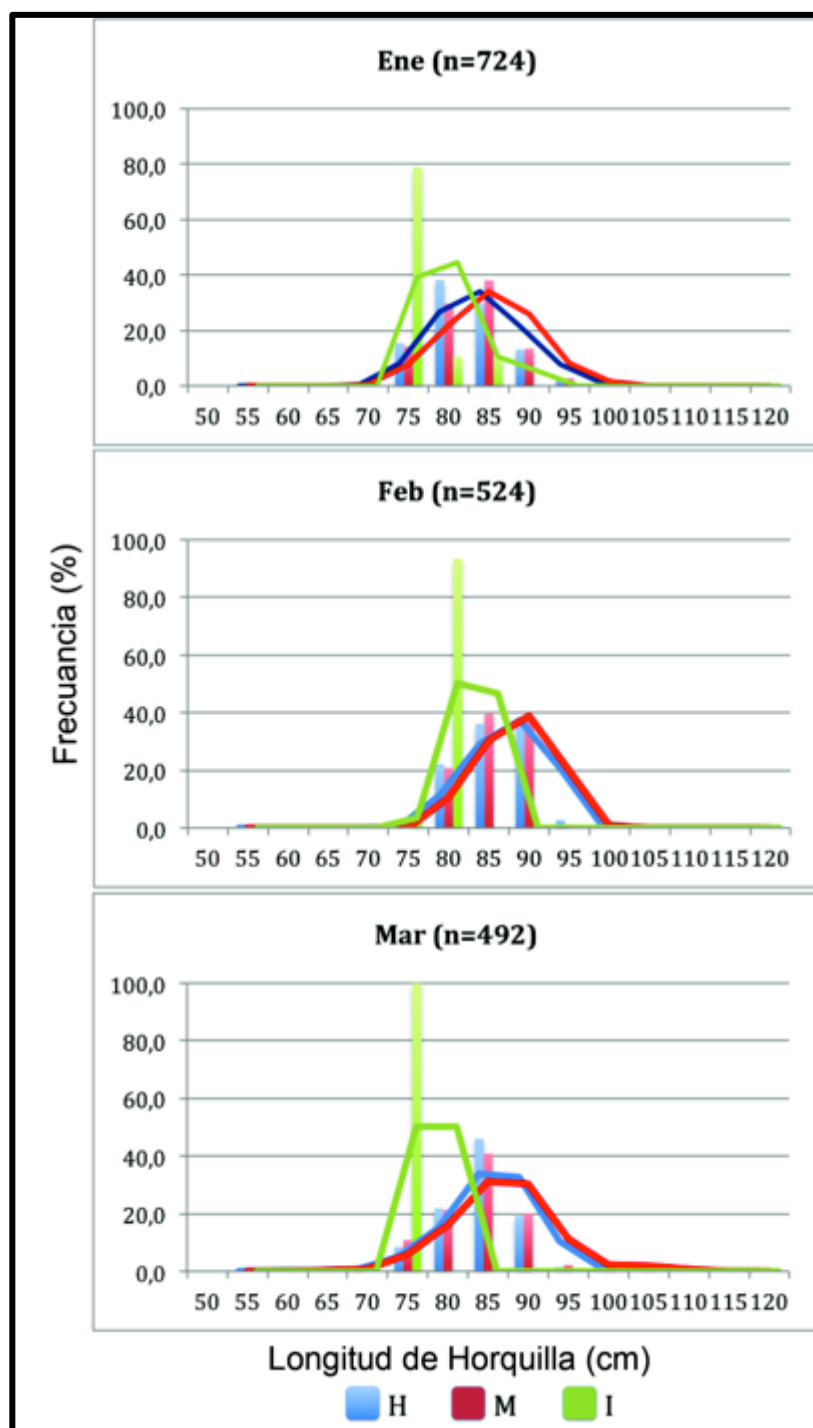
Para determinar la estructura de tallas en base al sexo, se analizó el total de 3.208 especímenes sexados. La Figura 5.4.1.4 presenta la evolución temporal de la frecuencia de talla por sexo (Tabla 5.5.1.2, pp 90).

En todos los meses estudiados, la frecuencia de LH entre ambos sexos se comporta de manera similar entre ambos sexos, con distribución normal, excepto en octubre y diciembre. En el primer caso los machos son menores que las hembras (prom 87,1 cm LH V/S 94,5 cm LH), no así en diciembre cuando los machos promedian 92,2 cm LH y las hembras 96,9 cm LH. Durante el verano además se observa la presencia de peces no determinados sexualmente, es decir inmaduros, según la escala de madurez empleada (Holden & Raiq, 1974).

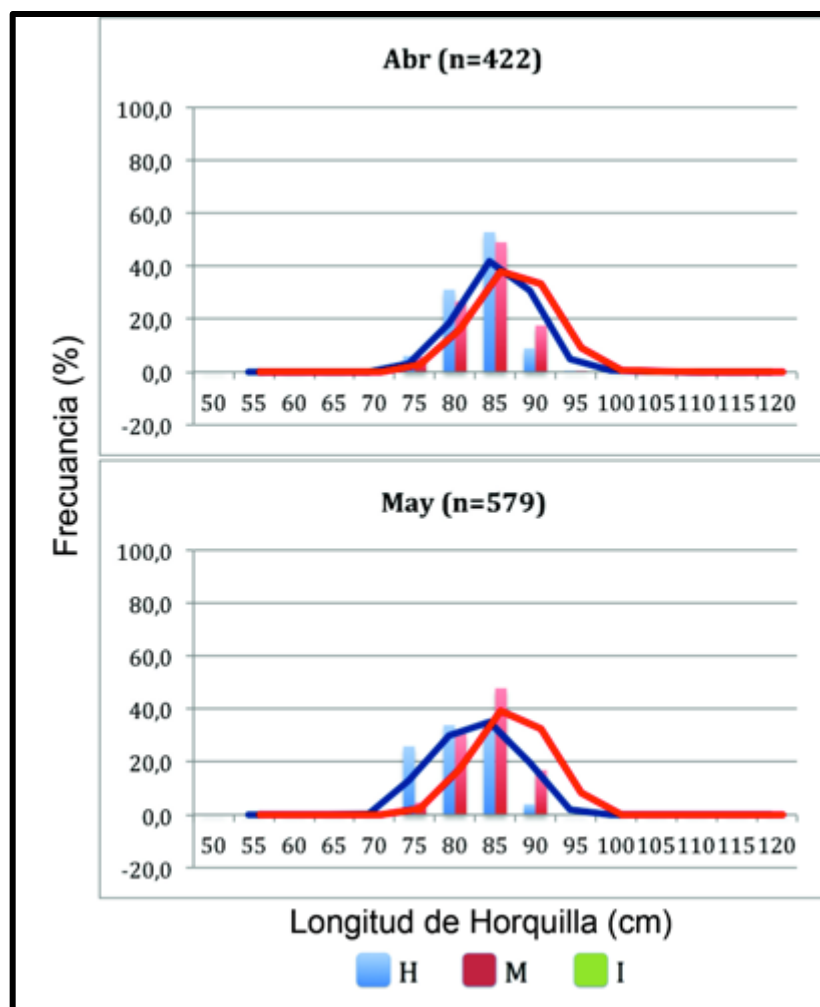
Figura 5.4.1.4. Variación mensual en la frecuencia de talla por sexo.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017



Elaboración: Función Ictiológica, 2017



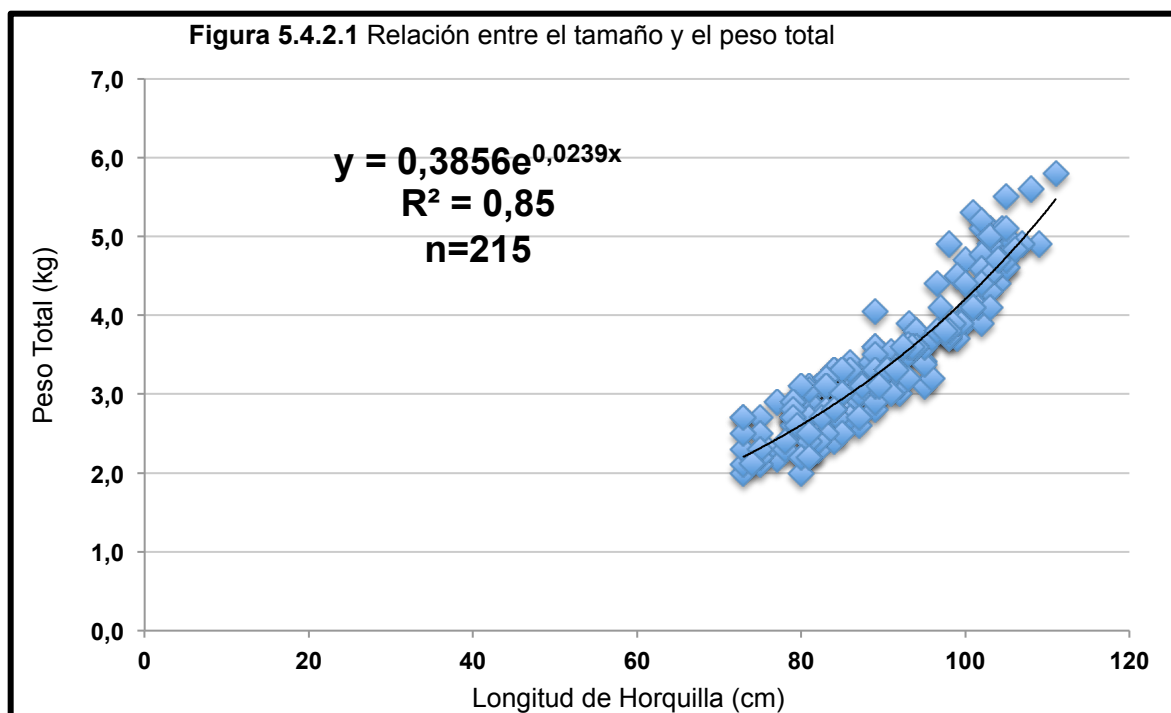
Elaboración: Función Ictiológica, 2017

5.4.2 Composición de Pesos

La relación longitud-peso y el factor de condición (K) son descriptores de gran interés en la biología de poblaciones de peces, ya que aportan información fundamental sobre estrategias de crecimiento, estado nutricional y reproducción.

El estudio de las curvas longitud-peso es una útil herramienta para estudios poblacionales, pues diferencias temporales en los parámetros X (longitud) e Y (peso) indican alteraciones en las estrategias de crecimiento, que pueden estar asociadas a perturbaciones ambientales (predación, enfermedades, inanición,

explotación, alteración de hábitat, etc.) (Csirke 1980). La Figura 5.4.2.1 presenta la relación entre la longitud y el peso de los individuos en el área de estudio.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017

Se determinó la relación longitud horquilla-peso total con 215 individuos con peso total (una dificultad logística del proyecto es que la pesca es eviscerada a bordo durante la navegación a puerto) (Figura 5.4.2.1). La relación presentó un R^2 de 0,85; es decir, el 85% de la variabilidad del peso fue explicado por la longitud de horquilla de los ejemplares.

En cuanto a la relación longitud peso (que además de describir el crecimiento relativo en peso, permite estudiar las variaciones espacio temporales en el factor de condición fisiológica), se expresó en la siguiente ecuación:

$$y = 0,3856e^{0,0239x}$$

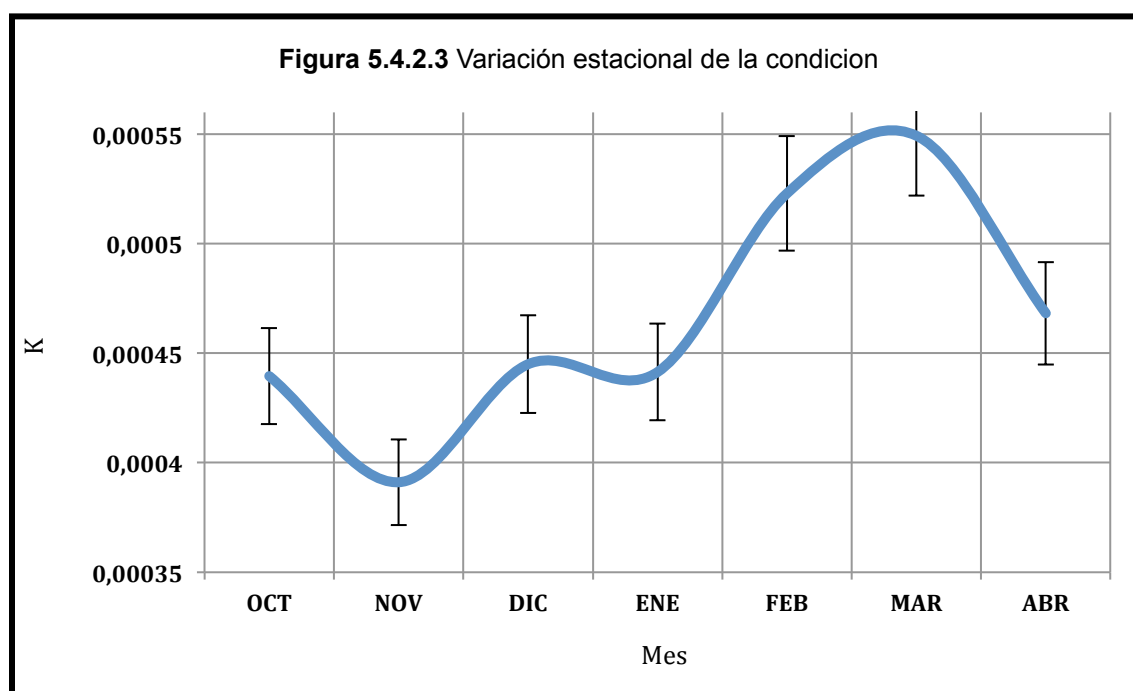
El restante 13% se explica por la disponibilidad de alimento y/o la madurez sexual.

Se analizaron las relaciones de longitud-peso por especie mediante regresión lineal, calculando los valores de a y b de la ecuación $W=aL^b$, donde W es el peso total en gramos y L la longitud de horquilla en cm (Froese 2006). El

valor del coeficiente de crecimiento b (Figura 5.4.2.2) muestra que la especie presenta un desarrollo alométrico positivo; es decir, las sierras de mayor talla (LH) incrementan su peso en mayor proporción que su longitud.

El factor de condición mensual se estimó mediante el índice de Fulton (K); ($K = (PT/(LH^3)*100)$) (Ricker, 1975), donde PT es el peso corporal total (sin eviscerar) en gramos y LH^3 es el cubo de la Longitud de Horquilla en cm.

Luego se analizó la variación anual de K mediante un test ANOVA de una vía analizando los datos por meses.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017

Tabla 5.4.2.1. Valores del factor de condición de Fulton (K) por mes

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
prom	0,00044	0,00039	0,00045	0,00044	0,00052	0,00055	0,00047
DE	0,00003	0,00004	0,00004	0,00004	0,00006	0,00005	0,00008
n	26	4	57	69	3	44	12

Elaboración: Función Ictiológica, 2017

Los valores del factor de condición de Fulton (K) presentan diferencias altamente significativas entre los meses. En la Tabla 5.4.2.2 se presentan los resultados del ANOVA, el valor del estadístico de prueba, $F=12,01$, es significativamente distinto de 1 para cualquier nivel de significación y, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias. Con un aumento sostenido entre noviembre y marzo (Figura 5.4.2.3).

Tabla 5.4.2.2. Análisis de varianza de una vía para el factor K de cada mes del estudios					
	GI	Suma De Cuadrados	Media Cuadrática	Valor F	Sig.
Meses	1	4,52e-08	4,523e-08	12,01	0,000639***
Residuales	213	8,02e-07	3,770e-09		
Código de Sig.	0,0001***	0,001**	0,01*	0,05	0,1

Elaboración: Función Ictiológica, 2017

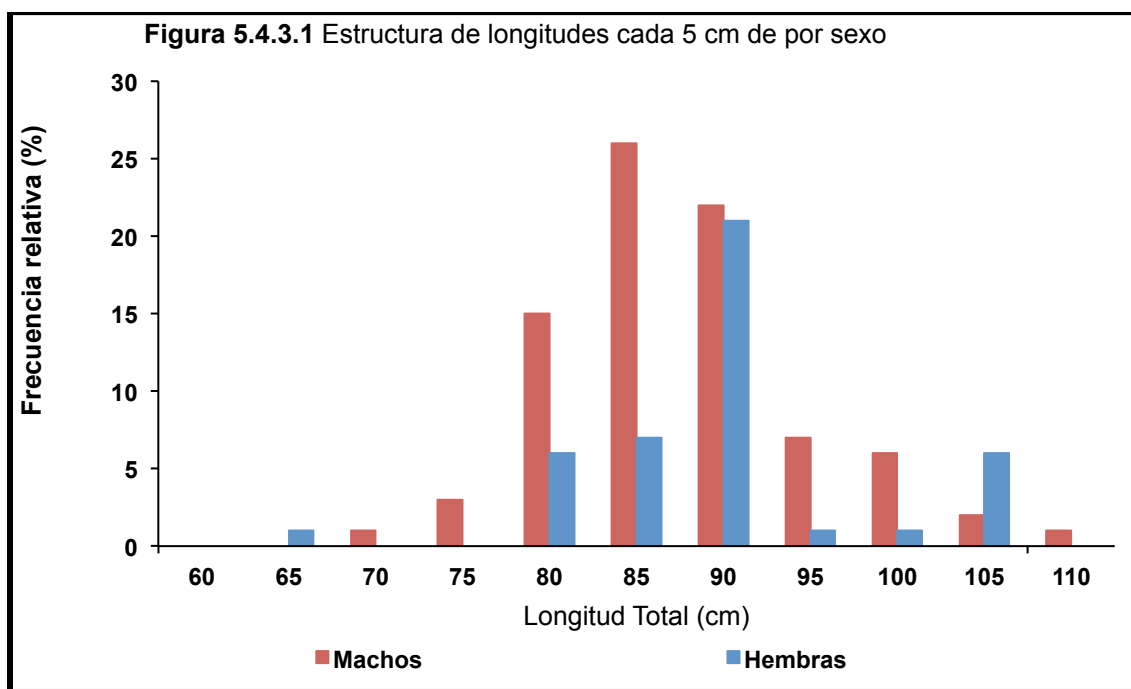
5.4.3 Edad de la Captura

Se logró realizar el conteo de anillos anuales de 135 otolitos sagitales que mostraron la mayor resolución de los ámulos. En la macro-estructura de los otolitos de esta especie se observó una gran presencia de anillos falsos de crecimiento y en algunos casos fue necesario eliminar la muestra. Las lecturas se realizaron hacia la zona caudal en ejemplares menores a 90 cm LH y hacia la zona rostral en ejemplares mayores de esa longitud.

Los ejemplares estudiados (hembras y machos) fluctuaron entre 62 y 108 cm LH, con una media de 89,1 cm LH y un coeficiente de variación de 0,98 (Tabla 5.4.3.1 y Figura 5.4.3.1). Los individuos estudiados fluctuaron entre 1.100 y 5.500 g (CV= 0,27; Tabla 5.4.3.2 y Figura 5.4.3.2).

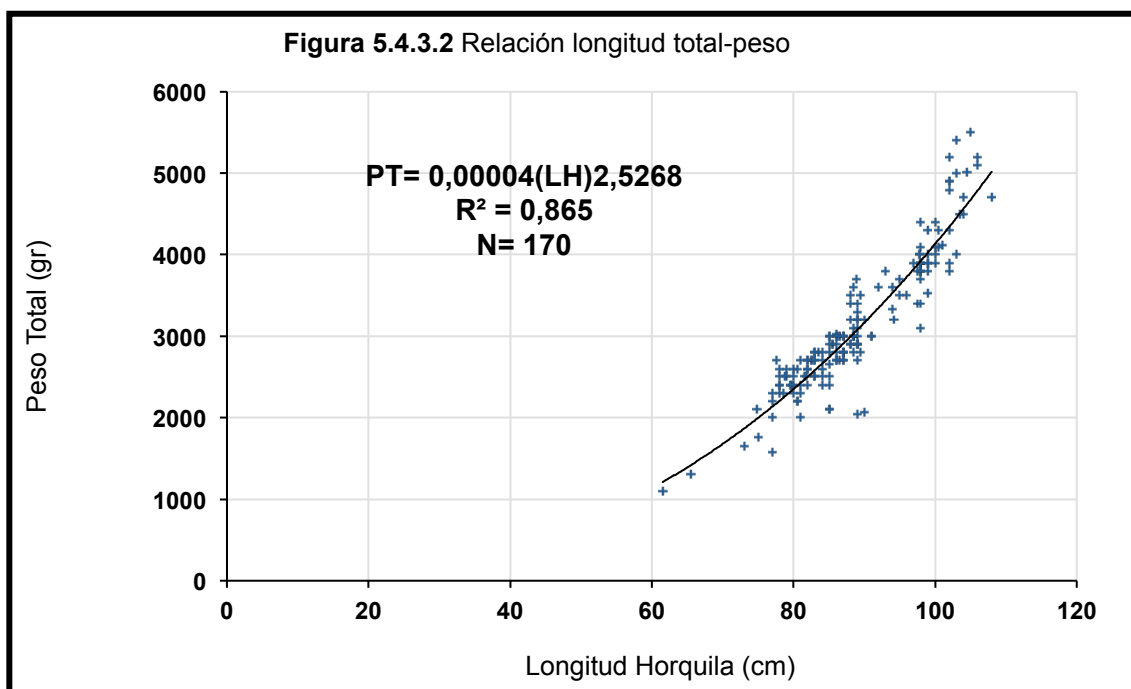
Tabla 5.4.3.1. Resumen (a) longitud en cm (b) peso en g promedio por sexo, para los especímenes estudiados en la Región de Los Ríos. DS= desviación estándar y CV= coeficiente de variación.							
(a)	n	media ± D.E.	CV	rango	media ± D.E.	CV	rango
H	44	97,2 ± 5,93	0,06	84 ± 108	3876 ± 750,2	0,19	2100 ± 5400
M	43	87,5 ± 8,61	0,1	62 ± 105	2964 ± 820,9	0,28	1100 ± 5500
I	83	85,6 ± 7,21	0,08	66 ± 106	2870 ± 639,2	0,22	1300 ± 5100
T	170	89,1 ± 8,7	0,98	62 ± 108	3155 ± 836,1	0,27	1100 ± 5500

Elaboración: Función Ictiológica, 2017



Elaboración: Función Ictiológica, 2017

Se determinó la relación longitud total-peso total en los 170 especímenes usados para la determinación de edad de las capturas. Dicha relación fue altamente significativa, alcanzando un R^2 de 0,86 (Figura 5.54).



Elaboración: Función Ictiológica, 2017

5.4.3.1 Reproducibilidad de las lecturas

Se efectuó un estudio de reproducibilidad sin consensuar *a priori* los criterios de interpretación de anillos anuales entre lectores, debido a que no existen estudios de validación en esta especie. La lectura se llevó a cabo de forma individualizada bajo lectura directa de lupa estero-microscópica sin conocer la longitud del ejemplar. La reproducibilidad fue determinada a través del Índice del Porcentaje de Error Promedio (IAPE). Se observó una elevada reproducibilidad en las lecturas con APE que fluctuaron entre 6 y 9 % con una media de 4,5% (IAPE). En consecuencia, se demostró que los lectores interpretan con exactitud los anillos anuales para un rango de 3 a 8 años con un error marginal un coeficiente de variación de 6%.

5.4.3.2 Parámetros y función de crecimiento

Para la determinación de edad se utilizaron un total de 135 ejemplares (32 hembras, 69 machos y 31 indeterminados o juveniles). El rango de edad global observada al momento de la captura fue de 3 a 9 años. La relación longitud edad global para el rango de ejemplares recolectados siguió un patrón curvilíneo que se

ajustó significativamente a un modelo de von Bertalanffy, explicando un 50% de la variabilidad, con una longitud asintótica de 107,8 cm de longitud total (Tabla 5.4.3.1, 5.4.3.2 y 5.4.3.3; Figura 5.4.3.3).

Tabla 5.4.3.2 Resumen longitud-edad observada. N= número de muestras, DS= desviación estándar

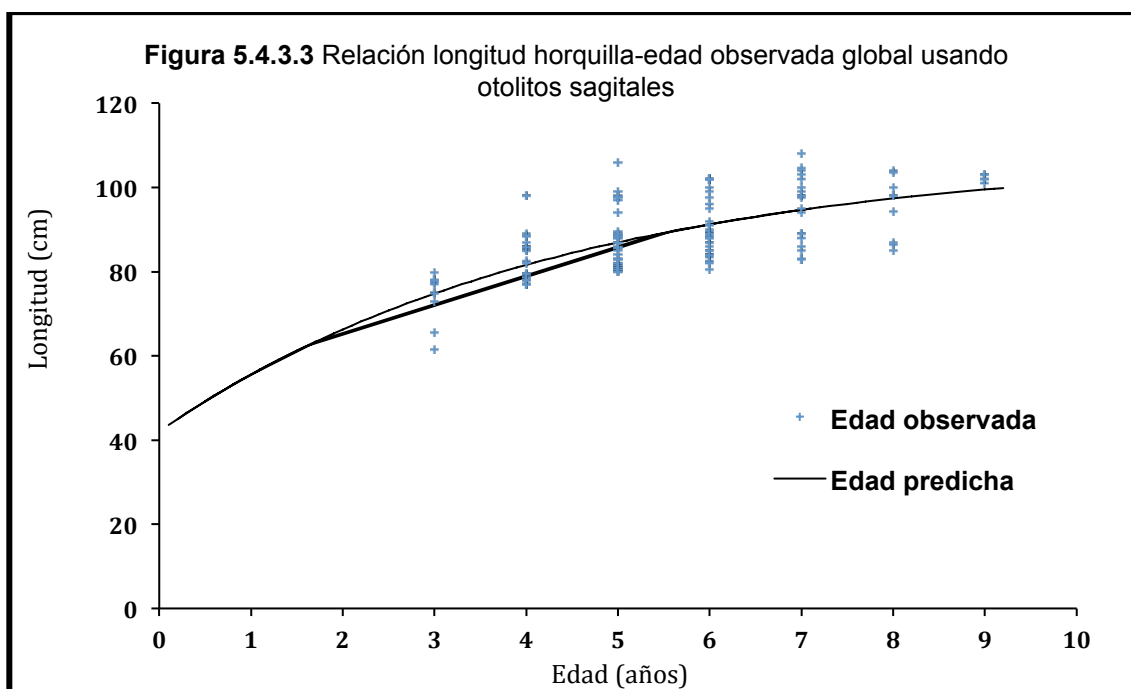
Edad	N	Media	±	D.S	Min	±	Max
3	10	74,0	±	5,9	61,5	±	79,8
4	26	83,3	±	5,9	77	±	98
5	35	87,0	±	6,8	80	±	106
6	31	90,4	±	6,7	80,5	±	102
7	19	94,8	±	7,6	83	±	108
8	9	95,1	±	7,4	85	±	104
9	5	102,2	±	0,8	101	±	103

Elaboración: Función Ictiológica, 2017

Tabla 5.4.3.3 Resumen del análisis de ajuste del modelo de von Bertalanffy a la relación longitud total a la fecha de captura vs edad observada. El ajuste inferior y superior denotan los intervalos de confianza al 95% de confianza. ES= error estándar, L.I= límite inferior, L.S= límite superior, R^2 = coeficiente de determinación y N= número de observaciones

Parámetro	Estimación	ES	L.I	L.S	R^2	N
L_{∞}	107,8	12,4	90,6	125,1	0,5	135,0
K	0,2	2,2	0,0	0,4	-	-
t_0	-2,2	-1,2	-5,6	1,3	-	-

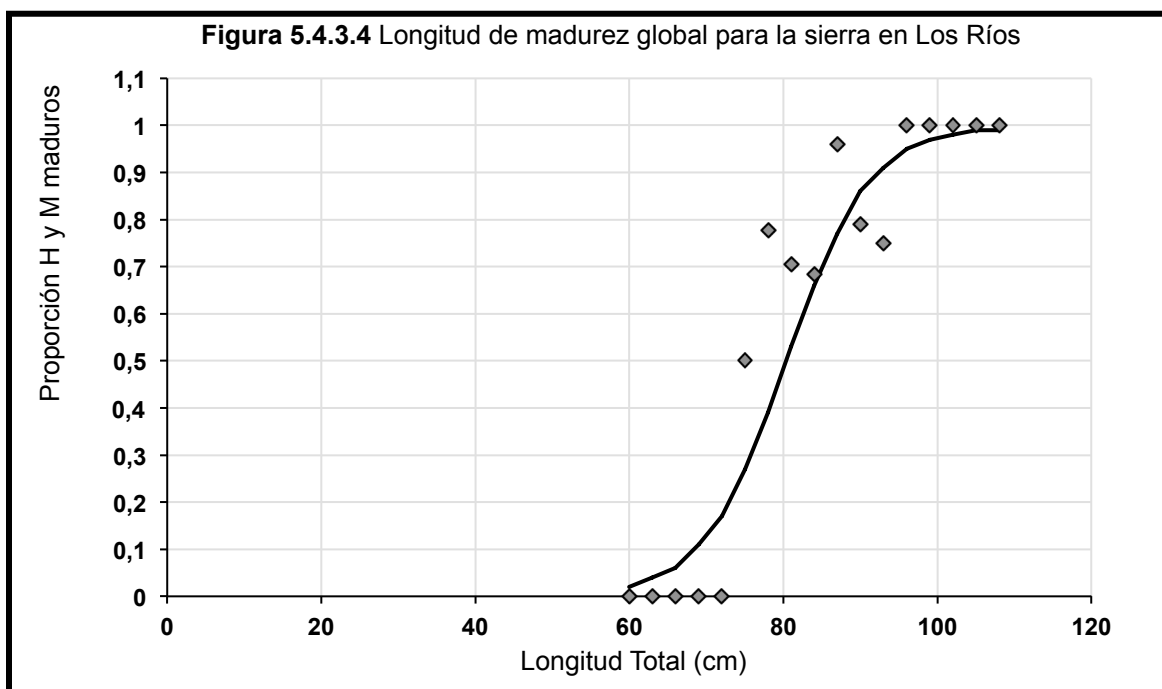
Elaboración: Función Ictiológica, 2017



Elaboración: Función Ictiológica, 2017

5.4.3.3 Estimación de edad media de madurez sexual

La determinación de longitud media de madurez sexual global fue a los 80 cm de longitud de horquilla. Considerando los patrones de crecimiento global estimados para *Thyrsites atun* en el presente estudio, la edad media de madurez es 4 años en el periodo de estudio, para un total de 112 ejemplares.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017

La Tabla 5.4.3.4 muestra que el 79,36% de las capturas de sierra realizadas en la Región de Los Ríos corresponden a peces de más de 80 cm LH; es decir, peces que al menos tuvieron una temporada reproductiva.

Tabla 5.4.3.4 Frecuencia de talla por sexo		
<i>Clase</i>	MACHOS <i>Frecuencia</i>	HEMBRAS <i>Frecuencia</i>
60	0	0
65	0	1
70	1	0
75	3	0
80	15	6
85	26	7
90	22	21
95	7	1
100	6	1
105	2	6

Tabla 5.4.3.4 Frecuencia de talla por sexo		
<i>Clase</i>	MACHOS <i>Frecuencia</i>	HEMBRAS <i>Frecuencia</i>
110	1	0
y mayor...	0	0

Elaboración: Función Ictiológica, 2017

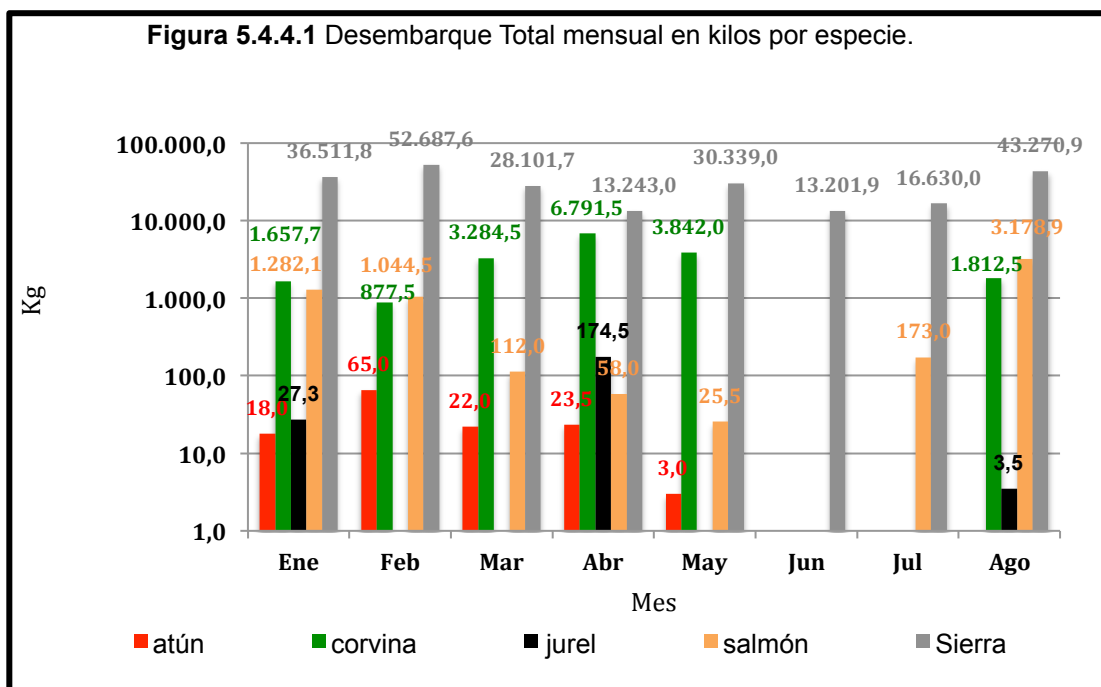
5.4.4 Análisis de la Fauna Acompañante

Además de la sierra se detectó la presencia de otras cuatro especies de peces pelágicos asociados a la pesquería, estas son la Corvina (*Cilus gilberti* (Abbott 1899)), el Salmón Rey, Chinúc o *Chinook* (por su nombre en inglés) (*Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum 1792)), el Atún Elongado (*Allothunnus fallai* Serventy 1948) y el Jurel (*Trachurus murphyi* Nichols 1920).

En relación a los desembarques, el recurso principal correspondió a la Sierra (90.4%), seguido de Corvina (7,1%) y Salmon Rey (2,3%). En menor medida se desembarcó Atún (0,1%) y Jurel (0,1%), como se presenta en la Tabla 5.4.4.1.

Tabla 5.4.4.1 Desembarque Total en kilos por especie registrado para la pesquería de la sierra durante el periodo de monitoreo.								
Mes Sp	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	OCT	NOV	DIC
Atún	18,0	65,0	22,0	23,5	3,0	-	-	0,0
Corvina	1.657,7	877,5	3.284,5	6.791,5	3.842,0	0,0	0,0	1.812,5
Jurel	27,3	0,0	0,0	174,5	0,0	-	-	3,5
Salmón	1.282.12	1.044.5	112,0	58,0	25.5	16.5	173,0	3.178.9
Sierra	36.511,8	52.687,6	28.101,7	13.243,0	30.339,0	13.201,9	16.630,0	43.270,9

Elaboración: Función Ictiológica, 2017



Elaboración: Función Ictiológica, 2017

5.5 Sobre Oferta 1: Proporción sexual y variación interanual del estado de madurez

5.5.1 Variación Interanual

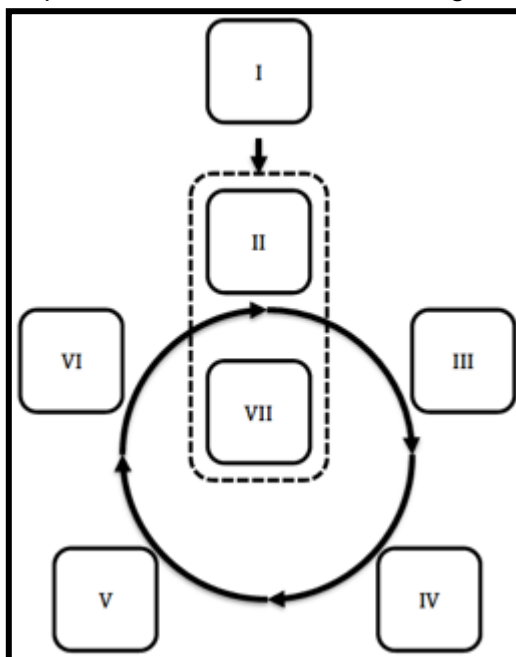
La determinación del sexo fue macroscópica, en base a diferencias morfológicas entre las gónadas de machos (M) y hembras (H) (e.g. forma, coloración, textura), en base a la escala Modificada de Holden & Raitt (1974) (Tabla 5.5.1.1), que describe el ciclo reproductivo (Figura 5.5.1.1) en ocho estados:

Tabla 5.5.1.1. Escala de madurez sexual usada para la sierra en Los Ríos. Modificada de Holden & Raitt (1974).		
Inmaduros	I	Peces jóvenes o pequeños, que aún no maduran sexualmente. Gónadas muy pequeñas, transparentes y delgadas (como un tallarín transparente). No se diferencian el sexo, por ello es indeterminado.
Descanso	II	Las gónadas no han madurado aun, pero ya se distinguen los sexos. Ocupan menos de 1/3 de la cavidad. Ovarios cilíndricos, color rosado claro, semitraslúcido, y sin puntos visibles. Testículos aplanados como una hoja y de color blanquecino semitraslúcido.

Tabla 5.5.1.1. Escala de madurez sexual usada para la sierra en Los Ríos. Modificada de Holden & Raitt (1974).		
Madurando	III	Ovarios con puntos amarillos dispersos y algunas venas visibles. Testículos rosados. Ambos ocupan 1/2 de la cavidad abdominal.
Maduros	IV	Los ovarios son grandes, ocupan del 75 al 100% de la cavidad, tienen venas, son de color amarillo/naranja y sin moretones. Testículos blancos. No corre esperma si se presiona abdomen. Visualmente el ovario maduro es el que, en especies como la merluza o la corvina, se comercializan para consumo.
Reproducción	V	Los huevos y esperma corren al presionarles el abdomen.
Desovado	VI	El ovario tiene apariencia de globo desinflado, de color violáceo oscuro, sanguinolento y restos de huevos avanzados (+/- 0,5 mm $\square$, amarillo opaco). Los testículos grandes, también con apariencia de globo desinflado, venas grandes y restos de gotas blancas. Aberturas genitales inflamadas en ambos sexos.
Descanso	VII	Aberturas genitales no están inflamadas. Las gónadas han vuelto a tener un tamaño pequeño, ocupando menos de 1/3 de la cavidad. No se distinguen huevecillos.

Se determinó la madurez sexual en 3.208 especímenes. Los resultados se presentan en la Tabla 5.5.1.1. La hembra V más pequeña midió 76 cm LH.

Figura 5.5.1.1. ciclo reproductivo de la sierra en la Región de Los Ríos



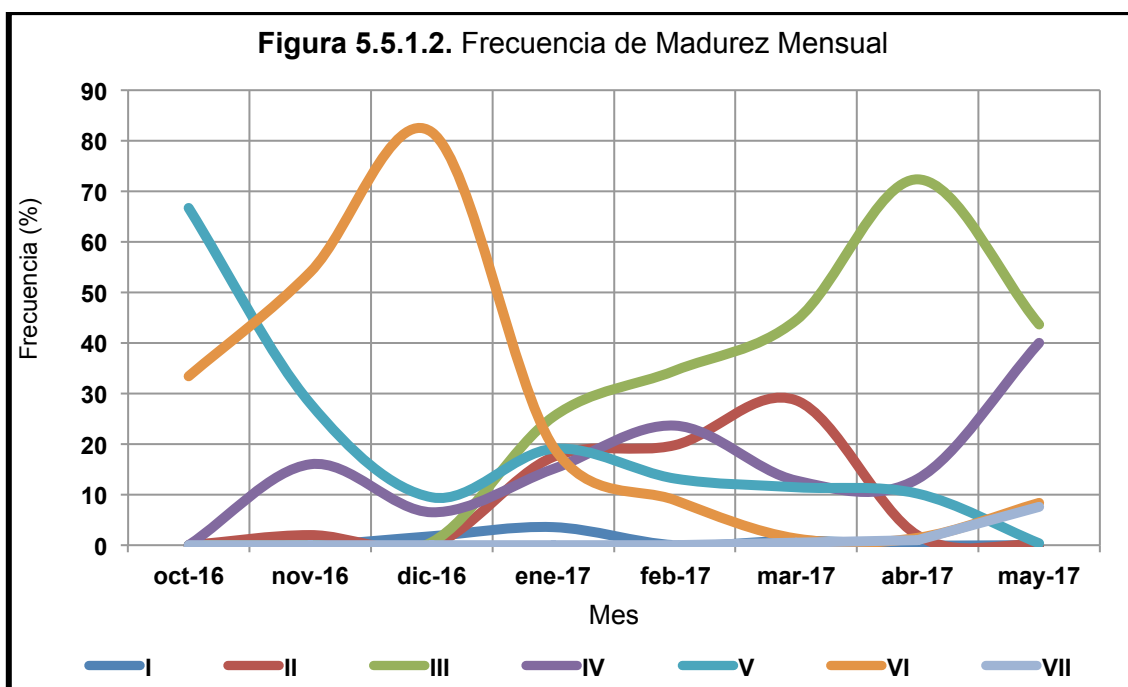
Elaboración: Función Ictiológica, 2017

La Tabla 5.5.1.2 presenta la abundancia mensual de especímenes según el estado de madurez sexual.

Tabla 5.5.1.2. Abundancia mensual de sexos por tamaño.																			
	OCT		NOV		DIC		ENE			FEB			MAR			ABR		MAY	
cm	M	H	M	H	M	H	M	H	I	M	H	I	M	H	I	M	H	M	H
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
70	1	0	0	0	1	0	2	3	0	0	0	0	4	1	0	0	0	1	0
75	2	0	0	0	9	6	66	37	30	2	0	1	22	25	1	13	12	78	13
80	1	0	2	1	10	5	163	77	4	55	54	14	57	49	0	66	56	102	85
85	2	4	5	3	53	33	126	99	4	90	103	0	120	94	0	112	103	108	133
90	0	2	3	3	40	24	56	35	0	95	100	0	50	46	0	19	37	12	47
95	1	0	23	16	22	20	11	7	0	7	3	0	4	5	0	1	1	0	0
100	2	4	14	21	29	44	0	1	0	0	0	0	3	5	0	1	1	0	0
105	0	0	4	6	8	41	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Elaboración: Función Ictiológica, 2017

La temporada reproductiva presenta dos pulsos reproductivos, uno principal en primavera y uno secundario a mediados de verano (Figura 5.5.1.2).



Elaboración: Función Ictiológica, 2017

La frecuencia mensual de madurez ovárica se entrega en la Tabla 5.5.1.3.

Estado	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17
I	0,0	0,0	1,8	3,6	0,0	0,9	0,0	0,0
II	0,0	2,0	0,0	17,5	19,8	28,6	1,9	0,0
III	0,0	0,0	0,6	25,4	34,5	44,5	72,3	43,6
IV	0,0	16,0	6,5	15,1	23,6	12,8	13,1	40,0
V	66,7	28,0	9,5	19,0	13,2	11,5	10,2	0,4
VI	33,3	54,0	81,7	19,4	8,9	1,3	1,5	8,4
VII	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,0	7,6
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100

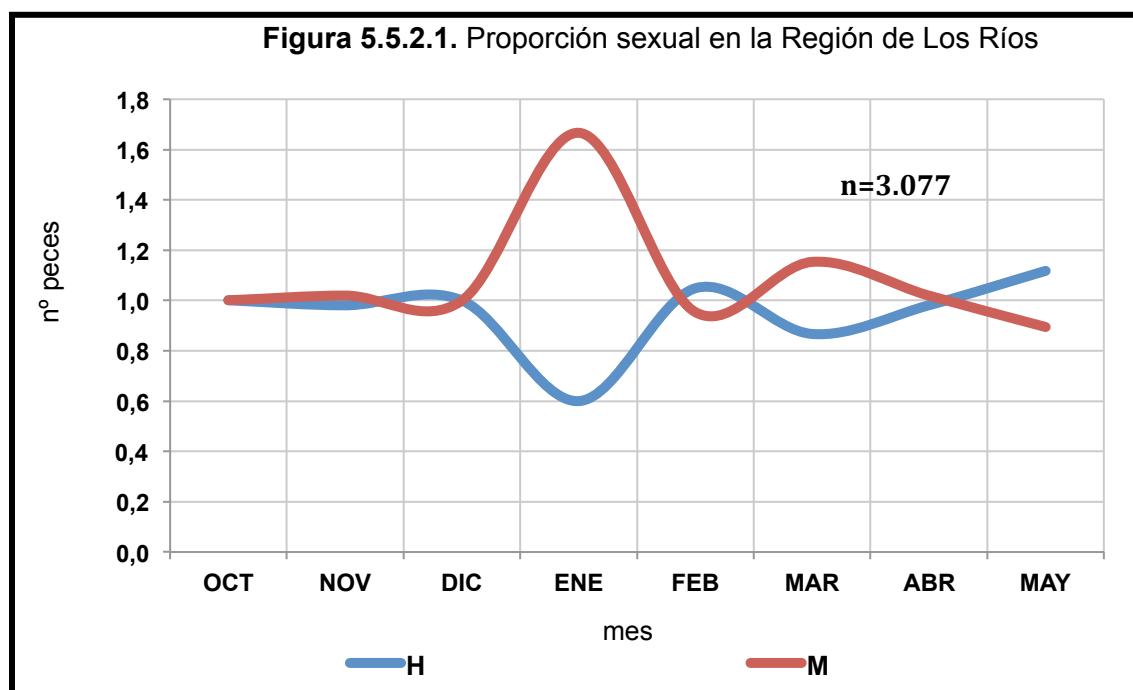
Elaboración: Función Ictiológica, 2017

5.5.2 Proporción sexual

La proporción sexual de los especímenes sexados en la Región de Los Ríos (excluye peces inmaduros) se presenta en la Tabla y Figura 5.5.2.1.

Tabla 5.5.2.1. Proporción sexual mensual				
Sexo Mes	Nº Peces sexados		Proporción sexual	
	H	M	H	M
Oct	10	10	1,0	1,0
Nov	51	52	1,0	1,0
Dic	170	170	1,0	1,0
Ene	255	425	0,6	1,7
Feb	258	246	1,0	1,0
Mar	228	263	0,9	1,2
Abr	207	211	1,0	1,0
May	275	246	1,1	0,9

Elaboración: Función Ictiológica, 2017

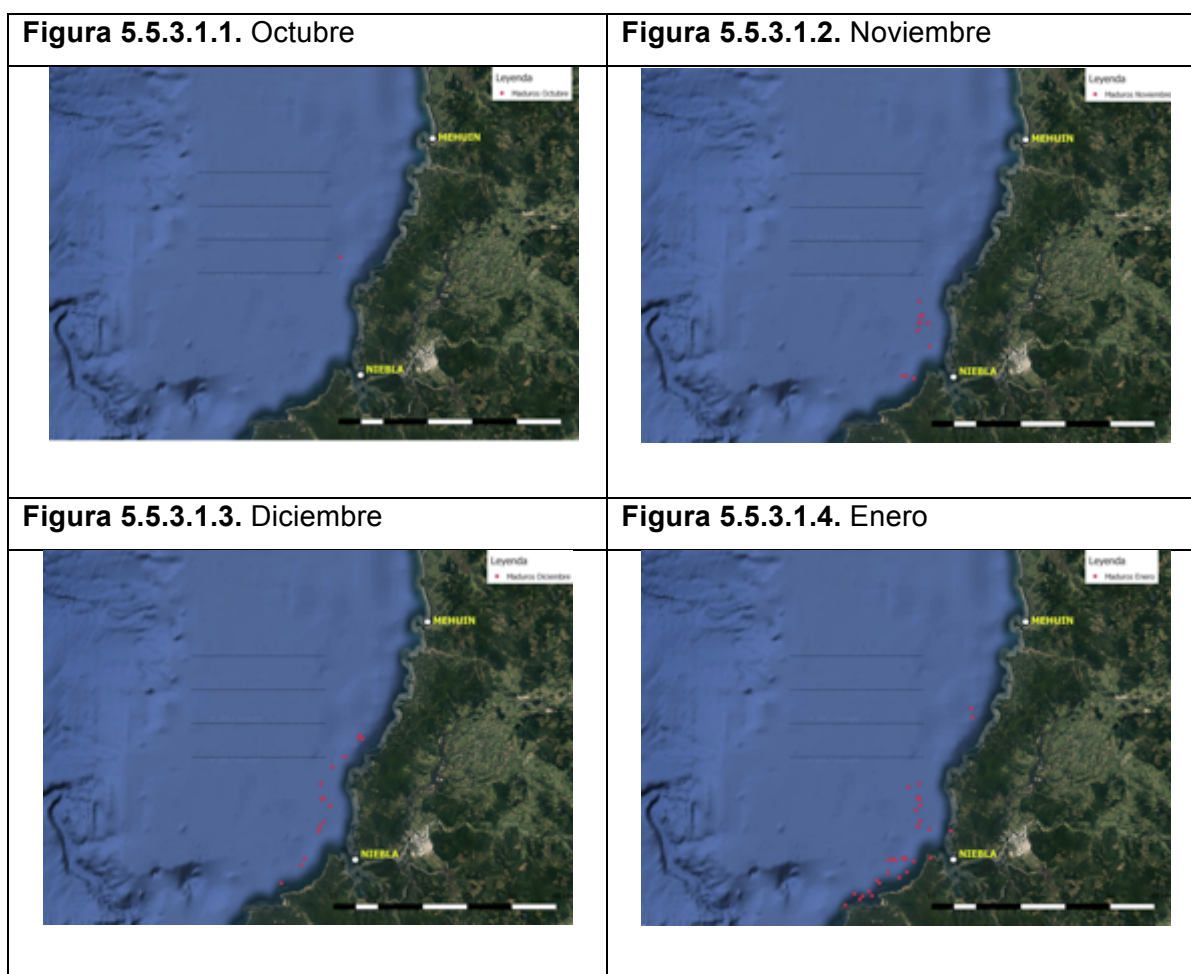


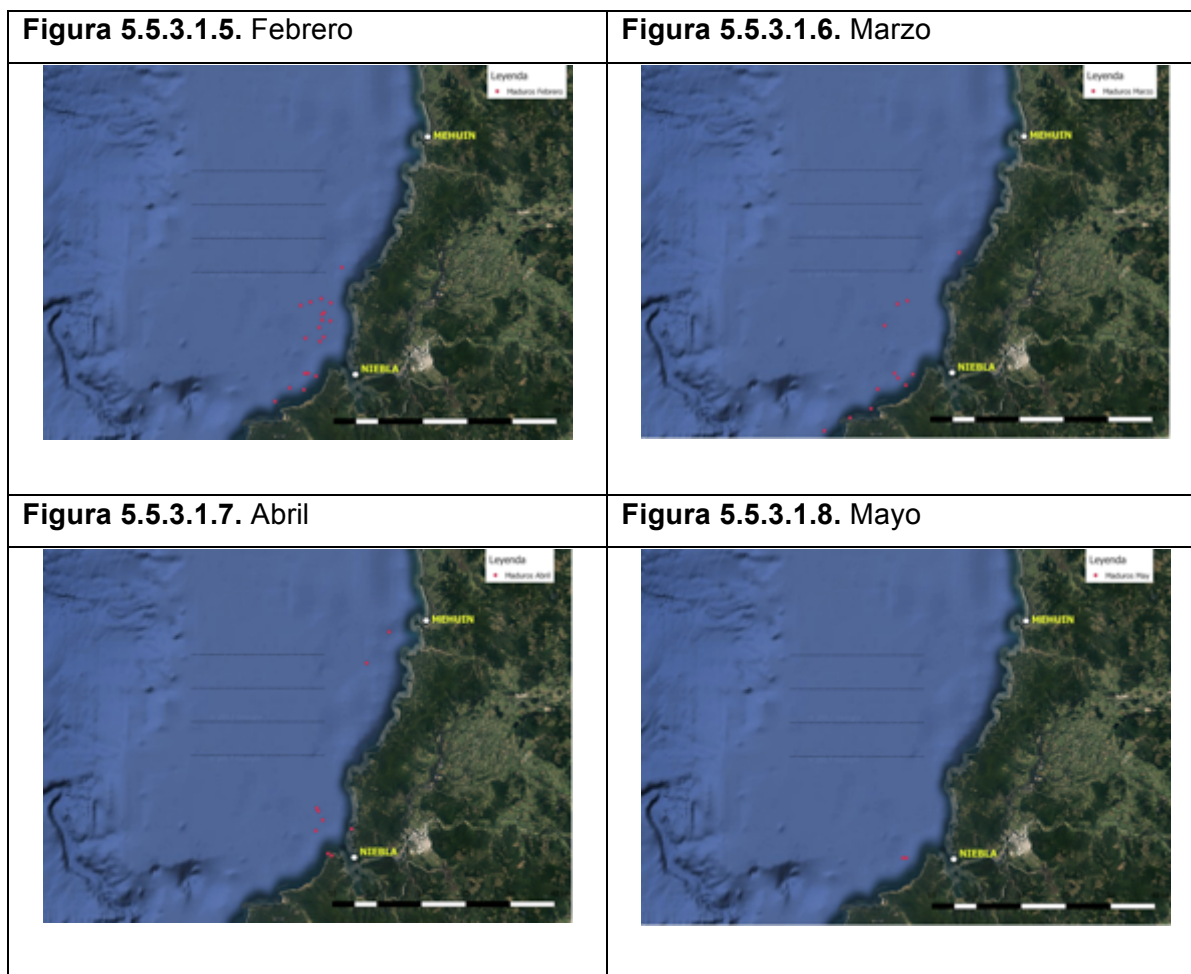
Elaboración: Función Ictiológica, 2017

5.5.3 Distribución Espacio-Temporal

5.5.3.1 Hembras Desovantes

La presencia de hembras desovantes (Madurez V) en la Región de Los Ríos presenta una marcada distribución temporal. Mediante figuras se grafica la abundancia y ubicación de la captura de hembras desovantes (Figuras 5.5.3.1.1 a 5.5.3.1.8).

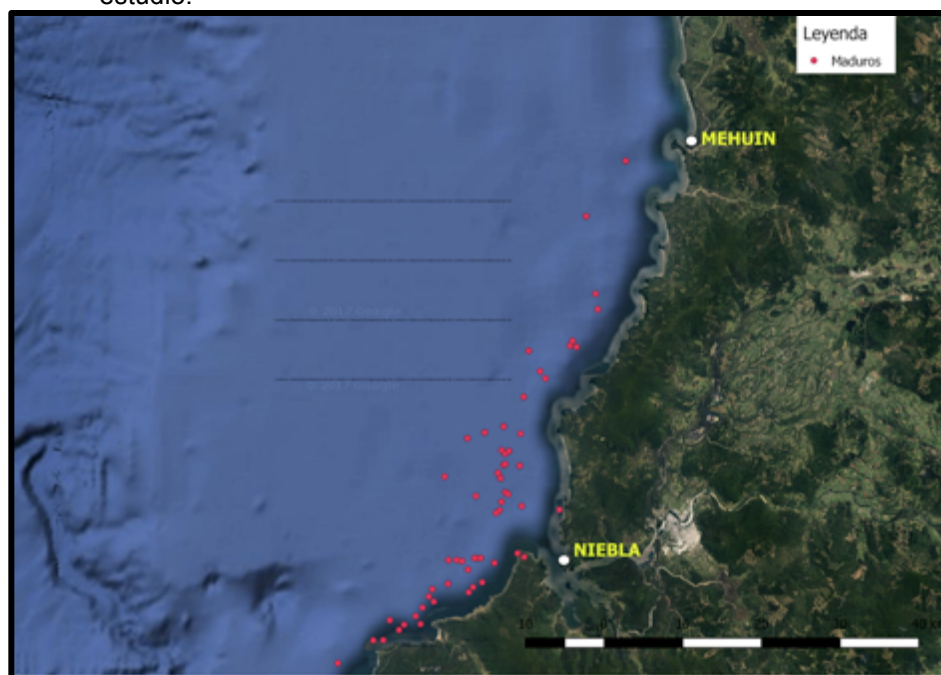




Elaboración: Función Ictiológica, 2017

Las imágenes permiten observar la evolución de abundancia en las hembras desovantes, que comienzan a aproximarse a la costa en octubre, concentrando su mayor abundancia a los meses de enero y febrero entre las desembocaduras de los ríos Valdivia y Chaihuín, en la Bahía de Corral. La Figura 5.5.3.1.9 presenta un consolidado de la ubicación espacial del total de registros considerados.

Figura 5.5.3.1.9 Imagen consolidada de la ubicación espacial del total de hembras desovantes del estudio.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017

5.5.3.2 *Juveniles Inmaduros*

Durante octubre y noviembre de 2016 no se observó especímenes inmaduros (juveniles) en las capturas. La aparición de ejemplares juveniles fue registrada exclusivamente en verano. Durante el estudio el primer juvenil fue capturado el 27 de diciembre de 2016, 2,3 MN al oeste de Morro Gonzalo. El día 30 de diciembre, se produjo otros tres registros; dos especímenes inmaduros a 1,4 MN al oeste de Punta Bonifacio y otro espécimen 3 MN al norte de Pilolcura, a solo 0,4 MN de la costa (Figura 5.5.3.2).

Figura 5.5.3.2. Registros de ejemplares juveniles en Los Ríos (puntos azules).

Figura 5.5.3.2.1. Diciembre



Figura 5.5.3.2.2 Enero



Figura 5.5.3.2.3 Febrero



Figura 5.5.3.2.4. Marzo



Elaboración: Función Ictiológica, 2017

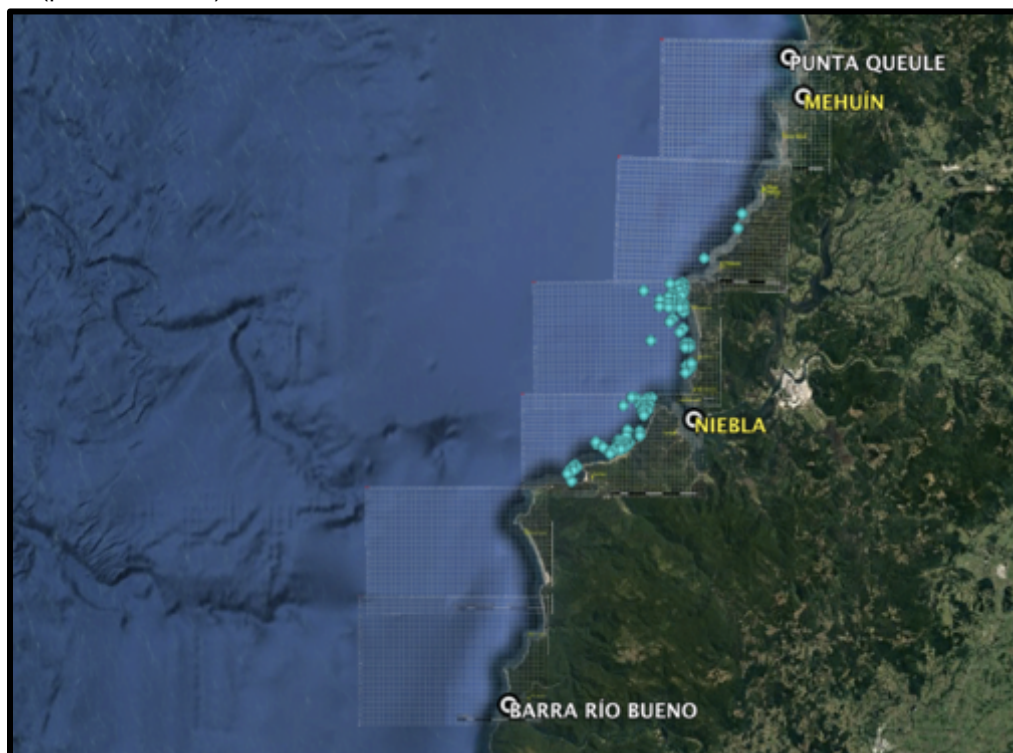
Durante enero se observa el arribo masivo de juveniles a la Región de Los Ríos. El evento de enero puede constituir el reclutamiento anual del recurso (Figura 5.5.3.2.2). Más del 92% de los registros ocurrió alrededor de la desembocadura del río Valdivia, entre Punta Bonifacio por el norte y la desembocadura del Río Chaihuín por el sur ($39^{\circ}56'S$ / $73^{\circ}33'O$).

En la Figura 5.5.3.2.2 se observa que los juveniles se aproximan a la costa, segregándose espacialmente de la población adulta, que, como se observa en la Figura 5.3.1.1 del presente informe (página 66 y 67 de 110) se encuentran distribuidos entre 1 a 4 MN más al oeste respecto de los juveniles, que se agregan cerca de la costa. El reclutamiento decrece a medida que el verano se desarrolla,

así, en febrero este se concentra frente a Punta Bonifacio (Figura 5.5.3.2.3). Los últimos seis registros de juveniles en la Región de Los Ríos ocurrieron en marzo de 2017 (Figura 5.5.3.2.4).

La distribución espacial de cada registro de peces juveniles durante el periodo estival se presenta en la Figura 5.5.3.2.5.

Figura 5.5.3.2.5. Registros de ejemplares juveniles para el periodo estival 2016-17 en la Región de Los Ríos (puntos azules).



Elaboración: Fundación Ictiológica, 2017.

En base a la información recabada acerca de la proporción sexual y variación interanual del estado de madurez, se puede inferir el siguiente calendario biológico presentado en la Tabla 5.5.3.2.1 para la especie en la región, el cual deberá consolidarse con estudios posteriores.

Tabla 5.5.3.2.1. Calendario biológico para <i>T. atun</i> en Los Ríos												
Mes	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Actividad												
Desove	X			X					?	?	?	?

Tabla 5.5.3.2.1. Calendario biológico para *T. atun* en Los Ríos

Mes \ Actividad	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Reclutamiento				X					?	?	?	?
Desplazamiento			X	X	X				?	?	?	?

Elaboración: Función Ictiológica, 2017

5.6 Sobre Oferta 2: Aproximación para la determinación de unidades poblacionales de *Thyrsites atun* en la zona centro sur de Chile

5.6.1 Diversidad genética

Se amplificaron 632 pb del gen Citocromo c Oxidasa Subunidad I en ejemplares de *T. atun* provenientes de cuatro localidades del centro-sur de Chile. De un total de 632 sitios, 24 resultaron variables (3,8%) de los cuales 6 fueron parsimoniosamente informativos (0,9%). La composición nucleotídica estuvo compuesta de: 22,59% A, 28,73% C, 17,75% G, 30,94%T. Se detectaron 23 haplotipos, 24 sitios polimórficos y una diversidad haplotípica total de 0,663 (Tabla 5.16). El número de haplotipos varío entre 6 (Niebla) y 9 (Ancud) entre localidades y la diversidad haplotípica fluctuó entre 0,588 (Niebla) y 0,767 (Ancud). El número promedio de diferencias entre secuencias y la diversidad nucleotídica varió entre 0,877 (Talcahuano) – 1,250 (Ancud) y 0,00139 (Talcahuano) – 0,00198 (Ancud), respectivamente (Tabla 5.6.1.1).

Tabla 5.6.1.1 Índices de diversidad y test de neutralidad para *Thyrsites atun* en localidades muestreadas para el gen COI (632 sitios). n: número de secuencias analizadas; K: número de haplotipos; H: diversidad haplotípica; S: sitios polimórficos; Π : número promedio de diferencias nucleotídicas; π : diversidad nucleotídica. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Localidad	n	K	H (SD)	S	Π	π	Tajima'sD	Fu's FS
Valparaíso	23	8	0,676 (0,103)	9	1,012	0,00160	-1,94*	-4,57**
Talcahuano	23	7	0,652 (0,096)	7	0,877	0,00139	-1,70	-3,74*
Niebla	17	6	0,588 (0,135)	8	1,044	0,00165	-1,98*	-2,42*
Ancud	16	9	0,767 (0,113)	10	1,250	0,00198	-2,18**	-6,49**
Todos	79	23	0,663 (0,059)	24	1,027	0,00162	-2,45**	-4,95**

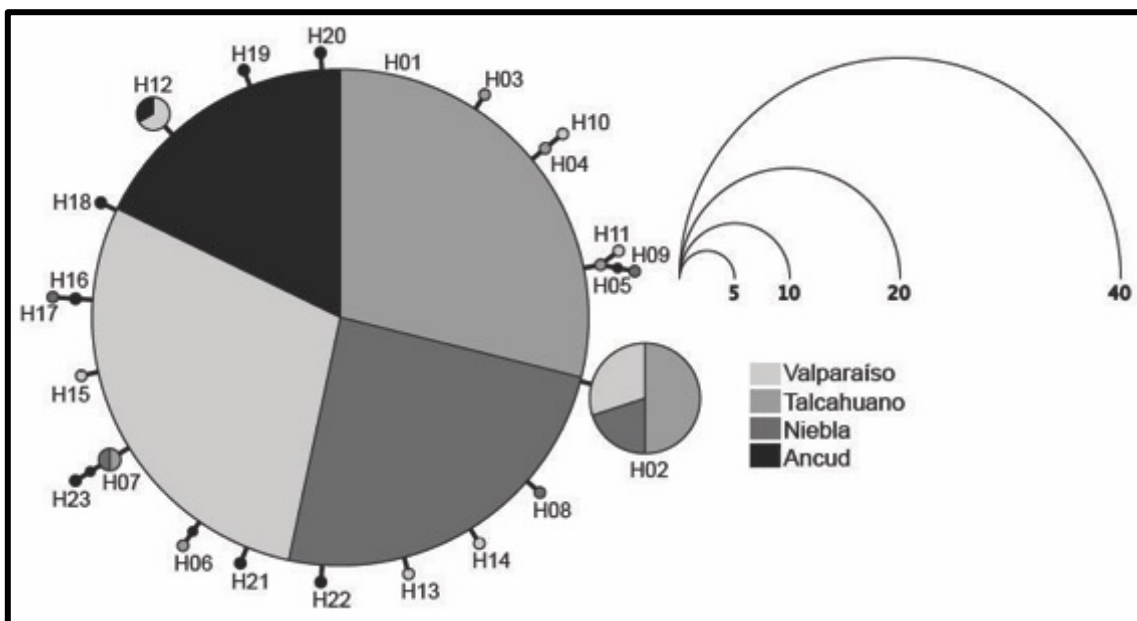
Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

El haplotipo más frecuente (H01, 57%), detectado mediante la reconstrucción genealógica de los haplotipos de *T. atun*, que correspondería al

más ancestral, estuvo presente en todos los sitios de muestreo (Figura 5.6.1.1). Además, un haplotipo (H02) presentó una frecuencia intermedia (13%) y se detectó en Valparaíso, Talcahuano y Niebla. Los restantes 21 haplotipos presentaron baja frecuencia y se identificaron 19 (24%) haplotipos únicos.

Las pruebas de neutralidad globales de Tajima (D) y Fu (FS) fueron negativas y significativas para el conjunto completo de secuencias. La prueba de Tajima (D) dio sólo negativa para el sitio de Talcahuano, mientras que FU (FS) fue negativa y significativa en todos los sitios de muestreo (Tabla 5.6.1.1).

Figura 5.6.1.1 Red de haplotipos de máxima parsimonia de *Thyrstites atun* en la zona centro-sur de Chile. Los haplotipos se representan por un círculo cuyo tamaño es proporcional a su frecuencia y los colores indican las diferentes localidades de muestreo.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

5.6.2 Comparaciones pareadas y análisis de estructuración espacial

Las comparaciones pareadas de G_{ST} y N_{ST} entre los sitios analizados no mostraron estructuración filogeográfica en *T. atun* (Tabla 5.6.2.1). El índice N_{ST} muestra un valor menor de diferenciación que fue significativo entre Ancud y Talcahuano. El análisis AMOVA detectó un porcentaje de 1,33 del total de la varianza entre poblaciones/grupos (FCT). En contraste, las diferencias dentro de las localidades (FST) explican el 98,36% de la variación (Tabla 5.6.2.2).

Tabla 5.6.2.1 Comparaciones pareadas de los valores de G_{ST} , calculados en base a la frecuencia de los haplotipos (sobre la diagonal) y N_{ST} o número de diferencias nucleotídicas entre las localidades (bajo la diagonal) de *Thyrsites atun*. 25.000 iteraciones. Valores estadísticamente significativos ($p < 0.05$) se encuentran marcados en negrita.

Localidad	1	2	3	4
1) Valparaíso	----	0,018	0,022	0,012
2) Talcahuano	0,009	----	0,024	0,013
3) Niebla	0,012	0,014	----	0,001
4) Ancud	0,006	0,035	0,004	----

Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

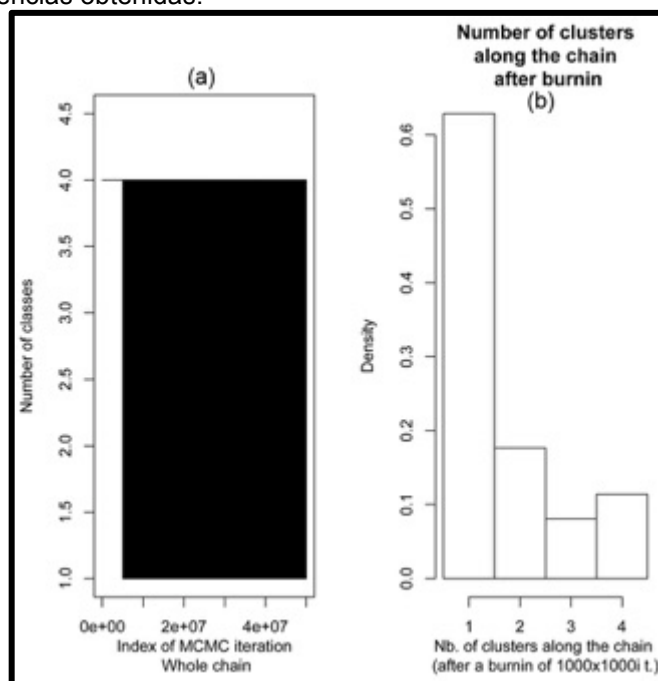
Tabla 5.6.2.2 Análisis de varianza molecular (AMOVA: *Analysis of molecular variance*) que muestra el porcentaje de variación explicado entre grupos (Valparaíso, Talcahuano y Niebla / Ancud), entre poblaciones dentro de grupos y dentro de poblaciones. F_{ST} . Diferenciación entre poblaciones dentro de los grupos; F_{CT} : diferenciación entre grupos.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	Componentes de variación	Variación (%)
Entre grupos	1	0,790	0,0155	2,97
Entre población/grupos	2	0,737	0,007	1,33
Dentro de población	75	38,511	0,513	98,36
Total	78	40,038	0,522	

Índice de Fijación F_{CT} : 0,01373. F_{ST} : 0,01635. Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

El análisis espacial de estructuración en *T. atun* basado en el programa GENELAND infirió la presencia de una sola población, correspondiente a Valparaíso, Talcahuano, Niebla y Ancud (Figura 5.6.2.1).

Figura 5.6.2.1 Número de poblaciones K (*Number of clases*) a través de las cadenas de markov (a) y Densidad de probabilidades del número de poblaciones (b) en base a las secuencias obtenidas.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017

5.6.3 Análisis de flujo genético

El análisis de flujo genético mediante MIGRATE-N en *T. atun* utilizando diferentes modelos de migración, detecto evidencias de una sola población Panmictica (Tabla 5.6.3.1). Entre los modelos analizado, el que presentó la mayor probabilidad correspondió al modelo de Panmixia.

Tabla 5.6.3.1 Comparaciones de diferentes modelos de migración entre la zona Norte (Valparaíso y Talcahuano) y Sur (Niebla y Ancud) del muestreo. Integración Termodinámica (I.T) y Logaritmo del Factor Bayes (LFB).				
Modelo	T.I.	LFB	Prob. del modelo	Ranking del modelo
1. Migración completa	-1213,562	-25,359	<0,001	4
2) Norte a Sur	-1206,697	-11,629	0,003	2
3) Sur a Norte	-1211,771	-21,778	<0,001	3
4) Panmixia	-1200,883	0	1	1

Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

5.7 Levantar una propuesta de investigación que permita determinar cuál es el estado de situación del recurso y cuáles son las posibles medidas de administración para la pesquería.

Considerando los resultados obtenidos y discutidos en el Taller (09 Ago 17); los vacíos de conocimiento detectados; y los problemas enfrentados durante la presente investigación, se propone la ejecución de un Plan de Investigación, que incluya las siguientes Líneas de Acción:

5.7.1 Investigación del Esfuerzo, Selectividad y Abundancia

Dadas las limitaciones del diseño de muestreo empleado, que subestima la participación de los lances de captura cero, debido a las características de operación, que hace que los pescadores no pasen a puerto cuando no realizan captura. Además, dado los actuales sistemas de control tanto de la autoridad pesquera como marítima, no es posible cuantificar la totalidad de viajes realizados.

Para enfrentar lo anterior, se propone realizar un monitoreo tanto de los desembarques en puerto, como de las embarcaciones que salen a la faena de pesca, para lo cual se debe incrementar la cantidad de horas con presencia en los puertos de zarpe y desembarque, así como el empleo de tecnologías (Drones) que permitan la identificación de aquellas naves que salen a faena, sin pasar por los puertos al zarpar y/o recalar.

Por otra parte, dado que la operación de la flota, constituye un muestreador de la abundancia relativa de la especie en las costas se propone realizar estudios de selectividad de las artes de pesca, tendiente a realizar procesos de estandarización de esfuerzo.

Finalmente, en esta línea y dado que para el manejo es Clave la determinación de los niveles de abundancia de la especie, para determinar su estado de condición, es que se propone la realización de estudios tendientes a la determinación de este importante parámetro poblacional, basados en métodos de cuantificación directos (Hidroacustica).

Durante el taller efectuado el miércoles 09 de agosto de 2017, usuarios, técnicos y servicios públicos, solicitaron intentar cuantificar la captura (no solo desembarque) con observadores embarcados, y además, se propuso que el nuevo estudio incluya como objetivo “Determinar la presencia de la sierra como fauna acompañante en otras pesquerías de peces (e.g. pequeños pelágicos y demersales)”;

5.7.2 Determinar el uso de hábitat por edad y sexo del recurso

Con el objetivo de saber dónde viven los tres primeros años las sierras capturadas en la región de Los Ríos, hacia donde se desplazan las hembras durante enero o porque en enero disminuye el tamaño de los peces

Se propone realizar búsquedas mensuales de tallas extremas, empleando las colectas para estudiar la dieta (contenido estomacal e isotopos estables) y madurez sexual (análisis histológicos). Aprovechar los muestreos para coleccionar muestras de ictioplancton.

5.7.3 Ampliar el estudio a 24 meses continuos

El presente proyecto duró ocho meses, dejando sin cobertura los meses de junio a septiembre. Por esta razón quedaron interrogantes asociadas al ciclo anual de vida del recurso.

Si a ello se suma la importancia del clima oceanográfico en los peces, dada su condición de poiquilótermos, y que el año 2017 fue ONI positivo (La Niña), es decir fue un año anómalo, nos permite inferir la necesidad de ampliar el estudio por un periodo de al menos 12 meses continuos, que abarque al menos un ciclo anual completo, idealmente dos.

5.7.4 Determinar la influencia de los factores oceanográficos (salinidad, temperatura y clorofila-a) en la abundancia y distribución del recurso en la región.

Se propone dotar de instrumental a las lanchas sierreras, que permita registrar automáticamente la temperatura y salinidad, entre otros parámetros oceanográficos relevantes para la vida acuática. Los muestreos de clorofila-a se desarrollarían con botellas por los pescadores, quienes entregarían las muestras al laboratorio.

5.7.5 Desarrollo y estandarización de loci microsatélite para *T. atun*, junto con ampliar el número de localidades de muestreo

Se propone completar la determinación de unidades poblacionales mediante ADN nuclear, desarrollando una batería de loci microsatélites de *T. atun* a través de secuenciación masiva. Además, se propone incorporar nuevos sitios de muestreo del análisis genético, incluyendo los extremos norte y sur de su distribución en Chile e incorporando muestras de los otros países donde se distribuye la sierra.

5.7.6 Caracterización socioeconómica de los usuarios del recurso

Durante el taller efectuado el miércoles 09 de agosto de 2017, usuarios, técnicos y servicios públicos solicitaron una caracterización socioeconómica de la actividad en la región de Los Ríos.

Durante el Taller de presentación y discusión de los resultados del estudio, que consideró la participación de científicos e investigadores, representantes del sector extractivo y los Servicios Públicos pertinentes, se acordó promover dos líneas de acción paralelas, una científica, que desarrolle la propuesta de investigación, y una administrativa, a cargo de una Mesa de Trabajo Público-Privada de “Pesquerías de Peces en de Los Ríos”, precursora del Comité de Manejo de la sierra, cuyo primer objetivo será lograr que la sierra sea considerada una pesquería, y no sea tratada como fauna asociada a los recursos Merluza Común, Pez Espada y Jurel, como señala la Res. Subpesca N° 3115. El esquema 5.7.1. presenta la propuesta de Plan de Acción de la Pesquería de Sierra en la región de Los Ríos, acordado en el Taller final del proyecto (9 Ago 17).

Figura 5.7.1 Propuesta de Plan de Acción de la Pesquería de Sierra en la región de Los Ríos, propuesto por los asistentes en el Taller final del proyecto, del 9 de agosto de 2017 en Valdivia.



Elaboración: Función Ictiológica, 2017.

6 DISCUSIÓN

De la ejecución de los muestreos del desembarque en puerto, para caracterizar la flota y su operación, así como también para determinar los niveles de desembarque y esfuerzo que se despliega en la región, es posible señalar que en la actualidad la flota que opera en este recurso en los Ríos, es de 163 embarcaciones, entre 5.8 y los 12 metros de eslora que operan con línea de mano o curricán, de las cuales solo 91 cuentan con los permisos respectivos para realizar faenas extractivas. Las capturas presentaron patrones de alta oscilación, que contrastan con la situación esperada de los análisis históricos del desembarque, que mostraban una marcada estacionalidad de los desembarques de Sierra en la región de Los Ríos. Siendo estas capturas de un carácter eminentemente costero (15 millas), destacando el acercamiento de las capturas hacia la costa, que ocurrió a partir del segundo mes de monitoreo.

En términos del esfuerzo el mismo fue determinado en 1562 viajes de pesca en el periodo analizado. Cabe destacar que a juicio del equipo que suscribe, esta estimación del esfuerzo desplegado, presenta subestimaciones, toda vez que debido a las características de la operación en las caletas, existe un subreporte de los viajes con pesca cero, puesto que los pescadores no pasan a puerto cuando esta situación ocurre, sobre todo en los puertos de Niebla y Mehuín - Mississippi. Además, dado los mecanismos de control de las actividades marítimas, que establecen entregas de permisos de zarpe por 15 días para este tipo de operación.

El análisis de la captura permite diferenciar entre recurso objetivo y fauna acompañante. En el presente estudio la sierra representó el 91,4% del desembarque, mientras que la fauna acompañante correspondió a la corvina (7,13%) y el salmón rey (1,4%). Como recursos secundarios, destinados preferentemente al consumo de la tripulación, se encuentran jurel (0,08%) y el atún negro (*A. fallai*) (0,05%), siendo este último pez un recurso nuevo en el sur de Chile. Los resultados permiten sugerir una revisión de la Res. Subpesca N° 3115 que establece que la pesquería del recurso Sierra (*Thyrstites atun*) no constituye una pesquería, sino que solo corresponde a fauna asociada a los recursos Merluza Común, Pez Espada y Jurel.

En la Región el rango de edad observada en la captura fue de 3 a 9 años. La determinación de longitud media de madurez sexual fue a los 80 cm LH. Considerando los patrones de crecimiento global estimados para la sierra en el presente estudio, la edad media de madurez es cuatro años. La talla modal registrada tras medir 9.079 sierras, fue de 89,0 cm LH (mayor que la reportada para la Región de Atacama y Coquimbo (60 cm LH) (Acuña *et. al.*, 2007)); es decir, son especímenes de 6 años, que participaron al menos dos eventos reproductivos, ello asumiendo la existencia de un evento anual. El estudio pudo

determinar la presencia de hembras desovando en aguas costeras durante octubre, estas fueron el 70% de las hembras, un 30% restante se encontró “desovada”, evidenciando con ello que existió desove previo al muestreo, en septiembre probablemente. Durante enero el 82% de las hembras se encuentra desovadas. Posteriormente la frecuencia de hembras desovantes disminuye progresivamente hasta el último mes de estudio, mayo, cuando su frecuencia fue menor al 1%. La hembra desovante más pequeña midió 76 cm LH.

También en enero las hembras disminuyen su proporción a 0,6 hembra por 1,7 macho, lo cual permite estimar un desplazamiento espacial de las hembras, ya que la proporción de sexos fue 1 a 1 durante los otros meses de monitoreo. Esta situación sería análoga al desplazamiento que realizan las sierras hembras en África del Sur, donde se dirigen mar afuera durante la temporada reproductiva y luego se dispersan. En la Región de Los Ríos existe actividad reproductiva de la especie, a diferencia de lo que se ha documentado en Atacama y Coquimbo (Acuña *et al.*, 2007) donde no se detectó actividad reproductiva, solo especímenes juveniles (22,6 a 72,6 cm LH).

Durante enero, además, la aparición de peces pequeños (<70 cm LH e inmaduros) podría indicar el arribo de un nuevo grupo de peces juveniles, con tallas de 59 a 85 cm LH, y tres años de edad, donde llaman la atención los especímenes de 59 cm LH, ya que son los más pequeños registrados en el área por el presente estudio. Éste evento correspondería al reclutamiento anual. En reunión con el SIT Los Molinos (3 Jul 17) los pescadores comunicaron durante la discusión de resultados que hay años en los que se encuentran sierras de 30 cm LH en la zona, aunque es poco habitual. Posteriormente, entre febrero y mayo, las tallas modales se mantuvieron en 89,0 cm LH, incluido octubre.

Se puede inferir que la población presente en la región evoluciona a través del año, en primavera con la aparición de los peces de mayor tamaño, desovados; en enero con la desaparición de los peces grandes y la aparición de peces pequeños (<70 cm LH) e inmaduros. Los peces mayores podrían tratarse de especímenes reproductores y los de menor tamaños de juveniles que reclutan en la población adulta.

El número de hembras en estado “Madurando” (III) de enero es un 20% del total de hembras, este valor aumenta mensualmente hasta abril, cuando el 88% de las hembras se encuentran madurando, luego en mayo el valor es 71%. En el Taller del proyecto (9 Ago 17) pescadores de Los Molinos y Mehuín señalaron que en septiembre aparece el pescado “lechón” (estado “Desovando” (V)). Dado que el monitoreo terminó en mayo, no se pudo determinar con exactitud el mes de mayor actividad reproductiva, pero podría ser septiembre.

La evolución del Factor de Condición (K) se comporta de manera similar a la frecuencia de hembras madurando, por lo cual la madurez sexual explicaría parte del 12,7% de la variabilidad anual del peso que no pudo explicar la relación

longitud peso, cuya precisión fue 87,3% ($n=215$). Así, las sierras más robustas o pesadas aparecen en abril, y las más delgadas en noviembre, post desove. En las capturas se detectan hembras desovando, por ello se presume que el área reproductiva se encontraría cerca de la desembocadura del río Valdivia, donde se concentran las capturas de hembras desovantes, y luego de reclutas juveniles. No obstante dichos antecedentes, no fue posible determinar el lugar de la reproducción, que podría hallarse en la región de Los Ríos, única en Chile donde hasta ahora han sido reportadas hembras reproduciéndose. Lamentablemente en Chile los registros de larvas de sierra son escasos y esporádicos, siempre en aguas oceánicas, fuera de la plataforma continental (Mauricio Landaeta, UV, Com. Pers.). En caso de hallarse su área reproductiva fuera de la plataforma continental, la población local sería altamente migratoria, sin embargo la ausencia de estudios oceanográficos impide estructurar una hipótesis al respecto, y el área reproductiva de la especie continúa siendo una incógnita. En el estudio se observó mediante imágenes la evolución de abundancia en las hembras desovantes, que comienzan a aproximarse a la costa en octubre, concentrando su mayor abundancia a los meses de enero y febrero entre las desembocaduras de los ríos Valdivia y Chaihuín, en la Bahía de Corral.

Debido a que la longitud es una magnitud lineal y el peso es igual al cubo de la talla, si un pez mantiene su forma al crecer, entonces el crecimiento es isométrico ($b=3$). Cuando $b>3$, los individuos de mayor talla han incrementado su peso en mayor proporción que su longitud, presentando crecimiento alométrico positivo (Froese 2006), como fue el caso en la sierra, que presentó un coeficiente de crecimiento $b = 4,05$, es decir, las sierras de mayor talla poseen un mayor peso en proporción a su longitud que las sierras de menor talla. En dicho caso, el rendimiento pesquero en la región de Los Ríos es mejor que la documentada para Atacama y Coquimbo, donde los peces tienen menor talla (Acuña *et al.*, 2007).

Los índices de diversidad genética en *T. atun* a lo largo de la zona muestreada, determinaron en la localidad de Ancud el mayor valor de diversidad. Esta localidad correspondió al sitio más al sur del muestreo. En general, los índices de diversidad genética registrados en *T. atun* son menores a los obtenidos en otros estudios de peces, como por ejemplo el robalo (*Eleginops maclovinus*) y la sardina austral (*Sprattus fuegensis*) (Ceballos *et al.*, 2012; Galleguillos *et al.*, 2012).

La sierra mostró una genealogía en forma de estrella caracterizada por ramas muy cortas y un haplotipo dominante (H01). Los valores negativos globales de Tajima D y Fu FS evidencian un exceso de haplotipos de baja frecuencia. Todos estos resultados apoyan la existencia de una expansión demográfica reciente de la especie en la zona centro sur de Chile.

A partir de los resultados genéticos obtenidos en el presente estudio mediante el gen COI, se concluye que *Thyrsites atun* muestra un patrón genético

poblacional homogéneo en la zona centro – sur de Chile, no observándose estructuración poblacional. Es decir, que la migración que generan los individuos, permitiendo reproducirse y dejar descendencia, es suficiente para homogenizar el pool genético completo de la población muestreada. Sin embargo, la ausencia de estructuración poblacional en la sierra debe ser contrastada mediante análisis con ADN nuclear y construcción de marcadores microsatélites específicos.

ANEXO A
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO A

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Acuña, E., Villarroel, J. C., Araya, M., Hernández, S., Andrade, M., & Peñailillo, J. (2007).** Estudio biológico-pesquero de los recursos cabinza, machuelo, sierra y blanquillo en la III y IV Regiones. *Informes Técnicos FIP, FIP/IT, (2006-53)*, 1-247.
2. **Ahumada, M., & Queirolo, D. (2014).** Explotación de peces asociada a la pesquería artesanal de langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*). *Latin american journal of aquatic research*, 42(1), 213-223.
3. **Arana, P.M. (ed.). (2012).** Recursos Pesqueros del Mar de Chile. *Escuela de Ciencias del Mar, PUCV, Valparaíso*, 308 pp.
4. **ASFIS. (2016).** Aquatic Sciences and Fisheries Information System. Estadístico de Pesca. Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO. Subdivisión de Estadísticas e Información (FIPS). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Fecha de Consulta 13/DIC/2016. Referencia electrónica disponible en: <http://www.fao.org/fishery/collection/asfis/2/es>.
5. **Attwood, C. G., & Bennett, B. A. (1995).** A procedure for setting daily bag limits on the recreational shore-fishery of the South-Western Cape, South Africa. *South African Journal of Marine Science*, 15(1), 241-251.
6. **Auerswald, L., Morren, C., & Lopata, A. L. (2006).** Histamine levels in seventeen species of fresh and processed South African seafood. *Food Chemistry*, 98(2), 231-239.
7. **Avice J.C., Arnold J., Ball R.M., Bermingham E., Lamb T., Neigel, J.E., Reeb C.A., & Saunders, N.C. (1987).** Intraspecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 18: 489-522.
8. **Baker, A. N. (1966).** Food of marlins from New Zealand waters. *Copeia*, 818-822.

9. **Bahamonde, N. (1951).** Alimentación de la sierra (*Thyrsites atun*) (Euphrasen 1791). *Investigaciones Zoológicas Chilenas (Chile)*, 1, 8-10.
10. **Beamish, R.J., Fournier D.A. (1981).** A method for comparing the precision of a set of age determinations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 38: 982-983.
11. **Beerli P. (2006).** Comparison of Bayesian and maximum-likelihood inference of population genetic parameters. *Bioinformatics*. 22(3): 341-345.
12. **Beerli P., Palczewski M. (2010).** Unified framework to evaluate panmixia and migration direction among multiple sampling locations. *Genetics*. 185(1): 313-326.
13. **Bianchi, G., K. Carpenter, J. Roux, F. Molloy, D. Boyer & Boyer, H. (1999).** Field Guide to the Living Marine Resources of Namibia. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes*. FAO, Rome. 265 p.
14. **Blackburn, J. (1960).** A study of condition (weight for length) of Australian barracouta, *Thyrsites atun* (Euphrasen). *Marine and Freshwater Research*, 11(1), 14-41.
15. **Blackburn, M. (1957).** The relation between the food of the Australian barracouta, *Thyrsites atun* (Euphrasen), and recent fluctuations in the fisheries. *Marine and Freshwater Research*, 8(1), 29-54.
16. **Blackburn, M., & Gartner, P. E. (1954).** Populations of Barracouta, *Thyrsites atun* (Euphrasen), in Australian Waters. *Marine and Freshwater Research*, 5(3), 411-468.
17. **Braley, M., Goldsworthy, S., Page, B., Steer, M., & Austin, J. (2010).** Assessing morphological and DNA-based diet analysis techniques in a generalist predator, the arrow squid *Nototodarus gouldi*. *Molecular Ecology Resources*, 10(3), 466-474.
18. **Bunce, A., & Norman, F. (2000).** Changes in the diet of the Australasian gannet (*Morus serrator*) in response to the 1998 mortality of pilchards (*Sardinops sagax*). *Marine and Freshwater Research*, 51(4), 349-353.

19. **Castilla, J., Yáñez, E., Silva, C., & Fernández, M. (2014).** Revisión y análisis de las pesquerías tradicionales y artesanales de Isla de Pascua. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 42(4): 690-702.
20. **Cawthorn D-M., Steinman H.A. & Witthuhn, R.C. (2011).** Comparative study of different methods for the extraction of DNA from fish species commercially available in South Africa. *Food Control*. 22: 231-244.
21. **Ceballos S., Lessa E., Victorio M., Fernandez D. (2012).** Phylogeography of the sub-Antarctic notothenioid fish *Eleginops maclovinus*: evidence of population expansion. *Mar. Biol.* 159: 499-505.
22. **Cheung, W. & Pitcher, T. (2005).** A Mass - Balance Model of the Falkland Islands Fisheries and Ecosystem, pp 65- 84. EN: Palomares, M., Pruv, P., Pitcher, T. & Pauly, D. (2005). Modeling Antarctic Marine Ecosystems, *Fisheries Centre Research Reports* 13(7) 98 pp. The Fisheries Centre, University of British Columbia.
23. **Chiaradia, A., Costalunga, A., & Kerry, K. (2003).** The diet of Little Penguins (*Eudyptula minor*) at Phillip Island, Victoria, in the absence of a major prey–Pilchard (*Sardinops sagax*). *Emu*, 103(1), 43-48.
24. **Chirichigno, F. (1976).** Tres nuevos registros de peces para el mar peruano. Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Callao. *Serie de Informes Especiales* n° IM - 175, 33 pp.
25. **Córdova, J., Barbieri, M., Miranda, H., Espejo, M., Rojas, M., Nuñez, S., Catasti, V., Valenzuela, V., Braun, M., Galindo, G., Ortíz, J., Miranda, L., Cuevas, C., & Rebolledo, H. (2000).** Informe final proyecto FIP N° 1999-03. *Instituto de Fomento Pesquero IFOP*, Valparaíso, 226 pp.
26. **Crawford, R., & De Villiers, G. (1985).** Snoek and their prey-interrelationships in the Benguela upwelling system. *South African Journal of Science*, 81(2), 93-97.
27. **Crawford, R., Underhill, L. & Venter, D. (1990).** Handline catches and stock identity of snoek *Thyrsites atun* off South Africa and Namibia. *South African Journal of Marine Science*, 9(1), 95-99.

28. **Csirke, J., (1980).** Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. FAO, Doc. Téc. Pesca, (192):82 p.
29. **Díaz de Astarloa, J. M., Aubone, A., & Cousseau, M. B. (1999).** Asociaciones ícticas de la plataforma costera de Uruguay y norte de Argentina, y su relación con los parámetros ambientales. *Physis* (A, 57(132-133), 29-45.
30. **Duarte, F., Ibáñez, C., & Chong, J. (2007).** Cambios en la morfometría bucal y su relación con la dieta de *Thyrsites atun* (Euphrasen, 1791) en el centro-sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 80(4), 407-417.
31. **Dupanloup I., Schneider S., & Excoffier L. (2002).** A simulated annealing approach to define the genetic structure of populations. *Molecular Ecology*. 11: 2571-2581.
32. **Eschmeyer, W. (1998).** Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 vols. 2.905 p. Referencia electrónica consultada el 08/Ago/2016, disponible en: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
33. **Eschmeyer, W., Fricke, R., Fong, J., & Polack, D. (2010).** Marine fish diversity: history of knowledge and discovery (Pisces). *Zootaxa*, 2525(1): 19-50.
34. **Eschmeyer, W. & R. Fricke, & R. van der Laan (eds) (2016).** Catalog of Fishes: Genera, Species, References. Referencia electrónica consultada el 28/DIC/2016, disponible en: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.
35. **Excoffier L, Laval G, & Schneider S. (2005).** Arlequin version 3.0: an integrated software package for population genetics data analysis. *Evolutionary Bioinformatics*. 1: 47-50.
36. **Farías, R. (2012).** Los últimos pescadores a vela, sobreviven en la caleta sureña de Mehuín. Revista PAT (Patrimonio Cultural y Natural). Dirección de Bibliotecas Archivos y Museos (DIBAM), Ministerio de Educación (MINEDUC), Chile. N°53:44-51.

37. **Filatov D.A. (2009).** Processing and population genetic analysis of multigenic datasets with ProSeq3 software. *Bioinformatics*. 25: 3189-3190.
38. **Folmer O., Black M., Hoeh W., Lutz R. & Vrijenhoek R. (1994).** Dna primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*. 3: 294-299.
39. **Ford, J. & Gilmour, P. (2013).** The State of Recreational Fishing in Victoria: a review of ecological sustainability and management options, a report to the *Victorian National Parks Association, Melbourne*. 76 pp.
40. **Fowler, H. (1945).** Fishes of Chile, Systematic catalogs. Apartado Rev. Chil. Hist. Nat., Part I and II: 36-171.
41. **Froescheis, O., Looser, R., Cailliet, G. M., Jarman, W. M., & Ballschmiter, K. (2000).** The deep-sea as a final global sink of semivolatile persistent organic pollutants? Part I: PCBs in surface and deep-sea dwelling fish of the North and South Atlantic and the Monterey Bay Canyon (California). *Chemosphere*, 40(6), 651-660.
42. **Froese, R. (2006).** Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of applied ichthyology*, 22(4), 241-253.
43. **Froese, R. & Pauly, D. (Ed's). (2016).** FishBase. *World Wide Web electronic publication*. www.fishbase.org, version (10/2016).
44. **Galleguillos R., Ferrada S., Canales-Aguirre C., Hernández C., Inostroza O., Torres N. (2012).** Aproximación basada en el uso de marcadores moleculares. En: Determinación de unidades poblacionales de sardina austral entre la X y XII regiones de Chile. FIP N°2010-17. 256pp.
45. **Griffiths, M. (2002).** Life history of South African snoek, *Thyrsites atun* (Pisces: Gempylidae): a pelagic predator of the Benguela ecosystem. *Fishery Bulletin*, 100(4), 690-710.

46. **Griffiths, M. (2003).** Stock structure of snoek *Thyrsites atun* in the Benguela: a new hypothesis. *African Journal of Marine Science*, 25(1), 383-386.
47. **Guillot G., Mortier F., & Estoup A. (2005).** Geneland: a program for landscape genetics. *Molecular Ecology Notes*. 5: 712-715.
48. **Haigh E. (1972).** Larval development of three species of economically important South African fishes. *Ann. S. Afr. Mus.* 59:47– 70.
49. **Hamilton, S., & Baker, G. (2014).** Current bycatch levels in Auckland Islands trawl fisheries unlikely to be driving New Zealand sea lion (*Phocarctos hookeri*) population decline. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/aqc.2524.
50. **Henning, S. (2014).** Proximate composition of cooked vs raw South African Cape snoek (*Thyrsites atun*). Conference Paper: *15th Southern African Marine Science Symposium (SAMSS)*, Stellenbosch University, Stellenbosch, 15-18 July 2014, 1 pp. At Stellenbosch, South Africa.
51. **Hernández , M. (2003).** Determinación de vida útil de sierra común (*Thyrsites atún*) ahumada, envasada al vacío y refrigerada, proveniente de dos proveedores. Memoria presentada como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniera en Alimentos. Escuela de Ingeniería en Alimentos. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile, 34 pp.
52. **Holden, M. J., & Raitt, D. F. S. (1974).** Manual of fisheries science. Part 2- Methods of resource investigation and their application. *FAO Fisheries Technical Papers (FAO)*.
53. **Horn, P. (2003).** Age estimation of barracouta (*Thyrsites atun*) off southern New Zealand. *Marine and freshwater research*, 53(8), 1169-1178.
54. **Hurst, R. J., & Bagley, N. W. (1989).** Movements and possible stock relationships of the New Zealand barracouta, *Thyrsites atun*, from tag returns. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 23(1), 105-111.

55. **Hutchings J., Swain D., Rowe S., Eddington J., Puvanendran V. & Brown, J. (2007).** Genetic variation in life-history reaction norms in a marine fish. *Proceedings of The Royal Society Biology*, 27, 1693-1699.
56. **Ibáñez, C. M., González, C., & Cubillos, L. (2004).** Dieta del pez espada *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, en aguas oceánicas de Chile central en invierno de 2003. *Investigaciones marinas*, 32(2), 113-120.
57. **IFOP. (2008).** Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2007. Sección II: Pesquería Demersal. Informe Técnico Final. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. *Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Valparaíso*, 185 pp.
58. **IFOP. (2009).** Investigación Situación Pesquería Demersal Centro-Sur y Aguas profundas, 2008. Sección II: Pesquería Demersal. Informe Técnico Final. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. *Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Valparaíso*, 298 pp.
59. **IFOP. (2010).** Investigación situación pesquería demersal centro sur y aguas profundas, 2009. Sección Pesquería Demersal. Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2007. Sección II: Pesquería Demersal. Informe Técnico Final. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. *Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Valparaíso*, 275 pp.
60. **Isaacs, M. (2013).** Small-scale fisheries governance and understanding the snoek (*Thyrsites atun*) supply chain in the Ocean View fishing community, Western Cape, South Africa. *Ecology and Society* 18(4): 17. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05863-180417>.
61. **James, G., & Stahl, J. (2000).** Diet of southern Buller's albatross (*Diomedea bulleri bulleri*) and the importance of fishery discards during chick rearing. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 34(3), 435-454.
62. **Lalas, C., & Webster, T. (2014).** Contrast in the importance of arrow squid as prey of male New Zealand sea lions and New Zealand fur seals at The Snares, subantarctic New Zealand. *Marine biology*, 161(3), 631-643.

63. **Librado P., & Rozas J. (2009).** DnaSP v5: A software for comprehensive analysis of DNA polymorphism data. *Bioinformatics*. 25, 1451-1452.
64. **Kykyev, E., Novalenko, C., Zoveryr, Y., & K. Zrikova. (1989).** Materiales metódicos para la determinación de los peces epimesopelágicos de las zonas australes de la parte sur oriental del Océano Pacífico. Ministerio de Pesquería. Kaliningrado. 120 p. (*en Ruso*).
65. **Langdon, J. S. (1991).** Myoliquefaction post-mortem ('milky flesh') due to *Kudoa thyrstites* (Gilchrist)(Myxosporea: Multivalvulida) in mahi mahi, *Coryphaena hippurus* L. *Journal of Fish Diseases*, 14(1), 45-54.
66. **Lorenzen, S., C. Gallardo., C. Jara., E. Clasing., G. Pequeño & C. Moreno (1979)** Mariscos y Peces de Importancia Comercial en el Sur de Chile. *Universidad Austral de Chile. Valdivia*, 131 pp.
67. **Mann, G. (1954).** Vida de los peces en aguas chilenas. Min. Agr., Inst. Inv. Vet. U. de Chile. Fac. Fil. y Ed. Santiago, Chile, 342 pp.
68. **Mehl, J. (1969).** Food of barracouta (Teleosti: Gempylidae) in eastern Cook Strait. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 3(3), 389-394.
69. **Mehl, J. A. (1971).** Spawning and length-weight of Barracouta (Teleostei: Gempylidae) from eastern cook strait. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 5(2), 300-317.
70. **MMA, (2016).** Procesos de Clasificación de Especies y Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres del Ministerio del Medio Ambiente de Chile. Referencia electrónica consultada el 08/Dic/2016, disponible en: <http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/index2.htm>.
71. **Movillo. J., & Bahamonde, N. (1971).** Contenido gástrico y relaciones tróficas de *Thyrstites atun* (Euphrasen) en San Antonio, Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 29: 289-338.
72. **Muñoz, L., Pavez, G., Quiñones, R. A., Oliva, D., Santos, M., & Sepúlveda, M. (2013).** Diet plasticity of the South American sea lion in

Chile: stable isotope evidence. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 48(3), 613-622.

73. **Nakamura, I., Inada, T., Takeda, M., & Hatanaka, H. (1986).** Important fishes trawled off Patagonia. *Japan Marine Fishery Resource Research Center. Tokyo*, 369 pp.
74. **Nakamura, I., & Parin, N. (1993).** FAO Species Catalogue. Vol. 15. Snake mackerels and cutlassfishes of the world (Families Gempylidae and Trichiuridae). An annotated and illustrated catalogue of the snake mackerels, snoeks, escolars, gemfishes, sackfishes, domine, oilfish, cutlassfishes, scabbardfishes, hairtails, and frostfishes known to date. FAO Fisheries Synopsis. No. 125, Vol. 15. 1993. 136 p., 200 figs.
75. **NZ Ministry of Fisheries. (2006).** BARRACOUTA (BAR) (*Thyrstites atun*) Manga, maka. Fishery Summary. Ministry of Fisheries, New Zealand Government. 7 pp. Fecha de consulta: 20/OCT/2016. Referencia electrónica disponible en:
http://fs.fish.govt.nz/Doc/5390/BAR_%20FINAL%2008.pdf.ashx.
76. **Ojeda, P. (1983).** Distribución latitudinal y batimétrica de la ictiofauna demersal del extremo austral de Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 56: 61-70.
77. **O'Driscoll, R. (1998).** Feeding and schooling behaviour of barracouta (*Thyrstites atun*) off Otago, New Zealand. *Marine and freshwater research*, 49(1), 19-24.
78. **O'Driscoll R. & McClatchie S. (1998).** Spatial distribution of planktivorous fish schools in relation to krill abundance and local hydrography off Otago, New Zealand. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies In Oceanography*, 45(7), 1295-1325.
79. **Oliver, C. (1943).** Catálogo de los peces marinos del litoral de Concepción y Arauco. *Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile*, 17: 75-126.
80. **Page, B., McKenzie, J., & Goldsworthy, S. D. (2005).** Dietary resource partitioning among sympatric New Zealand and Australian fur seals. *Marine Ecology Progress Series*, 293, 283-302.

81. **Peña-Rehbein, P., & Ríos-Escalante, P. D. L. (2012).** Use of negative binomial distribution to describe the presence of *Anisakis* in *Thyrsites atun*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, 21(1), 78-80.
82. **Pequeño, G. (2015).** La “sierra” ¿riqueza poco conocida? *Boletín Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) de Los Ríos*, (5):3-4.
83. **Petchey, F., & Higham, T. (2000).** Bone diagenesis and radiocarbon dating of fish bones at the Shag River Mouth site, New Zealand. *Journal of Archaeological Science*, 27(2), 135-150.
84. **Queirolo, D., Ahumada, M., Gaete, E., Hurtado, F., Merino, J., Montenegro, I., Escobar, R., & Zamora, V. (2011).** Selectividad de redes de enmalle en la pesquería artesanal de merluza común. Informe final proyecto FIP N° 2011-10. *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*, Valparaíso, 90 pp.
85. **Queirolo, D., & Gaete, E. (2014).** Experimental study of ghost fishing by gillnets in Laguna Verde Valparaíso, Chile. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 42(5), 1189.
86. **Reyes, P. (2005).** Antecedentes preliminares sobre la alimentación del cazón *Galeorhinus galeus* (Linnaeus, 1758)(Carcharhiniformes: Triakidae) en la zona centro-sur de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 40(1), 83-86.
87. **Reyes, P., & Hüne, M. (2012).** Peces del Sur de Chile. Ed. Ocho Libros, Santiago (Chile), 500 pp.
88. **Reyes, P y M. Hüne. (2015).** Mi Guía de Especies Marinas Chilenas: Guías de reconocimiento de especies objetivo, fauna acompañante y especies incidentales capturadas en las pesquerías industriales de arrastre de merluza común, merluza de cola y crustaceos bento-demersales, en la pesquería artesanal de merluza común y en la pesquería de cerco de sardina común y anchoveta. *Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso*. 132 pp.
89. **Ricker, W. E. (1975).** Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*, 191, 1-382.

90. **Robertson, D. A., & Mito, S. (1979).** Sea surface ichthyoplankton off southeastern New Zealand, summer 1977–78. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 13(3), 415-424.

91. **Rubilar P. Céspedes R. Ojeda V. Adasme L. Cuevas A. Cerna F & Ojeda G. (2000).** FIP 98-02: análisis de la estructura y la condición biológica de los recursos merluza del sur y congrio dorado en aguas interiores de la X, XI, y XII Regiones. Informe final proyecto FIP N° 98-02. *Instituto de Fomento Pesquero IFOP*, Valparaíso, 253 pp.

92. **Salazar, D., Figueroa, V., Andrade, P., Salinas, H., Olguín, L., Power, X., Rebolledo, S., Parra, S., Orellana, H., & Urrea, J. (2015).** Cronología y organización económica de las poblaciones arcaicas de la costa de Taltal. *Estudios atacameños*, (50), 07-46.

93. **Salzburger W., Ewing G. & Haeseler A. (2011).** The performance of phylogenetic algorithms in estimating haplotype genealogies with migration. *Molecular Ecology*. 20: 1952-1963.

94. **Sandoval, R. (2013).** Pesca de Sierras con Mosca, excelente oportunidad: ¿Cómo concretarla?. Revista Guioteca. Referencia electrónica disponible en: <https://www.guioteca.com/pesca-con-mosca/pesca-de-sierras-con-mosca-excelente-oportunidad-como-concretarla/>

95. **SERNAPESCA. (2015).** Nómina de Especies. Anuario Estadístico de Pesca. Servicio Nacional de Pesca. Gobierno de Chile. Referencia electrónica disponible en: http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=246&func=startdown&id=22600.

96. **Schultz, S. (2016)** *Thyrsites atun*. *Fishes of Australia*. Referencia electrónica disponible en: <http://fishesofaustralia.net.au/home/species/711>. Consultada el 10 Nov 2016.

97. **Spanakis, E., Tsimenides, N. & Zoures, E. (1989).** Genetic difference between populations of sardine *Sardina pilchardus*, and anchovy *Engraulis encrasicolus*, in the Aegean and Ionian seas. *Journal of Fish Biology*. 35:365-378.

98. **Steinke D., Zemlak T.S., Connell A.D., Heemstra P.C. & Hebert P.D. (2012).** DNA Barcodes: Linking adults and immatures of marine fishes. Datos no publicados.
99. **Stevens, D., Hurst, R. & Bagley, N. (2011).** Feeding habits of New Zealand fishes: a literature review and summary of research trawl database records 1960 to 2000. *New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report N°85*, Ministry of Fisheries, Wellington, 137 pp.
100. **SUBPESCA (2013)** Listado de Fauna Acompañante de Pesquerías sometidas a LTP, conforme L.G.P.A. Informe Técnico (SAP) N°140. *Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA), Valparaíso*, 24 pp.
101. **Torres, P., Puga, S., Castillo, L., Lamilla, J., & Miranda, J. C. (2014).** Helmintos, myxozoos y microsporidios en músculos de peces comercializados frescos y su importancia como riesgo potencial para la salud humana en la ciudad de Valdivia, Chile. *Archivos de medicina veterinaria*, 46(1), 83-92.
102. **UICN, (2016).** Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Versión 2016-3. Referencia electrónica consultada el 07/Dic/2016, disponible en: <http://www.iucnredlist.org>.
103. **Vargas, M. (2008).** Peces en Piedra Azul, Algo más que Huesos de Peces. *Memoria para Optar al Título de Arqueóloga. Universidad de Chile*. 152 pp.
104. **Vázquez-Prada, G. (2013).** Dinámica del stock de sierra, *Thyrstites atun* (Euphrasen, 1791), en Chile. Un caso de densodependencia endógena con manejo sostenible de la pesca artesanal. *Científica*, 10(1):61-70.
105. **Wickens P. Japp D. Shelton P. Kriel F. Goosen P. Rose B. Augustyn C. Bross C. Penney A. & Krohn R. (1992).** Seals and fisheries in South Africa - competition and conflict. *South African Journal Of Marine Science*, 12(1), 773-789.
106. **Wysockiński, A. (1986).** The living marine resources of the Southeast Atlantic (Vol. 178). *FAO Fish.Tech. pap., Rome, (178), 1: 120 p.*

107. **Yáñez, E., Silva, C., Vega, R., Espíndola, F., Álvarez, L., Silva, N., Palma, S., Salinas, S., Menschel, E., Häussermann, V., Soto, D. & Ramírez, N. (2009).** Seamounts in the southeastern Pacific Ocean and biodiversity on Juan Fernandez seamounts, Chile. *Latin american journal of aquatic research*, 37(3), 555-570.
108. **Yáñez, P. (1952).** Peces Útiles de la Costa Chilena. *Rev. Biol. Mar., Valparaíso*, 6(1-3):29-81.
109. **Zangrando, A. (2007).** Long term variations of marine fishing at the southern end of South America: perspectives from Beagle Channel Region. *The Role of Fish in Ancient Time*, 17-23.

ANEXO B

TABLAS Y FIGURAS

ANEXO B

TABLAS

Tabla 1. Desembarque de Sierra en Caleta de Arica. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,03

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. **Elaboración:** Fundación Ictiológica, 2016.

Tabla 2. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región de Antofagasta. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Tot
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00
1996	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1997	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1998	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1999	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
2000	0,00	0,00	0,04	0,01	0,00	0,02	0,01	0,02	0,02	0,05	0,03	0,01	0,20
2001	0,00	0,03	0,05	0,03	0,01	0,07	0,05	0,11	0,07	0,03	0,03	0,01	0,48
2002	0,00	0,05	0,07	0,24	0,18	0,09	0,04	0,01	0,06	0,06	0,00	0,02	0,80
2003	0,23	0,02	0,01	0,01	0,09	0,15	0,04	0,02	0,04	0,22	0,03	0,00	0,85
2004	0,02	0,03	0,05	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,17
2005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,11	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,07	0,24
2006	0,06	0,03	0,10	0,15	0,06	0,28	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,71
2007	0,00	0,02	0,02	0,00	0,08	0,08	0,01	0,03	0,07	0,07	0,00	0,00	0,37
2008	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,10	0,00	0,07	0,00	0,00	0,21
2009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2012	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2014	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2015	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,03	0,00	0,01	0,00	0,01	0,06
Prom	0,01	0,01	0,06	0,02	0,45	0,09	0,06	0,02	0,01	0,03	0,00	0,01	
Max	0,23	0,05	1,00	0,24	8,00	1,00	1,00	0,11	0,07	0,22	0,03	0,07	
Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. **Elaboración:** Fundación Ictiológica, 2016.

Tabla 3. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región de Atacama. Periodo 1995 – 2015.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	T
1995	4,00	3,00	2,00	1,00	2,00	1,00	0,00	8,00	4,00	7,00	8,00	2,00	42
1996	0,67	1,33	1,67	6,00	4,00	6,33	6,00	2,33	0,67	0,33	0,33	0,33	90
1997	0,67	0,33	1,67	2,00	1,33	2,67	4,00	1,33	1,33	1,67	0,00	0,67	53
1998	4,00	2,00	2,50	2,00	3,00	4,00	1,50	4,00	2,00	3,00	4,50	1,00	67
1999	2,50	2,00	1,50	1,00	1,00	1,50	0,50	4,00	1,50	0,50	1,00	0,00	34
2000	1,06	1,32	1,92	0,81	1,04	1,17	1,30	2,20	1,92	0,49	1,01	0,14	43
2001	0,54	0,26	0,20	0,38	0,50	1,05	0,72	0,36	0,82	0,55	0,31	0,93	33
2002	0,02	0,13	0,74	0,20	0,16	0,57	0,47	0,35	0,03	0,11	0,61	0,71	29
2003	0,37	0,59	1,97	7,58	0,60	0,25	0,52	0,52	0,27	0,26	0,95	0,11	98
2004	0,08	0,20	0,40	0,26	0,12	0,13	0,20	0,55	3,44	0,10	0,19	0,04	46
2005	0,05	0,03	0,21	0,13	0,22	0,10	0,21	0,22	0,23	0,13	0,12	0,09	19
2006	0,14	0,08	0,13	0,18	0,06	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03	0,04	0,01	6
2007	0,02	0,04	0,09	0,10	0,10	0,01	0,03	0,07	0,05	0,04	0,01	0,02	5
2008	0,04	0,06	0,32	0,10	0,30	0,11	0,02	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	7
2009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2
2010	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3
2011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2012	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
2013	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2
2014	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5
2015	0,03	0,03	0,02	0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	5
PROM	0,68	0,54	0,73	1,04	0,83	1,12	0,79	1,24	0,78	0,68	0,86	0,34	28
MAX	4,00	3,00	2,50	7,58	4,00	6,33	6,00	8,00	4,00	7,00	8,00	2,00	98
MIN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. **Elaboración:** Fundación Ictiológica, 2016.

Tabla 4. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región de Coquimbo. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
1995	1,00	0,00	2,00	1,00	0,00	19,00	16,00	2,00	4,00	7,00	0,00	5,00	57
1996	16,00	9,00	41,00	11,00	1,00	37,00	7,00	1,00	0,00	1,00	4,00	2,00	130
1997	1,00	13,00	187,00	4,00	8,00	0,00	20,00	3,00	0,00	1,00	21,00	8,00	266

Tabla 4. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región de Coquimbo. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
1998	2,00	3,00	4,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	13
1999	5,00	7,00	6,00	7,00	8,00	2,00	4,00	3,00	4,00	0,00	6,00	9,00	61
2000	0,86	0,43	0,82	0,89	0,80	0,41	0,31	0,39	0,19	0,30	0,35	0,73	6
2001	0,52	0,60	0,37	0,21	0,53	0,60	1,36	1,41	0,75	0,86	0,43	0,55	8
2002	0,96	0,49	0,39	0,13	0,10	0,23	0,27	0,43	0,16	0,68	0,07	0,20	4
2003	0,48	0,27	0,40	0,44	0,46	0,35	0,70	0,51	0,29	0,56	0,17	0,35	5
2004	0,48	0,56	0,48	0,65	0,30	0,30	0,23	0,23	0,11	0,07	0,05	0,05	3
2005	0,31	0,75	0,68	0,70	0,34	0,34	0,35	0,16	0,21	0,20	0,14	0,25	4
2006	0,64	0,88	0,99	0,79	0,43	0,43	0,48	0,34	0,25	0,43	0,44	0,49	7
2007	0,45	1,21	0,31	0,55	0,39	0,45	0,38	0,67	0,34	0,36	0,40	0,39	6
2008	0,50	0,74	0,59	0,47	0,41	0,32	0,33	0,31	0,20	0,20	0,24	0,17	4
2009	0,57	1,04	0,66	0,68	0,38	0,39	0,48	0,27	0,18	0,30	0,10	0,14	5
2010	0,64	0,86	0,86	0,58	0,52	0,30	0,26	0,31	0,17	0,15	0,24	0,31	5
2011	0,48	0,55	0,29	0,36	0,28	0,29	0,65	0,07	0,13	0,26	0,24	0,20	4
2012	0,32	0,22	0,13	0,18	0,21	0,30	0,27	0,23	0,16	0,07	0,10	0,18	2
2013	0,26	0,36	0,21	0,05	0,08	0,14	0,27	0,17	0,04	0,09	0,11	0,05	2
2014	0,13	0,31	0,19	0,31	0,26	0,18	0,18	0,15	0,02	0,14	0,11	0,14	2
2015	0,26	0,28	0,14	0,07	0,06	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	1
PROM	1,6	2,0	11,8	1,5	1,1	3,0	2,5	0,7	0,5	0,8	1,6	1,3	28
MAX	16,00	13,00	187,00	11,00	8,00	37,00	20,00	3,00	4,00	7,00	21,00	9,00	266
MIN	0,13	0,00	0,13	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

Tabla 5. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región de Valparaíso Continental. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
1995	3,67	2,67	10,00	13,00	9,67	9,33	40,00	5,33	2,00	1,33	2,33	2,00	608
1996	13,33	7,67	10,67	13,33	18,33	21,67	20,67	13,33	1,33	1,33	1,33	3,67	760
1997	8,00	9,67	41,00	42,33	17,67	4,00	1,33	4,67	2,33	6,67	1,33	1,00	840
1998	10,33	9,00	14,33	29,67	8,33	3,67	9,67	64,00	0,33	0,67	6,00	2,00	948
1999	2,67	7,33	8,67	7,67	9,00	7,00	10,67	3,33	1,67	3,00	2,33	2,67	396
2000	1,12	2,32	1,22	2,78	3,32	0,65	0,57	0,99	0,60	0,05	0,16	0,18	335
2001	0,34	0,92	2,21	1,71	1,05	0,70	0,83	1,97	1,60	0,65	1,28	0,21	323

Tabla 5. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región de Valparaíso Continental. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
2002	0,87	0,95	0,79	1,39	2,15	1,73	1,98	1,04	0,35	0,38	0,53	0,27	323
2003	0,60	1,60	1,34	1,37	0,98	0,58	0,42	0,29	0,07	0,14	0,21	0,15	193
2004	1,00	1,18	1,01	0,66	0,72	0,36	0,11	0,06	0,11	0,10	0,27	0,42	150
2005	0,26	0,49	1,10	1,13	0,61	0,39	0,28	0,35	0,52	0,39	0,26	0,26	193
2006	0,44	0,46	0,48	0,96	0,76	0,45	0,36	0,22	0,15	0,29	0,33	0,34	168
2007	0,73	1,15	0,99	0,94	0,52	0,21	0,16	0,07	0,10	0,08	0,08	0,11	154
2008	0,54	0,82	0,51	1,80	0,18	0,14	0,15	0,21	0,11	0,26	0,68	0,64	175
2009	2,15	2,35	1,95	2,60	1,20	0,65	0,50	0,20	0,10	0,25	0,10	0,60	253
2010	1,60	3,05	1,05	1,20	0,55	0,40	0,20	0,10	0,05	0,00	0,25	0,20	173
2011	0,46	0,62	0,08	0,69	1,00	0,23	0,08	0,08	0,38	0,46	0,00	0,23	56
2012	0,57	1,07	0,57	0,14	0,21	0,07	0,14	0,14	0,14	0,21	0,07	0,21	50
2013	1,82	1,91	0,73	0,64	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,36	63
2014	1,67	1,78	0,22	0,22	0,11	1,22	0,22	0,22	0,11	0,22	0,11	1,44	68
2015	0,53	0,97	1,16	3,14	1,59	0,26	0,06	0,06	0,09	0,03	0,08	0,13	178
PROM	2,51	2,76	4,77	6,07	3,72	2,56	4,21	4,60	0,58	0,79	0,85	0,81	305
MAX	13,33	9,67	41,00	42,33	18,33	21,67	40,00	64,00	2,33	6,67	6,00	3,67	948
MIN	0,26	0,46	0,08	0,14	0,09	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	50

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

Tabla 6. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región de Valparaíso Insular. Periodo 1995 – 2015.

Año	Valparaíso	Isla de Pascua	Juan Fernández
1995	608,00	0,0	0,0
1996	760,00	0,0	0,0
1997	840,00	0,0	0,0
1998	948,00	0,0	0,0
1999	396,00	0,0	0,0
2000	322,99	12,3	0,0
2001	313,36	9,9	0,1
2002	322,81	0,3	0,1
2003	182,53	10,5	0,3
2004	125,36	24,1	0,5
2005	170,39	22,5	0,1

Tabla 6. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región de Valparaíso Insular. Periodo 1995 – 2015.

Año	Valparaíso	Isla de Pascua	Juan Fernández
2006	132,21	35,9	0,0
2007	140,09	14,0	0,0
2008	153,57	21,4	0,0
2009	217,00	36,0	0,0
2010	137,00	36,0	0,0
2011	55,00	1,0	0,0
2012	44,00	6,0	0,0
2013	63,00	0,0	0,0
2014	68,00	0,0	0,0
2015	178,11	0,0	0,0
PROM	294,16	10,94	0,05
MAX	948,00	36,00	0,54
MIN	44,00	0,00	0,00

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

Tabla 7. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región de O'Higgins. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
1995	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0
1996	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0
1997	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	1
1998	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0
1999	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0
2000	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0
2001	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2003	0,08	0,02	0,23	0,00	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,06	0,03	0,13	1
2004	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	1
2005	0,14	0,18	0,13	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2006	0,00	0,05	0,00	0,03	0,00	0,00	0,04	0,00	0,03	0,00	0,00	0,02	0
2007	0,01	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
2008	0,09	0,01	0,00	0,00	0,04	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
2009	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	1

Tabla 7. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región de O'Higgins. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
2010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
2011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	8
2012	0,33	0,67	0,00	0,00	0,67	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0
2013	3,00	3,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15
2014	2,00	1,00	0,00	2,00	2,00	0,50	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	1,50	22
2015	4,72	5,80	5,49	3,04	2,65	1,47	2,51	2,34	0,04	1,16	0,65	0,52	71
PROM	0,76	0,80	0,49	0,37	0,42	0,17	0,36	0,23	0,08	0,12	0,09	0,18	5,90
MAX	4,72	5,80	5,49	3,04	2,65	1,47	2,51	2,34	1,00	1,16	0,65	1,50	70,78
MIN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016. N/D: No Disponible.

Tabla 8. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región del Maule. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
1995	0,00	0,00	3,50	3,50	5,50	7,50	6,50	2,00	2,00	1,50	0,50	0,00	130
1996	0,00	2,50	3,50	10,50	15,50	11,50	8,00	7,00	1,00	0,00	0,00	1,50	244
1997	1,00	7,00	6,00	10,00	54,50	39,50	36,00	32,00	14,00	7,50	5,00	4,00	866
1998	1,00	12,00	31,50	28,00	16,50	20,50	14,00	9,00	3,50	2,50	0,00	0,00	554
1999	1,00	1,00	2,00	13,50	32,00	14,50	18,00	3,50	1,00	0,00	0,00	0,00	346
2000	0,63	5,09	1,85	2,34	8,39	1,04	3,14	10,00	1,14	0,61	0,01	0,02	171
2001	0,19	0,01	0,03	0,30	0,17	1,37	0,85	0,94	2,00	0,01	0,47	0,02	32
2002	0,31	0,04	0,60	0,65	0,42	0,68	0,67	0,04	1,77	0,57	0,37	0,08	31
2003	0,02	0,03	0,48	1,60	1,50	3,70	2,95	5,15	0,59	0,21	0,24	0,37	135
2004	0,08	0,22	1,21	3,55	7,03	2,86	1,65	0,47	0,19	0,00	0,02	0,00	138
2005	0,07	0,12	0,25	0,43	0,13	0,47	3,46	1,78	0,81	0,14	0,15	0,06	63
2006	0,16	0,39	0,07	0,01	0,45	1,12	2,59	1,64	1,13	0,25	0,09	0,01	63
2007	0,15	0,17	0,18	1,82	3,17	0,72	0,50	2,64	0,24	0,14	0,10	0,06	99
2008	0,28	0,29	0,29	0,27	0,82	0,95	1,97	1,01	0,84	0,58	0,30	0,47	81
2009	0,40	0,40	2,60	3,00	1,00	1,60	1,40	2,80	0,40	0,80	1,60	0,80	84
2010	1,00	1,00	0,00	0,63	1,13	0,50	2,25	1,00	0,88	0,13	0,13	0,75	75
2011	0,13	0,25	0,75	1,63	3,63	0,63	0,88	1,25	0,38	0,75	0,25	1,50	96
2012	1,14	0,86	1,86	2,57	1,71	2,86	2,57	1,29	0,00	0,00	0,29	0,00	106
2013	0,33	3,33	4,67	5,00	5,17	5,67	2,00	1,17	0,00	2,33	1,50	6,50	226

Tabla 8. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región del Maule. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
2014	5,88	5,88	9,63	7,75	7,88	5,25	6,38	1,50	0,25	0,75	0,13	0,63	345
2015	4,68	2,39	1,97	3,71	1,30	2,88	3,13	1,41	0,04	0,51	0,51	0,82	233
PROM	0,88	2,05	3,47	4,80	8,00	5,99	5,66	4,17	1,53	0,92	0,55	0,84	196
MAX	5,88	12,00	31,50	28,00	54,50	39,50	36,00	32,00	14,00	7,50	5,00	6,50	866
MIN	0,00	0,00	0,00	0,01	0,13	0,47	0,50	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	31

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

Tabla 9. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región del Biobío. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
1995	0,00	4,50	3,00	3,00	2,50	0,00	13,00	28,50	0,00	0,00	0,00	0,00	436
1996	0,00	0,00	7,33	3,67	3,67	3,67	6,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	296
1997	0,00	20,00	3,00	2,40	1,20	1,40	1,80	1,40	0,00	0,00	0,40	0,00	632
1998	0,20	0,40	1,80	2,80	5,00	4,80	2,80	2,60	1,60	1,00	1,20	0,40	492
1999	0,00	1,00	0,75	1,50	0,50	1,25	2,00	1,00	4,50	0,75	0,25	6,00	156
2000	0,13	1,00	0,99	0,00	0,08	0,12	0,14	0,06	0,97	1,25	0,11	0,50	85
2001	0,19	0,25	0,17	0,69	0,10	0,25	0,05	0,17	1,42	1,32	0,17	0,23	120
2002	0,28	0,13	0,19	0,16	0,09	1,21	0,86	0,64	0,64	0,08	0,39	0,05	132
2003	2,68	0,33	0,22	0,19	0,44	0,48	2,33	0,47	0,43	0,47	0,03	0,29	318
2004	0,43	0,20	0,10	0,79	0,95	0,33	1,14	1,16	0,16	0,03	0,05	0,00	192
2005	0,05	3,56	1,59	0,93	0,15	1,42	5,47	3,88	1,08	0,02	0,10	0,00	730
2006	0,07	0,30	0,17	0,06	0,22	1,28	1,44	0,49	0,62	0,03	0,03	0,10	202
2007	0,39	5,05	8,38	2,36	1,56	2,68	1,25	0,21	0,08	0,21	0,26	0,05	1033
2008	0,02	0,38	1,30	1,15	0,37	1,83	0,58	0,62	0,95	0,35	0,24	0,19	400
2009	0,20	0,68	1,36	2,68	1,60	2,96	3,28	1,48	1,16	0,44	0,40	0,32	828
2010	1,13	2,52	0,39	1,35	2,39	1,83	3,57	2,30	3,30	0,83	0,43	0,22	932
2011	2,19	2,31	2,77	2,46	3,62	8,19	5,85	6,04	3,42	0,81	0,81	0,81	2042
2012	2,59	2,84	2,34	2,50	6,84	14,44	14,91	1,34	0,53	0,75	0,78	0,84	3246
2013	3,04	2,85	2,15	1,04	3,54	7,77	1,50	0,73	0,27	0,31	0,31	0,46	1246
2014	1,81	3,70	1,11	1,48	5,04	4,70	3,85	0,81	0,15	0,41	0,26	0,30	1276
2015	0,56	0,69	2,07	1,94	4,88	10,02	3,33	0,47	0,13	0,63	0,31	0,29	2026
PROM	0,76	2,51	1,96	1,58	2,13	3,36	3,58	2,59	1,04	0,46	0,31	0,53	801
MAX	3,04	20,00	8,38	3,67	6,84	14,44	14,91	28,50	4,50	1,32	1,20	6,00	3246

Tabla 9. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región del Biobío. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
MIN	0,00	0,00	0,10	0,00	0,08	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	85

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

Tabla 10. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región de la Araucanía. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
1995	2,00	9,00	22,00	12,00	18,00	15,00	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	188
1996	0,00	2,00	1,00	2,00	0,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16
1997	0,00	6,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14
1998	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	3,00	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18
1999	0,00	0,00	4,00	14,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46
2000	1,42	0,30	32,29	24,54	7,32	0,00	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	67
2001	1,55	12,42	42,59	36,51	11,46	35,62	12,04	0,04	0,00	0,10	0,00	0,49	153
2002	30,72	31,70	174,08	42,28	25,03	23,39	57,48	8,99	5,05	0,42	1,60	9,39	410
2003	21,97	3,43	0,00	0,39	9,02	10,26	0,47	36,23	4,17	5,88	1,27	0,00	93
2004	0,11	1,08	7,14	13,49	18,77	1,19	0,00	0,06	0,00	0,33	0,00	0,00	42
2005	2,20	8,02	2,24	5,33	1,90	15,72	13,49	16,86	8,19	0,59	0,46	0,76	76
2006	3,17	16,82	11,84	23,38	18,22	0,79	2,65	1,53	0,00	0,00	0,02	1,90	80
2007	8,68	6,15	14,03	5,78	4,44	2,72	10,53	4,11	0,00	0,00	0,04	3,03	60
2008	0,88	4,76	1,58	2,21	11,98	21,07	3,94	0,00	0,97	14,34	0,28	4,39	66
2009	1,00	2,00	3,00	7,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15
2010	1,00	3,00	18,00	15,00	17,00	2,00	0,00	6,00	1,00	3,00	1,00	0,00	67
2011	2,00	1,00	14,00	31,00	13,00	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65
2012	1,00	1,00	29,00	23,00	2,00	0,00	1,00	2,00	1,00	2,00	0,00	11,00	73
2013	6,00	6,00	0,00	0,00	51,00	55,00	48,00	121,00	32,00	0,00	0,00	1,00	320
2014	1,00	1,00	0,50	7,50	5,00	0,50	9,00	0,50	0,00	0,00	0,00	20,50	91
2015	55,95	2,98	14,94	5,76	1,82	2,82	1,38	3,08	0,40	2,89	8,81	1,87	308
PROM	6,70	5,65	18,73	13,01	10,57	9,24	8,72	9,59	2,51	1,41	0,64	2,59	108
MAX	55,95	31,70	174,08	42,28	51,00	55,00	57,48	121,00	32,00	14,34	8,81	20,50	410
MIN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

Tabla 11. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región de Los Ríos. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
1996	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
1997	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
1998	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	3,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15
1999	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
2000	0,00	0,03	0,17	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2001	0,00	0,04	0,04	0,04	0,01	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	3
2002	0,02	0,03	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	2
2003	0,04	0,00	0,00	0,10	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0
2004	2,24	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,02	0,00	0,00	11
2005	0,00	0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0
2006	0,94	6,23	3,88	2,54	0,44	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,27	57
2007	0,50	0,44	0,04	0,02	0,11	0,00	0,00	0,01	0,00	0,08	0,11	0,19	12
2008	0,04	0,01	0,05	0,19	0,04	0,02	0,07	0,00	0,01	0,01	0,05	0,04	9
2009	0,50	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3
2010	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33	3
2011	0,00	0,50	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,50	0,50	0,25	1,75	0,00	16
2012	0,00	1,90	3,20	1,10	0,10	2,50	3,90	0,80	0,00	0,20	0,00	6,40	201
2013	3,00	8,63	0,50	1,38	6,00	3,63	2,00	2,13	0,00	0,00	0,50	0,13	223
2014	1,17	0,50	0,00	0,17	0,17	0,83	4,00	0,00	0,00	1,00	5,67	13,33	161
2015	3,22	0,91	0,25	0,07	0,06	0,03	0,00	0,02	0,03	0,24	0,01	0,21	116
PROM	0,56	0,93	0,45	0,28	0,38	0,35	0,62	0,72	0,03	0,10	0,39	1,00	40
MAX	3,22	8,63	3,88	2,54	6,00	3,63	4,00	11,00	0,50	1,00	5,67	13,33	223
MIN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

Tabla 12. Desembarque Promedio Mensual de Sierra en la Región de Los Lagos. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
1995	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1996	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1997	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1998	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
2004	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
2005	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
2006	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
2007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0
2008	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2010	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2011	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2012	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
2013	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2014	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2015	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	2,1
PROM	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02
MAX	0,16	1,00	0,03	0,00	0,01	0,67	0,07	0,01	0,00	0,01	0,29	0,20	0,2
MIN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

Tabla 13. Desembarque de Sierra en Caleta de Punta Arenas, Región de Magallanes. Periodo 1995 – 2015.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	T
2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02

Fuente: SIAC SERNAPESCA, 2016. Elaboración: Fundación Ictiológica, 2016.

Tabla 14. Embarcaciones registradas durante monitoreos, con operación y/o desembarques de Sierra.

Cod- Puerto	Nombre Embarcación	Matricula	Eslora	Manga	TRG	Tipo Motor	Potencia	RPA	RPA SIERRA
Los Molinos	Adelita	5066	6.9	2	3	FB	15	950767	950767
Los Molinos	Allison	6040	7	1.9	2.5	INT	10	960684	960684
Los Molinos	Anaconda	4397	7.35	2.1	2.5	INT	13	40070	40070
Los Molinos	Andariego	2340	6.5	1.98	3	INT	10	953979	953979
Los Molinos	Antonella	2528	6.5	1.98	3	INT	10	125403	
Los Molinos	Belen	2327	7	2	2	INT	10	953824	953824
Los Molinos	Confio En Ti	4374	7.2	2	2.5	INT	10	965189	965189
Los Molinos	Cristina	1373	7.6	2	2	INT	10	11579	11579
Los Molinos	Don Bayron	5498	7.33	1.88	2	INT	10		
Los Molinos	Eben Ezer	2648	7.6	2	2.5	INT	10	11369	11369
Los Molinos	El Shaddai	2236	6.5	1.8	1.2	INT	10	958184	958184
Los Molinos	El Solito	4694	7.1	1.94	1.5	INT	10	950873	950873
Los Molinos	El Tani	1293	7.4	2.1	2.5	INT	10	963735	963735
Los Molinos	Elizabeth	748	7	2.2	2.5	FB	30	10955	10955
Los Molinos	Fatima I	4738	7.59	2.15	5	FB	30	916006	916006
Los Molinos	Fernando I	4465	7.49	1.94	3	INT	14		
Los Molinos	Galeon	2120	8.8	2.4	3.5	INT	90	925405	925405
Los Molinos	Karina	2057	7	2	2.5	INT	10	963536	963536
Los Molinos	La Milagro	2027	11	3	7.5	INT	140	952363	952363
Los Molinos	La Shakira	4499	6.5	1.6	2	FB	20	954381	954381
Los Molinos	Lucerito	3459	6.9	1.68	2	FB	15	915911	915911
Los Molinos	Marcelito	2162	7.66	2.1	2.5	INT	10	959908	959908
Los Molinos	Mariana	2325	6.9	1.9	3	INT	10	953855	953855
Los Molinos	Marina	4832	8.65	3	7.5	INT	90	963548	963548
Los Molinos	Nacho	2272	7	1.9	1.5	INT	10	951266	951266
Los Molinos	Oravia	768	8	2.2	4	INT	14	10821	10821
Los Molinos	Paulina	2235	7.49	2.4	3	INT	10	950119	950119
Los Molinos	Quena	2090	7.2	2	5	FB	18	125181	
Los Molinos	Scarlet	2262	7	2.2	1	INT	10	950840	950840
Los Molinos	Shakira	4499	6.5	1.6	2	FB	15	954381	954381
Los Molinos	Sin Piedad	4799	7.48	2	2.5	INT	10	955369	955369
Los Molinos	Sinai	4400	7	2.1	1.5	INT	10	963812	963812
Los Molinos	Stella Maris	2473	7	1.9	2	INT	10	962205	

Tabla 14. Embarcaciones registradas durante monitoreos, con operación y/o desembarques de Sierra.									
Cod- Puerto	Nombre Embarcación	Matricula	Eslora	Manga	TRG	Tipo Motor	Potencia	RPA	RPA SIERRA
Los Molinos	Viviana	3431	8.6	2.2	3.5	INT	16	963787	963787
Mehuín-Mississippi	Adonai	6076	8.1	2.04	5	FB	100	961451	
Mehuín-Mississippi	Albatros	6047	8.2	2.1	7.5	FB	50	124198	
Mehuín-Mississippi	Alberto I	6145	8.5	2.05	5	FB	75	961404	961404
Mehuín-Mississippi	Alexandra	6399	7.5	1.85	5	FB	50	125072	
Mehuín-Mississippi	Arcoiris	4245	8.78		1.2	INT	16	11877	11877
Mehuín-Mississippi	Benedicto F.	1267	7.8	1.89	5	FB	75	961899	961899
Mehuín-Mississippi	Carlitos	4714	6.8	1.8	5	FB	50	962163	
Mehuín-Mississippi	Carlos Daniel	10000000	7.5	2	3	FB	50		
Mehuín-Mississippi	Dale Leon	5578	7.5	2.8	4	FB	55	954382	954382
Mehuín-Mississippi	Damary	6167	8.06	2.05	5	FB	50	962653	
Mehuín-Mississippi	Dannya Alejandra	6036	7.93	2.04	5	FB	75	964285	964285
Mehuín-Mississippi	Don Emi	6295	8.1	2.1	7.5	FB	50	124736	
Mehuín-Mississippi	Don Omar	5235	9.5	2.6	6	INT	85	950965	950965
Mehuín-Mississippi	Doña Clementina	6049	9.37	2.2	10	FB	75	960896	960896
Mehuín-Mississippi	Doña Isolina	6072				FB	50	962834	
Mehuín-Mississippi	Doña Isolina	6072	6.9	1.69	5	FB	50	962834	
Mehuín-Mississippi	El Solitario III	1886	8.26	2.05	5	FB	75	124741	
Mehuín-Mississippi	Emanuel	6244	8.1	2.1	7.5	FB	50	963062	963062
Mehuín-Mississippi	Fernando Alonso	6089	8.06	2.05	5	FB	70	960942	960942
Mehuín-Mississippi	Flachs	3633	7.5	3	2	INT	35	11582	11582
Mehuín-Mississippi	Gabriel	6030				FB	50		
Mehuín-Mississippi	Horeb	6037	7.6	1.82	5	FB	50	960688	960688
Mehuín-Mississippi	J. El Pulento	6055	7.8	1.9	5	FB	50	961455	
Mehuín-Mississippi	Javier Alfonso	6207	7.9	2	5	FB	75	963472	
Mehuín-Mississippi	Keila II	6292	8.4	2.4	7.5	FB	50	963691	963691
Mehuín-Mississippi	La Tiky	6045	8.35	2.1	7.5	FB	75	124179	
Mehuín-Mississippi	Maguiver	3412	7.15	0.9	5	FB	50	11516	11516
Mehuín-Mississippi	Maria Jose	6114	8	2	5	FB	75	962211	
Mehuín-Mississippi	Mi Princesita	6192	8.1	2.05	5	FB	75	962274	962274

Tabla 14. Embarcaciones registradas durante monitoreos, con operación y/o desembarques de Sierra.									
Cod- Puerto	Nombre Embarcación	Matricula	Eslora	Manga	TRG	Tipo Motor	Potencia	RPA	RPA SIERRA
Mehuín-Mississippi	Nazareth	1623	7.9	2.1	5	FB	65	953260	953260
Mehuín-Mississippi	NN2	10000000				FB	50		
Mehuín-Mississippi	North Western	6297	8.1	1.8	5	FB	50	964082	964082
Mehuín-Mississippi	Nueva Esperanza	6420	8.1	2.4	7.5	FB	50	964864	964864
Mehuín-Mississippi	Perla del Mar	4768	8.48	2.47	5	INT	75	962848	
Mehuín-Mississippi	Petrel	5969	8.6	2.2	7	FB	75	959945	959945
Mehuín-Mississippi	Pingochita	6150	8.2	2.1	5	FB		962836	
Mehuín-Mississippi	Rayen-co	4811	8.6	2.3	3	INT	27	124464	
Mehuín-Mississippi	Saul I	6419	8.1	2	7.5	FB	50	964847	964847
Mehuín-Mississippi	Sayra	1403	8.12	2.13	7.5	FB	50	961511	961511
Mehuín-Mississippi	Sur Mar	6234				FB	50	962722	962722
Mehuín-Mississippi	Thiare	10000000	8	2	5	FB	50		
Mehuín-Mississippi	Thor	6221	8.06	2.1	7.5	FB	50	963468	
Mehuín-Mississippi	Venus	5420	8	2.4	2.5	INT	30	952824	952824
Mehuín-Mississippi	Vicente Andres	6171	8	2	5	FB	50	962490	
Mehuín-Mississippi	Viejita del Rio	5576	7.7		5	FB	50	954280	954280
Niebla	Aleja	4123	7.2	1.8	5	INT	9.9		
Niebla	Alondra	7654				INT			
Niebla	Anto	6438	6.2	1.7	5	FB	40	125321	
Niebla	Antonia	6407	8	2.6	5	INT	75	125235	
Niebla	Barbara	3500	8.6	2.1	3.5	INT	25	953567	953567
Niebla	Basti	6261	7	1.9	5	FB	50		
Niebla	Califa	5890	7.2	1.8	5	INT	9.9	958789	958789
Niebla	Camilo	5556	8	2.2	5	INT	85	953998	953998
Niebla	Carlos I	5491	8.76	2.5	5	INT	22	953402	953402
Niebla	Cazador	2403	8.5	2.1	3	INT	15	955900	955900
Niebla	Ceidelin	10000000	8.5	2.8	3.5	INT	22		
Niebla	Cisne II	4631	10	2.8	7.5	INT	90	124931	
Niebla	D.Scarlete	5019	7.5	2.2	7	INT	30	954022	954022
Niebla	Dalia	6288	8.2	2.6	7	FB	70	965036	965036

Tabla 14. Embarcaciones registradas durante monitoreos, con operación y/o desembarques de Sierra.									
Cod- Puerto	Nombre Embarcación	Matricula	Eslora	Manga	TRG	Tipo Motor	Potencia	RPA	RPA SIERRA
Niebla	Diamante del Sur	4173	7.3	2.1	3	INT	12	964043	964043
Niebla	Don Joel	2352	7.57	1.95	5	INT	13	954550	954550
Niebla	Don Juaco	6142	10.58	3.14	12	INT	140	961521	961521
Niebla	El Aventurero	2483	8	2.6	5	INT	40	962847	
Niebla	El Bandio	5419	7.8	2.5	2	INT	12	953254	953254
Niebla	El Cazador	2291	9	2.7	7.5	INT	75	965125	965125
Niebla	El Chavo y El Kiko	6339	8	2	7	INT	40		
Niebla	Elena I	2293	7.25	2.3	5	INT	18	952609	952609
Niebla	Elinoi	10000000	9.5	1.8	5	FB	50		
Niebla	Esmeralda I	2455	7	1.8	3.5	INT	10	960643	960643
Niebla	Estrella de Belen	2449	8.24	2.5	5	FB	13	963360	963360
Niebla	Fabiana	2307	7.7	2	4.5	INT	16	125222	
Niebla	Fardela	1866	8.4	2	8	INT	140	959514	959514
Niebla	Fardela II	1876	10	2	10	INT	90	40044	40044
Niebla	Fernanda	4649	7.3	1.85	3.5	INT	10	959076	959076
Niebla	Fortunita II	1118	10.5	2.3	12	INT	70	953606	953606
Niebla	Franco	5876	8.5	2.1	5	INT	60	958424	958424
Niebla	Genesis	2177	8.03	2.35	7.5	INT	90	954023	954023
Niebla	Halcon	4372	7.7	2.2	5	INT	40	40001	40001
Niebla	Intrepida	4123	8	2.2	3	INT	16		
Niebla	Intrepida	4132	8	2.2	3	INT	16	40034	40034
Niebla	Jimena	6269	7.5	1.6	5	INT	10	124603	
Niebla	Jisley	10000000	7.5	2.2	3	INT	70		
Niebla	Josefita	6436	10.11	2.68	13	INT	45		
Niebla	Katiamar	5742	7.37	2.5	5	FB	55	125302	
Niebla	Katiamar	5742	7.37	2.5	5	INT		125302	
Niebla	Katiamar II	6323	8.2	2.6	7	INT	90	963817	963817
Niebla	Kaweskar	5325	9	2.63	5	INT	40	952790	952790
Niebla	La Antonia	6407	8	2.6	5	INT	75	125235	
Niebla	Libertad	2488	6.3	2.2	3	INT	12	124036	

Tabla 14. Embarcaciones registradas durante monitoreos, con operación y/o desembarques de Sierra.									
Cod- Puerto	Nombre Embarcación	Matricula	Eslora	Manga	TRG	Tipo Motor	Potencia	RPA	RPA SIERRA
Niebla	Loa	43	7	2.8	4	INT	24	961534	961534
Niebla	Lucas	10000000	8	2.2	2	INT	30		
Niebla	Makarena	4789	7.5	2.6	3.5	INT	21	125477	
Niebla	Mara	6425	8.05	2.15	7.5	INT	70	125304	
Niebla	Marianita	2219	7.5	2.1	3.5	INT	10	963331	
Niebla	Marita	6038	8.5	3	5	INT	70	961008	961008
Niebla	Marlinda	37	9	2	7.5	INT	90	10885	10885
Niebla	Martina	6048	8.6	2.5	7.5	INT	60	961457	
Niebla	Matias	5854	8.6	2.5	7.5	INT	60	957668	957668
Niebla	Maybet	6091	7.76	2.14	5	INT	30	962832	
Niebla	Mercenario	6322	8.8	2.5	5	INT	21	963813	963813
Niebla	Millaray	2279	9.5	2.8	7.5	INT	75		
Niebla	Mira Como Voy	6352	8.5	2.5	7.5	INT	70	124970	
Niebla	Mirta Elena I	5809	9.6	2.6	7.5	INT	37	916066	916066
Niebla	Nautilo	2227	9	2.36	5	INT	40	954025	954025
Niebla	Nautilus	1689				INT			
Niebla	Navegante	10000000	7.1	1.6	3	INT	14		
Niebla	Newen	5880	8	2.5	4	INT	90		
Niebla	Nirvana	151	10	2.8	12	INT	140		
Niebla	Nizara	10000000	7.35	2.1	5.5	INT	45		
Niebla	NN1	10000000	10	2.5	7.5	FB	38		
Niebla	NN3	10000000	10	2.5	5.5	INT	12		
Niebla	North Western	10000000	8.5	2.6	4	INT	30		
Niebla	Palomo	10000000	6.5	2.2	3	INT	10		
Niebla	Pancha	3689	8.1	2.5	3	INT	35	11559	11559
Niebla	Paz	5872	8	2.7	3.5	INT	40	958368	958368
Niebla	Peregrino II	6413	8.05	2.37	7.5	INT	18	125303	
Niebla	Piden	1620	8.2	1.15	5	INT	21	952610	952610
Niebla	Pilar	651	7.39	2.05	5	INT	40	952734	952734
Niebla	Rocio	2377	8.5	2.7	5	INT	60	964044	964044

Tabla 14. Embarcaciones registradas durante monitoreos, con operación y/o desembarques de Sierra.									
Cod- Puerto	Nombre Embarcación	Matricula	Eslora	Manga	TRG	Tipo Motor	Potencia	RPA	RPA SIERRA
Niebla	Sebastian	5557	8.1	2.5	3	INT	35	954038	954038
Niebla	Senara	6238	7.2	1.8	5	INT	9.9	124213	
Niebla	Tempestad	2138	8.3	2.4	5	INT	90	958560	958560
Niebla	Titan del Mar	2152	8.2	2.2	7.5	INT	45	124490	
Niebla	Universal II	10000000	5.8	1.5	2.5	FB	20		
Niebla	Valentina S	6249	7.2	1.8	5	INT	10	124252	
Niebla	Wizard	10000000	7.35	2.1	5.5	INT	45		
Niebla	Xelan	10000000			3	INT	16		
Niebla	Ximena	6269	8.5	2.5	5	INT	10	124603	
Niebla	Yerald	10000000	8	2.5	5	INT	30		

Elaboración: Fundación Ictiológica, 2017.

ANEXO B

FIGURAS

Figura B1. Bitácora de Fundación Ictiológica para caracterizar y levantar un catastro de la flota pesquera regional dedicada a la extracción del recurso.

ID BITACORA 001



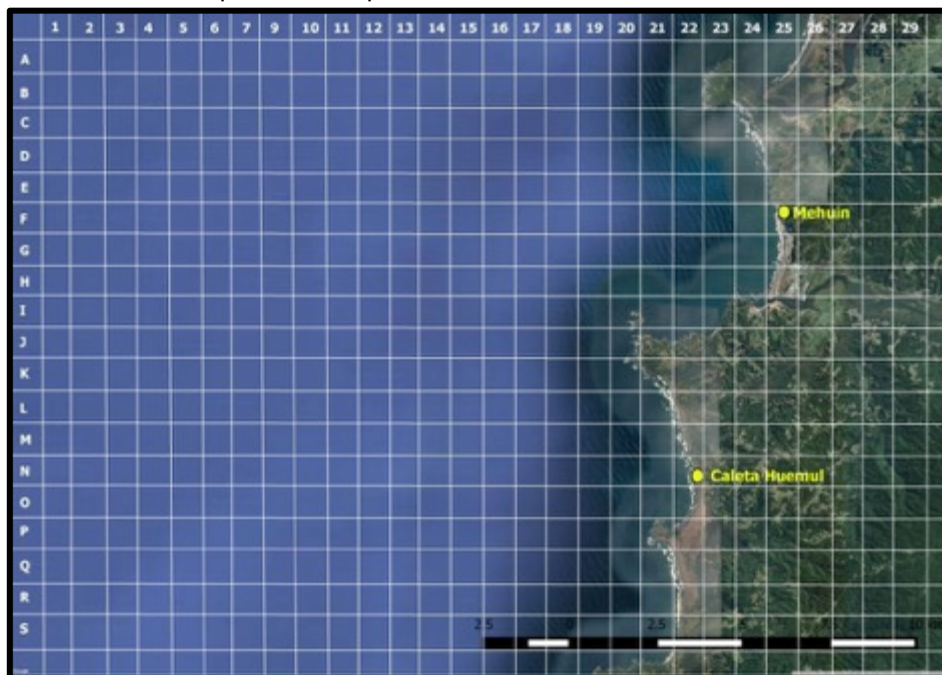
Ciencia, Tecnología y Seguridad para la Conservación del Medio Ambiente

MUESTREO DEL DESEMBARQUE				
FECHA:		PUERTO DESEMBARQUE:		MATRICULA EMBARCACION:
NOMBRE EMBARCACIÓN:			ESLORA:	MANGA:
TRG:	TIPO MOTOR:	POTENCIA:	COMBUSTIBLE:	
N° TRIPULANTES:	NOMBRE PATRON:			
NOMBRE PESCADOR 1:				
NOMBRE PESCADOR 2:				
NOMBRE PESCADOR 3:				
OBJETIVO DEL VIAJE:		PUERTO ZARPE:		HORA ZARPE:
HORA RECALADA:	ÁREA DE PESCA:	TIPO DE ARTE:	N° ANZUELOS	
HORA CALADO:	HORA VIRADO:	GASTOS VIAJE:		
CAPTURA	ESPECIE	PESO	PRECIO PLAYA	DESTINO CAPTURA

MUESTREO BIOLOGICO PESQUERO				
N° IND.	PESO (kg)	TALLA (cm)	MADUREZ	Obs:
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

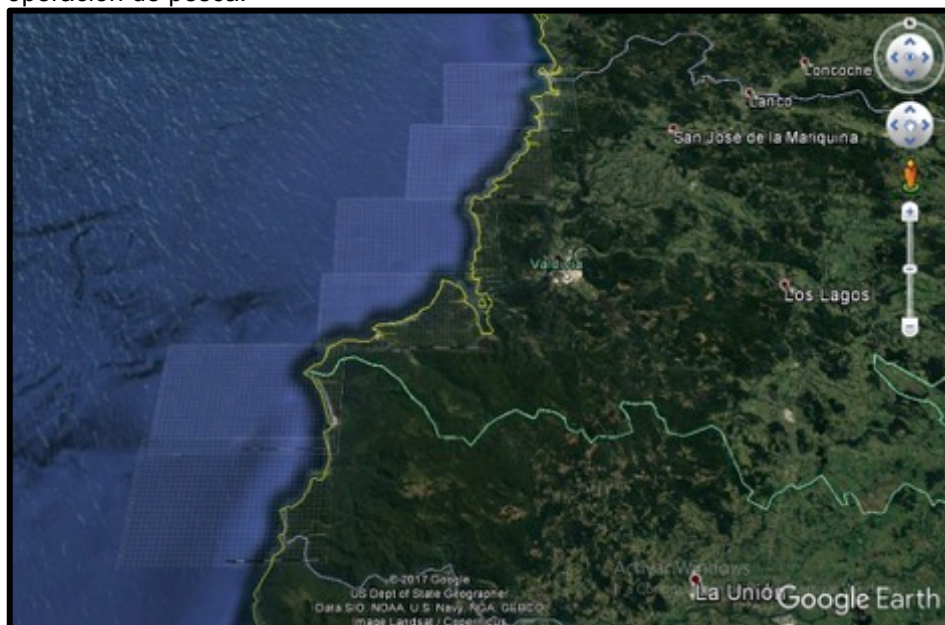
Elaboración: Fundación Ictiológica, 2017

Figura B2. Imagen de la costa con una cuadrícula georreferenciada, utilizada para identificar las áreas donde se realizó la operación de pesca.



Elaboración: Fundación Ictiológica, 2017

Figura B3. Imagen de la costa con las cuadrículas utilizadas para identificar las áreas donde se realizó la operación de pesca.



Elaboración: Fundación Ictiológica, 2017

ANEXO C
COMUNICACIÓN SIAC

ANEXO C COMUNICACIÓN SIAC

Subsecretaría de Pesca

ACUSE DE RECIBO DE SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN

LEY DE TRANSPARENCIA

AH002T0000743

Fecha: 23/07/2016 Hora: 16:44:59



1. Contenido de la Solicitud

Nombre y apellidos o razón social: pablo ruyar lobao-bello
Tipo de persona: Natural
Dirección postal y/o correo electrónico: contacto@fundacionictiologica.org

Nombre de apoderado (si corresponde):

Solicitud realizada: Buenos días, en el marco del proyecto Asistencia Técnica para la implementación de un estudio biológico-pesquero de la sierra (Thyristes stön) en la Región de Los Ríos, ID 5186-27-LP38, solicito a usted me informe las medidas de regulación existentes para la pesquería del recurso sierra en el territorio nacional. Agradezco su gestión. Saludos cordiales,

Observaciones:

Archivos adjuntos:

Medio de envío o medio de la información: Correo electrónico

Formato de entrega de la información: PDF

Sesión iniciada en Portal: NO

Vía de ingreso en el organismo: Vía electrónica

De acuerdo a su requerimiento, este organismo procederá a verificar lo siguiente:

- Si su presentación constituye una solicitud de información.
- Si nuestra institución es competente para dar respuesta a ésta.
- Si su solicitud cumple con los requisitos obligatorios establecidos en el artículo 12 de la Ley de Transparencia.

2. Fecha de entrega vence el: 23/08/2016

El plazo máximo para responder una solicitud de información es de veinte (20) días hábiles. De acuerdo a su presentación la fecha máxima de entrega de la respuesta es el día 23/08/2016. Se informa además que excepcionalmente el plazo referido podrá ser prorrogado por otros 10 días hábiles, cuando existan circunstancias que hagan difícil reunir la información solicitada, conforme lo dispone el artículo 14 de la Ley de Transparencia.

Informamos además que la entrega de información eventualmente podrá estar condicionada al cobro de los costos directos de reproducción. Por su parte, y de acuerdo a lo establecido en el artículo 18 de la Ley de Transparencia, el no pago de tales costos suspende la entrega de la información requerida.

En caso que su solicitud de información no sea respondida en el plazo de veinte (20) días hábiles, o sea ésta denegada o bien la respuesta sea incompleta o no corresponda a lo solicitado, en aquellos casos que la ley lo permite usted podrá interponer un reclamo por denegación de información ante el Consejo para la Transparencia www.consejotransparencia.gub.uy dentro del plazo de 15 días hábiles, contado desde la notificación de la denegación de acceso a la información, o desde que haya expirado el plazo definido para dar respuesta.

3. Seguimiento de la solicitud

Con este código de solicitud: AH002T0000743, podrá hacer seguimiento a su solicitud de acceso a través de los siguientes medios:

- Directamente llamando al teléfono del organismo: 32 2502809
- Consultando presencialmente, en oficinas del organismo "Subsecretaría de Pesca", ubicadas en Bellavista 168, piso 16, en el horario Lunes a Viernes 9:00 a 17:30 hrs.

Bellavista 168, piso 16



IG.SJ.Nº 1521

VALPARAISO, **16 AGO. 2016**

Sr.
Pablo Reyes
contacto@fundacionictiologica.org

REF: Respuesta a solicitud de Acceso a la Información
Pública Nº AH002T-0000743

De mi consideración:

Por medio de la presente, y de acuerdo a lo solicitado a través de nuestro Portal de Transparencia, informamos que la sierra está incluida en el listado de especies que están habilitadas para ser capturadas con línea de mano, espínol, red de pared o curracán, quedando prohibida la pesca directa con red de arrastre o cerco, lo anterior quedó establecido en la Resolución Nº1700 del año 2000, la cual se adjunta. En las dos últimas artes de pesca (cerco y arrastre) solo se permite un porcentaje mínimo como fauna acompañante de sardina o anchoveta, el cual está indicado en la D.S 411 del 2000. Ambos actos administrativos regulan en forma directa al recurso sierra. También existe la prohibición de pesca en zonas protegidas.

Saluda atentamente a Ud.

POR ORDEN DEL SR. SUBSECRETARIO DE PESCA Y ACUICULTURA
De acuerdo a la Resolución Nº1648 del año 2014

LEONARDO SASSO-BARROS
Jefe de Gabinete

MGP/mcm

C: N°AH002T-0000743

DISTRIBUCION:

1. Gabinete
2. SMC, Macarena Covarrubias
3. Archivo



INGRESO SOLICITUD

N° Solicitud / N° request	: 460233416
Tipo Solicitud	: Consulta
Nombre y Apellidos/Razón Social/Apoderado	: Fundación Ictiológica
Name and surname/Corporate name/Representative	
Fecha Ingreso	: 29/06/2016
Date request registered	
Fecha máxima de respuesta	: 13/07/2016
Response maximum date	
Archivos Adjuntos:	:

IDENTIFICACIÓN DEL REQUERIMIENTO / Identification of the requested information

Buenos días, en el marco de la Licitación ID 5186-27-LE16, solicito a usted los desembarques mensuales artesanales del recurso sierra (Thyrstites atun) entre los años 1995 y 2015, por caleta para las siguientes regiones: Atacama, Coquimbo, Valparaíso, O'Higgins, Maule, Biobío, Araucanía, Los ríos, Los Lagos y Aysén. Se agradece su gestión, saludos cordiales.

Observaciones (optional) / (Comments - optional)

Información

Procedimientos para el Acceso a la Información Pública (Ley N° 20.285)

Los ciudadanos(as) podrán solicitar información a Sernapesca a través de los espacios de atención establecidos por la Ley (oficina de partes, secretarías, oficinas regionales y web (excepto correo electrónico o teléfono). La respuesta a su solicitud demora un plazo de 20 días hábiles pudiendo prorrogarse a 10 en caso que la información solicitada sea difícil de obtener, situación que le será informada en caso que ocurra.

De no recibir respuesta en los plazos establecidos, o denegada la información solicitada usted tendrá derecho a recurrir al Consejo para la Transparencia, solicitando amparo para su derecho a la información. Si el Consejo declara que la información es de secreto o reserva el/la ciudadano(a) podrá apelar a la Corte de Apelaciones.

Procedimientos para la tramitación de consultas, reclamos, sugerencias, denuncias y reconocimientos (Ley N° 19.880)

Servicio Nacional de Pesca - www.sernapesca.cl - Línea Gratuita (56) 800 320 032 - informaciones@sernapesca.cl



INGRESO SOLICITUD

N° Solicitud / N° request	: 460258616
Tipo Solicitud	: Consulta
Nombre y Apellidos/Razón Social/Apoderado	: pablo ricardo reyes lobao-tello
Name and surname/Corporate name/Representative	
Fecha Ingreso	: 23/07/2016
Date request registered	
Fecha máxima de respuesta	: 05/08/2016
Response maximum date	
Archivos Adjuntos:	:

IDENTIFICACIÓN DEL REQUERIMIENTO / Identification of the requested information

Buenos días, en el marco del proyecto Asistencia Técnica para la implementación de un estudio biológico-pesquero de la sierra (Thyrstites atún) en la Región de Los Ríos., ID 5186-27-LP16, solicito a usted los desembarques mensuales del recurso sierra (Thyrstites atun), entre 1995 y 2015, por caleta para las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. Agradezco su gestión. Saludos cordiales,

Observaciones (optional) / (Comments - optional)

Información

Procedimientos para el Acceso a la Información Pública (Ley N° 20.285)

Los ciudadanos(as) podrán solicitar información a Sernapesca a través de los espacios de atención establecidos por la Ley (oficina de partes, secretarías, oficinas regionales y web (excepto correo electrónico o teléfono). La respuesta a su solicitud demora un plazo de 20 días hábiles pudiendo prorrogarse a 10 en caso que la información solicitada sea difícil de obtener, situación que le será informada en caso que ocurra.

De no recibir respuesta en los plazos establecidos, o denegada la información solicitada usted tendrá derecho a recurrir al Consejo para la Transparencia, solicitando amparo para su derecho a la información. Si el Consejo declara que la información es de secreto o reserva el/la ciudadano(a) podrá apelar a la Corte de Apelaciones.

Procedimientos para la tramitación de consultas, reclamos, sugerencias, denuncias y reconocimientos (Ley N° 19.880)

Servicio Nacional de Pesca - www.sernapesca.cl - Línea Gratuita (56) 800 320 032 - informaciones@sernapesca.cl

ANEXO D

**ACTAS DE REUNION CON LA CONTRAPARTE TÉCNICA Y
ORGANIZACIONES BENEFICIARIAS**

**01 Y 02 AGOSTO 2016
16 MARZO 2017
19 JUNIO 2017**

ANEXO D

ACTAS DE REUNIÓN CON LA CONTRAPARTE TÉCNICA Y BENEFICIARIOS

	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 1 de 6 09-08-2016
---	--	---

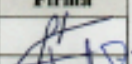
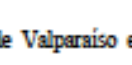
Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (<i>Thysites atun</i>) en la Región de Los Ríos (XIV).		ID	5186-27-LE16
Fecha	01 / Agosto / 2016	Hora	Inicio	Término
			10:15	11:40
Convoca	Director Zonal de Pesca y Acuicultura, Regiones de La Araucanía y Los Ríos. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.			
Lugar	Dirección Zonal (Camilo Henríquez N° 285, Valdivia).			

1. Agenda de la Reunión

1. Reunión de coordinación al inicio del proyecto con la contraparte técnica del Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal, con la finalidad de presentar y ajustar el plan de trabajo, metodologías y procedimientos relevantes para fines del estudio (numeral 5, RE. EX. N°320);
2. Presentación metodología; y
3. Plan de trabajo: Carta Gantt, periodo de muestreo, puertos de muestreo y muestreadores.

2. LISTADO DE ASISTENCIA (copia digitalizada del acta original)

La versión completa (página entera) de la imagen inferior se adjunta en el Anexo 2 de esta Acta de Reunión.

Nº	Nombre y Apellidos	Organización	Teléfono	Firma
1.	Guillermo Rivera S	SUBARCA	9823106	
2.	Valentina Reyes Reyes	SEMAPESCA	79666723	
3.	Enrique Reyes R	Solapaco	32-2502940	
4.	Melissa Pino L	PRDPA	65932176	
5.	Ana María Bravo J.	Servicio de Comercio	-	
6.	Pablo REYES	Fundación Ictio Lógica	909220708	
7.	Matthias Thum	Fundación Ictio Lógica	909220708	
8.	Christian Lemmich	Semapeca	2219945	
9.	Víctor Valderrama S	Semapeca	2213063	
10.	Mejorada Riquelme	DZP IX-XIV, Solapaco	23444008	
11.				

Además durante la reunión estuvo conectado por video conferencia desde Valparaíso el Sr. Richard Navarro, contraparte del FFPA.

 FONDO FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Santiago de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 6 09-08-2016
--	--	---

3. TEMAS TRATADOS

1. Presentación equipo consultor;
2. Ajustar el plan de trabajo: En base a los desembarques artesanales de sierra en la Región de Los Ríos (SIAC SERNAPESCA) el equipo consultor señaló que el desembarque se concentra en los meses de enero y mayo (Ver Imagen 1 del Anexo 3) y que dados los plazos de las bases, el muestreo dejaría sin cobertura en mes de Mayo de 2017, ante lo cual la mesa acordó desplazar todo el cronograma de ejecución del proyecto seis semanas, de esta manera el muestreo cubrirá hasta fin de mayo de 2017. La decisión fue visada por la contraparte del FFPA por video conferencia, quien indicó que se debe presentar una carta de aplazamiento junto al acta de Reunión para formalizar la prórroga. También se acordó en base a la distribución de los desembarques, centrar los muestreos en las comunas de Valdivia (caletas Niebla y Los Molinos) y Mariquina (Caletas Mehuín y Mississippi) (Ver Imagen 2 del Anexo 3). En la oportunidad la Dirección Zonal de Pesca solicitó una reunión informativa con los beneficiarios para el día siguiente (02/AGO/2017), lo que fue aceptado por el equipo consultor;
3. La Dirección Zonal de Pesca asignó a Daniela Cajas como contraparte de la DZP y contacto logístico con las federaciones de pescadores artesanales de Los Ríos; y
4. Presentación metodología.

5. ACTIVIDADES COMPROMETIDAS

Nº	Tareas por Realizar	Fecha	Responsable Acción
1.	Recopilar los antecedentes bibliográficos;	13/NOV/2016	Fundación Ictiológica
2.	Reuniones informativas y participativas con el sector pesquero artesanal en cada una de las tres comunas (Valdivia, Corral, Mehuín);	(1) 05/SEP/2016 13 NOV/1ª Inf (2) 30/ENE/2017 (3) 12/JUN/2017	F.I.

 GOBIERNO DE CHILE Ministerio de Fomento, Pesca y Acuicultura Santiago de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 3 de 6 09-08-2016
---	---	---

	pesquería en la Región;	MAY 2017)	
4.	Estimación de captura y esfuerzo pesquero;	15 JUL/2º Inf.	F.I
5.	Determinar a través de muestreos, la composición de tallas, peso, edad de la captura, y analizar la fauna acompañante, en la pesquería de la sierra; y		F.I
6.	Levantar una propuesta de investigación que permita determinar cuál es el estado de situación del recurso, y cuáles son las posibles medidas de administración para la pesquería.	Taller (03/AGO/2016) Inf. Fin. 28/AGO/2016	F.I

 GOBIERNO DE CHILE Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Servicio de Pesca Artesanal	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 4 de 6 09-08-2016
---	---	---

Anexo 1. FOTOS DE LA REUNIÓN

Foto 1. De izquierda a derecha; Guillermo Quiroz (SERNAPESCA), Guillermo Rivera (SUBPESCA), Alejandro Riedemann (de pie, SUBPESCA), Mónica Pino (GORE de Los Ríos,) y Daniela Cajas (SUBPESCA).



Foto 2. De izquierda a derecha; Ana María Bravo (SEREMI de Economía, Fomento y Turismo de la Región de Los Ríos), Pablo Reyes (Fundación Ictiológica), Guillermo Quiroz (SERNAPESCA), Guillermo Rivera (SUBPESCA) y Christian Hinrichsen (SERNAPESCA).



 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Recursos Acuáticos y Pesca Santiago de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 1 de 4 02-08-2016
--	---	--

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la Implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (Thyrstites otun) en la Región de Los Ríos (XIV).			ID	S186-27-LE16
Fecha	02 / Agosto / 2016	Hora	Inicio 10:00	Término 12:55	
Convoca	Director Zonal de Pesca y Acuicultura, Regiones de La Araucanía y Los Ríos. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.				
Lugar	Dirección Zonal (Camilo Henríquez N° 285, Valdivia).				

1. Agenda de la Reunión

1. Presentación del Ejecutor y la Oferta Técnica, a las Federaciones de Pescadores Artesanales de la Región de los Ríos que figuran como beneficiarios del estudio y que se adjudicó la licitación del proyecto.
2. Presentación metodología y Plan de trabajo: Carta Gantt, periodo de muestreo, puertos de muestreo y muestreadores.
3. Presentación de requerimientos de apoyos y acciones de participación necesarias por parte de las Organizaciones beneficiarias, para el correcto desarrollo del proyecto.

2. LISTADO DE ASISTENCIA

Nº	Nombre y Apellidos	Organización	Teléfono	Firma
1.	Josavim Vargen	Fepacom	98286032	
2.	Victor Cardenas S	Servapesc	632213063	
3.	Claudio Benítez A	FIPASUR	98481463	
4.	Alejandro Piedra	Subopasco	2744108	
5.	Daniela Chapet R.	Subopasco	2714108	
6.	Yolanda Ascar S	FEPACOR	66566514	
7.	Carolina Pizarro	FEPACOR	99085162	
8.	Sergio Arizaga D	FIPASUR	88519161	
9.	MARCO JIMENEZ M	FIPASUR	99338653	
10.	SERGIO VERA	Subopasco	7220548	
11.	Rosely Soto	F. Ictiologica	92207008	
12.	Guillermo Riquelme	Servapesc	99946303	
13.	Christian Norrichson F	Servapesc	63221994	
14.	EDUARDO E. BENEZ D	FEPACOM	97362798	
15.	Yolanda Soto	F. Ictiologica	8777057	

	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 4 02-08-2016
---	--	---

3. TEMAS TRATADOS

1. Presentación equipo consultor y plan de trabajo a las organizaciones de pescadores beneficiarias;
2. Presentación de requerimientos de apoyo y participación por parte de las organización beneficiarias;
3. Discusión de aspectos técnicos de la metodología, para alcanzar los objetivos de las bases

4. ACTIVIDADES COMPROMETIDAS

Nº	Tareas por Realizar	Fecha	Responsable Acción
1.	Facilitar apoyo de los agentes extractivos de forma de que unidad ejecutora pueda acceder a ejemplares capturados de Sierra de forma temporal, para realización de muestreo biológicos (necesarios para determinación de estructura de tallas y relación longitud-peso) e información de las operación (zonas y aparejos de pesca), capturas (Volumen Desembarque por Especie), y características de las embarcaciones que operan sobre recursos sierra en la Región de los Ríos y que realizan desembarque en alguno de los 4 puertos de desembarque a Monitorear (Niebla, Los Molinos, Meluín y Mississippi).	1ª ronda de reuniones con las organizaciones: 5 a 9 SEP 2016.	Organizaciones de Pescadores Beneficiarias (FEPACOM, FIPASUR, FEPACOR y FEPACER).
2.	Contar con las sedes sindicales de cada organización de base presente en estas 4 caletas, para poder realizar las reuniones informativas con los miembros de base de las organizaciones beneficiarias.	2ª ronda de reuniones con las organizaciones: 30 ENE a 03 FEB 2017; y	
3.	Poner a disposición de unidad ejecutora de 150 ejemplares enteros de todas las tallas de Sierra al inicio del estudio (para la obtención de muestras para ejecución de estudios de edad y crecimiento mediante el análisis de otolitos y estudio de unidades poblacionales mediante análisis genéticos), donados por los distintos sindicatos.	3ª ronda de reuniones con las organizaciones: 12 a 16 JUN 2017.	
4.	Facilitar con agentes extractivos el poder acceder a ejemplares enteros previos a su comercialización de forma mensual para ejecución de estudios de madurez, los que una vez obtenidas las gónadas, se devolverán a sus propietarios para su comercialización.		
	Recomendar a la unidad ejecutora, posibles candidatos a convertirse en muestreadores, de personas de alta		

	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 3 de 4 02-08-2016
---	--	---

cuatro Puertos de Desembarques a Muestrear.	el Informe Final se entregará la cuarta semana de octubre de 2017
--	--

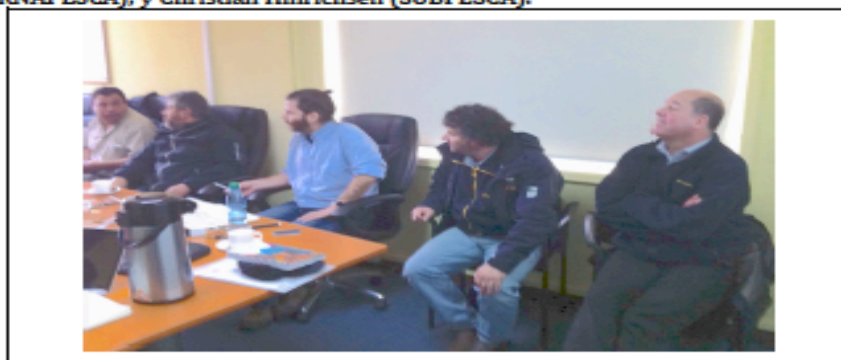
	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 4 de 4 02-08-2016
---	--	---

Anexo 1. FOTOS DE LA REUNIÓN

Foto 1.: De izquierda a derecha: Sergio Vera (FEPACER); Joaquín Vargas (FEPACOM), Daniela Cajas (SUBPESCA); de pie Guillermo Rivera (SUBPESCA); Ana María Bravo (SEREMI MINECOM); Rodolfo Assef (FEPACOR); Carolina Pitrullanca (FEPACOR); Marco Ide (FIPASUR); y Pablo Reyes (Fundación Ictiológica).



Foto 2.: Marco Ide (FIPASUR); Pablo Reyes (Fundación Ictiológica); Guillermo Quiroz (SERNAPESCA); y Christian Hinrichsen (SUBPESCA).



 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL		Versión 1.0 Página 1 de 3 19-06-2017

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la Implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (<i>Thyrstites atun</i>) en la Región de Los Ríos (XIV).			ID	5186-27-LE16
Fecha	16 MAR 2017	Hora	Inicio	Término	
			10:00	12:30	
Convoca	FUNDACION ICTIOLOGICA				
Lugar	Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de las regiones de La Araucanía y Los Ríos. Calle Camilo Henríquez N° 285, Valdivia.				

1. Agenda de la Reunión

- (1) Presentar los resultados preliminares previamente expuestos en las caletas de la región;
- (2) Mostrar el estado de avance del proyecto; y
- (3) Presentar de los próximos hitos del proyecto.

2. LISTADO DE ASISTENCIA

	Nombre y Apellidos	Organización	Teléfono	Firma
1.	PABLO REYES L.	FUNDACION ICTIOLOGICA	992207005	
2.	MARCOS AGUIRRE R.	FEPACOM	974466470	
3.	GERMAN PERUENO REYES	SERNAPESCA		
4.	Guillermo Quiroz Deja	SERNAPESCA	79666203	
5.	MARCO EDG M.	FIPASUN	993381033	
6.	Guillermo Rivas S.	SUBPESCA	982321060	
7.	Daniela Rojas R.	SUBPESCA.	2502970	
8.	Victor Cardenas	Sernapesca	999691007	
9.	Carolina Petrucci	Fepacor	930114153	
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				

	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 3 19-06-2017
---	--	---

3. TEMAS TRATADOS

1. Presentar la información disponible, en términos biológicos-pesqueros del recurso sierra obtenido de un barrido bibliográfico presentado en el Primer Informe de Avance;
2. Presentar las series cronológicas de desembarques artesanales por región en el área de distribución de la pesquería artesanal del recurso en Chile (Arica y Paríacota a Magallanes), con información oficial del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), solicitada mediante el Sistema Integrado de Atención a la Ciudadanía (SIAC); y
3. Entregar resultados preliminares de los datos obtenidos en los muestreos efectuados en las caletas.

Anexo 1. FOTOS DE LA REUNIÓN

Foto 1. (Detalle)



Foto 2. (Detalle)



 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 3 de 3 19-06-2017
--	---	--

Foto 3. (Detalle)



 MINISTERIO DEL DEPARTAMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Desarrollo, Comercio y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL		Versión 1.0 Página 1 de 3 19-06-2017

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la Implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (<i>Thyrstites atun</i>) en la Región de Los Ríos (XIV).		ID	5186-27-LE16
Fecha	19 JUN 2017	Hora	Inicio	Término
			15:00	16:50
Convoca	FUNDACION ICTIOLOGICA			
Lugar	Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de las regiones de La Araucanía y Los Ríos. Calle Camilo Henríquez N° 285, Valdivia.			

1. Agenda de la Reunión

- (1) Presentar los resultados preliminares de los objetivos planteados en las bases del proyecto a las directivas de las federaciones de pescadores artesanales de la región de Los Ríos (FEPACOM, FEPASER, FIPASUR, FEPACOR) y a las autoridades sectoriales de la región (SUBPESCA, SERNAPECA, Seremi MINECOM);
- (2) Discutir la propuesta de investigación planteada por el proyecto y
- (3) Presentación de los próximos hitos.

2. LISTADO DE ASISTENCIA

Nº	Nombre y Apellidos	Organización	Teléfono	Firma
1.	Pablo Reyba L.	F. Ictiológica	92207008	[Firma]
2.	Mario Montecinos	F. Ictiológica	98490776	[Firma]
3.	GERMAN PEQUEÑO REYES	SERNAPECA	979460217	[Firma]
4.	Hugo Moya S.	FIPASUR	96272194	[Firma]
5.	Jorge Vargara	FEPACOM	987860932	[Firma]
6.	GERARDO FLORES	FIPASUR	9874185039	[Firma]
7.	Marco José M.	FIPASUR	99337632	[Firma]
8.	Hugo Aguilón	FIPASUR	8851906	[Firma]
9.	Daniela Rojas R.	SGPA	32-2502970	[Firma]
10.	Guillermo Rivera S.	SUBPESCA	982321060	[Firma]
11.	Guillermo Rivera S.	SERNAPECA	973666703	[Firma]
12.	Patricio Mink	F. Ictiológica	84470576	[Firma]
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				

 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 3 19-06-2017
---	--	---

3. TEMAS TRATADOS

1. Presentar los resultados preliminares de los siguientes objetivos:
 - Caracterizar la flota pesquera regional inscrita en el Registro Pesquero Artesanal, dedicada a la extracción del recurso, con datos de los actores (armadores, pescadores, embarcaciones) que operan sobre la pesquería en la Región;
 - Estimar la captura, su variación temporal y el esfuerzo pesquero de la especie para las principales zonas o áreas de extracción;
 - Determinar composición de tallas, peso, edad de la captura y parámetros de su historia de vida; y
 - Levantar una propuesta de investigación que permita determinar cuál es el estado de situación del recurso, y cuáles son las posibles medidas de administración para la pesquería.
2. Presentar una propuesta de investigación; y
3. Discutir la propuesta de investigación; y
4. Presentar de los próximos hitos del proyecto.

Anexo 1. FOTOS DE LA REUNIÓN

Foto 1. (Detalle)



 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Desarrollo y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 3 de 3 19-06-2017
--	---	---

Foto 2. (Detalle)



Foto 3. (Detalle)



ANEXO E

ACTAS DE REUNIONES INFORMATIVAS Y PARTICIPATIVAS EN LAS CALETAS Y TALLER DE RESULTADOS

ANEXO E

ACTA DE REUNIONES EN LAS CALETAS

 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 1 de 3 04-08-2016
---	---	---

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (Thysites atun) en la Región de Los Ríos (XIV).		ID	5186-27-LE16
Fecha	05 / septiembre / 2016	Hora	Inicio	Término
			19:00	20:05
Convoca	Fundación Ictiológica.			
Lugar	Sede del Club Deportivo Milan de Agua del Obispo, Niebla.			

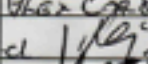
1. Agenda de la Reunión

1. Presentación del Ejecutor y la Oferta Técnica, a los pescadores artesanales miembros de FIPASUR dedicados a la extracción del recurso Sierra que desembarcan en Niebla, que en su mayoría corresponden a pescadores del sector de "Tres Espinos", cuyo dirigente es don Rubén Vidal (+56 9 5865 4596 / ruben.vidal.c@hotmail.com).
2. Presentación metodología y Plan de trabajo: Carta Gantt, período de muestreo, puertos de muestreo y muestreador de Niebla, sr. Julio Arcos.
3. Presentación de requerimientos de apoyos y acciones de participación necesarias por parte de los pescadores artesanales miembros de FIPASUR dedicados a la extracción del recurso Sierra que desembarcan en Niebla, para el correcto desarrollo del proyecto.
4. Ronda de consultas y respuestas.
5. Café.

2. LISTADO DE ASISTENCIA

Nº	Nombre	Organización	Teléfono/email	Firma
1.	Pedro		92069421	
2.	Pedro ARELAGA		968150047	
3.	JORGE SCHAAF		982366600	
4.	Rubén Vidal		981782398	
5.	Gustavo Jerez Mendez	STI Tres Espinos	985308210	
6.	Rubén Vidal C.	STI Tres Espinos	58654596	
7.	CARLOS YARDEZ	STI Tres Espinos	58654596	
8.	Victor Barrantes		67620650	
9.	Julio Salazar	Tres Espinos	87523005	
10.	Walter Eusebio	Tres Espinos	9141141-5	
11.	Emmanuel Carrasco	Tres Espinos	92773926-5	
12.	Elia Eusebio	Tres Espinos	5112235-6	
13.	Lucas Paredes		8424498-8	
14.	Rubén Vidal	STI	12581543.2	

 Ministerio de Medio Ambiente, Fomento y Pesca Santiago de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 3 04-08-2016
--	--	---

Nº	Nombre	Organización	Teléfono/email	Firma
21.	Hipólito CRACIANO	TRES OSPINO	5768.044-9	
22.	Alex Craciano	TRES OSPINO	65118815	
23.	Daniel Ojeda	DOPAL-PIV	dcojeda@supelpeca.cl	
24.	Mario Montecinos	F. Ichtiología		
25.	Natalia Ulloa	F. Ichtiología		
26.	Julio Arcoz	Ichtiología	988152770	

3. TEMAS TRATADOS

1. Presentación equipo consultor y plan de trabajo a las organizaciones de pescadores beneficiarias;
2. Presentación de requerimientos de apoyo y participación por parte de las organización beneficiarias;
3. Discusión de aspectos técnicos de la metodología, para alcanzar los objetivos de las bases

Anexo 1. FOTOS DE LA REUNIÓN

Foto 1. (Detalle)



 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Desarrollo y Turismo Santiago de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 3 de 3 04-08-2016
--	---	---

Foto 2. (Detalle)



	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 1 de 3 04-08-2016
---	---	---

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (Thysites otun) en la Región de Los Ríos (XIV).		ID	S186-27-LE16
Fecha	06 SEP 16	Hora	Inicio 16:00	Término 18:00
Convoca	Fundación Ictiológica.			
Lugar	Sede sindical, Los Molinos.			

1. Agenda de la Reunión

1. Presentación del Ejecutor y la Oferta Técnica, a los pescadores artesanales miembros de FIPASUR dedicados a la extracción del recurso Sierra que desembarcan en Niebla, que en su mayoría corresponden a pescadores del sector de "Los Molinos", cuyo dirigente es don José Zúñiga (+56 9 9444 0553 / juniga2009@gmail.com).
2. Presentación metodología y Plan de trabajo: Carta Gantt, período de muestreo, puertos de muestreo y muestreador de Los Molinos.
3. Presentación de requerimientos de apoyos y acciones de participación necesarias por parte de los pescadores artesanales miembros de FIPASUR dedicados a la extracción del recurso Sierra que desembarcan en Niebla, para el correcto desarrollo del proyecto.
4. Ronda de consultas y respuestas.
5. Café.

2. LISTADO DE ASISTENCIA

Nº	Nombre	Organización	Teléfono/email	Firma
1.	JORDY E			
2.	MILTON			
3.	ALEX			
4.	Darwin G. La	Caleta-Los Molinos		
5.	Paul Salazar			
6.	JOSÉ D. B.			
7.	Roberto Cárdenas			
8.	JOHAN BARRERA			
9.	Santiago Zúñiga			
10.	Roberto López	S.M. Los Molinos	985925927	
11.	Nelson Picotripul	S.M. Los Molinos		
12.	Pedro Álvarez	S.M. Los Molinos		
13.	Alcides Cornejo			

	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 3 04-08-2016
---	--	---

Nº	Nombre	Organización	Teléfono/email	Firma
21.	Hector Pineda	Los Molinos	867447450	Hector Pineda
22.	José Arce			José Arce
23.	José Arce			José Arce
24.	Carlos Lapriño	S. Nº 1. L. A.	86447450	Carlos Lapriño
25.	José Daniel	Sindicato de los molinos	9.73944763	José Daniel
26.	Carlos Lapriño	S. Nº 1. L. A.	86447450	Carlos Lapriño
27.	José Arce	S. Nº 1. L. A.	994440553	José Arce
28.	Miguel Guterres	S. Nº 1. L. A.	75560319	Miguel Guterres
29.	JOSE GUTERRES	S. Nº 1	75560319	JOSE GUTERRES
30.	RODRIGO ALVAREZ	S. Nº 1	9163282462	RODRIGO ALVAREZ
31.	JOSE MANUEL	S. Nº 1	10.0499126	JOSE MANUEL
32.	Angelo Arce	S. Los Molinos	15520651	Angelo Arce
33.	Carlos Benítez	S. Los Molinos		Carlos Benítez
34.	José Arce	Intiologica	988152770	José Arce
35.	María Mejía	Intiologica		María Mejía
36.	Martín Arce	Intiologica		Martín Arce
37.				

3. TEMAS TRATADOS

1. Presentación equipo consultor;
2. Presentación objetivos del proyecto;
3. Presentación metodología;
4. Presentación Sobreoferta;
5. Resultados esperados; y
6. Cronograma de reuniones e informes.

Se realizó una presentación de Fundación Ictiológica y del proyecto "Asistencia Técnica para la Implementación de un Estudio Biológico-Pesquero de la Sierra (*Thyrzites atun*) en la Región de Los Ríos", dirigida a los pescadores de Sierra de las distintas organizaciones de base que realizan sus desembarques en Los Molinos. En la oportunidad, se expuso los objetivos del proyecto, la metodología de muestreo, la sobreoferta, los resultados esperados, el cronograma de reuniones e

 FONDO FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Santiago de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 3 de 3 04-08-2016
--	---	---

Anexo 1. FOTOS DE LA REUNIÓN

Foto 1. (Detalle)



	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 1 de 3 04-08-2016
---	--	---

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (Thyrallites otun) en la Región de Los Ríos (XIV).		ID	S186-27-LE16
Fecha	07 SEP 16	Hora	Inicio	Término
			11:00	12:30
Convoca	Fundación Ictiológica.			
Lugar	Sede sindical, Mississippi.			

1. Agenda de la Reunión

1. Presentación del Ejecutor y la Oferta Técnica, a los pescadores artesanales miembros de FEPACOM dedicados a la extracción del recurso Sierra que desembarcan en Mississippi, esta reunión no ofertada se realizó voluntariamente a solicitud del dirigente don Alexis Hualme (+56 9 5921 0627).
2. Presentación metodología y Plan de trabajo: Carta Gantt, período de muestreo, puertos de muestreo y muestreador de Mehuln.
3. Presentación de requerimientos de apoyos y acciones de participación necesarias por parte de los pescadores artesanales miembros de FEPACOM dedicados a la extracción del recurso Sierra que desembarcan en Mehuln, para el correcto desarrollo del proyecto.
4. Ronda de consultas y respuestas.
5. Café.

Nº	Nombre	Organización	Teléfono/email	Firma
21.	Hector Brando	La Macana	867447450	Hector Brando
22.	José Arce			José Arce
23.	José Arce			José Arce
24.	Carlos Carrillo	S. Nº 1. L. 1.	86447450	Carlos Carrillo
25.	José Arce	Sindicato	9.73944763	José Arce
26.	Carlos Carrillo	S. Nº 1. L. 1.	86447450	Carlos Carrillo
27.	José Arce	S. Nº 1. L. 1.	994440553	José Arce
28.	Miguel Contreras	S. Nº 1. L. 1.	25560319	Miguel Contreras
29.	Sosé Contreras	S. Nº 1. L. 1.	25560319	Sosé Contreras
30.	Rodrigo Álvarez	S. Nº 1. L. 1.	163282462	Rodrigo Álvarez
31.	José Arce	S. Nº 1. L. 1.	10.04994126	José Arce
32.	Carlos Carrillo	S. Nº 1. L. 1.	15520651	Carlos Carrillo
33.	Carlos Carrillo	S. Nº 1. L. 1.		Carlos Carrillo
34.	Julio Arce	Ictiológica	988152770	Julio Arce
35.	María Montecinos	Ictiológica		María Montecinos

 MINISTERIO DE PESQUERÍA, ACUICULTURA Y PESQUERÍA Subsecretaría de Pesca	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 3 04-08-2016
---	---	--

2. TEMAS TRATADOS

1. Presentación equipo consultor;
2. Presentación objetivos del proyecto;
3. Presentación metodología;
4. Presentación Sobreoferta;
5. Resultados esperados; y
6. Cronograma de reuniones e informes.

Se realizó una presentación de Fundación Ictiológica y del proyecto “Asistencia Técnica para la Implementación de un Estudio Biológico-Pesquero de la Sierra (*Thyriscites atton*) en la Región de Los Ríos”, dirigida a los pescadores de Sierra de las distintas organizaciones de base que realizan sus desembarques en Mississippi y Melhuín. En la oportunidad, se expuso los objetivos del proyecto, la metodología de muestreo, las sobreofertas, los resultados esperados, el cronograma de reuniones e informes y el equipo de profesionales que realizará cada actividad. Posterior a la presentación del proyecto, se realizó una ronda de preguntas por parte de los pescadores que fueron contestadas por Mario Montecinos (Coordinador de Muestreo en Caletas y Análisis de datos) y por Mathias Hüne (Responsable de la sobreoferta). Finalmente, se compartió un café con los asistentes a la reunión informativa.

Anexo 1. FOTOS DE LA REUNIÓN

Foto 1. (Detalle)



Foto 2. (Detalle)



	ACTA DE REUNIÓN INFORMATIVA FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	
---	--	---

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (<i>Thyrssites atun</i>) en la Región de Los Ríos (XIV).		ID	5186-27-LE16
Fecha	07 / septiembre / 2016	Hora	Inicio 15:00	Término 16:40
Convoca	Director Zonal de Pesca y Acuicultura, Regiones de La Araucanía y Los Ríos. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.			
Lugar	Sede sindical N°1, Caleta Mehuín.			

1. Agenda de la Reunión

1. Presentación del Ejecutor y la Oferta Técnica, a las distintas Organizaciones de Base que realizan sus desembarques en Mehuín;
2. Presentación metodología, plan de trabajo y equipo de trabajo.
3. Ronda de consultas y respuestas.

2. LISTADO DE ASISTENCIA

Nº	Nombre	Organización	Teléfono/email	Firma
1.	Carlos Salgado	STIN	981298105	[Firma]
2.	ARCUS AGUIRRE	STN 1	79466472	[Firma]
3.	Hector C.S.	SINDICATO N°3		[Firma]
4.	Diego Urquiza	SN N°2	986655280	[Firma]
5.	JORGE SANHUE	SN N°2	985330554	[Firma]
6.	Diego Urquiza	SN N°3	977346541	[Firma]
7.	Diego Urquiza	SN N°1	976230307	[Firma]
8.	Diego Urquiza			[Firma]
9.	Diego Urquiza		55.0969120	[Firma]
10.	Diego Urquiza		987860437	[Firma]
11.	Diego Urquiza		57367798	[Firma]
12.	Diego Urquiza			[Firma]
13.	Diego Urquiza	F. Ictiológica	9270.7008	[Firma]
14.				
15.				
16.				

 GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE ECONOMÍA, DESARROLLO Y TURISMO SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA	ACTA DE REUNIÓN INFORMATIVA FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	 Fundación Ictiológica
--	---	--

3. TEMAS TRATADOS

1. Presentación equipo consultor y plan de trabajo a las organizaciones de pescadores beneficiarias;
2. Presentación de requerimientos de apoyo y participación por parte de las organización beneficiarias; y
3. Responder consultas de los asistentes.

FOTOS DE LA REUNIÓN

Foto 1. Equipo de Fundación Ictiológica exponiendo alcances del proyecto en la sede sindical Nº1 de Caleta Mehuín.



Foto 2. Equipo de Fundación Ictiológica responde consultas de asistentes.



 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA SECRETARÍA DE FOMENTO, COMERCIO Y TURISMO GOBIERNO DE CHILE	ACTA DE REUNIÓN INFORMATIVA FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	 Fundación Ictiológica
---	---	---

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (<i>Thyrallites otun</i>) en la Región de Los Ríos (XIV).		ID	5186-27-LE16
Fecha	08 / septiembre / 2016	Hora	Inicio	Término
			15:15	16:30
Convoca	Director Zonal de Pesca y Acuicultura, Regiones de La Araucanía y Los Ríos. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.			
Lugar	Sede Club Deportivo El Boldo, Corral.			

1. Agenda de la Reunión

1. Presentación del Ejecutor y la Oferta Técnica, a las distintas Organizaciones de Base de Corral que realizan sus desembarques en Niebla;
2. Presentación metodología, plan de trabajo y equipo de trabajo.
3. Ronda de consultas y respuestas.

FOTOS DE LA REUNIÓN

Foto 1. Equipo de Fundación Ictiológica exponiendo alcances del proyecto en la sede del Club Deportivo El Boldo de Corral.



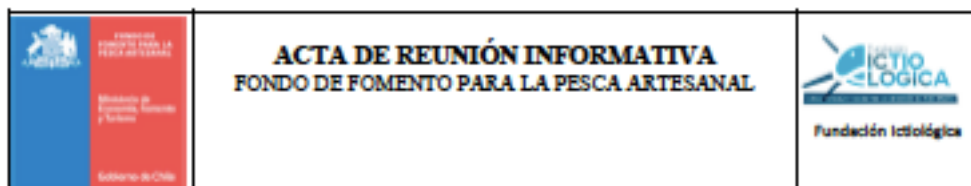


Foto 2. Equipo de Fundación Ictiológica responde consultas de asistentes.



 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL		Versión 1.0 Página 1 de 3 06-03-2017

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la Implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (<i>Thyrstites atun</i>) en la Región de Los Ríos (XIV).			ID	5186-27-LE16
Fecha	06 MAR 2017	Hora	Inicio	Término	
			17:00	19:00	
Convoca	FUNDACION ICTIOLOGICA				
Lugar	SEDE SINDICAL, LOS MOLINOS.				

1. Agenda de la Reunión

- (1) Presentar la información disponible, en términos biológicos-pesqueros del recurso sierra obtenido de un barrido bibliográfico presentado en el Primer Informe de Avance;
- (2) Presentar las series cronológicas de desembarques artesanales por región en el área de distribución de la pesquería artesanal del recurso en Chile (Arica y Parinacota a Magallanes), con información oficial del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), solicitada mediante el Sistema Integrado de Atención a la Ciudadanía (SIAC); y
- (3) Entregar resultados preliminares de los datos obtenidos en los muestreos efectuados en las caletas.

2. LISTADO DE ASISTENCIA

Nº	Nombre y Apellidos	Organización	Teléfono	Firma
1.	Pablo Reyes	Fundación Ictiológica	92207008	
2.	Orlando Salgado	Sos molinos		
3.	Esteban Pedraza	Los molinos		
4.	Antonio Solórzano	S. de Los Molinos	50972714	
5.	Victor Hugo Pineda	Sos molinos		
6.	José Gómez			
7.	German Zúñiga	Los molinos	6865503	
8.	Carlos Larraín	S. Los Molinos	95676826	
9.	Juan Edo. Morales	Los Molinos	95272812	
10.	Gregorio de la Cruz	Los molinos	15530654	
11.	Rebeca Gómez	Los molinos		
12.	Ricardo Fontana	Los molinos	12749119	
13.	Jorge Quiroga ESP.	S.T. de Molinos	99444055	
14.	José de la Cruz	Los Molinos	10049446	

 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 3 06-03-2017
---	--	---

Nº	Nombre y Apellidos	Organización	Teléfono	Firma
20.	Mathias Hüme	FI	877770676	[Firma]
21.	David Ojeda	SSPA	322502970	[Firma]
22.				

3. TEMAS TRATADOS

1. Presentación información disponible del barrido bibliográfico de la sierra;
2. Presentación series cronológicas de desembarques artesanales; y
3. Presentación de resultados preliminares.

Se realizó la segunda presentación del proyecto "Asistencia Técnica para la Implementación de un Estudio Biológico-Pesquero de la Sierra (*Thysites otun*) en la Región de Los Ríos", dirigida a los pescadores de sierra de las distintas organizaciones de base que realizan sus desembarques en Los Molinos. En la oportunidad, se expuso la información disponible, en términos biológicos-pesqueros del recurso sierra obtenido de un barrido bibliográfico presentado en el Primer Informe de Avance; las series cronológicas de desembarques artesanales por región en el área de distribución de la pesquería artesanal del recurso en Chile (Arica y Parinacota a Magallanes); y la entregar resultados preliminares de los datos obtenidos en los muestreos efectuados en las caletas. Posterior a la presentación, se realizó una ronda de preguntas por parte de los pescadores que fueron contestadas por Pablo Reyes (Coordinador del Proyecto) y por Mathias Hüme (Responsable de la sobreoferta). Finalmente, se compartió un café con los asistentes a la reunión informativa.

Anexo 1. FOTOS DE LA REUNIÓN

Foto 1. (Detalle)



 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Comercio y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 3 de 3 06-03-2017
--	---	---

Foto 2. (Detalle)



Foto 3. (Detalle)



 Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 1 de 4 06-03-2017
--	--	---

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la Implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (<i>Thyrsites atun</i>) en la Región de Los Ríos (XIV).		ID	5186-27-LE16
Fecha	06 MAR 2017	Hora	Inicio 20:30	Término 22:00
Convoca	FUNDACION ICTIOLOGICA			
Lugar	SEDE CLUB MILÁN, SECTOR TRES PINOS, NIEBLA.			

1. Agenda de la Reunión

- (1) Presentar la información disponible, en términos biológicos-pesqueros del recurso sierra obtenido de un barrido bibliográfico presentado en el Primer Informe de Avance;
- (2) Presentar las series cronológicas de desembarques artesanales por región en el área de distribución de la pesquería artesanal del recurso en Chile (Arica y Paríacota a Magallanes), con información oficial del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), solicitada mediante el Sistema Integrado de Atención a la Ciudadanía (SIAC); y
- (3) Entregar resultados preliminares de los datos obtenidos en los muestreos efectuados en las caletas.

2. LISTADO DE ASISTENCIA

Nº	Nombre y Apellidos	Organización	Teléfono	Firma
1.	LUARICIO VEGAS	SIN TRES ESPINOS	282122	[Firma]
2.	Ruben Vidal	SIN TRES ESPINOS	58654546	[Firma]
3.	Alex Carmona	SIN TRES ESPINOS	965118815	[Firma]
4.	Hippolyte Carmona	SIN TRES ESPINOS	959282068	[Firma]
5.	Fabrizio Molinos	SIN TRES ESPINOS	993127651	[Firma]
6.	Claudio Barrientos A	FIPASUR	998481463	[Firma]
7.	MANUEL ARQUEVEQUE VIDAL	S.T. TRES PINOS		[Firma]
8.	Alfonso Muñoz C.	SIN TRES ESPINOS	95025444	[Firma]
9.	Pablo Vidal	SIN TRES ESPINOS	98211442	[Firma]
10.	Camilo Rojas	S.T. TRES PINOS		[Firma]
11.	Edgardo Risco V.	SIN TRES ESPINOS	94405239	[Firma]
12.	Ramón Vidal	SIN TRES ESPINOS	9521527	[Firma]
13.	Daniel Muñoz Ariza	SIN TRES ESPINOS	99047753	[Firma]
14.	Abel Carmona Muñoz	SIN TRES ESPINOS	991605136	[Firma]

 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 4 06-03-2017
---	--	---

Nº	Nombre y Apellidos	Organización	Teléfono	Firma
20.	ARIEL G. VEGAS MUÑOZ	S.T.I. TRES ESPINOS	962725796	[Firma]
21.	LUIS XEVEN	S.T.I. TRES ESPINOS		[Firma]
22.	RAHIERO TRONCOSO	S.T.I. TRES ESPINOS	975348728	[Firma]
23.	BENEDICTO TONADO	S.T.I. TRES ESPINOS	974216446	[Firma]
24.	JOSE VIAL	S.T.I. TRES ESPINOS	965907100	[Firma]
25.	GUIDO VAREZ	S.T.I. TRES ESPINOS	95199967	[Firma]
26.	LUIS TACHEO	S.T.I. TRES ESPINOS		[Firma]
27.	DANIEL MUÑOZ	S.T.I. TRES ESPINOS	65314706	[Firma]
28.	MARIO URRAS	S.T.I. TRES ESPINOS	916666603	[Firma]
29.	SILVIA NEGAS	S.T.I. TRES ESPINOS	966442468	[Firma]
30.	ELIAS MUÑOZ	S.T.I. TRES ESPINOS	8387858	[Firma]
31.	BERNARDO PEYES	S.T.I. TRES ESPINOS	92556023	[Firma]
32.	ALEJANDRO URRAS	S.T.I. TRES ESPINOS	44627600	[Firma]
33.	DANIEL GRACIANO	S.T.I. TRES ESPINOS	65079851	[Firma]
34.				

3. TEMAS TRATADOS

1. Presentación información disponible del barrido bibliográfico de la sierra;
2. Presentación series cronológicas de desembarques artesanales; y
3. Presentación de resultados preliminares.

Se realizó la segunda presentación del proyecto "Asistencia Técnica para la Implementación de un Estudio Biológico-Pesquero de la Sierra (*Thysites atun*) en la Región de Los Ríos", dirigida a los pescadores de sierra de las distintas organizaciones de base que realizan sus desembarques en Niebla. En la oportunidad, se expuso la información disponible, en términos biológicos-pesqueros del recurso sierra obtenido de un barrido bibliográfico presentado en el Primer Informe de Avance; las series cronológicas de desembarques artesanales por región en el área de distribución de la pesquería artesanal del recurso en Chile (Arica y Parinacota a Magallanes); y la entregar resultados preliminares de los datos obtenidos en los muestreos efectuados en las caletas. Posterior a la presentación, se realizó una ronda de preguntas por parte de los pescadores que fueron contestadas por Pablo Reyes (Coordinador del Proyecto) y por Mathias Hüne (Responsable de la sobreoferta). Finalmente, se compartió un café con los asistentes a la reunión informativa.

 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Comercio y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 3 de 4 06-03-2017
--	---	---

Foto 1. (Detalle)



Foto 2. (Detalle)



 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Desarrollo, Turismo y Transportes Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 4 de 4 06-03-2017
---	---	---

Foto 3. (Detalle)



 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 1 de 3 07-03-2017
---	---	--

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (<i>Thyrssites atun</i>) en la Región de Los Ríos (XIV).			ID	5186-27-LE16
Fecha	07 MAR 2017	Hora	Inicio	Término	
			15:00	16:30	
Convoca	FUNDACION ICTIOLÓGICA				
Lugar	SEDE SINDICAL Nº1, CALETA MEHUÍN.				

1. Agenda de la Reunión

- (1) Presentar la información disponible, en términos biológicos-pesqueros del recurso sierra obtenido de un barrido bibliográfico presentado en el Primer Informe de Avance;
- (2) Presentar las series cronológicas de desembarques artesanales por región en el área de distribución de la pesquería artesanal del recurso en Chile (Arica y Paríacota a Magallanes), con información oficial del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), solicitada mediante el Sistema Integrado de Atención a la Ciudadanía (SIAC); y
- (3) Entregar resultados preliminares de los datos obtenidos en los muestreos efectuados en las caletas.

2. LISTADO DE ASISTENCIA

Nº	Nombre y Apellidos	Organización	Teléfono	Firma
1.	Pablo Reyes	FUND. ICTIOLOGICA	82207008	
2.	Nathán Kimo	F.I.	8777066	
3.	MARCOS AGUIRRE	ST.1 N=1	99466472	
4.	LEONARDO FERRER DURÁN	AGRICOLA REMES	9866288	
5.	YANETH FIERRO G.	TRO. DE Proyecto	75512978	
6.	ROMANA ESPARZA M.	SECRETARIA FEDACOM	456248	
7.	Vladimir Tapia Soto	ST.1	7816588	
8.	Mario Montecinos	Fund. Ictiologica	95493776	
9.				

3. TEMAS TRATADOS

1. Presentación información disponible del barrido bibliográfico de la sierra;
2. Presentación series cronológicas de desembarques artesanales; y
3. Presentación de resultados preliminares.

En calidad de comités presentadores del proyecto "Asistencia Técnica para la implementación de un Estudio Biológico Pesquero de la Sierra" se entregó la información disponible del barrido bibliográfico de la sierra;

 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 3 07-03-2017
---	---	---

Anexo 1. FOTOS DE LA REUNIÓN

Foto 1. (Detalle)



Foto 2. (Detalle)



 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 3 de 3 07-03-2017
---	--	---

Foto 3. (Detalle)



 GOBIERNO DE CHILE Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gabinete de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL		Versión 1.0 Página 1 de 3 03-07-2017

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (Thyrstites otun) en la Región de Los Ríos (XIV).		ID	5186-27-LE16
Fecha	03 JUL 2017	Hora	Inicio	Término
			17:00	18:
Convoca	FUNDACION ICTIOLOGICA			
Lugar	Cede Sindical, Caleta Los Molinos, Valdivia.			

1. Agenda de la Reunión

- (1) Presentar los resultados preliminares de los objetivos planteados en las bases del proyecto a los beneficiarios de las federaciones de pescadores artesanales de la región de Los Ríos (FIPASUR);
- (2) Discutir la propuesta de investigación planteada recopilar las inquietudes de las bases; y
- (3) Presentación de los próximos hitos.

2. LISTADO DE ASISTENCIA

Nº	Nombre y Apellidos	Organización	Teléfono	Firma
1.	CARLOS BARRERA			
2.	TÓMAS EUGENIO G			
3.	ERNESTO LOPEZ			
4.	ADAM BARRERA			
5.	HERNÁNDEZ BARRERA		98463223	
6.	ROBERTO BARRERA			
7.	MIQUEL CONTRERAS			
8.	JUAN EDGAR MANSALVE		365272812	
9.	Gonzalo A. RIVERA		955326513	
10.	LEONARDO RIVERA			
11.	HENRY RODRIGUEZ			
12.	ROBERTO F			
13.	CARLOS LARRILLO			
14.	ANDRÉS BARRERA			
15.	EDUARDO ZARATE			
16.	CAROLINA ZARATE		64797019	
17.	OSCAR DOMINGO			
18.	JOSE ROSALVE		10.0494126	
19.	HONORIO AGUIRRE		10.0892941	
20.	ANTONIO SOLARZ	S.T. Ilosqui	—	
21.	JOSE MANUEL U	S.T. Los Molinos	62317622	
22.	MARCO M	FIPASUR	993381033	
23.	CECILIA A. ZARATE	Sida. Molinos	9646884	

 Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 3 03-07-2017

24.	Gerardo Flores Risco	571 ISLAND	87485089	
25.	Sebastián Riquelme	FIFASO	80518661	
26.	Alexis Rie	EDF	+1202412405	
27.	Uyala Orman	EDF	97668130	
28.	José Chaurre	FIFASO	82300285	
29.	Osvaldo Leiva	sub. motiv.	45707337	
30.	Mario Montecinos	FI	98490776	
31.	Pablo Reyes L.	F.T	82207008	
32.	Hothian Jume	FI	87770676	
33.				
34.				
35.				
36.				
37.				
38.				
39.				
40.				

3. TEMAS TRATADOS

- Presentar los resultados preliminares de los siguientes objetivos:
 - Caracterizar la flota pesquera regional inscrita en el Registro Pesquero Artesanal, dedicada a la extracción del recurso, con datos de los actores (armadores, pescadores, embarcaciones) que operan sobre la pesquería en la Región;
 - Estimar la captura, su variación temporal y el esfuerzo pesquero de la especie para las principales zonas o áreas de extracción;
 - Determinar composición de tallas, peso, edad de la captura y parámetros de su historia de vida; y
 - Levantar una propuesta de investigación que permita determinar cuál es el estado de situación del recurso, y cuáles son las posibles medidas de administración para la pesquería.
- Presentar una propuesta de investigación;
- Levantar la propuesta de investigación de las bases;
- Discutir la propuesta de investigación;
- Presentar de los próximos hitos del proyecto.

 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Desarrollo y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 3 de 3 03-07-2017
--	---	--

Anexo 1. FOTOS DE LA REUNIÓN



 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA Subdirección de Pesca	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL		Versión 1.0 Página 1 de 3 03-07-2017

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (<i>Thyrstites otun</i>) en la Región de Los Ríos (XIV).		ID	5186-27-LE16
Fecha	03 JUL 2017	Hora	Inicio	Término
			20:00	21:30
Convoca	FUNDACION ICTIOLOGICA			
Lugar	Cede Sindical, Caleta Tres Espinos, Niebla.			

1. Agenda de la Reunión

- (1) Presentar los resultados preliminares de los objetivos planteados en las bases del proyecto a los beneficiarios de las federaciones de pescadores artesanales de la región de Los Ríos (FIPASUR y FEPACOR);
- (2) Discutir la propuesta de investigación planteada recopilar las inquietudes de las bases; y
- (3) Presentación de los próximos hitos.

2. LISTADO DE ASISTENCIA

Nº	Nombre y Apellidos	Organización	Teléfono	Firma
1.	Guido Jara	FIPASUR	954899161	[Firma]
2.	GERARDO RIVERA RIVERA	FIPASUR	98748588	[Firma]
3.	Roberto Varela	FIPASUR	11-70398	[Firma]
4.	DOMINGO MORALES	FIPASUR	9822222	[Firma]
5.	RODRIGO MORALES	FIPASUR	6095598	[Firma]
6.	ELMER MUÑOZ	FIPASUR	127037265	[Firma]
7.	ALVARO VILLALBA Pacheco	FIPASUR	282519	[Firma]
8.	ROBERTO VILLALBA C.	FIPASUR	53654586	[Firma]
9.	JOSE VILLALBA	-	10-258-9884	[Firma]
10.	ROBERTO VILLALBA	Tres Espinos	961249169	[Firma]
11.	ROBERTO VILLALBA SARDAS	Tres Espinos	9548-4449	[Firma]
12.	ROBERTO VILLALBA	Tres Espinos	9822222	[Firma]
13.	ROBERTO VILLALBA	Tres Espinos	9822222	[Firma]
14.	ROBERTO VILLALBA	FIPASUR	961680494	[Firma]
15.	MARCO JARA M.	FIPASUR	99338103	[Firma]
16.	ROBERTO VILLALBA	FIPASUR	8851966	[Firma]
17.	JOSE VILLALBA	FIPASUR	999690301	[Firma]
18.	ROBERTO VILLALBA	Tres Espinos	950662536	[Firma]
19.	ALVARO VILLALBA	Tres Espinos	965118815	[Firma]
20.	ALVARO VILLALBA	Tres Espinos	965142118	[Firma]
21.	ALVARO VILLALBA	Tres Espinos	9968558	[Firma]
22.	ALVARO VILLALBA	Tres Espinos	9-44623688	[Firma]
23.	JULIO BERNALDO CHAVEZ	Tres Espinos	17-124-082	[Firma]

 FONDO FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Recursos Acuáticos y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 3 03-07-2017
---	--	---

24.	Edgardo Ruiz	Tres Espinos	9.44.065237	
25.	Uziel Ruiz	Laguna de Maipo	50162546	
26.	Benito Sánchez	Tres Espinos	96227734	
27.	Marcelo Varela	Tres Espinos	04192984	
28.	Warren Eusebio	Tres Espinos	9.14.0015	
29.	And. G. Vicos. Manuel	Tres Espinos	13.88.4012	
30.	Carlos I. NÚÑEZ S.	Tres Espinos	121688824	
31.	Matías Ruiz	FI	42575220	
32.	María Montecinos	FI	127479445	
33.	Pablo Rojas I.	FI	92207008	
34.				

3. TEMAS TRATADOS

- Presentar los resultados preliminares de los siguientes objetivos:
 - Caracterizar la flota pesquera regional inscrita en el Registro Pesquero Artesanal, dedicada a la extracción del recurso, con datos de los actores (armadores, pescadores, embarcaciones) que operan sobre la pesquería en la Región;
 - Estimar la captura, su variación temporal y el esfuerzo pesquero de la especie para las principales zonas o áreas de extracción;
 - Determinar composición de tallas, peso, edad de la captura y parámetros de su historia de vida; y
 - Levantar una propuesta de investigación que permita determinar cuál es el estado de situación del recurso, y cuáles son las posibles medidas de administración para la pesquería.
- Presentar una propuesta de investigación;
- Levantar la propuesta de investigación de las bases;
- Discutir la propuesta de investigación;
- Presentar de los próximos hitos del proyecto.

Anexo 1. FOTOS DE LA REUNIÓN



3 Julio 2017

 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 3 de 3 03-07-2017
---	---	---



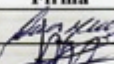
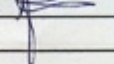
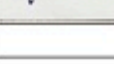
 GOBIERNO DE CHILE Ministerio de Pesquerías, Acuicultura y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL		Versión 1.0 Página 1 de 2 04-07-2017

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (<i>Thysites atun</i>) en la Región de Los Ríos (XIV).		ID	5186-27-LE16
Fecha	04 JUL 2017	Hora	Inicio 15:00	Término 16:
Convoca	FUNDACION ICTIOLOGICA			
Lugar	Cede Sindical, Caleta Mehuín, San José, Los Ríos.			

1. Agenda de la Reunión

- (1) Presentar los resultados preliminares de los objetivos planteados en las bases del proyecto a los beneficiarios de las federaciones de pescadores artesanales de la región de Los Ríos (FEPACOM);
- (2) Discutir la propuesta de investigación planteada recopilar las inquietudes de las bases; y
- (3) Presentación de los próximos hitos.

2. LISTADO DE ASISTENCIA

Nº	Nombre y Apellidos	Organización	Teléfono	Firma
1.	JHARCOS AGUIRRE P.	SIERRA	74466432	
2.	Mario Montecinos	FI	981307766	
3.	RODOLFO AGUIRRE I.	F.I.	92207008	
4.	Melvin Muriel	FI	91770676	
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				

 MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 2 04-07-2017
---	---	--

3. TEMAS TRATADOS

A la reunión sólo asistió el presidente del SIT n°1 de Mehuín, sr. Marco Aguirre. Se esperó 40 minutos, hasta las 15:40 horas, y tras explicarle la presentación a el único asistente (sr. Aguirre), entre los firmantes del acta se acordó dar por finalizada la reunión.
 Con fecha 05 de julio de 2017 el sr. Marco Aguirre solicitó por teléfono al sr. Pablo Reyes de Fundación Ictiológica, que le envíe por correo electrónico una copia del archivo ppt al sr. Leonardo Fredes.
 Se adjunta imagen de la publicidad convocando a la reunión, extendida a los sindicatos.

Anexo 1. FOTOS DE LA REUNIÓN

Imagen del cartel distribuido convocando a la reunión. Fundación Ictiológica (Jun 17).



Equipo de Fundación Ictiológica esperando asistentes a la presentación en Mehuín.



ANEXO E

TALLER DE RESULTADOS

 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 1 de 8 09-Ago-2017
---	---	---

Nombre Proyecto	Asistencia Técnica para la Implementación de un Estudio Biológico – Pesquero de la Sierra (<i>Thyrssites atun</i>) en la Región de Los Ríos (XIV).		ID	5186-27-LE16
Fecha	09 AGO 2017	Hora	Inicio	Término
			10:05	12:30
Convoca	FUNDACION ICTIOLOGICA			
Lugar	Salón del Directorio del Club de la Unión, Camilo Henríquez 540, Valdivia.			

1. Agenda de la Reunión

- (1) Presentar los resultados de los objetivos planteados en las bases del proyecto y en la oferta técnica elaborada por Fundación Ictiológica a los beneficiarios, autoridades sectoriales de la región y nivel central y autoridades locales;
- (2) Discutir la propuesta de investigación planteada por el proyecto, priorizando dichas propuestas.

2. LISTADO DE ASISTENCIA

Nº	Nombre y Apellidos	Organización	Teléfono	Firma
1.	PAOLO OYARZÚN	UACh	74783478	
2.	DAVID RIVERA	UACh	977186171	
3.	MARCELO JESÚS GARCÍA	Asociación Chavichan	85519356	
4.	JOSÉ LUIS DEL A.		999154132	
5.	RODOLFO ASSETT S.	FEPALUZ	966566514	
6.	LUYSA OLIVERA	EDF	976681230	
7.	GERMAN PEQUEÑO REYES	SERNAPESCA	979660212	
8.	FILIPINO RIVERA S.	SURPESCA	982311060	
9.	L. CRISTINA BUSTOS M.	SURPESCA	952193473	
10.	DANIELA CAYÚA R.	SURPESCA		
11.	MARCO IDE M.	FILASUN	993391033	
12.	DAVID RIVERA G.	UACh	90784556	
13.	FERNANDO GONZÁLEZ R.	Bidón Marino	950270183	

 MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESQUERÍA GOBIERNO DE CHILE	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 2 de 8 09-Ago-2017

14.	Alfonso Gáratea Saldaña	SERNAPESCA	632213063	
15.	Jorge Vargos	FEPPACOM	81438168	
16.	Orlando Isla	FEPPACOM	977346546	
17.	MARCOS ABEURRE	FEPPACOM	79466472	
18.	Jorge SANDOVAL NARIEGA	IFOP/BAH	944143305	
19.	Jose Manuel yacez V	FEPPACER	96696675	
20.	Mario Montecinos	FEPPACER	95490776	
21.	Patricio Vique	FEPPACER	98777073	
22.	PABLO REYES L.	EF. I	92207008	
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				
29.				
30.				
31.				
32.				
33.				
34.				
35.				
36.				
37.				
38.				
39.				
40.				

 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Recursos Acuáticos y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 3 de 8 09-Ago-2017
--	--	--

3. TEMAS TRATADOS

1. Presentar los resultados de los objetivos planteados en las bases del proyecto y en la oferta técnica elaborada por Fundación
2. Presentar el detalle de la propuesta de investigación elaborada de acuerdo a las bases del proyecto; realizando una discusión sobre su pertinencia y priorización de la misma.

Se concluyó que se debe desarrollar la propuesta de investigación presentada como resultado del proyecto, proyectada a dos años continuos de monitoreo (no ocho meses), y adicionando un estudio socioeconómico que permita caracterizar económica y socialmente la actividad en la región, como sigue:

- Esfuerzo: Cuantificación de viajes con pesca 0;
- Selectividad de las Artes y Evaluación Abundancia Poblacional con apoyo de observadores científicos (embarcados);
- Completar la determinación de unidades poblacionales, mediante ADN Nuclear: Desarrollo y estandarización de loci microsatélite;
- Ampliar el número de localidades de muestreo del análisis genético, incluyendo los extremos norte y sur de su distribución en Chile;
- Determinar donde se encuentran los peces jóvenes (0-3 años o <55 cm LH), mediante análisis de otras pesquerías y abarcando otras regiones;
- Determinar la influencia de los factores oceanográficos (e.g. salinidad y temperatura) en la abundancia y distribución del recurso en la zona, al igual que la influencia de los pequeños pelágicos y sus ciclos anuales (e.g. LT cm);
- Conocer hacia donde se dirigen las hembras en enero (¿buscan alimento?), para determinar el área de reproducción en la zona, mediante un muestreo dirigido (transeptos) y estudio de dieta en las capturas;
- Establecer o descartar la presencia de larvas de sierra en la región de Los Ríos, mediante muestreo oceanográfico de ictioplancton;
- Estudio reproductivo por un año completo para determinar si hay reproducción entre junio y septiembre, mediante análisis histológicos; y
- Caracterizar socioeconómicamente la actividad en Los Ríos.

La discusión de la propuesta de investigación permitió definir la necesidad de generar

 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Recursos Acuáticos y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 4 de 8 09-Ago-2017
--	--	--

dos líneas de acción paralelas, la primera avanzar de manera concreta y con información hacia un futuro plan de manejo regional de la pesquería de sierra, acordando conformar, lo antes posible, una mesa de trabajo público – privada que se aboque de manera prioritaria a identificar mecanismos para regularizar la operación de las embarcaciones artesanales, definir el plan de investigación para completar las brechas de información identificadas por el presente estudio, generar estrategias de fiscalización y acciones de fomento productivo para aumentar los beneficios económicos de los pescadores (Fig. 2 del Anexo 1).

La mesa de trabajo público-privada debería abarcar no solo la sierra, también otros peces de la Región de Los Ríos cuyas poblaciones han disminuido en la última década (e.g. “robalo”, “puye”, “pejerrey”, “lisa”, entre otros).



	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 5 de 8 09-Ago-2017
---	---	--

Anexo 1. FOTOS DE LA REUNIÓN

Foto 1. Se observa parte de los participantes de el taller, entre ellos la SEREMI de Economía, Fomento y Turismo, el Director Zonal de Pesca y Acuicultura de las regiones de La Araucanía y Los Ríos, el Director Regional del SERNAPESCA, los Presidentes de FIPASUR y FEPACOM, la Directora de la Corporación Regional de Desarrollo Productivo, académicos de la UACH, asesores científicos del área, representantes de organizaciones no gubernamentales y el equipo de Fundación Ictiológica.



 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 6 de 8 09-Ago-2017
---	--	--

Foto 2. Se observa al equipo de Fundación Ictiológica presentando los resultados a los asistentes al taller.



 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Desarrollo Económico y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 7 de 8 09-Ago-2017
--	--	--



 FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile	ACTA DE REUNIÓN FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA ARTESANAL	Versión 1.0 Página 8 de 8 09-Ago-2017
---	--	--

Foto 3. Se presenta un diagrama con las dos líneas de acción paralelas para lograr un plan de manejo regional de la pesquería de sierra, mediante una mesa de trabajo público – privada que identifique mecanismos para regularizar la operación de las embarcaciones, defina el plan de investigación para completar las brechas de información identificadas por el presente proyecto, genere las estrategias de fiscalización y las acciones de fomento productivo para aumentar los beneficios económicos de los pescadores. Todo ello sustentado en la información que proporcionará el estudio biológico pesquero propuesto para la sierra en la región.

