



INFORME FINAL

Proyecto FIP
N° 2004-39

Monitoreo de la
pesquería de
pequeños pelágicos
en aguas interiores
de la X Región,
año 2004



JUNIO
2006



INFORME FINAL

PROYECTO FIP 2004-39

Monitoreo de la Pesquería
de Pequeños Pelágicos en
Aguas Interiores
de la X Región,
Año 2004

• Junio, 2006 •



REQUIRENTE

FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA, FIP
Presidente del Consejo:
Carlos Hernández Salas

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Jefe División Investigación Pesquera:
Mauricio Braun Alegría

Director Ejecutivo:
Guillermo Moreno Paredes

• Junio, 2006 •



JEFE DE PROYECTO

ANTONIO ARANIS RODRIGUEZ

AUTORES

ANTONIO ARANIS R.
LEONARDO CABALLERO G.
FRANCISCO CERNA H.
ALEJANDRA GOMEZ A.
AMALIA LOPEZ A.
CLAUDIO BERNAL L.

COLABORADORES

SERGIO MORA O.
MARIANA PEÑA P.
HECTOR MEDINA T.
GUILLERMO BENDEL G.
GONZALO MUÑOZ H.

• Junio, 2006 •



RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al informe final del FIP 2004-39 “Monitoreo de la Pesquería de Pequeños Pelágicos en Aguas Interiores de la X Región, Año 2004”, el cual entrega los resultados obtenidos de la flota artesanal que opera en dicha zona, proporcionando entre otros aspectos, antecedentes del comportamiento biológico-pesquero, caracterización tecnológica de la flota, operación de pesca, distribución espacial de las capturas, estructura de tallas, índice gonádico, peso gónada, madurez sexual, composición de especies e informes complementarios atinentes al proyecto.

Sobre la base de información (2002-2005) recopilada por IFOP en la región en estudio, se estableció que las especies anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina común (*Strangomera bentincki*), jurel (*Trachurus murphyi*) y pejerrey de mar (*Odontesthes regia*), obtenidas en la pesquería pelágica de cerco o bolinche, son las que presentaron el mayor aporte al desembarque total de la Región (99%). Durante el desarrollo del proyecto se detectó la presencia de sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*), confundida con sardina común por su estrecha similitud, lo que significó intensificar un plan de monitoreo especial de la pesquería.

El desarrollo de este estudio, significó incorporar información actualizada del año 2005, complementada con las capturas históricas de cerco de los recursos en las aguas interiores de la X Región, las cuales se concentraron en los últimos años en un total de 11 centros de desembarque. Al respecto durante el período de estudio, las principales caletas fueron: San Rafael y La Vega (ambas localizadas en Calbuco) y en Chinquihue, (situada cerca de Puerto Montt), en el resto de las caletas el reporte de los desembarques ha sido marginal.



Entre enero-diciembre del 2005, operaron un total de 37 embarcaciones al cerco, y al igual que el año anterior, una fracción importante de ellas (35% aproximadamente) presentó nuevamente una escasa actividad, en términos de un reducido número de salidas y bajos niveles de captura.

Al término del 2005, se asignó para el Área Sur pesquera administrativa de la X Región una cuota de 13.063 t de anchoveta y de 13.232 t sardina común, ambas repartidas entre enero-julio y agosto-diciembre; en tanto que para el jurel se asignó una cuota de 12.776 t, fragmentada por cuatrimestres. Al respecto, sólo la cuota de sardina común se habría superado ampliamente (más del 30%) no obstante, que tal vez, ésta estadística este sustentada en sardina fueguina y secundariamente en sardina común. En tanto que las otras dos no se habrían completado, con desembarques muy debajo de lo asignado (anchoveta -60% y jurel -85%). Cabe señalar que la mayor parte de flota habría trabajado en forma normal durante el año, aunque con un menor número de naves respecto al 2004.

El esfuerzo de pesca, medido en número de viajes con pesca (vcp), se incrementó en forma significativa de 951 vcp a 1.645 vcp (+73%) entre el 2003-2004. Hasta noviembre del 2005, se realizaron 992 vcp, equivalentes al 60% del total anual 2004. El rendimiento de pesca promedio de la flota (t/vcp) disminuyó en forma importante de 27,9 t/vcp a 19,5 t/vcp (-30%) entre el 2003-2004, coincidiendo con una intensificación del esfuerzo (incremento del número de salidas de pesca), en especial de las naves de mayor tamaño, dirigido hacia anchoveta y jurel, recursos que son de más difícil captura. Durante enero-noviembre del 2005, se registra un rendimiento promedio de 25,3 t/vcp, lo cual señala un incremento significativo respecto del promedio anual 2004 (+30%), pero bajo la cifra anual 2003 (-9%). La tendencia que deberían presentar los rendimientos medios es a nivelarse en torno a los 25-30 t/vcp, considerando las cuotas asignadas y las características de la flota en operación.



Destaca la confirmación por parte de especialistas en ictiología (julio y agosto 2005) de la especie sardina fueguina o araucana (*Sprattus fuegensis* Jenyns, 1842), en los muestreos de la zona de Calbuco. Especie que es fácil de confundir a simple vista y se encuentra mezclada con la sardina común. Los tres informes técnicos que confirman la presencia de sardina fueguina, se entregan en el **Anexo II**. Como consecuencia de este hallazgo, se generaron actividades no contempladas, que han significado invertir mayor tiempo en resolver temas técnicos de la pesquería, practicar una revisión taxonómica especial, efectuar reuniones con profesionales (ictiólogos), trabajo de terreno, movilización de equipos, así como análisis comparativo de muestras y desarrollo de técnicas especiales de muestreo.

Para el caso de la anchoveta, las capturas se obtuvieron preferentemente en: La Arena, Estero de Reloncaví, Pichicolo, Golfo de Ancud, Guar, Raamil y para la sardina, las capturas se obtuvieron preferentemente en Boigue, Golfo de Ancud, Cheniao, Challahue, La Arena, Pichicolo, Conchilla blanca, Guar, Lin Lin, Chauque y Tabón.

A diferencia del 2004, durante el presente período de estudio, se han registrado escasos desembarques en la zona de Dalcahue, lo cual significó redestinar esfuerzos de muestreo en Calbuco. Con la aplicación de la veda de reclutamiento establecida para el área entre la V-X Región (10 de diciembre del 2004 hasta el 7 de febrero del 2005), se suspendió por un mes y una semana (38 días), la toma de información de los principales recursos objeto de estudio (sardina-anchoveta).

Los otolitos de sardina fueguina son aparentemente similares a los de sardina común, pero presentan algunas diferencias notorias principalmente en los otolitos de mayor tamaño, con una notoria forma aserrada, principalmente en el borde dorsal, pueden presentar un cauda bilobulado, pero no se aprecian formas trilobuladas como en sardina común, el rostro de sardina fueguina puede tener a lo



menos dos formas características, e incluso, en una menor proporción de otolitos no presentar antirrostro definido. Sin embargo, debido a la diversidad de formas de otolitos de ambas especies, es fácil confundirse, más aun en los ejemplares de menor tamaño, por lo cual la forma del otolito no puede ser usada como un elemento de confirmación de la especie. Es de interés destacar el análisis de los aspectos fundamentales de la edad de sardina fueguina, parámetros que son inéditos para Chile y que serán la base de los futuros estudios de la dinámica poblacional del recurso.

Del mismo modo, los análisis comparativos de edad de anchoveta respecto de las zonas aledañas de la pesquería Centro-Sur, entregan diferencias sustantivas entre ellas.

Los indicadores biológicos están restringidos a la información que fue factible de obtener, debido a las vedas establecidas, a la menor operación de la flota artesanal, condiciones climáticas adversas y de una menor disponibilidad estacional de algunos recursos habituales para en el período, especialmente jurel, lo que ha incidido en que en los primeros meses se colectarán menos datos que lo programado para este período y que significó una reprogramación del proyecto aceptada por el FIP, modificándose las fechas límites del proyecto a las siguientes; marzo 2005 a febrero 2006.



ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN EJECUTIVO	i
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE FIGURAS, TABLAS E IMÁGENES	vii
1. OBJETIVOS	1
1.1 Objetivo general.....	1
1.2 Objetivos específicos	1
2. ANTECEDENTES.....	2
3. METODOLOGÍA.....	8
3.1 Gestión, zona y período de estudio	10
3.2 Especies objetivo.....	12
4. RESULTADOS	13
4.1 Objetivos específicos 1.2.1	14
4.2 Objetivos específicos 1.2.2	19
4.2.1 Indicadores	20
4.2.2 Zonas de pesca de sardina y anchoveta y su variabilidad temporal	29
4.3 Objetivo específicos 1.2.3	30
4.3.1 Enfoque metodol3gico	31
4.4 Objetivo específicos 1.2.4	72
4.4.1 Enfoque metodol3gico	73
4.5 Objetivo específicos 1.2.5	76



5. DISCUSIÓN	79
6. CONCLUSIONES	84
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89

ANEXOS

- ANEXO I.** Determinación de tamaños de muestra
Metodología complementaria de edad.
- ANEXO II.** Informe taxonómico “sardinas”.
- ANEXO III.** Tablas y figuras de edad.
- ANEXO IV.** Horas hombre por objetivo específico.
- ANEXO V.** CD con Informe Final FIP N° 2004-39 (en PDF).



ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS E IMÁGENES

FIGURAS

- Figura 1. Principales centros de desembarque y zonas de pesca de recursos pelágicos en aguas interiores de la X Región.
- Figura 2. Especies objetivo del estudio en aguas interiores de la X Región.
- Figura 3. Participación en el desembarque (t) de los principales recursos capturados con cerco en el mar interior de la X Región, 2002, 2003, 2004 y 2005 (a noviembre) (Elaborado a partir de información Sernapesca).
- Figura 4. Esquema de una red de cerco tipo sardinera, utilizada por la flota cerquera artesanal de la zona Centro-Sur, 2004.
- Figura 5. Lanchas artesanales de cerco que operan en la X Región Sur, 2005.
- Figura 6. Motores marinos (internos y fuera de borda), bombas de achique y generadores utilizados en la flota artesanal de cerco, X Región Sur, 2005.
- Figura 7. Winches de pesca, power blocks y yomas utilizados en la flota artesanal de cerco, X Región Sur 2005.
- Figura 8. Equipos electrónicos utilizados en la flota artesanal de cerco, X Región Sur, 2005.
- Figura 9. Esquema de una red de cerco jurelera utilizada por una lancha artesanal de cerco (17 m de eslora y 48 TRG), X Región Sur, 2005.
- Figura 10. Estructura de talla ponderada a la captura (%) de anchoveta de aguas interiores y comparativa con la zona de Talcahuano y Corral, 2005.
- Figura 11. Indicadores biológicos de anchoveta en aguas interiores de la X Región y comparativo con la zona de Talcahuano y Corral, 2005.
- Figura 12. Estructura de talla ponderada a la captura (%) de sardina común de aguas interiores y comparativa con la zona de Talcahuano y Corral, 2005.



- Figura 13. Indicadores biológicos de sardina común en aguas interiores de la X región y comparativo con la zona de Talcahuano y Corral, 2005.
- Figura 14. Estructura de talla ponderada a la captura (%) de sardina fueguina de aguas interiores, 2005.
- Figura 15. Indicadores biológicos de sardina fueguina en aguas interiores de la X región, 2005.
- Figura 16. Composición de edad de la zona Centro-sur (1er semestre 2005) y Calbuco (junio-septiembre).
- Figura 17A. Estructura morfológica de otolito derecho cara externa (A) anchoveta y (B) sardina común, 2005.
- Figura 17B. Otolitos de anchoveta, según orden de tamaños.
- Figura 17C. Otolitos de sardina común, según orden de tamaños.
- Figura 17D. Variedad en la forma que presentan los otolitos de sardina fueguina ya sea en la formación inicial del foco; los annulis, en las dimensiones largo y ancho. Mar interior, X Región, 2005.



TABLAS

- Tabla 1. Resumen de Pescas de Investigación realizadas por IFOP en la X Región, 1999-2004.
- Tabla 2. Cuotas de captura de sardina común y anchoveta, 2005 (actualizadas a septiembre)
- Tabla 3. Cuotas de captura de jurel, 2005 (actualizadas a diciembre).
- Tabla 4. Principales características lanchas artesanales de cerco, X región Sur, 2005.
- Tabla 5. Motores y equipos de pesca lanchas artesanales de cerco, X región Sur, 2005
- Tabla 6. Equipos electrónicos lanchas artesanales de cerco, X región Sur, 2005
- Tabla 7. Dimensiones generales redes de cerco lanchas artesanales, X región Sur, 2005
- Tabla 8. Desembarques mensuales (t) de los principales recursos pelágicos, lanchas artesanales de cerco, mar interior de la X Región, 2003.
- Tabla 9. Desembarques mensuales (t) de los principales recursos pelágicos, lanchas artesanales de cerco, mar interior de la X Región, 2004.
- Tabla 10. Desembarques mensuales (t) de los principales recursos pelágicos, lanchas artesanales de cerco, mar interior de la X Región, enero-noviembre 2005.
- Tabla 11. Desembarques (t) de principales especies con cerco en el mar interior de la X Región, según caleta y mes, 2003.
- Tabla 12. Desembarques (t) de principales especies con cerco en el mar interior de la X Región, según caleta y mes, 2004
- Tabla 13. Desembarques (t) de principales especies con cerco en el mar interior de la X Región, según caleta y mes, enero-noviembre 2005.
- Tabla 14. Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca del cerco artesanal en el mar interior de la X Región, según caleta y mes, 2003.



- Tabla 15. Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca del cerco artesanal en el mar interior de la X Regi3n, segun caleta y mes, 2004.
- Tabla 16. Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca del cerco artesanal en el mar interior de la X Regi3n, enero-noviembre 2005.
- Tabla 17. Ranking de pesca de la flota de cerco artesanal en el mar interior de la X Regi3n, enero-noviembre 2005.
- Tabla 18. N3mero de viajes muestreados, segun especie, sector y mes, 2005.
- Tabla 19. Capturas (t) muestreadas segun especie, sector y mes, 2005.
- Tabla 20. Capturas estimadas en n3mero a la talla de anchoveta en aguas interiores, 2005
- Tabla 21. Estad3grafos comparados de anchoveta en aguas interiores y exteriores, X Regi3n 2005
- Tabla 22. Indicadores biol3gicos de anchoveta en la zona aguas interiores, 2005.
- Tabla 23. Muestreo de frecuencia de longitud (en n3mero) de sardina com3n en la aguas interiores, 2005.
- Tabla 24. Estad3grafos comparados de sardina com3n en aguas interiores y exteriores, X Regi3n 2005.
- Tabla 25. Indicadores biol3gicos de sardina com3n en aguas interiores, 2005.
- Tabla 26. Capturas estimadas en n3mero a la talla de sardina fueguina en aguas interiores, 2005.
- Tabla 27. Indicadores biol3gicos de sardina fueguina en aguas interiores, 2005.
- Tabla 28. Par3metros de la relaci3n longitud-peso extra3da en aguas interiores de la X regi3n, 2005.



IMÁGENES

- Imagen 1.** Identificación de anchoveta, sardina común y sardina fueguina
- Imagen 2.** Mezcla agua de mar-pescado y succión de la captura para la descarga
- Imagen 3.** Descarga de clupeidos en aguas interiores de la X región, 2005
- Imagen 4.** Recolección de especies en la descarga para los muestreos
- Imagen 5.** Muestras recolectadas de sardinas y anchovetas
- Imagen 6.** Muestreos de longitud de clupeidos
- Imagen 7.** Separación de clupeidos según tamaños
- Imagen 8.** Determinación de sexo y estados de madurez
- Imagen 9.** Determinación de sexo y estados de madurez
- Imagen 10.** Determinación en clupeidos de peso total y peso eviscerado
- Imagen 11.** Diferenciación taxonómica de **(A) *Sprattus fuegensis*** y **(B) *Strangomera bentincki*** a través de la presencia o ausencia de dientecillos en la lengua
- Imagen 12.** Diferenciación taxonómica de **(A) *Sprattus fuegensis*** y **(B) *Strangomera bentincki*** a través de la presencia o ausencia de dientecillos en el hocico (maxila inferior)



1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Monitorear las pesquerías de pequeños pelágicos, desarrollada en aguas interiores de la X Región.

1.2 Objetivos específicos

1.2.1 Caracterizar la actividad extractiva de pequeños pelágicos en aguas interiores de la X Región.

1.2.2 Estimar la captura, esfuerzo y rendimiento de pesca, por especie, para las principales zonas o áreas de extracción y su variación temporal.

1.2.3 Determinar la composición de tallas, peso, edad, estado de madurez, según sexo, por especie, de los desembarques, según el área o zona de procedencia de las capturas y el arte o sistema de pesca utilizado.

1.2.4 Determinar la fauna acompañante asociada a las pesquerías de pequeños pelágicos en aguas interiores de la X Región, según zona de procedencia de las capturas.

1.2.5 Determinación de las áreas y períodos de mayor concentración de reproductores, juveniles y reclutas.



2. ANTECEDENTES

La X Región abarca latitudinalmente desde Caleta Queule (39°23'12"S) por el norte hasta Pta. Guala (43°44'17"S) por el sur y longitudinalmente, considera el mar territorial (12 mn a partir de las líneas de base), la ZEE (hasta las 200 mn a partir de éste) y todo el espacio de mar interior, agrupado básicamente en cuatro grandes sub-zonas como son: Seno de Reloncaví, Golfo de Ancud, Islas interiores de Chiloé y Golfo Corcovado. No obstante, la actividad pesquera se desarrolla casi en su totalidad en las tres primeras zonas.

El mar interior de la X Región tiene asignada por el Sernapesca la zona administrativa N°121 (Norte interior X Región), cuyo vértice nor-occidente (41°28'10"S/73°52'00"W) delimita claramente la separación con la zona N°117 (aguas exteriores) y con la zona N°116 (X Región norte o zona de Valdivia-Corral). En el mar interior, sólo está permitido operar a la flota artesanal, en tanto que la flota industrial está autorizada a operar exclusivamente por fuera de las líneas de base, como es el caso de la flota industrial de cerco, arrastre y mediagua.

En aguas interiores, los principales recursos pesqueros capturados son sardina común (*Strangomera bentincki*), anchoveta (*Engraulis ringens*), jurel (*Trachurus murphyi*) y pejerrey de mar (*Odontesthes regia*), los cuales son obtenidos casi en su totalidad por la flota de cerco artesanal. Dichos recursos se destinan principalmente a reducción (harina), carnada y consumo humano.

Estas naves son de madera, con puente a proa y bodega al centro. Para el calado de la red y la maniobra del lance utilizan un pequeño bote con motor fuera de borda llamado "panga" y en el izado de la misma una polea hidráulica conocida como "power block", la que trabaja suspendida en la pluma principal. El traspaso de la



captura del copo hacia la bodega se realiza mayoritariamente con una yoma hidráulica (mezcla de agua-pescado) o con un chinguillo aproximadamente de 1 m³.

Para efecto de discriminar el hábitat, se puede señalar que la sardina común, anchoveta y pejerrey de mar se encuentran en áreas más protegidas y de menos profundidad, como son las proximidades de islas o esteros, en cambio el jurel se captura en áreas más abiertas y profundas, distintas a las anteriores.

Cabe destacar, que las embarcaciones utilizan con mayor frecuencia redes de cerco sardineras, pero también cuentan con redes jureleras de alternativa, las que cambian rápidamente en función de la disponibilidad de los recursos o de las condiciones de mercado. Sin embargo, en la captura de jurel se utilizan redes de una altura superior a las 20 brazas (límite oficial actual D.S. 445/89), dado que el recurso se sitúa frecuentemente a mayor profundidad. Al respecto, las redes de cerco sardineras son distintas a las utilizadas para capturar jurel, básicamente porque son más cortas, de menor altura y de ½" de tamaño de malla. No obstante las lanchas más grandes (16 a 18 m) pueden operar en forma permanente y sin mayores problemas alternativamente con una u otra red.

Respecto de los artes de pesca, se puede señalar que una red jurelera tipo, tiene como promedio 220 brazas (bz) de largo por 53 bz de alto teórico máximo; una profundidad efectiva de trabajo de 30 bz y un coeficiente de calado (k) del 56%; además de una velocidad de hundimiento de 7,5 m/min y tiempo que demora la relinga de plomos en alcanzar la profundidad máxima de 8,5 min. Por su parte, las redes sardineras son de menor tamaño (largo y alto) y presentarían índices de desempeño menores en relación a los obtenidos para las redes de jurel.

El IFOP ha desarrollado durante los últimos años pescas de Investigación, tanto industriales como artesanales, para diferentes recursos y pesquerías. En el caso



de los recursos pelágicos, ha sido importante la aplicación de esta modalidad, la cual ha entregado interesantes registros de información de actividades que eran en parte desconocidas de la operación pesquera, en especial en el sector artesanal de la zona Centro-Sur, donde se han practicado en los últimos 4 años un total de 15 pescas de investigación desde la V hasta la X Región, incorporando las aguas interiores de la X Región.

Relacionado con lo expuesto, el IFOP ha realizado tres estudios previos en aguas interiores de la X Región (Mora *et al*, 2001; Barría y Aranís, 1999 y Aranís *et al*, 2002), relativos a la pesquería del jurel con cerco; obteniéndose antecedentes biológico-pesqueros, complementarios a este proyecto, que permitirán comparar resultados de la actividad pesquera artesanal desarrollada en la zona (**Tabla 1**).

En dichos estudios se ha recopilado información anexa al sistema rutinario de monitoreo de la pesquería que posee el IFOP, tales como datos de reproducción, artes y sistemas de pesca y operación de las embarcaciones, todo lo cual genera una experiencia institucional que ha contribuido a mejorar las relaciones con el sector y a profundizar en antecedentes de la pesquería.

Entre los estudios que contribuyen a conocer los aspectos biológico-pesqueros de los recursos anchoveta y sardina común, destacan la “Pesca de Investigación de sardina común y anchoveta en aguas interiores de la X Región”, desarrollado entre diciembre de 1999 y enero de 2000 y la “Evaluación Hidroacústica de pequeños pelágicos en el Golfo de Ancud, Bahía y Seno de Reloncaví (X Región), año 2002” desarrollada entre noviembre y diciembre de 2002, ambas pescas de investigación fueron ejecutados por el Instituto de Fomento Pesquero.

Entre los resultados más importantes del primer estudio, destaca que el 99,7% de los ejemplares de sardina común superó la talla de primera madurez sexual



(11,5 cm) con una moda de 14 cm. Por otro lado, la anchoveta present3 una proporci3n de ejemplares sobre la talla de primera madurez (12 cm) de un 88,5%, con una moda de 15 y 18,5 cm y una media de 16,5 cm. Se concluy3 que la estructura de tallas de la sardina com3n de las aguas interiores de la X Regi3n, presentaba diferencias estadisticamente significativas en comparaci3n con las de la VIII Regi3n. En funci3n de los resultados, se sugiri3 efectuar un monitoreo anual de la pesqueri3, de modo de conocer los per3odos de reclutamiento y desove de la sardina com3n y anchoveta.

Otro de los estudios recientes en aguas interiores es el proyecto "Operaci3n de las redes de cerco artesanal de jurel en aguas interiores de la X regi3n, 2003", que consisti3 en determinar la captura incidental de especies bento-demersales en la operaci3n de las redes de cerco jureleras utilizadas por la flota artesanal en aguas interiores de la X Regi3n y la incidencia de dicha operaci3n en el fondo marino y que llev3 a cabo el IFOP, obteniendo resultados relevantes de la operaci3n de la flota.

La pesqueri3 artesanal de peque1os pel3gicos es importante en la zona, no tanto por sus niveles de captura - el cual no supera el 5% del total artesanal capturado en la zona Centro-Sur - sino por el modo en que sus organizaciones se vinculan y participan, el aporte a la actividad productiva del sector y el mayor valor agregado que se le puede otorga al producto, el cual se destina a harina, carnada y consumo humano directo. En consecuencia, se hace necesario realizar un monitoreo bio-pesquero de la actividad extractiva en forma permanente y efectiva, de modo de generar informaci3n suficiente para el manejo pesquero.

Dada la importancia regional de esta pesqueri3 y la necesidad de disponer de antecedentes actualizados sobre la actividad como apoyo a la administraci3n, con el fin de garantizar la sustentabilidad de la pesqueri3, se ha desarrollado este



proyecto FIP 2004-39. El estudio está dirigido a diagnosticar la situación actual de la pesquería en aguas interiores de la X Región y evaluar el perfeccionamiento de las normas de administración, cuyo informe final se presenta en este documento.

Las pesquerías artesanales de los principales recursos pelágicos del país (sardina común, anchoveta y jurel), han sido reguladas en los últimos años a través de Cuotas Globales de Captura (CGC), Régimen Artesanal de Extracción (RAE) desde el 2003, además de vedas reproductivas y de reclutamiento y otras medidas complementarias.

La aplicación de este conjunto de regulaciones, bajo un enfoque precautorio por parte de la autoridad, tiene por objeto estabilizar las capturas en niveles que puedan ser sostenibles en el mediano plazo, regular en forma indirecta el esfuerzo de pesca, propiciar el ordenamiento de la operación de la flota y el abastecimiento regular a las plantas reductoras o al mercado en playa, en el caso del pescado que se comercializa en fresco, ya sea para el mercado interno como externo.

En diciembre del 2004, se establecieron Cuotas Globales de Captura (CGC), para las pesquerías artesanales de sardina común, anchoveta y jurel de la V-IX y X Región, fraccionadas por períodos de diversa extensión a través del año y también por áreas (Tabla 2). Dichas cuotas fueron modificadas en varias ocasiones a través del año. Respecto de la X Región, o Región de Los Lagos, el Área Norte comprende desde el límite norte de la X Región (39°23'S) hasta el 41°14'S, zona en que opera tradicionalmente la flota artesanal de Corral, en tanto que el Área Sur abarca desde el 41°14'S hasta el límite sur de la X Región (43°44'S), y es ella la que considera la actividad pesquera del Mar Interior.

Al término del 2005, se asignó finalmente para el Área Sur una cuota de 13.063 t de anchoveta y de 13.232 t sardina común, ambas repartidas entre enero-julio y



agosto-diciembre; en tanto que para jurel una cuota de 12.776 t, fragmentada por cuatrimestres (**Tablas 2 y 3**). Al respecto, s3lo la cuota de sardina com3n se habr3a superado bastante (m3s del 30%), en tanto que las otras dos no se habr3an completado, con desembarques muy por debajo de lo asignado (anchoveta -60% y jurel -85%). Cabe se3alar que la mayor parte de flota habr3a trabajado en forma normal durante el a3o, aunque con un menor n3mero de naves respecto del 2004. No obstante, esta estadística debe ser revisada, dada la confusi3n taxon3mica entre sardina com3n y sardina fueguina, acentuada por el predominio en el desembarque de esta 3ltima durante el segundo semestre del 2005.

Durante los 3ltimos a3os, los clupeo3deos han estado sometidos a vedas de reclutamiento (verano) y a vedas reproductivas (invierno). Es as3 que en el 2004, la sardina com3n y anchoveta estuvieron en veda de reclutamiento de 53 d3as (entre el 10 de diciembre del 2003 y el 20 de enero del 2004, el cual fue extendido hasta el 31 de enero), y posteriormente en veda reproductiva de 42 d3as (entre el 21 de julio y el 31 de agosto). Durante el 2005, se decret3 la veda reproductiva entre el 21 de julio y el 31 de agosto, al igual que el a3o anterior, no obstante, la veda de reclutamiento se extendi3 en una semana, abarcando entre el 10 de diciembre del 2005 y el 7 de febrero del 2006. Cabe destacar que los per3odos de veda de sardina com3n y anchoveta de la unidad de pesquer3a de la V-X Regi3n, se definen sobre la base de la condici3n biol3gica y los tama3os presentes en la VIII Regi3n, los cuales normalmente difieren con lo observado en el Mar Interior de la X Regi3n, e incluso en Corral, raz3n por la cual se deben revisar y establecer per3odos para cada zona en particular.



3. METODOLOGÍA

El monitoreo en aguas interiores de la X Región, consiste en el seguimiento de la actividad pesquera realizada por las naves cerqueras artesanales, con el objeto de obtener antecedentes y regular en el mediano plazo, el efecto de la actividad de pesca sobre las poblaciones locales de peces. Luego, la generación de información y los datos colectados tienen por finalidad entregar un marco sustentable de apoyo a la toma de decisiones para la administración de ésta pesquería.

Por lo tanto, el plan de muestreo para el cumplimiento de los objetivos del presente proyecto será abordado a través de técnicas, personal e infraestructura de la cual dispone el IFOP en la zona. La toma de datos fidedigna se asegura a través de observadores científicos con experiencia y la supervisión de ellos a través de una base zonal de Puerto Montt y otra de Talcahuano. Por otro lado, para asegurar la integridad de la información, el personal operará tanto a bordo de las embarcaciones como en tierra, tomando información de la operación de pesca, datos biológico-pesqueros y recopilando los formularios de bitácoras de pesca en plantas y directamente desde las mismas embarcaciones. En resumen la participación en el proyecto del personal de coordinación y muestreo de IFOP, garantiza experiencia, confianza, conocimiento del tema, reconocimiento de zonas de pesca e integración con los actores involucrados.

Otro aspecto relevante del estudio, es que éste monitoreo, permite disponer de antecedentes sistemáticos y continuos a través del año, de una de las zonas - aguas interiores - de actividad de pesca artesanal, en la cual sólo se dispone de antecedentes parciales que no han permitido estructurar una caracterización o diagnóstico integral de la actividad extractiva y de la condición de los stocks.



Los resultados obtenidos se compararán con los de las pesquerías pelágicas artesanales de la zona Centro-Sur, vale decir, Valdivia-Corral (X Región aguas exteriores norte) y zona de Talcahuano (VIII Región).

El análisis de los indicadores de la actividad pesquera y aquellos asociados con la biología de los recursos, tomarán como fuentes de comparación los resultados obtenidos durante el mismo periodo de estudio, por las flotas artesanales aledañas. A partir de estas, se intentará definir hipótesis de trabajo, para abordar posteriormente la existencia de relaciones biológicas entre los stocks de la VIII Región, de Corral y aguas interiores de la X Región y los niveles de esfuerzo comparados entre unidades de pesca de aguas interiores respecto de las otras zonas ya señaladas. Las comparaciones con los otros stocks nacionales y la caracterización de las capturas se realizará en base a indicadores estadísticamente fundados de la estructura de talla y edades, talla media y proporciones bajos tallas de referencia y de ellos se inferirán condiciones poblacionales en cuanto a ciclos reproductivos y estado fisiológico a partir de índices tales como el índice gonadosomático, primera madurez sexual y factor de condición.

Las estructuras de talla entre las zonas de aguas interiores y exteriores (artesanal e industrial, respectivamente), fueron comparadas, con el propósito de detectar diferencias entre ellas, para este efecto se empleó el test estadístico no paramétrico del tipo Smirnov (Conover, 1982).

La información de otolitos fue recopilada y leída de lectura. En el caso de *Sprattus* sp, requirió de un análisis especial puesto que demandó el esfuerzo de realizar un estudio comparativo, de validación y familiarización con su morfología e identificación de anillos (**Anexo III**). Para estos efectos se presenta y describe la morfología de los otolitos de sardina común, anchoveta y sardina fueguina (**Figura 17A; B; C; D**).



3.1 Gestión, zona y periodo de estudio

En aguas interiores de la X Región, el mayor desembarque de pequeños pelágicos lo realizan las lanchas artesanales de cerco, preferentemente en el puerto de Calbuco y secundariamente en Puerto Montt, los que en conjunto aportan más del 98% (Sernapesca, 2004). Las principales caletas de desembarque son San Rafael y La Vega en Calbuco y Chinquihue en Puerto Montt, en el resto de las caletas, el desembarque es marginal (**Figura 1**). Luego, las actividades de muestreos se centraron en las principales caletas de desembarque, vale decir: San Rafael, La Vega, Chinquihue, y esporádicamente en otras caletas aledañas.

El proyecto tiene una duración de (12) doce meses, de los cuales (10) diez corresponden al periodo de recopilación de información que genera la actividad pesquera. Esta recopilación se inició de acuerdo a lo estipulado en las Bases Especiales del Proyecto FIP N° 2004-39, luego de la fecha de término de la tramitación del decreto del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, que aprueba el contrato de investigación entre el Consejo de Investigación Pesquera y el consultor, lo cual ocurrió a fines de febrero, puesto que desde el 10 de diciembre del 2004 se estableció la veda de reclutamiento de la V - X Región, y en atención a los antecedentes técnicos, se extendió hasta el 7 de febrero, suspendiendo por un mes y una semana (38 días), la toma de información de los principales recursos objeto de estudio. Junto a lo anterior, se sumó una baja en la operación de la flota artesanal de la zona, producto de una menor disponibilidad de información para algunos recursos habituales para en el período, lo que ha incidido en una colección menor de datos que la programa para este período.

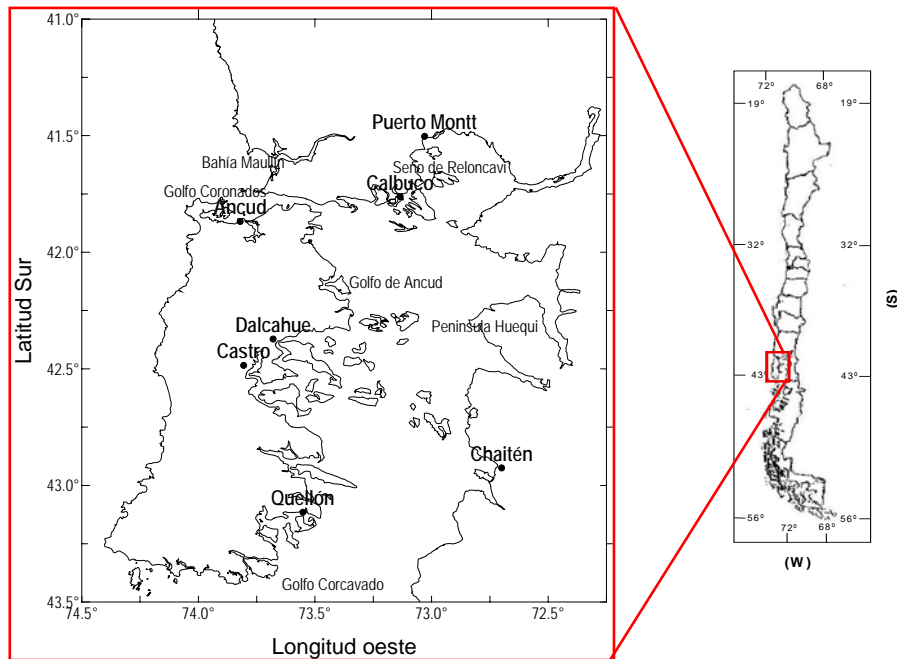


Figura 1. Principales centros de desembarque de pelágicos en aguas interiores de la X Región.

Los muestreos cubren las aguas interiores de la X Región, los cuales fueron complementados con los antecedentes obtenidos: a) durante la ejecución de diversos proyectos ejecutados por parte de IFOP (2000 a 2005) (**Tabla 1**); b) análisis de las estadísticas de desembarque recopiladas por el Sernapesca entre los años 2000 y 2005. Los centros seleccionados responden a lo solicitado por el requirente en términos de cobertura de los puntos relevantes de desembarque y representatividad de esta zona, a nivel regional, al respecto se debe mencionar que durante el período de estudio no se registraron desembarques pelágicos en la zona de Dalcahue, lo cual significó redestinar personal para apoyar el foco de la actividad en Calbuco. Para este análisis ha sido muy importante la experiencia de IFOP en la X Región, lo cual permitió optimizar la actividad de muestreo en cada punto de desembarque e identificar las variables que pueden incidir en la toma de información en cada localidad.

3.2 Especies objetivo

Este estudio tuvo por objetivo original Monitorear la pesquería pelágica en aguas interiores de la X Regi3n, centrando el estudio en las principales especies que se capturan en la zona: sardina comú (*Strangomera bentincki*), anchoveta (*Engraulis ringens*), jurel (*Trachurus murphyi*) y pejerrey de mar (*Odontesthes regia*) (**Figura 2**). Sobre la base de informaci3n preliminar del Sernapesca (2002 al 2005) en la Regi3n en estudio, corroborada por la data hist3rica que dispone IFOP, se establece que las especies de la pesquería pelágica de cerco o bolinche, son las que presentaban el mayor aporte al desembarque total de la Regi3n (**Figura 3**).





ESPECIES OBJETIVO	
a) Sardina comú (<i>Strangomera bentincki</i>)	b) Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>)
	
c) Jurel (<i>Trachurus murphyi</i>)	d) Pejerrey de mar (<i>Odontesthes regia</i>)
	

Figura 2. Especies objetivo del estudio en aguas interiores de la X Regi3n



4. RESULTADOS

Gestión de Recopilación de Datos

Los indicadores biológicos-pesqueros están restringidos a la información disponible, considerando la veda de reclutamiento que se inició el 10 de diciembre del 2004 y concluyó el 7 de febrero del 2005, además la veda reproductiva del 21 de julio al 31 de agosto. A ello se sumó la baja disponibilidad de recursos, durante los primeros meses. En este contexto, no se detectó la presencia de jurel, siendo especialmente bajo el desembarque del período de fines del 2004-2005.

Se presentan los análisis y resultados de las principales características técnico-operacionales de la flota cerquera artesanal; la evolución de los principales indicadores que caracterizan la actividad extractiva desarrollada en la zona de aguas interiores de la X Región para el año 2005 y su comparación con el año 2004, se incorporó información histórica de los últimos años, siendo algunos aspectos contrastado con las zonas geográficamente más próximas, tales como aguas exteriores X Región y VIII Región.

Previo a septiembre del 2005, se observa en las estadísticas oficiales que la sardina informada en aguas interiores correspondía a sardina común, aspecto que debe ser revisado, puesto que existe una evidente confusión de clupeidos (sardina común y fueguina). De este mismo modo, los datos colectados por IFOP fueron sometidos a una revisión y aplicación de criterios, para efectos de entregar los resultados más adecuados en el presente trabajo y que no obstante, deben ser tomados igualmente con precaución.



4.1 Objetivo específico N° 1.2.1 Caracterizar la actividad extractiva de pequeños pelágicos en aguas interiores de la X Región.

Una primera aproximación del tamaño de la flota que opera en la extracción de los recursos en estudio, se recopiló a través del formulario Maestro de Embarcaciones.

Al igual como ocurre a nivel de usuarios, la X Región, agrupa a sectores de gran importancia, en relación a la flota pesquera. En este sentido, la metodología aplicada por el proponente (encuesta) apoyó la obtención de la información de la flota artesanal de esta Región y se complementó con:

- i) Recopilación de información en instituciones públicas (Sernapesca, Capitanías de Puerto) del número de embarcaciones en cada una de sus categorías por centro de desembarque.
- ii) Procesamiento y análisis por centro desembarque de la información obtenida e indicada en el punto anterior.
- iii) Encuesta en terreno para identificar el número de embarcaciones que participan en la pesquería del recurso en cada una de las zonas, en base a la información recopilada previamente.
- iv) La flota se caracterizó según sus aspectos geométricos y capacidad tecnológica.

Se entrega material fotográfico de las diferentes tipos de embarcaciones que participan en la actividad extractiva y los artes de pesca.



Caracterizaci3n de la flota artesanal de cerco

El sector artesanal nacional es bastante heterog3neo en medios de producci3n, organizaci3n y acceso a los mercados. Se estima que genera entre 64 mil ocupaciones directas, significando que cerca de 600 mil personas dependen de esta actividad, al considerar sus grupos familiares. Seg3n el Servicio Nacional de Pesca existen alrededor de 22.400 embarcaciones artesanales en el pa3s (botes y lanchas), distribuidas en 440 caletas que se encuentran concentradas en un 60% en la VIII y X Regi3n (Sernapesca; 2004).

En los 3ltimos a3os, la mayor actividad extractiva en el Mar Interior, tradicionalmente se ha presentado entre febrero y julio, per3odo en que se obtiene m3s de 70% de las capturas. Durante el segundo semestre la actividad se reduce bastante, ya sea por factores clim3ticos que impiden la operaci3n de las embarcaciones menores (invierno) como por la menor disponibilidad de recursos. No obstante, cabe destacar los importantes niveles de captura obtenidos por la flota de cerco a fines del 2004 (noviembre y diciembre).

Durante el 2004, reportaron desembarques de cerco de los recursos en estudio, un total de 47 lanchas artesanales (Sernapesca 2005), teniendo la mayor3a de ellas su base de operaci3n en torno a la caleta de Chiquihue, cercana a Puerto Montt, y en La Vega y San Rafael, 3stas 3ltimas en Calbuco. No obstante, cerca de 17 naves (36%) presentaron una baja actividad operacional. Entre enero-noviembre del 2005, han operado un total de 37 embarcaciones al cerco, y al igual que el a3o anterior, una fracci3n importante de ellas (35% aproximadamente) presentaron nuevamente una escasa actividad, en t3rminos de un reducido n3mero de salidas y bajos niveles de captura.



a) Identificación de las embarcaciones

De las 37 lanchas artesanales que informaron desembarques de cerco de las principales especies (sardina común, anchoveta, jurel y pejerrey de mar) en el mar interior de la X Región, ellas registraron mayoritariamente en las localidades de caleta San Rafael y La Vega (Calbuco) y secundariamente en Chinquihue (Puerto Montt). En orden de importancia, la mayor parte de esta flota tiene como base San Rafael y La Vega (en conjunto un 75% aproximadamente) y el resto en Chinquihue y Dalcahue. Los principales datos que caracterizan dicha flota, en términos de sus dimensiones geométricas y funcionales y otros datos de interés, se presentan en las **Tablas 4 a 7**. En ellas se consideran las naves que registraron una mayor actividad operacional durante el año 2005.

b) Características geométricas y funcionales

Del total de lanchas artesanales activas (37), se consiguió registrar las características más relevantes de 29 de ellas (78%). De éstas, la mayor parte (73%) están matriculadas en los puertos o caletas de Calbuco (52%) y Puerto Montt (21%) y el resto en Ancud, Castro, Maullín y Coronel (**Tabla 4**). Todas estas lanchas son de casco de madera (100%) y han sido construidas entre 1978 y 2005, mayoritariamente en Calbuco (sobre el 90%) (**Figura 5**). Cerca del 50% son naves con menos de 5 años de antigüedad, las cuales han ingresado preferentemente vía sustitución.

El TRG fluctúa entre 14 y 50 (33 TR promedio); la capacidad de bodega fluctúa entre 27 y 70 m³ (48 m³ promedio) y la eslora entre 13 y 18 m (15,7 m promedio) (**Tabla 4**). Según la Ley de Navegación 2.222, todas estas embarcaciones se clasifican como naves menores (hasta 50 TRG), las que acumulan aproximadamente un total de 960 TR y 1.390 m³ de capacidad de bodega a flote



(Tabla 4). Cabe recordar que en el mar interior de la X, XI y XII Regi3n, est3 prohibida la operaci3n de embarcaciones cuya eslora total supere los 18 m (Decreto 445 del 28 de noviembre de 1989).

c) Motores y equipos de pesca

En cuanto a los motores marinos, predominan los Scania, Mercedes Benz y Daewoo, turbo-alimentados con 8 cilindros en V, con un promedio de 300 hp, los que trabajados a 1.600 rpm como promedio, entregan una velocidad media de 8,2 nudos **(Tabla 5 y Figura 6)**. Los winches de pesca utilizados para el virado de la llave o jareta, son un 100% hidr3ulicos, en su mayor3a de doble cabezal y unos pocos de tambor (llave de cable), fluctuando su tiro m3ximo entre las 3 y 7 t (4,6 t promedio) **(Tabla 5 y Figura 7)**. La mayor3a de las lanchas usa llave de cabo de polipropileno (PP) de 22 a 30 mm (25 mm promedio), con longitudes que var3an entre 250 y 480 m (405 m promedio) y s3lo tres de ellas utilizan cable tipo “ballena” de 13 mm (360 y 450 m), lo cual contribuye a alcanzar la profundidad efectiva de trabajo en un menor tiempo **(Tabla 5)**.

La mayor3a de los winches viradores de red (power block) son de construcci3n local y tipo Marco, fluctuando su di3metro entre 18 y 32 pulgadas, en tanto que las bombas succionadoras de la captura (yomas) son “Marco” de 10 a 12 pulgadas **(Tabla 5 y Figura 7)**. No obstante, muchas lanchas s3lo cuentan con chinguillos, consistente en un aro met3lico con red anchovetera en forma de saco que se cierra con un estrobo por debajo, para el trasvasije de la pesca desde el copo hacia la bodega (aproximadamente 1 tonelada). Varias lanchas que tienen yoma, tambi3n llevan chinguillo como alternativa y resguardo.



d) Equipamiento electr3nico

El equipamiento electr3nico utilizado por las lanchas se asocia con la detecci3n de cardúmenes (ecosonda y sonar), navegaci3n y posicionamiento (GPS y radar) y comunicaciones (radios VHF) (**Tabla 6 y Figura 8**). Los ecosondas mayormente usados son Furuno FCV-667 y FCV-668 y los sonares Wesmar y JRC, los cuales normalmente se trabajan con un alcance efectivo promedio de 300 m. Los radares m3s usados son Furuno y secundariamente JRC y Raymarine, con alcances m3ximos que fluctúan entre 9 y 48 millas (23 millas promedio), aunque muchas naves no cuentan con radar entre sus equipos. En GPS se tiene principalmente equipos Furuno. Por su parte, en las radios VHF se tiene una mayor variedad de marcas (sobre 10 tipos), dentro de las cuales se pueden citar las ICOM, Kenwood, JRC o President; no obstante, por su potencia de salida, frecuencias de trabajo y topografía de la zona, las radios VHF no permiten tener una amplia cobertura dentro del área de operaci3n.

e) Redes de cerco

La totalidad de las lanchas cuentan con redes de cerco “sardineras”, con las cuales se capturan sardinas, anchoveta y pejerrey, y la mayor parte de la flota cuenta tambi3n con redes “jureleras” (**Tabla 7**). B3sicamente, las dimensiones de las redes “sardineras” utilizadas en la zona (largo y alto te3rico m3ximo) fluctúan entre las 140-190 bz (160 bz promedio) y las 20-25 bz (21 bz promedio), construidas en su totalidad por paños de red de titulaci3n entre los 210/12 y 210/22, torcida c/n y s/n o braided, con malla cuadrada de 1/2” y 9/16” y refuerzos de tela braided de 2” en reinetas y zippers. Tanto en las relingas de corchos y de plomos, se observa preferentemente cabo PP 16-18 mm, con flotadores de variadas marcas y tamaños, y balines de plomo de ½-1 kg. La cantidad y tamaño



de los flotadores por braza presenta bastantes fluctuaciones inter e intra red. Las anillas m1s utilizadas son las de acero 1" cuyo peso aproximado es de 1 kg.

Por su parte, las redes "jureleras" son normalmente m1s largas y altas que las "sardineras" (20-30% m1s), fluctuando entre las 160-223 bz (196 bz promedio) y las 20-57 bz (31 bz promedio), siendo construidas en su totalidad por paños 210/24, torcida c/n o braided, con malla cuadrada de 2" y 2½", con refuerzos en reinetas y zippers de mayor titulaci3n (**Tabla 7 y Figura 9**). Tanto en las relingas de corchos y de plomos, se observa preferentemente cabo PD 16-18 mm, con flotadores Polsen M-1 y otros de distintos tamaños, y balines de plomo de ½-1 kg. Las anillas tambi3n son las de 1" (aproximadamente 1 kg).

4.2 Objetivo espec1ficos N° 1.2.2 Estimar la captura, esfuerzo y rendimiento de pesca, por especie, para las principales zonas o 1reas de extracci3n y su variaci3n temporal.

El enfoque metodol3gico que se propone para abordar el objetivo, se basa en las t3cnicas de muestreo de poblaciones finitas (Thompson, 1992). Para esto, se debe especificar el **diseño de muestreo** que consiste en un sistema de levantamiento de informaci3n, basado en las t3cnicas de muestreo, propuesto por Young (2003), denominado "**Estimadores Indicadores biol3gico-pesqueros: Diseño de muestreo e indicadores**".

El an1lisis operacional de las embarcaciones permiti3 determinar la distribuci3n espacio-temporal de la captura total de las especies objetivo, por zona y 1rea de pesca, conjuntamente con el esfuerzo y los rendimientos de pesca. Estos indicadores se compararon con los resultados hist3ricos (1ltimos tres años), con el prop3sito de analizar las tendencias y hacer un seguimiento del r3gimen operacional.



4.2.1 Indicadores

Captura

- **Captura objetivo:** La captura de una especie¹ o grupo de especies que son el objetivo principal de una pesquería.
- **Captura incidental:** Fracci3n retenida de la captura total que no corresponde a captura objetivo y que son de inter3s comercial.
- **Captura total:** Captura objetivo + otros recursos.

Descripci3n, prop3sito e interpretaci3n: Corresponde al peso total de recursos extraídos, en una zona de pesca y en un perıodo determinado. Respecto a la flota artesanal, los registros de captura son determinados principalmente de la pesca que tiene como destino las plantas de reducci3n y conservería. Este indicador tiene como prop3sito conocer la captura, total y por especie de las embarcaciones en las diferentes zonas y perıodos en que oper3 la flota, la estacionalidad y la presi3n extractiva de la flota sobre los recursos, adem3s de establecer las fluctuaciones a trav3s del tiempo.

Este indicador, muestra los niveles de extracci3n a los que est3n siendo sometidos los recursos, en t3rminos de vol3menes extraídos y su variaci3n temporal. Alternativamente puede ser representado como una tasa, para reflejar flujos, como por ejemplo una raz3n respecto al nivel extraído a inicios de la serie de datos o con respecto a valores promedios de una serie hist3rica.

¹ La terminología propuesta es acorde con las definiciones de especie objetivo y fauna acompaante incluida en el Tıtulo I de la Ley General de Pesca y Acuicultura (incluyendo la Ley 18.892).



Desembarque

Descripci3n, prop3sito e interpretaci3n: Corresponde al peso descargado en un puerto y per3odo determinado. Su prop3sito es cuantificar los vol3menes, totales y por especie, que efectivamente se reciben en la descarga o desembarcan. Los resultados se presentar3n por puertos, en tablas y figuras, realiz3ndose el an3lisis comparativo de la evoluci3n temporal del desembarque industrial. Su estudio es relevante para conocer la estacionalidad de los niveles de materia prima que va a proceso. Adem3s, se utiliza preliminarmente como ponderador en las estimaciones de las estructuras de tallas.

El desembarque artesanal de los recursos anchoveta y sardina com3n se destina principalmente a la industria reductora, de manera que se dispone de un censo de esta fracci3n del desembarque. Luego se dispone de un indicador del desembarque por puerto, zona de pesca y mes ($Y_{\phi h}$), El indicador para los efectos de dar cuenta del desembarque a nivel de estrato ("h").

$$Y_h = \sum_{\phi=1}^{\gamma} Y_{\phi h}$$

Para estimar el desembarque a nivel de especie en esta pesquer3a, se realizar3 una estimaci3n de la proporci3n de especies a partir de una muestra de viajes.



a) Estimador de la proporción de especies del desembarque que se destina a la industria

El diseño para estimar la proporción de especies corresponde a un diseño de muestreo estratificado aleatorio simple de viajes, donde el estrato corresponde a la zona de pesca y el mes. El estimador propuesto está dado por la siguiente expresión:

$$\hat{g}_{he} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n_h} y_{hei}}{\sum_{i=1}^{i=n_h} y_{hi}}$$

b) Estimador de la varianza del estimador \hat{g}_{he}

$$\hat{V}(\hat{g}_{he}) = \left[1 - \frac{n_h}{N_h} \right] \frac{1}{n_h} \frac{1}{\hat{y}_h^2} \frac{\sum_{i=1}^{i=n_h} [y_{hei} - \hat{g}_{he} y_{hi}]^2}{n_h - 1}$$

c) Estimador del desembarque por especie que se destina a la industria

El diseño corresponde a un diseño de muestreo relacional, que vincula el desembarque artesanal que se destina a la industria (Y_h) con el diseño para estimar la fracción de las capturas por especie (\hat{g}_{he}).

$$\hat{Y}_{he} = Y_h \hat{g}_{he}$$



d) Estimador de la varianza del estimador \hat{Y}_{he}

$$\hat{V}(\hat{Y}_{he}) = Y_h^2 * \hat{V}(\hat{g}_{he})$$

Relaci3n con otros indicadores: Constituye una variable de entrada utilizada como ponderador para la estimaci3n de la captura en n3mero a la talla y edad; se utiliza en el c3lculo de rendimientos de pesca, 3ndices de abundancia (estimados a partir de estadísticas de operaci3n de la flota) y es una variable adecuada para incorporar la importancia relativa de los viajes o lances de pesca (selecci3n de muestras) en las estimaciones de proporci3n sexual y estructura de tallas.

Descripci3n metodol3gica: La captura se estima a partir de la recopilaci3n de las bit3coras de pesca de las naves y la proporci3n de especies. El desembarque se estima de submuestreos o se asume como un dato censal y conocido proveniente de los registros diarios de operaci3n de la flota y la proporci3n de especies, los cuales son recopilados por los observadores del IFOP.

Requerimientos de datos: Registros de actividad por viaje, que contienen el detalle de capturas por especie y viaje y la correspondiente zona de pesca.

Enfoque de an3lisis y presentaci3n de resultados: La captura se entregará mensualmente, por tipo de flota, estratos de bodega (industrial), zonas y especie objetivo. Los resultados se presentarán, por zonas de pesca, en tablas y figuras, realizándose el an3lisis comparativo de la evoluci3n espacio-temporal. El desembarque se entregará mensualmente un informe ejecutivo, por tipo de flota, puerto y especie objetivo.



Esfuerzo pesquero

Descripci3n, prop3sito e interpretaci3n: Corresponde al conjunto de medios humanos y tecnol3gicos aplicados sobre un recurso por un per3odo y en un 3rea determinada para la obtenci3n de una cierta captura. Normalmente, se trata de definir unidades de esfuerzo de f3cil c3lculo y compresi3n, aunque pueden llegar a ser bastante complejas. En este contexto, se pueden reconocer 3ndices de esfuerzo nominal y estandarizado. El primero cuantifica la presi3n directa que ejerce la flota, sin considerar las diferencias tecnol3gicas entre las unidades de pesca y espacio-temporales. Para la flota de cerco, este estudio considera como esfuerzo principalmente: viajes totales; viajes con pesca; bodega desplazada y lances con y sin pesca. (Caballero, 1992).

Relaci3n con otros indicadores: En combinaci3n con la captura, el esfuerzo nominal es un indicador de eficiencia operacional de las embarcaciones (rendimientos de pesca).

Descripci3n metodol3gica: El esfuerzo de pesca, al igual que la captura, es una informaci3n de car3cter censal por lo que no se presenta un dise1o de muestreo.

Enfoque de an3lisis y presentaci3n de resultados: Este indicador se entregará en base mensual y zona de pesca. En el caso de la flota artesanal, este indicador se centra en el n3mero de viajes con pesca. Los resultados se presentan en tablas y figuras, realiz3ndose el an3lisis comparativo de la evoluci3n temporal y espacial del esfuerzo (en viajes totales; viajes con pesca; bodega desplazada; d3as y horas en la mar).



Rendimiento de pesca

Descripción, propósito e interpretación: Corresponde al cociente entre la captura y algún indicador de esfuerzo y refleja en gran medida el grado de eficiencia operacional de las unidades de pesca. Dependiendo de la unidad de esfuerzo utilizada, se tiene la captura por viaje y utilización de bodega. Su análisis permite observar la evolución del desempeño operacional de la flota, asociarlo con la disponibilidad a nivel espacio-temporal de los recursos e inferir sobre las fluctuaciones de su abundancia.

Relación con otros indicadores: Su adecuada determinación pasa necesariamente por tener buenos registros de captura por especie y de esfuerzo de pesca. En el caso de la utilización de bodega, es útil contar con información precisa de la capacidad de bodega y de la captura por lance con un registro detallado del número de lances realizados por salida, ya sea con o sin resultado de captura.

Descripción metodológica: Para la estimación del rendimiento de pesca, la información que se empleará corresponde a los registros de captura por especie y esfuerzo por salida de pesca y embarcación. Para su cálculo se proponen estimadores de razón, que relacionan la captura en peso y el esfuerzo de pesca.

Enfoque de análisis y presentación de resultados: El rendimiento se entregará mensualmente, por tipo de flota, estratos de bodega, zonas y especies objetivo. Los resultados se presentarán, por zonas de pesca, en tablas y figuras, realizándose el análisis comparativo de la evolución espacio-temporal.



a) Estimador del rendimiento de pesca por estrato

$$\hat{U}_{he} = \frac{\hat{Y}_{he}}{E_h}$$

b) Estimador de la varianza del estimador \hat{U}_{he}

$$\hat{V}(\hat{U}_{he}) = \frac{1}{E_h^2} \hat{V}(\hat{Y}_{he})$$

Principales características de las pesquerías

Se analizan los indicadores biológico-pesqueros más importantes que caracterizan los principales recursos que sostienen la actividad en el mar interior de la X Región, específicamente a través de las variables de captura, esfuerzo y rendimientos de pesca, para el período 2003-2005 (hasta noviembre), como también a través de los procesos biológicos que describen el comportamiento y estado de explotación de los recursos.

a) Análisis operacional de la flota artesanal de cerco

El resumen operacional por embarcación, en términos del desembarque total de los principales recursos (sardina común, anchoveta, jurel y pejerrey de mar), obtenidos con cerco en el mar interior de la X Región desde el 2003 hasta el 2005, se presenta en las **Tablas 8, 9 y 10**, respectivamente.

Durante el 2004, se registró un total de 47 lanchas artesanales de cerco, las que desembarcaron 32.147 t, lo cual significó un incremento de 8.644 t (+21%) en relación al 2003, año que habrían operado 43 lanchas (**Tablas 8 y 9**). Al respecto, algunas de ellas (2 ó 3) aparecerían como duplicadas, pero ello obedecería a que la misma nave registró cambio de N° en el Registro Pesquero Artesanal (RPA), situación que se investigará más adelante con el Sernapesca y la Autoridad



Marítima de la zona. Cabe destacar que no toda la flota presenta una operaci3n permanente durante el ańo, de hecho si se observa el períođo 2003-2004, m3s del 45% de las lanchas reportan un escaso desembarque total anual (menos de 230 t).

Hasta noviembre del 2005, han registrado operaci3n un total de 37 lanchas de cerco (**Tabla 10**), es decir, 21% menos (-10 naves) que las que terminaron operando el 2004 (47 unidades). Dicha flota ha desembarcando un total de 26.503 t, lo cual representa el 82% del total obtenido en el 2004 (**Tabla 9**). No obstante, esta cifra sería mayor, dado que normalmente se tiene un retardo en los reportes de pesca provenientes desde regiones (restando incorporar el mes de diciembre).

b) Desembarques por recurso, caleta y mes

Los desembarques de los principales recursos seńalados, para la zona y el períođo equivalente, se presentan en las **Tablas 11, 12 y 13**, respectivamente. Cabe seńalar que, en los últimos tres ańos, oficialmente la principal especie desembarcada en la zona ha sido la "sardina" y secundariamente la anchoveta. En otro orden de importancia se tiene jurel y pejerrey de mar.

Normalmente, las mayores capturas de "sardina" y anchoveta se obtienen principalmente entre febrero-julio y en forma secundaria entre noviembre-diciembre, períođos en que se presenta una mayor disponibilidad y accesibilidad de los mismos. No obstante, se debe recordar que tambi3n existen los dos períođos de veda ya mencionados a trav3s del ańo.

Durante el 2003, del desembarque total reportado (26,5 mil t) y la principal especie fue "sardina" (18,6 mil t), anchoveta (5,0 mil t), jurel (2,3 mil t) y pejerrey (0,6 mil t), representando el 70; 19; 9 y 2%, en forma respectiva (**Tabla 11**). En el 2004, la representatividad por especie en el desembarque total (32,1 mil t) fue: sardina



común (19,2 mil t; 60%), anchoveta (8,6 mil t; 27%) y jurel (4,2 mil t; 13%), siendo el pejerrey marginal (**Tabla 12**). Durante enero-noviembre del 2005, la participación relativa en el desembarque total (25,1 mil t) se mantiene: “sardina” (18,0 mil t; 70%), anchoveta (5,1 mil t; 20%) y jurel (1,8 mil t; 7%) (**Tabla 13**).

c) **Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca**

El resumen operacional de la flota, para la zona, recursos y período equivalente, en términos de captura, esfuerzo y rendimientos de pesca, se presenta en las **Tablas 14, 15 y 16**. El ranking de pesca de la flota se entrega en la **Tabla 17**.

Durante el 2004, la captura total alcanzó las 32,1 mil t, representando un incremento de 21% respecto del 2003 ((+8,6 mil t) (**Tablas 14 y 15**). Durante enero-diciembre del 2005, el desembarque preliminar es de 25,1 mil t (**Tabla 16**), cifra cercana al 78% en relación al 2004, esperándose que el desembarque anual al menos se acerque a dicho valor, tomando en cuenta el incremento de las cuotas asignadas por recurso y la incorporación de información rezagada de bitácoras de pesca.

El esfuerzo de pesca, medido en número de viajes con pesca (vcp), se incrementó en forma significativa de 951 vcp a 1.645 vcp (+73%) entre el 2003-2004 (**Tablas 14 y 15**). Hasta noviembre del 2005, se llevan 992 vcp, equivalente al 60% del total anual 2004 (**Tabla 16**).

El rendimiento de pesca promedio de la flota (t/vcp) disminuyó en forma importante de 27,9 t/vcp a 19,5 t/vcp (-30%) entre el 2003-2004 (**Tablas 14 y 15**), coincidiendo con una intensificación del esfuerzo (incremento del número de salidas de pesca), en especial de las naves de mayor tamaño, dirigido hacia anchoveta y jurel, recursos que son de más difícil captura. Durante enero-



noviembre del 2005, se registr3 un rendimiento promedio de 25,3 t/vcp (**Tablas 16**), lo cual implica un incremento significativo respecto del promedio anual 2004 (+30%), pero est3 bajo la cifra anual 2003 (-9%). La tendencia que deberían presentar los rendimientos medios es a nivelarse en torno a los 25-30 t/vcp, considerando las cuotas asignadas y las característic3s de la flota en operaci3n.

El ranking de pesca 2005, seña3a que de la flota total en operaci3n (37 lanchas), cerca de 1/3 captur3 entre 1.000-1.976 t/año; otro tercio entre 500-1.000 t/año y un grupo importante con menos de 500 t/año. Del grupo con mejor desempeño operacional, destacan las naves m3s grandes, nuevas y mejor equipadas, como son Hurac3n I, Guayac3n, Pacífico Alfa, Pilfic3n I y Skorpion, entre otras, con un promedio de captura total anual de 1.330 t; un esfuerzo de pesca de 45 salidas como promedio y un rendimiento medio de 31 t/viaje (**Tabla 17**).

4.2.2 Zonas de pesca de sardina y anchoveta y su variabilidad temporal

Las zonas de pesca que concentraron el fuerte de la actividad de la flota, correspondi3 a las áreas donde se presentaron las mayores agregaciones y fueron principalmente dos: Golfo de Ancud y Seno de Reloncaví.

Específicamente para el caso de la anchoveta, las actividades de pesca (Viajes con pesca) se desarrollaron entre marzo y junio, donde se realizaron las visitas de preferencia en seis sectores por orden de importancia: La Arena (28,6%), Estero de Reloncaví (21,4%), Pichicolo (14,3%), Golfo de Ancud, Guar y Raamil (21,3% las restantes). Las capturas se obtuvieron preferentemente en: La Arena (45,2%), Estero de Reloncaví (17,9%), Pichicolo (4,7%), Golfo de Ancud (7,8%), Guar (6,2%) y Raamil (5,6%) (**Tabla 19 y Figura 1**).



Los viajes con pesca, se desarrollaron entre marzo y junio, para el caso de la “sardina”, siendo los meses de mayor actividad marzo y abril. Las visitas se realizaron de preferencia en doce localidades por orden de importancia: Boigue (19%), Cheniao (14,3%), Golfo de Ancud (9,5%), La Arena (9,5%), Pichicolo (9,5%), Punta Chilén (9,5%), Conchilla Blanca, Guar, Lin Lin, Tabón y Challahue (28,6% las restantes). Por su parte las capturas se obtuvieron preferentemente Boigue (21,1%), Golfo de Ancud (17%), Cheniao (11%), Challahue (11%), La Arena (8,2%), Pichicolo (7,7%), Conchilla Blanca, Guar, Lin Lin, Chauque y Tabón (24% las restantes). **(Tabla 18 y Figura 1).**

4.3 Objetivo específico N° 1.2.3 Determinar la composición de tallas, peso, edad, estado de madurez, según sexo, por especie, de los desembarques, según el área o zona de procedencia de las capturas y el arte o sistema de pesca utilizado.

La caracterización de las poblaciones o stocks pesqueros, implica identificar principalmente parámetros biológicos de los recursos para proporcionar información de apoyo al manejo y la sustentabilidad de la pesquería. Los aspectos fundamentales de los recursos, incluyen básicamente conocer la estructura de tallas del stock, los procesos reproductivos, composición de edad de las capturas y parámetros que permitan conocer el estado fisiológico de los recursos. Todos estos elementos deben ser caracterizados a través de ciclos estacionales de la pesquería.

Con la intención de identificar patrones espacio temporales de la dinámica de los principales procesos biológicos de las especies en estudio, tales como crecimiento, reclutamiento, reproducción y estado somático, se utilizará una aproximación a partir de indicadores. Para cada indicador, se presenta una



descripción del mismo, el diseño de muestreo asociado, la formulación matemática del estimador asociado y la varianza, si procede.

La información base que permite describir los procesos biológicos que caracterizan la dinámica de los recursos pesqueros tales como crecimiento, estructura de la población y reproducción proviene del muestreo de la captura que se realizó a bordo de las embarcaciones y de los muestreos del desembarque. En los muestreos se recopiló los siguientes datos por ejemplar: Longitud del pez, peso total, peso eviscerado, sexo, estado macroscópico de madures, peso de la gónada y se practicó la extracción de otolitos y gónadas.

4.3.1 Enfoque metodológico

Para el cumplimiento del objetivo específico se estimará, los siguientes indicadores:

- Composición de tallas por especie
- Composición de edad por especie
- Madurez sexual de hembras
- Proporción bajo talla mínima legal por especie

El plan de muestreo a implementar, permitió caracterizar la composición de los desembarques, en relación a los indicadores individualizados, junto con sus variaciones en el espacio y el tiempo.

En este contexto, los indicadores fueron estimados según especie, región, puerto, procedencia. Del mismo modo que lo señalado en el objetivo 3.2, la estimación de los indicadores por área de procedencia, tiene adecuados niveles de precisión



para aquellas localidades más frecuentadas por los pescadores, y menor precisión para aquellas con menos visitas (Cochran, 1977).

Complementariamente a los indicadores biológicos solicitados en el TBR, se propuso la estimación de:

- Talla media por especie
- Peso medio por especie
- Relación talla-peso
- Índice gonadosomático

La talla media se utilizó en conjunto con la composición de tallas, para el estudio de la estructura de tamaños de los ejemplares en el desembarque.

El peso medio por especie y la relación talla-peso se estimó para la ponderación del desembarque en número y peso de los ejemplares.

La información biológica generada se recopila por día, entregándose, en los períodos de monitoreo, los resultados en forma mensual. Los datos permite estimar una serie indicadores relevantes, los cuales caracterizan procesos del ciclo vital, tales como reclutamiento, crecimiento y reproducción. En términos generales, los indicadores más relevantes, son los siguientes:

- A. Índices de la estructura de tallas
- B. Índices reproductivos
- C. Estructura de Edad
- D. Índices de condición del recurso



A. Índices de la estructura de tallas

a) Estructura de tallas

Descripción: Corresponde a la proporción de ejemplares, por rango de talla, o clases obtenidas por la flota. Este indicador permite dar cuenta de la estructura demográfica del stock explotado y sus variaciones espacio temporales, la que podría responder a procesos del ciclo de vida de la especie, como el reclutamiento y distribución espacial diferencial por clase de tamaño (migración).

Por otro lado, la estructura de tallas y sus variaciones anuales permiten indirectamente inferir procesos del ciclo de vida, como crecimiento, migración y procesos de reclutamiento a la pesquería.

Diseño de muestreo: El diseño de muestreo asociado a la estructura de tallas del desembarque, corresponde a un diseño estratificado en dos etapas dentro de un estrato o dominio de estudio. Las unidades de primera etapa son los viajes y las de segunda etapa los ejemplares. Por su parte, la estructura de talla de las capturas muestreadas a bordo, corresponde a un diseño por conglomerados en tres etapas, en el cual las unidades de primera etapa son los viajes, las unidades de segunda etapa los lances y las de tercera etapa los ejemplares.

Requerimientos de datos: Registros de longitudes de los ejemplares, estimada a través del muestreo.

Enfoque de análisis: Este indicador se obtendrá, por zona de pesca, a través de la ponderación de la estructura de talla con la captura diaria o temporal evaluada de las embarcaciones. La ordenación por intervalos de talla permite estimar los



estadígrafos de tendencia central y representar los histogramas de la composición del stock. Los resultados se presentarán por zonas de pesca en tablas y figuras, realizándose el análisis comparativo de la estructura de talla en forma espacio temporal. La estructura de talla se analizará mensualmente, por número de ejemplares, por tipo de flota, por zona y especies objetivos.

La información de estructura de tallas en los casos requeridos se someterá a un análisis estadístico del tipo Smirnov de dos vías, contrastando las estructuras de talla. Los resultados rechazarán o no la hipótesis de igualdad entre ambas al nivel del 95% de significancia (Conover, 1981).

El diseño de muestreo para estimar la estructura de tallas corresponde a un muestreo estratificado aleatorio bietápico, donde el estrato representa el puerto o zona de pesca y el mes. Las etapas en este caso corresponden a una selección de viajes y de ejemplares al interior del viaje

$$\hat{P}_{hk} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{y_{hi}}{y_h} \cdot \hat{p}_{hik}$$

$$\hat{p}_{hik} = \frac{n_{hik}^*}{n_{hi}^*}$$

$$\hat{P}_{hk}$$

$$V[\hat{P}_{hk}] = \left[1 - \frac{n_h}{N_h} \right] \frac{1}{n_h} \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{y_{hi}^2}{\hat{y}_h^2} [\hat{p}_{hik} - \hat{P}_{hk}]^2 + \frac{1}{N_h n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{y_{hi}^2}{\hat{y}_h^2} \left[\frac{1}{n_{hi}^*} - \frac{1}{N_{hi}^*} \right] S_{hi}^2$$

donde:

$$\hat{y}_h = \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} y_{hi} \quad S_{hi}^2 = \frac{1}{n_{hi}^* - 1} \hat{p}_{hik} [1 - \hat{p}_{hik}]$$



b) Talla media

Descripción, propósito e interpretación: Corresponde a un indicador estadístico de tendencia central de la estructura de tallas de las capturas y su variación se asocia a estados de condición del recurso. Se relaciona directamente con la estructura de talla de las capturas, las capturas en peso y la proporción sexual por estrato.

Descripción metodológica: El diseño de muestreo corresponde al definido para realizar la estimación de las estructuras de tallas establecidas para los desembarques o para las capturas según corresponda.

La talla media se obtendrá según una estimación de la esperanza de la longitud del pez, a partir de la estructura de talla estimada de acuerdo al diseño señalado en el punto 3.2.1.

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

$$\hat{l}$$

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

c) Peso medio

Descripción, propósito e interpretación: Permite apreciar una señal de la condición biológica media de la masa corporal del recurso, al mismo tiempo conocer el aporte medio por ejemplar de cada talla a la biomasa de las capturas.



Descripci3n metodol3gica: La estimaci3n de este par3metro corresponde a un dise1o de muestreo relacional, que vincula los estimadores peso medio a la talla (relaci3n longitud–peso) y estructura de tallas, para un estrato definido.

Enfoque de an3lisis y presentaci3n de resultados: Representaciones gr3ficas de la distribuci3n de frecuencia de longitud por dominio de estudio, tales como gr3ficos de l3neas o boxplots que caracterizan la distribuci3n y dispersi3n de la variable longitud, desplegando la mediana y cuartiles.

La obtenci3n individual del peso a bordo de las embarcaciones, es dif3cil de estimar con la precisi3n adecuada, por ello se debe tomar en tierra bajo condiciones que garanticen bajas perdidas de peso por deshidrataci3n de los ejemplares.

- **Estimador del peso medio por estrato**

El peso medio se obtendr3 seg3n una estimaci3n de la esperanza del peso del pez, a partir del peso medio a la talla y la estructura de talla estimada de acuerdo al dise1o se1alado en el punto 3.2.1.

$$E(W) = \hat{w}_h = \sum_{k=1}^K \hat{w}_k \hat{p}_{hk}$$

donde,

$$\hat{w}_k = a l_k^b$$

$$\hat{w}_h$$

$$\hat{V}(\hat{w}_h) = \sum_{k=1}^K \hat{V}(\hat{w}_k \hat{p}_{hk})$$



$$\hat{V}(\hat{w}_{hk}\hat{p}_{hk}) = \hat{w}_k^2\hat{V}(\hat{p}_{hk}) + \hat{p}_{hk}^2\hat{V}(\hat{w}_k) - \hat{V}(\hat{w}_{hk})\hat{V}(\hat{p}_k)$$

donde:

$$\hat{V}(\hat{w}_k) = \frac{1}{n_k^*(n_k^* - 1)} \sum_{v=1}^{n_k^*} (w_{kv} - \hat{w}_k)^2$$

d) Porcentaje de ejemplares bajo una talla de referencia

Descripci3n. Es una se1al de la incorporaci3n de ejemplares j3venes a la fracci3n explotada, complementa cuantitativamente la fortaleza de las clases anuales que se incorporan al stock. Permite tambi3n evaluar los efectos de ciertas medidas administrativas, tales como tallas m3nimas legales, el establecimiento de vedas por reclutamiento y el efecto de la actividad extractiva en 1reas con mayor presencia de juveniles. Definir niveles de ejemplares sobre o bajo cierto par1metro, permite seguir su evoluci3n en el tiempo y los impactos de las medidas que lo sostienen.

Dise1o de muestreo: La estimaci3n de este par1metro se realiza a trav3s de un dise1o de muestreo de conglomerados en dos etapas, tal como se estima la estructura de talla de los desembarques, y a un dise1o de muestreo de conglomerados en tres etapas como se ha definido para las capturas. La proporci3n de reclutas o juveniles corresponde a la suma de las proporciones, estimadas en la estructura de tallas bajo la talla de referencia.

Enfoque de an1lisis: Representaciones gr1ficas que permitan apreciar la variaci3n espacio-temporal del indicador y su contraste con los patrones hist3ricos de la pesquer1a.

La proporci3n de ejemplares bajo la talla m3nima legal en la captura se estima a partir de la estructura de tallas, empleando la siguiente expresi3n:



$$\hat{P}_{h(k \leq k_0)} = \sum_{k=1}^{k_0} \hat{P}_{hk}$$

$$\hat{P}_{h(k \leq k_0)}$$

$$\hat{V}(\hat{P}_{h(k \leq k_0)}) = \sum_{k=1}^{k_0} \hat{V}(\hat{P}_{hk})$$

e) Relaci3n longitud-peso por especie

Un modelo que relaciona de manera directa el peso y la talla de un ejemplar ha sido descrito por la siguiente relaci3n:

$$\Omega: \text{peso} = \alpha (\text{longitud})^\beta \quad \leftrightarrow \quad \Omega: w = \alpha l^\beta$$

El t3rmino aleatorio “ ε ”, denominado error o perturbaci3n, puede ser asumido, para efectos de estimaci3n, como aditivo o multiplicativo. En este caso se asumir3 que la perturbaci3n aleatoria inherente al modelo es de tipo multiplicativa, adem3s de considerar que el logaritmo de 3sta sigue una distribuci3n normal, independiente para cada observaci3n, con media cero y varianza constante

El modelo entonces queda expresado por la siguiente expresi3n, cuyos par3metros ser3n estimados a trav3s del m3todo de m3nimos cuadrados.

$$\ln(w_i) = \ln(\alpha) + \beta \ln(l_i) + \varepsilon_i'$$
$$y_i = \alpha' + \beta x_i + \varepsilon_i$$



Por otra parte, la variable dependiente podría estar afectada no solamente por la variable longitud, sino que además podría ser afectada por otras variables, las cuales pueden ser fácilmente incorporadas en este modelo.

B. Estructura de edad

Estimación de la edad

La estimación de la estructura de edad de las capturas comerciales de las principales especies, es un procedimiento habitual que se realiza en el IFOP desde 1982, empleando para ello las marcas de crecimiento contenidas en los otolitos, escamas, vértebras y espinas.

Análisis de las muestras

En la identificación de las marcas anuales de crecimiento juega un rol fundamental la experiencia del analista de edad, ya que es necesario distinguir los anillos verdaderos (anuales) de los falsos. En el proceso de análisis es posible reconocer algunos indicadores o criterios de asignación, que permiten establecer la presencia de un anillo de crecimiento anual.

Los criterios de asignación de edad en las principales especies de este Proyecto, jurel, anchoveta y sardina común, han sido contrastados con expertos internacionales como la Dra. Beatriz Morales-Nin del Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (CSIC-UIB) y miembro del EFAN (European Fish Ageing Network), a través del Proyecto FIP 97-10 "Evaluación Indirecta y análisis de la Variabilidad del crecimiento de sardina común y anchoveta en la zona Centro-Sur" (Barría *et al.*, 1998) y del jurel a través de la "Asistencia Técnica para la revisión de lectura de otolitos de jurel"



(Morales-Nin, 1997), obteniéndose buenos niveles de concordancia en los criterios de asignaci3n de edad.

En todas las especies estudiadas se utilizan los otolitos sagittas como estructura dura, los que se analizan bajo microscopio estereosc3pico con 10X de aumento en el caso de Jurel y 20X de aumento para las otras especies (Anchoveta, sardina com3n y pejerrey de mar). En la observaci3n las muestras son inmersas en aceite como liquido aclarador.

Clave edad-talla y Composici3n de edad de la captura

Prop3sito e interpretaci3n

La composici3n de edades de las capturas es uno de los principales indicadores a levantar de la actividad extractiva que al igual que la estructura de talla, la composici3n de edad y sus variaciones anuales permiten identificar procesos del ciclo de vida, como comportamiento de migraci3n y procesos de reclutamiento a la pesquería. La edad se relaciona directamente con la talla del pez y el peso, como tambi3n la estructura de talla de la captura, proporci3n sexual, y variaciones de la captura (operacionales) de la flota en el área de pesca.

Clave Edad-Talla

Las claves edad-talla que son las matrices que permiten clasificar las edades de los individuos proyectados a grupos de edad (GE), seg3n la longitud de los peces observados, se elaboran calculando la probabilidad de pertenencia para los diferentes estratos (Aguayo y Ojeda, 1981). La asignaci3n de los GE comprende a todos los peces nacidos en un mismo a3o (clase anual); corresponde a un n3mero entero de a3os y se basa en el n3mero de anillos observado en la estructura, el



tipo de borde y la época del año en que se obtuvo la muestra. Se emplea una fecha arbitraria de nacimiento, la cual, en el caso de las pesquerías chilenas es el primero de enero, brindando facilidad en la identificación de la clase anual a la que pertenece el pez estudiado restando al año de la captura el GE asignado.

El concepto básico de los modelos estructurados por edades es el de “cohortes”, el cual está referido a un grupo de peces de la misma edad y que pertenecen al mismo stock (Sparre y Venema, 1995) y es debido a ello que resulta adecuado trabajar en base a los grupos de edad mencionado anteriormente.

La clave edad-talla, cuenta con la clasificación de las lecturas de cada estructura (sección de espina) por grupo de edad y de ello se estima cada probabilidad según:

$$q_{ij} = n_{ij} / n_j$$

donde:

i : grupo de edad

j : longitud total del pez

q_{ij} : probabilidad de los individuos de longitud “j” de pertenecer a un GE dado

n_{ij} : número de individuos de edad “i” con longitud “j”

n_j : número total de individuos de longitud j.

Los criterios para la construcción de las matrices de edad (clave edad-talla) consistirán en procesar con intervalos de clase cada 0,5 cm en el caso de la anchoveta, sardina común, pejerrey y cada 1 cm para los recursos jurel.



Dominio de estudio y enfoque de análisis

Las claves edad talla para este estudio se procesarán para sexos combinados, en forma trimestral para un total de tres trimestre durante el período.

Captura en número por Grupo de Edad

Propósito e interpretación

Este es un indicador demográfico de la población explotada, que desagrega la captura en número por clase de edad. Se relaciona por ejemplo con la estructura de talla, proporción sexual y posteriores estimaciones de abundancia.

Enfoque y método de estimación

Dado que la estructura del diseño de muestreo es “dependiente” de la edad a la talla de un ejemplar, es natural que un estimador para la edad sea una esperanza matemática de la proporción de ejemplares.

Proyección del número de individuos presente en los muestreos biológicos a las capturas.

Se estima el peso en cada intervalo de longitud, mediante la transformación a peso de la marca de clase respectiva a través de la relación peso - longitud de la especie según:

$$W = \psi(L)$$

$$W_j = f_j a L_j^b$$



donde:

W_j : peso del intervalo de la clase "j" en la muestra

f_j : n3mero de individuos de la muestra perteneciente al intervalo "j"

L_j : marca de clase del intervalo "j"

a y b : coeficiente de la relaci3n peso - longitud

La captura total en n3mero del per3odo considerado se obtiene mediante:

$$N_t = \left(\sum_j^n f_j / \sum_j^n W_j \right) C$$

donde:

N_t : captura en n3mero de individuos

C : captura o desembarque en peso.

Expansi3n de la captura en n3mero a los grupos de edad.

Una de las principales componentes de los modelos anal3ticos es el conocimiento de la estructura de edades de las capturas para generar a su vez informaci3n del stock explotado. Esta composici3n por grupos de edad de las capturas se obtiene empleando b3sicamente:

$$N_j = \left(f_j / \sum_j^n f_j \right) N_t$$

$$N_{ij} = p_{ij} N_j$$

$$N_i = \sum N_{ij}$$



donde:

- N_j : n3mero estimado de individuos a la longitud "j"
 N_{ij} : n3mero estimado de longitud "j" que pertenecen a la edad "i"
 N_i : n3mero estimado de individuos a la edad "i"

Haciendo referencia de N_i con respecto a N_t , se obtiene la proporci3n con que participa cada GE en la captura.

El planteamiento metodol3gico sealado anteriormente, permite obtener matrices completas las que presentan expl3citamente toda la estructura interna de la captura en n3mero de individuos por clase de longitud y para cada grupo de edad, lo cual es de importancia para c3culos tales como las longitudes medias ponderadas para cada GE.

Dominio de estudio y enfoque de an3lisis

La composici3n de la captura en n3mero de individuos por grupo de edad para las especies anchoveta, Sardina com3n y jurel se procesar3n, igual que en la clave, para sexos combinados en forma trimestral.

Peso medio a la edad

Prop3sito e interpretaci3n

Este estimador no est3 abordado como un indicador. No obstante, permite apreciar una se3al de la condici3n biol3gica a la edad, al mismo tiempo de conocer el aporte medio por ejemplar de cada edad a la biomasa de las capturas. Variable que tambi3n es importante en las evaluaciones de stock de los recursos.



Se relaciona con la estructura de tallas, la composición de la edad, el peso medio de los ejemplares por clases de talla, la proporción sexual y las capturas de la actividad extractiva.

Enfoque y método de estimación

El diseño de muestreo para la estimación de este parámetro corresponde a un diseño de muestreo relacional que vincula los diseños de muestreo correspondientes a la estimación de la estructura de tallas, la construcción de la clave edad talla y la relación longitud-peso.

Estimación de pesos promedios

La estimación del peso a partir de la longitud promedio tiene un sesgo sistemático, para cada longitud promedio, este sesgo se incrementa con la variabilidad en la longitud de los peces en la muestra (Ricker, 1958).

Pienaar & Ricker, 1968 y posteriormente Nielsen & Schoch, 1980, abordaron este tema presentando métodos que permiten corregir en forma significativa este sesgo. Ambos métodos, en lo que se ha comprobado, entregan resultados muy similares por lo que en este estudio se optó por desarrollar las correcciones bajo la metodología de Pienaar & Ricker, 1968.

Suponiendo que la longitud es una variable aleatoria normal con media μ y varianza σ^2 , $L \sim N(\mu, \sigma^2)$, se pueden presentar dos casos, uno ocurre cuando se está frente a un crecimiento isométrico en donde b es igual a tres, y el otro cuando b toma valores diferentes de tres, siendo de 2,5 a 3,5 un rango frecuente de observar.



El valor esperado de funci3n de W, $\Psi(L)$, es:

$$E(W) = a(\mu^n + a_1 \mu^{n-2} \sigma^2 + a_2 \mu^{n-4} \sigma^4 + a_3 \mu^{n-6} \sigma^6 + \dots)^b$$

donde el n3mero de t3rminos depender3 del exponente b.

Dominio de estudio y enfoque de an3lisis

La estructura del estimador se encuentra directamente relacionada con la composici3n de edad de la captura, ya que, de dichas matrices se obtiene el peso medio por grupo de edad. De tal forma que la base temporal y espacial para cada uno de los recursos en estudio ser3 la misma descrita para este indicador.

C. 3ndices reproductivos

En el an3lisis del grado de evoluci3n del proceso reproductivo se trabaja con diferentes 3ndices, macrosc3picos y microsc3picos, los que al relacionarlos entre s3 permiten determinar la madurez sexual de los recursos, identificando los per3odos de m3xima intensidad de desove y el desarrollo de las g3nadas a trav3s del tiempo.

Entre los par3metros e 3ndices macrosc3picos que se calculan mensualmente se destacan el 3ndice gonadosom3tico, la proporci3n de estados de madurez y la proporci3n sexual.



a) Índice gonadosomático

Permite indagar la edad talla a la cual el pez comienza su maduración sexual, desove y ciclo reproductivo. Además permite proyectar potencialidad reproductiva y edad apropiada de primera captura. Los resultados se presenta por zonas de pesca, en tablas y figuras, desarrollándose el análisis comparativo de la evolución temporal y espacial del proceso reproductivo y su variabilidad.

Descripción: Establece cuantitativamente la evolución de la gónada en función del peso individual, específicamente permite monitorear el proceso de desarrollo reproductivo del recurso, a través de la relación entre el peso de la gónada y el peso eviscerado del pez. Su evolución muestra los procesos de maduración, desove y reposo gonadal. Se relaciona con la distribución de la fracción adulta del stock y principalmente con las áreas de mayor concentración reproductiva. Este índice es una medida relativa del diámetro de la ova, por ende refleja el desarrollo del proceso reproductivo y también define el ciclo gamético de la población o stock.

- **Estimador del índice gonadosomático IGS**

El diseño de muestreo para estimar el IGS corresponde a un muestreo estratificado aleatorio simple de ejemplares, donde el estrato representa la zona de pesca y el mes. El indicador elegido para dar cuenta de la relación entre el peso de la gónada y el peso corporal corresponde a un estimador de razón. Este estimador tiene la ventaja que “el efecto del tamaño del pez en el peso de la gónada, es eliminado al expresar el peso gonadal como una proporción del peso corporal (Nikolsky, 1963 *fide* De Vlaming **et al.** (1982).



$$\hat{IGS}_h = \frac{\sum_{v=1}^{n^*} wg_{hv}}{\sum_{v=1}^{n^*} wc_{hv}}$$

$$\hat{IGS}$$

$$\hat{V}(\hat{IGS}_h) = \left(1 - \frac{n_h^*}{N_h^*}\right) \frac{1}{n_h^* \bar{wc}_h^2} \frac{\sum_{v=1}^{n_h^*} (wg_{hv} - \hat{IGS} \cdot wc_{hv})^2}{n_h^* - 1}$$

donde,

$$\bar{wc} = \frac{1}{n^*} \sum_{v=1}^{n^*} wc_v$$

b) Proporción sexual

Descripci3n: Corresponde a la fracci3n de machos y hembras presentes en las capturas. Este es un atributo poblacional definido gen3ticamente y est3 relacionado con la estrategia reproductiva de la poblaci3n, que tiene incidencia sobre el 3xito de la producci3n de nuevas clases anuales, como tambi3n relacionado con la abundancia poblacional en el largo plazo.

Diseño de muestreo: La estimaci3n de este par3metro obedece a un diseño de muestreo de conglomerados en dos etapas para los desembarques, donde las unidades de primera etapa corresponden a los viajes y las unidades de segunda etapa a los ejemplares y a un diseño de muestreo de conglomerados en tres etapas para el caso de las capturas (muestreos realizados a bordo) donde las unidades de primera etapa corresponden a los viajes, las de segunda etapa a los lances con pesca y las unidades de tercera etapa a los ejemplares.



Enfoque de an3lisis: Representaciones gr3ficas y tablas de los valores estimados por estrato de tiempo y espacio.

Estimador de la proporci3n sexual por estrato

El dise1o de muestreo para estimar la proporci3n sexual corresponde a un muestreo estratificado aleatorio biet3pico, donde el estrato representa el puerto o zona de pesca y el mes. Las etapas en este caso corresponden a una selecci3n de viajes y de ejemplares al interior del viaje

$$\hat{p}_{hs} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{y_{hi}}{Y_0} \cdot \hat{p}_{hsi}$$

donde,

$$\hat{p}_{hsi} = \frac{n_{hsi}^*}{n_{hi}^*} \quad Y_0 = \sum_{i=1}^n y_i$$

$$\hat{p}_{(hs)}$$

$$\hat{V}[\hat{p}_{hs}] = \left[1 - \frac{n_h}{N_h} \right] \frac{1}{n_h} \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{y_{hi}^2}{\hat{y}_h^2} [\hat{p}_{hsi} - \hat{p}_{hs}]^2 + \frac{1}{N_h n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{y_{hi}^2}{\hat{y}_h^2} \left[1 - \frac{n_{hi}^*}{N_{hi}^*} \right] \frac{1}{n_{hi}^* - 1} \hat{p}_{hsi} [1 - \hat{p}_{hsi}]$$



c) Proporción de estados de Madurez sexual

El diseño de muestreo para estimar este indicador corresponde a un muestreo estratificado aleatorio simple de ejemplares, donde el estrato representa la zona de pesca y el mes

$$\hat{p}_{hem} = \frac{n_{hem}^*}{n_h^*}$$

$$\hat{p}_{hem}$$

$$\hat{V}(\hat{p}_{hem}) = \frac{\hat{p}_{hem}(1-\hat{p}_{hem})}{n_h^* - 1}$$

D. Índices de condición del recurso

a) Peso medio a la talla

Descripción: Corresponde a un índice de masa corporal que refleja la condición biológica de los recursos según estrato de talla. Se obtiene a través de la relación longitud peso, se emplea en aspectos, tanto pesqueros como biológicos.

Enfoque de análisis: Sirve para determinar las variaciones que se producen en peso a través del desarrollo de la longitud-edad, esto permite apreciar indirectamente la velocidad de crecimiento en el tiempo. Las representaciones gráficas permiten apreciar la variación espacio-temporal de los pesos medios a la edad o talla y se estimara nsualmente, por zona y especie objetivo.



b) Factor de condición

Descripción: Es un índice de masa corporal que permite conocer la variabilidad media en peso por ejemplar y el estado de condición nutricional o bienestar (fisiológico) del pez, que se pueden asociar a cambios en los procesos fisiológicos estacionales, alimenticios o reproductivos. Es un elemento cuantitativo de la estimación de la forma del cuerpo o de su peso relativo, lo que permite apreciar indirectamente el bienestar fisiológico del individuo.

Descripción metodológica: Corresponde a la relación exponencial existente entre el peso del ejemplar y su longitud elevada al cubo. Esta basada en la Ley del cubo de Spencer, que establece que mientras la longitud aumenta en progresión aritmética el peso se desarrolla en función del cubo de la longitud, permite visualizar el grado de iso o alometría en el crecimiento poblacional es decir determinar cambios en el ritmo de crecimiento expresados en forma distinta en los tres ejes del cuerpo.

Requerimientos de información: Muestreos biológicos de las capturas, que incluyen la longitud y el peso de los ejemplares.

Enfoque de análisis: Se obtendrá por zona de pesca y períodos, a través de la relación existente entre el crecimiento en longitud y en peso de los ejemplares, entregándose en tablas y figuras.

Para estimar el factor de condición (K) de los peces se emplearán los datos biológicos recopilados en el marco de un diseño estratificado aleatorio simple de ejemplares, donde el estrato representa la zona de pesca y el mes. El estimador planteado corresponde al factor de condición de Fulton (Ricker, 1975).



$$K = \frac{w}{l^3} 10^2$$

donde: l y w corresponden a la longitud y el peso corporal del pez y se supone un crecimiento isométrico ($b=3$).

Indicadores biológicos

Los indicadores biológicos están restringidos a la información disponible, considerando la veda de reclutamiento que se inició el 10 de diciembre del 2004 y concluyó el 7 de febrero del 2005, además la veda reproductiva del 21 de julio al 31 de agosto. A ello se suma la disponibilidad de recursos. En este contexto, no se detectó la presencia de jurel, siendo especialmente bajo el desembarque del período 2004-2005.

Anchoveta

- **Estructura de tamaños de la captura**

La composición de tamaños de la captura de anchoveta obtenida por la flota cerquera artesanal para el período de estudio en aguas interiores de la X Región, cuyas tallas se distribuyeron en el rango de 12,0 y 21,0 cm de longitud total (LT), con una moda principal en 18,0 cm LT, sin observarse ejemplares bajo la talla de primera madurez (TPM=12,0 cm).

Entre enero y marzo en la zona de aguas interiores, no se registró información por la baja disponibilidad y veda de recursos. En cambio, en las aguas exteriores las tallas de anchoveta en el mes de marzo se distribuyeron en un rango de 12,0 a 18,0 cm de LT, la moda principal fue de 16,0 cm LT y no se presentaron



ejemplares bajo la talla de referencia (TPM), puesto que la incorporación de juveniles ocurre frecuentemente desde fines de año hasta principios del siguiente (Castillo et al 2005; Aranís et al, 2005) **(Figura 10)**.

En abril se capturó el mayor número de ejemplares con 5,7 millones (206 t), distribuido en un rango de tallas entre 12,0 y 19,0 cm de LT, sustentada por una estructura unimodal (17,0 cm LT). No se observaron ejemplares bajo la talla de madurez. Por fuera del mar interior, la pesquería artesanal Centro-Sur aportó un 7,0% de ejemplares bajo la TPM (12,0 cm LT). Las modas en Talcahuano y Corral fueron 14,0 y 16,0 cm LT respectivamente, con rangos de talla que variaron entre 8,0 y 18,5 cm LT, con clara evidencia de tallas mayores de los ejemplares de norte a sur **(Figura 10, Tabla 20)**.

En mayo, tanto en aguas interiores como exteriores (X-VIII) se obtuvo un bajo número de muestreos a consecuencia de los menores desembarques, por el mal tiempo desencadenado en esta macrozona. Las tallas en aguas interiores, se distribuyeron entre 16,5 y 19,5 cm LT, y la moda fue de 18,5 cm LT, con ausencia de ejemplares bajo la TPM; por lo que continúa como en el mes anterior el predominio de ejemplares adultos. A diferencia de lo observado, en las aguas exteriores se evidencia la presencia de juveniles (14,3%). La composición de tallas se distribuyó en el rango de 9,0 a 18,5 cm LT, con modas para Talcahuano y Corral de 14,0 cm y 15,0 cm LT respectivamente **(Figura 10, Tabla 20)**.

En junio en aguas interiores se presentó un bajo número de muestreos por las condiciones similares al mes anterior. Las tallas se distribuyeron entre 16,0 y 19,5 cm LT, la moda fue de 17,5 cm LT sin presentarse ejemplares bajo la TPM, continuando el predominio de adultos. En Talcahuano, VIII Región, la moda se presentó en los 13,5 y en Corral (aguas exteriores X Región) en los 16,0 cm, observándose presencia de ejemplares BTPM solamente en Talcahuano. **(Figura 10, Tabla 20)**.



Julio no present3 muestreos en aguas interiores por la menor actividad de la flota producto de las condiciones ambientales y veda reproductiva. En aguas exteriores la moda se present3 en Talcahuano en 12,5 y en Corral en 15,0 cm LT, con presencia de anchovetas peque1as en Talcahuano. (**Figura 10, Tabla 20**).

En agosto, las tallas en aguas interiores se presentaron en un rango m1s amplio con ejemplares entre 12,0 y 20,0 cm LT, la moda fue de 18,0 cm LT, sin presentarse ejemplares bajo la TPM. En aguas exteriores las modas fueron de 14,0 y 15,5-15,0 para Talcahuano y Corral respectivamente (**Figura 10, Tabla 20**).

En septiembre las tallas presentaron un rango similar al mes anterior con ejemplares entre 12,5 y 21,0 cm LT, la moda fue de 18,0 cm LT, sin presencia de ejemplares bajo la TPM, con dominio de adultos. En aguas exteriores (Corral y Talcahuano) la moda y estructura fue similar con rangos de 8,0 a 18,5 cm y moda principal en 14,5 y secundaria en 11,0 cm ambas zonas presentaron importantes aportes de juveniles (**Figura 10, Tabla 20**).

En octubre la estructura de tallas present3 un rango similar a los dos meses anteriores con ejemplares entre 12,5 y 20,0 cm LT, la moda se present3 en 17,5-18,0 cm LT, con capturas hegemizadas por ejemplares adultos. En aguas exteriores, el rango de tallas fue de 10,5-18,5 cm, con modas de 14,5 y 15,5 cm LT para Talcahuano y Corral respectivamente. En todas las zonas casi no se detect3 presencia de ejemplares BTPM (**Figura 10, Tabla 20**).

En noviembre la estructura de tallas present3 un rango similar a los meses anteriores con ejemplares entre 12,5 y 19,5 cm LT, la moda se present3 en 18,0 cm LT, con capturas dominadas por ejemplares adultos. En aguas exteriores, el rango de tallas



fue de 7,0-18,5 cm, con modas de 12,5-13,5 cm LT y 14,0 cm LT para Talcahuano y Corral respectivamente. En las zonas de Talcahuano y Corral se detect3 una leve presencia de ejemplares BTPM (**Figura 10, Tabla 20**).

En diciembre la estructura de tallas present3 un rango de ejemplares entre 14,5 y 20,0 cm LT, la moda en 18,5 cm LT, con capturas dominadas por ejemplares adultos. En Corral, el rango de tallas fue de 11,0-18,5 cm, con moda en 14,5 cm LT con baja presencia de ejemplares BTPM (**Figura 10, Tabla 20**).

- **Comparaci3n de estructuras de talla de aguas interiores y otras zonas aleda~as**

Las estructuras de talla entre las zonas de aguas interiores artesanal y exterior industrial (no existi3 informaci3n artesanal disponible) fueron comparadas, con el prop3sito de detectar diferencias entre ellas, para este efecto se emple3 el test estadístico no paramétrico del tipo Smirnov (Conover, 1981).

La distribuci3n de frecuencia para el per3odo marzo-junio en ambas flotas, fue sometida a un análisis estadístico del tipo Smirnov de dos v3as. En él se pudo constatar que la anchoveta en aguas interiores exhibi3 una distribuci3n de tama~os con ejemplares mayores a la Talla de Primera Madurez (TPM), en un rango que fluctu3 entre 12,5 y 19,5 cm, lo que evidentemente signific3 una ausencia de ejemplares BTPM con moda en 17,5 cm LT, diferenciándose claramente de los individuos de aguas exteriores que presentaron una amplitud de talla mayores (8,0-18,5 cm), pero con alta presencia de ejemplares peque~os (BTPM =24,2%) y una longitud modal menor (12,5 cm LT). Lo cual fue confirmado por la d3cima que indic3 que exist3an diferencias significativas entre zonas (**Tabla 21**).



El resultado del test a que fueron sometidas las estructuras de tallas confirm3 el rechazo de la hip3tesis de igualdad entre las diferentes zonas al nivel del 95% de significancia (W.J. Conover).

- **Aspectos reproductivos**

Peso g3nada e 3ndice gonadosom3tico

Las series de 3ndices reproductivos, tales como el IGS, el peso g3nada y la madurez sexual de hembras de anchoveta, presentan a trav3s del tiempo tendencias similares. Ellas caracterizan el ciclo reproductivo de anchoveta de aguas interiores de abril en adelante; el cual -por observaciones macrosc3picas - indica reposo reproductivo hasta junio, con desarrollo posterior alcanzando su m3xima actividad en octubre, para desovar posteriormente hasta diciembre. En las zonas exteriores es relativamente similar con fluctuaciones interanuales, y luego del reposo reproductivo de oto3o-invierno, en todas las zonas, entre julio-octubre se desarroll3 el proceso reproductivo, con desove entre septiembre-octubre, el cual en este recurso es de car3cter iter3paro o sea parcial, con expuls3n de tandas de huevos, las g3nadas presentar3n sus tandas de desove poblacionalmente en el per3odo de primavera (**Figura 11**).

Cabe se3alar que el desove de anchoveta y sardina com3n est3 resguardado por una veda entre el 21 de julio y el 31 de agosto de cada a3o (D.S. N3115/98), establecida hist3ricamente sobre la base de informaci3n generada en la VIII Regi3n, la cual difiere significativamente con lo observado en la X Regi3n, lo que deja de manifiesto que esta fecha debe ser revisada para un mejor resguardo del recurso.



Madurez sexual

La proporción de los estados madurez sexual en AI confirma la tendencia del IGS para el 2005, mostrando que los estados de madurez entre abril y junio del año son de madurez incipiente, siendo una señal de escasa a nula actividad reproductiva producto que los procesos reproductivos se focalizan en el segundo semestre del año con estados de madurez avanzada en septiembre-octubre y la presencia de hembras hidratadas o en pleno desove entre septiembre-diciembre con máximo en octubre, indicando un fuerte proceso reproductivo de este recurso en esta zona, el cual aparentemente es más consistente y fuerte que en las zonas exteriores de Corral y Talcahuano, producto de presentar una estructura poblacional sustentada en ejemplares adultos (**Figura 11 y Tabla 22**).

La madurez por talla para el período 2005, presenta para las AI un fuerte contingente de ejemplares maduros sobre los 12,0 cm con predominio de madurez avanzada y pleno desove, lo que resulta concordante con el IGS (**Figura 11 y Tabla 22**).

• Factor de Condición

En la VIII Región y en la X aguas interiores, el factor de condición de la anchoveta, sigue el patrón histórico de la primera zona, el cual es alto durante el período de primavera-verano y disminuye en otoño-invierno, con una relativa correlación desfasada con los procesos reproductivos. Esto sucede porque el recurso aprovecha para alimentarse y destinar su energía hacia el crecimiento durante el primer semestre; Durante el segundo semestre no se detecta que los procesos reproductivos afecten su condición, sino más bien, las condiciones más rigurosas de invierno coinciden con la baja de este índice. En general, se visualiza que la condición del recurso en el 2005 fue buena durante el primer trimestre, declinando el segundo



(otoño-invierno), reflejando igual que el patrón histórico una asociación desfasada con el IGS, encontrándose el mínimo en agosto (invierno) y luego presenta una tendencia creciente, alcanzando su máximo en diciembre (**Figura 11 y Tabla 22**).

Sardina común

• Estructura de la captura por tamaño

El análisis mensual de marzo hasta septiembre puede estar sesgado por la confusión de clupeidos (sardina común y fueguina), lo que obligó a un realizar una labor de aplicación de criterios y separación acuciosa de los datos ya colectados.

La estructura de tallas de la captura de sardina obtenida por la flota cerquera artesanal para el período de estudio del 2005 en aguas interiores de la X Región, se distribuyó entre 9,0 y 19,0 cm de LT, con una moda principal en 10,5 y secundaria de 16,5 cm LT observándose un 24% de ejemplares bajo la talla de primera madurez (TPM=11,5 cm). Destaca al comparar las tres zonas en estudio, que el tamaño de las sardinas, al igual que en anchovetas, es mayor de sur a norte.

En enero y febrero en la zona de aguas interiores de la X Región no se registró información, por baja disponibilidad y veda. En marzo, las tallas de sardina se distribuyeron en un rango de 12,0 a 19,0 cm de LT, la moda principal fue de 16,0 cm LT sin presentarse ejemplares bajo la TPM. En cambio en la zona exterior en marzo, las tallas se distribuyeron en un rango de 7,0 a 16,5 cm de LT, la moda principal fue de 11,0 y 11,5 cm LT para Talcahuano y Corral respectivamente (**Figura 12 y Tabla 23**).



En abril se capturaron en aguas interiores 5,9 millones de ejemplares (155 t), con rango de tamaños entre 13,0 y 18,5 cm de LT, sustentada por una moda principal de 16,5 cm LT y secundaria de 15,0 cm. No se observaron ejemplares bajo TPM. En aguas exteriores, la pesquería artesanal registró modas principales de 11,0 para Talcahuano y de 12,0 cm LT para Corral (**Figura 12, Tabla 23**).

En mayo en agua interior los desembarques fueron escasos, por ser un período de mal tiempo de la zona. Las tallas se distribuyeron entre 14,5 y 18,0 cm LT y la moda fue de 16,0 cm LT sin presentarse ejemplares bajo la TPM; por lo que continúa como en el mes anterior el predominio de ejemplares adultos en la pesquería. A diferencia de esto, en aguas exteriores, se observó un elevado nivel de juveniles. La composición de tallas Centro-Sur se distribuyó en el rango de 7,0 a 16,5 cm LT, con modas principales de 10,5 y 12,0 cm para Talcahuano y Corral respectivamente (**Figura 12, Tabla 23**).

En junio se presentó una alta presencia de ejemplares pequeños en agua interior, las tallas se distribuyeron entre 9,0 y 13,0 cm LT y la moda se registró en 10,5 cm LT con un 91,4% de ejemplares bajo la TPM, coincidente con lo observado en Talcahuano. En agua exterior, la composición de tallas se distribuyó en el rango de 8,0 a 16,5 cm LT, con modas de 11,0 cm y 15,0 cm LT, para Talcahuano y Corral respectivamente (**Figura 12, Tabla 23**).

Julio no presentó muestreos en agua interior, por el efecto conjunto de menor actividad producto del mal tiempo y veda reproductiva. En agua exterior la moda se presentó en 11,5 cm LT y 15,0 cm LT para Talcahuano y Valdivia respectivamente, destacando un fuerte ingreso de reclutas en Talcahuano en este mes y los siguientes (**Figura 12, Tabla 23**).



En agosto para AI, las tallas presentaron un rango con ejemplares entre 14,0 y 18,0 cm LT, la moda fue de 17,0 cm LT, sin presentarse ejemplares bajo la TPM; retornando el predominio de ejemplares adultos. En aguas exteriores las modas principales fueron de 12,0 y 14,5 cm de LT, para Talcahuano y Corral respectivamente (**Figura 12, Tabla 23**).

En septiembre para aguas interiores, las tallas presentaron un rango similar al mes anterior con ejemplares entre 11,5 y 18,0 cm LT, la moda fue de 16,5 cm LT, sin presencia de ejemplares bajo la TPM. En aguas exteriores la estructura y moda fue similar con rango entre 8,0 y 18,5 cm de LT, con moda en 11,5 cm para Talcahuano y Corral (**Figura 12, Tabla 23**).

En octubre, sólo se registró información en aguas exteriores (Talcahuano y Corral), en donde la estructura de tallas presentó un rango entre 9,5 y 16,5 cm LT; la moda principal se presentó en 14,5 cm y 15,0 cm LT, para Talcahuano y Corral respectivamente, con capturas hegemónicas por ejemplares adultos en Corral (**Figura 12, Tabla 23**).

- **Comparación de las estructuras de talla de aguas interiores con zonas aledañas**

El resultado del test a que fueron sometidas las estructuras de tallas confirmó el rechazo de la hipótesis de igualdad entre las diferentes zonas al nivel del 95% de significancia (W.J. Conover). Se pudo constatar que la sardina común en aguas interiores exhibió una distribución de tamaños con ejemplares mayores, en un rango que fluctuó entre 9,0 y 19,0 cm, con un porcentaje de ejemplares bajo la talla primera madurez (BTPM) de 11,4% y moda en 16,0 cm LT. Ellos se diferencian de los individuos de aguas exteriores, cuyos ejemplares presentaron una amplitud de talla menor (9,0-16,5 cm), con mayor presencia de individuos



BTPM (15,8%) y una longitud modal en 14,5 cm LT, evidenciando un rango distinto de tamaños y de tendencia en las modas con la sardina capturada por la pesquería artesanal en aguas interiores. Por ello la d3cima indic3 la existencia de diferencias significativas entre ambas zonas (**Tabla 24**).

Aspectos reproductivos

Peso g3nada e Índice gonadosomático

Tanto el IGS como el peso de las g3nadas y madurez de hembras de sardina com3n de AI presentan valores o tendencias similares a la zona Centro-Sur para el per3odo en estudio. Los indicadores señalan la inactividad reproductiva entre abril-junio. No obstante, posteriormente entre agosto y septiembre es evidente la actividad de desove, tanto en AI como en la VIII Regi3n, lo que es concordante con el patr3n hist3rico de la zona. Al igual que en el caso de anchoveta, se debe revisar la fecha de la veda, puesto que ella no ha coincidido efectivamente con el actual proceso reproductivo (**Figura 13 y Tabla 25**).

El peso g3nada promedio de las hembras de sardina com3n en aguas interiores es m3s alto que el de la VIII Regi3n, producto de que los ejemplares registran tallas mayores. Sin embargo, se presentan tendencias similares durante abril-agosto del 2005. El IGS present3 en agosto-septiembre valores similares, indicando un sostenido y fuerte desove (**Figura 13 y Tabla 25**).

Madurez sexual

La madurez por talla para el per3odo 2005, presenta para las aguas interiores un importante contingente de ejemplares maduros sobre los 13,0 cm con alta presencia de madurez avanzada y pleno desove, lo que resulta concordante con el IGS (**Figura 13 y Tabla 25**).



La proporción de madurez sexual de Corral (enero-agosto), muestra a través de los meses de enero-abril, que la fracción en reposo reproductivo es alta, observándose principalmente ejemplares virginales y en maduración incipiente (**Figura 13 y Tabla 25**).

La madurez por talla para el período 2005, presenta para Corral un fuerte contingente de ejemplares inmaduros bajo los 12 cm y sobre esta talla comienza a predominar la madurez incipiente y avanzada, lo que resulta coincidente con el ciclo anual y con la talla de primera madurez que se ha estimado en 11,5 cm LT (**Figura 13 y Tabla 25**).

- **Factor de Condición**

En la zona de aguas interiores, el factor de condición de la sardina común sigue el patrón histórico de la zona Centro-Sur (cuya referencia es la VIII Región), el cual presenta una disminución en otoño-invierno, con una correlación desfasada con los procesos reproductivos al igual que en anchoveta, esto sucede porque el recurso aprovecha para alimentarse y destinar su energía hacia el crecimiento durante el primer semestre. Durante el segundo semestre, no se detecta que los procesos reproductivos afecten su condición fisiológica, sino más bien las condiciones más rigurosas de invierno dan cuenta de la baja de este índice (**Figura 13 y Tabla 25**).

Sardina fueguina

- **Estructura de la captura por tamaños**

La presencia de la sardina fueguina en aguas interior de la X Región, se visualizó previo al estudio taxonómico, indirectamente por separación de especies que realizó el personal de muestreo, lo cual plantea que entre mayo y mediados de



septiembre, puede existir confusión en la identificación de clupeidos. Sin embargo se considera baja esta probabilidad, toda vez que habiendo ocurrida la identificación cierta del recurso, se demuestra que en la pesquería virtualmente existe solo sardina fueguina.

La presencia de la sardina fueguina, se obtuvo entre mayo-diciembre del 2005, con ejemplares distribuidos en un rango de 9,5 a 18,5 cm LT, centrándose la moda principal en 12,5 cm LT y la secundaria en 17,0 cm LT, estableciéndose la media en 13,7 cm LT.

En mayo, la estructura de tallas se distribuyó en un rango de 13,0 a 17,0 cm LT, centrándose la moda en 14,5 cm LT y la media en 14,9 cm LT **(Figura 14 y Tabla 26)**.

La sardina fueguina, presentó en junio una estructura de tallas de ejemplares pequeños, muy similar a la de sardina común, lo que puede ser parte de una confusión de especies. En este mes -casi único por tallas pequeñas- los juveniles se distribuyeron en un rango de 9,0 a 11,0 cm LT, con una moda de 10,5 cm LT **(Figura 14 y Tabla 26)**.

En julio, la estructura de talla presentó ejemplares entre los 13,5 a 17,5 cm LT y la moda se centró en 16,5 cm LT **(Figura 14 y Tabla 26)**

En septiembre las tallas presentaron un rango más amplio con ejemplares entre 9,5 y 18,0 cm LT, la moda en 16,0 y 11,0 cm LT, con predominio de ejemplares adultos. **(Figura 14 y Tabla 26)**

En octubre las tallas presentaron similitud al mes anterior, sustentadas en las capturas más altas del año (819,3 t) con un rango amplio de ejemplares (10,0 -



18,5 cm LT), la moda de 17,0 y 12,0 cm LT, con predominio de ejemplares juveniles (**Figura 14 y Tabla 26**).

En noviembre las tallas se presentaron similares al mes anterior correspondiendo a 683 t, con un rango amplio de ejemplares (10,5 - 18,0 cm LT), la moda principal se estableci3 en 12,5 y la secundaria en 17,0 cm LT, visualizándose un predominio de ejemplares juveniles (**Figura 14 y Tabla 26**).

En diciembre las tallas se presentaron similares al mes anterior, sustentadas en 576 t, con un rango amplio de ejemplares (10,5 - 18,5 cm LT), la moda principal en 13,0 y la secundaria en 17,0 cm LT, se visualiz3 un fuerte predominio de ejemplares juveniles. (**Figura 14 y Tabla 26**).

Cabe se±alar que el tama±o de talla m±xima observada para las aguas del sur Atl±ntico Argentino, es de 150 mm para las costa santacruce±a y la talla m±xima observada en los alrededores de las Islas Malvinas es la mayor de todas con 205 mm.

En estudios de la misma especie pero en la regi3n de las islas Malvinas, en muestras obtenidas con artes de pesca habituales, se ha encontrado rangos de tama±o entre 50 y 200 mm, aproximadamente. En esos mismos estudios se observ3 que los ejemplares alcanzaban su madurez sexual entre 11 y 12 cm, equivalentes a una edad de tres a±os (Shirokova, 1978a). Tambi3n Shirokova (1978b), encontr3 estudiando *Sprattus fuegensis* de la misma zona (probablemente la misma muestra, seg3n el autor de este estudio), que existi3 una correlaci3n positiva entre el ±rea de distribuci3n y la temperatura del agua del ±rea estudiada; reiterando que la mayoría de los ejemplares alcanzan la madurez sexual entre 11 y 12 cm, cuando tienen tres a±os de edad.



- **Aspectos reproductivos**

Peso gónada e Índice gonadosomático

Tanto el IGS como el peso de las gónadas y madurez de hembras de sardina fueguina de aguas interiores presentan tendencias similares para el período en estudio. Los indicadores señalaron reposo reproductivo entre junio-julio. Posteriormente, de septiembre en adelante presenta un contingente en franca maduración reproductiva. El desove se produjo desde septiembre a noviembre con valores máximos en septiembre y predominio de hembras en maduración avanzada e hidratadas que indican el mas alto grado de desarrollo gonadal, para declinar desde ese mes hasta noviembre, en que predominaron los ejemplares desovados y de maduración incipiente (**Figura 15 y Tabla 27**).

Madurez sexual

Los estados de madurez mensual, presentaron un incremento de la madurez avanzada de julio en adelante con presencia de desove en septiembre-octubre, lo que resultó concordante con el IGS (**Figura 15 y Tabla 27**).

Al observar los estados madurez por talla, se desprende de ellos que las hembras comenzaron su proceso de madurez a partir de los 11 cm LT, con ejemplares en franca madurez y desove desde los 13,5 cm en adelante (**Figura 15 y Tabla 27**).

- **Factor de Condición**

El factor de condición manifestó una tendencia inversa al desarrollo gonadal con tendencia creciente hasta noviembre-diciembre, lo que explicaría el incremento del estado de bienestar del recurso luego del desove, relacionado tal vez con las



mejores condiciones ambientales de verano y un probable proceso de recuperaci3n nutricional del recurso en ese per3odo.

El detalle de la relaci3n longitud-peso del n3mero de ejemplares muestreados, los par3metros, constantes a, b y el coeficiente de correlaci3n respectivo de los diferentes recursos y mes se entregan en la **Tabla 28**.

Estructura de edad de la anchoveta

Para estimar la estructura de edad de anchoveta se analiz3 un total de 239 muestras obtenidas durante los meses de junio a septiembre 2005 proveniente de la zona Calbuco. El rango de tallas de las muestras analizadas fluctu3 entre 11,5 a 21 cm de longitud total (LT). La clave edad-talla obtenida muestra la presencia de grupos de edad del I al V (**Anexo III; Tabla 1**).

La estructura de edad de las capturas mostr3 una distribuci3n de edades de I a la V, siendo el grupo III el m3s abundante con un 56% (**Anexo III; Tabla 2**). Esta distribuci3n de abundancia por edad corresponde a ejemplares m3s adultos que los identificados en la pesquer3a de la zona de Talcahuano y Corral, donde la distribuci3n de edad durante el 2004 se centr3 en el grupo I con 77,5 % en Talcahuano y 58,1% en Corral (Aranis *et al.*, 2005) y para el primer semestre del 2005 el grupo I represent3 el 74% (**Figura 16**)



Sardina fueguina

Caracterización del otolito

Los otolitos de esta especie presentan más de una forma, similar a lo que ocurre en sardina común. Sin embargo sardina fueguina a diferencia de sardina común, presenta anillos hialinos bien marcados y definidos en toda la estructura, lo que facilita el análisis. El contorno del otolito presenta crestas, que se observan en mayor proporción en el borde inferior o ventral.

En el **Anexo III; Figura 1** se describen los principales tipos de formas del otolito de sardina fueguina detectadas. En ella se puede apreciar que respecto al cauda, existe una forma unilobulada (roma y aguzada); otra bilobulada que puede ser con lóbulo dorsal corto o iguales en ejemplares más pequeños como formas únicas. En relación al rostro encontramos aquel de forma triangular (similar a un triángulo equilátero) y otro con rostro cóncavo en el borde dorsal. La mayoría presenta antirostro pero en algunos esta muy poco definido o ausente.

Primer anillo de crecimiento

El diámetro longitudinal del primer anillo hialino en sardina fueguina de Calbuco fue comparado con los valores estimados para sardina común de la zona de Talcahuano y Corral. La sardina fueguina presenta un valor de 1,4 mm ds 0,2, menor que el registrado en sardina común para la zona de Talcahuano y Corral que fue 1,6 mm ds 0,2. El test no paramétrico Mann Whitney reveló la no existencia de diferencias significativas entre Talcahuano y Corral, lo que confirmaría que se está en presencia de la misma especie (sardina común). Por el contrario, la comparación entre la sardina capturada en Corral y Calbuco mostró la existencia de diferencias significativas entre los valores promedio de diámetro del primer



anillo hialino ($P\text{value}=0,0000$). Este resultado confirmaría que se esta en presencia de especies distintas a saber sardina común en Corral y sardina fueguina en Calbuco.

Relación entre la longitud del pez y el diámetro del otolito.

Las relaciones de crecimiento existentes entre la longitud total del pez y el diámetro del otolito de la sardina de Corral (sardina común) y la sardina de Calbuco (sardina fueguina) se ajustaron a una regresión lineal con los siguientes parámetros:

Parámetros	Zonas / Especies	
	Corral (Sardina común)	Calbuco (Sardina fueguina)
a	4,5	2,1
b	4,3	5,8
r²	0,72	0,89
n	1528	688

Una ANCOVA entre ambas regresiones indica la existencia de diferencias significativas, en la relación longitud pez-diámetro del otolito entre la sardina capturada en Corral y Calbuco, en pendiente e intercepto ($P\text{ value} < 0,0000$) (**Anexo III; Figura 2**). Esto confirma que en las zonas de captura de Corral y Calbuco (mar interior) efectivamente se distribuyen especies distintas de sardina que presentan una relación de crecimiento del otolito diferente.



Estimaci3n de edad a trav3s del an3lisis de otolitos

El otolito de sardina com3n es similar al de sardina fueguina en la forma en que est3n dispuestos los anillos, con la excepci3n que en esta 3ltima especie se aprecian m3s marcados y mejor definidos, lo que facilita su lectura (identificaci3n y medici3n).

En el **Anexo III; Figura 3** se muestran dos otolitos con su respectiva talla y edad, all3 se puede apreciar las bandas de crecimiento hialino claramente definidas que pueden ser observadas por todo el otolito.

Para la estimaci3n de edad se analizaron un total de 909 otolitos, con una distribuci3n de frecuencia de tallas que oscil3 entre los 9,5 y 18,5 cm de longitud total (LT) y una edad m3xima observada de 6 a3os.

La precisi3n en la estimaci3n de edad, determinaci3n y comparaci3n de anillos entre dos lectores independientes, fue alta. El 3ndice de error promedio (IAPE) entreg3 un valor de 1,8%, mientras que el coeficiente de variaci3n alcanz3 tan solo el 2,6%. El an3lisis gr3fico por edad no indica la existencia de sesgo en las lecturas, observando incluso un 100% de coincidencia en la asignaci3n de edad del primer anillo de crecimiento (**Anexo III; Figura 4**)

El ajuste de crecimiento con la ecuaci3n de von Bertalanffy, usando el procedimiento no-lineal, entreg3 los siguientes par3metros con su error est3ndar: $L_{\infty} = 17,7$ cm (0,229) $K=0,78$ (0,069) $t_0 = -0,46$ (0,100) con un $r^2 = 0,75$. La curva de crecimiento se presenta en el **Anexo III; Figura 5**.



Validaci3n de la edad mediante t3cnicas indirectas

La frecuencia en longitud de sardina fueguina para el periodo de estudio muestra una distribuci3n polimodal. El ajuste de esta distribuci3n de frecuencias a trav3s del modelo MIX (MacDonal and Pitcher's, 1979) (**Anexo III; Figura 6**), identific3 tres modas con los siguientes valores:

Estadísticos	Cohortes		
	1	2	3
Proporciones	3,44E-01	4,37E-01	2,20E-01
Tallas medias	11,63	15,23	17,06
Desv. estandar	0,6548	1,1395	0,2124

A la primera cohorte se le asigna la edad 1, debido a que la mayoría de las muestras que se analizaron corresponden a un período cercano al desove, fines de invierno comienzo de primavera (*Aranis com. pers.*), lo que hace muy poco probable que sean reclutas de edad cero.

Las tallas promedio por cohorte, identificada con el modelo MIX, fueron ajustadas con la ecuaci3n de von Bertalanffy obteniendo los siguientes parámetros de crecimiento:

$$L_{\infty} = 18,7; K = 0,70; t_0 = - 0,36.$$

Las tallas promedio a la edad observadas, se compararon con las obtenidas a trav3s del ajuste de crecimiento con la ecuaci3n de von Bertalanffy, estimada con lectura de edad en otolitos y el ajuste de las modas de la distribuci3n de frecuencias del modelo Mix. No se aprecian diferencias relevantes entre la longitud promedio a la edad obtenida con el modelo Mix, de las estimadas a trav3s



de la lectura de otolitos, principalmente en las edades 1 y 2 (**Anexo III; Tabla 3**), se observa una mayor diferencia en la longitud promedio de la edad 3, pero esta diferencia puede deberse a que el modelo Mix solo alcanza a reproducir las tres primeras edades, a diferencia de la lectura de otolitos que estima hasta 6 años.

La similitud, entre las tallas promedio a la edad, obtenidas con el modelo Mix, nos permite validar las estimaciones de edad realizadas en otolitos. Sin embargo, se requiere determinar la periodicidad en la formación de los anillos, a través del análisis de incremento marginal y/o análisis de borde, cuando se disponga de muestreos de otolitos para todos los meses del año

La sardina fueguina presenta un crecimiento rápido, similar a sardina común pero con diferencias en los parámetros de crecimiento y probablemente también en otros indicadores de su historia de vida. La sardina fueguina presenta un K (coeficiente de crecimiento) más alto (0,78) que el estimado para sardina común, por Barría *et al.* (1999), $K=0,47$.

Los parámetros de crecimiento del presente estudio obtenidos desde identificación de cohortes (MIX) son muy cercanos a los obtenidos con lectura de otolitos en el presente estudio y similares, principalmente en el K con el resultado obtenido por Gru *et al.* (1982) para la localidad Santa Cruz e islas Malvinas en Argentina (**Anexo III; Tabla 4**), sin embargo, las curvas muestran distinta trayectoria con respecto a las registradas en el presente estudio (**Anexo III; Figura 7**). Esto se debe a que existen diferencias en la longitud asintótica estimada (L_{∞}), pero principalmente al t_0 , ya que Gru *et al.* (1982) calcula un valor positivo, lo que es un error y sugiere una subestimación de la edad para sardina fueguina de Santa Cruz e islas Malvinas. El t_0 se considera un parámetro hipotético que representa la edad cuando la longitud del pez es cero, lo que es solo una aproximación biológica y



puede variar, pero en ningún caso debiera alcanzar valores mayores a cero, ya que al avanzar en su vida el pez presentaría una longitud cero, lo que es un error.

Estructura de edad de la sardina fueguina

Para elaborar la clave talla edad, se analizaron un total de 909 otolitos con una distribución de tallas de osciló entre los 9,0 y 18,5 cm de LT y una distribución de grupos de edad (GE) entre I y V encontrando además un ejemplar del GE VII (**Anexo III; Tabla 5**).

La estructura de edad de las capturas se concentró en los grupos I y II con un 46 y 24% de la abundancia, respectivamente. En términos de la captura en peso (toneladas) por grupo de edad, esta estuvo distribuida en forma más amplia y homogénea entre los GE I al III con 31, 22 y 26 t respectivamente. No identificándose ejemplares reclutas, es decir del GE cero (**Anexo III; Tabla 6**).

4.4 Objetivo específico N° 1.2.4 Determinar la fauna acompañante asociada a las pesquerías de pequeños pelágicos en aguas interiores de la X Región, según zona de procedencia de las capturas.

La composición de las poblaciones o comunidades que interactúan en la pesquería son elementos relevantes de conocer y precisar en la actividad pesquera, puesto que ellas definirán las especies principales y secundarias de la pesquería y su participación a través del tiempo y espacio. Ello permitirá a la Autoridad cuantificar la presión de pesca real a las que están siendo sometidas las especies y la protección de aquella que incidentalmente son parte de la captura. Finalmente, la fauna acompañante en las pesquerías de peces contribuye a definir la condición de



pesquería mono-específica o multi-específica y establecer las estrategias administrativas correspondientes.

4.4.1 Enfoque metodol3gico

El muestreo para la fauna acompaante, se realiz3 a bordo de las embarcaciones artesanales, considerando que es necesario rescatar toda la diversidad de especies presentes en cada lance, evitando as3 las p3rdidas por consumo y eliminaci3n de ejemplares a bordo. Este indicador se entregar mensualmente, dependiendo de la especie y la factibilidad de obtener informaci3n a bordo. Específicamente se recopilar3 informaci3n en n3mero y peso por especie, especificando la composici3n de especies objetivos o principales (relativa a la captura total) y la fauna acompaante como el detalle de las especies que no son objetivos principal de la pesca y aquellas que son incidentales.

De acuerdo al objetivo establecido en las bases t3cnicas, se obtendr3 la fauna acompaante y frecuencia de especies en las capturas y desembarques, a partir de la data colectada en los muestreos realizados en el marco del objetivo 4.4.

Composici3n espec3fica de las especies capturadas

La composici3n de especies, se entregar3 por 3rea de pesca, en base temporal mensual y anual. La identificaci3n de las especies, se llevar3 a cabo, mediante el siguiente procedimiento.



Toma de muestra para la identificación de especies

Las muestras de los ejemplares se recolectaron en cada viaje. En caso de existir especies no identificadas de fauna acompañante de la pesca de pequeños pelágicos, fueron colocados en recipientes plásticos y fijados en formalina al 10% o bien en mezcla de alcohol-formalina. A continuación, son debidamente etiquetados, consignando: lugar de captura, fecha de recolección, nombre del recolector.

El material se clasificó por grupos generales (Ej.: crustáceos, moluscos, peces, etc.), procediendo a ser identificado taxonómicamente a nivel de especie en forma preliminar, utilizando la literatura que se indica en las Referencias bibliográficas.

Finalmente, este trabajo se completó, para los casos más difíciles de determinación taxonómica, a través de las relaciones interinstitucionales, con la visita, revisión e intercambio de información de las colecciones de otros recursos existentes

Una vez determinada la especie, se procedió a señalar por procedencia la presencia en número y peso, tamaño de los ejemplares y sexo (si corresponde). Además se entregó material fotográfico y visual de las especies presentes en la pesquería y que son fauna acompañante del recurso objetivo.

Claves de Identificación

La literatura seleccionada, en base al conocimiento que se dispone sobre los grupos taxonómicos que conforman la fauna acompañante del recurso objetivo, incluye además de claves de identificación, trabajos científicos en los que se



describen las especies relacionadas al tema. Las variables a considerar en esta elecci3n fueron:

- Experiencia del proponente en este tema
- Consulta directa a los usuarios de la pesquería del recurso objetivo
- Revisi3n bibliográfica

Importancia relativa

La importancia relativa, se obtendr3 como el porcentaje en n3mero y peso de la especie *i*, respecto del total de especies. Se considerarán como escalas de an3lisis, el mes y área de pesca.

Frecuencia de ocurrencia especies de fauna acompaãante

Se estim3 este índice con el objeto de conocer la composici3n específica de la fauna acompaãante asociada a las especies objetivo y el nivel de ocurrencia de ellas en los viajes de pesca. Representa la probabilidad de encontrar presencia de una cierta especie en un viaje, en un periodo de tiempo, y para un área determinada.

Sobre la base de informaci3n preliminar del Sernapesca (2002 al 2005) en la Regi3n en estudio, corroborada por los datos hist3ricos que dispone IFOP, se establece que las especies obtenidas con cerco o bolinche en la pesquería pelágica, son las que presentan el mayor aporte al desembarque total de aguas interiores de la X Regi3n (**Figura 3**).

De acuerdo a la informaci3n de los últimos años, las principales especies por orden de importancia (volumen) son: sardina fueguina, anchoveta, jurel, pejerrey



de mar y sardina común. Durante el transcurso del año 2005, las capturas han sido conformadas por sardina y anchoveta, en composiciones puras en que predomina la sardina y secundariamente composiciones puras de anchoveta, esporádicamente en muestreos a bordo se han observado ejemplares de pampanito, cojinoba juvenil (talla similar anchoveta) y merluza del sur.

No obstante que se práctico una identificación ictiológica de las especies presentes en aguas interiores y que posteriormente al 12 de septiembre del 2005 se está aplicando los criterios entregados por los especialistas, surge la duda que el recurso identificado como sardina común en el pasado o previo a la fecha indicada, estaría confundido con la sardina fueguina, toda vez que los muestreos de septiembre en adelante virtualmente solo han registrado sardina fueguina y anchoveta.

4.5 Objetivo específico 1.2.5 Determinación de las áreas y períodos de mayor concentración de reproductores, juveniles y reclutas.

La determinación de los espacios físicos en que se distribuyen o concentran parte de las poblaciones o stock de peces es de lata relevancia, puesto que parte importante de la sustentabilidad de las pesquerías está en reconocer el hábitat y las probables zonas de segregación de los recursos (reclutas, juveniles o adultos). Ello permite definir cualitativamente las áreas en que se desarrollan los procesos biológicos de la historia de vida de los recursos. Esta información es de importancia en la protección de parte de la población o el énfasis administrativo que debe darse para proteger las componentes poblacionales en determinados período o parte del ciclo de vida de las poblaciones o stocks.



Enfoque metodol3gico

Se realiz3 un seguimiento a bordo de las embarcaciones de las 1reas y zonas desde la cual se distribuyen los recursos pel1gicos para detectar la factibilidad de existir segregaci3n espacial temporal o espacial de adultos, juveniles y reclutas. Se registr3 por lance, los per3odos de reclutamiento al arte de pesca, zonas de distribuci3n latitudinal y longitudinal, adicionando la informaci3n que proporcione elementos para definir y caracterizar estos grupos espacial y temporalmente.

Se adicion3 la informaci3n biol3gica y pesquera para caracterizar la operaci3n de pesca y las estructuras poblacionales en t3rminos de tallas y edad para precisar los grupos de ejemplares adultos o fracci3n parental y la fracci3n recluta y juvenil que es menor a esa edad o que est1 bajo la talla de primera madurez o talla m3nima legal. En t3rminos pr1cticos, se debe establecer claramente el posicionamiento espacial (georreferenciaci3n) de las 1reas de pesca, t3cnica que actualmente aplica IFOP en sus proyectos, de forma tal, de entregar una visi3n exacta de la cobertura espacial de la actividad extractiva y distribuci3n del recurso.

Composici3n de tallas de la captura

El dise1o de trabajo, se ha establecido a partir de la recopilaci3n permanente de informaci3n de la captura, mediante embarque de los observadores cient3ficos, en aquellos viajes realizados a las 1reas de pesca m1s relevantes de las zonas en estudio. Una adecuada aproximaci3n, corresponde al establecimiento de las categor3as de talla-edad por 1reas de pesca, en escalas temporales adecuadas para los indicadores que se definan.



Representación de resultados

Finalmente se estimó la cobertura o distribución de los recursos principales con el objeto de conocer la distribución espacial y temporal específica de los adultos (sobre talla crítica), juveniles (entre talla crítica y madurez biológica) y los reclutas (bajo talla crítica).

Durante el período de recopilación de información, y bajo las restricciones indicadas anteriormente, relativas a vedas que impiden la operación permanente de la flota en ciertos períodos, es importante señalar que no se detectó áreas de desove específicas, sino que un proceso simultáneo y continuo durante los meses de septiembre y octubre, en que se comienza a detectar el proceso de desove.

En tanto, la detección de reclutas de anchoveta ha sido nula en aguas interiores, registrándose virtualmente sólo ejemplares grandes, no obstante que la talla media de primera madurez debe ser estimado posteriormente para definir claramente los reclutas.

En el caso de sardina fueguina, se detectó ingreso de reclutas en junio en la zona de Quemchi, en tanto para la sardina común para el mismo mes, se detectaron reclutas en las zonas de Chayahue, Golfo Ancud, Punta Chilen y Tabón, el cual fue muy puntual y de baja incidencia, lo que incluso puede estar sesgado o haber sido mono-específicas de *Strangomera* o *Sprattus*, este aspecto puede indicar que tal vez los reclutamientos de sardina común sean incorporaciones de AE, o que tal vez ocurran en áreas muy restringidas, donde es difícil el acceso de las embarcaciones. No obstante queda claro que las especies si están desovando en aguas interiores, lo que debe significar incorporación de juveniles en algún momento.



5. DISCUSION

Los procesos biológicos (tallas) históricas se presentaron relativamente normales para el período y zona de estudio y los indicadores se mantuvieron en niveles esperados, reflejando sólo la variabilidad inherente a la biología del recurso para la zona en estudio. No obstante, se encontraron diferencias importantes respecto de los recursos de zonas aledañas comparativas (X y VIII Región), atribuido a la muy distinta macrozona biogeográfica que representa la zona de fiordos y canales.

Destaca al comparar las tres zonas en estudio (Talcahuano, Valdivia y mar interior de Chiloé), que el tamaño de las anchovetas es creciente de norte a sur siendo notablemente mayor en aguas interiores respecto de las anchovetas obtenidas en Corral y Talcahuano. Resulta de interés precisar que hasta agosto se cumple este patrón de tallas mayores entre Corral y Talcahuano, pero este se pierde de septiembre en adelante, ocurriendo una homogenización de tallas entre ambas zonas en el período señalado.

Shirakova (1978b), menciona que el desove en el Atlántico sudoccidental parece ser parcial y durar desde septiembre hasta diciembre, en el período de primavera - inicios de verano del hemisferio sur. En un estudio más reciente (Madirolas y Hansen, 2000), se señala que según muestras de *S. fuegensis* obtenidas en la plataforma continental argentina, en su componente más austral, empieza a madurar sexualmente a partir de los 110 mm LT, aproximadamente, para continuar mostrando el fenómeno en tallas ligeramente superiores a los 140 mm LT. Confirmando que se reproducen en primavera y principios del verano, en proximidades de la costa santacruceña y en la plataforma alrededor de las Islas Malvinas. Los huevos son esféricos, sin gota oleosa y de hábito pelágico, con un diámetro de 1,030 a 1,017 mm.



En aguas interiores el factor de condición de esta sardina indica que tiende a mejorar el bienestar del recurso a continuación del invierno, esto al igual que en anchoveta y sardina común, atribuido a que se destina la energía hacia el crecimiento durante el primer semestre y durante el segundo semestre, no se detectó que los procesos reproductivos afecten su condición fisiológica, sino más bien las condiciones más rigurosas de invierno dan cuenta de la baja de este índice.

Los otolitos de *S. fuegensis* son aparentemente similares a los de sardina común, pero presentan algunas diferencias notorias principalmente en los otolitos de mayor tamaño. Estos en sardina fueguina muestran una notoria forma aserrada, principalmente en el borde dorsal, pueden presentar un cauda bilobulado, pero no se aprecian formas trilobuladas como en sardina común, el rostro de sardina fueguina puede tener a lo menos dos formas características, e incluso, en una menor proporción de otolitos no presentar antirrostro definido. Sin embargo, debido a la diversidad de formas de otolitos de ambas especies, es fácil confundirse más aun en los ejemplares de menor tamaño, por lo cual la forma del otolito no aporta información de utilidad que puede ser usada como un elemento de confirmación de la especie.

Los resultados del análisis del diámetro longitudinal promedio del primer anillo hialino y la longitud del diámetro total de los otolitos de sardina fueguina, fueron comparados con los obtenidos para sardina común capturada en la zona de Corral, encontrándose que existen diferencias significativas, que confirman la baja probabilidad de mezcla entre las poblaciones de sardina común de Corral y de sardina fueguina de Calbuco. Pese a que la distribución de sardina común se extiende hasta Chiloé, parece altamente probable que el stock de sardina ubicado en el mar interior de Chiloé, corresponda a *S. fuegensis*. De la misma forma la sardina capturada en Corral parece ser exclusivamente *S. bentincki*, así lo



confirmarían la relación de crecimiento del otolito respecto a la talla para los ejemplares capturados durante en 2005 en dicha zona.

En cuanto a la forma más sencilla y segura de identificar las especies involucradas corresponde a la presencia (*S. fuegensis*) y/o ausencia (*S. bentincki*) de dientes sobre la lengua, carácter que no ha sido ampliamente utilizado, probablemente porque no son fácilmente distinguibles a simple vista. Del mismo modo el número de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial es útil para diferenciar las especies en cuestión, esto es considerar que menos de 45 corresponde a *S. fuegensis* y si presenta más de 65 corresponde a *S. bentincki*. Otro elemento es la búsqueda de la bulla timpánica que no sólo requiere intervenir el ejemplar, sino que además es necesario tener un buen conocimiento anatómico y osteológico de peces, por lo que resulta poco práctica en actividades de identificación de terreno.

El presente estudio abrió la posibilidad de continuar el monitoreo de esta pesquería a través de la incorporación de esta zona y sus recursos en el Proyecto “Seguimiento de la Principales Pesquerías Pelágicas de la Zona Centro-Sur”, programa de estudio que el Instituto de Fomento Pesquero desarrolla anualmente para el apoyo de la investigación y sustentabilidad de las pesquerías. Para estos efectos, IFOP ha implementado en Calbuco una base de muestreos con personal capacitado en la identificación y manejo de la nueva especie (sardina fueguina) y las tradicionales en la pesquería nacional, constituyéndose en un importante elemento complementario de los estudios pelágicos Centro-Sur del país.

En este contexto, durante el año 2006 IFOP se encargará de seguir los principales aspectos biológico pesqueros de *S. fuegensis* bajo el marco de pesca de investigación y el Programa de Seguimiento Centro-Sur (V-X Región). Esto se traduce en monitorear permanentemente la composición de tallas y edades,



obtenci3n de los principales indicadores reproductivos macrosc3picos, factor de condici3n, relaci3n longitud-peso, proporci3n sexual, composici3n de especies en la pesquería (fauna acompaãante), principales resultados de la actividad operacional de pesca y característicás de las embarcaciones, artes, sistemas de pesca, aspectos tecnol3gicos de la extracci3n, análisis de las regulaciones y normativas en relaci3n con el recurso y la pesquería.

Paralelamente surge de estos resultados la necesidad de estudiar aquellos aspectos prioritarios para enfrentar un adecuado manejo de esta naciente pesquería y destinar recursos a los estudios de continuidad en materia de evaluaci3n hidroacústica, evaluaci3n indirecta y líneas de investigaci3n básicas para el conocimiento de la historia de vida de las poblaciones y su interacci3n en las aguas interiores de la X Regi3n, para ello se propone las siguientes líneas de investigaci3n que son de interés proseguir, para orientar los estudios a un manejo sustentable y no incurrir en duplicaciones de estudios y sustentar coherentemente las bases de los futuros estudios de mayor envergadura, orientados a la evaluaci3n de poblaciones.

- 1.- Estudio comparativo de alimentaci3n y trofodinámica de ***Sprattus***, ***Strangomera*** y ***Engraulis***.
- 2.- Estudio de zonas de desove, identificaci3n y distribuci3n de huevos, larvas e ictioplancton de ***Sprattus***.
- 3.- Comparaci3n merística y morfométrica de ***Sprattus*** de aguas interiores, con ejemplares de la XI y XII Regiones.
- 4.- Determinaci3n macro y microsc3pica de los primeros procesos reproductivos de ***Sprattus*** por talla y edad.
- 5.- Estudio de contenido de grasa corporal de ***Sprattus*** en los principales tejidos y 3rganos corporales.



- 6.- Caracterización de las condiciones hidrográficas y ambientales en aguas interiores y su influencia en las comunidades de peces pelágicos.
- 7.- En caso de persistir las dudas taxonómicas y de identificación de poblaciones sería recomendable realizar un estudio de identificación de unidades poblacionales.

Finalmente se debe dar énfasis a la determinación y búsqueda de juveniles de la pesquería, considerando que no existe un patrón de comportamiento claro en estas materias, con el objetivo de establecer el reclutamiento y con ello las normativas que rigen y protegen el ingreso de reclutas. Se debe definir además histológicamente (microscópicamente) el proceso reproductivo para precisar el ciclo ovárico y con ello orientar las normativas específicas que protegen este fenómeno. Del mismo modo, bajo una estructura de tallas adecuada, se debe estimar los primeros procesos reproductivos y así definir la talla media de primera madurez/desove que permitirá regular la fracción explotable del stock. Además, se debe considerar toda la información paralela que permita aportar para definir el ciclo vital, estrategias reproductivas, aspectos de crecimiento e interacción poblacional, que son los elementos básicos y fundamentales para contribuir a la sustentabilidad de esta pesquería.



6. CONCLUSIONES

Las especies vulneradas en la pesquería pelágica de cerco en aguas interiores de la X Región son sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*), anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina común (*Strangomera bentincki*), jurel (*Trachurus murphyi*) y pejerrey de mar (*Odontesthes regia*).

De 37 lanchas artesanales activas en la región, se registraron las características más relevantes del 78%. De éstas se concluye que la mayor parte están matriculadas en los puertos o caletas de Calbuco (52%) y Puerto Montt (21%) y el resto en Ancud, Castro, Maullín y Coronel. Todas estas lanchas son de casco de madera y han sido construidas entre 1978 y 2005, mayoritariamente en Calbuco. Cerca del 50% son naves bastante nuevas, con menos de 5 años, las cuales han ingresado principalmente por vía sustitución. Todas estas embarcaciones se clasifican como naves menores (hasta 50 TRG), las que acumulan aproximadamente un total de 960 TR (33 TR promedio por nave) y 1.390 m³ de capacidad de bodega a flote (48 m³ promedio).

Se concluye que la mayoría de las naves presentan su base de operación en torno a las caletas de Chinquihue, cercana a Puerto Montt, y en La Vega y San Rafael, ésta últimas en Calbuco. No obstante, cerca de 17 de dichas naves (36%) presentaron una baja actividad operacional. Entre enero-noviembre del 2005, han operado un total de 37 embarcaciones al cerco, y al igual que el año anterior, una fracción importante de ellas (35% aproximadamente) presentaron nuevamente una escasa actividad, en términos de un reducido número de salidas y bajos niveles de captura.

Al término del 2005, redefinidas las cuotas asignadas afines de 2004, se finalizó para el área pesquera administrativa de la X Región sur con una cuota de 13.063 t



de anchoveta y de 13.232 t sardina común, ambas repartidas entre enero-julio y agosto-diciembre; en tanto que para el jurel se estableció una cuota de 12.776 t, fragmentada por cuatrimestres. Al respecto, sólo la cuota de sardina común se habría superado bastante (más del 30%) no obstante, que tal vez, éstas cifras estadísticas se cumplieron en base a sardina fueguina. En tanto que las dos últimas no habrían cumplido, presentando desembarques muy por debajo de lo asignado (anchoveta -60% y jurel -85%), a pesar que la mayor parte de la flota habría trabajado en forma normal durante el año, aunque con un menor número de naves respecto al 2004.

El esfuerzo de pesca (vcp), se incrementó significativamente de 951 vcp a 1.645 vcp (+73%) entre el 2003-2004. A noviembre del 2005, se realizaron 992 vcp, equivalentes al 60% del total anual 2004. El rendimiento de pesca promedio de la flota (t/vcp) disminuyó de 27,9 t/vcp a 19,5 t/vcp (-30%) entre el 2003-2004, coincidiendo con una intensificación del esfuerzo, en especial de las naves de mayor tamaño, dirigido hacia anchoveta y jurel, recursos que son de más difícil captura. Durante enero-noviembre del 2005, se registra un rendimiento promedio de 25,3 t/vcp, lo cual señala un incremento significativo respecto del promedio anual 2004 (+30%), pero bajo la cifra anual 2003 (-9%). La tendencia que deberían presentar los rendimientos medios es a nivelarse en torno a los 25-30 t/vcp, considerando las cuotas asignadas y las características de la flota en operación.

Destaca la identificación fehaciente de la sardina fueguina, austral, araucana o pechu chalwa (*Sprattus fuegensis* Jenyns, 1842), en los muestreos de la zona del mar interior de Chiloé, muestras que fueron identificadas y comparadas por dos ictiólogos, del Museo de Historia Natural y la Universidad Austral quienes además modifican o amplían la distribución norte del recurso (**Anexo IV**).



La anchoveta en aguas interiores registr3 una distribuci3n ejemplares de tama1os mayores a la Talla de Primera Madurez (TPM), en un rango que fluctu3 entre 12,0 y 21,0 cm, con moda en 18,0 cm LT, evidenciando una diferencia significativa de rangos de tama1os y de modas con la anchoveta capturada por la pesquería artesanal e industrial de aguas exteriores (Corral). Es así que las d3cimas indicaron que existen diferencias significativas entre ambas zonas. De hecho, la distribuci3n de edad del recurso anchoveta en el mar interior se concentra en edades mayores, con el m1ximo en el GE III (54%), lo que difiere sustantivamente de la anchoveta obtenida del 1rea de Talcahuano y Corral donde se registra una mayor abundancia del GE I.

La sardina com3n en aguas interiores registr3 una distribuci3n de tama1os grandes con un rango que fluctu3 entre 9,0 y 19,0 cm LT, con moda principal en 10,5 y secundaria en 16,5 cm LT y un porcentaje de ejemplares bajo TPM de 24%. Destaca al comparar las tres zonas en estudio, que el tama1o de las sardinas, al igual que en anchovetas, es mayor de sur a norte. Por ello, la d3cima aplicada a las estructuras de talla, del mar interior y exterior, indic3 que existían diferencias significativas entre las estructuras de tallas de ambas zonas. No obstante, cabe hacer la acotaci3n que la identificaci3n y separaci3n cierta de sardina com3n en aguas interiores solo puede asumirse posteriormente al 12 de septiembre del 2005, fecha en que se comienza a identificar mediante el respaldo de estudios taxon3micos las especies de clupeidos de aguas interiores. M1s aun, posterior a esta fecha, virtualmente s3lo se ha registrado sardina fueguina en la pesquería, siendo altamente probable que las identificaciones previas est3n confundidas entre sardina com3n y fueguina.

En relaci3n a los aspectos reproductivos de sardina fueguina de aguas interiores, comparadas con la distribuci3n de los estados de madurez por tama1os en las muestras estudiadas en el Atl1ntico sudoccidental (Argentina), fueron claramente



correspondientes con las tallas de madurez y desarrollo gonadal indicados por Shirakova (1978a y b).

No se detectó la presencia de pejerrey en los desembarques cerqueros artesanales de aguas interiores durante el período de estudio, siendo éste un tema que están mas bien sujeto a acuerdo internos entre los usuarios de la pesquería, para destinar estos recursos principalmente a consumo humano.

La formación de los anillos de crecimiento anuales en los otolitos de sardina fueguina presentan una buena definición para la observación, permitiendo estimar con relativa facilidad la edad de la sardina fueguina capturada en el mar interior. De este modo, la edad máxima obtenida a través de la lectura de otolitos fue de 6 años superando a las edades de anchoveta y sardina observadas en la pesquería de la zona Centro-Sur.

Los parámetros de crecimiento obtenidos, para sardina fueguina, de la estimación de edad en otolitos y validados con el análisis de cohortes de frecuencia de tallas a través del modelo MIX, muestra un stock con crecimiento rápido ($K=0,78$), mayor que el registrado para sardina común ($K=0,47$), estimado con la misma metodología por Barría *et al.* (1999).

Los parámetros de crecimiento obtenidos para sardina fueguina en el presente estudio fueron los siguientes: $L_{\infty} = 17,7$ cm; $K=0,78$; $t_0 = -0,46$. El L_{∞} se apreció algo inferior a la longitud máxima observada (18,5 cm), lo que podría sugerir un subestimación de este parámetro. Esta situación se puede atribuir al bajo número de muestra de 5 años (4 ejemplares) y 6 años (1 ejemplar), lo que también podría sobreestimar la tasa de crecimiento (K). Es recomendable reestimar estos parámetros con un mayor número de muestras considerando información que abarque todos los meses del año.



En otros trabajos de crecimiento de sardina fueguina efectuados en el Atlántico (cota continental de Argentina) también se han observado altas tasas de crecimiento, Hansen (1999) estimó un K de 1,0 y un L_{∞} de 14,0 cm, el mismo Hansen et al. (1993) estima un K de 0,62 y L_{∞} de 13,4 cm y anteriormente Gru y Cousseau (1982) para las costas de la provincia de Santa Cruz (Argentina) encontraron valores de $K=0,78$ y $L_{\infty} = 14,5$ cm. Por lo cual, pese a las consideraciones hechas y discutidas en este trabajo, las reestimaciones sugeridas entregarán parámetros más reales, que probablemente no debieran estar tan alejados de los ya reportados en el presente estudio

La edad máxima obtenida a través de la lectura de otolitos fue de 6 años identificada en un solo ejemplar de 17,5 cm de LT, a pesar de ser especies distintas se puede sugerir que se está en presencia de un stock más longevo que el de sardina común de la zona Centro-Sur. Esta edad máxima es similar a lo informado (edad máxima 5 años) en los trabajos descritos anteriormente para la costa Argentina (Hansen, 1999; Hansen et al., 1993; Gru y Cousseau, 1982).



7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguayo M. y V. Ojeda, 1981. Elaboración de claves edad-talla de Merluza común (*Merluccius gayi*), para los años 1968-1971 (Coquimbo-Talcahuano) y determinación de la composición de edades de esta especie en las capturas obtenidas en los cruceros de prospección del B/I "ITZUMI" durante 1980.

Aranis, A., L. Caballero, T Melo, A. Mertinez, C. Hurtado, D. Queirolo, A. Gómez, S. Mora 2004. Operación de las redes de cerco artesanal de jurel en aguas interiores de la X Región, 2003. Instituto de Fomento Pesquero, 52pp+figuras

Aranis A., L. Caballero, G. Böhm, C. Martinez, M. Nilo, E. Palta, F. Cerna, C. Vera, V. Bocic, A. Gómez, G. Rosson, M. Troncoso, C. Machuca. 2005. Informe Final Fase II "Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur 2004". Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq., Valparaíso, Chile, Chile. 175 p+Anexos.

Aranis A., L. Caballero, G. Böhm, C. Martinez, F. Cerna, V. Bocic, C. Vera, A. Gómez, G. Rosson, M. Troncoso, C. Machuca. 2005. Informe de Avance "Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur, 2005". Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq., Valparaíso, Chile, Chile. 114 p+Anexos.



Aranis A., L. Caballero, G. Böhm, V. Bocic, H. Hidalgo. L. Muñoz, E. Palta, S. Mora 2003. Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro Sur 2003. Informe de Avance, Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq., Chile. 130p.+ Anexos.

Aranis A., G. Böhm, P. R. Gili, V. Bocic, H. Hidalgo. P. Barría, L. Caballero, M. Nilo, E. Palta, H. Miranda, R. Serra, S. Mora 2002. Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro Sur 2001. Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq., Santiago, Chile. 146p.+ Anexos.

Aranis A., G. Böhm, P. Barría, R. Gili, V. Bóic, G. Rosson, C. Vera, S. Mora, H. Miranda, A. Gómez, A. López y H. Hidalgo. 2001. Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur 2000. Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq., Valparaíso, Chile.

Aranis A., G. Böhm, P. Barría, R. Gili, V. Bóic, G. Rosson, C. Vera, S. Mora, H. Miranda, A. Gómez, A. López y H. Hidalgo. 2001. Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur 2000. Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq., Valparaíso, Chile, Chile. 146 p.+ Anexos.

Aranis A., G. Böhm, P. Barría, R. Gili, V. Bóic, G. Rosson, C. Vera, S. Mora, H. Miranda, A. Gómez, A. López y H. Hidalgo. 2000. Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur 1999. Seguimiento del



Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq., Valparaíso, Chile. 68 p.+ Anexos.

Aranis. A. y Barría, P, 2000. Pesca de investigación del jurel entre la III y la X región, 28 de mayo al 14 de junio del 2000. Instituto de Fomento Pesquero. Informe Especial, 14pp +figuras y anexos.

Aranis. A. y Barría, P, 2000. Pesca de investigación del jurel entre la III y la X región, 28 de mayo al 14 de junio del 2000. Instituto de Fomento Pesquero. Informe Especial, 14pp +figuras y anexos.

Aranis A y J. Mendieta. 1985. Manual de muestreo biológico-pesquero. Pesquería de Peces Pelágicos. Inst. Fom. Pesq., Santiago, Chile, 27 : 55.

Barría, P., A. Aranis, S. Mora, A. Gómez, G Rosson. 2001. Pesca de Investigación de Merluza de cola entre la V y la X Regiones. 2000. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq., Valparaíso, Chile. 21 p.+ Anexos.

Barría, P.; Aranis, A; Serra, R.; Gili, R.; Canales C.; y J. Castillo. 2001. Análisis actualizado sobre la situación de los stocks de sardina común y anchoveta y captura total permisible, año 2001. Informe Técnico. SUBPESCA-IFOP. 61 p.

Barría, P., M.A. Barbieri y A. Aranis. 2000a. Pesca de investigación del jurel entre la III y la X región, 28 de marzo al 04 de abril del 2000. Instituto de Fomento Pesquero. Informe Especial, 20pp + figuras y anexos.



Barría, P., M.A. Barbieri y A. Aranís. 2000a. Pesca de investigación del jurel entre la III y la X región, 06 al 17 de junio del 2000. Instituto de Fomento Pesquero. Informe Especial, 30pp + figuras y anexos.

Barría, P., M.A. Barbieri y A. Aranís. 2000b. Pesca de investigación del jurel entre la III y la X región, 03 al 17 de mayo del 2000. Instituto de Fomento Pesquero. Informe Especial, 20pp + figuras y anexos.

Barría, P.; A. Aranís; S. Mora; G. Böhm., V. Catasti; H. Peña; C. González, F. Vejar. 1999. Monitoreo de las capturas de jurel en la zona Centro-Sur. Informe Final Proyecto FIP N° 98-01.

Barría P. y A. Aranís. 1999. “Pesca de investigación del jurel en aguas interiores de la X Región”. Informe especial. 10 pp más anexos.

Barría, P., Böhm, M. G., Aranís, A., Gili, R., Donoso, M., y S. Rosales, 1999. Evaluación indirecta y análisis de la variabilidad del crecimiento de sardina común y anchoveta en la zona Centro-Sur. Informe Final. FIP N° 97-10. 115 pp + Anexos.

Barría P., R. Gili, B. Morales-Nin, 1998. Evaluación indirecta y análisis de la variabilidad del crecimiento de sardina común y anchoveta en la zona centro-sur. Informe Final. FIP 97-10. IFOP: p. (más Tablas y Figuras)

Beamish, R.J. and E.A. Fournier. 1981. A method for comparing the precision of a set of age determinations. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 38: 982-983.



- Campana, S., M. Annad y J. McMillan. 1995.** Graphical and statistical methods for determining the consistency of age determinations. *Trans. of Am. Fish. Soc.* 124: 131-138.
- Campana, S. E. 2001.** Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods. *Journal of Fish Biology* 59, 197-242.
- Castillo, J. 2001.** Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común en la zona Centro-Sur año 2001. Informe de Avance. FIP 2001-13. 39 p+17 figuras+Anexos.
- Castillo, J; Barbieri M. A.; Espejo, M.; Catasti V; Núñez S.; Ortiz J. y P. Barría. 2000.** Evaluación acústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común en la zona centro-sur. Informe Final. Fondo de Investigación Pesquera FIP N 99-13- 136 pp + Anexos.
- Catasti, V. 1994.** Distribución espacio-temporal de los principales recursos pelágicos explotados en la zona norte de Chile (18°20'S-24°00'S) entre 1990 y 1992. Tesis, Escuela de Ciencias del Mar, UCV. Valparaíso. 110 p.
- Chang, W.Y.B. 1982.** A statistical method for evaluating the reproducibility of age determination. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 39: 1208-1210.
- Cochran. 1977.** Sampling techniques. John Wiley & Sons Inc. New York. 513 p.
- Conover. W.J. 1981** Practical Nonparametric Statistic, 2ed Texas University, John Wiley and Sons. 493pp



- Gru, D.L.1982.** Estudio de edad y crecimiento de la sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) de las costas de la provincia de Santa Cruz e Islas Malvinas. Rev. Invest. Des. Pesq., INDEP, Mar del Plata, N° 3, 51-58.
- Hansen, J. E., Madirolas, A., Remeslo, A.V., Sanchez, R.P. & Sushin, V.A. 1993.** Final report on the scientific survey carried out by R/V "Dmitry Stefanov" in the economic zone of the Republic Argentina (March 21st-April 14th, 1992). (Informe no Publicado) Bibliot. INEDEP, Mar del Plata, Argentina, 92pp., Anexos.
- Hansen, J. E. 1999.** Estimación de parametros poblacionales del efectivo de sardine fueguina (*Sprattus fueguensis*) de la costa continental Argentina. (Informe no Publicado). Bibliot. INEDEP N°1109, Mar del Plata, Argentina, 92pp., Anexos.
- Mora S., G. Muñoz; A. Aranis; P. Barría y J. Osses, 2001.** "Pesca de Investigación de la Pesquería Artesanal de Jurel en aguas interiores de la X Región. Octubre a diciembre del 2000". Informe Final, Instituto de Fomento Pesquero. Asociación de los Lagos de Armadores Artesanales Bolincheros de la X Región. 52 pp más anexos.
- Morales-Nin B., 1997.** Asistencia técnica para la revisión de lecturas de otolitos de jurel (*Trachurus symmetricus murphyi*). Documento interno IFOP. 18 p. (más Tablas y Figuras).
- McDonal, P.D.M., Green, P.E.J. 1988.** User's guide to program MIX: an interactive program for fitting mixtures of distributions. Icthus Data Systems, Hamilton, Ont., 75p.



McDonal, P.D.M., Pitcher, T.J. 1979. Age groups from size-frequency data: a versatile and efficient method for analyzing distribution mixtures. J. Fish. Res. Board Can. 36, 987-1001.

Nielsen and Schoch, 1980. Errors in estimating mean weight and other statistic from mean length. Trans. of the Am. Fish. Soc. 109 : 319 - 322.

Okonski S. y L. Martini. 1987. “Redes de cerco, construcción, forma de trabajo, táctica de captura”. En: Artes y métodos de pesca. Materiales didácticos para la capacitación técnica. 35 pp.

Pienaar L. and W. Ricker, 1968. Estimating mean weight from length statistic. J. Fish. Res. Board of Can. 25: 2743 - 2747.

Ricker W., 1958. Handbook of computations for biological statistics of fish population. Bull. Fish. Res. Bd. Can., N° 119.

Robotham H. 1995. Curso Regional “Muestreo en poblaciones biológicas”. Instituto Nacional de Pesca, Programa VECEP ALA92/43, Ecuador.

SERNAPESCA (Servicio Nacional de Pesca). 2005. Anuario Estadístico de Pesca 2004.

SERNAPESCA (Servicio Nacional de Pesca). 2004. Anuario Estadístico de Pesca 2003.

SERNAPESCA (Servicio Nacional de Pesca). 2003. Anuario Estadístico de Pesca 2002.



SERNAPESCA (Servicio Nacional de Pesca). 2002. Anuario Estadístico de Pesca 2001

SERNAPESCA (Servicio Nacional de Pesca). 2001. Anuario Estadístico de Pesca 2000.

Shirakova, E.N. 1978a. Some biological features of Tierra del Fuego sprat. Soviet Journal of Marine Biology, 4 (-): 697-702.

Shirakova, E.N. 1978b. Contribution to the biology of Tierra del Fuego sprat *Sprattus fuegensis* (Jenyns, 1842). Biologiya Mora, 3: 78-84 (En ruso).

Sparre, P. and S. Venema. 1992 Introduction to tropical fish stock assessment. Part I - Manual. FAO Fish. Tech. Paper 306/1.

Young, Z. 1994. Plan metodológico para estimar el desembarque artesanal de recursos pesqueros. Tesis Magister en Bioestadística. Escuela de Salud Pública. Facultad de Medicina. U. de Chile. 50 pp + anexo.

Young, Z., J.C. Saavedra, H. Miranda; L. Caballero, C. Martínez y M. González. 2003a. Determinación de Tamaños de Muestra en la Pesquería Pelágica, Zona Norte. Proyecto: Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Norte, 2002. Documento Técnico, IFOP – SUBPESCA. 22 p + Anexo.

Young, Z., J.C. Saavedra, H. Miranda; L. Caballero, A. Aranís y M. González. 2003b. Estimación de Tamaños de Muestra en la Pesquería Pelágica, Zona Centro-Sur. Proyecto: Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur, 2002. Documento Técnico, IFOP–SUBPESCA. 21 p + Anexo.

FIGURAS

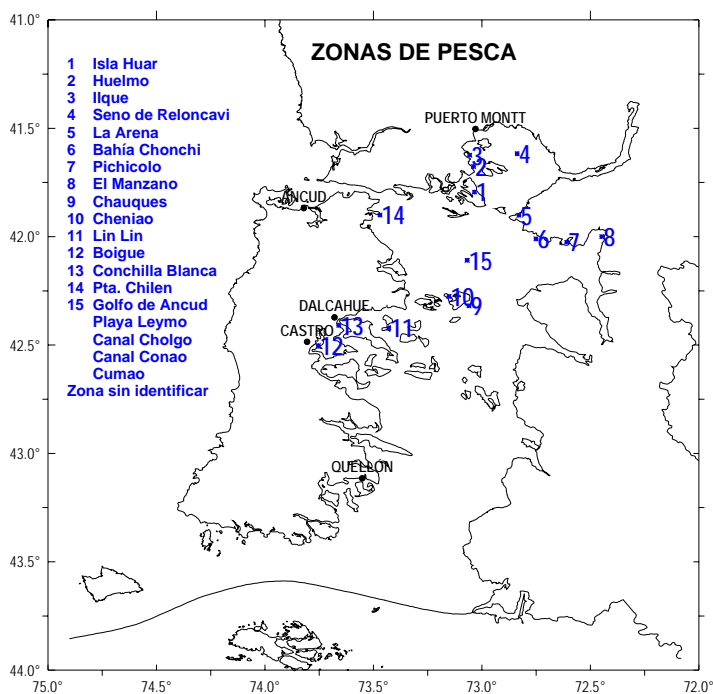


Figura 1. Principales centros de desembarque y zonas de pesca de recursos pelágicos en Aguas Interiores de la X Región



ESPECIES OBJETIVO	
a) Sardina com3n (<i>Strangomera bentincki</i>)	b) Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>)
c) Jurel (<i>Trachurus murphyi</i>)	d) Pejerrey de mar (<i>Odontesthes regia</i>)

Figura 2. Las especies objetivo del estudio

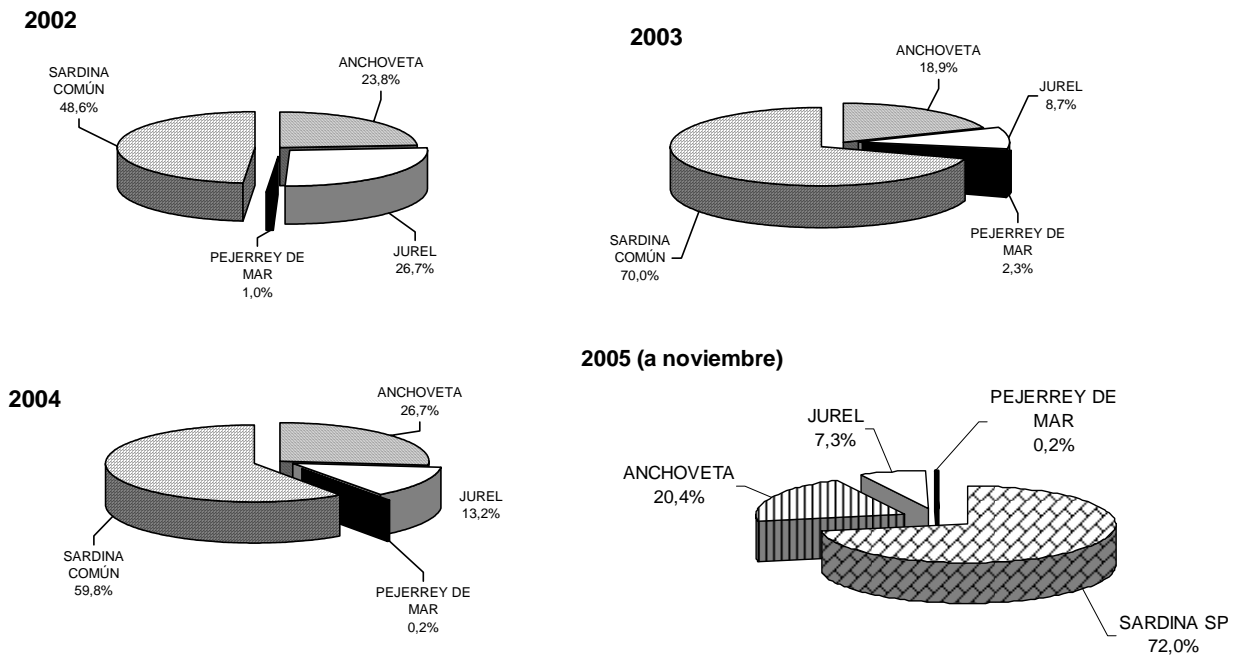


Figura 3. Participaci3n en el desembarque (t) de los principales recursos capturados con cerco en el mar Interior de la X Regi3n, 2002, 2003, 2004 y 2005 (a noviembre) (Elaborado a partir de informaci3n SERNAPesca)



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

CUERPOS DE PROA						CUERPOS DE POPA							
Flotadores	Polyten MCN-65												
Relinga superior (cabo)	Pd -100 Ø 1"												
Cuerpo N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Longitud tela (bz)	40	40	35	35	35	35	35	35	35	35	30	30	
Longitud cabo (bz)	26,7	26,7	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	20,0	20,0	
Ec (%)	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	
Reineta superior	210/180x5MA						210/96x5MA						
(bz)	210/36 9/16" Torc. c/n		210/21 9/16" Torc. c/n		210/24	210/24	210/24	210/24	210/24	210/24	210/24	210/36	(bz)
15 - 20	27,5		35		210/18 9/16" Torc. c/n	210/18 9/16" Torc. c/n	210/15 9/16" Torc. c/n	210/15 9/16" Torc. c/n	210/15 9/16" Torc. c/n	210/15 9/16" Torc. c/n	210/18 9/16" Torc. c/n	210/18 9/16" Torc. c/n	30
					210/24	210/24	210/24	210/24	210/24	210/24	210/24	210/24	
Reineta inferior	210/180x10MA						210/96x15MA						
Relinga inferior (cabo)	Pd - 100 Ø 5/8"												
Plomos (kg/bz)	3	3,5	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	3,5	3	
Longitud tela (bz)	40	40	35	35	35	35	35	35	35	35	30	30	
Longitud cabo (bz)	30,7	30,7	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	23,0	23,0	
Ec (%)	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA EMBARCACIÓN

TIPO	:	L/M
DISEÑO	:	Americano
ESLORA	:	17,5 - 18 m
MANGA	:	5,5 - 7,4 m
PUNTAL	:	2,5 - 3,5 m
CAPACIDAD DE BODEGA	:	60 - 100 m ³
TONELAGE GRUESO	:	40 - 49,9 TR
POTENCIA PRINCIPAL	:	220 - 500 hp
SISTEMA DE PESCA	:	Marco

REFERENCIA

L. Caballero G.
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

RECURSOS

Sardina común (Chilean herring)
Anchoveta (Chilean anchovy)
Mote o bacaladillo (Mote sculpin)

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA RED

Longitud de tela (bz)	:	420
Longitud de relinga superior (bz)	:	280
Longitud de relinga inferior (bz)	:	322
Altura máxima tela estirada (bz)	:	35
N° total de cuerpos	:	12
N° total de cuerpos con corte (proa)	:	2
N° total de cuerpos con corte (popa)	:	2
Tamaño de malla cuerpos finos	:	9/16"
Embande promedio (superior)	:	33,3%

Figura 4. Esquema de una red de cerco tipo sardinera, utilizada por la flota cerquera artesanal de la zona Centro-Sur, 2004



Figura 5. Lanchas artesanales de cerco que operan en la X Regi3n Sur, 2005

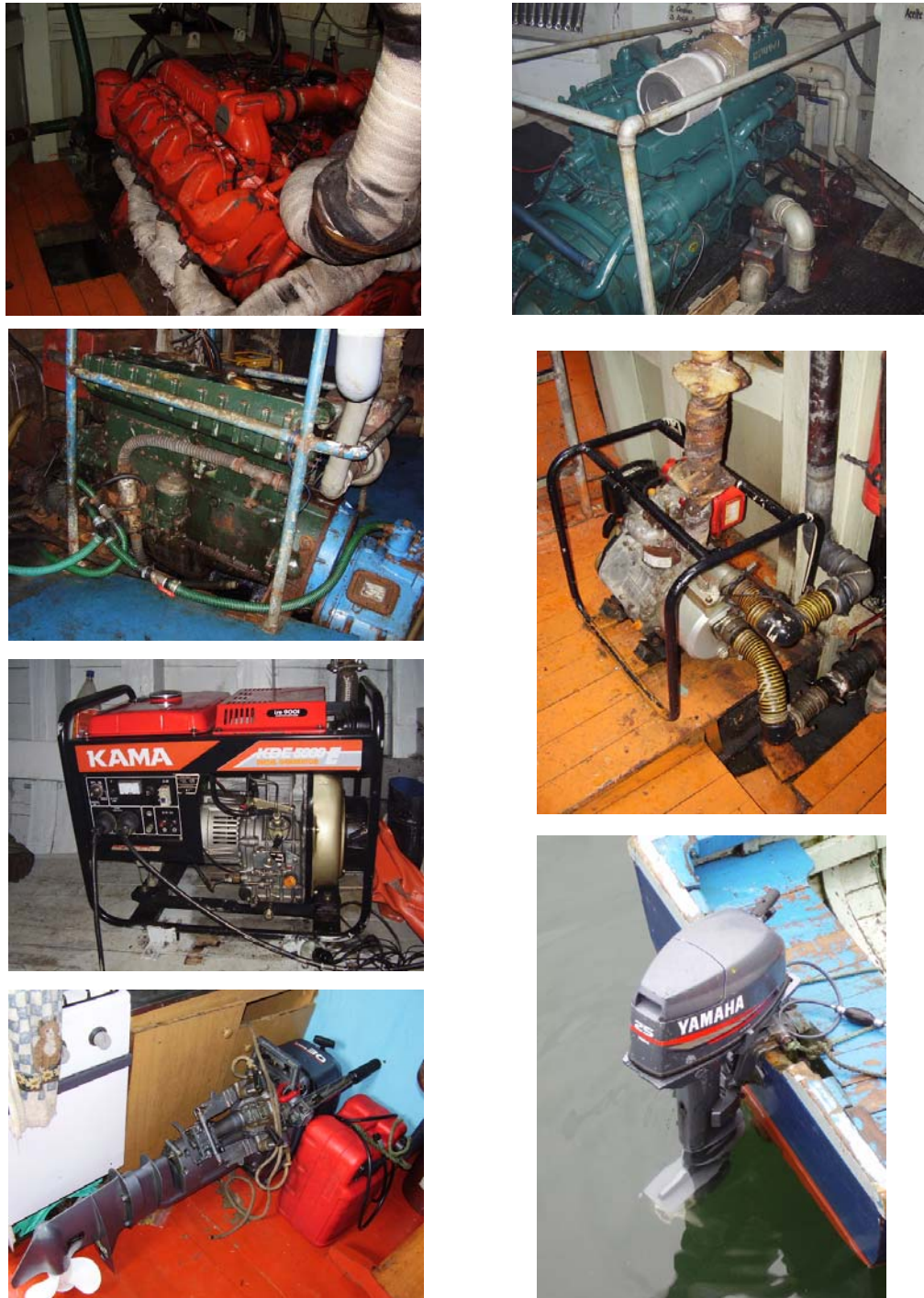


Figura 6. Motores marinos (internos y fuera de borda), bombas de achique y generadores utilizados en la flota artesanal de cerco, X Regi3n Sur, 2005



Figura 7. Winches de pesca, power blocks y yomas utilizados en la flota artesanal de cerco, X Regi3n Sur, 2005



Figura 8. Equipos electr3nicos utilizados en la flota artesanal de cerco, X Regi3n Sur, 2005

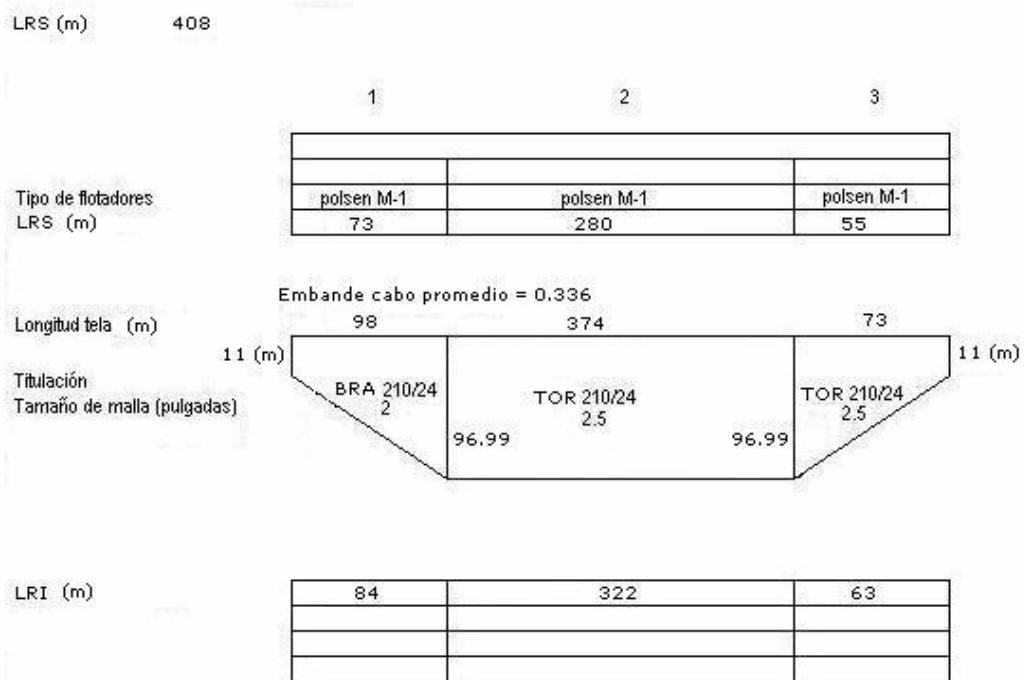


Figura 9. Esquema de una red de cerco jurelera utilizada por una lancha artesanal de cerco (17 m de eslora y 48 TRG), X Regi3n Sur, 2005

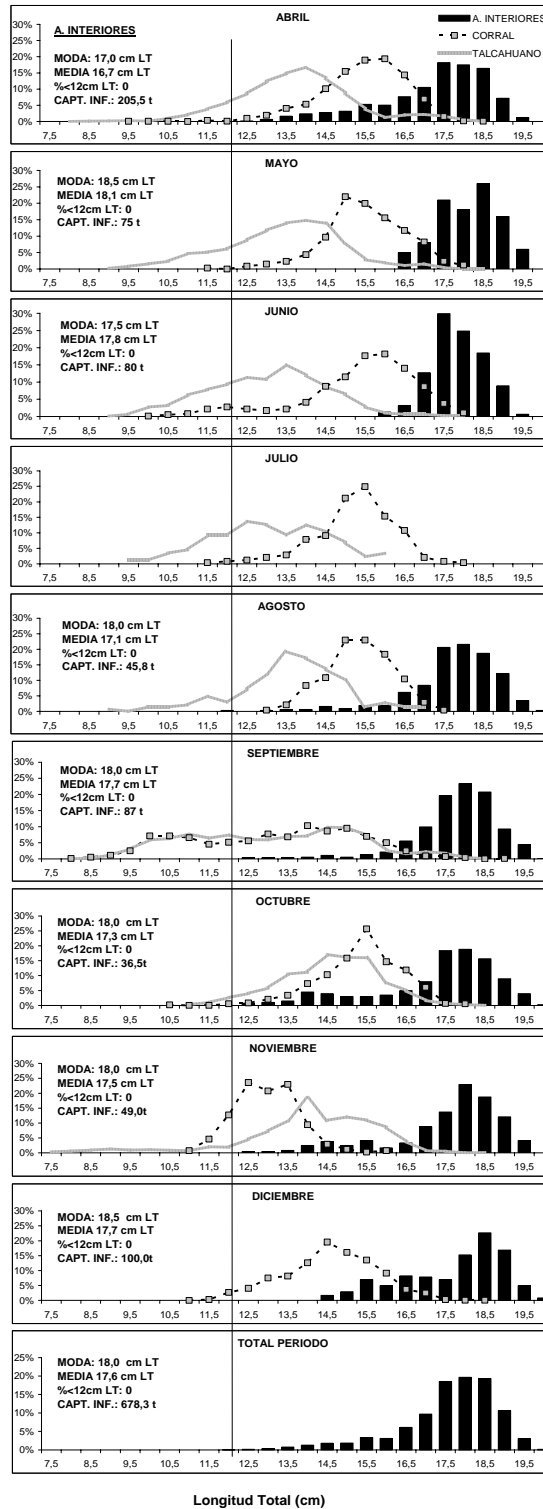


Figura 10. Estructura de talla ponderada a la captura (%) de anchoveta de aguas interiores y comparativa con la zona de Talcahuano y Corral, 2005

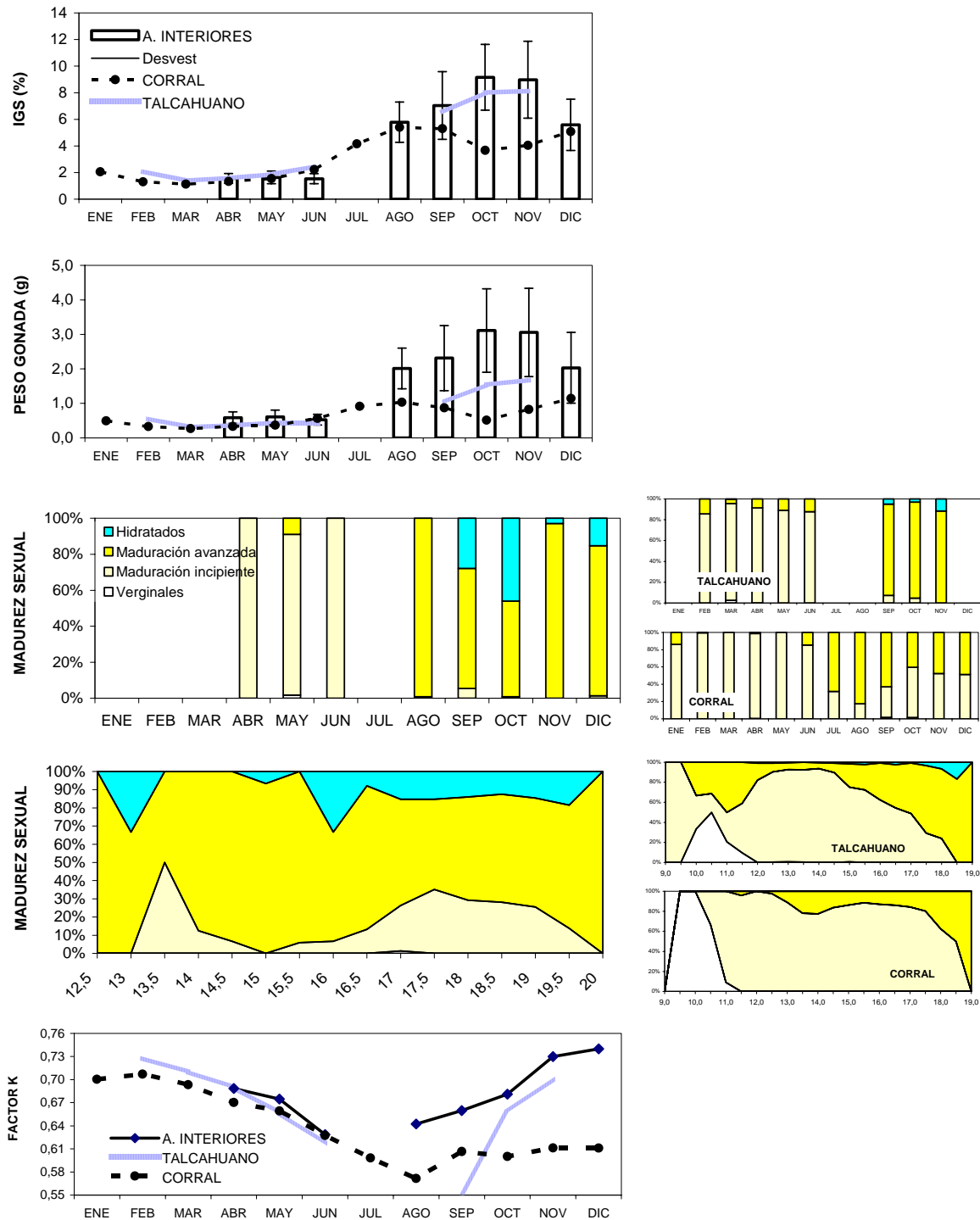


Figura 11. Indicadores biológicos de anchoveta en aguas interiores de la X Región y comparativo con la zona de Talcahuano y Corral, 2005.

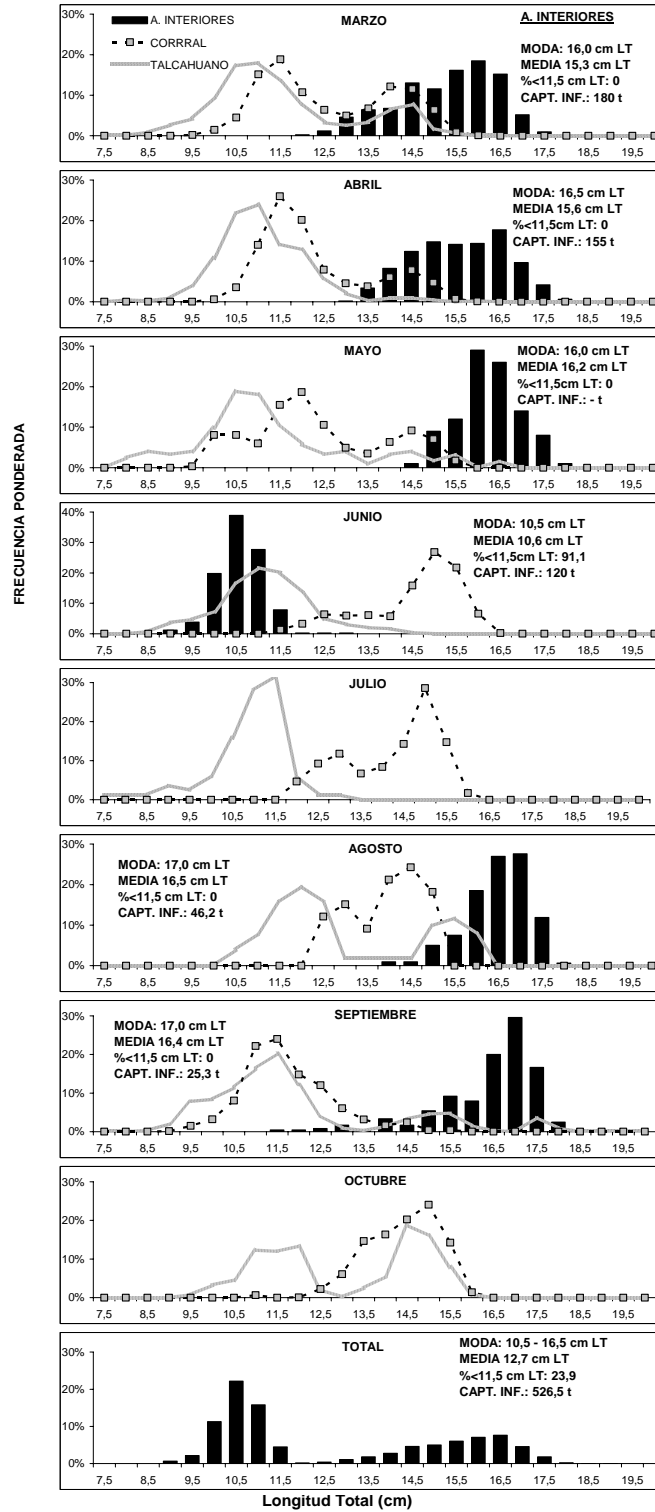


Figura 12. Estructura de talla LT ponderada a la captura (%) de sardina com3n de aguas interiores y comparativa con la zona de Talcahuano y Corral, 2005

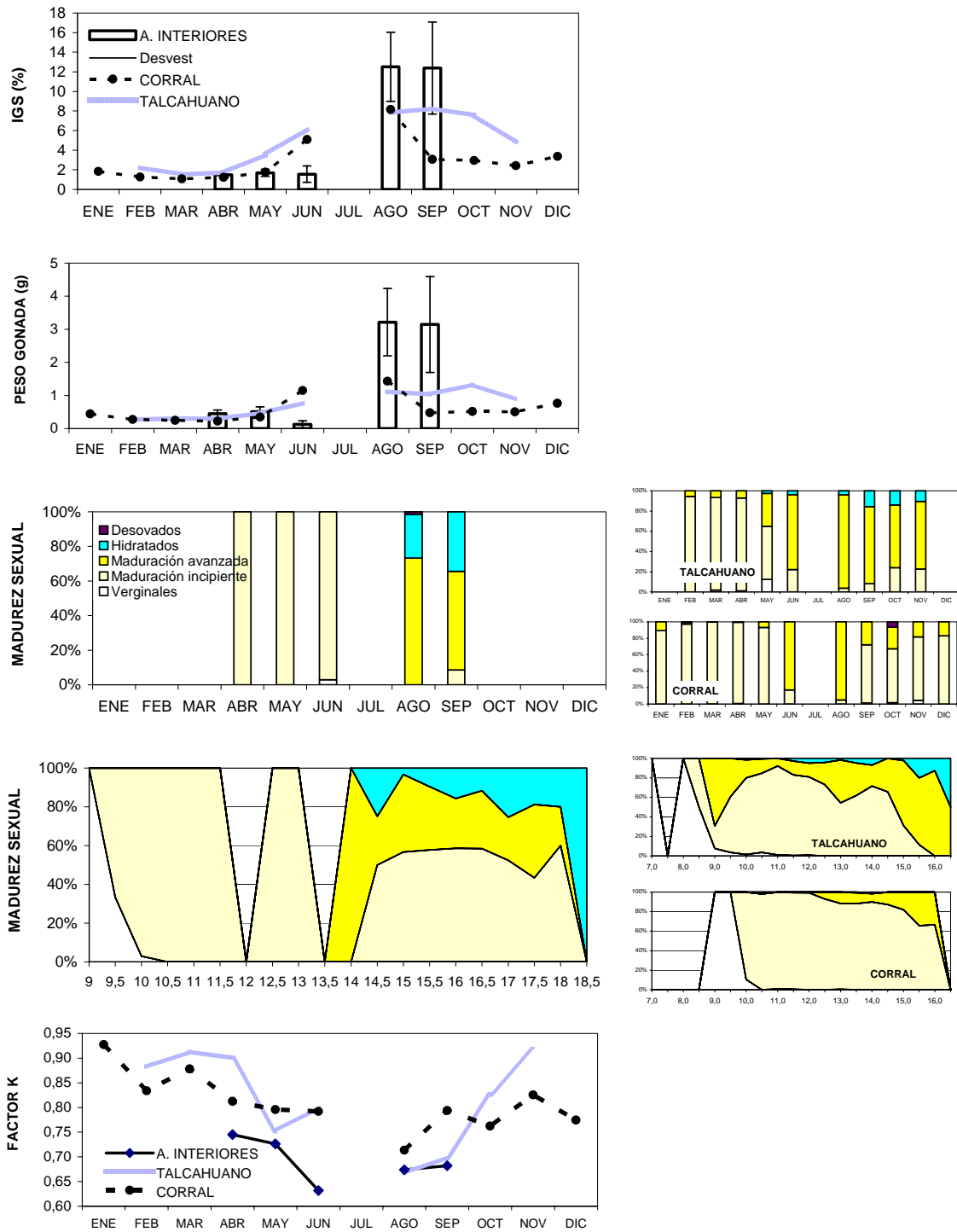


Figura 13. Indicadores biológicos de sardina común en aguas interiores de la X Región y comparativo con la zona de Talcahuano y Corral, 2005

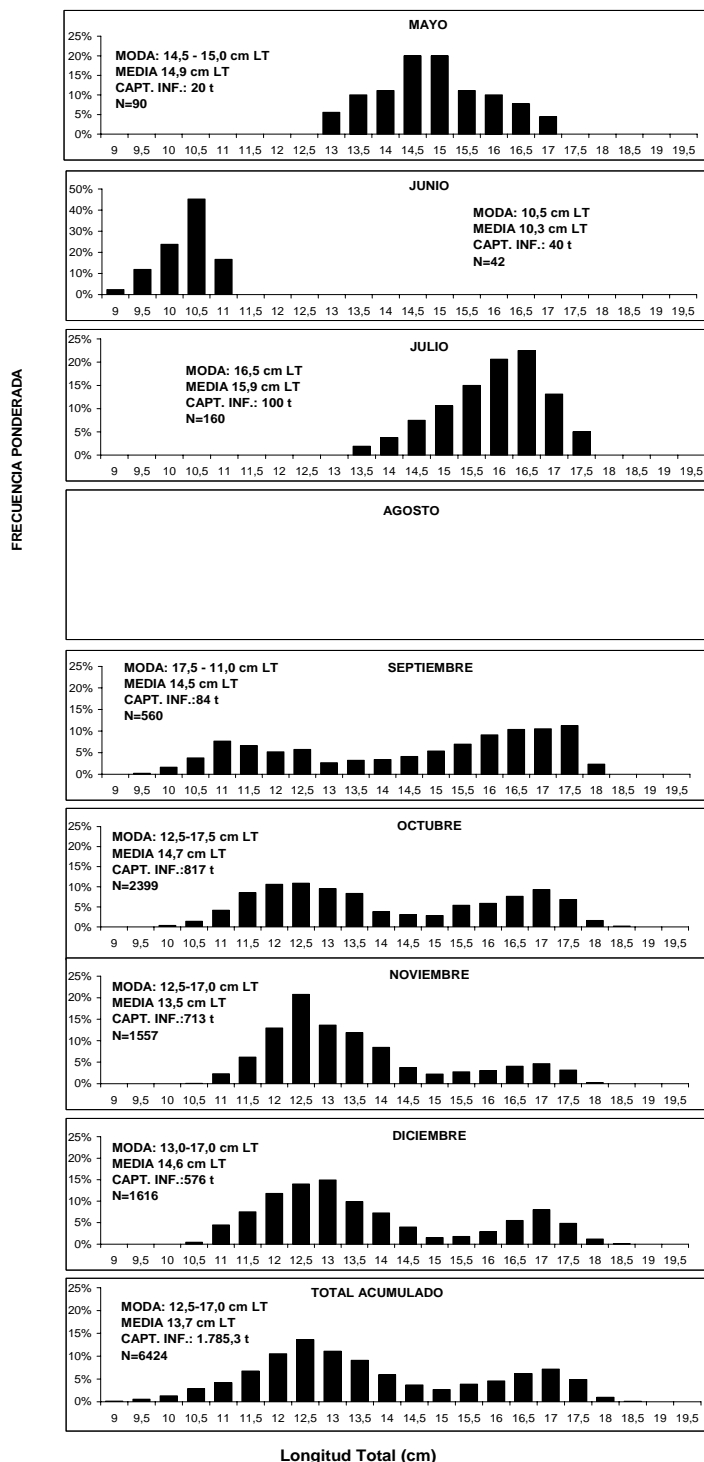


Figura 14. Estructura de talla ponderada a la captura (%) de sardina fueguina de aguas interiores, 2005

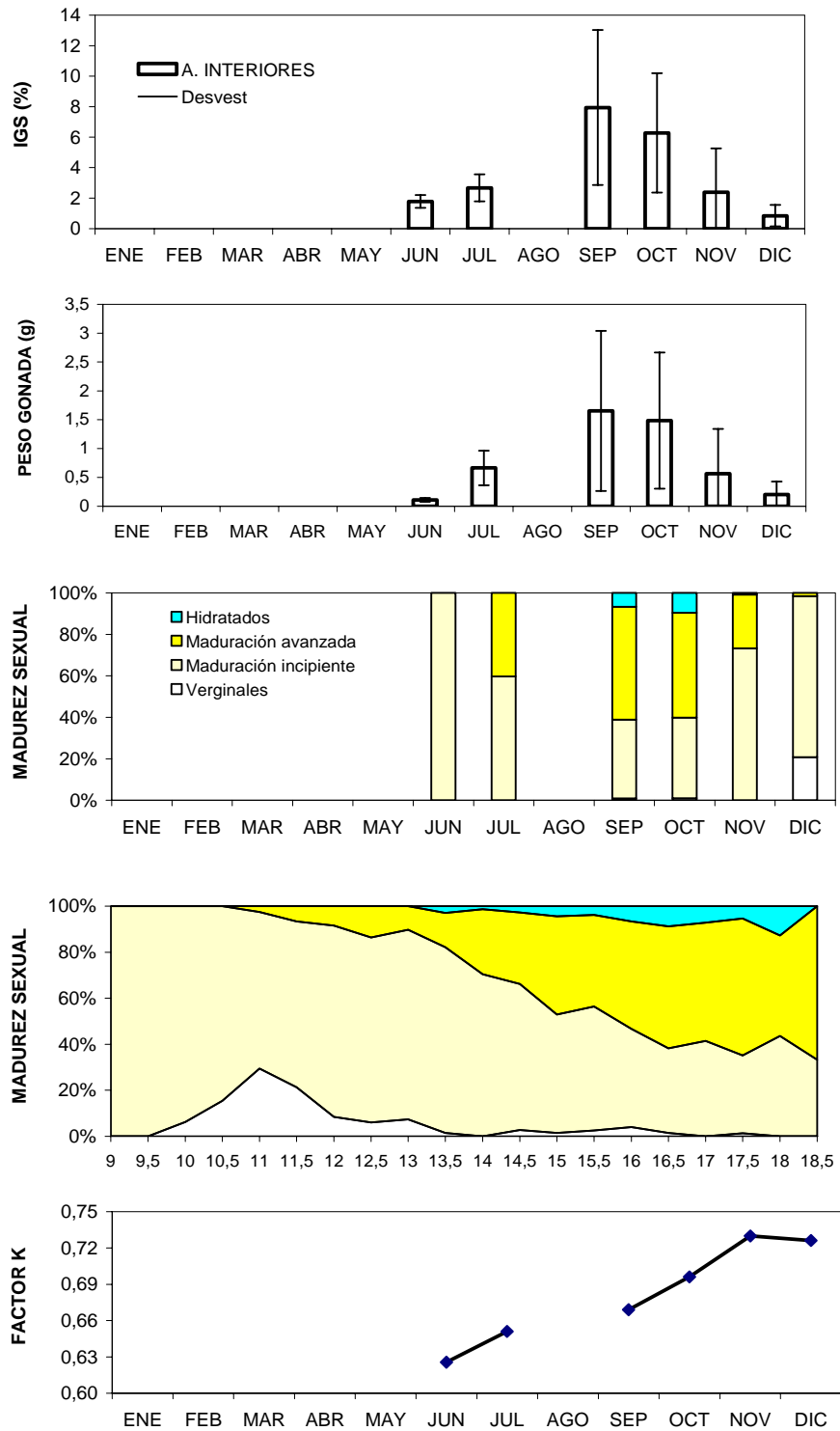


Figura 15. Indicadores biológicos de sardina fueguina en aguas interiores de la X Región, 2005

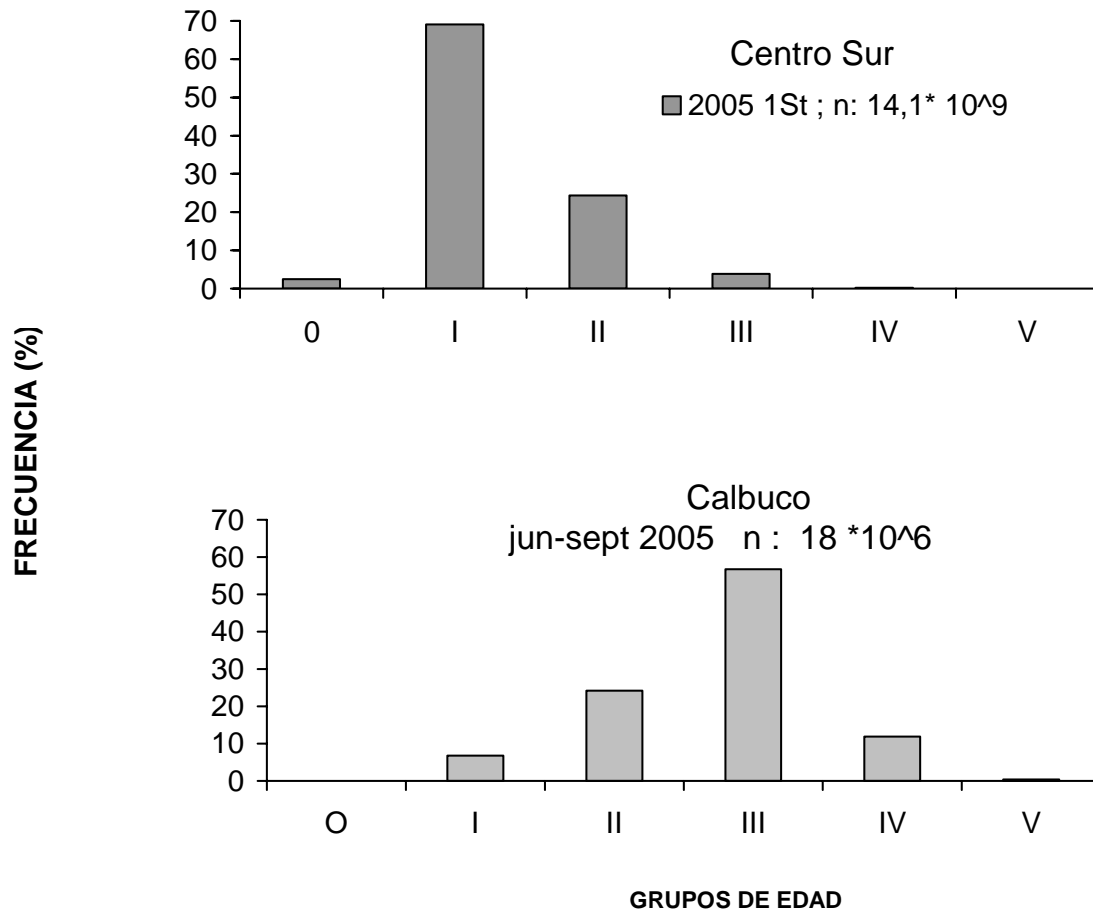


Figura 16. Composici3n de edad de anchoveta en la zona Centro-sur (1er Semestre 2005) y Calbuco (junio-septiembre).

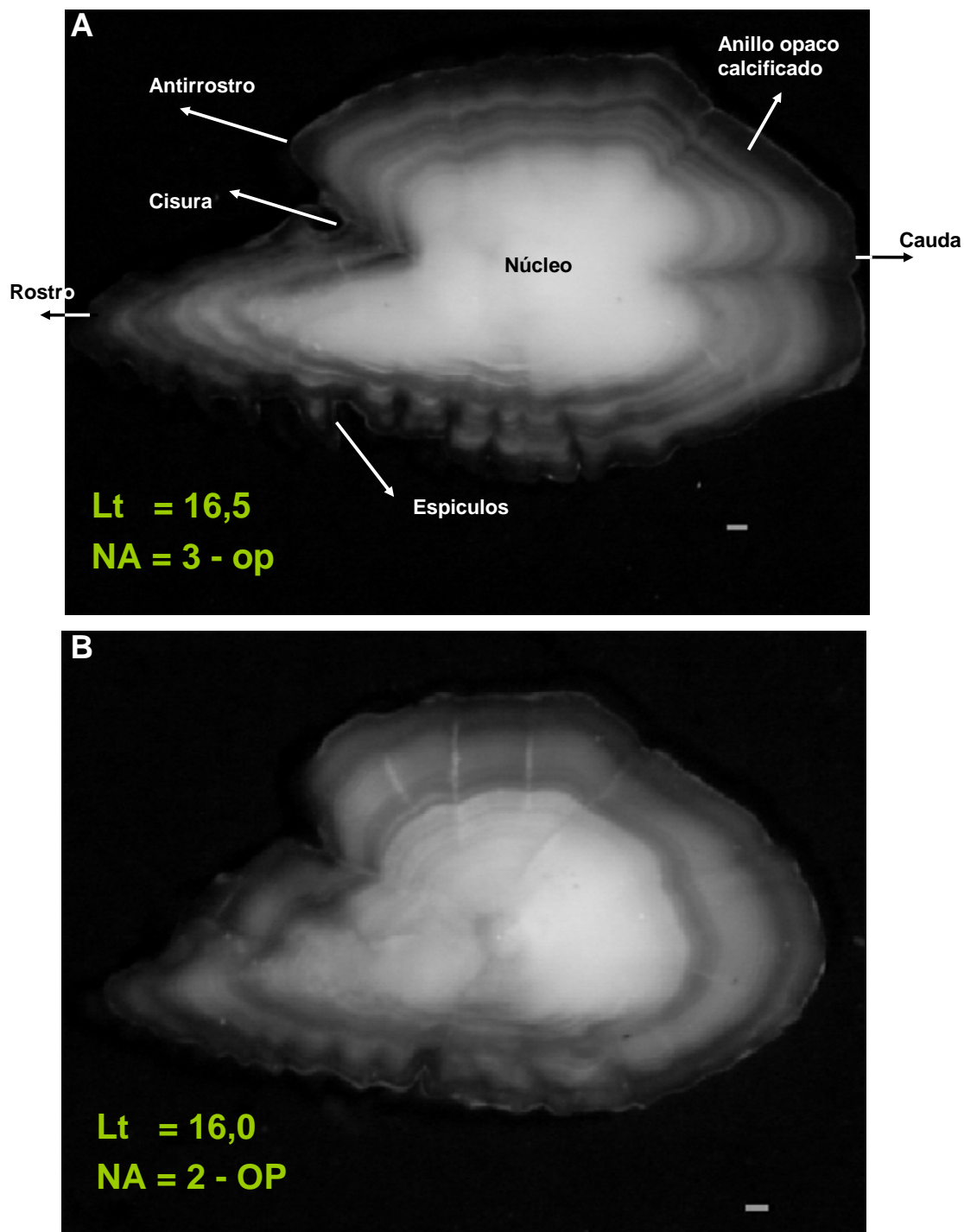


Figura 17A. Estructura morfol3gica de otolito derecho cara externa (A) anchoveta y (B) sardina com3n

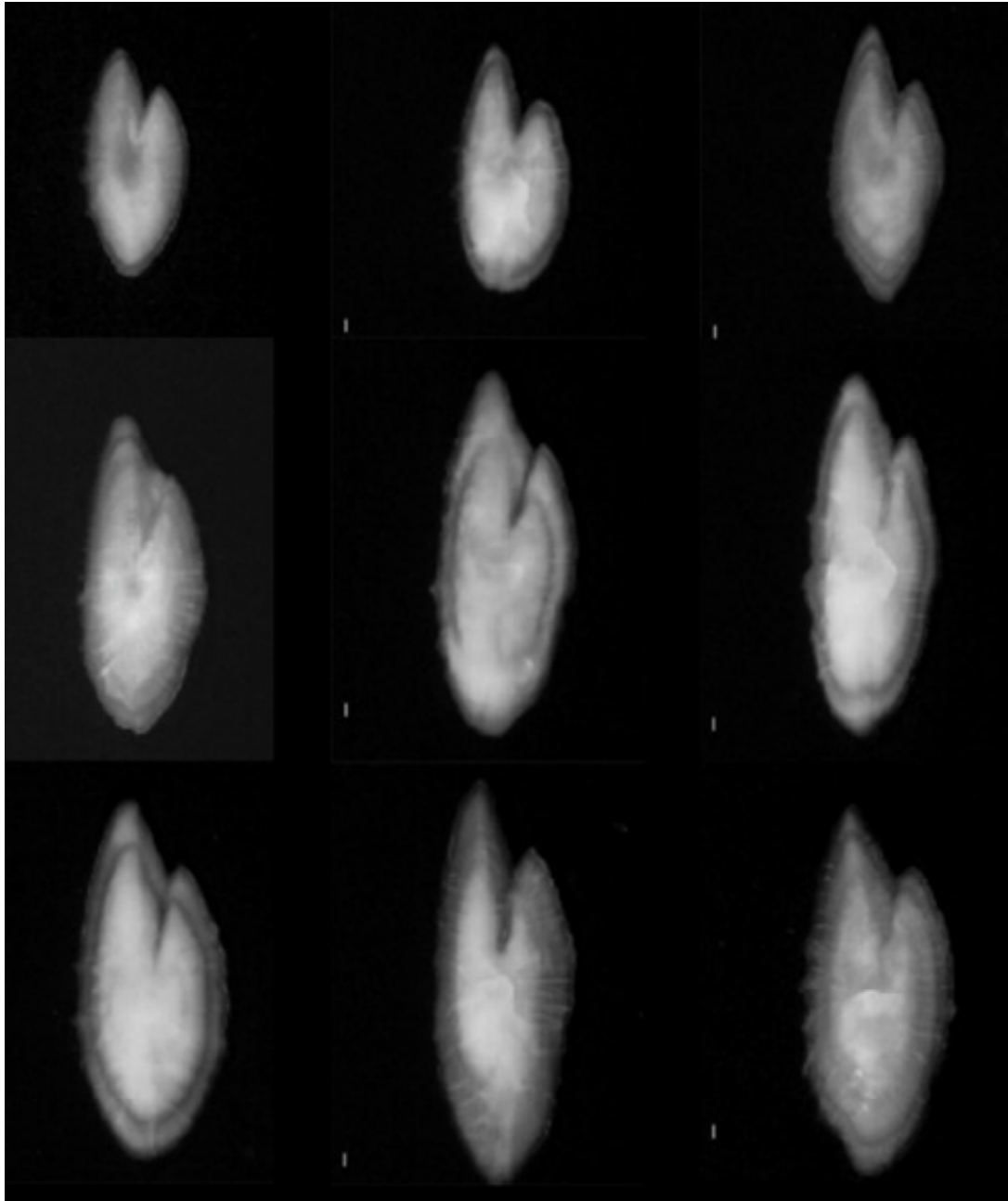


Figura 17B. Otolitos de anchoveta, segun orden de tamaos

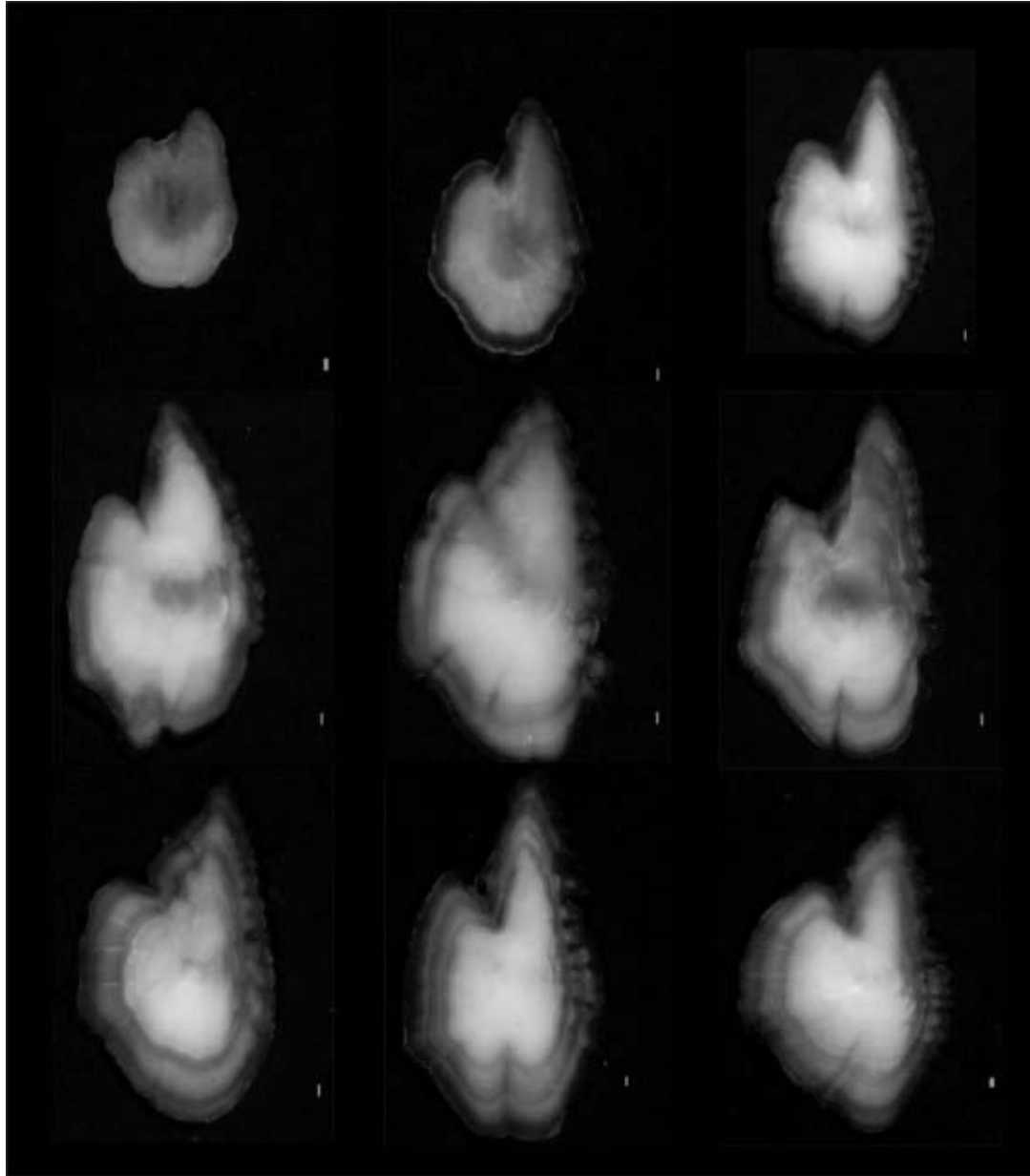
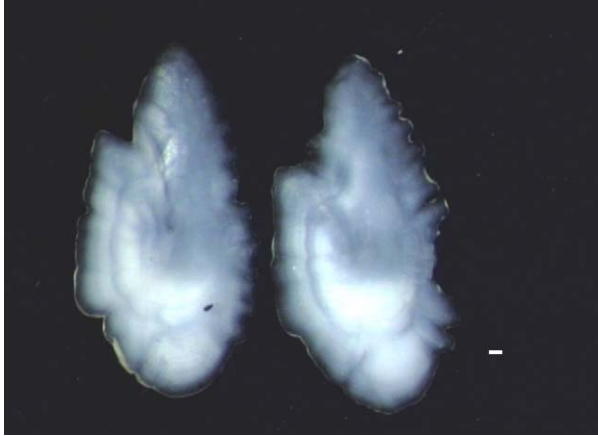


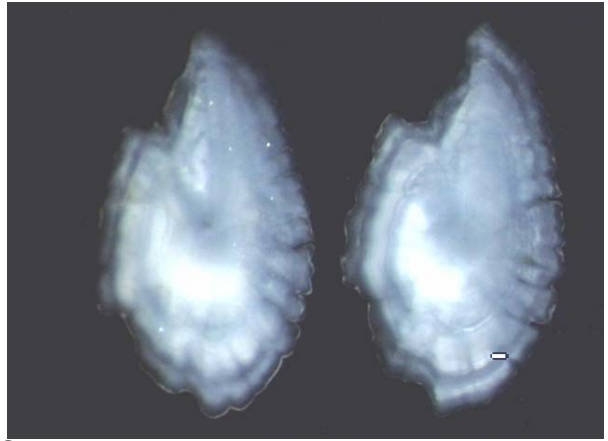
Figura 17C. Otolitos de sardina com3n, seg3n orden de tama1os



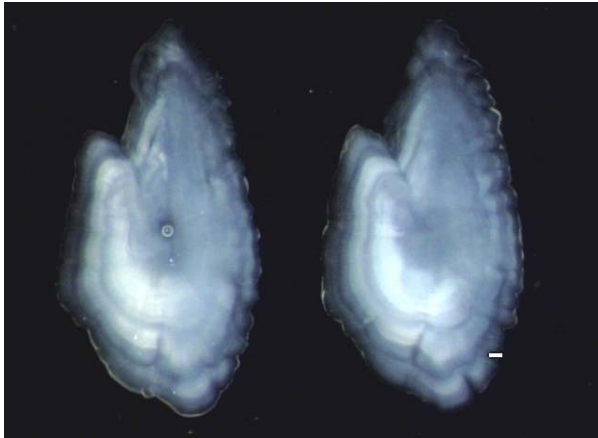
CALBJL01



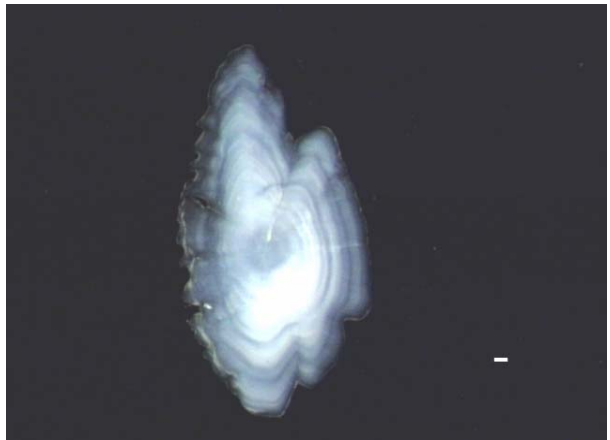
CALBJL05



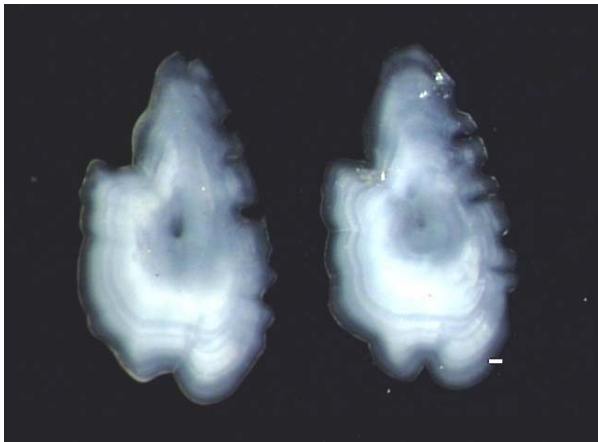
CALBJL02



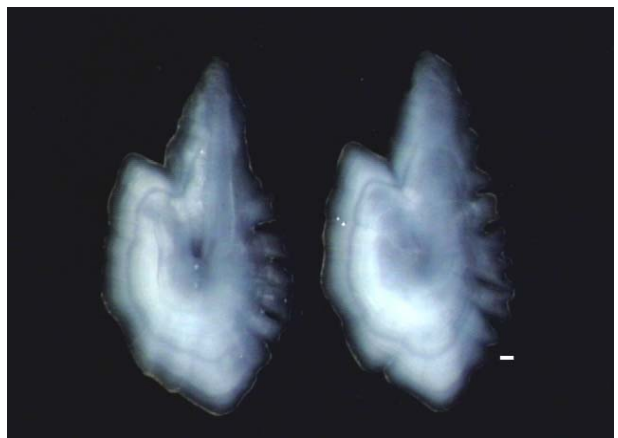
CALBJL06



CALBJL03

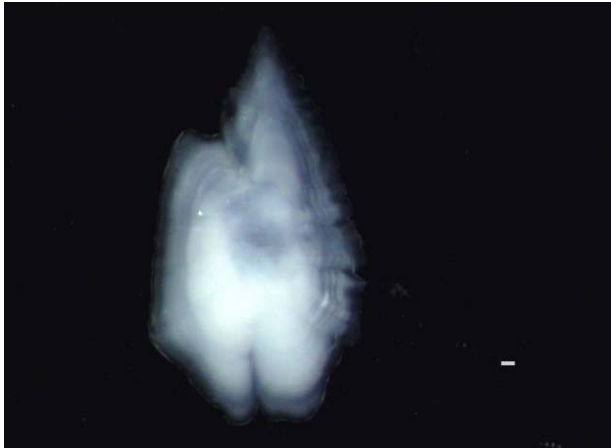


CALBJL07

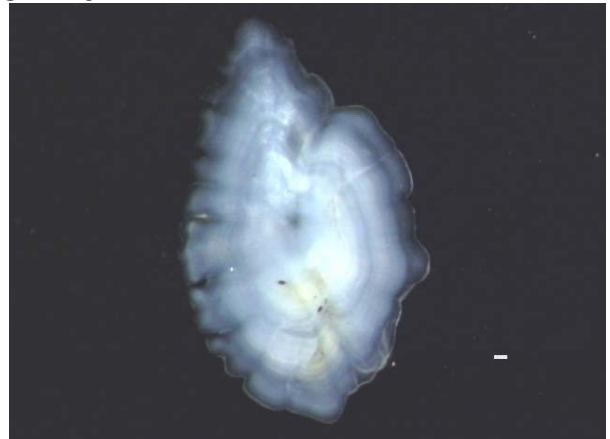




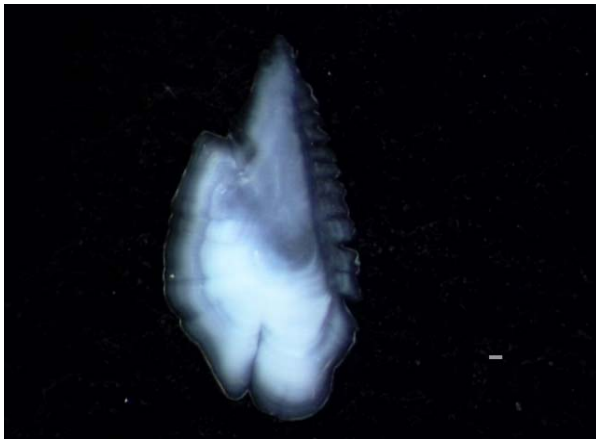
CALBJL08



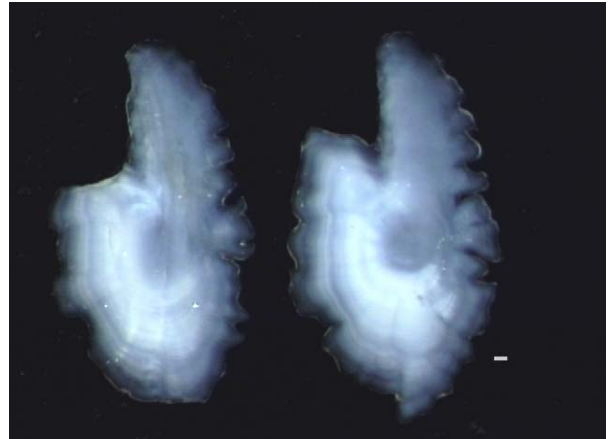
CALBJL11A



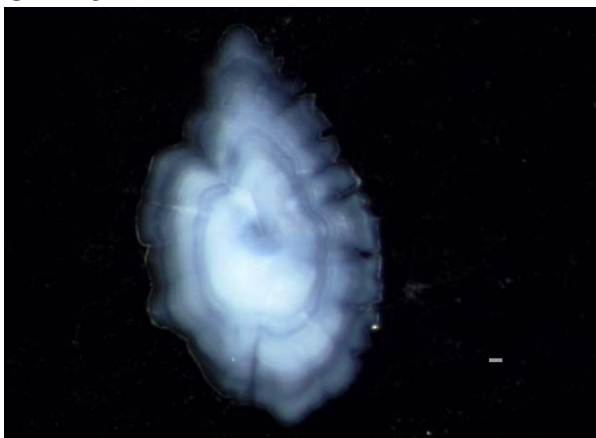
CALBJL10



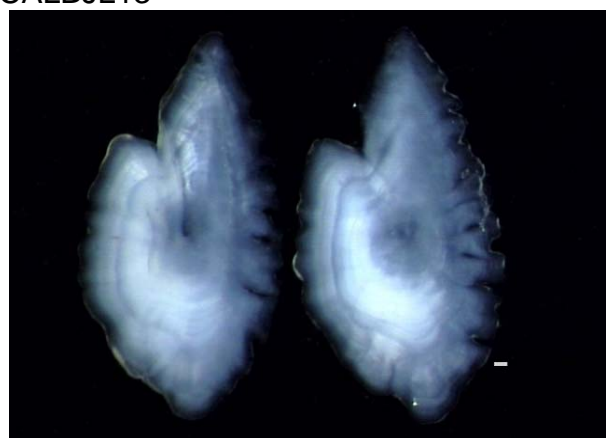
CALBJL12



CALBJL11



CALBJL13





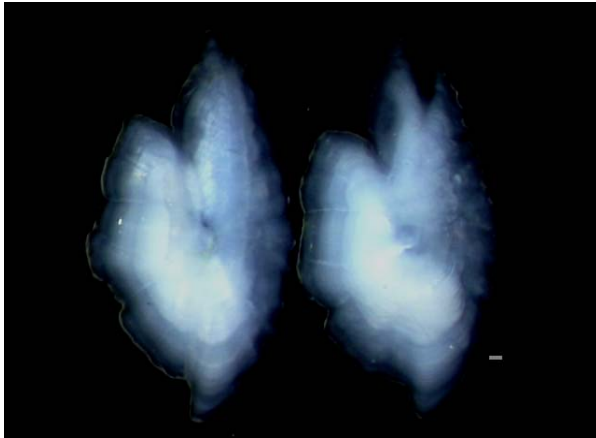
CALBJL14



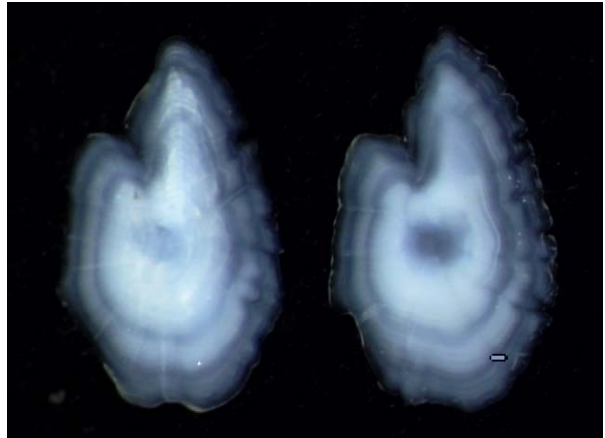
CALBJL21



CALBJL19



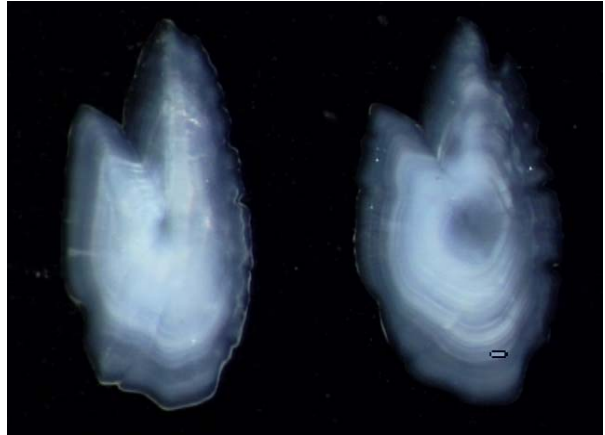
CALBJL22



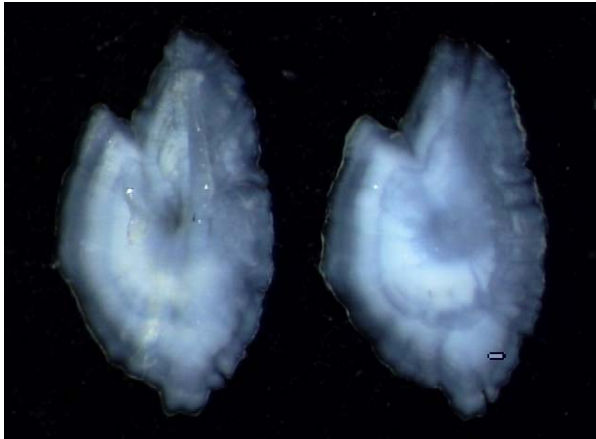
CALBJL20



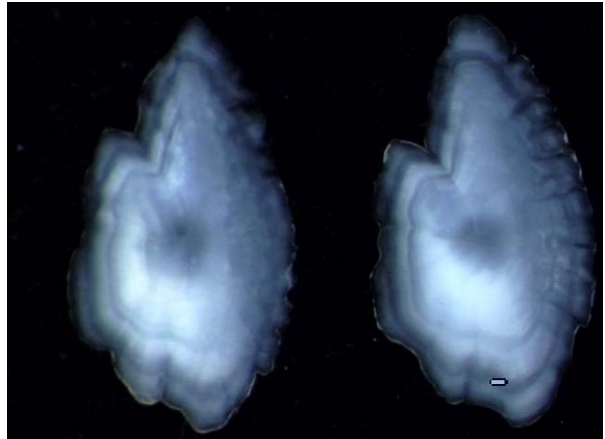
CALBJL23



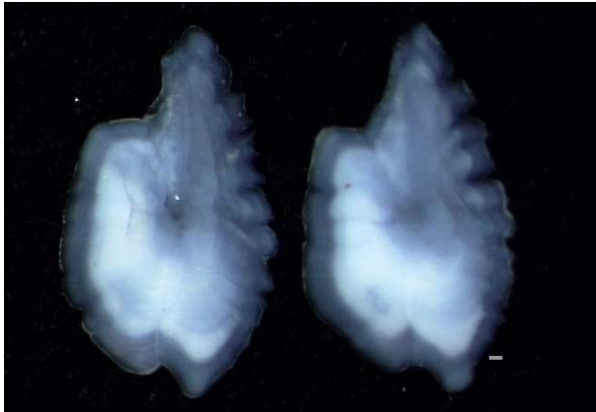
CALBJL24



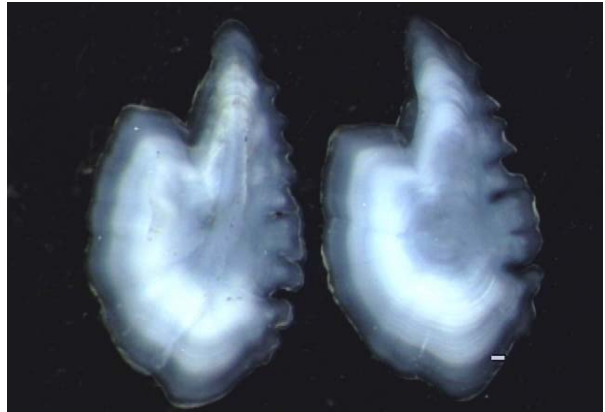
CALBJL28



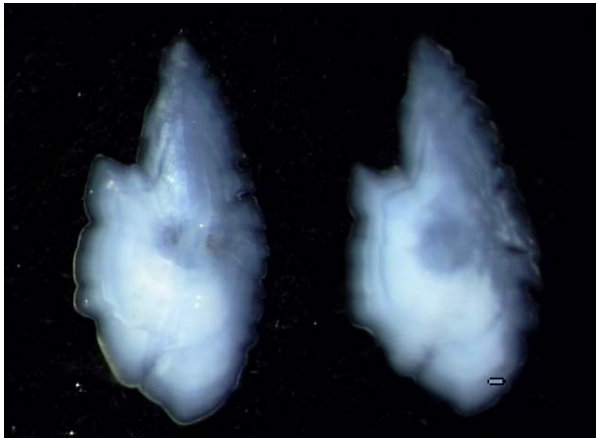
CALBJL25



CALBJL29



CALBJL26



CALBJL30



Figura 17D. Variedad en la formas que presentan los otolitos de sardina fueguina ya sea en la formación de inicial del foco; los *annulis*, en las dimensiones largo y ancho. Mar interior, X Región, 2005

T A B L A S



TABLA 1

Resumen de Pescas de Investigación realizadas por IFOP en la X Región, 1999-2004

NOMBRE	ESPECIE	ZONA DE ESTUDIO	PERIODO ESTUDIO		EMBARCACIONES
			INICIO	TERMINO	
Monitoreo biológico-pesquero de sardina común y anchoveta en aguas interiores de la X región	Sardina Común Anchoveta	Aguas Interiores X región	febrero 2004	febrero 2005	20
Monitoreo biológico-pesquero de sardina común y anchoveta en aguas interiores de la X región	Sardina Común Anchoveta	Aguas Interiores X región	21 de agosto del 2003	31 de diciembre del 2003	18
Operación de redes de cerco artesanal de jurel en aguas interiores de la X región, 2003	jurel	Aguas Interiores X región Calbuco y Chinquihue	5 de noviembre del 2003	31 de diciembre del 2003	25
Monitoreo de la pesquería artesanal de anchoveta y sardina común VI a X Región, 2002	Sardina Común Anchoveta	VI - X región	17 septiembre del 2002	9 diciembre del 2002	147
Pesca de investigación de la pesquería artesanal de sardina común y anchoveta	Sardina Común Anchoveta	Aguas Interiores X región Calbuco Dalcahue	29 de mayo del 2002	31 de julio del 2002	11
Impacto en la comunidad bentodemersal por las redes de cerco de la flota artesanal en aguas interiores de la X región.	Jurel	Aguas Interiores X región Dalcahue y Chinquihue Chinquihue	14 diciembre 2001	31 de abril 2002 (mayo)	10
Pesquería artesanal de sardina común y anchoveta en la IX y X región, 2000	Sardina Común Anchoveta	Litoral IX y X región Corral -Niebla	5 septiembre 2000	31 diciembre 2000	11
Pesca de investigación de la pesquería artesanal de jurel en Aguas interiores de la X Región	Jurel	X región	1 octubre 2000	31 diciembre 2000	14
Pesca de investigación del jurel en Aguas interiores de la X Región	Jurel	Dalcahue y Chinquihue	1 febrero 2000	31 mayo 2000	9
Pesca de Investigación de sardina común y anchoveta en aguas interiores de la X región, 2000	Sardina Común Anchoveta	Calbuco y Chinquihue	10 diciembre 1999	20 enero 2000	8
Pesca de Investigación de jurel en Aguas interiores de la X Región 1999	jurel	Dalcahue y Chinquihue	4 de mayo 1999	30 de mayo 1999	9



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N DE INVESTIGACI3N PESQUERA

TABLA 3

Cuotas de captura de jurel, 2005 (actualizadas a diciembre)

Flota Total (I - X Regi3n)		Cuota global: 1.483.500		Cuota objetivo: 1.406.080		Investigaci3n: 74.175		Fauna acompa1ante: 3.245									
Flota Industrial		Cuota global: 1.338.859		Cuota objetivo: 1.336.806		Investigaci3n:		Fauna acompa1ante: 2.053									
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total		% VP	Lim. M1x. Anual
	I-II Regi3n	64.935			27.848			11.916			29.187			133.886	Moola V-IX Regi3n (cerco y arrastre)	5%	877
	III-IV Regi3n	16.551			16.551			9.459			4.729			47.290	Moola X Regi3n (cerco y arrastre)	5%	122
	V-IX Regi3n	407.463			405.428			150.000			50.678			1.013.569	Otras pesquer1as III-X Regi3n	5%	1.054
	X Regi3n	46.881			56.824			31.253			7.103			142.061	(cualquier arte de pesca)		
	Total V-IX y X Regi3n	454.344			462.252			181.253			57.781			1.155.630	Total		2.053
	Total I-X Regi3n	535.830			506.651			202.628			91.697			1.336.806			
Flota Artesanal		Cuota global: 70.466		Cuota objetivo: 69.274		Investigaci3n:		Fauna acompa1ante: 1.192									
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total		% VP	Lim. M1x. Anual
	I Regi3n	174			669			669			335			1.847	Flota Artesanal		
	II Regi3n	1.004			1.339			335			669			3.347	Anchoveta (III Regi3n)	5%	47
	III Regi3n	7.779									697			8.476	Anchoveta (IV Regi3n)	5%	90
	IV Regi3n	12.650									1.628			14.278	Otras especies (I-X Regi3n)	5%	1.055
	V Regi3n	3.065			1.533			1.533			1.533			7.664	Total		1.192
	VI Regi3n	6			15			6			3			30			
	VII Regi3n	50			125			50			25			250			
	VIII Regi3n	3.266			8.165			3.266			1.632			16.329			
	IX Regi3n	74			184			74			36			368			
	X Regi3n Aguas Interiores	5.110			1.278			1.278			5.110			12.776			
	X Regi3n Aguas Exteriores	764			191			191			763			1.909			
	Total X Regi3n (Aguas Int. + Ext.)	5.874			1.469			1.469			5.873			14.685			
	Total V-IX y X Regi3n (Aguas Int. + Ext.)	12.335			11.491			6.398			9.102			39.326			
	Total I-X Regi3n	67.274												67.274			
	Total sin Regionalizar I-X Regi3n										2.000			2.000			
	Total I-X Regi3n													69.274			

(D.Ex. 1013 del 16/12/04 ; DO 29/12/04)

(D.Ex. 524 del 15/04/05; DO 20/04/05)

(D.Ex. 1520 del 16/12/05; DO / /)

Fuente: Elaborado por IFOP a partir de informaci3n del Diario Oficial, Subsecretar1a de Pesca y Congreso Nacional.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

TABLA 4
Principales características lanchas artesanales de cerco, X región Sur, 2005

N°	NOMBRE	MATRICULA	SEÑAL DE LLAMADA	RPA (N°)	ASTILLERO	AÑO CONSTRUCCIÓN	TIPO CASCO	TRG	ESLORA (m)	MANGA (m)	PUNTAL (m)	CAPACIDAD DE BODEGA (m3)
1	ANCAR	PMO-4416	CB-6173	27010	PTO. MONTT	1998	MADERA	24,42	17,00	5,00	2,40	49,7
2	ANTARES	CAB-3355	CB-6431	7964	CALBUCO	1999	MADERA	20,68	15,20	4,66	1,85	35,0
3	ANTARES II	CAB-3913	CB-8832	918145	CALBUCO	2004	MADERA	44,90	16,35	6,00	2,40	65,0
4	DON ANGEL	CAS-1550	CB-4777	36955	CHILOÉ	1989	MADERA	23,93	17,90	4,80	2,80	55,0
5	DON DIEGO II	CAB-3696	CB-7258	911574	CALBUCO	2001	MADERA	35,80	14,99	5,32	2,08	60,0
6	DON EDUARDO	CAB-3387		7957	CALBUCO	1999	MADERA	36,90	15,90	4,90	1,90	38,8
7	DON EDUARDO II	CAB-4006	CB-8886	922633	CALBUCO	2005	MADERA	24,50	16,80	6,00	2,35	60,0
8	DON EUGENIO	CAB-3692	CB-7246	911364	CALBUCO	2002	MADERA	37,52	14,99	5,32	2,08	60,0
9	DON FRANCISCO	CAB-3632	CB-6963	915042	ROSARIO	2001	MADERA	24,79	16,07	4,80	1,93	50,0
10	DON JOSE	CAB-3932	CB-8131	911733	CALBUCO	2004	MADERA	44,28	14,99	5,72	2,28	65,0
11	DUNGENESS	PMO-2127		921819	CALBUCO	1992	MADERA	20,80	15,00	4,00	1,80	35,0
12	FRAMAPA	ANC-4495		22062		1996	MADERA	36,90	15,20	4,30	1,60	38,8
13	GUAYACÁN I	PMO-5576	CB-7013	916457	CALBUCO	2000	MADERA	49,50	16,64	6,46	2,40	70,0
14	HURACÁN I	PMO-5575	CB-7014	916466	CALBUCO	2000	MADERA	49,53	16,65	6,46	2,60	70,0
15	JERUSALEN I	TALC-533		7766		1996	MADERA	42,10	16,00	4,80	1,80	44,6
16	KOKALECA II	MAU-4049		915188		1988	MADERA	31,70	13,80	3,20	1,50	33,0
17	LA CAMPARI	CAB-1840	CB-5391	7413	CALBUCO	1986	MADERA	18,70	14,46	4,35	1,60	30,0
18	LA CAMPARI II	CAB-2975	CB-6161	923501	CALBUCO	1995	MADERA	14,09	14,36	4,04	1,64	35,5
19	OCEANI I	CAB-3923	CB-8218	911734	CALBUCO	2003	MADERA	24,96	14,99	5,40	1,95	35,0
20	OCEANI II	CAB-3422		922621		2002	MADERA	26,00	14,70	4,20	1,80	30,0
21	ORION	PMO-2384		923417			MADERA	36,90	14,90	4,00	1,60	38,8
22	ORION II	CAB-3630	CB-7399	911703	CONTAO	2001	MADERA	44,34	18,00	5,56	2,10	62,0
23	PACÍFICO ALFA	PMO-5832	CB-7820	923305	CALBUCO	2002	MADERA	49,97	18,00	5,75	2,50	70,0
24	PAOLA EVELYN	CAB-236		7322	CALBUCO	1989	MADERA	23,00	13,00	3,90	1,50	27,0
25	PILFICAN I	ANC-3773	CB-5111	23487	CALBUCO	1991	MADERA	48,00	17,30	5,00	2,00	62,0
26	ROCANI	CAB-3787	CB-7612	915551	CALBUCO	2002	MADERA	25,57	16,33	5,32	1,95	50,0
27	RODIALFA II	CAS-2589	CB-7774	918894	CASTRO	2000	MADERA	24,87	14,90	5,00	2,09	40,0
28	SANTA MARÍA XI	CRL-071	CB-6176	8186	LOTA	1978	MADERA	39,50	15,80	4,40	1,65	41,7
29	SKORPION	ANC-3542		9474		1990	MADERA	36,90	15,00	3,80	1,70	38,8

NOTA: Embarcaciones que han presentado operación normal a través del año.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

TABLA 5

Motores y equipos de pesca lanchas artesanales de cerco, X región Sur, 2005

Nº	NOMBRE	Nº TRIP.	MOTOR MARCA	MOTOR MODELO	MOTOR RPM	MOTOR POTENCIA (hp)	VELOC. MEDIA	WINCHE TIPO	WINCHE TIRO (kg)	JARETA MATERIAL	JARETA DIÁM. (mm)	JARETA LARGO (m)	POWER BLOCK MARCA	POWER BLOCK DIÁM. (pulg.)	YOMA MARCA	YOMA DIÁM. (pulg.)
1	ANCAR	6	SCANIA			320	8	DOBLE CABEZAL		PP	24		MARCO	28		
2	ANTARES	6	SCANIA					DOBLE CABEZAL								
3	ANTARES II	6	HYUNDAI		1700	325	9	DOBLE CABEZAL		PP SICOR	25	440	HECHIZO	24	MARCO	10
4	DON ANGEL	6	VOLVO PENTA	502	1500	240	7,5	TAMBOR	3000	CABLE	13	450	MARCO	28	MARCO	10
5	DON DIEGO II	6	CUMMINS	NH-250	1400	250	8,5	DOBLE CABEZAL	3000	PP	23	480	TIPO MARCO	28		
6	DON EDUARDO	6						DOBLE CABEZAL								
7	DON EDUARDO II	7	HYUNDAI		1700	325	8-8,5	DOBLE CABEZAL	6000	PP	30	440	MARCO	28	MARCO	10
8	DON EUGENIO	6	SCANIA	DS-141	1500	380	8,5	DOBLE CABEZAL	6000	PP SICOR	25	440	MARCO	28	MARCO	10
9	DON FRANCISCO	7	SCANIA		2000	300	7,5-8	DOBLE CABEZAL	3000	PP	22	400	HECHIZO	28		
10	DON JOSE	6	SCANIA	DS-142	1400	420	8,5	DOBLE CABEZAL	6000	PP SICOR	25	440	HECHIZO	28		
11	DUNGENESS	6	MERCEDES BENZ		1500	140	7	DOBLE CABEZAL					SAN CARLOS	18		
12	FRAMAPA															
13	GUAYACÁN I	6	DAEWOO	V158-TI	1700	480	8,5	DOBLE CABEZAL	6000	PP SICOR	25	450	MARCO	28	MARCO	12
14	HURACÁN I	6	DAEWOO	V158-TI	1700	480	8,5	DOBLE CABEZAL	6000	PP SICOR	25	450	MARCO	28	MARCO	12
15	JERUSALEN I															
16	KOKALECA II															
17	LA CAMPARI	6	MERCEDES BENZ	352	1800	130	7	DOBLE CABEZAL		PP	25	250	HECHIZO	18		
18	LA CAMPARI II	7	MERCEDES BENZ	OM-421	1500	220	7,5-8	DOBLE CABEZAL	3000	PP SICOR	25	400	HECHIZO	24		
19	OCEANI I	6	SCANIA	112	1500	360	7,5	DOBLE CABEZAL	3500	PP	22	350	MARCO	28	MARCO	12
20	OCEANI II	6	MERCEDES BENZ			140	8	DOBLE CABEZAL		PP	18		MARCO	18		12
21	ORION															
22	ORION II	7	SCANIA		1600	180	7,5-8	DOBLE CABEZAL	3000	PP	30	350	HECHIZO	28		
23	PACÍFICO ALFA	6	SCANIA	1323	1800	373	9	DOBLE CABEZAL	5000	PP SICOR	25	400	MARCO	28	MARCO	12
24	PAOLA EVELYN	5						DOBLE CABEZAL								
25	PILFICAN I	7	SCANIA	V-8	1600	248	9	TAMBOR	7000	CABLE	13	360	MARCO	28	MARCO	10
26	ROCANI	6	MERCEDES BENZ					DOBLE CABEZAL								
27	RODIALFA II	6	DAEWOO			230	8	DOBLE CABEZAL								
28	SANTA MARÍA XI	6	VOLVO PENTA		1600	200	8	TAMBOR		CABLE	13	450	MARCO	32		
29	SKORPION															

NOTA: Embarcaciones que han presentado operación normal a través del año.



TABLA 6

Equipos electrónicos lanchas artesanales de cerco, X región Sur, 2005

Nº	NOMBRE	ECOSONDA MARCA	ECOSONDA MODELO	ECOSONDA ALCANCE (m)	SONAR MARCA	SONAR MODELO	SONAR ALCANCE (m)	RADAR MARCA	RADAR MODELO	RADAR ALCANCE (millas)	RADIO VHF MARCA	RADIO VHF MODELO	GPS MARCA	GPS MODELO
1	ANCAR	FURUNO		300	WESMAR		450	RAYTHEON		24	RAYTHEON			
2	ANTARES										ICOM	IC-M-402		
3	ANTARES II	FURUNO		300	JRC	JFP-101	300							
4	DON ANGEL	FURUNO	FMV-603	300	WESMAR	HD-390-6	350	FURUNO	F1-351	48	KENWOOD	TKM-507		
5	DON DIEGO II	FURUNO	FCV-667	250	WESMAR	SS-600	350	FURUNO	1622	9	APELCO	25		
6	DON EDUARDO										JRC	VHF-200		
7	DON EDUARDO II	FURUNO	FCV-667	300	JRC	JFP-101	300	JRC	1500 MK II		JRC	VHF-200		
8	DON EUGENIO	FURUNO	FCV-668	300	WESMAR	HD-390-6	300	JRC	LCD-1000	12	PANASONIC	KXG-02		
9	DON FRANCISCO	SITEX	CVS-106	250	JRC	JFP-101	280				SHAKESPEARE	SE-2510		
10	DON JOSE	FURUNO	FCV-667	300	WESMAR	HD-600-6	400	RAYTHEON	SL-70	20	ICOM	IC-M-402	FURUNO	GP-32
11	DUNGENESS				JRC		800				HORIZON	STANDAR		
12	FRAMAPA													
13	GUAYACÁN I	FURUNO	FCV-667	300	WESMAR	SS-390-E	300	FURUNO	1721 MARK-2	24	ICOM	IC-M-402	FURUNO	GP-31
14	HURACÁN I	FURUNO	FCV-667	300	WESMAR	SS-390-E	300	FURUNO	1721 MARK-2	24	ICOM	IC-M-402		
15	JERUSALEN I													
16	KOKALECA II													
17	LA CAMPARI	AMARINE	FH-85	300	WESMAR	HD-600-6	400				PRESIDENT	LTD-1025		
18	LA CAMPARI II	FURUNO	FCV-668	300	WESMAR	HD-390-6	300				PRESIDENT	LTD-1025	GARMIN	MAP 238
19	OCEANI I	FURUNO	FCV-667	300	JRC	JFP-101	300	RAYMARINE	SL-72	24	RAYMARINE	RAY-53	FURUNO	GP-32
20	OCEANI II	MARINER		300							ICOM			
21	ORION													
22	ORION II	SITEX	CVS-106	250	JRC	JFP-101	300	FURUNO			KENWOOD	TKM-507		
23	PACÍFICO ALFA	FURUNO	FCV-667	300	WESMAR	SS-600	400	RAYMARINE	SL-72	24	ICOM	IC-M-402	FURUNO	GP-31
24	PAOLA EVELYN													
25	PILFICAN I	FURUNO	FCV-665	300	WESMAR	800	600	FURUNO	RPD-064	24	UNIDEN	MC-635		
26	ROCANI													
27	RODIALFA II													
28	SANTA MARÍA XI	KODEN	CVS-88	600	WESMAR	SS-390-E	500	FURUNO	1830	24	SAILOR	RT-144-AC		
29	SKORPION													

NOTA: Embarcaciones que han presentado operación normal a través del año.

**TABLA 7**

Dimensiones generales redes de cerco lanchas artesanales, X región Sur, 2005

Nº	NOMBRE	SARDINERA LARGO (bz)	SARDINERA ALTO (bz)	SARDINERA t # (pulg.)	JURELERA LARGO (bz)	JURELERA ALTO (bz)	JURELERA t # (pulg.)
1	ANCAR	165	24,6	1/2" - 9/16"	165	35,5	2"
2	ANTARES						
3	ANTARES II	180	20	1/2" - 9/16"	200	20	2 1/2" - 2"
4	DON ANGEL	145	20	1/2" - 9/16"	175	20	2"
5	DON DIEGO II	170	25	5/8"	220	53	2 1/2"
6	DON EDUARDO						
7	DON EDUARDO II	150	20	1/2" - 9/16"	165	20	2"
8	DON EUGENIO	170	20	1/2" - 9/16"	215	20	2 1/2"
9	DON FRANCISCO	140	20	1/2" - 9/16"	165	20	2 1/2"
10	DON JOSE	170	20	1/2" - 9/16"	210	20	2 1/2"
11	DUNGENESS	180	20	1/2" - 9/16"	200	20	2 1/2" - 2"
12	FRAMAPA						
13	GUAYACÁN I	165	23	1/2" - 9/16"	223	50	2 1/2"
14	HURACÁN I	165	23	1/2" - 9/16"	223	50	2 1/2"
15	JERUSALEN I						
16	KOKALECA II						
17	LA CAMPARI	140	20	1/2" - 9/16"			
18	LA CAMPARI II	156	20	1/2" - 9/16"	196	20	2 1/2"
19	OCEANI I	155	20	1/2" - 9/16"	175	20	2 1/2"
20	OCEANI II	142	20	1/2" - 9/16"			
21	ORION						
22	ORION II	150	20	1/2" - 9/16"	160	20	2"
23	PACÍFICO ALFA	190	24	1/2" - 9/16"	217	57	2 1/2"
24	PAOLA EVELYN						
25	PILFICAN I	155	20	1/2" - 9/16"	223	53	2 1/2"
26	ROCANI						
27	RODIALFA II						
28	SANTA MARÍA XI						
29	SKORPION						

NOTA: Embarcaciones que han presentado operación normal a través del año.



TABLA 8

Desembarques mensuales (t) de los principales recursos pelágicos (*), lanchas artesanales de cerco, mar interior de la X Región, 2003

Embarcación (LM/N°)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1	36	313	54			226	1.024	11	200	22			1.887
2		525	219	167	91	178	163	74	130	132	40	94	1.812
3			1										1
4		2					1						3
5		359	246	112									717
6	84	85	70	34	3	204	106	31	69	14			701
7	66	303	88	46	10	146	383		82	68			1.191
8	4	811	705	173	23	359	412	18	173	46	7	22	2.752
9		14	202	38		77	205	39	104	46		278	1.003
10		84											84
11			27										27
12				13									13
13							1	2					3
14		9					4						12
15			53	4									57
16			844	381	85	1.090	900		140	153	43		3.636
17					1								1
18												3	3
19	73	381	522	196	100	596	1.324		310	59	42		3.603
20		110	50			130	105			80	14		489
21								2					2
22	19	371,4	176	45		75	238	46	85	16			1.071
23		248	82	79	6	22	44	6	94	84		125	791
24	20	0											20
25	5												5
26	4	157	186	128	36	101	112	71	108	169	68	172	1.311
27		39	76	48	19	139	366	12	3	35	22	168	927
28	211	4		84					170	138	47		654
29		116	32				9						157
30	233	89	71	17	19	195	394	19	136				1.173
31			16				425						442
32	5	9						4					18
33	25	424	35	146									630
34									98	29			127
35	89		53	18	56	129	74	28	7				453
36	0,10												0,10
37	0,04												0,04
38	20	21	10	2	25	53		35	52	3			221
39		178	95				55		22	72	21	56	499
40							2	0					3
41		1											1
42						1	1	1					3
43								2					2
	892	4.655	3.912	1.732	473	3.723	6.346	400	1.985	1.167	303	917	26.503

(*): Considera sólo los principales recursos: sardina común, anchoveta, jurel y pejerrey de mar.

Fuente: Elaborado por IFOP a partir de datos preliminares Sernapesca.



TABLA 9

Desembarques mensuales (t) de los principales recursos pelágicos (*), lanchas artesanales de cerco mar interior de la X Región, 2004

Embarcacion (LM/N°)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1	20	126	356	325	208	23	150	54	5	5	54	239	1.564
2	37	187	36	151	245	54	90	117	114	107	30	66	1.234
3						18	2						20
4		4	1										5
5							34	10	13				56
6	39	39	20	23	104	220	479	123		20		222	1.289
7	74	94	460	357	135		29	6	35	68	174	268	1.699
8	39	86	376	321	86	56	189	112	55	59	14	321	1.713
9	34	21	196	454	366	8	131			66	14	191	1.481
10		128	248	141	114	53	125	43	61	52	175	189	1.329
11					326	125	430		3	49	52	171	1.155
12					25	18							43
13		10	358	156	86	15	24	27		95	151	299	1.221
14						3							3
15											71		71
16	30	13	254	483	169	294	197	51		87	78	168	1.825
17		0,3											0,3
18	23	41	159	276	377	217	184		1	50	303	222	1.853
19			10										10
20		37	213	58	13		10		68	30	142	437	1.008
21				2	1								3
22				1									1
23										22	136	99	257
24		36	43	199	42								320
25											39	209	248
26	17	63	90	130	19		277	44	84	151	225	161	1.262
27											30		30
28		2											2
29		1											1
30							44	16		55	87	312	514
31	5	169	413	236	295	10	91						1.218
32			4				21				1	203	229
33				39	26				52			36	153
34		154	230	221	121		71	43	40	3	164		1.045
35	63												63
36			109	618	386	408	201	32		18	159	98	2.029
37									1				1
38								30	98	86	150	110	474
39	157	195	112	480	225	23				38	328	304	1.862
40		31	60	19	32			3	5	29	33	31	242
41		146	391	345	180	25	95	30	2	13	79	154	1.460
42	79	35	112	110	331	152	326	15	35	15	185	26	1.421
43												7	7
44	6	3	50	127	40	87	136	3	17	43	15	47	574
45		61	102	134	145	16	73	70	46	79	117	263	1.106
46		2	5	3	35								45
47			2										2
	622	1.687	4.408	5.409	4.130	1.826	3.409	829	732	1.236	3.005	4.854	32.147

(*): Considera sólo los principales recursos: sardina común, anchoveta, jurel y pejerrey de mar.

Fuente: Elaborado por IFOP a partir de datos preliminares Sernapesca.



TABLA 10

Desembarques mensuales (t) de los principales recursos pelágicos (*), lanchas artesanales de cerco, mar interior de la X Región, enero-noviembre 2005

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
1									1				1
2				3									3
3		280	210	137	15	63	155		75	99	28		1.062
4	41	6	47	75	72	300							539
5							105	57	189	400			751
6		245	233	25	87	274	57		27	222	29		1.198
7		156	217	170	39	216	34			131			963
8		173	174	220	77	124	172						939
9									143	177			320
10		154	295	59	108	250	95			199			1.158
11		213	257	118	82	118	147		12	215	37		1.197
12		100	233	95	127	283	137			153	24		1.151
13						3							3
14	8	144	362	46	12		240				27		838
15							1	2		0,3			3
16					164				0,3				164
17		284	612	284			108			454	105		1.846
18	1	415	487	356	77	24	48			352	217		1.976
19			151	35		58	67		49	49			408
20		1	14	2	1	11	5						35
21		32	114	122		25	105			12			410
22		96,0	128	70	17	90	45			110	29		585
23			63	43	40	26	56	11	53	175	20		487
24	16	320	258	185		187	30		29	102			1.125
25							50						50
26	29	74	19	7	20				20	83			252
27		131	235	105		52	169		12	191	37		931
28	7	391	203	168	99				192	382	230		1.673
29	7			13	18	32	15		19	63			166
30		231	196	203	176	60	74		70	131	128		1.268
31								1	1				2
32		145	270	50			100		60	323	36		984
33		202	168	120	115	90	110			238			1.044
34	24	45	93		21	28	68						278
35			209	357	132	329	239						1.265
36		4											4
37								0,5					0,5
	132	3.841	5.245	3.064	1.497	2.640	2.429	72	954	4.259	946	0	25.078

(*): Considera sólo los principales recursos: sardina común, anchoveta, jurel y pejerrey de mar.

Fuente: Elaborado por IFOP a partir de datos preliminares Sernapesca.



TABLA 11

Desembarques (t) de principales especies con cerco en el mar interior de la X Región, según caleta y mes, 2003

Sardina común													
Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CHINQUIHUE (MUELLE)	0,1	374	1.370	334		1.777	3.279		777	131	24		8.066
DALCAHUE		1	53	7		275	74						410
LA VEGA	4	3.193	747	974		707	1.963	92	1.108	643	39	373	9.843
QUELLON		9					4						12
QUEMCHI		178	15										193
QUICAVI			35										35
Total	4	3.754	2.220	1.315	0	2.760	5.319	92	1.885	774	63	373	18.558

Anchoveta													
Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ANCUD							12						12
CHINQUIHUE (MUELLE)	0,04	1	11		179	134	256		28	54			662
DALCAHUE						101	15						115
LA VEGA		626	1.388	45	178	552	556	154	66	45	111	505	4.225
SAN RAFAEL	5												5
Total	5	626	1.399	45	357	787	839	154	93	99	111	505	5.019

Jurel													
Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CHINQUIHUE (MUELLE)	438	69	90	308	13		5			216	88		1.227
DALCAHUE	445	185	203	63	3					39			937
LA VEGA		20	0				10			39	42	39	150
Total	883	274	293	371	16	0	14	0	0	294	130	39	2.314

Pejerrey de mar													
Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ANCUD			1										1
CASTRO					1	1	1	1					4
CHINQUIHUE (MUELLE)							47	46					93
COCHAMO								5					5
DALCAHUE		0,3			99	175	100	28	7				410
LA VEGA							25	75					100
QUENUIR	0,04												0,04
Total	0,04	0,3	1	0	100	177	174	154	7	0	0	0	612

Fuente: Elaborado por IFOP a partir de datos preliminares Sernapesca.



TABLA 12

Desembarques (t) de principales especies con cerco en el mar interior de la X Región, según caleta y mes, 2004

Sardina común

Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ACHAO											9		9
ANAHUAC											3		3
AUCHAC									1				1
CASTRO		2			35		80	5	8	12			141
CHINQUIHUE (MUELLE)			390	1.106	664	42	91	66		47	449		2.855
DALCAHUE			5						7				12
LA VEGA		956	2.928	836	209	23			55	17	187	135	5.345
QUEMCHI				1			22	12					35
QUICAVI				3									3
SAN RAFAEL		15	104	1.592	2.038	580	1.522	210	394	654	1.522	2.201	10.832
Total	0	972	3.427	3.538	2.946	645	1.714	293	464	730	2.170	2.336	19.235

Anchoveta

Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ACHAO											21		21
ANAHUAC											12		12
AUCHAC									0,2				0
CASTRO								10					10
CHINQUIHUE (MUELLE)	5			346	134	18	142				380		1.026
DALCAHUE											4		4
LA VEGA	69	312	478	497	151	15			54	47		20	1.643
PICHICOLO									52				52
QUEMCHI				0,4			35	11					46
SAN RAFAEL		56	32	976	642	179	928	498	159	179	313	1.816	5.777
Total	74	369	510	1.820	927	212	1.105	518	264	226	729	1.836	8.591

Jurel

Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CHINQUIHUE (MUELLE)	58	54	163	5	187	859	350	17	1	242	98	576	2.609
DALCAHUE	491	287	283	43									1.104
LA VEGA			23						4			5	31
SAN RAFAEL		3			44	72	238			38	8	101	504
Total	548	344	468	48	231	931	588	17	4	280	105	682	4.247

Pejerrey de mar

Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
COCHAMO				2	25	39	2						68
LA VEGA		2	2		1								6
Total	0	2	2	2	27	39	2	0	0	0	0	0	74

Fuente: Elaborado por IFOP a partir de datos preliminares Sernapesca.



TABLA 13

Desembarques (t) de principales especies con cerco en el mar interior de la X Región, según caleta y mes, enero-noviembre 2005

Sardina común													
Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
CASTRO				26									26
CHINQUIHUE (MUELLE)			232	83	247	78	254		264	1.405	196		2.759
DALCAHUE					88								88
LA VEGA		1.275	197			69	200		32	12			1.784
QUELLON		2											2
SAN RAFAEL	11	1.795	2.911	1.061	710	2.086	1.453	24	532	2.508	301		13.390
Total	11	3.071	3.341	1.170	1.046	2.232	1.907	24	828	3.924	497	0	18.049

Anchoveta													
Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ANAHUAC		6											6
CHINQUIHUE (MUELLE)			312	234			94		12	20	81		753
EL MANZANO	12												12
LA VEGA		391	190	78			35		16				709
QUELLON		2											2
SAN RAFAEL	35	359	923	965	231	320	356	45	95	281	36		3.646
Total	47	758	1.425	1.276	231	320	485	45	123	301	117	0	5.127

Jurel													
Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ANAHUAC	1												1
CHINQUIHUE (MUELLE)	73	11	349	576	175	74	20			30	332		1.639
DALCAHUE			86	37	44								167
MANAO									0,3				0,3
SAN RAFAEL			30							4			34
Total	74	11	465	613	219	74	20	0	0	34	332	0	1.842

Pejerrey de mar													
Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
COCHAMO		1	14	5	1	14	5						41
LA VEGA							3	3	2	0,3			9
SAN RAFAEL							10						10
Total	0	1	14	5	1	14	18	3	2	0	0	0	60

Fuente: Elaborado por IFOP a partir de datos preliminares Sernapesca.



TABLA 14

Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca del cerco artesanal en el mar interior de la X Región, según caleta y mes, 2003 (*)

A) Captura (t)

Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ANCUD			1				12						13
CASTRO					1	1	1	1					4
CHINQUIHUE (MUELLE)	438	443	1.471	643	191	1.912	3.587	46	804	400	112		10.047
COCHAMO								5					5
DALCAHUE	445	186	256	69	102	551	189	28	7	39			1.872
LA VEGA	4	3.838	2.135	1.020	178	1.259	2.553	321	1.174	727	192	917	14.318
QUELLON			9				4						12
QUEMCHI		178	15										193
QUENUIR	0,04												0,04
QUICAVI			35										35
SAN RAFAEL	5												5
Total	892	4.655	3.912	1.732	473	3.723	6.346	400	1.985	1.167	303	917	26.503

B) Esfuerzo (viajes con pesca; vcp)

Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ANCUD			1				1						2
CASTRO					1	1	1	1					4
CHINQUIHUE (MUELLE)	33	13	30	24	6	35	68	4	26	17	8		264
COCHAMO								2					2
DALCAHUE	25	17	18	6	10	31	16	3	2	2			130
LA VEGA	1	109	68	37	12	41	79	31	61	45	9	46	539
QUELLON			1				1						2
QUEMCHI		6	1										7
QUENUIR	1												1
QUICAVI			1										1
SAN RAFAEL	2												2
Total	62	146	119	67	29	108	166	41	89	64	17	46	954

C) Rendimiento de pesca (t / vcp)

Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ANCUD			0,6				12,0						6,3
CASTRO					1,0	1,4	1,2	0,5					1,0
CHINQUIHUE (MUELLE)	13,3	34,1	49,0	26,8	31,9	54,6	52,8	11,4	30,9	23,6	14,0		38,1
COCHAMO								2,3					2,3
DALCAHUE	17,8	11,0	14,2	11,5	10,2	17,8	11,8	9,4	3,5	19,6			14,4
LA VEGA	3,5	35,2	31,4	27,6	14,9	30,7	32,3	10,3	19,2	16,2	21,3	19,9	26,6
QUELLON			8,5				3,5						6,0
QUEMCHI		29,7	15,0										27,6
QUENUIR	0,04												0,04
QUICAVI			35,0										35,0
SAN RAFAEL	2,5												2,5
Total	14,4	31,9	32,9	25,8	16,3	34,5	38,2	9,7	22,3	18,2	17,8	19,9	27,8

(*) : Considera sólo los principales recursos: anchoveta, sardina común, jurel y pejerrey de mar.

Fuente: Elaborado por IFOP a partir de datos preliminares Sernapesca.



TABLA 15

Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca del cerco artesanal en el mar interior de la X Región, según caleta y mes, 2004 (*)

A) Captura (t)

Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ACHAO											30		30
ANAHUAC											15		15
AUCHAC									1				1
CASTRO		2			35		80	15	8	12			151
CHINQUIHUE (MUELLE)	63	54	552	1.458	985	919	583	83	1	289	927	576	6.490
COCHAMO				2	25	39	2						68
DALCAHUE	491	287	288	43					7		4		1.119
LA VEGA	69	1.270	3.432	1.333	361	38			112	64	187	160	7.025
PICHICOLO									52				52
QUEMCHI				1			57	23					80
QUICAVI				3									3
SAN RAFAEL		75	136	2.569	2.724	830	2.687	708	553	870	1.843	4.118	17.113
Total	622	1.687	4.408	5.409	4.130	1.826	3.409	829	732	1.236	3.005	4.854	32.147

B) Esfuerzo (viajes con pesca; vcp)

Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ACHAO											2		2
ANAHUAC											4		4
AUCHAC									6				6
CASTRO		1			1		3	2	1	1			9
CHINQUIHUE (MUELLE)	14	4	13	33	23	17	14	3	1	24	43	48	237
COCHAMO				1	2	3	1						7
DALCAHUE	26	22	30	4					1		1		84
LA VEGA	6	69	146	71	14	2			10	7	8	9	342
PICHICOLO									1				1
QUEMCHI				2			3	2					7
QUICAVI				1									1
SAN RAFAEL		7	9	120	140	41	158	70	46	67	101	188	947
Total	46	103	198	232	180	63	179	77	66	99	159	245	1.647

C) Rendimiento de pesca (t / vcp)

Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ANCUD											14,9		14,9
CASTRO											3,6		3,6
CHINQUIHUE (MUELLE)									0,1				0,1
COCHAMO		1,5			35,0		26,6	7,5	8,0	12,0			16,8
DALCAHUE	4,5	13,5	42,5	44,2	42,8	54,1	41,6	27,6	0,8	12,1	21,6	12,0	27,4
LA VEGA				2,2	12,7	12,9	2,0						9,8
QUELLON	18,9	13,0	9,6	10,8					6,8		4,1		13,3
QUEMCHI	11,4	18,4	23,5	18,8	25,8	19,0			11,2	9,2	23,3	17,8	20,5
QUENUIR									51,6				51,6
QUICAVI				0,5			19,0	11,3					11,5
SAN RAFAEL				3,0									3,0
Total	13,5	16,4	22,3	23,3	22,9	29,0	19,0	10,8	11,1	12,5	18,9	19,8	19,5

(*) : Considera sólo los principales recursos: anchoveta, sardina común, jurel y pejerrey de mar.

Fuente: Elaborado por IFOP a partir de datos preliminares Sernapesca.



TABLA 16

Captura, esfuerzo y rendimientos de pesca del cerco artesanal en el mar interior de la X Regi3n, segun caleta y mes, enero-noviembre 2005 (*)

A) Captura (t)

Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ANAHUAC	1	6											7
CASTRO				26									26
CHINQUIHUE (MUELLE)	73	11	894	893	422	152	367		276	1.455	609		5.151
COCHAMO		1	14	5	1	14	5						41
DALCAHUE			86	37	132								255
EL MANZANO	12												12
LA VEGA		1.666	387	78		69	237	3	50	12			2.502
MANAO									0				0
QUELLON		4											4
SAN RAFAEL	46	2.154	3.864	2.025	941	2.406	1.819	68	627	2.792	337		17.080
Total	132	3.841	5.245	3.064	1.497	2.640	2.429	72	954	4.259	946	0	25.078

B) Esfuerzo (viajes con pesca; vcp)

Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ANAHUAC	1	1											2
CASTRO				1									1
CHINQUIHUE (MUELLE)	8	2	24	21	13	6	9		8	38	18		147
COCHAMO		2	11	3	1	5	3						25
DALCAHUE			7	6	5								18
EL MANZANO	1												1
LA VEGA		60	13	4		2	11	5	9	2			106
MANAO									1				1
QUELLON		2											2
SAN RAFAEL	8	104	166	81	39	79	66	6	34	96	10		689
Total	18	171	221	116	58	92	89	11	52	136	28	0	992

C) Rendimiento de pesca (t / vcp)

Caleta	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ANAHUAC	1,0	6,0											3,5
CASTRO				26,3									26,3
CHINQUIHUE (MUELLE)	9,1	5,6	37,2	42,5	32,5	25,3	40,8		34,5	38,3	33,8		35,0
COCHAMO		0,6	1,3	1,7	1,5	2,7	1,8						1,7
DALCAHUE			12,3	6,2	26,4								14,2
EL MANZANO	12,1												12,1
LA VEGA		27,8	29,8	19,4		34,3	21,6	0,7	5,6	6,2			23,6
QUELLON									0,3				0,3
		1,8											1,8
SAN RAFAEL	5,7	20,7	23,3	25,0	24,1	30,5	27,6	11,4	18,4	29,1	33,7		24,8
Total	7,3	22,5	23,7	26,4	25,8	28,7	27,3	6,5	18,3	31,3	33,8	0	25,3

(*) : Considera s3lo los principales recursos: sardina com3n, anchoveta, jurel y pejerrey de mar.

Fuente: Elaborado por IFOP a partir de datos preliminares Sernapesca.

**TABLA 17**Ranking de pesca de la flota de cerco artesanal en el mar interior de la X Región,
enero-noviembre 2005 (*)

N°	Nm Embarcacion	Nr_Rpa	CAPTURA (ton)	VIAJES (vt)	RENDIMIENTOS (ton / vt)
1	HURACAN I	916466	1.976	50	39,5
2	GUAYACAN I	916457	1.846	39	47,3
3	PACIFICO ALFA	923305	1.673	44	38,0
4	PILFICAN I	23487	1.268	51	24,9
5	SKORPION	9474	1.265	40	31,6
6	DON ANGEL	36955	1.198	45	26,6
7	DON FRANCISCO	915042	1.197	48	24,9
8	DON EUGENIO	911364	1.158	38	30,5
9	DON JOSE	911733	1.151	29	39,7
10	OCEANI I	911734	1.125	39	28,9
11	ANCAR	27010	1.062	43	24,7
12	RODIALFA II	918894	1.044	70	14,9
13	ROCANI	915551	984	37	26,6
14	DON DIEGO II	911574	963	37	26,0
15	DON EDUARDO	7957	939	45	20,9
16	ORION II	911703	931	31	30,0
17	DUNGENESS	921819	838	34	24,6
18	ANTARES II	918145	751	29	25,9
19	LA CAMPARI II	923501	585	29	20,2
20	ANTARES	7964	539	22	24,5
21	LA CAMPARY	7413	487	35	13,9
22	KOKALECA II	915188	410	20	20,5
23	JERUSALEN I	7766	408	17	24,0
24	DON EDUARDO II	922633	320	13	24,6
25	SANTA MARIA XI	8186	278	17	16,3
26	ORION	923417	252	26	9,7
27	PAOLA EVELYN	7322	166	14	11,9
28	FRAMAPA	22062	164	5	32,7
29	OCEANI II	922621	50	7	7,2
30	JESSENIA I	23404	35	23	1,5
31	TIO LUCHO	11961	4	2	1,8
32	EL GALAN	903066	3	4	0,8
33	ANAKENA II	27105	3	1	3,3
34	DOÑA FRANCISCA	918422	3	1	2,8
35	RIO TIC TOC	911731	2	4	0,5
36	ADONAY	7974	1	2	0,6
37	YIRE	91447	0,5	1	0,5
		TOTAL	25.078	992	25,3



TABLA 18

Número de viajes muestreados, según especie, sector y mes, 2005

ZONA	SECTORES	SARDINA COMUN												TOTAL	%
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
A N C H O V E T A	AULEN												1	1	2,5
	CANAL CHOLGO								2					2	5,0
	CANAL COMAO								2					2	5,0
	CANAL SAN ANTONIO									2				2	5,0
	CODIHUE										1			1	2,5
	COLACO										1			1	2,5
	CUMAO							3						3	7,5
	EL MANZANO								1					1	2,5
	EST RELONCAVI				3									3	7,5
	GOLFO ANCUD				1									1	2,5
	ISLA GUAR				1				2	2	1		2	8	20,0
	LA ARENA				3	1				2				6	15,0
	LOS TOROS										1			1	2,5
	PICHICOLO				1					1				2	5,0
	PTA CHILEN												1	1	2,5
	RAUMIL (CHILOE)				1									1	2,5
	ROLECHA										1			1	2,5
	STO. DOMINGO									1				1	2,5
SIN IDENTIFICAR						2							2	5,0	
TOTAL VIAJES SECTOR		0	0	0	10	1	2	0	5	11	5	3	3	40	100

ZONAS	SECTORES	SARDINA COMUN												TOTAL	%
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
S A R D I N A C O M Ú N	GOLFO ANCUD				2									2	6,7
	ISLA GUAR				1				1	1				3	10,0
	LA ARENA				2									2	6,7
	PICHICOLO			2										2	6,7
	BOIGUE (CHILOE)			4										4	13,3
	CHAUQUE			1										1	3,3
	CHENIAO			1	1	1								3	10,0
	CONCHILLA BLANCA				1									1	3,3
	LIN LIN				1									1	3,3
	PTA CHILEN						2							2	6,7
	TABON						1							1	3,3
	CHAYAHUE						1							1	3,3
	HUELMO								1	2				3	10,0
	QUEMCHI						1							1	3,3
	PLAYA LEYMO								2					2	6,7
SIN IDENTIFICAR						1							1	3,3	
TOTAL VIAJES SECTOR		0	0	8	8	1	6	0	4	3	0	0	0	30	100

ZONAS	SECTORES	SARDINA COMUN												TOTAL	%
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
S A R D I N A F U E G U I N A	AYACARA							1						1	1,3
	CANAL QUICAVI										1			1	1,3
	CANAL SAN ANTONIO										1			1	1,3
	GOLFO ANCUD							1			5	7	1	14	17,7
	HUELMO									1	2		1	4	5,1
	ILQUE									3				3	3,8
	ISLA GUAR									2	4	1		7	8,9
	ISLA TABON												6	6	7,6
	LINAO											1		1	1,3
	LINZ												2	2	2,5
	MORRO LOBO										2		3	5	6,3
	PICHICOLO					1								1	1,3
	PTA CHILEN										8	10	5	23	29,1
	QUEMCHI						1							1	1,3
	SENO RELONCAVI										1			1	1,3
TABON												2	2	2,5	
SIN IDENTIFICAR									1	5			6	7,6	
TOTAL CAPTURA SECTOR		0	0	0	0	1	1	2	0	7	29	19	20	79	100



TABLA 19

Capturas (t) muestreadas según especie, sector y mes, 2005

ZONA	SECTORES													TOTAL	%
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
A N C H O V E T A	AULEN												15	15	2,2
	CANAL CHOLGO									24				24	3,5
	CANAL COMAO									21				21	3,1
	CANAL SAN ANTONIO										3,5			3,5	0,5
	CODIHUE											5		5	0,7
	COLACO											4		4	0,6
	CUMAO								41					41	6,0
	EL MANZANO									3,5				3,5	0,5
	EST RELONCAVI				57,5									57,5	8,5
	GOLFO ANCUD				25									25	3,7
	ISLA GUAR				20				4,8	18	25		85	152,8	22,5
	LA ARENA				70	75				12				157	23,1
	LOS TOROS										4			4	0,6
	PICHICOLO				15					3				18	2,7
	PTA CHILEN											40		40	5,9
	RAUMIL (CHILOE)				18									18	2,7
	ROLECHA										4			4	0,6
STO. DOMINGO									5				5	0,7	
SIN IDENTIFICAR						80							80	11,8	
TOTAL CAPTURA SECTOR		0	0	0	205,5	75	80	0	46	87	37	49	100	678,3	100,0

ZONA	SECTORES													TOTAL	%
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
S A R D I N A	GOLFO ANCUD				37,5		40							78	14,1
	ISLA GUAR				25				11	1,5				37	6,7
	LA ARENA				37,5									38	6,8
	PICHICOLO			35										35	6,3
	BOIGUE (CHILOE)			96										96	17,4
	CHAUQUE			14										14	2,5
	CHENIAO			35	15									50	9,1
	CONCHILLA BLANCA				18									18	3,3
	LIN LIN				22									22	4,0
	TABON						30							30	5,4
	CHAYAHUE						50							50	9,1
	HUELMO								9,7	24				34	6,1
PLAYA LEYMO								26					26	4,7	
SIN IDENTIFICAR						25							25	4,5	
TOTAL CAPTURA SECTOR		0	0	180	155	0	145	0	46	25	0	0	0	551,5	100

ZONAS	SECTORES													TOTAL	%
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
S A R D I N A	AYACARA							70						70	3,0
	CANAL QUICAVI										28			28	1,2
	CANAL SAN ANTONIO										1,3			1,3	0,1
	GOLFO ANCUD						30				155	285	15	485	20,9
	HUELMO									6	40		30	76	3,3
	ILQUE									50				50	2,2
	ISLA GUAR									18	42	6		66	2,8
	ISLA TABON												166	166	7,1
	LINAO												45	45	1,9
	LINZ												15	15	0,6
	MORRO LOBO										75		95	170	7,3
	PICHICOLO					20								20	0,9
	PTA CHILEN										348	347	185	880	37,9
QUEMCHI						40							40	1,7	
SENO RELONCAVI										20			20	0,9	
TABON												70	70	3,0	
SIN IDENTIFICAR									10	110			120	5,2	
TOTAL CAPTURA SECTOR		0	0	0	0	20	40	100	0	84	819,3	683	576	2322,3	100



TABLA 20

Capturas estimadas en número a la talla de anchoveta en Aguas Interiores. 2005

LONG. (cm)	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
11											
11,5											
12						4.087					4.087
12,5		11.001					7.752	7.526	5.118		31.397
13		38.502				4.087	7.752	10.034	5.118		65.494
13,5		93.505				8.175	10.336	15.051	10.237		137.303
14		137.507				8.175	12.920	45.154	30.710		234.466
14,5		159.508				20.436	25.840	40.137	46.065	39.634	331.621
15		181.509				12.262	12.920	30.103	30.710	69.360	336.864
15,5		302.515				24.524	31.008	30.103	51.184	168.445	607.778
16		291.515		28.488		24.524	49.096	35.120	20.473	118.902	568.118
16,5		440.022	93.249	71.221		77.658	129.199	50.171	40.947	198.171	1.100.638
17		605.030	149.198	284.885		106.269	229.974	80.274	107.486	188.262	1.751.378
17,5		1.045.052	391.644	669.479		261.585	454.781	185.634	168.906	168.445	3.345.526
18		1.006.550	335.695	555.525		273.847	542.636	190.651	281.510	366.616	3.553.030
18,5		940.547	484.893	413.083		237.061	480.621	158.040	230.327	544.970	3.489.540
19		412.521	298.396	199.419		155.316	214.470	90.308	148.433	406.250	1.925.113
19,5		71.504	111.898	14.244		44.960	103.359	40.137	51.184	118.902	556.189
20						4.087	2.584	2.509		19.817	28.997
20,5											
21							2.584				2.584
Nº Ejemplares	-	5.736.788	1.864.972	2.236.344	-	1.267.053	2.317.832	1.010.951	1.228.408	2.407.775	18.070.123
Moda (cm)		17,0	18,5	17,5		18,0	18,0	18,0	18,0	18,5	18,0
Media (cm)		17,2	18,1	17,8		17,7	17,8	17,3	17,5	17,7	17,6
%BTR		0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

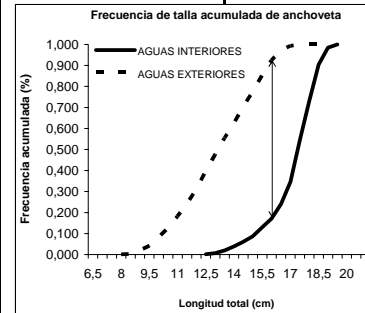


TABLA 21

Estadígrafos comparados de anchoveta en aguas Interiores y Exteriores, X Región 2005

LONGITUD (cm)	ARTESANAL			INDUSTRIAL			Diferencias		Valor crítico	
	AGUAS INTERIORES Abril-Junio 2005			AGUAS EXTERIORES Marzo-Junio 2005			A. Interior-A. Exterior		Tc	
	N	N° Acum.	N° Rel.Acum.	N	N° Acum.	N° Rel.Acum.	Exterior	Abs		
6,0										
6,5										T.95
7,0										
7,5										
8,0				5	5	0,002			m+n	4453
8,5				5	10	0,003			m*n	4098900
9,0				56	66	0,021			m+n/m*n	0,00109
9,5				67	133	0,042			(m+n/m*n) ^{1/2}	0,03296
10,0				125	258	0,082			1,36*()	0,04483
10,5				144	402	0,127			Ts	0,7526607
11,0				173	575	0,182			Tc	0,0448262
11,5				187	762	0,242				
12,0				220	982	0,311			DIF	0,7078345
12,5	2	2	0,002	271	1253	0,397	-0,396	0,3959		
13,0	7	9	0,007	251	1504	0,477	-0,470	0,4701		
13,5	17	26	0,020	246	1750	0,555	-0,535	0,5350		
14,0	25	51	0,039	222	1972	0,625	-0,586	0,5862		
14,5	29	80	0,062	250	2222	0,705	-0,643	0,6432		
15,0	33	113	0,087	225	2447	0,776	-0,689	0,6892		
15,5	55	168	0,129	240	2687	0,852	-0,723	0,7230		
16,0	55	223	0,172	227	2914	0,924	-0,753	0,7527		
16,5	90	313	0,241	146	3060	0,971	-0,730	0,7297		
17,0	138	451	0,347	71	3131	0,993	-0,646	0,6461		
17,5	258	709	0,545	19	3150	0,999	-0,454	0,4537		
18,0	240	949	0,730	2	3152	1,000	-0,270	0,2697		
18,5	226	1175	0,904	1	3153	1,000	-0,096	0,0962		
19,0	105	1280	0,985							
19,5	20	1300	1,000							
20,0										
20,5										
21,0										
21,5										
22,0										
22,5										
23,0										
	1.300			3.153				0,7527		
Moda (cm)	17,5			12,5						
%<12 cm LT	0,0%			24,2%						

DISTINTO



Hipótesis de dos lados de Test de Smirnov para dos muestras independientes

H0= F(X)=G(X) para todo x desde -infinito a +infinito

H1= F(X) distinto G(X) para al menos un valor de x

Tabla A21 .95 W.J.Conover. Practical Nonparametric Statistic, 2ed Texas Tech University, John Wiley and Sons

Fuente: *Instituto de Fomento Pesquero-IFOP*

DISTINTO
IGUAL



TABLA 22

Indicadores biológicos de anchoveta en la zona Aguas Interiores, 2005

MES	IGS	Desvest	N° HEMBRAS
ENE			
FEB			
MAR			
ABR	1,57	0,37	57
MAY	1,64	0,47	56
JUN	1,54	0,37	91
JUL			
AGO	5,79	1,51	125
SEP	7,04	2,55	145
OCT	9,16	2,47	126
NOV	8,98	2,90	169
DIC	5,59	1,93	72
TOTAL	6,11	3,55	841

MES	FK	N° EJEMPLARES
ENE		
FEB		
MAR		
ABR	0,69	100
MAY	0,67	100
JUN	0,63	155
JUL		
AGO	0,64	182
SEP	0,66	297
OCT	0,68	245
NOV	0,73	268
DIC	0,74	120
TOTAL	0,68	1.467

MES	PESO GÓNADA	Desvest	N° HEMBRAS
ENE			
FEB			
MAR			
ABR	0,59	0,17	57
MAY	0,61	0,19	56
JUN	0,53	0,16	91
JUL			
AGO	2,01	0,59	125
SEP	2,31	0,94	145
OCT	3,11	1,21	126
NOV	3,06	1,28	169
DIC	2,03	1,03	72
TOTAL	2,09	1,33	841

MES	Verginales	Maduración incipiente	Maduración avanzada	Hidratados
ENE				
FEB				
MAR				
ABR		57		
MAY	1	50	5	
JUN		91		
JUL				
AGO		1	124	
SEP		8	98	41
OCT		1	67	58
NOV			164	5
DIC		1	60	11
TOTAL	1	209	518	115



TABLA 23

Capturas estimadas en n3mero a la talla de sardina com3n en la Aguas Interiores. 2005

LONG. (cm)	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
9				190.687							190.687
9,5				610.200							610.200
10				3.165.412							3.165.412
10,5				6.216.412							6.216.412
11				4.423.950							4.423.950
11,5				1.258.537			3.428				1.261.965
12	16.067			38.137			3.428				57.633
12,5	80.335			38.137			6.856				125.329
13	305.273	11.086		38.137			13.712				368.209
13,5	425.776	182.921					3.428				612.125
14	449.877	443.444				14.383	27.424				935.128
14,5	867.619	670.709	1.601			14.383	13.712				1.568.024
15	771.217	798.199	14.407			76.712	44.565				1.705.099
15,5	1.076.490	764.941	19.209			115.068	75.417				2.051.125
16	1.229.127	776.027	46.422			282.875	65.133				2.399.583
16,5	1.012.222	958.947	41.620			412.326	164.547				2.589.661
17	345.441	521.046	22.411			421.915	243.392				1.554.204
17,5	64.268	227.265	12.806			182.190	137.122				623.652
18	8.034	33.258	1.601			9.589	20.568				73.050
18,5		11.086									11.086
19	8.034										8.034
N° Ejemplares	6.659.779	5.398.928	160.075	15.979.611	-	1.529.440	822.733	-			30.550.567
Moda (cm)	16,0	16,5	16,0	10,5		17,0	17,0				10,5-16,5
Media (cm)	15,3	15,6	16,2	10,6		16,5	16,4				13,0
%BTR	0,0%	0,0%	0,0%	91,4%		0,0%	0,0%				47,8%

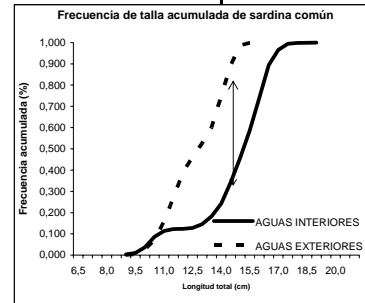


TABLA 24

Estadígrafos comparados de sardina común en aguas Interiores y Exteriores,
X Región 2005

LONGITUD (cm)	ARTESANAL			INDUSTRIAL			Diferencias		Valor crítico	
	AGUAS INTERIORES Abril-Junio 2005			AGUAS EXTERIORES Marzo-Junio 2005			A. Interior-A. Exterior		Tc	
	N	N° Acum.	N° Rel.Acum.	N	N° Acum.	N° Rel.Acum.	Exterior	Abs		
6,0									T _{.95}	
6,5									m+n	4349
7,0									m'n	4716678
7,5									m+n/m'n	0,00092
8,0									(m+n/m'n) ^{1/2}	0,03037
8,5									1,36')	0,04130
9,0	6	6	0,003	3	3	0,001	0,001	0,0012	Ts	0,5520884
9,5	18	24	0,011	6	9	0,004	0,006	0,0062	Tc	0,0412967
10,0	60	84	0,037	46	55	0,027	0,010	0,0102		
10,5	114	198	0,087	90	145	0,070	0,017	0,0165		
11,0	62	260	0,114	182	327	0,158	-0,044	0,0444		
11,5	20	280	0,123	235	562	0,272	-0,149	0,1494		
12,0	2	282	0,124	244	806	0,390	-0,267	0,2666	DIF	0,5107916
12,5	10	292	0,128	149	955	0,462	-0,334	0,3343		
13,0	40	332	0,145	131	1086	0,526	-0,380	0,3802		
13,5	86	418	0,183	155	1241	0,601	-0,418	0,4176		
14,0	136	554	0,243	300	1541	0,746	-0,503	0,5032		
14,5	231	785	0,344	310	1851	0,896	-0,552	0,5521		
15,0	258	1043	0,457	188	2039	0,987	-0,530	0,5301		
15,5	296	1339	0,587	24	2063	0,999	-0,412	0,4120		
16,0	351	1690	0,740	3	2066	1,000	-0,260	0,2597		
16,5	351	2041	0,894							
17,0	165	2206	0,966							
17,5	65	2271	0,995							
18,0	9	2280	0,999							
18,5	2	2282	1,000							
19,0	1	2283	1,000							
19,5										
20,0										
20,5										
21,0										
21,5										
22,0										
22,5										
23,0										
		2.283			2.066			0,5521		
Moda (cm)		16,0			14,5					
%<11,5 cm LT		11,4%			15,8%					

DISTINTO



Hipótesis de dos lados de Test de Smirnov para dos muestras independientes

H0= F(X)=G(X) para todo x desde -infinito a +infinito

H1= F(X) distinto G(X) para al menos un valor de x

Tabla A21 .95 W.J.Conover. Practical Nonparametric Statistic, 2ed Texas Tech University, John Wiley and Sons

Fuente: Instituto de Fomento Pesquero-IFOP

DISTINTO
IGUAL



TABLA 25

Indicadores biol3gicos de sardina com3n en Aguas Interiores, 2005

MES	IGS	Desvest	N° HEMBRAS
ENE			
FEB			
MAR			
ABR	1,50	0,30	161
MAY	1,69	0,35	39
JUN	1,56	0,84	22
JUL			
AGO	12,51	3,52	71
SEP	12,38	4,69	116
OCT			
NOV			
DIC			
TOTAL	6,52	6,16	409

MES	FK	N° EJEMPLARES
ENE		
FEB		
MAR		
ABR	0,74	299
MAY	0,73	100
JUN	0,63	281
JUL		
AGO	0,67	140
SEP	0,68	224
OCT		
NOV		
DIC		
TOTAL	0,69	1.044

MES	PESO G3NADA	Desvest	N° HEMBRAS
ENE			
FEB			
MAR			
ABR	0,45	0,11	161
MAY	0,51	0,14	39
JUN	0,13	0,11	22
JUL			
AGO	3,21	1,02	71
SEP	3,14	1,45	116
OCT			
NOV			
DIC			
TOTAL	1,68	1,63	409

MES	Verginales	Maduraci3n incipiente	Maduraci3n avanzada	Hidratados	Desovados
ENE					
FEB					
MAR					
ABR		161			
MAY		39			
JUN	5	165			
JUL					
AGO			52	18	1
SEP		10	66	40	
OCT					
NOV					
DIC					
TOTAL	5	375	118	58	1



TABLA 26

Capturas estimadas en número a la talla de sardina fueguina en Aguas Interiores. 2005

LONG. (cm)	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
9				138.483							138.483
9,5				692.414			6.738				699.152
10				1.384.828			60.641	133.292			1.578.761
10,5				2.631.173			141.496	549.831	24.316	125.513	3.472.328
11				969.379			289.729	1.649.493	875.370	1.290.987	5.074.959
11,5							249.302	3.398.956	2.334.319	2.169.575	8.152.153
12							195.399	4.232.033	4.911.796	3.424.702	12.763.931
12,5							215.613	4.348.664	7.854.011	4.052.265	16.470.553
13			58.184				101.068	3.815.495	5.154.955	4.321.221	13.450.922
13,5			104.731		69.188		121.282	3.332.310	4.498.427	2.868.860	10.994.799
14			116.368		138.377		128.020	1.516.201	3.185.373	2.097.854	7.182.193
14,5			209.462		276.753		154.972	1.232.955	1.410.318	1.147.544	4.432.004
15			209.462		392.067		202.137	1.116.324	851.054	430.329	3.201.373
15,5			116.368		553.507		262.778	2.149.340	1.045.580	519.981	4.647.554
16			104.731		761.072		343.633	2.332.617	1.142.844	842.728	5.527.624
16,5			81.458		830.260		390.798	3.049.063	1.531.897	1.595.803	7.479.279
17			46.547		484.318		397.536	3.698.864	1.750.739	2.313.019	8.691.023
17,5					184.502		424.487	2.715.832	1.191.475	1.398.569	5.914.867
18							87.593	633.139	97.263	340.677	1.158.672
18,5								66.646		35.861	102.507
N° Ejemplares	-	-	1.047.312	5.816.277	3.690.044	-	3.773.221	39.971.054	37.859.738	28.975.488	121.133.134
Moda (cm)			14,5	10,5	16,5		16-11,0	17-12,0	12,5-17,0	13,0-17,0	12,5-17,0
Media (cm)			14,9	10,3	15,9		14,6	14,1	13,5	13,7	13,7



TABLA 27

Indicadores biol3gicos de sardina fueguina en Aguas Interiores, 2005

MES	IGS	Desvest	N° HEMBRAS
ENE			
FEB			
MAR			
ABR			
MAY			
JUN	1,78	0,43	9
JUL	2,67	0,89	77
AGO			
SEP	7,94	5,08	94
OCT	6,28	3,91	240
NOV	2,39	2,88	272
DIC	0,85	0,71	326
TOTAL	3,34	3,83	1.018

MES	FK	N° EJEMPLARES
ENE		
FEB		
MAR		
ABR		
MAY		
JUN	0,63	42
JUL	0,65	160
AGO		
SEP	0,67	250
OCT	0,70	519
NOV	0,73	526
DIC	0,73	570
TOTAL	0,70	2.067

MES	PESO G3NADA	Desvest	N° HEMBRAS
ENE			
FEB			
MAR			
ABR			
MAY			
JUN	0,11	0,03	9
JUL	0,66	0,30	77
AGO			
SEP	1,65	1,39	94
OCT	1,48	1,18	240
NOV	0,57	0,78	272
DIC	0,20	0,22	326
TOTAL	0,77	1,00	1.018

MES	Verginales	Maduraci3n incipiente	Maduraci3n avanzada	Hidratados
ENE				
FEB				
MAR				
ABR				
MAY				
JUN		33		
JUL		46	31	
AGO				
SEP	1	46	66	8
OCT	3	113	147	28
NOV		203	72	2
DIC	70	263	5	
TOTAL	74	704	321	38



TABLA 28

Parámetros de la relación longitud-peso extraída en aguas interiores de la X región, 2005

ANCHOVETA				
	a	b	r²	n
ENE				
FEB				
MAR				
ABR	0,00737	2,97606	0,79966	100
MAY	0,01113	2,82631	0,74117	100
JUN	0,01081	2,81145	0,71868	155
JUL				
AGO	0,01076	2,81988	0,83037	182
SEP	0,00675	2,99046	0,90504	297
OCT	0,00349	3,23377	0,95190	245
NOV	0,01017	2,88233	0,89666	268
DIC	0,01015	2,88842	0,94168	120
ENE-OCT	0,00838	2,92575	0,86735	1467

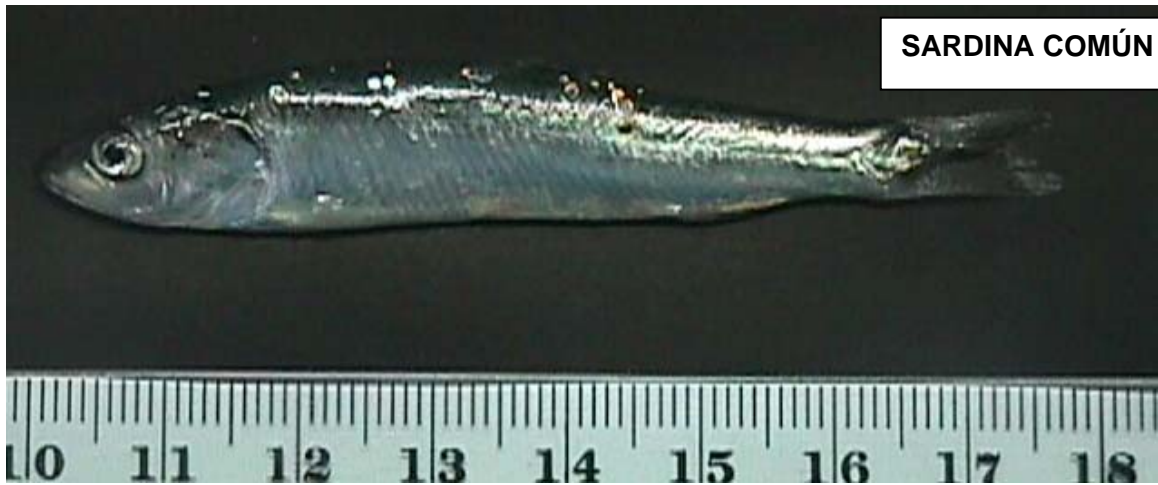
SARDINA COM3N				
	a	b	r²	n
ENE				
FEB				
MAR				
ABR	0,00961	2,90765	0,80802	299
MAY	0,01092	2,85292	0,81941	100
JUN	0,00740	2,93176	0,82836	281
JUL				
AGO	0,01037	2,84476	0,83915	140
SEP	0,00463	3,13762	0,88122	224
OCT				
NOV				
DIC				
ENE-OCT	0,00349	3,25365	0,98246	1044

SARDINA FUEGUINA				
	a	b	r²	n
ENE				
FEB				
MAR				
ABR				
MAY				
JUN	0,01090	2,76127	0,83095	42
JUL	0,01347	2,74665	0,90418	248
AGO				
SEP	0,00716	2,97222	0,97249	250
OCT	0,00943	2,88371	0,96681	519
NOV	0,01625	2,69629	0,94696	526
DIC	0,01106	2,83977	0,96189	570
ANUAL	0,00931	2,89346	0,95671	2155

I M A G E N E S



ANCHOVETA



SARDINA COMÚN

**SARDINA FUEGUENSIS, (*Sprattus fueguensis*). FECHA DE LA MUESTRA 13/07/05 ;
EMBARCACI3N: PILFICÁN I; ZONA DE PESCA: QUICAVÍ (CHILOÉ).**





Imagen 1. Identificaci3n de anchoveta, sardina com3n y sardina fueguensis



Imagen 2. Mezcla agua de mar-pescado y succi3n de la captura para la descarga



Imagen 3. Descarga de clupeidos en aguas interiores de la X regi3n, 2005



Imagen 4. Recolecci3n de especies en la descarga para los muestreos



Imagen 5. Muestras recolectadas de sardinas y anchovetas



Imagen 6. Muestras de longitud de clupeidos



Imagen 7. Separaci3n de clupeidos seg3n tama1os



Imagen 8. Determinaci3n de sexo y estados de madurez



Imagen 9. Determinaci3n de sexo y estados de madurez



Imagen 10. Determinaci3n en clupeidos de peso total y peso eviscerado

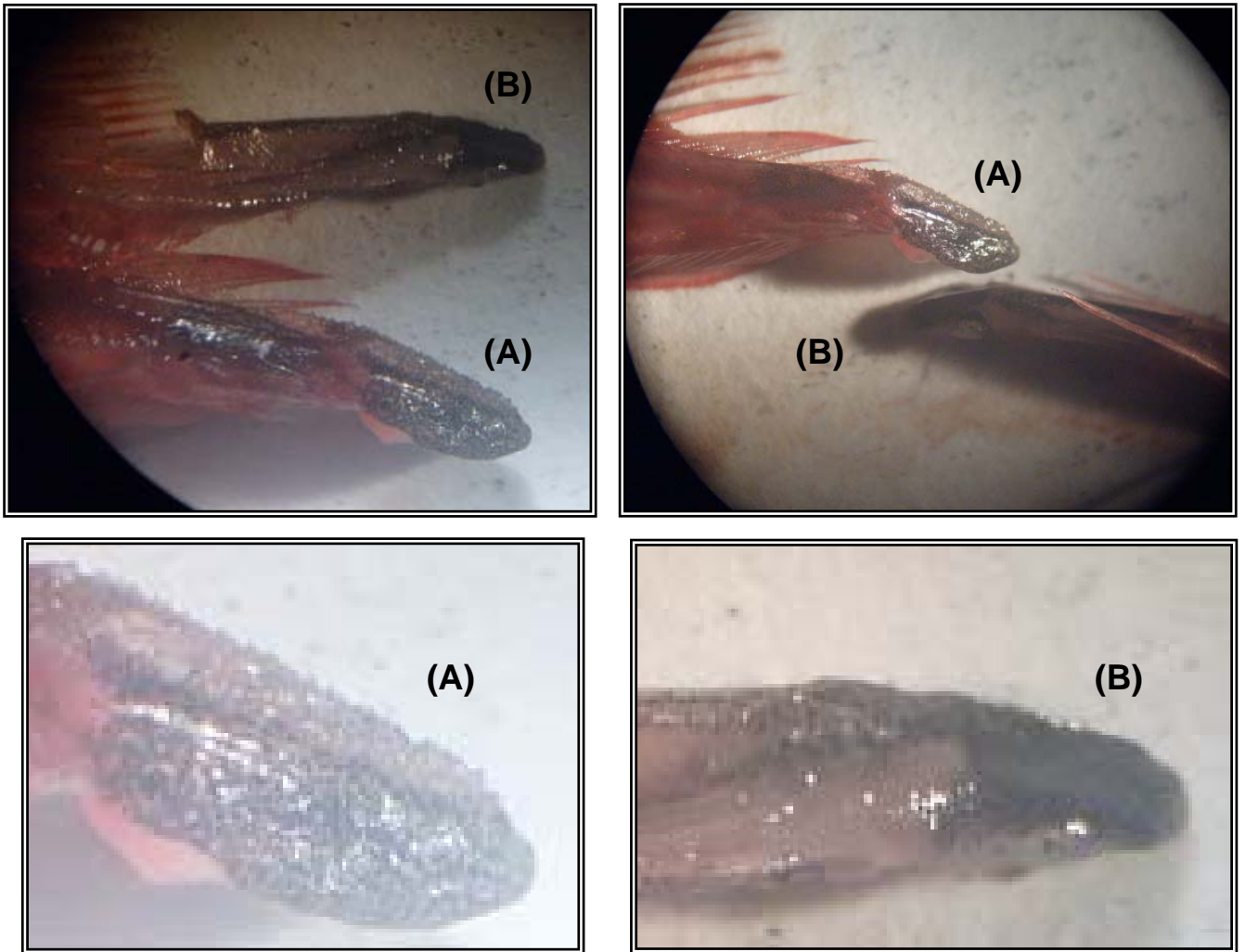


Imagen 11. Diferenciaci3n taxon3mica de (A) *Sprattus fueguensis* y (B) *Strangomera bentincki* a trav3s de la presencia o ausencia de dientecillos en la lengua

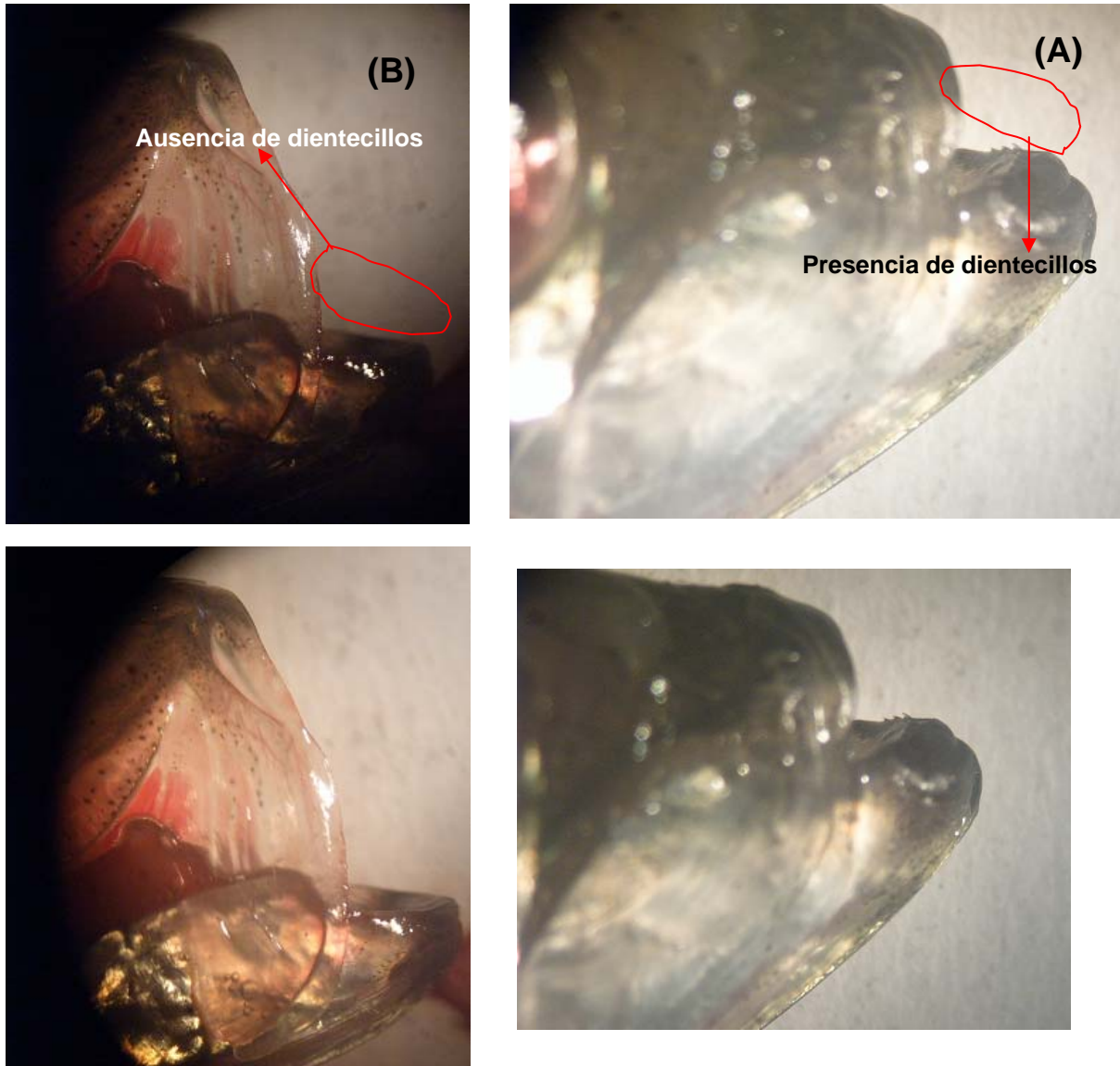


Imagen 12. Diferenciaci3n taxon3mica de (A) *Sprattus fuegensis* y (B) *Strangomera bentincki* a trav3s de la presencia o ausencia de dientecillos en el hocico (maxila inferior).

A N E X O S

ANEXO I:

I. DETERMINACION DE TAMAÑOS
DE MUESTRA
II. METODOLOGIA COMPLEMENTARIA
DE EDAD



I. DETERMINACI3N DE TAMAÑOS DE MUESTRA

a) Parámetros biol3gicos

Para determinar un tamaño de muestra para estimar los parámetros de interés, en general se ha adoptado un procedimiento de simulaci3n que considera varios escenarios de muestreo en el marco del diseño asociado a la estimaci3n de cada parámetro (Young *et al*, 2003).

En la pesquería pelágica centro sur, se han determinado tamaños de muestra para estimar los parámetros estructura de tallas, talla media, proporci3n bajo talla, proporci3n sexual, relaci3n longitud-peso y peso medio, para los recursos jurel, anchoveta, sardina común y merluza de cola. Actualmente, se está abordando la determinaci3n de tamaño de muestra para estimar el índice gonádico, proporci3n de estados de madurez y factor de condici3n.

En la Tabla 1 se resumen los tamaños de muestra de primera y segunda etapa (viajes, ejemplares/viaje) propuestos para estimar la estructura de talla del desembarque/captura, con su respectivo índice de error.

Tabla 1

Tamaños de muestra propuestos para estimar la estructura de tallas del desembarque/captura e índice de error de la estimaci3n (IE), por recurso y zona

Recurso	San Antonio			Talcahuano			Valdivia		
	Viajes	N° Ejem.	IE	Viajes	N° Ejem.	IE	Viajes	N° Ejem.	IE
Jurel	20	50-80	0,065	20	50-80	0,068	20	50-80	0,053
Anchoveta	20	80	0,053	40-50	50-80	0,088	20	80	0,053
S. común				30	50	0,05	30	80	0,07

Por su parte, para estimar la talla media de los ejemplares capturados se requieren tamaños de muestra pequeños, tanto de unidades de primera etapa (viajes) como de segunda etapa (ejemplares). A partir de la combinaci3n de tamaño de muestra de 5 viajes y 10 ejemplares/viaje, en general se garantizan coeficientes de variaci3n inferiores al 10%.

Para estimar la proporci3n sexual el tamaño de muestra varió dependiendo del recurso y la zona. Sin embargo, los tamaños de muestra propuestos para la distribuci3n de talla, datos que también se utilizan para calcular la proporci3n sexual, permiten estimar este índice con un coeficiente de variaci3n inferior al 8%.



La proporci3n bajo una talla de referencia, se estim3 con un mayor o menor grado de precisi3n dependiendo del nivel que 3sta alcanz3. En general cuando la proporci3n bajo la talla de referencia fue baja, el error de estimaci3n fue alto; por el contrario, cuando esta proporci3n fue alta se estim3 con un aceptable nivel de error. En la primera situaci3n, la estimaci3n se podr3a realizar bajo un enfoque modelo basado m3s que dise1o basado o alternativamente, obtener el complemento de dicha proporci3n, que con seguridad ser3 estimada con un error menor.

Para estimar los par3metros del modelo peso-talla con razonable exactitud, se requieren tama1os de muestra tan peque1os como de 50 a 100 ejemplares, lo importante es realizar una selecci3n aleatoria de individuos por estrato de talla (no inferior a tres ejemplares), cubriendo todo el intervalo de longitudes representado en las capturas. Haciendo uso de estas relaciones longitud-peso y las estructuras de tallas correspondientes, se estimaron los pesos medio de los ejemplares capturados con una alta precisi3n, los coeficientes de variaci3n en general fueron inferiores al 3%, para todas las zonas y recursos analizados.

b) Par3metros pesqueros

La informaci3n que se dispone para estimar estos par3metros es casi censal en algunos casos y en otros, cubre parte importante de la actividad. Durante el desarrollo del proyecto, se estimar3n tama1os de muestra requeridos en un escenario de estimaci3n de los par3metros pesqueros. Para este efecto, se utilizar3 un procedimiento de simulaci3n que considere varios escenarios de muestreo en el marco del dise1o asociado a la estimaci3n de cada par3metro.

El conjunto de datos seleccionados y utilizados en la simulaci3n debe ser lo suficientemente grande como para suponer que en 3l se recoge el rango de variabilidad real observado en la poblaci3n en estudio, dado que 3stos constituir3n la poblaci3n referencial para cada variable de inter3s.

Para el caso del desembarque, con el total de datos seleccionados se obtendr3 el valor del desembarque, el que se asume como informaci3n poblacional. De estos datos, se tomar3n muestras aleatorias de viajes y se estimar3 el desembarque y su varianza, utilizando un estimador de expansi3n simple. Se realizar3n 500 iteraciones para las diferentes combinaciones de tama1o de muestra y se estimar3 el coeficiente de variaci3n y el sesgo.



El coeficiente de variaci3n y el sesgo se obtienen como:

$$CV(\hat{Y}) = \frac{\sqrt{V(\hat{Y})}}{\hat{Y}}$$

donde:

$$\hat{Y} = \sum_{s=1}^S \frac{\hat{Y}_s}{S}; \quad \hat{V}(\hat{Y}) = \sum_{s=1}^S \frac{V(\hat{Y}_s)}{S}$$

La varianza $V(\hat{Y}_s)$ corresponde a la varianza estimada a partir del dise1o en la s-3sima simulaci3n

$$Sesgo(\hat{Y}) = \sum_{s=1}^S \frac{\hat{Y}_s}{S} - Y$$

siendo Y la captura total de los datos analizados y asumida como censal, \hat{Y}_s la captura estimada con el m3todo propuesto en la s-3sima simulaci3n y S es el n3mero total de simulaciones. Los resultados se representar3n a trav3s de un m3todo gr3fico, para evaluar la variabilidad y el comportamiento de los 3ndices propuestos y as3 determinar los tama1os de muestra.

Con un enfoque similar, se estimar3n los tama1os de muestra para el resto de los indicadores pesqueros.



Matrices de Indicadores por recurso

A continuaci3n se sintetizan los indicadores que ser3n estimados por recurso, los dise1os asociados, tama1os de muestra cuando corresponda, la escala de recopilaci3n de los datos y la escala de an3lisis.

JUREL

Especie	Flota	Par3metro	Dise1o	Etapas	Zona	Tama1o Muestra	Escala Recopilaci3n datos		Fuente Informaci3n	Escala An3lisis		
							Espacial	Temporal		Espacial **	Temporal	
Jurel	Industrial	Desembarque/captura en peso (t)	Censal	-	VIII y X	-	Puerto/zona	mes	BIT, EE	Puerto/zona /TN	mes/a1o	
		Esfuerzo (VCP)		-								
		Rendimientos de pesca (t/VCP)		-								
		CPUE	Modelo basado	-							Zona /TN	a1o
		Estructura de tallas (LH)	Estratificado Aleatorio Biet3pico	Viajes	VIII y X	20/zona	Puerto/zona	mes	ML, IFOP	zona /TN	mes/a1o	
		Talla media		Ejemplares/Viaje		80						
Proporci3n bajo talla												
Proporci3n sexual												
Relaci3n longitud-peso (LH/PT)	Estratificado Aleatorio Simple	Ejemplares	VIII y X	100/zona	Puerto/zona	mes	MB, IFOP	Zona/TN	mes/a1o			
Peso medio	Relacional*			-								
1ndice Gon3dico (IGS)	Estratificado Aleatorio Simple	Ejemplares	VIII y X		Puerto/zona	mes	MB, IFOP	Zona/TN	mes			
Prop. Estados Madurez												
Factor de Condici3n												

Fuente: **BIT**: Bit3cora Empresa; **ML**: Muestreo Longitud, IFOP; **MB**: Muestreo Biol3gico, IFOP; **LED**: Lectura estructuras duras, IFOP.

VCP : Viajes con Pesca; **LH** : Longitud Horquilla; **PT** : Peso Total

(*) Dise1o de muestreo que vincula dise1os de muestreo de otros par3metros

(**) Se debe integrar todo a nivel nacional (Pel3gico Norte y Sur) (TN)



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N DE INVESTIGACI3N PESQUERA

ANCHOVETA

Especie	Flota	Parámetro	Diseño	Etapas	Zona	Tamaño Muestra	Escala Recopilación datos		Fuente Información	Escala Análisis	
							Espacial	Temporal		Espacial	Temporal
Anchoveta	Artesanal	Desembarque/captura en peso	Estratificado Aleatorio Simple	-	VIII y X	-	Puerto/Zona	mes	BIT, EE	Puerto/Zona	mes/año
		Esfuerzo (VCP)		-		-					
		Rendimientos de pesca		-			-				
		CPUE	Modelo basado	-			-			Zona	año
		Estructura de tallas (LT)	Estratificado Aleatorio Bietápico	Viajes	VIII	40-50	Puerto/Zona	mes	ML, IFOP	Zona	mes/año
	Talla media		Ejemplares/Viaje		80						
	Proporción bajo talla		Viajes	X	20						
	Proporción sexual		Ejemplares/Viaje		80						
	Relación longitud-peso (LT/PT)	Estratificado Aleatorio Simple	Ejemplares	VIII y X	100/zona	Puerto/Zona	mes	MBI, IFOP	Zona	mes/año	
	Peso medio	Relacional*	-		-						
Índice Gonádico (IGS)	Estratificado Aleatorio Simple	Ejemplares	VIII y X		Puerto/Zona	mes	MBI, IFOP	Zona	mes		
Prop. Estados Madurez											
Factor de Condición											
Industrial	Desembarque en peso	Esfuerzo	Censal	Viajes	VIII y X		Puerto/Zona	mes	BIT, EE	Puerto/Zona	mes/año
	CPUE	Modelo basado	-			-			Zona	año	
	Estructura de tallas (LT)	Estratificado Aleatorio Bietápico	Viajes	VIII y X		Puerto/Zona	mes	ML, IFOP	Zona	mes/año	
Talla media		Ejemplares/Viaje									
Proporción bajo talla											
Proporción sexual											
Relación longitud-peso (LT/PT)	Estratificado Aleatorio Simple	Ejemplares	VIII y X	100/zona	Puerto/Zona	mes	MBI, IFOP	Zona	mes/año		
Peso medio	Relacional*	-		-							

Fuente: BIT: Bitácora Empresa; ML: Muestreo Longitud, IFOP; MB: Muestreo Biológico, IFOP; LED: Lectura estructuras duras, IFOP.

VCP : Viajes con Pesca; LT : Longitud Total; PT : Peso Total

(*) Diseño de muestreo que vincula diseños de muestreo de otros parámetros



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

SARDINA COMÚN

Especie	Flota	Parámetro	Diseño	Etapas	Zona	Tamaño Muestra	Escala Recopilación datos		Fuente Información	Escala Análisis	
							Espacial	Temporal		Espacial	Temporal
Sardina Común	Artesanal	Desembarque/captura en peso	Estratificado Aleatorio Simple	Viajes	VIII y X		Puerto/zona	mes	BIT, EE	Puert/zona	mes/año
		Esfuerzo (VCP)		-							
		Rendimientos de pesca		-							
		CPUE	Modelo basado	-						Zona	año
	Estructura de tallas (LT)	Estratificado Aleatorio Bietápico	Viajes	VIII y X	30/zona	Puerto/zona	mes	ML, IFOP	Zona	mes/año	
	Talla media		Ejemplares/Viaje		50						
	Proporción bajo talla										
	Proporción sexual										
	Relación longitud-peso (LT/PT)	Estratificado Aleatorio Simple	Ejemplares	VIII y X	100/zona	Puerto/zona	mes	MBI, IFOP	Zona	mes/año	
	Peso medio	Relacional*			-						
Índice Gonádico (IGS)	Estratificado Aleatorio Simple	Ejemplares	VIII y X		Puerto/zona	mes	MBI, IFOP	Zona	mes		
Prop. Estados Madurez											
Factor de Condición											
Industrial		Desembarque en peso	Censal	-	VIII y X	-	Puerto/zona	mes	BIT, EE	Puert/zona	mes/año
		Esfuerzo (VCP)		-	VIII y X	-					
		Rendimientos de pesca		-	VIII y X	-					
		CPUE	Modelo basado	-	VIII y X	-				Zona	mes/año
Estructura de tallas (LT)	Estratificado Aleatorio Bietápico	Viajes	VIII y X		Puerto/zona	mes	ML, IFOP	Zona	mes/año		
Talla media		Ejemplares/Viaje									
Proporción bajo talla											
Proporción sexual											
Relación longitud-peso (LT/PT)	Estratificado Aleatorio Simple	Ejemplares	VIII y X	100/zona	Puerto/zona	mes	MBI, IFOP	Zona	mes/año		
Peso medio				-							

Fuente: BIT: Bitácora Empresa; ML: Muestreo Longitud, IFOP; MB: Muestreo Biológico, IFOP; LED: Lectura estructuras duras, IFOP.

VCP: Viajes con Pesca; LT: Longitud Total; PT: Peso Total

(*) Diseño de muestreo que vincula diseños de muestreo de otros parámetros



II. Metodología Complementaria de Edad

Estimación de edad de los recursos en estudio

Se incluye el análisis de edad y estructura de edad de los recursos anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*). Para esta última especie se incluye una descripción del otolito y estimación de los parámetros de crecimiento.

El análisis de los otolitos sagitta enteros se realizó bajo aceite, como líquido aclarador, empleando una lupa estereoscópica con luz reflejada. Se empleó un aumento de 20X para registrar las mediciones y en algunas ocasiones se utilizó mayores aumentos para la observación de detalles, principalmente el borde. Los otolitos fueron leídos sin conocer la talla de cada ejemplar.

Las medidas registradas corresponden al diámetro de los anillos que se presentan. La nomenclatura empleada es la siguiente:

- a) Diámetro del otolito (DT).
- b) Diámetro de los anillos (R1, R2, R3...Rn).
- c) Tipo de borde corresponde a lo que indique la observación con luz reflejada, de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

O = opaco
o = opaco pequeño
H = hialino
h = hialino pequeño

Estas medidas si bien no participan en la elaboración de la clave edad-talla, son útiles para lograr un mayor conocimiento de la especie, permitiendo seguir la secuencia de sus distribuciones por annuli, conocer el rango de distribución y procesos de interés, como por ejemplo estimar el crecimiento mediante el método de tallas medias de los peces a las diferentes edades según retrocálculo y su comparación con el método de talla a la edad actual y otros.

Clave edad-talla

Las claves edad-talla que son las matrices que permiten clasificar las edades de los individuos proyectados a grupos de edad (GE), según la longitud de los peces observados, se elaboran calculando la probabilidad de pertenencia para los diferentes estratos (Aguayo y Ojeda, 1981). La asignación de los GE comprende a todos los peces nacidos en un mismo año (clase anual); corresponde a un número entero de años y se basa en el número de anillos observado en la estructura, el tipo de borde y la época del año en que se obtuvo la muestra. Se emplea una fecha



arbitraria de nacimiento, la cual, en el caso de la pesquería de anchoveta es el primero de enero, y para la sardina fueguina el 1 de julio, como se ha venido aplicando en sardina común. Esta asignación brinda facilidad en la identificación de la clase anual a la que pertenece el pez estudiado restando al año de la captura el GE asignado.

El concepto básico de los modelos estructurados por edades es el de "cohortes", el cual esta referido a un grupo de peces de la misma edad y que pertenecen al mismo stock (Sparre y Venema, 1995) y es debido a ello que resulta adecuado trabajar en base a los grupos de edad mencionado anteriormente.

La clave edad-talla, cuenta con la clasificación de las lecturas de cada estructura (sección de espina) por grupo de edad y de ello se estima cada probabilidad según:

$$q_{ij} = n_{ij} / n_j$$

donde:

i : grupo de edad

j : longitud total del pez

q_{ij} : probabilidad de los individuos de longitud "j" de pertenecer a un GE dado

n_{ij} : número de individuos de edad "i" con longitud "j"

n_j : número total de individuos de longitud j.

Los criterios para la construcción de las matrices de edad (clave edad-talla) consistieron en procesar con intervalos de clase cada 0,5 cm.

Captura en número por Grupo de Edad

Este es un indicador demográfico de la población explotada, que desagrega la captura en número por clase de edad. Se relaciona por ejemplo con la estructura de talla, proporción sexual, y posteriores estimaciones de abundancia.

Se estima el peso en cada intervalo de longitud, mediante la transformación a peso de la marca de clase respectiva a través de la relación peso - longitud de la especie según:

$$W = \psi(L)$$

$$W_j = f_j a L_j^b$$



donde:

- W_j : peso del intervalo de la clase "j" en la muestra
 f_j : n3mero de individuos de la muestra perteneciente al intervalo "j"
 L_j : marca de clase del intervalo "j"
a y b : coeficiente de la relaci3n peso – longitud

La captura total en n3mero del per3odo considerado se obtiene mediante:

$$N_t = \left(\sum_j^n f_j / \sum_j^n W_j \right) C$$

donde:

- N_t : captura en n3mero de individuos
C : captura o desembarque en peso.

Expansi3n de la captura en n3mero a los grupos de edad.

Una de las principales componentes de los modelos anal3ticos es el conocimiento de la estructura de edades de las capturas para generar a su vez informaci3n del stock explotado. Esta composici3n por grupos de edad de las capturas se obtiene empleando b3sicamente:

$$N_j = \left(f_j / \sum_j^n f_j \right) N_t$$

$$N_{ij} = p_{ij} N_j$$
$$N_i = \sum N_{ij}$$

donde:

- N_j : n3mero estimado de individuos a la longitud "j"
 N_{ij} : n3mero estimado de longitud "j" que pertenecen a la edad "i"
 N_i : n3mero estimado de individuos a la edad "i"

Haciendo referencia de N_i con respecto a N_t , se obtiene la proporci3n con que participa cada GE en la captura.

El planteamiento metodol3gico sealado anteriormente, permite obtener matrices completas las que presentan expl3citamente toda la estructura interna de la captura en n3mero de individuos por clase



de longitud y para cada grupo de edad, lo cual es de importancia para c3lculos tales como las longitudes medias ponderadas para cada GE.

Peso medio a la edad

La estimaci3n del peso a partir de la longitud promedio tiene un sesgo sistem3tico, para cada longitud promedio dada, este sesgo se incrementa con la variabilidad en la longitud de los peces en la muestra (Ricker, 1958).

Pienaar & Ricker, 1968 y posteriormente Nielsen & Schoch, 1980, abordaron este tema presentando m3todos que permiten corregir en forma significativa este sesgo. Ambos m3todos, en lo que se ha comprobado, entregan resultados muy similares por lo que en este estudio se opto por desarrollar las correcciones bajo la metodolog3a de Pienaar & Ricker, 1968.

Suponiendo que la longitud es una variable aleatoria normal con media μ y varianza σ^2 , $L \sim N(\mu, \sigma^2)$, se pueden presentar dos casos, uno es cuando se est3 frente a un crecimiento isom3trico en donde b es igual a tres, y el otro es cuando b toma valores diferentes de tres, siendo de 2,5 a 3,5 un rango frecuente de observar.

El valor esperado de funci3n de W, $\Psi(L)$, es:

$$E(W) = a(\mu^n + a_1 \mu^{n-2} \sigma^2 + a_2 \mu^{n-4} \sigma^4 + a_3 \mu^{n-6} \sigma^6 + \dots)^b$$

donde el n3mero de t3rminos depender3 del exponente b.

Caracterizaci3n otolitos de sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*)

Se hizo una descripci3n de la forma de los otolitos compar3ndolo con sardina com3n, especie con la cual se pensaba pudiera cohabitar *Sprattus* en las 3reas del mar interior (Calbuco) e incluso Corral.

Para ver las diferencias entre ambas especies e identificarla posibles mezcla de los stocks en el 3rea de corral, se compar3 el di3metro longitudinal promedio del primer anillo hialino del otolito entre ejemplares de sardina capturados en Talcahuano, Corral y Calbuco, aplicando el test no param3trico de Mann Whytney para comparar dos muestras independientes. Las muestras de Talcahuano y Corral correspondieron a las obtenidas entre Julio del 2004 y Junio del 2005, en tanto que para la sardina fueguina incluyo muestras de septiembre a noviembre del 2005.

Con el mismo grupo de muestras se estim3 la relaci3n longitud del pez con el di3metro del otolito, para los ejemplares de sardina capturados en Corral (sardina com3n) y Calbuco (Sardina fueguina). Se aplic3 un an3lisis de covarianza (ANCOVA) para estimar la existencia de diferencias significativas



entre ambas especies, además de determinar si estas relaciones permiten confirmar la distribución descrita de ambas especies en el sur de Chile.

Estimación de edad y crecimiento sardina fueguina

La similitud en la forma del otolito de esta especie con la sardina común *Strangomera bentincki*, permitió iniciar la lectura de edad empleando los mismos criterios de asignación de edad.

Los criterios de asignación de edad en anchoveta y sardina común, han sido contrastados con expertos internacionales como la Dra. Beatriz Morales-Nin del Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (CSIC-UIB) y miembro del EFAN (European Fish Ageing Network), a través del Proyecto FIP 97-10 "Evaluación Indirecta y análisis de la Variabilidad del crecimiento de sardina común y anchoveta en la zona centro sur" (Barria et al., 1999) obteniéndose buenos niveles de concordancia en los criterios de asignación de edad.

Precisión en la determinación de edad

Los rangos de precisión o error que se consideran aceptables para un determinado estudio dependen de factores como la longevidad del pez, el grado de dificultad en la asignación de edad, entre otros. Estos se adoptan por convención entre especialistas, siendo el European Fish Ageing Network (EFAN) los que han llegado a ciertos criterios de acuerdo y disponen de mayor información al respecto.

Uno de los procedimientos más comunes es determinar el nivel de concordancia, en términos absolutos, es decir evaluar las diferencias en el número de annuli asignados entre lecturas y su porcentaje.

Una medida de precisión relativa entre lecturas de edad, que refleja el grado de dificultad promedio en la determinación de edad es el Porcentaje de Error Promedio (APE) Beamish y Fournier (1981) y el Índice de precisión (D) propuesto por Chang (1982).

Beamish y Fournier (1981) calculan el Porcentaje de Error Promedio (APE) como:

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

donde,

- N : Número de peces que se les asignó edad;
- R : Número de veces que fue leída la muestra;
- X_{ij} : i-ésima determinación de edad del j-ésimo pez;
- X_j : Edad promedio calculada para el j-ésimo pez;



Chang (1982) para probar la concordancia entre lecturas de edad calcula el 3ndice de precisi3n (D), el cual utiliza el coeficiente de variaci3n (V), este 3ltimo puede ser utilizado como un 3ndice de precisi3n promedio, a saber:

$$V_j = \frac{1}{X_j} \sqrt{\sum_{i=1}^R \frac{(X_{ij} - X_j)^2}{R(R-1)}}$$
$$D_j = \frac{V_j}{\sqrt{R}}$$
$$D = \frac{\sum_{j=1}^N D_j}{N} \quad \text{y} \quad V = \frac{\sum_{j=1}^N V_j}{N}$$

donde los s3mbolos tienen el mismo significado que la f3rmula anterior.

Ambos m3todos, al promediar en un solo valor la variabilidad que encierran las diferentes edades, ocultan la diferencia de precisi3n entre las mismas por lo que si se desea averiguar al interior de la muestra, es conveniente apoyarse en m3todos gr3ficos y estad3sticos que asocien una a una las observaciones de las muestras (Campana *et al.*, 1995; Campana, 2001).

De esta forma estos indicadores promedios ser3n complementados con el uso del m3todo gr3fico (promedio de la edad estimada por un lector con respecto a otro lector patr3n) y su coeficiente de variaci3n (CV) como modo de representar el sesgo a la edad. (Campana op. cit., 1995).

Par3metros de crecimiento

Los par3metros de crecimiento se estimaron sin diferenciar por sexo para el 3rea que abarca la pesquer3a de este recurso.

El crecimiento o la relaci3n edad-talla de los peces puede ser calculada a trav3s de la utilizaci3n de la talla observada del pez al momento de la captura (edad actual) o con las longitudes obtenidas a trav3s del retroc3culo.

El retroc3culo es una t3cnica basada en las medidas de los anillos o bandas de crecimiento anual en estructuras duras del pez (escama, otolito, v3rtebra etc.) y la longitud del pez al momento de la captura. La relaci3n entre estas dos medidas permite estimar la longitud del pez en el tiempo en que dicha marca (anillo o banda de crecimiento) se form3. Este c3culo tiene la ventaja de estimar las longitudes de individuos de edades menores, generalmente ausentes en las capturas. En este estudio se aplic3 el m3todo de edad actual.

En la estimaci3n de los par3metros de crecimiento se han aplicados distintos modelos y funciones que ajustan estas dos variables, permitiendo una descripci3n del crecimiento en los peces. Una de



las ecuaciones de más amplia utilización es la de Von Bertalanffy, la que con un ajuste del tipo asintótico ha descrito con buenos resultados el crecimiento de las poblaciones de peces.

Ecuación de Von Bertalanffy:

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

donde:

L_t = promedio de la longitud horquilla a la edad t

L_∞ = longitud asintótica

t_0 = edad hipotética a la longitud cero

K = coeficiente de crecimiento

En el ajuste se utilizó el módulo no lineal del software SYSTAT 7.0, selección con algoritmo de Gauss-Newton, el cual entrega en cada iteración los parámetros de crecimiento y suma de cuadrados residuales. Además, proporciona un resumen estadístico con valores como: error estándar, intervalos de confianza y matriz de covarianza de los parámetros.

Validación de la edad mediante técnicas indirectas

Uno de los aspectos fundamentales en la estimación de edad es validar el criterio de asignación de los anuli, es decir determinar la periodicidad en la formación de los anillos de crecimiento.

Para validar la edad estimada con los otolitos se utilizó el análisis de progresión modas de la distribución de frecuencia longitud a través de la aplicación del método MIX de MacDonald y Green (1988) que utiliza los algoritmos de MacDonal y Pitcher (1979). El análisis se basa en el método de estimación de parámetros por métodos de máxima verosimilitud. La muestra distribucional, cuya forma observable es un histograma de frecuencia se puede representar por:

$$g(l) = p_i f_i(l) + \dots + p_k + f_i(l)$$

donde p_i es la proporción del número total de individuos que están representados en la distribución i
 $f_i(l)$ es una función de la densidad de probabilidad en función de la longitud (l)



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N DE INVESTIGACI3N PESQUERA

ANEXO II:
• INFORME TAXONOMICO
"SARDINAS"



INFORME TAXONÓMICO

"SARDINAS"

Muestras entregadas por el Sr. Antonio Aranis R.,
Jefe Proyecto FIP 2004-39, de IFOP.

**INFORME SOBRE TAXONOMIA DE "SARDINAS" ENTREGADAS POR EL SR.
ANTONIO ARANIS DEL INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO.**

preparado por
ROBERTO MELÉNDEZ C. Ph D.
julio 2005

Antecedentes:

Whitehead (1985), señala que la familia Clupeidae se caracteriza por el tipo de escudetes ventral y por la forma redondeada de la mandíbula superior cuando se mira de frente, e incluye entre otros, a los géneros *Strangomera* y *Sprattus*. Estos géneros de sardinas pueden ser reconocidos por una diferencia osteológica a nivel del hueso pterótico que está ubicado en la parte posterior del neurocráneo, en efecto, *Strangomera* presenta una cápsula o bulla timpánica, la cual se encuentra ausente en *Sprattus*; otro carácter corresponde al número de radios en la aleta anal, pero este último no es concluyente, debido a que la literatura demuestra sobreposición en los rangos. Fowler (1951), DeBuen (1958) y Whitehead (1985) separan a *Clupea fuegensis* (Jenyns) de *Clupea bentincki* Norman sobre la base del número de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial, indicando entre 38 y 40 para la primera y entre 75 a 95 para la segunda especie.

Delfín (1901), en su catálogo de peces chilenos incluye a *Clupea fuegensis* Jenyns 1842, en el señala que recibe el nombre vulgar de "sardina" y que es común en Talcahuano, además que visita la costa de Patagonia y Tierra del Fuego y en el Atlántico se le ha pescado en Puerto Gallego. También, señala a *Clupea coerulea* (C & V 1848) para Valparaíso y *Clupea arcuata* Jenyns 1841 (*sensu* Gay (1848)), que se ha encontrado en los canales de Tierra del Fuego, canal Beagle y costa Patagónica. Posteriormente, Fowler (1945) cita a *Clupea fuegensis* indicando localidades similares a Delfín (1901). Mann (1954) indica a *Clupea fuegensis* Jenyns "sardina común" desde Valparaíso a Tierra del Fuego; *Clupea bentincki* Norman "sardina del Sur" o "sardina de Invierno" para Talcahuano y, *Clupea arcuata* Jenyns "Sardina de Magallanes", Magallanes. De Buen (1958) señala a *Clupea (Sprattus) arcuata* Jenyns, 1842 para el extremo Sur de Chile; *Clupea (Antu) fuegensis* (Jenyns, 1842) para Tierra del Fuego y Estrecho de Magallanes; *Clupea (Antu) bentincki bentincki* Norman, 1936 para Talcahuano y Lota; y describe a *Clupea (Antu) bentincki cuga*, estableciendo que esta última se distribuye desde Concepción hasta Valparaíso. De Buen (1959) en su listado de peces chilenos reitera las especies indicadas en su trabajo previo. Whitehead (1985) en su revisión mundial de sardinas y anchovetas indica que *Sprattus fuegensis* se distribuye en el Atlántico Sur Occidental (40°S hasta Tierra del Fuego, incluida las Islas Falklands/Malvinas), y los registros de la costa del Pacífico Sur Oriental podrían referirse a *Strangomera*; mientras que *Strangomera*



bentincki se distribuye en el Pacífico Sur Oriental (Coquimbo, Valparaíso y Sur de Talcahuano), quizás los registros más australes corresponderían a *Sprattus fueguensis*. Nakamura (1986) señala a *Sprattus fueguensis* (Jenyns, 1842) sólo para la Patagonia Argentina y, *Clupea bentincki* Norman, 1936 para Talcahuano, Chile Central, también para la Patagonia Chilena y además en el Estrecho de Magallanes. Pequeño (1988) en su listado sistemático de los peces chilenos incluye como clupeidos regulares a *Sprattus fueguensis* (Jenyns), *Clupea (Antu) bentincki bentincki* Norman, *Clupea (Antu) bentincki cuga* De Buen y *Ramnogaster arcuata* (Jenyns). Lloris y Rucabado (1991), señalan para el canal Beagle solamente a *Sprattus fueguensis*. En consecuencia, la distribución geográfica de *Clupea bentincki* y *Sprattus fueguensis* al sur de Talcahuano no está claramente registrada en la literatura.

El presente informe tiene como objetivo identificar las sardinas entregadas por el Sr. Antonio Aranís del Instituto de Fomento Pesquero.

Materiales y Métodos

Se analizaron siete ejemplares de "sardina" entregados por el Sr. Antonio Aranís. Además, se dispuso de dos ejemplares identificados como *Strangomera bentincki* capturados en las cercanías de Puerto Montt, en mayo de 2005. De cada una de las muestras se disectó un ejemplar, previa identificación de la especie, para ubicar la presencia y/o ausencia de la bulla timpánica. Todos los ejemplares se encuentran en la colección del Museo Nacional de Historia Natural.

Las medidas corporales y los recuentos de estructuras como: número de radios en las aletas, número de escamas y/o escudetes, número de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial, etc, siguieron lo señalado por Whitehead (1985).

Para la identificación taxonómica de los especímenes se utilizaron las claves y descripciones propuestas por Fowler (1951), DeBuen (1958), Whitehead (1985) y Lloris y Rucabado (1991).

Resultados

El análisis anatómico, en la búsqueda de la bulla timpánica, de un ejemplar de *Sprattus fueguensis* (121 mm Longitud estándar) y de un espécimen de *Strangomera bentincki* reveló que efectivamente ésta estructura ósea está ausente en la primera especie y presente en la segunda confirmando el género de cada una de ellas.

La tabla 1 entrega los rangos de variación de las distintas medidas corporales y de los recuentos de estructuras duras de los especímenes estudiados; de ella se desprende que de las mediciones corporales sólo la distancia preórbita, distancia postórbita y longitud de la maxila son caracteres útiles para separar especies, mientras que en el caso de los recuentos destacan el número de escudetes pre aleta pélvica, número de branquiespinas en el arco inferior del primer arco branquial y la presencia de dientes sobre la lengua. De acuerdo a lo anterior, seis de los ejemplares entregados por el Sr. Aranís corresponden a *Sprattus fueguensis* (Fig. 1), mientras que el ejemplar restante (119 mm longitud estándar) correspondió a *Strangomera bentincki* (Fig. 2).



Discusión Conclusiones

La forma más sencilla y segura de identificar las especies involucradas corresponde a la presencia (*S. fuegensis*) y/o ausencia (*S. bentincki*) de dientes sobre la lengua, carácter que no ha sido utilizado por los autores señalados más arriba, probablemente porque no son fácilmente distinguibles a simple vista. Por otra parte, el número de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial es útil para diferenciar las especies en cuestión, si es menor de 45 corresponde a *Sprattus fuegensis* y si es mayor de 65 corresponde a *Strangomera bentincki*. La búsqueda de la bula timpánica no solo requiere intervenir el ejemplar sino además es necesario tener un buen conocimiento anatómico y osteológico de peces.

Las diferencias en los porcentajes de algunas medidas corporales y de los recuentos de algunas estructuras duras deben ser sancionadas con un mayor número de muestras. La altura máxima del cuerpo es conveniente explorarla con mayor acuciosidad, ya que en un examen visual, aparentemente *S. bentincki* tendría una mayor altura del cuerpo que *S. fuegensis* (Fig. 1 y 2).

Finalmente, es necesario llevar a cabo mayores estudios sistemáticos y poblacionales sobre ambas especies en el área comprendida entre Valdivia y Punta Arenas



Referencias

- De Buen, F. 1958. Peces de la superfamilia Clupeoidae en aguas de Chile. *Revista de Biología Marina, Valparaíso*, 8 (1,2,3):83-110.
- De Buen, F. 1959. Lampreas, tiburones, rayas y peces en la estación de biología marina de Montemar, Chile. *Revista de Biología Marina, Valparaíso*, 9 (1,2,3):3-200.
- Delfín, F.T. 1901. Catálogo de los peces de Chile. Imprenta Gillet. Valparaíso, Chile. 133 págs.
- Fowler, H. W. 1945. Fishes of Chile. Systematic Catalog. Apartado *Revista Chilena de Historia Natural*.
- Fowler, H.W. 1951. Analysis of the fishes of Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 51-53:263-326.
- Gay, C. 1848. Historia física y política de Chile. Zoología, v. 2. Paris & Santiago. Fauna Chilena, Peces.
- Mann F., G. 1954. Vida de los peces en aguas chilenas. Ministerio de Agricultura y Universidad de Chile. 339 págs.
- Nakamura, I. 1986. Important fishes trawled off Patagonia. JAMARC. Japan. 369 págs.
- Lloris, D. y J. Rucabado. 1991. Ictiofauna del canal Beagle (Tierra de Fuego), aspectos ecológicos y análisis biogeográfico. *Publicaciones Especiales Instituto Español de Oceanografía*, 8:1-182.
- Whitehead, P.J.P. 1985. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolfherrings. Part 1. Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. *FAO Fisheries Synopsis*, 125 (7):1-303.



Tabla 1.- Rangos de las mediciones corporales y recuentos para ejemplares de *Sprattus fueguensis* (Jenyns), y *Strangomera bentincki* Norman provenientes del Sur de Chile.

Mediciones corporales (mm)	Rangos		
	<i>Sprattus fueguensis</i> (Jenyns) n= 6	<i>Strangomera bentincki</i> Norman n=1	<i>Strangomera bentincki</i> Norman n=1
Procedencia	IFOP	IFOP	MUSEO
Longitud total	146 - 166	136	152
Longitud estándar	121 - 140	119	125
	en % Longitud estándar	en % Longitud estándar	en % Longitud estándar
Longitud cabeza	25.3 - 27.3	27.1	27.4
Distancia preórbita	8.0 - 9.1	7.1	6.1
Diámetro órbita	6.1 - 7.9	6.6	6.2
Distancia postórbita	10.3 - 11.7	13.6	14.6
Longitud maxila	11.4 - 12.3	10.6	9.8
Longitud Pre aleta dorsal	52.2 - 56.8	52.3	51.1
Longitud Pre aleta pélvica	55.3 - 57.3	52.4	56.6
Longitud Pre aleta pectoral	24.2 - 26.8	27.6	26.0
Longitud Pre aleta anal	72.4 - 76.2	73.8	77.1
Base aleta dorsal	11.3 - 15.0	14.5	15.3
Base aleta anal	13.4 - 15.5	13.2	13.1
Altura máxima del cuerpo	22.1 - 25.3	21.7	26.2
Altura pedúnculo caudal	8.1 - 9.1	9.1	10.1
Recuentos:			
Aleta dorsal	ii + 15 - i + 16	ii + 16	ii + 17
Aleta anal	ii + 17 - i + 18	ii + 14	ii + 15
Aleta pélvica	i + 8	i + 8	i + 9
Aleta pectoral	i + 16 - i + 17	i + 16	i + 17
Escudetes pre aleta pélvica	22 - 23	19	19
Escudetes post aleta pélvica	10 - 11	11	11
Branquispinas rama inferior	37 - 41	< 67	76
Presencia dientes sobre la lengua	SI	NO	NO

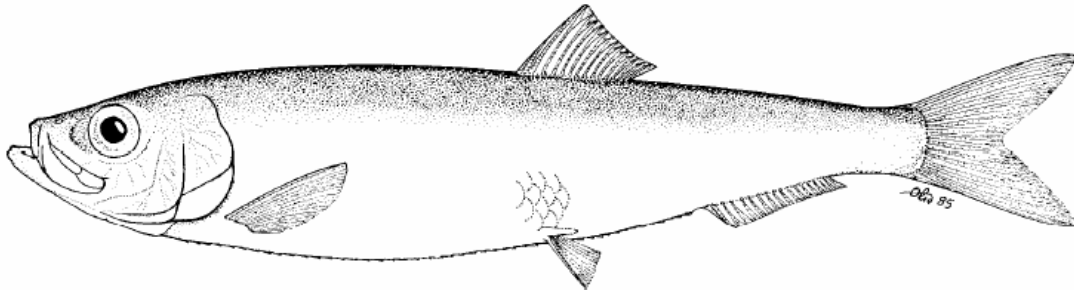


Fig. 1.- *Sprattus fuegensis* (Jenyns, 1842) (tomado de Whitehead 1985)

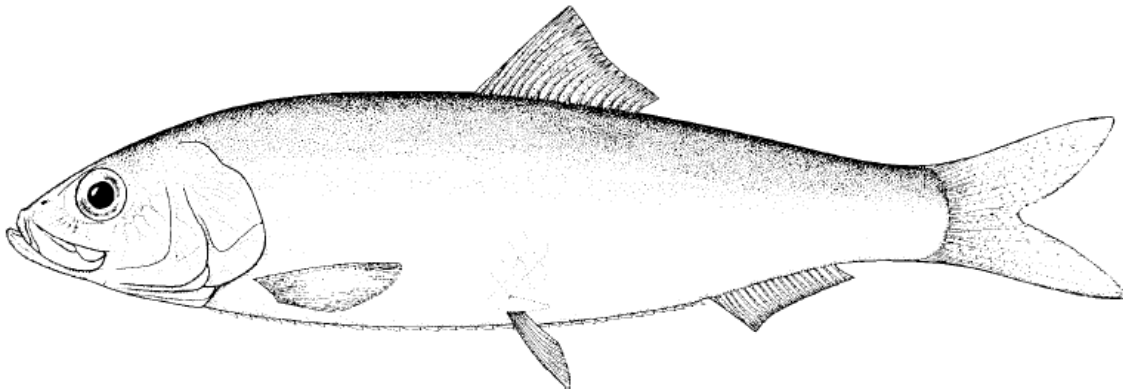


Fig. 2.- *Strangomera bentincki* Norman, 1936 (tomado de Whitehead 1985)



INFORME SOBRE UNA MUESTRA DE SARDINA FUEGUINA, *Sprattus fuegensis* (Jenyns, 1842), PROVENIENTE DE ISLA GUAR, CHILE.

Preparado por
Germán Pequeño Reyes
Noviembre, 2005.

Introducción

Entre los peces de la familia Clupeidae del orden Clupeiformes, que habitan aguas chilenas, es la sardina fueguina la que se incorporó más recientemente a la literatura científica del país. Fue probablemente Norman (1937), el primero que la señaló como habitante del estrecho de Magallanes. Luego, Fowler (1942-43; 1951), la cataloga entre la ictiofauna chilena y también la incluye en una clave de reconocimiento de peces de Chile. Pese a que Mann (1954), la considera distribuida desde Valparaíso hasta el extremo austral, otros autores contemporáneos suyos la consideraban restringida a la Tierra del Fuego y el estrecho de Magallanes (de Buen, 1958). Parte de las diferencias de criterio pudieron provenir de menciones de la especie para Valparaíso (Guichenot, 1848) y Talcahuano (Delfín, 1901), sin que existe documentación biológica (ejemplares en colecciones), que respalden tales aseveraciones. Incluso hasta hace poco, estudios sobre *Sprattus fuegensis* han señalado a la especie solamente para la boca oriental del estrecho de Magallanes (Cousseau, 1982) o bien no la consideran entre los Clupeiformes de aguas chilenas (Orellana y Balbontín, 1983). Otros estudios recientes, ignoran su presencia en canales patagónicos chilenos (Madirolas y Hansen, 2000).

Probablemente debido a la escasez de exploraciones y el incipiente desarrollo de las pesquerías en la zona sur, hasta casi fines del siglo XX, su extensión geográfica hacia aguas más septentrionales del Pacífico sur oriental, solamente ha sido reconocida en años más recientes (Zama y Cárdenas, 1984). Pese al hallazgo de Zama y Cárdenas (Op. Cit.), probablemente poco divulgado, Whitehead (1985) considera que "los registros de la costa del Pacífico (e.g. hasta Valparaíso, Chile, por Mann, 1954: 130) pueden referirse a *Strangomera*" y consecuentemente, en el mapa de distribución que presenta para la especie, la limita prácticamente al océano Atlántico sur occidental. Esto, naturalmente ha provocado dudas acerca de la existencia de la especie en Chile.

Aunque los peces del orden Clupeiformes (familias Clupeidae y Engraulidae) han sido vastamente capturados y desembarcados en la costa de Chile, todavía persisten dificultades en el reconocimiento de los ejemplares, especialmente si se trata de individuos aislados, en el terreno. Mas frecuentes parecen ser las dificultades en zonas extremas de la distribución geográfica, de cualquiera de las especies de este importante grupo. De allí que no sorprende en la zona sur, ver como la gente denomina como "sardinas", a ejemplares de la anchoveta *Engraulis ringens* Jenyns, 1842. Otros confunden juveniles de machuelo o tritre *Ethmidium maculatum* (Valenciennes, 1847), con adultos de sardina española, *Sardinops sagax* Girard, 1854. Es que debemos reconocer que, a simple vista y por su parecido, es justificable que se produzcan confusiones.

El presente Informe estudia una muestra de una especie de Clupeiforme, habitualmente capturada en la zona de Chiloé al sur, pero que puede pertenecer a una de las tres especies que han sido señaladas como habitante de la zona entre Chiloé y Magallanes, con las naturales



gradaciones que cada distribuci3n geogr3fica tiene. El objetivo es mostrar a que especie pertenecen los especimenes mencionados.

Material y m3todos

Se estudi3 una muestra de 33 ejemplares pertenecientes a la familia Clupeidae. Dicha muestra se obtuvo en las cercanias de isla Guar, ligeramente al norte de Calbuco en la costa de Llanquihue (X Regi3n, Chile), el d3a 8 de Octubre del a3o 2005. Los ejemplares fueron fijados en formalina al 10%, l3quido en el cual permanecieron por dos semanas, al cabo de las cuales fueron cambiadas a alcohol etilico de 70°. Luego, fueron medidos en su longitud total (LT) y longitud est3andar (LE), con ayuda de un icti3metro graduado en mm. Los ejemplares fueron sometidos a un an3lisis morfol3gico, con el fin de comprobar la pertenencia al orden Clupeiformes y familia Clupeidae. Para la asignaci3n espec3fica de cada ejemplar, se analizaron las estructuras se3aladas por Norman (1937), Fowler (1951) y Whitehead (1985), en sus respectivas claves de reconocimiento.

Resultados

Los 33 ejemplares de peces de la familia Clupeidae resultaron pertenecer a la especie *Sprattus fuegensis* (Jenyns, 1842). Las principales caracteristicas de nivel espec3fico que condujeron a este asignaci3n taxon3mica, son la ausencia de estrias en las piezas operculares (t3picas de la sardina com3n *Strangomera bentincki*). El cuerpo es comparativamente m3s elongado que en *S.bentincki*, del mismo modo que en la l3lea media ventral hay notorios escudetes, afilados, los cuales est3n ausentes en *S. bentincki*. Por otro lado, la longitud de la base de la aleta anal, es mayor que su an3loga de la aleta dorsal, caracter3stica que es inversa, en el caso de *S. bentincki*. Igualmente diferentes son la posici3n y abertura de la boca y la ubicaci3n del ojo en el contexto de la cabeza (Fig. 1 a y b). La comparaci3n entre *S. fuegensis* y *S. bentincki* es conveniente, dado que aparentemente ambas especies tienen una leve sobreposici3n en sus distribuciones geogr3ficas. En 3ste sentido, cabe recordar la duda de Whitehead (1985), quien se3ala que "*Strangomera bentincki* habita aproximadamente entre Coquimbo (29° 31' S) y Talcahuano; alcanzando quiz3s hasta la isla Mocha, pero los registros m3s hacia el sur deben corresponder a *Sprattus fuegensis*".

En los ejemplares estudiados, la longitud total estuvo comprendida entre 101 y 171 mm LT (Table 1)

TABLA 1. Distribuci3n por frecuencia de tallas en 33 ejemplares de *S fuegensis* de isla Guar, Chile.

Tallas	Frecuencia
131 – 140	3
141 – 150	10
151 – 160	11
161 – 170	8
171 – 180	1
Total	33

En estudios de la misma especie pero en la regi3n de las islas Malvinas, en muestras obtenidas con artes de pesca habituales, se ha encontrado rangos de tama3o entre 50 y 200 mm, aproximadamente. En esos mismos estudios se observ3 que los ejemplares alcanzaban su madurez sexual entre 11 y 12 cm, equivalentes a una edad tres (Shirokova, 1978a). Tambi3n Shirokova



(1978b), encontró estudiando *Sprattus fuegensis* de la misma zona (probablemente la misma muestra, según el autor de este estudio), que existió una correlación positiva entre el área de distribución y la temperatura del agua del área estudiada; reiterando que la mayoría de los ejemplares alcanzan la madurez sexual entre 11 y 12 cm, cuando tienen tres años de edad. Shirakova (1978b), agrega que el desove parece ser parcial y durar desde Septiembre hasta Diciembre, en el período de primavera-verano inicial del hemisferio sur. En un estudio más reciente (Madirolas y Hansen, 2000), se señala que según muestras de *S. fuegensis* obtenidas en la plataforma continental argentina, en su componente más austral, empieza a madurar sexualmente a partir de los 110 mm LT, aproximadamente, para continuar mostrando el fenómeno en tallas ligeramente superiores a los 140 mm LT. También Madirolas y Hansen (Op.cit.) entregan parámetros de edad y crecimiento, así como otros comentarios biológicos de la especie, para la zona mencionada.

Capturas de *Sprattus fuegensis* en isla Guar o sus alrededores, es decir prácticamente en la zona norte de la región de Chiloé, implican un nuevo límite norte geográfico en la distribución de la especie.

Comentarios

Las características morfológicas observadas en los ejemplares de "sardinias" analizados, no dejan duda de su pertenencia a la especie *Sprattus fuegensis* (Jenyns, 1842). Es importante señalar que en este tipo de peces, los autores han restado importancia al uso de características merísticas externas, por diferentes razones, quedando entonces la morfología propiamente tal, como herramienta principal para el reconocimiento. Todos Los ejemplares estaban en buen estado de preservación, razón que facilitó su medición y la observación reiterada de las características anotadas como diagnósticas. Los antecedentes proporcionados por los más conspicuos autores (Norman, 1937; Fowler, 1951; de Buen, 1958; Cousseau, 1982; Whitehead, 1985), prestan total apoyo a éste resultado. En cuanto a posibles dificultades en el uso de la bibliografía, talvez conviene decir que hemos encontrado un error en Fowler (1942-43), quien cuando trata a *Clupea fuegensis*, la ilustra, pero con una figura que corresponde a *Clupea arcuata* (Jenyns, 1842), especie ésta última, también común en el Atlántico sur occidental, que probablemente alcance hasta las aguas del extremo austral de Chile, lo cual exige mayor exploración del área. Siguiendo con el error de Fowler (1942-43), hay que decir que cuando trata a *Clupea arcuata* (Jenyns, 1842), la ilustra con una figura de *S. fuegensis*. Es decir, presenta las figuras cambiadas. Probablemente hay que eximir al mismo Fowler de estos errores, ya que en la época de la edición de su trabajo, el trabajo de ubicar las figuras en el texto la hacían los tipógrafos a mano y probablemente quienes debieron corregir las pruebas de imprenta, no se dieron cuenta de estos errores, dado lo apuntado en nuestra Introducción: que las especies de Clupeidae del sur de América del Sur, son muy parecidas entre sí.

Solamente cabe agregar que la distribución de tamaños en la muestra estudiada, estuvo claramente centrada entre los 141 y 170 mm LT, es decir un poco por encima de las tallas de madurez anotadas por Shirakova (1978a y b).

En cuanto a la distribución geográfica de *Sprattus fuegensis*, la muestra analizada representa un documento biológico de alto interés, razón por la cual se sugiere comunicar científicamente el hallazgo, a través de la literatura científica.



Referencias bibliográficas

Cousseau, M.B. 1982. Revisi3n taxon3mica y análisis de los caracteres morfom3tricos y mer3sticos de la sardina fueguina, *Sprattus fuegensis* (Jenyns, 1842)(Pisces, Clupeidae). Revista de Investigaci3n y Desarrollo Pesquero, INIDEP, Mar del Plata, 3: 77-94.

De Buen, F. 1958. Peces de la familia Clupeoidae en aguas chilenas. Revista de Biología Marina, Valparaíso, 8 (1, 2 y 3): 83-110.

Delfín, F.T. 1901. Catálogo de los peces de Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 3-4 (años 1899-1900).

Fowler, H.W. 1942-43. Fishes of Chile, Systematic Catalog, Part I, Revista Chilena de Historia Natural, 46-47: 15-116.

Fowler, H.W. 1951. Analysis of the Fishes of Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 51-52: 263-326.

Madiroles, A. y J.E. Hansen. 2000. Sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*). Pp. 227-232, En: Síntesis del estado de las pesquerías marítimas argentinas y de la Cuenca del Plata, años 1997-1998, con una actualizaci3n de 1999 (S. Bezzi, R. Akselman y E. Boschi, Eds.). Instituto Nacional de Investigaci3n y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Argentina, 388 pp.

Mann, G. 1954. Vida de los peces en aguas chilenas. Instituto de Investigaciones veterinarias y Universidad de Chile, Santiago, 342 pp.

Norman, J.R. 1937. COSAT fishes, Part II. The Patagonian Region. Discovery Reports, 16: 1-150 + 5 pls.

Orellana, M.C. y F. Balbontín. 1983. Estudio comparativo de las larvas de Clupeiformes de la costa de Chile. Revista de Biología Marina, Valparaíso, 19 (1): 1-46.

Shirakova, E.N. 1978a. Some biological features of Tierra del Fuego sprat. Soviet Journal of Marine Biology, 4 (-): 697-702.

Shirakova, E.N. 1978b. Contribution to the biology of Tierra del Fuego sprat *Sprattus fuegensis* (Jenyns, 1842). Biologiya Mora, 3: 78-84 (En ruso).

Whitehead, P.J.P. 1985. FAO Species Catalogue. Vol. 7, Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolfherrings. Part 1, Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fisheries Synopsis 125 (7), part 1: I – x + 1-303 pp.

Zama, A. and E. Cárdenas. 1984. Descriptive catalogue of marine and freshwater fishes from the Aysén region, southern Chile, with zoogeographical notes on the fish fauna. Introduction into Aysén Chile of Pacific salmon. Servicio Nacional de Pesca and Japan International Cooperation Agency, Santiago, 75 pp. + VII Pls.



SEGUNDO INFORME SOBRE TAXONOMIA DE "SARDINAS" PROVENIENTES DEL AREA ENTRE BAHÍA CONCEPCIÓN (ca. 36°S) Y CANAL QUICAVI (ca. 42° S).

preparado por
ROBERTO MELÉNDEZ C. Ph D.
Diciembre 2005

Antecedentes:

En un primer informe (junio 2005) sobre la taxonomía de siete ejemplares de "sardinas" provenientes del canal Quicaví, el autor concluye que seis especímenes corresponden a la especie *Sprattus fuegensis* (Jenyns 1842) (¿"sardina del sur"?) y el restante a *Strangomera bentincki* (Norman 1936) ("sardina común"), señala además que las principales diferencias de acuerdo a Fowler (1951), De Buen (1958) y Whitehead (1985) son la ausencia de una cápsula o bulla timpánica y menos de 48 branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial para *S. fuegensis*, mientras que la segunda entidad específica presenta la mencionada característica ósea y presenta más de 70 branquiespinas en el arco branquial señalado; este último es un carácter definitorio, sin embargo, se necesita de una lupa microestereoscópica para el recuento de estas estructuras, como también de disponibilidad de tiempo para realizarlo. Por otra parte, explora un carácter que no ha sido ampliamente utilizado ni estudiado en cuanto a su variación como es la presencia de pequeños dientes sobre la lengua en *Sprattus fuegensis* y la ausencia de ellos en *Strangomera bentincki*, pero establece que se deben realizar mayores estudios con un mayor número de muestras, en lo posible provenientes de un amplio rango de distribución, por ejemplo, entre Concepción y el Estrecho de Magallanes y/o más al sur. Otro carácter que queda por explorar corresponde a una posible diferencia en la altura del cuerpo entre ambas especies.

El presente informe tiene como objetivo presentar nuevos antecedentes sobre la morfometría y los recuentos de estructuras duras (ej: radios de las aletas) de ejemplares de "sardinas" provenientes del área entre Bahía Concepción (ca. 36° S) y Canal Quicaví (ca. 42° S).

Materiales y Métodos

Se estudiaron un total de 161 ejemplares de sardinas proveniente de las siguientes localidades:

- 18 ejemplares, Canal Quicaví, Puerto Calbuco, X región. L/M "Pilfican I"
- 55 ejemplares, Isla Huar, Seno Reloncaví, X región. L/M "Don Francisco"
- 30 ejemplares, Queule, IX región PAM "Coral I"
- 6 ejemplares, Bahía Concepción, VIII región, L/M "Ovnis"
- 24 ejemplares Bahía Concepción, VIII región, "Rieka"
- 28 ejemplares, Corral, X región. PAM "Mack"

Las medidas corporales estudiadas como: longitud de la cabeza, distancia pre-aleta dorsal, etc. (Fig. 1), se realizaron con la ayuda de un pié de metro Mitutoyo digital, y los recuentos de estructuras como: número de radios en las aletas, número de escamas y/o escudetes, número de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial, etc. se hicieron con la utilización de un lupa microestereoscópica NIKON SMZ-10, siguiendo lo señalado por Whitehead (1985).



Para la identificaci3n taxon3mica de los especimenes se utilizaron las claves y descripciones propuestas por Fowler (1951), DeBuen (1958), Whitehead (1985) y Lloris y Rucabado (1991).

Los resultados se sometieron a un an3lisis de estadística b3sica, para ello se utiliz3 el paquete estadístico SYSTAT 10.

Los especimenes estudiados forman parte de la colecci3n de peces del Museo Nacional de Historia Natural, en Santiago.

Resultados

Los 161 ejemplares estudiados fluctuaron entre los 80.8 y los 140 mm de longitud est3ndar (Ls). De los ejemplares estudiados, 91 correspondieron a *Sprattus fuegensis* (102,3 – 140 mm Ls) (Fig. 2) y los restantes 70 individuos correspondieron a *Strangomera bentincki* (80.8 – 129 mm Ls) (Fig.3). La primera especie estuvo presente en la zona estudiada entre la Isla Huar y el canal Quicaví, es decir, en el 3rea centro-sur de la X regi3n, mientras que la segunda especie, se distribuy3 entre Bahía de Concepci3n (VIII regi3n) y Corral (X regi3n Norte) (Fig. 4).

El an3lisis de la morfometría se presentan en las Tablas 1 y 2, de ellas se desprenden que al comparar los valores encontrados para las medidas seleccionadas, ellos se sobrepone indicando que estas medidas no serían útiles para identificar en terreno ambas especies. Existen diferencias al realizar un an3lisis t de student, como por ejemplo para la longitud de la maxila (Fig. 5), el test $t = -18.753$ con 155.7 grados de libertad y $p = 0.000$, lo que indica que hay diferencias significativas entre las dos medias ($S. bentincki = 10.5$; $S. fuegensis = 12.2$)

Tabla1. Medidas morfométricas seleccionadas para *Strangomera bentincki* Norman, los valores est3n expresados en porcentaje de la longitud est3ndar (N=número ejemplares, DS=desviaci3n est3ndar)

	Cabeza	Preorbita	Orbita	Inter3rbita	Longitud maxilla
N	86	85	86	85	84
Mínimo	22,818	4,887	4,537	2,294	8,456
M3ximo	29,397	9,625	9,953	6,225	12,068
Media	27,671	6,448	6,467	4,418	10,460
D S	1,045	1,075	0,833	0,685	0,620

	Longitud pre aleta dorsal	Longitud pre aleta anal	Altura m3xima del cuerpo	Altura pedúnculo caudal	Base aleta dorsal	Longitud aleta pectoral
N	90	40	82	40	89	84
Mínimo	46,760	70,720	19,460	8,800	11,652	10,206
M3ximo	61,780	81,820	27,438	11,020	19,982	16,701
Media	53,160	76,029	24,419	10,067	16,280	14,486
D S	2,457	2,530	1,529	0,571	1,555	1,433



Tabla 2. Medidas morfom3tricas seleccionadas para *Sprattus fuegensis* Jenyns, los valores est3n expresados en porcentaje de la longitud est3andar (N=n3mero ejemplares, DS=desviaci3n est3andar)

	Cabeza	Preorbita	Orbita	Inter3rbita	Longitud maxilla	
N of cases	69	67	69	68	68	
Minimum	23,433	5,273	5,780	3,182	11,227	
Maximum	28,006	9,621	9,503	5,918	13,302	
Mean	25,724	6,896	7,558	4,381	12,204	
Standard Dev	0,895	1,052	0,721	0,423	0,527	

	Longitud pre aleta dorsal	Longitud pre aleta anal	Altura m3xima del cuerpo	Altura ped3nculo caudal	Base aleta dorsal	Longitud aleta pectoral
N of cases	70	29	68	28	70	65
Minimum	52,130	72,424	19,050	7,667	11,228	13,874
Maximum	59,940	84,226	27,306	9,379	18,167	18,659
Mean	56,242	76,429	22,651	8,768	14,035	16,345
Standard Dev	1,743	2,762	1,471	0,407	1,387	0,927

El an3lisis de estructuras duras como radios de las aletas dorsal, anal y pectoral, m3s los escudetes abdominales (pre-aleta p3lvica) y pre-anales, el n3mero de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial (Fig. 6) y la presencia o ausencia de dientes sobre la lengua, en especial los dos 3ltimos son los caracteres que son concluyentes al momento de diferenciar las especies en estudio (Tablas 3 y 4), como tambi3n el n3mero de escudetes abdominales o pre aleta p3lvica, los cuales son m3s en *Sprattus fuegensis* (21-23) que *Strangomera bentincki* (18-20).

Tabla 3.- Recuentos de radios de las aletas dorsal, anal, pectoral, escudos abdominales y pre anales, n3mero de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial y dientes sobre la lengua para *Strangomera bentincki* Norman. (N= n3mero ejemplares, DS= desviaci3n est3andar)

	Radios aleta dorsal	Radios aleta anal	Radios aleta pectoral	Escudos abdominales
N	40	40	40	40
M3nimo	15,000	14,000	15,000	18,000
M3ximo	18,000	18,000	17,000	20,000
Media	16,550	16,500	16,325	19,000
DS	0,597	0,816	0,616	0,679

	Escudos pre anales	Branquiespinas	Dientes lengua
N	40	40	70
M3nimo	10,000	72,000	
M3ximo	13,000	82,000	
Media	11,250	76,100	
DS	0,742	2,318	
Presencia			NO



Tabla 4.- Recuentos de radios de las aletas dorsal, anal, pectoral, escudos abdominales y pre anales, n3mero de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial para *Sprattus fuegensis* Jenyns. (N= n3mero ejemplares, DS= desviaci3n est3ndar)

	Radios aleta dorsal	Radios aleta anal	Radios aleta pectoral	Escudos abdominales
N	30	30	30	30
M3nimo	14,000	15,000	16,000	21,000
M3ximo	16,000	18,000	18,000	23,000
Media	15,367	17,467	16,833	22,133
DS	0,556	0,681	0,699	0,629

	ESCPREANAL	BRANQUIESPI	Dientes lengua
N	30	30	91
M3nimo	10,000	37,000	
M3ximo	12,000	43,000	
Media	10,500	40,200	
DS	0,682	1,518	
			SI

Discusi3n:

En el primer informe se se1ala que algunas mediadas como la pre3rbita y la longitud de la maxila podr3an ser 3tiles en la identificaci3n de las especies en terreno, sin embargo, solo esta 3ltima podr3a tener alg3n valor como car3cter diagn3stico, ya que la maxila de *S. bentincki* aparece como m3s grande que la que presenta *S. fuegensis*, de hecho en ex3menes visuales la maxila de *S. bentincki* sobrepasa la parte de la media, situaci3n que no ocurre en *S. fuegensis*. Del mismo modo la altura del cuerpo no demostr3 que puede ser de utilidad toda vez que existe un alto grado de sobreposici3n en las medidas.

Las diferencias en los porcentajes de algunas medidas corporales y de los recuentos de algunas estructuras duras deben ser sancionadas con un mayor n3mero de muestras. La altura m3xima del cuerpo es conveniente explorarla con mayor acuciosidad, ya que en un examen visual, aparentemente *S. bentincki* tendr3a una mayor altura del cuerpo que *S. fuegensis* (Fig. 1 y Fig. 2).

Finalmente, es necesario llevar a cabo mayores estudios sistem3ticos y poblacionales sobre ambas especies en el 3rea comprendida entre Valdivia y Punta Arenas.



Referencias

De Buen, F. 1958. Peces de la superfamilia Clupeoidae en aguas de Chile. *Revista de Biología Marina, Valparaíso*, 8 (1,2,3):83-110.

Delfín, F.T. 1901. *Catálogo de los peces de Chile*. Imprenta Gillet. Valparaíso, Chile. 133 págs.

Fowler, H.W. 1951. Analysis of the fishes of Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 51-53:263-326.

Lloris, D. y J. Rucabado. 1991. Ictiofauna del canal Beagle (Tierra de Fuego), aspectos ecológicos y análisis biogeográfico. *Publicaciones Especiales Instituto Español de Oceanografía*, 8:1-182.

Whitehead, P.J.P. 1985. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolfherrings. Part 1. Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. *FAO Fisheries Synopsis*, 125 (7):1-303.

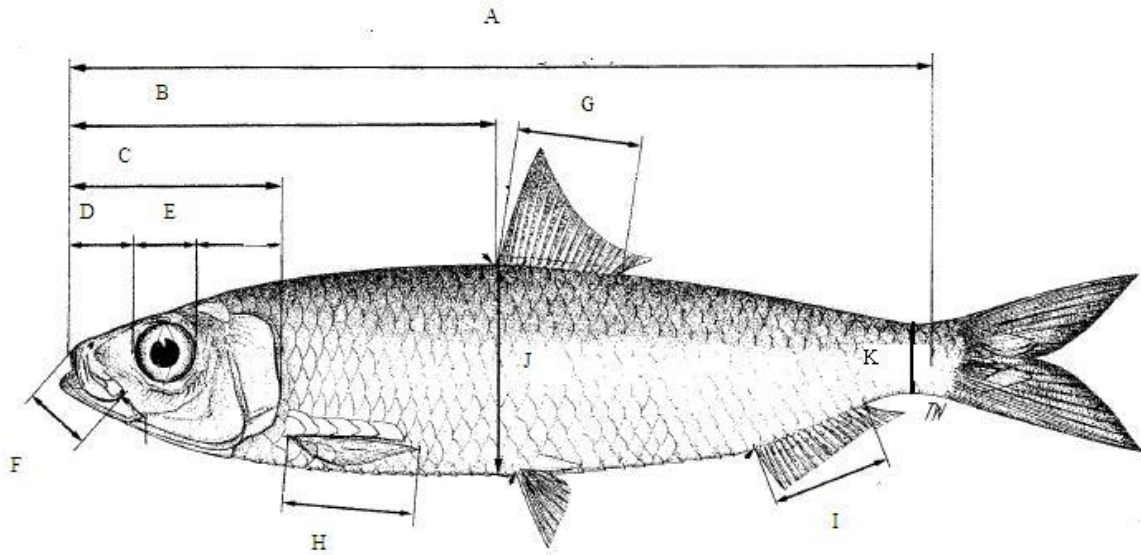


Fig. 1. Medidas corporales utilizadas en el presente informe, adaptados de Whitehead (1985) (A= longitud estandar, B= longitud pre aleta dorsal, C= longitud de la cabeza, D= pre3rbita, E= 3rbita, F= Longitud maxila, G= base aleta dorsal, H= longitud aleta pectoral, I= base aleta anal, J= altura del cuerpo al origen aleta dorsal, K= altura ped3nculo caudal)

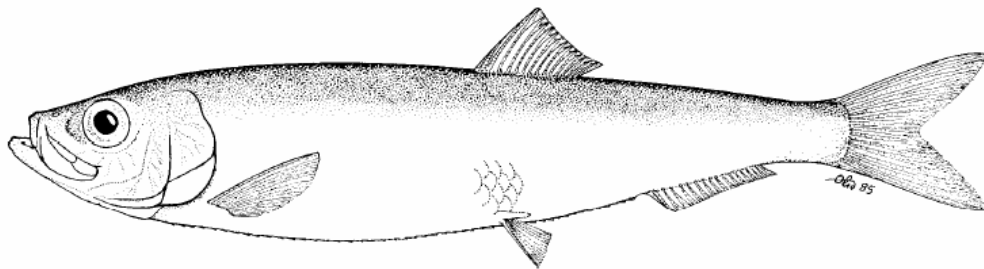


Fig. 2 . *Sprattus fuegensis* (Jenyns, 1842) (tomado de Whitehead 1985)

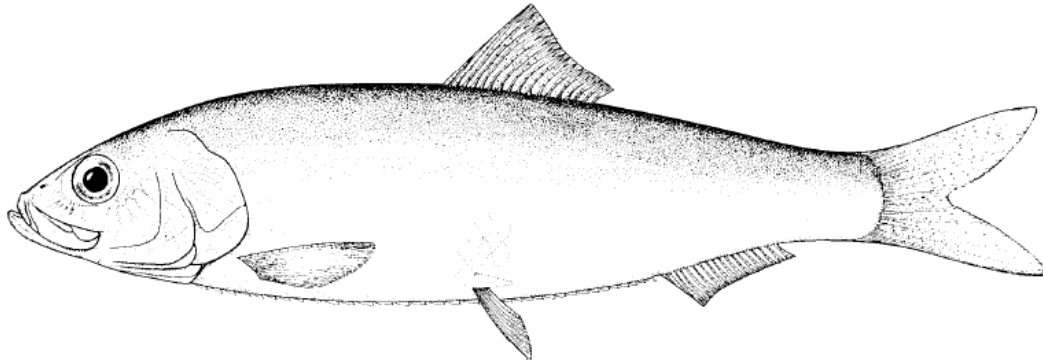


Fig. 3.- *Strangomera bentincki* Norman, 1936 (tomado de Whitehead 1985)

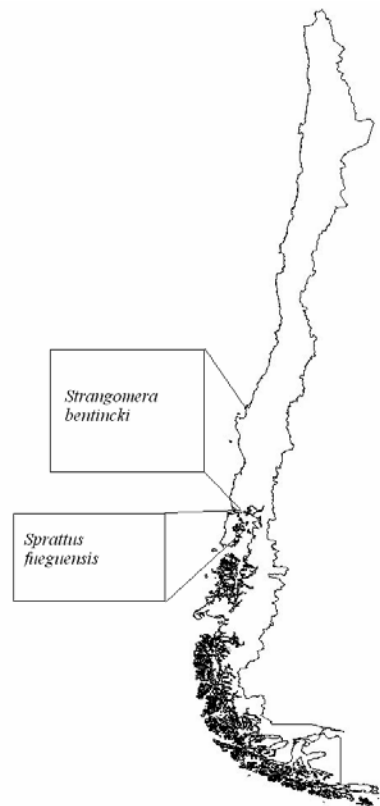


Fig 4. Distribuci3n de los ejemplares de *Strangomera bentincki* y *Sprattus fueguensis* estudiados en el presente informe.

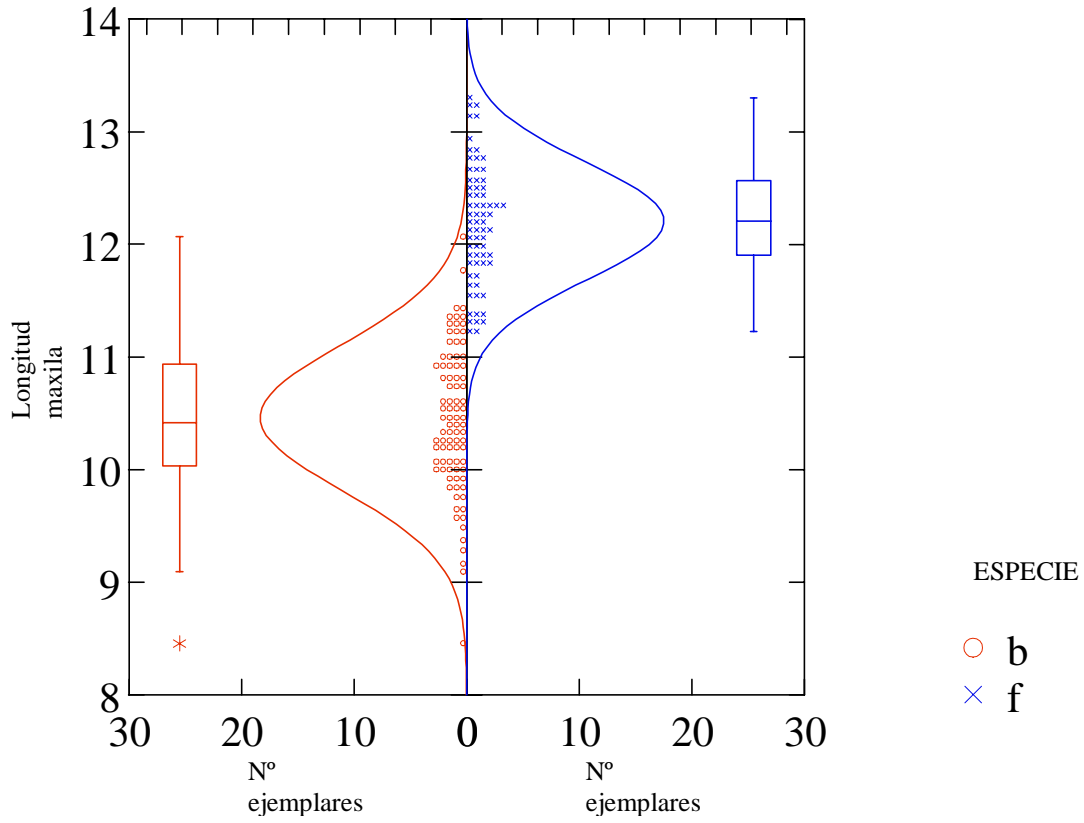


Fig. 5. Distribuci3n del car3cter longitud maxila para *Strangomera bentincki* (b) y *Sprattus fuegensis* (f) en el 3rea estudiada.

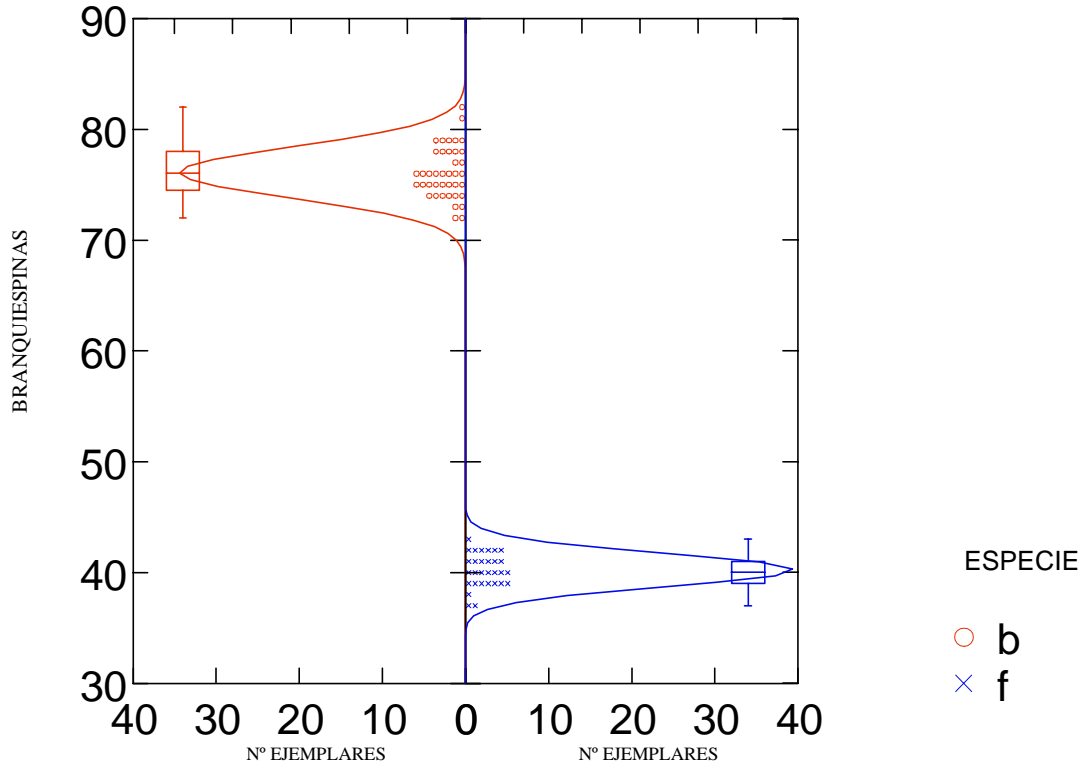


Fig. 6. Distribuci3n del car3cter n3mero de branquiespinas para *Strangomera bentincki* (b) y *Sprattus fuegensis* (f) en el 3rea estudiada.

ANEXO III:

- TABLAS Y FIGURAS
DE EDAD



TABLA 1
CLAVES EDAD-TALLA DE ANCHOVETA EN LA ZONA DE CALBUCO (MAR INTERIOR).

Longitud	Frecuencia	Grupos de Edad					
		0	1	2	3	4	5
5							
5,5							
6							
6,5							
7							
7,5							
8							
8,5							
9							
9,5							
10							
10,5							
11							
11,5	1		1				
12	1		1				
12,5	2		2				
13	3		3				
13,5	6		6				
14	5		5				
14,5	11		11				
15	5		3	2			
15,5	11		4	7			
16	11			6	5		
16,5	9			5	4		
17	25			10	15		
17,5	34			8	26		
18	39			11	24	4	
18,5	35			3	19	13	
19	28			2	19	6	1
19,5	11				10	1	
20	1					1	
20,5							
21	1					1	
TOTAL	239		36	54	122	26	1
%	100		15,1	22,6	51,0	10,9	0,4



TABLA 2

COMPOSICIÓN EN NÚMERO POR GRUPO DE EDAD EN LA CAPTURA DE ANCHOVETA EN LA ZONA DE CALBUCO MAR INTERIOR 2005.

TALLAS (cm)	FREC. (Unidades)	GRUPOS DE EDAD					
		0	I	II	III	IV	V
4,0							
4,5							
5,0							
5,5							
6,0							
6,5							
7,0							
7,5							
8,0							
8,5							
9,0							
9,5							
10,0							
10,5							
11,0							
11,5							
12,0	4.087		4.087				
12,5	31.397		31.397				
13,0	65.494		65.494				
13,5	137.303		137.303				
14,0	234.466		234.466				
14,5	331.621		331.621				
15,0	336.864		202.118	134.745			
15,5	607.778		221.010	386.768			
16,0	568.118			309.883	258.236		
16,5	1.100.638			611.466	489.172		
17,0	1.751.378			700.551	1.050.827		
17,5	3.345.526			787.183	2.558.344		
18,0	3.553.030			1.002.137	2.186.480	364.413	
18,5	3.489.540			299.103	1.894.322	1.296.115	
19,0	1.925.113			137.508	1.306.327	412.524	68.754
19,5	556.189				505.626	50.563	
20,0	28.997					28.997	
20,5							
21,0	2.584					2.584	
21,5							
TOTAL	18.070.123		1.227.496	4.369.344	10.249.333	2.155.196	68.754
PORCENTAJE	100,00		6,79	24,18	56,72	11,93	0,38
L.PR.(cm)	17,6		14,4	17,1	17,9	18,6	19,0
VAR. (L)	1,585		0,617	0,960	0,655	0,148	
PESO PR.(g)	36,8		20,6	34,2	39,1	43,1	46,2
PESO (ton)	671		25	149	400	93	3
PORCENTAJE	100,0		3,8	22,3	59,7	13,8	0

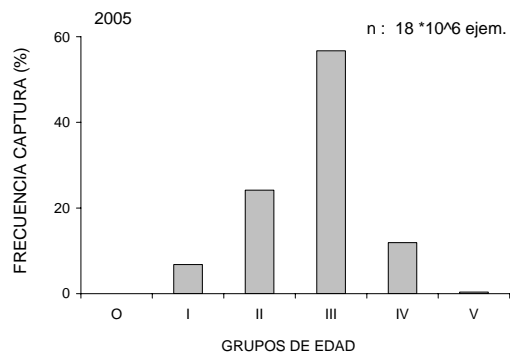




TABLA 3

LONGITUD PROMEDIO OBSERVADA Y ESTIMADA CON LA ECUACI3N VON BERTALANFFY PARA SARDINA FUEGUINA (SPRATTUS FUEGENSIS) DE CALBUCO (MAR INTERIOR).

Edad	Longitudes Promedio Observadas (cm)		Longitudes Promedio Estimadas von Bertalanffy	
	Lectura Otolitos	Identificada con MIX	Lectura Otolitos	Identificada con MIX
1	12,1	11,6	12,0	11,5
2	15,2	15,2	15,1	15,2
3	16,5	17,1	16,5	17,0
4	17,3		17,2	17,9
5	17,6		17,5	18,3
6	17,5		17,6	18,5



TABLA 4

COMPARACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CRECIMIENTO SARDINA FUEGUINA (SPRATTUS FUEGENSIS) DEL PRESENTE ESTUDIO CON LOS ESTIMADOS PARA DOS ZONAS DEL ATLÁNTICO.

Zona	Método Análisis	Parámetros de Crecimiento von Bertalanffy			Referencia
		L_{∞}	K	t_0	
Calbuco (mar interior)	Otolitos	17,71	0,78	-0,46	Presente estudio
Calbuco (mar interior)	Frec. Long. (MIX)	18,75	0,70	-0,36	Presente estudio
Santa Cruz - Argentina	Otolitos	14,52	0,78	0,10	Gru et al. (1982)
Islas Malvinas	Otolitos	20,73	0,73	0,34	Gru et al. (1982)



TABLA 5

CLAVES EDAD-TALLA DE SARDINA FUEGUINA EN LA ZONA DE CALBUCO (MAR INTERIOR).

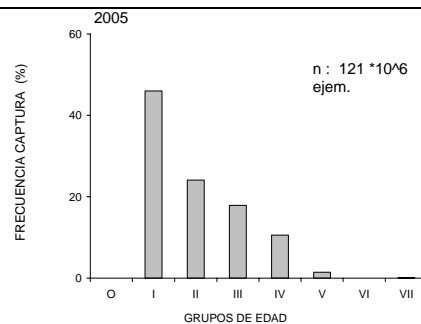
Longitud	Frecuencia	Grupo de Edad							
		0	1	2	3	4	5	6	7
5									
5,5									
6									
6,5									
7									
7,5									
8									
8,5									
9	1		1						
9,5	1		1						
10	17		17						
10,5	36		34	2					
11	60		55	5					
11,5	63		58	5					
12	61		48	13					
12,5	60		46	14					
13	43		28	14	1				
13,5	47		21	26					
14	45		9	26	9	1			
14,5	49		1	33	15				
15	46			20	23	3			
15,5	69			14	46	8	1		
16	60			11	45	3	1		
16,5	74			4	44	25	1		
17	74				28	40	6		
17,5	73				20	45	7		1
18	26				6	16	4		
18,5	4				2	1	1		
19									
19,5									
20									
TOTAL	909		319	187	239	142	21		1
%	100		35,1	20,6	26,3	15,6	2,3		0,1



TABLA 6

COMPOSICIÓN EN NÚMERO POR GRUPO DE EDAD EN LA CAPTURA DE SARDINA FUEGUINA EN LA ZONA DE CALBUCO, MAR INTERIOR 2005.

TALLAS (cm)	FREC. (Unidades)	GRUPOS DE EDAD								
		0	I	II	III	IV	V	VI	VII	
5,0										
5,5										
6,0										
6,5										
7,0										
7,5										
8,0										
8,5										
9,0	138.483		138.483							
9,5	699.152		699.152							
10,0	1.578.761		1.578.761							
10,5	3.472.328		3.279.421	192.907						
11,0	5.074.959		4.652.046	422.913						
11,5	8.152.153		7.505.156	646.996						
12,0	12.763.931		10.043.749	2.720.182						
12,5	16.470.553		12.627.424	3.843.129						
13,0	13.450.922		8.758.740	4.379.370	312.812					
13,5	10.994.799		4.912.570	6.082.229						
14,0	7.182.193		1.436.439	4.149.711	1.436.439	159.604				
14,5	4.432.004		90.449	2.984.819	1.356.736					
15,0	3.201.373			1.391.901	1.600.687	208.785				
15,5	4.647.554			942.982	3.098.369	538.847	67.356			
16,0	5.527.624			1.013.398	4.145.718	276.381	92.127			
16,5	7.479.279			404.285	4.447.139	2.526.784	101.071			
17,0	8.691.023				3.288.495	4.697.850	704.678			
17,5	5.914.867				1.620.511	3.646.151	567.179			81.026
18,0	1.158.672				267.386	713.029	178.257			
18,5	102.507				51.253	25.627	25.627			
19,0										
19,5										
TOTAL	121.133.134		55.722.389	29.174.823	21.625.545	12.793.057	1.736.295			81.026
PORCENTAJE	100,00		46,00	24,08	17,85	10,56	1,43			0,07
L.PR.(cm)	13,7		12,1	13,5	16,0	16,9	17,1			17,5
VAR. (L)	4,394		0,974	1,334	1,083	0,472	0,351			0,000
PESO PR.(g)	18,2		12,7	17,3	28,3	33,5	34,7			36,8
PESO (ton)	2.318		709	506	612	429	60			3
PORCENTAJE	100,0		30,6	21,8	26,4	18,5	3			0



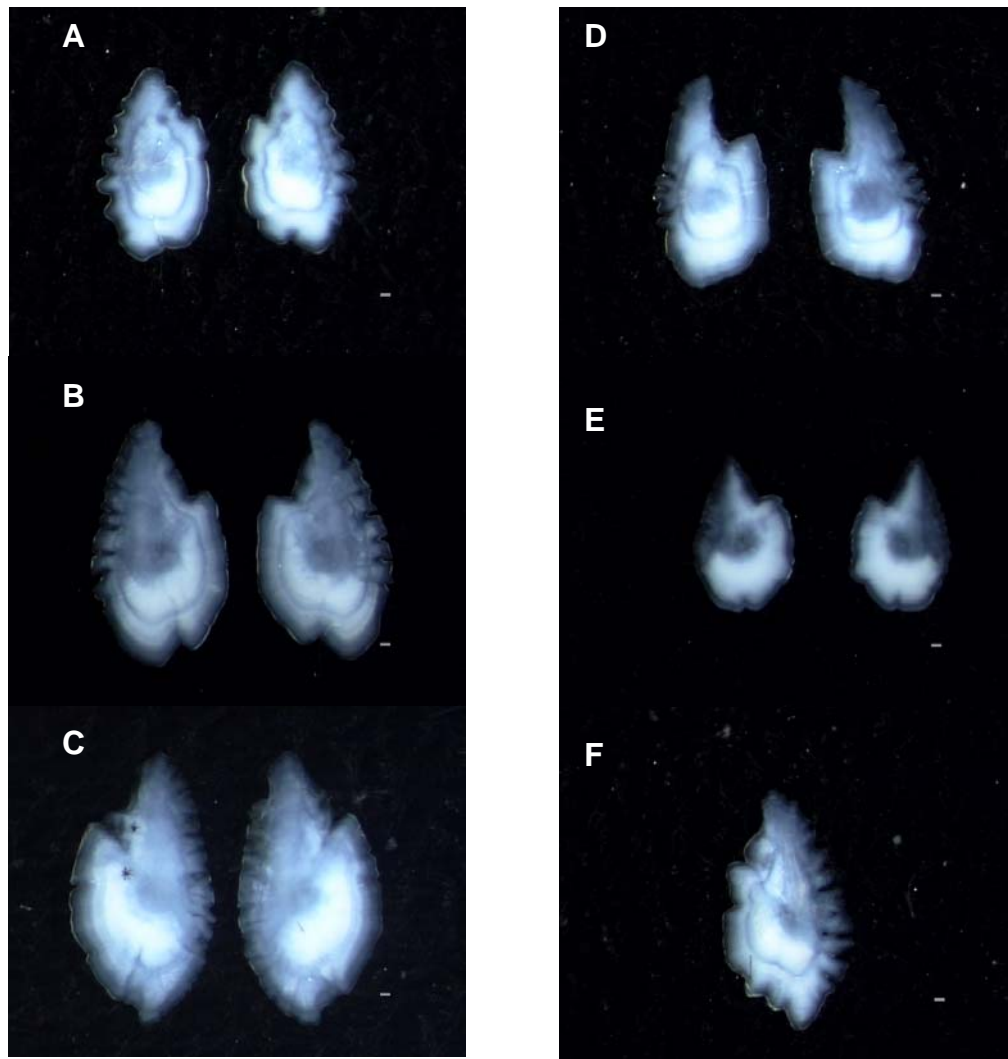


Figura 1. Tipos de forma de los otolitos sagitta de sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*).

A.-Otolito con cauda bilobulada con el l3bulu dorsal m3s corto y rostro de forma triangular.

B.- Otolito con cauda bilobulada con el l3bulu dorsal m3s corto y rostro c3ncavo en el borde dorsal

C.- Otolito con cauda uní lobulada y rostro de forma triangular.

D.- Otolito con cauda uní lobulada y rostro c3ncavo en borde dorsal

E.- Otolito con cauda bilobulada con ambos l3bulos iguales.

F.- Otolito con cauda uní lobulada y aguzado, rostro de forma triangular y antirostro poco definido.

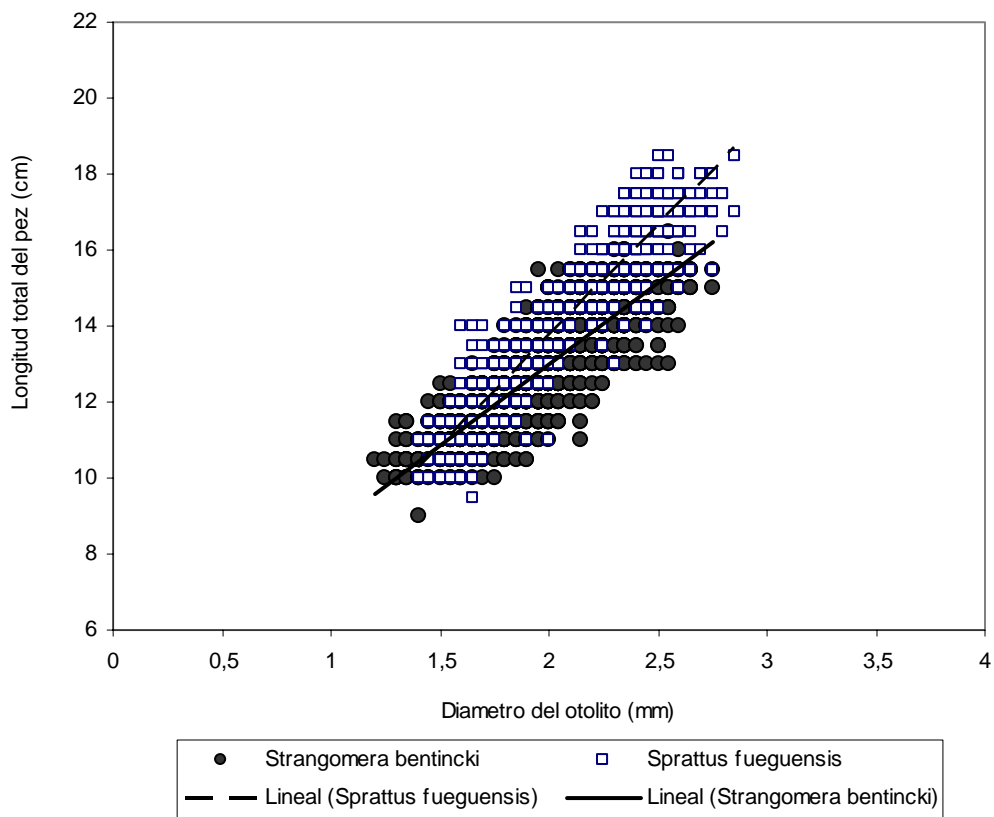


Figura 2. Relación entre la longitud del pez y el diámetro del otolito de Sardina fueguina (*Sprattus fueguensis*) de Calbuco (mar interior) y sardina común (*Strangomera bentincki*) de Corral. Las líneas muestran el ajuste.

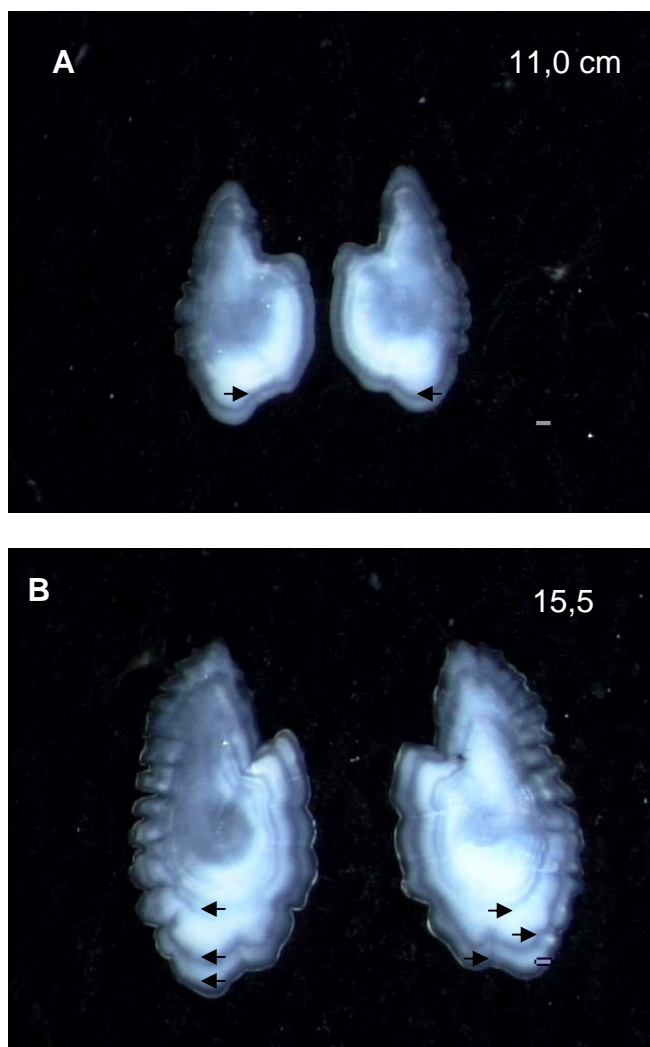


Figura 3. Otolitos de sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*). A: otolito de 11 cm con un anillo y borde opaco. B: otolito de 15,5 cm con tres anillos y borde opaco. Las flechas indican los anillos de crecimiento hialinos.

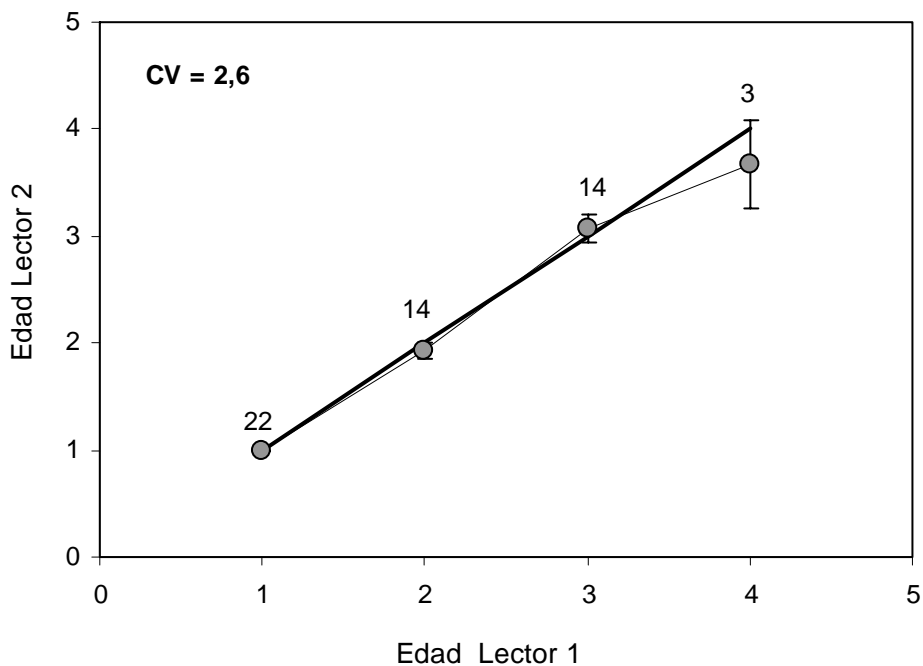


Figura 4. Gráfico de análisis de sesgo de la estimación de edad de sardina fueguina, realizada por dos lectores independientes. Las líneas verticales representan el error estándar al 95% de confianza y el número las muestras analizadas.

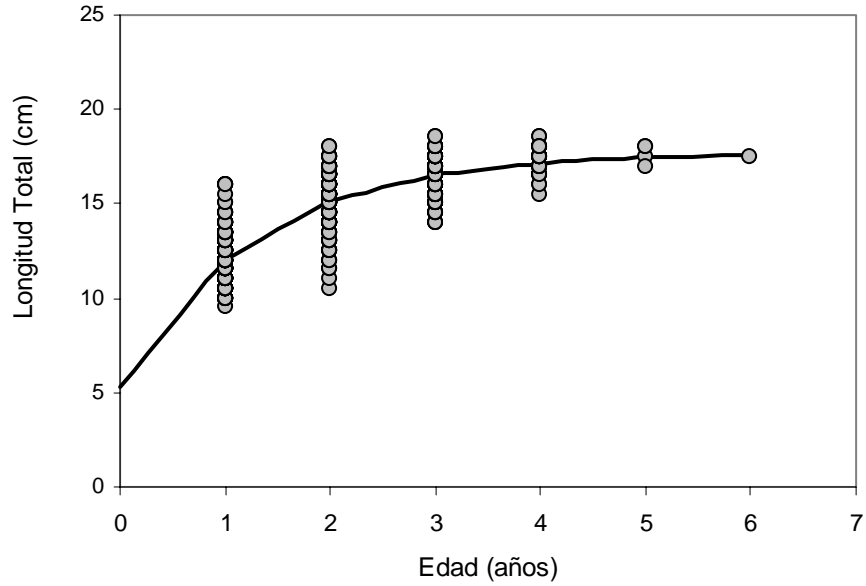


Figura 5. Curva de crecimiento de von Bertalanffy para sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) del mar interior de Chiloé.

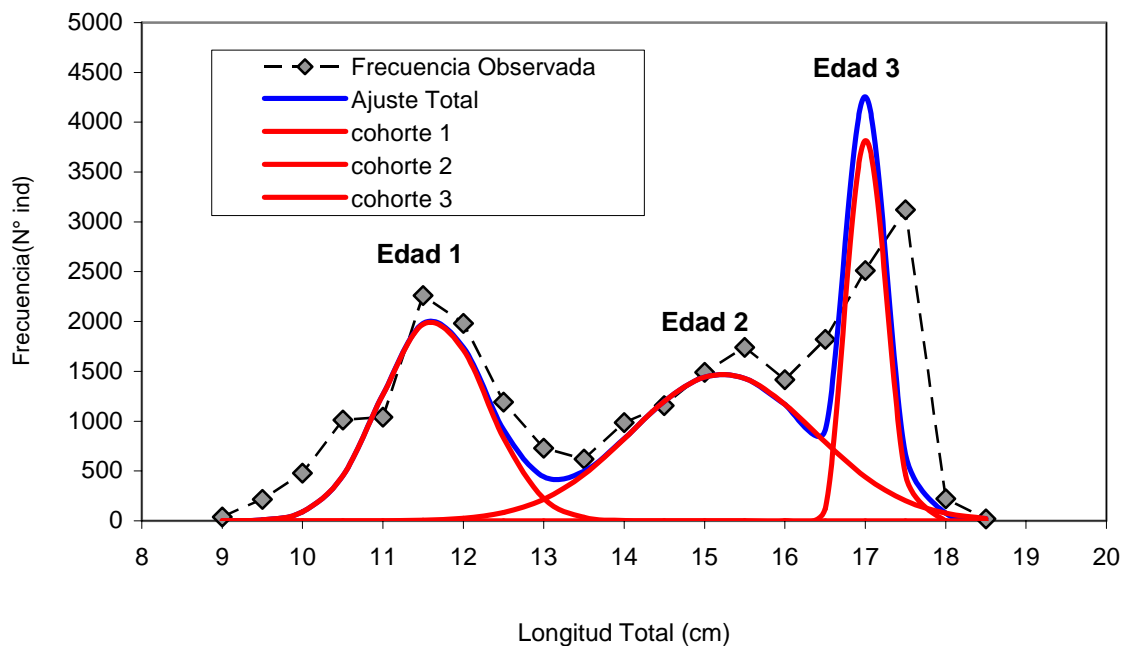


Figura 6. Ajuste de la distribución de frecuencia de longitud de sardina fueguina, correspondiente al 2005, con el modelo MIX. Las curvas muestran tres clases de edad separadamente y la suma de todas las clases de edad.

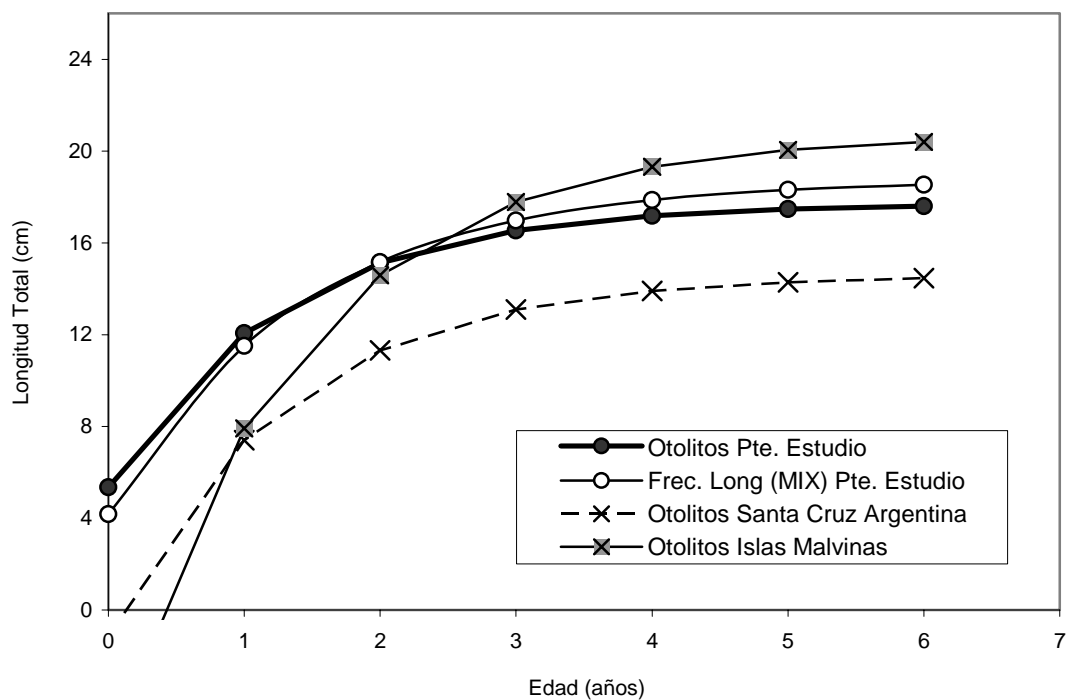


Figura 7. Comparaci3n de las Curva de crecimiento de von Bertalanffy para sardina fueguina estimadas en el presente estudio y dos zonas de Argentina.

ANEXO IV:

• HORAS HOMBRE POR OBJETIVO
ESPECIFICO



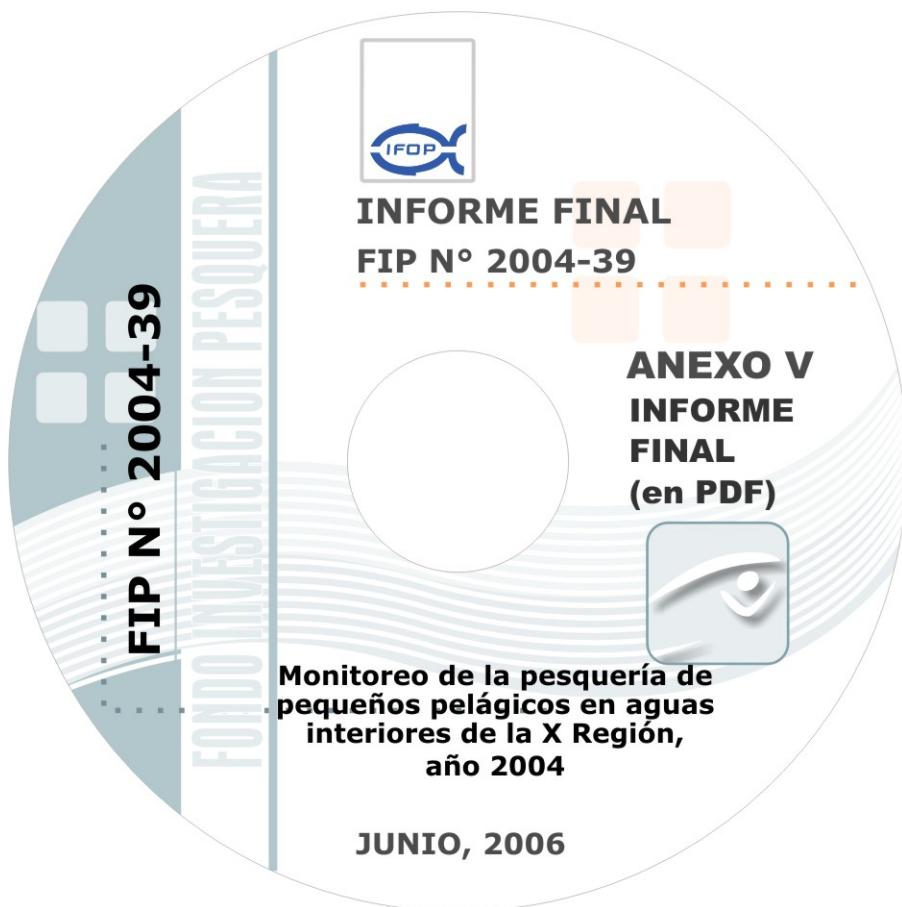
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N DE INVESTIGACI3N PESQUERA

PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDAD Y OBJETIVO ESPEC3FICO FIP 2004-39

	Objetivos	Horas/Hombres Mensuales											
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Antonio Aranis	3, 4, 5		15	15	15	15	40	50			10	80	100
Leonardo Caballero	1, 2		10	10	10	10	35	121			30	50	80
Guillermo Bendel/Gonzalo Mu1oz	1, 2, 3, 4						10	10	10	10	10	10	20
Alejandra G3mez	1, 3, 4, 5		10	10	10	10	60	40				40	50
Francisco Cerna													54
Victor Bocic													
Amalia L3pez										80	80	100	100
Claudia Oyardo (Muestreador Calbuco)	1, 2, 3, 4		180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Victor Alvarado (Muestreador Calbuco)	1, 2, 3, 4			90	90	90	90	90	90	90	90	90	90

ANEXO V:

- CD CON INFORME FINAL
FIP N° 2004-39
(en PDF)





INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
Blanco 839, Fono 56-32-322000
Valparaíso, Chile
www.ifop.cl