



INFORME FINAL

Evaluación hidroacústica de merluza del sur y
merluza de cola en aguas interiores de
la X y XI Regiones, año 2007

FIP N° 2007-14 / Agosto-2009



INFORME FINAL

Evaluación hidroacústica de merluza del sur y
merluza de cola en aguas interiores de
la X y XI Regiones, año 2007

FIP N° 2007-14 / Agosto-2009

REQUIRENTE

FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

Presidente Consejo de Investigación Pesquera:
Jorge Chocair Santibáñez

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Jefe División Investigación Pesquera
Mauricio Braun Alegría

Director Ejecutivo
Mauricio Braun Alegría



FIP N° 2007-14 / Agosto-2009

JEFE DE PROYECTO

Sergio Lillo Vega

AUTORES

Evaluación acústica

Sergio Lillo Vega
Carolina Lang Abarzúa

Estructura de talla y edades

Vilma Ojeda Cerda
Renato Céspedes Michea
Luis Adasme Martínez

Análisis de la dieta

Roberto Meléndez Cortés

Fauna acompañante

Esteban Molina Guerrero
Manuel Rojas García

Morfología de cardúmenes

Álvaro Saavedra Godoy



RESUMEN EJECUTIVO

Se presentan los resultados de los cruceros de prospección efectuados en la zona del mar interior de la X y XI Región orientados a la evaluación de la biomasa y la distribución espacial de la merluza del sur (*Merluccius australis*) y merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), estructurado por tallas y edad en las aguas interiores de la X y XI Regiones aplicando el método hidroacústico. También se estima la abundancia relativa y la importancia de la fauna acompañante proveniente de los lances de pesca con arrastre a mediagua.

Los datos fueron colectados en dos cruceros de prospección realizados a bordo del B/C “Abate Molina”, uno en invierno, comprendido entre los días 12 y 25 de septiembre de 2008 y el otro correspondiente al verano entre el 04 y 19 de marzo de 2009.

Los resultados mostraron a la merluza del sur como el segundo recurso más importante en términos del tamaño del stock. Para el crucero de invierno, la abundancia (Nº) de merluza del sur para el área de estudio se estimó en 32.715.942 ejemplares, lo que representó una biomasa de 20.760 toneladas, con un intervalo de confianza entre 17.208 y 24.312 toneladas. Del stock evaluado se estimaron 10.513 toneladas y 19.851.947 individuos en la X Región y 10.217 toneladas y 12.899.995 ejemplares en la XI Región. En términos del aporte diferenciado para la fracción juvenil (<70 cm) y adulta del stock evaluado, el 94,4% (30.938.818 ejemplares) y 14.989 toneladas (72,1%) correspondieron a la fracción juvenil y 1.813.122 individuos (5,6%) y 5.788 t (27,9%) a la fracción adulta. La distribución espacial de la merluza del sur abarcó toda el área prospectada, registrándose las mayores densidades asociadas al golfo de Ancud y canal Moraleda.



En la prospección desarrollada en verano, se estimó una abundancia de 20.633.600 ejemplares correspondiente a una biomasa total de 15.132 toneladas, con un intervalo de confianza entre 12.154 y 18.109 toneladas. La X Región contribuyó con 9.780 toneladas (64,6%) y 14.592.003 individuos (70,7%), mientras que el aporte de la XI región alcanzó a 5.352 toneladas (35,4%) y 6.041.597 ejemplares (29,3%). La fracción juvenil se estimó en 11.355 toneladas (75%) y 19.241.757 ejemplares (93,2%) y en 3.729 toneladas (25%) y 1.391.843 individuos (6,8%) para la fracción adulta. La biomasa estimada para el golfo de Ancud y canal Moraleda, representaron el 90,9% de la biomasa total evaluada.

En la ventana temporal (cruceos) y sin considerar los ejemplares sexualmente indeterminados, se estimaron para los cruceos de verano e invierno valores de 44 cm y 47,6 cm para la talla promedio global con una proporción sexual donde los machos representaron el 56,5% y 57,5% de los ejemplares analizados y una alta proporción de individuos juveniles (BTPM, < 70 cm), que representaron el 92,3% y 92,1% de los ejemplares muestreados. Las estructuras de tamaños registraron formas similares.

En la ventana espacial (regiones), las distribuciones de tallas estimadas muestran una estructura de tipo polimodal. Para la X Región con una moda principal centrada en 40-41 cm en invierno y entre los 44-45 cm verano, mientras que para la XI Región fueron registradas modas de 40-41cm en el cruceo de invierno y de 43-44cm en el cruceo de verano.

La estructura demográfica para el total de la zona de estudio muestra que en términos globales el stock de merluza del sur estuvo compuesto por una fracción predominante de ejemplares juveniles, los que en distinta proporción pertenecieron a los GE 0 a XVII, siendo los más importante los GE 0 a VII en machos (90,4%) y 0 a VIII en hembras (88,5%) para el cruceo de invierno,



mientras que en el crucero de verano los GE 0 a VII en machos y 0 a VIII en hembras tuvieron una participación del 85% cada uno.

Los resultados obtenidos durante el presente estudio son concordantes con los obtenidos en los estudios realizados en los años 2003 a 2007, pues en la estructura demográfica ha sido recurrente la presencia de ejemplares juveniles en los estudios efectuados en la zona del mar interior, aunque ella ha presentado variaciones interanuales en la composición de la estructura.

La merluza de cola fue el principal recurso en términos del tamaño del stock con una biomasa de 77.794 [71.935 - 83.654] toneladas y una abundancia estimada en 453.716.872 ejemplares para el crucero de invierno. En el crucero de verano la biomasa fue 43.991 toneladas [34.612 - 53.370] representando una abundancia de 217.140.823 ejemplares (156.232.822 – 278.048.824). La estructura de talla de merluza de cola en ambos cruceros registró principalmente ser juvenil, donde la estructura de talla de machos y hembras registraron similitud.

Por otra parte, las estructuras de tallas diferenciadas por sexo y global de ambos cruceros registraron distribuciones bimodales y similares en su comportamiento. La alta presencia de merluza de cola en el mar interior da cuenta de la presencia de una importante área de reclutamiento para este recurso.

El método de IIR reveló que la merluza de cola es el alimento principal de la merluza austral con 92,1%, mientras que el segundo alimento en importancia con 5,7% fue el crustáceo *P. dofleini*. El resto de las presas se ubican por debajo del 1,5%.

Durante el presente estudio se ratificó la importancia de los peces y crustáceos respecto de los cefalópodos y urocordados como alimento de la merluza austral para el área total. Los peces representan un mayor aporte nutricional, de allí su



importancia en peso y frecuencia pero menor representado en número, a diferencia de los crustáceos. La dieta de la merluza austral sería homogénea para toda el área y con clara preferencia por peces y crustáceos, señalando así una especificidad en su alimentación. El índice de Shannon-Wiener para la diversidad de presas alcanzó a 1,183, el cual se considera bajo.

Durante los cruceros del presente estudio la fauna asociada estuvo compuesta principalmente de merluza de cola y merluza del sur que representaron el 96,9% y 96,2% en los cruceros de invierno del 2008 y verano del 2009, respectivamente. Del resto de las especies la jibia con un 2,1% en verano y la merluza común con un 1,2% en verano, son las especies de la fauna acompañante más importantes.

Durante los cruceros de verano e invierno, en aguas interiores de la X y XI Regiones, se capturaron e identificaron, en cada crucero, un total de 19 y 25 especies, respectivamente. Para el crucero realizado en el período de invierno, la principal especie capturada correspondió a la merluza de cola (76,5%) seguida en importancia por merluza del sur que representó el 20,4%, el aporte de la fauna acompañante a la captura total del crucero alcanzó al 3,1%. Durante el crucero de verano, la merluza de cola (87,4%) se mantuvo como la principal especie seguida en importancia por merluza del sur (8,8%), representando la fauna acompañante el 3,8% con la jibia como principal exponente (2,1%).

Los análisis de clasificación y ordenación, efectuados sobre los distintos cruceros realizados, muestran la existencia de agrupaciones, sin embargo, el alto grado de similitud que se establece entre las distintas entidades lleva a establecer que el área de estudio es una sola estructura sin presentar grandes diferencias entre zonas y entre veriles de profundidad.



La determinación de asociaciones entre la densidad de merluza del sur y variables batimétricas y bio-oceanográficas se llevo a cabo a través de métodos estadísticos no paramétricos considerando distintos enfoques en el modelamiento de las variables, el primero un ajuste de tipo binomial y el segundo de tipo gaussiano. La primera aproximación fue explicada por relaciones significativas con la profundidad media de la agregación (m), sector, salinidad (psu), temperatura (°C), y profundidad del fondo (m) en el periodo de invierno, mientras que en verano las variables significativas fueron la profundidad media del cardumen (m), profundidad del fondo (m), temperatura (°C), salinidad (psu) y densidad de merluza de cola (m^2/mn^2). Estas relaciones fueron establecidas utilizando un suavizador tipo loess con un span de 0,5.

Por su parte el modelamiento gaussiano por periodo y sector mostró diferencias entre los predictores modelados y en general las variables que explican la variabilidad de merluza del sur en el periodo de invierno son la densidad de merluza de cola, profundidad del fondo, profundidad media de la agregación, salinidad y temperatura, y en verano la profundidad media del cardumen, densidad de merluza de cola, profundidad del fondo, ángulo de inclinación y temperatura. No obstante estas diferencias, la covariable que resultó significativa en todos los sectores, excepto en Costa-Aysén fue la densidad de merluza de cola en invierno y la profundidad media del cardumen en verano. En ambos casos se observan relaciones con un efecto positivo sobre la variable respuesta.

La merluza del sur presenta una alta dinámica espacio temporal con una fuerte variabilidad en el tamaño del stock. Este cambio en el nivel del stock en las aguas interiores respondería a desplazamientos entre la zona del mar interior y exterior de una fracción juvenil y adulta del stock, asociada a procesos reproductivos y tróficos. Los resultados sugieren que hay un desplazamiento masivo del stock desde el mar



interior hacia el exterior en verano, con una mayor proporción de juveniles en invierno.

Los antecedentes anteriores muestran que la merluza del sur presenta una dinámica en su ciclo de vida y patrones de distribución espacio temporal aun no bien conocido del todo, aunque los cruceros de aguas interiores han sido muy valiosos en mejorar este conocimiento. Se plantea la importancia de efectuar diversos estudios tendientes a verificar los patrones de desplazamientos de juveniles y adultos entre aguas interiores y exteriores (espacio-temporal), efectuar un programa a largo plazo de marca-recaptura de ejemplares juveniles y adultos en aguas interiores, estudios de crecimiento; efectuar programas de estudios estomacales a mediano y largo plazo en merluza del sur y merluza de cola.



ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN EJECUTIVO	i
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y ANEXOS	x
1. OBJETIVO GENERAL	1
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
3. ANTECEDENTES	2
3.1 De la pesquería	2
3.2 Especies objetivos	4
4. METODOLOGÍA.....	8
4.1 Área y período de estudio	8
4.1.1 Área de estudio.....	8
4.1.2 Período del estudio	8
4.2 Objetivo específico 1. <i>Estimar la abundancia (en número) y la biomasa (en peso) a la edad y talla, de ambos recursos y su varianza asociada en la zona de estudio.....</i>	9
4.2.1 Equipos	9
4.2.2 Muestreo acústico	10
4.3. Objetivo específico 2. <i>Determinar la distribución espacial y batimétrica de los recursos en la zona de estudio sobre la base de los resultados de la prospección acústica</i>	17
4.4. Objetivo específico 3. <i>Determinar la estructura de tallas y edades de Ambos recursos en la zona de estudio</i>	20
4.4.1 Estimación de la estructura de tallas	21
4.4.2 Determinación de la edad en merluza del sur.....	23
4.4.3 Composición de los principales ítem alimentarios de merluza del sur ..	26



4.5	Objetivo específico 4. Determinar la composición de especies y tamaños de las agregaciones de peces detectadas acústicamente en la zona de estudio	28
4.5.1	Estimación de la composición de especies	28
4.5.2	Características de las agregaciones de peces	29
4.6.	Objetivo específico 5. <i>Determinar las posibles relaciones entre la distribución abundancia de ambos recursos y las características batimétricas de los caladeros prospectados, en la zona de estudio</i>	31
4.7	Objetivo específico 6. <i>Elaborar un modelo de la dinámica espacio-temporal del comportamiento de este recurso en la zona de estudio ...</i>	33
5.	RESULTADOS	35
5.1	Estimar la abundancia (en número) y la biomasa (en peso) de ambos recursos y su varianza asociada en la zona de estudio	35
5.1.1	Comportamiento de la red de arrastre	35
5.1.2	Biomasa y abundancia.....	35
5.2	Determinar la distribución espacial y batimétrica de ambos recursos en la zona de estudio sobre la base de los resultados de la prospección acústica	38
5.2.1	Merluza del sur	38
5.2.2	Merluza de cola	40
5.3	Determinar la estructura de tallas y edades del stock de ambos recursos en la zona de estudio	42
5.3.1	Estructura de tallas	42
5.3.2	Estructura de edad	47
5.3.3	Claves talla edad	48
5.3.4	Composición de la abundancia por grupo de edad de merluza del sur .	49
5.3.5	Composición de la abundancia por grupo de edad de merluza de cola	51
5.3.6	Composición de los principales ítem alimentarios de merluza del sur ..	53
5.4	Determinar la composición de especies y tamaños de las agregaciones de peces detectadas acústicamente en la zona de estudio	56
5.4.1	Composición específica	56



5.4.2	Análisis por cruceros, zonas y veriles de profundidad.....	62
5.4.3	Tamaño de las agregaciones	65
5.5.	Determinar las posibles relaciones entre la distribución y abundancia de ambos recursos y las características batimétricas de los caladeros prospectados, en la zona de estudio.....	67
5.6	Validar el modelo de la dinámica espacio-temporal del comportamiento de este recurso en la zona y período de estudio.....	72
5.6.1	Rendimientos de pesca de la flota artesanal.....	72
5.6.2	Comparación de la estructuras de tallas de merluza del sur en crucero hidroacústico realizado en aguas interiores entre los periodos de invierno y verano.....	73
6.	DISCUSI3N	76
7.	CONCLUSIONES	87
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89

FIGURAS

TABLAS

ANEXOS

Anexo 1. Plan detallado de asignación de personal por actividades (HH).



INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

- Figura 1. Principales áreas de pesca en las Regiones X y XI.
- Figura 2. Desembarques de merluza del sur por tipo de flota y cuotas de pesca por temporada a noviembre del 2008 (Fuente: <http://www.subpesca.cl>).
- Figura 3. Desembarques de merluza de cola en el período 1978-2009 (Fuente: Sernapesca 2009).
- Figura 4. Esquema del patrón migratorio de merluza del sur entre aguas interiores y exteriores de la X y XI Región. (Céspedes *et al.*, 1996)
- Figura 5. Plano de red de arrastre de mediana utilizada en los lances de pesca de identificación.
- Figura 6. Transectas acústicas realizadas durante los cruceros correspondientes al proyecto FIP 2007-14.
- Figura 7. a) Distribución de lances total, b) lances con presencia de merluza del sur y c) lances con presencia de merluza de cola. Proyecto FIP 2007-14, septiembre del 2008.
- Figura 8. a) Distribución de lances total, b) lances con presencia de merluza del sur y c) lances con presencia de merluza de cola. Proyecto FIP 2007-14, Marzo 2009.
- Figura 9. Descriptores morfológicos y batimétricos de un cardumen.
- Figura 10. Distribución espacial de la biomasa de la merluza del sur. Proyecto FIP 2007-14, septiembre del 2008.
- Figura 11. Distribución batimétrica de la captura estandarizada (Kg/h) de merluza del sur. Proyecto FIP 2007-14. Septiembre del 2008.
- Figura 12. Distribución espacial de la biomasa (t/mn^2) de merluza del sur. Proyecto FIP 2007-14, Marzo 2009.
- Figura 13. Distribución batimétrica de la captura estandarizada (Kg/h) de merluza del sur. Proyecto FIP 2007-14, marzo 2009.
- Figura 14. Distribución espacial de la biomasa de la merluza de cola. Proyecto FIP 2007-14, septiembre del 2008.



- Figura 15. Distribución batimétrica de la captura estandarizada (Kg/h) de merluza de cola. Proyecto FIP 2007-14, septiembre del 2008.
- Figura 16. Distribución espacial de la biomasa (t/mn^2) de la merluza de cola. Proyecto FIP 2007-14, marzo del 2009.
- Figura 17. Distribución batimétrica de la captura estandarizada (Kg/h) de merluza de cola. Proyecto FIP 2007-14, marzo 2009.
- Figura 18. Captura y número de ejemplares muestreado en longitudes según los lances de pesca, merluza del sur, (A) Crucero Sep08, (B) Crucero Mar09.
- Figura 19. Captura y número de ejemplares muestreado en longitudes según los lances de pesca, merluza de cola, (A) Crucero Sep08, (B) Crucero Mar09.
- Figura 20. Distribución de longitud de merluza del sur por sexo y total registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/I Abate Molina.
- Figura 21. Distribución de longitud de merluza del sur (ambos sexos) para la X y XI Región registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/I Abate Molina.
- Figura 22. Distribución de longitud de merluza del sur por subzona, registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/I Abate Molina.
- Figura 23. Distribución de longitud de merluza del sur por región y estrato de profundidad, registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/I Abate Molina.
- Figura 24. Distribución de longitud acumulada de merluza del sur por región y rango de profundidad, registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/I Abate Molina.
- Figura 25. Distribución de longitud de merluza de cola por sexo y total ambos sexos registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/I Abate Molina.
- Figura 26. Distribución de longitud de merluza de cola (ambos sexos) para la X y XI Región registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/I Abate Molina.



- Figura 27. Distribución de longitud de merluza de cola por zona, registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/I Abate Molina.
- Figura 28. Distribución de longitud de merluza de cola por región y estrato de profundidad, registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/I Abate Molina.
- Figura 29. Distribución de longitud acumulada de merluza de cola por región y estrato de profundidad, registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/I Abate Molina.
- Figura 30. Rango de longitudes y tendencia central de la información de los muestreos biológicos de merluza del sur asociado a cada lance (A) Crucero de invierno y (B) Crucero de verano.
- Figura 31. %IIR estimado para los ítems presas de merluza del sur.
- Figura 32. Participación (%) respecto de la captura total crucero, de las principales especies capturadas durante el crucero de evaluación hidroacústica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regiones. Cruceros efectuados durante invierno de 2008 y verano de 2009.
- Figura 33. Participación (%) de las especies capturadas como fauna acompañante, respecto de la captura total de fauna ("Otras"). Crucero de evaluación hidroacústica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regiones. Cruceros efectuados durante invierno de 2008 y verano de 2009. Simbología especies, ver tabla 53b.
- Figura 34. a) Participación (%) de las principales especies capturadas respecto de la captura total por zona y b) participación de la fauna acompañante ("Otras") capturada, respecto de la captura
- Figura 35. a) Participación (%) de las principales especies capturadas respecto de la captura total por zona y b) participación de la fauna acompañante ("Otras") capturada respecto de la captura total de fauna por zona. Crucero de evaluación hidroacústica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regiones. Verano de 2009. Simbología especies, ver tabla 53b



- Figura 36. a) Distribución batimétrica total y por zonas de merluza austral (mau), merluza común (mg) y merluza de cola (mm) y b) distribución batimétrica total y por zonas para las especies
- Figura 37. a) Distribución batimétrica total y por zonas de merluza austral (mau), merluza común (mg) y merluza de cola (mm) y b) distribución batimétrica total y por zonas para las especies.
- Figura 38. Resultado del análisis de clasificación por conglomerados para los cruceros de evaluación hidroacústica de merluza del sur, realizados entre los años 2002 y 2009 en aguas interiores de la X y XI Regiones.
- Figura 39. Resultado del análisis de ordenación **a)** cruceros de evaluación hidroacústica de merluza del sur y **b)** incidencia de las principales especies capturadas. Cruceros de evaluación hidroacústica realizados entre los años 2002 y 2009 en aguas interiores de la X y XI Regiones. Simbología de especies, ver tabla 53a y 43b.
- Figura 40. Resultado del análisis de clasificación por conglomerados para los cruceros de evaluación hidroacústica de merluza del sur, agrupados por zonas, en aguas interiores de la X y XI Regiones. Agrupación de zonas, ver tabla 57.
- Figura 41. Resultado del análisis de ordenación **a)** cruceros de evaluación hidroacústica de merluza del sur por zonas y **b)** incidencia de las principales especies capturadas. Cruceros de evaluación hidroacústica realizados entre los años 2002 y 2009 en aguas interiores de la X y XI Regiones. Simbología especies, ver tabla 53a y 53b.
- Figura 42. Resultado del análisis de clasificación por conglomerados para los cruceros de evaluación hidroacústica de merluza del sur, agrupados por veriles de profundidad, en aguas interiores de la X y XI Regiones. Veriles de profundidad, ver tabla 57.
- Figura 43. Resultado del análisis de ordenación **a)** cruceros de evaluación hidroacústica de merluza del sur por veriles de profundidad y **b)** incidencia de las principales especies capturadas. Cruceros de evaluación hidroacústica realizados entre los años 2002 y 2007 en aguas interiores de la X y XI Regiones. Simbología especies, ver tabla 53a y 53b.



Figura 44. Distribución de frecuencia de descriptores morfométricos registrados durante crucero de invierno

Figura 45. Distribución de frecuencia de descriptores morfométricos registrados durante crucero de verano.

Figura 46. Efectos de los predictores sobre la variable logaritmo de la densidad de merluza del sur, ajustado a un modelo GAM para el crucero de invierno. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y lo(predictor) función suavizadora loess. Crucero invierno 2008

Figura 46. (Continuación) Efectos de los predictores sobre la variable logaritmo de la densidad de merluza del sur, ajustado a un modelo GAM para el crucero de invierno. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y lo(predictor) función suavizadora loess. Crucero invierno 2008

Figura 47. Efectos de los predictores sobre la variable logaritmo de la densidad de merluza del sur, ajustado a un modelo GAM para el crucero de verano. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y lo(predictor) función suavizadora loess. Crucero de invierno.

Figura 47 (Continuación) Efectos de los predictores sobre la variable logaritmo de la densidad de merluza del sur, ajustado a un modelo GAM para el crucero de verano. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y lo(predictor) función suavizadora loess. Crucero de invierno.

Figura 48. Serie de tiempo de los rendimientos de pesca obtenidos de la flota artesanal por periodo (verano, otoño, invierno y primavera) entre los años 2003-2008.

Figura 49. Distribución de estructuras de tallas de merluza del sur aguas interiores entre la X y XI Regiones. Crucero invierno 2008 y verano 2009.

Figura 50. Porcentaje de contribución por sector al valor observado de ji-cuadrado



TABLAS

- Tabla 1. Biomosas y abundancias estimadas para merluza del sur y merluza de cola en la zona del mar interior en verano (V) e invierno (I).
- Tabla 2. Calibración del sistema de eointegración.
- Tabla 3. Datos operacionales y de captura de los lances de pesca de identificación. Crucero FIP 2007-14, Septiembre 2008.
- Tabla 4. Datos operacionales y de captura de los lances de pesca de identificación. Crucero FIP 2007-14, Marzo 2009.
- Tabla 5. Escala macroscópica apreciativa de la madurez sexual de hembras de merluza del sur.
- Tabla 6. Escala macroscópica apreciativa de la madurez sexual de machos de merluza de cola.
- Tabla 7. Estimados totales de abundancia y biomasa, límites de confianza y densidad promedio de merluza del sur. Crucero de invierno.
- Tabla 8. Estimados de biomasa y abundancia y peso promedio de merluza del sur por regiones y sexo.
- Tabla 9. Estimación de la biomasa y densidad de merluza del sur. Crucero de invierno
- Tabla 10. Estimados totales de abundancia y biomasa, límites de confianza y densidad promedio de merluza del sur. Crucero de verano.
- Tabla 11. Estimaciones de biomasa y abundancia y peso promedio de merluza del sur, separado por regiones y sexo.
- Tabla 12. Estimación de la biomasa y densidad por subzona de merluza del sur. Marzo del 2009.
- Tabla 13. Estimados totales de abundancia y biomasa, límites de confianza y densidad promedio de merluza de cola. Crucero de invierno.
- Tabla 14. Estimados de biomasa y abundancia y peso promedio de merluza de cola por regiones y sexo. Crucero de invierno, septiembre 2008
- Tabla 15. Estimación por subzona de la biomasa y densidad de merluza de cola. Crucero de invierno, septiembre 2008.



- Tabla 16. Estimados totales de abundancia y biomasa, l3mites de confianza y densidad promedio de merluza de cola. Crucero de verano.
- Tabla 17. Estimaciones de biomasa y abundancia y peso promedio de merluza de cola, separado por regiones y sexo.
- Tabla 18. Estimaci3n de la biomasa y densidad de merluza de cola. Crucero de verano, marzo del 2009
- Tabla 19. Par3metros de los variogramas estimados para la merluza del sur durante ambos cruceros
- Tabla 20. Par3metros de los variogramas estimados para la merluza de cola durante ambos cruceros.
- Tabla 21. Par3metros de la relaci3n peso-longitud de cruceros de invierno (septiembre 2008) y verano (marzo 2009). a) merluza del sur y b) merluza de cola.
- Tabla 22. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del sur, machos. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. X Regi3n. Septiembre 2008.
- Tabla 23. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del sur, hembras. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. X Regi3n. Septiembre 2008.
- Tabla 24. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del sur, machos. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. XI Regi3n. Septiembre 2008.
- Tabla 25. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del sur, hembras. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. XI Regi3n. Septiembre 2008
- Tabla 26. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del sur, machos. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. X+XI Regi3n. Septiembre 2008.
- Tabla 27. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del sur, hembras. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. X+XI Regi3n. Septiembre 2008
- Tabla 28. N3mero de individuos por grupo de edad, varianza (var) y coeficiente de variaci3n (cv), en la captura de merluza del sur, durante el crucero mar interior septiembre 2008.
- Tabla 29. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del sur, machos. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. X Regi3n. Marzo 2009.



- Tabla 30. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del sur, hembras. Crucero de evaluación Mar Interior. X Región. Marzo 2009.
- Tabla 31. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del sur, machos. Crucero de evaluación Mar Interior. XI Región. Marzo 2009.
- Tabla 32. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del sur, hembras. Crucero de evaluación Mar Interior. XI Región. Marzo 2009.
- Tabla 33. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del sur, machos. Crucero de evaluación Mar Interior. X+XI Región. Marzo 2009.
- Tabla 34. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del sur, hembras. Crucero de evaluación Mar Interior. X+XI Región. Marzo 2009.
- Tabla 35. Número de individuos por grupo de edad, varianza (var) y coeficiente de variación (cv), en la captura de merluza del sur, durante el crucero mar interior marzo del 2009.
- Tabla 36. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, machos. Crucero de evaluación Mar Interior. X Región. Septiembre 2008.
- Tabla 37. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, hembras. Crucero de evaluación Mar Interior. X Región. Septiembre 2008.
- Tabla 38. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, machos. Crucero de evaluación Mar Interior. XI Región. Septiembre 2008.
- Tabla 39. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, hembras. Crucero de evaluación Mar Interior. XI Región. Septiembre 2008.
- Tabla 40. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, machos. Crucero de evaluación Mar Interior. X+XI Región. Septiembre 2008.
- Tabla 41. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del cola, hembras. Crucero de evaluación Mar Interior. X+XI Región. Septiembre 2008.
- Tabla 42. Número de individuos por grupo de edad, varianza (var) y coeficiente de variación (cv), en la captura de merluza de cola, durante el crucero mar interior septiembre 2008.



- Tabla 43. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, machos. Crucero de evaluación Mar Interior. X Región. Marzo 2009.
- Tabla 44. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, hembras. Crucero de evaluación Mar Interior. X Región. Marzo 2009
- Tabla 45. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, machos. Crucero de evaluación Mar Interior. XI Región. Marzo 2009
- Tabla 46. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, hembras. Crucero de evaluación Mar Interior. XI Región. Marzo 2009.
- Tabla 47. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, machos. Crucero de evaluación Mar Interior. X+XI Región. Marzo 2009.
- Tabla 48. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, hembras. Crucero de evaluación Mar Interior. X+XI Región. Marzo 2009.
- Tabla 49. Número de individuos por grupo de edad, varianza (VAR) y coeficiente de variación (CV), en la captura de merluza de cola, durante el crucero mar interior Marzo 2009.
- Tabla 50. Alimentación de *Merluccius australis* para el área total en aguas interiores (408 estómagos analizados).
- Tabla 51. Alimentación de ejemplares machos de *Merluccius australis* para el área total en aguas interiores.
- Tabla 52. Alimentación de ejemplares machos de *Merluccius australis* para el área total en aguas interiores.
- Tabla 53. Especies capturadas durante el crucero de evaluación hidroacústica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regiones. a) Invierno de 2008 y b) verano de 2009.
- Tabla 54. Especies capturadas como fauna acompañante (“Otras”) durante el crucero de evaluación hidroacústica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regiones. a) invierno 2008, b) verano 2009.
- Tabla 55. Especies capturadas por zona, durante el crucero de evaluación hidroacústica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regiones. a) invierno de 2008, b) verano 2009.



- Tabla 56. Especies capturadas como fauna acompañante (“Otras”) por zona, durante el crucero de evaluación hidroacústica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI regiones. a) invierno 2008, b) verano 2009.
- Tabla 57. División del área de estudio por zonas y veriles de profundidad.
- Tabla 58. Estadísticos básicos de los descriptores morfológicos y batimétricos de las agregaciones.
- Tabla 59. Análisis de varianza de las covariables ajustadas al modelo binomial GAM con la densidad acústica de merluza del sur seleccionadas a través del criterio de ji-cuadrado. Valores ji-cuadrado, AIC y pseudo coeficiente de determinación.
- Tabla 60 Análisis de varianza de las covariables ajustadas al modelo GAM con la densidad acústica de merluza del sur por sector para el crucero de invierno. Valores Devianza residual, F, AIC y pseudo coeficiente de determinación.
- Tabla 61. Análisis de varianza de las covariables ajustadas al modelo GAM con Intensidad acústica de merluza del sur por sector para el crucero de verano. Valores Devianza residual, F, AIC y pseudo coeficiente de determinación.
- Tabla 62. Test Newman-Keuls y Análisis de varianza de los rendimientos de pesca de merluza del sur obtenidos de la flota artesanal entre la X y XI Regiones: a) por año y b) por periodo
- Tabla 63. Resultados prueba estadística para la comparación de estructuras de talla de merluza del sur entre los cruceros de invierno y verano.
- Tabla 64. Resultados prueba estadística para la comparación de estructuras de talla de merluza del sur entre sectores para: a) verano y b) invierno.

ANEXOS

Anexo 1. Plan detallado de asignación de personal por actividades (HH).



1. OBJETIVO GENERAL

Estimar la biomasa en peso y la abundancia en número, de merluza del sur y merluza de cola en aguas interiores de la X y XI Región comprendidas entre las latitudes 42° L.S. y 46° LS, utilizando técnicas hidroacústicas de detección.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.1** Estimar la abundancia (en número) y la biomasa (en peso) a la edad y talla, de ambos recursos y su varianza asociada en la zona de estudio.
- 2.2** Determinar la distribución espacial y batimétrica de los recursos, en la zona de estudio sobre la base de los resultados de la prospección acústica.
- 2.3** Determinar la estructura de tallas y edades del stock de ambos recursos en la zona de estudio.
- 2.4** Determinar la composición de especies y tamaños de las agregaciones de peces detectadas acústicamente en la zona de estudio.
- 2.5** Determinar las posibles relaciones entre la distribución y abundancia de ambos recursos y las características batimétricas de los caladeros prospectados, en la zona de estudio.
- 2.6** Validar el modelo de la dinámica espacio-temporal del comportamiento de merluza del sur en la zona y periodo de estudio.



3. ANTECEDENTES

3.1 De la pesquería

En 1977 comenzó en el sur de Chile el desarrollo de una pesquería de carácter multiespecífico conocida como demersal sur austral (PSDA) y que administrativamente se extiende en el área comprendida desde la latitud 41°28,6' hasta los 57°00' sur, con un límite divisorio en el paralelo 47° de latitud sur, dando lugar a las unidades de pesquería norte (UPN) y sur (UPS) las que a su vez son divididas por las líneas de base recta en unidades de aguas interiores y aguas exteriores.

Los primeros años de esta pesquería transcurrieron casi exclusivamente en la zona del mar exterior, orientándose de preferencia a la captura de merluza del sur (*Merluccius australis*) y de manera secundaria al congrio dorado (*Genypterus blacodes*) y cojinobas (*Seriorella sp*), entre otras especies. Las capturas se realizaban mediante la operación de una flota industrial compuesta por embarcaciones congeladoras y hieleras, que utilizaban el arrastre de fondo como sistema de pesca y a las que posteriormente se agregaron naves palangreras. Paralelamente a la pesquería del mar exterior, en los comienzos de la década del ochenta se inició de manera incipiente en la zona de aguas interiores de las Regiones X a XII el desarrollo de una pesquería de nivel artesanal y que creció aceleradamente a partir de 1984 y cuya operación en las regiones pertinentes a este estudio, se ha centrado en el seno de Reloncaví y golfo de Ancud (X Región) y desde el sector norte del canal Moraleda hasta el sur del canal Costa, incluyéndose sectores como el canal Puyuguapi y seno Aysén en la XI Región (**Fig. 1**).



En la pesquería industrial como en la artesanal, la merluza del sur ha sido la principal especie objetivo y sus desembarques muestran una trayectoria caracterizada por un rápido incremento y posterior estabilización en el período 1978-1982 para la pesquería industrial y 1987-1990 para el subsector artesanal. Sin embargo, a partir de 1991 se observó una declinación sostenida de los desembarques que los llevó el 1993 a un nivel inferior a las 30 mil toneladas y que sólo en los últimos años se ha podido observar una leve recuperación para situarse en el último quinquenio en torno a las 30 mil toneladas, con aportes similares de ambos subsectores (**Fig. 2**).

En la actualidad, la importancia de la pesquería artesanal de la merluza del sur en aguas interiores radica no solamente en su participación en los desembarques, que administrativamente se encuentra fraccionada en igual proporción para el sector industrial y artesanal, sino que tiene asociada una fuerte componente social pues en ella participan 4.759 pescadores de los cuales el 64% se localiza en la X región y el 28% en la XI Región representando entre ambas el 92% de los pescadores inscritos en los registros de la pesquería de la merluza del sur (<http://www.subpesca.cl>).

En lo que respecta a la merluza de cola, se identifican las unidades de pesquería V-X Regiones que se extiende en el área marítima comprendida desde el límite norte de la V Región hasta el límite sur de la X Región y hasta la línea imaginaria trazada a una distancia de 200 millas náuticas, medidas desde las líneas de base normales y la unidad de pesquería de merluza de cola XI-XII Regiones que comprende las aguas jurisdiccionales marítimas nacionales comprendidas entre el límite norte de la XI Región y el límite sur de la Zona Económica Exclusiva de la República en la XII Región. Ambas unidades se encuentra declaradas en estado de plena explotación y sometida a dicho régimen, según lo consignan los decretos supremos 683 y 686 del año 2000.



En términos de desembarque en la pesquería de merluza de cola, estos corresponden casi exclusivamente al sector industrial (**Fig. 3**). Las asignaciones de cuota son realizadas a través del sistema de límite máximo de captura por armador y no existe una asignación expresa a la flota artesanal, cuyos desembarques no han superado las 100 toneladas (Sernapesca, 2006) representando menos del 0,1% de los desembarques anuales. No obstante lo anterior, se reconoce la captura de este recurso en el mar interior como fauna acompañante de la pesquería de la merluza del sur, donde representa la especie de la fauna acompañante con mayor frecuencia de ocurrencia, superando el 80% de los lances de pesca (Melo *et al.*, 2004).

3.2 Especies objetivos

a) Merluza del sur

La merluza del sur es una especie demersal cuya distribución en el extremo sur de América se extiende desde los 36°00' L.S. en el océano Pacífico suroriental hasta los 38°00' L.S. en el lado Atlántico. En Chile, se localiza en las áreas de aguas interiores de fiordos y canales de las regiones X a XII y en el mar exterior, en profundidades del fondo comprendidas entre los 60 y 800 metros. Es una especie longeva en la cual se han observado individuos de 30 años de edad en ambos sexos. Presenta dimorfismo sexual en el crecimiento, en que las hembras exhiben edades y tallas mayores que los machos (Ojeda y Aguayo, 1986).

Su desove se produce principalmente en el invierno austral desarrollándose la mayor actividad reproductiva entre julio y septiembre en un área de desove principal localizada en las cercanías de las islas Guafo y Guamblin (44°-46° L.S) (Balbontín y Bravo, 1993; Braun y Valenzuela, 1995, 1997), aunque también se



han registrado indicios de procesos reproductivos al sur de la latitud 52°S (Aguayo 1996) como en las aguas interiores de la X y XI Región (Bustos *et al.*, 2007).

La composición de tamaños del stock de la merluza del sur, es tal vez, la mayor diferencia entre las fracciones del stock que habita en aguas interiores en comparación al de aguas exteriores, como se desprende de los estudios realizados por Lillo *et al.* (2007) y Córdova *et al.* (2006) y cuyos resultados muestran una estructura predominantemente adulta para la zona exterior y juvenil para el mar interior. La alta presencia de ejemplares juveniles en aguas interiores corresponderían a la existencia de áreas de reclutamiento (juveniles sobre 30 cm de longitud total) que estarían presentes en la mayor parte de la zona de aguas interiores de la X y XI Región, hecho ya señalado por Céspedes *et al.* (1996).

En lo concerniente a la dinámica espacial y temporal de la merluza del sur, su conocimiento se ha basado en datos de la pesquería y en cruceros estacionales de evaluación directa. El análisis de los rendimientos de pesca y las variaciones en la estructura de tallas de las capturas obtenidas en aguas interiores llevó a Céspedes *et al.* (1996) y Rubilar *et al.* (1999) a postular un patrón migratorio para este recurso (**Fig. 4**), el que constaría de un desplazamiento de parte de la fracción adulta de carácter reproductivo desde la zona interior a exterior durante el invierno austral (abril – julio), lo que genera una disminución en los rendimientos de pesca y un aumento de la proporción de ejemplares juveniles en las capturas, es decir, una menor disponibilidad de ejemplares adultos. El desplazamiento en sentido inverso se verificaría durante el verano austral (septiembre- marzo), cuando fracciones del stock adulto ingresarían con fines de alimentación hacia el mar interior, produciendo un aumento tanto en la proporción de adultos como en los rendimientos de pesca.



Por otra parte, los resultados obtenidos por Lillo *et al.* (2005, 2007) en prospecciones efectuadas en la unidad de pesquería norte-interior, señalaron que su dinámica espacio temporal, estaría también asociada a una fuerte variabilidad en el tamaño del stock, como producto del desplazamiento entre el mar interior y exterior no sólo de ejemplares adultos sino que también de juveniles.

En relación con la dinámica trófica de la merluza del sur, se puede señalar que su dieta es principalmente ictiófaga y basada principalmente en merluza de cola, mientras que la fracción más juvenil contempla a los eufúsidos como principal ítem alimentario (Lillo *et al.*, 2007).

b) Merluza de cola

La merluza de cola (*Macruronus magellanicus* Lönnberg, 1907) es una especie euribática de amplia distribución en el cono sur de América que circunda desde la latitud 24°S en el Atlántico suroccidental hasta la latitud 30°S en el Pacífico suroriental. Se le ha capturado desde la costa hasta las 40-60 millas, aunque se han reportado capturas en zonas más distantes. En la zona austral de Chile, se encuentra presente tanto en el mar exterior como interior y representa el recurso demersal de mayor abundancia dentro de la pesquería demersal sur-austral (Lillo *et al.*, 2007).

Es una especie que habita entre los 20 y 700 m de profundidad, tanto sobre la plataforma como el talud continental. Los juveniles de esta especie también presentan una amplia distribución en áreas similares a los adultos, pero a menores profundidades (Young, 1998).

La merluza de cola es un desovante parcial y su mayor actividad reproductiva se manifiesta en el período mayo-septiembre en la zona sur-austral y particularmente



en los sectores de cañones submarinos localizados entre los 42° y 47° de latitud sur (Córdova *et al.*, 2006), no obstante la presencia de peces en estados reproductivos activos (maduros y en desove) se registrarían a lo largo de la costa de Chile, dando lugar a un proceso de una amplia escala espacial (Ernst *et al.*, 2005).

La composición de la estructura etárea de la merluza de cola estimada a partir de las capturas ha estado representada por ejemplares de los grupos de edades 0 a 14, siendo los más frecuentes los GE importantes 4 a 9 (Céspedes *et al.*, 2007). Su alimentación es planctófaga e ictiófaga con un comportamiento alimentario propio de una especie oportunista, presentando en ocasiones niveles altos de canibalismo (Córdova *et al.*, 2006).

Según lo señalado en los términos básicos de referencia del proyecto, frente a la fuerte estacionalidad de las capturas y estructura de tamaños que se registra en aguas interiores, la autoridad pesquera ha considerado la necesidad de evaluar periódicamente los principales caladeros de pesca localizados en el mar interior de las regiones X y XI, mediante el empleo de técnicas de evaluación directa de recursos (hidroacústica), lo que permitiría generar información de carácter relevante para el manejo y los planes de administración de ambos recursos. Los estudios realizados hasta la fecha muestran una fuerte variabilidad estacional en el tamaño del stock de ambos recursos en la zona del mar interior (**Tabla 1**).

En este contexto, el Consejo de Investigación Pesquera incluyó en el programa de investigación pesquera del año 2007, un proyecto de evaluación directa del stock de merluza del sur y merluza de cola en las aguas del mar interior de las regiones X y XI, cuyos resultados se entregan en el presente informe final.



4. METODOLOGÍA

4.1 Área y período de estudio

4.1.1 Área de estudio

Las bases especiales del proyecto, señalaban que “se deberá realizar dos cruceros de frecuencia semestrales, debiendo cubrir el área principal considerando como mínimo las siguientes zonas: golfos de Ancud y Corcovado, canales Moraleda, Costa y Puyuhuapi, boca del Guafo y seno Aysén”. Los sectores solicitados en las bases especiales, concordaron con la localización de los principales caladeros de merluza del sur registrados en las regiones X y XI (**Fig. 1**), sin embargo, se consideró necesario incorporar además al área de estudio el seno de Reloncaví en la X Región.

Durante el estudio se realizaron dos cruceros en la zona comprendida entre las latitudes 41°30'S y 46°00'S (**Fig. 4**), área que para efectos de análisis fue dividida en seis sectores que corresponden a: seno de Reloncaví (S1), golfo de Ancud (S2), Desertores (S3), golfo Corcovado (S4), canal Moraleda (S5) que incluye al canal Puyuhuapi y el seno Aysén (S6) que incorpora al canal Costa y estero Elefantes. En la **figura 4** se puede observar también la distribución batimétrica del fondo marino, en profundidades superiores e inferiores a 200 metros.

4.1.2 Período del estudio

Los antecedentes disponibles y reseñados por Rubilar (2000), indicaban la presencia de una marcada estacionalidad invierno-verano en la disponibilidad y estructura de tallas de la merluza del sur en la zona del mar interior del área de



estudio. De acuerdo a lo anterior, se plante3 efectuar los cruceros en los per3odos comprendidos entre diciembre-febrero y junio-agosto, lo cual permitir3 confrontar dos per3odos donde te3ricamente se podr3an confrontar la mayor proporci3n de adultos (verano) y juveniles (invierno).

Durante el estudio se efectuaron dos cruceros de prospecci3n, uno en invierno en el per3odo comprendido entre los d3as 12 y 25 de septiembre de 2008 y el segundo entre el 04 y 19 de marzo de 2009.

4.2 Objetivo espec3fico 1.

Estimar la abundancia (en n3mero) y la biomasa (en peso) a la edad y talla, de ambos recursos y su varianza asociada en la zona de estudio.

4.2.1 Equipos

4.2.1.1 Sistema de ecointegraci3n

Los cruceros de prospecci3n se realizaron a bordo del B/C "Abate Molina", nave equipada con un sistema de ecointegraci3n marca SIMRAD modelo EK60 conectado a un transductor de 38 Khz. de frecuencia.

El sistema de ecointegraci3n, fue calibrado de acuerdo al procedimiento est3ndar para los sistemas de sondeo vertical (Foote *et al.*, 1987, Simrad, 2003) y que consiste en medir las se3ales de intensidad de blanco (TS) y ecointegraci3n (s_A) provenientes de un blanco est3ndar (esfera de cobre de 60 mm de di3metro) de fuerza de blanco conocida, suspendida directamente bajo el eje del haz ac3stico.

Los resultados de la calibraci3n y los controles de operaci3n se presentan en la **Tabla 2.**



4.2.1.2 Red de arrastre

Los lances de pesca de identificaci3n, fueron realizados con una red de arrastre de mediagua (**Fig. 5**). Considerando que el objetivo de los lances de pesca de identificaci3n es obtener capturas que representen la estructura del recurso objetivo en un amplio rango de tallas, el copo de la red cont3 con una cubierta interior (calcet3n) de 50 mm de tama1o de malla, lo cual permite aumentar la probabilidad de captura sobre la fracci3n de reclutas y juveniles de merluza del sur, es decir, aumenta el rango de selecci3n de la red.

4.2.2 Muestreo ac3stico

4.2.2.1 Dise1o de muestreo

El dise1o de muestreo de una prospecci3n ac3stica debe estar en concordancia con los objetivos y resultados esperados del estudio y para tal efecto en su desarrollo se deben considerar factores como: **a)** el 1rea y per3odo del estudio por cuanto determina la disponibilidad espacio-temporal del recurso en estudio y **b)** el dise1o del track ac3stico (Simmonds y MacLennan, 2005).

En lo que respecta al dise1o del track ac3stico, este se puede clasificar en tres grupos como son los dise1os con transectas del tipo paralelas, triangulares o zigzag y radiales (Doonan *et al.*, 2003; Kalikhman, 2002a; Simmonds y MacLennan, 2005; Simmonds *et al.*, 1992) y en su selecci3n tipo se deben considerar las caracter3sticas f3sicas del 1rea a evaluar como tambi3n de la distribuci3n del stock en dicha 1rea. Para el caso del presente estudio, donde el 1rea prospectada corresponde a una zona compuesta principalmente por canales en los cuales se podr3an encontrar gradientes de densidad en el eje menor del canal, el tipo de



transectas recomendado es un dise1o en zigzag (Simmonds y MacLennan, 2005), pues permite una mayor intensidad de muestreo en comparaci3n a un dise1o de transectas paralelas. Por otra parte, Kalikhman (2002b) analiz3 el efecto de un dise1o con transectas paralelas y en zigzag sobre la reconstrucci3n adecuada de una distribuci3n, se1alando que a esfuerzos de muestreo similares, las transectas en zigzag reconstruyen de mejor forma la distribuci3n original. No obstante lo anterior, se debe considerar que este dise1o de muestreo puede presentar algunas debilidades, referidas principalmente a una distribuci3n desigual de la intensidad de muestreo, especialmente en los v3rtices de giro de las transectas, por lo que se recomienda que la longitud de las transectas sea superior a la extensi3n de la distribuci3n del recurso.

Teniendo en consideraci3n las caracter3sticas de un muestreo con transectas en zigzag y su ventaja al ser utilizado en zonas ya sea de costa irregular o en canales estrechos, se estim3 que este tipo de muestreo era el que mejor se ajustaba al tipo de condiciones presentes en la zona de estudio (**Fig. 6**).

Durante ambas cruceros (verano-invierno) del muestreo, los datos ac3sticos fueron recolectados de manera georreferenciada, y en forma continua durante las transectas, discretiz3ndose en intervalos b3sicos de muestreo (I.B.M) de 0,5 milla n3utica. Los datos recolectados correspondieron a la densidad ac3stica, expresada en energ3a retrodispersada (s_A), los valores de intensidad de blanco (TS) y la profundidad del fondo del mar.

4.2.2.2 Identificaci3n de los ecotrazos de las especies objetivos

Los datos ac3sticos se analizaron utilizando los m3todos est3ndares aplicados en ecointegraci3n (Simmonds y MacLennan, 2005). De acuerdo al protocolo de an3lisis de ecogramas del IFOP, en primer lugar los ecogramas se



inspeccionaron visualmente y luego se aplicó un procedimiento de control de calidad para detectar y corregir en los datos los errores asociados a la posición geográfica, integración del fondo, interferencia, ruidos y zona muerta.

El procedimiento utilizado para corregir los datos de aquella sección del ecograma que mostraba interferencia o pérdida de señal, fue clasificarla como sección no integrable registrándose el número de pulsos que ella abarcaba. Luego, se corrigió la sección correcta del ecograma mediante el factor ($fc1$):

$$fc_1 = \frac{P(RI)}{[P(RI) - P(RNI)]}$$

Siendo $P(RI)$ el número de pulsos que abarcaba la sección a integrar y $P(RNI)$ el número de pulsos de la sección clasificada como no integrable.

La corrección del eco proveniente del plancton, se efectuó siguiendo el método propuesto por MacLennan y Simmonds (2005), quienes para corregir la presencia de plancton en una región a ecointegrar (RI), estiman la densidad acústica en una región contigua pero sin la presencia de la especie objetivo (RP), es decir, donde se registra sólo la presencia de plancton. El factor de corrección ($fc2$) se estimó como:

$$fc_2 = \frac{s_A(RI) - s_A(RP)}{s_A(RI)}$$

Para corregir por el efecto de zona muerta (fcf) o zona ciega del haz acústico se aplicó el método propuesto por Ona y Mitson (1996), que lo estima como:

$$fcf = \left(\frac{h_{eq} + h_{\tau}}{h_o} \right)$$

Siendo h_{eq} la altura equivalente de la fracción no muestreada debido al ángulo del haz del ecosonda, h_{τ} la pérdida de señal debido a la longitud del pulso y h_o la altura muestreada por el ecosonda



La ecointegración de la región con presencia de uno o ambos recursos objetivos (s_A) se estimó aplicando los factores de corrección (fc , $fc2$ y fcf) sobre la ecointegración asignada a la región con presencia de peces ($s_A(p)$) como:

$$s_A = s_A(p) * fc1 * fc2 * fcf$$

Los valores promedios estimados para cada uno de los factores fueron de 1,001 para el factor de corrección por pérdida de señal e interferencia ($fc1$), de 1,05 para el factor de corrección por presencia de plancton ($fc2$) y de 1,002 para la pérdida de señal por zona muerta (fcf).

Una vez efectuadas las correcciones a los ecogramas, se procedió a la asignación de las unidades de ecointegración para lo cual se consideró simultáneamente la información del ecograma como, tipo de cardumen, profundidad y morfología del ecotrazo, conjuntamente con la información proveniente de los lances de pesca de identificación como son la proporción de captura de las especies que contribuyen a la señal acústica.

Asumiendo que la composición de la captura y que la composición de tallas de las especies son representativas de la estructura de especies en el área, la asignación de las unidades de ecointegración, se efectuó mediante la estimación de la proporción acústica propuesta por Simmonds y MacLennan (2005) y Bodholt (1991), la cual plantea, que la participación de una especie (S_{Ai}) a las unidades de ecointegración ($NASC$), es proporcional a su aporte en la captura en número (C_i) y su coeficiente de dispersión acústica (σ_i) en relación al total de especies:

$$s_{A_i} = \frac{C_i * \bar{\sigma}_i * s_A}{\sum (C_t * \bar{\sigma}_t)}$$



Durante los cruceros de invierno y verano se efectuaron 27 y 30 lances de pesca, respectivamente (**Figs. 7 y 8; Tablas 3 y 4**). Durante ambos cruceros de verano no se efectuaron lances de pesca de identificación en el seno Reloncaví debido a la presencia de material de pesca artesanal calado en el área.

4.2.2.3 Estimación de la fuerza de blanco (TS)

La estimación de la fuerza de blanco promedio necesaria para transformar la densidad acústica en densidad biológica se efectuó mediante la relación descrita para esta especie y utilizada en evaluaciones anteriores (Lillo *et al.*, 1996, Lillo *et al.*, 2003):

$$\overline{TS} = 20 * \log (L) - 68,1 \text{ (dB)}$$

Reconociendo la importancia de tener una relación propia para *Merluccius australis*, estimaciones de fuerza de blanco realizadas para diferentes especies del género *Merluccius* presentan como característica una convergencia a una relación de dependencia cuadrática de la fuerza de blanco con la longitud ($20*\log (L)$) con un término independiente en torno a -68 dB (**Tabla 4**).

Para la merluza de cola se utilizó la relación planteada para merluza de cola por (Lillo *et al.*, 2003):

$$\overline{TS} = 20*\log (L) - 73,1 \text{ (dB)}$$

4.2.2.4 Estimación de la abundancia (en número) y la biomasa (en peso).

La estimación del tamaño del stock en términos de biomasa y abundancia y biomasa se estimó para cada subzona en que se dividió el área de estudio como:



En primer lugar se estim3 la densidad ac3stica media ponderada ($\hat{Z}_{i(s)}$) de cada especie objetivo por subzona mediante el uso del m3todo de kriging. Para esto, se estim3 la densidad en los nodos ($Z_i^*(x_0)$) de una grilla de interpolaci3n a partir de las densidades locales observadas (s_{A_i}) en los sitios de muestreo (x_r) como:

$$Z_i^*(x_0) = \sum_{r=1} \lambda_r * s_{A_i}(x_r)$$

Donde λ_r representan los ponderadores de los datos ($s_{A_i}(x_r)$) medidos en la vecindad del nodo ($Z_i^*(x_0)$), ponderadores que deben sumar 1 para una estimaci3n insesgada.

Una vez estimado los valores de los nodos de la grilla de interpolaci3n, la densidad media se estim3 como el promedio de estos como:

$$\hat{Z}_{i(s)} = \frac{1}{V} \int Z_i^*(x_0) dx = \frac{1}{m} \sum Z_i^*(x_0)$$

La abundancia ($\hat{A}_{i(s)}$) y la biomasa ($\hat{B}_{i(s)}$) para las especies objetivos (i) y subzonas (s) se estimaron como:

$$\hat{A}_{i(s)} = a_{i(s)} * \frac{\hat{Z}_{i(s)}}{\bar{\sigma}_{i(s)}} \dots \dots \dots (N^\circ)$$

$$\hat{B}_{i(s)} = \hat{A}_{i(s)} * \bar{w}_{i(s)} \dots \dots \dots (t)$$

Siendo $\bar{\sigma}_{i(s)}$ el coeficiente de retrodispersi3n ac3stica promedio, $\bar{w}_{i(s)}$ el peso promedio (t) y $a_{i(s)}$ el 3rea de distribuci3n (mn^2) de cada especie objetivo en las diferentes subzonas.



4.2.2.5 Estimación de la varianza de la abundancia y biomasa

En la estimación de la varianza de la abundancia ($\hat{V}(\hat{A}_{i(s)})$) y de la biomasa ($\hat{V}(\hat{B}_{i(s)})$) se estimaron como:

$$\hat{V}(\hat{A}_{i(s)}) = a_{i(s)}^2 * \left[\left(\frac{1}{\hat{\sigma}_{i(s)}^2} \right)^2 * \hat{V}(\hat{Z}_{i(s)}) + \hat{Z}_{i(s)}^2 * \hat{V}\left(\frac{1}{\hat{\sigma}_{i(s)}}\right) - \hat{V}(\hat{Z}_{i(s)}) * \hat{V}\left(\frac{1}{\hat{\sigma}_{i(s)}}\right) \right]$$

$$\hat{V}(\hat{B}_{i(s)}) = \hat{V}(\hat{A}_{i(s)}) * \hat{w}_{i(s)}^2 + \hat{V}(\hat{w}_{i(s)}) * \hat{A}_{i(s)}^2 - \hat{V}(\hat{A}_{i(s)}) * \hat{V}(\hat{w}_{i(s)})$$

$$\hat{V}\left(\frac{1}{\hat{\sigma}_{i(s)}}\right) \doteq \frac{1}{\hat{\sigma}_{i(s)}^4} V(\hat{\sigma}_{i(s)})$$

$$\hat{V}(\hat{\sigma}_{i(s)}) = \hat{V}\left(4\pi * 10^{\frac{T\hat{S}_{i(s)}}{10}}\right) = (4\pi)^2 \hat{V}\left(10^{\frac{T\hat{S}_{i(s)}}{10}}\right)$$

La varianza proveniente de la distribución espacial del recurso ($\hat{V}(\hat{Z}_{i(s)})$), se estimó mediante el método geoestadístico intrínseco (Petitgas, 1991; Rivoirard *et al.*, 2000), quienes aplican los principios de variables regionalizadas ó geoestadística, a la estimación de la varianza de datos pesqueros geográficamente correlacionados, mediante la expresión:

$$\hat{V}(\hat{Z}_{gs}) = 2\bar{\gamma}(S,V) - \bar{\gamma}(V,V) - \bar{\gamma}(S,S)$$

La varianza $\hat{V}(\hat{Z}_{gs})$ depende de la estructura espacial a través de tres factores geométricos: la geometría del campo para $\bar{\gamma}(V,V)$; de la disposición entre los intervalos básicos de muestreo para $\bar{\gamma}(S,V)$ y de la posición de la red de muestreo en el campo para $\bar{\gamma}(S,V)$ (Petitgas y Prampart, 1993).



El algoritmo de kriging, estima los ponderadores que minimizan la estimación de la varianza, ponderando las muestras de acuerdo a su posición relativa y estructura espacial para generar un estimador insesgado mínimo de varianza (Cressie, 1993; Rivoirard *et al.*, 2000). Para la obtención de los estimadores geoestadísticos se utilizaron los programa computacional EVA2 (Petitgas y Lafont, 1997) y GS+ (Geostatistics for environmental sciences).

4.3 Objetivo específico 2.

Determinar la distribución espacial y batimétrica de los recursos, en la zona de estudio sobre la base de los resultados de la prospección acústica

La distribución espacial de la merluza del sur y la merluza de cola en el área prospectada, se presenta como una carta de contornos, en donde éstos representan curvas que unen puntos de igual densidad, permitiendo ver de manera clara las áreas de mayor concentración de los recursos (MacLennan y Simmonds, 1992).

En el mapeo de las densidades se utilizó el método geoestadístico, desarrollado para el estudio de variables distribuidas en el espacio distinguiéndose en su aplicación dos pasos principales, uno es el análisis estructural que se orienta a modelar la estructura espacial mediante un variograma y el otro es el uso de dicha estructura en el mapeo o estimación de la abundancia global de un recurso (Rivoirard *et al.*, 2000).

El análisis de la distribución espacial se realizó mediante un análisis de variogramas, herramienta que permite investigar persistencias o cambios en la estructura espacio-temporal en la distribución de un recurso (Stelzenmüller *et al.*, 2004). En este método, los datos son interpretados como una representación muestral de un proceso aleatorio dentro del área de estudio, a través de un



variograma, el cual mide la variabilidad media entre dos mediciones experimentales como función de su distancia h , definida mediante la ecuación:

$$2\gamma(x) = E[Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2$$

La asunción de estacionaridad de segundo orden en el método intrínseco, es decir, que la media y la varianza de los incrementos son constantes, permite estimar el variograma experimental $2^*\gamma(h)$ como:

$$2\gamma^*(h) = \frac{1}{N(h)} \sum_i [Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2$$

Siendo $Z(x_i)$ el valor experimental en el punto x_i , $Z(x_i + h)$ es otro valor experimental medido a una distancia h de x_i y $N(h)$ el número de pares de datos observados en la distancia h .

El ajuste del variograma experimental a un modelo matemático, se efectuó de acuerdo a la propuesta de Cressie (1993) para los modelos esférico y exponencial como:

Modelo esférico:

$$\gamma(h, \theta) = \begin{cases} 0, & |h| = 0 \\ c_0 + c_s \left\{ (3/2)(|h|/r_s) - (1/2)(|h|/r_s)^3 \right\}, & 0 < |h| \leq r_s \\ c_0 + c_s, & |h| > r_s \end{cases}$$

Modelo exponencial:

$$\gamma(h, \theta) = \begin{cases} 0, & h = 0 \\ c_0 + c_e \{ 1 - \exp(-|h|/r_e) \}, & h \neq 0 \end{cases}$$

Donde, c_0 corresponde a la variabilidad de microescala (nugget), c_s , c_e representan la varianza estructural de los respectivos modelos de variogramas y r_s , r_e los rangos o distancias hasta la cual los datos presentan correlación.



La suma de ambas variabilidades ($c_0 + (c_s; c_e)$), representa el *sill* o nivel m3ximo de variabilidad. En el caso del modelo exponencial el rango se asume como el punto en el cual el modelo incluye el 95% del *sill*, esto puede ser estimado como tres veces el rango te3rico ($3a_e$).

El ajuste de los modelos a los datos del variograma experimental, se realiz3 mediante el m3todo de m3nimos cuadrados descrito por Cressie (1993) minimizando la funci3n:

$$\sum_{i=1}^H \left[\frac{N(h(j))}{D(h(j))} \right] \left\{ \frac{\hat{\gamma}(h(j))}{\gamma(h(j))} - 1 \right\}^2$$

donde H es el n3mero de intervalos en que la distancia entre puntos de muestreo fue discretizada. Cada residuo al cuadrado es ponderado de acuerdo al n3mero de pares de datos $N(h_i)$ utilizados para estimar $\hat{\gamma}(h_i)$ y al inverso de la distancia $D(h_i)$. Lo anterior, tiene la propiedad de aumentar la ponderaci3n de los puntos cercanos al origen del variograma, permitiendo obtener un buen ajuste en las cercan3as de su origen y disminuir la ponderaci3n de los puntos no representativos (Cressie, 1993; Rivoirard *et al*, 2000).

Para cada uno de los variogramas modelados se estim3 el grado de dependencia espacial (Robertson y Freckmann, 1995) como:

$$SpD = \left(1 - \frac{nugget}{sill} \right) * 100$$

Esta informaci3n se utiliz3 para comparar posibles variaciones temporales en el grado de correlaci3n espacial de la distribuci3n de merluza del sur. Este valor var3a entre 0 y 100, donde los menores valores representan distribuciones de baja dependencia espacial o con una alta componente aleatoria y los valores mayores representan distribuciones estructuradas.



Además, se estimó el grado de concentración en la distribución de la biomasa de la *M. del sur* en el área de estudio mediante al estimación del índice de Gini (Myers y Cadigan, 1995), este es un indicador numérico relacionado a la curva de Lorenz y se estima como el doble del área comprendida entre la función identidad y la curva de Lorenz, pudiendo fluctuar entre 0 (distribución homogénea) a valores cercanos a 1 (alta concentración). La curva de Lorenz es un método gráfico empleado para representar el grado de concentración en la distribución de un recurso, representándose en el eje de la abcisa la proporción acumulada del área y en el eje de la ordenada la proporción acumulada de la biomasa. Para una distribución homogénea, la curva de Lorenz es una recta desde el origen (función identidad) y cóncava si la distribución del recurso es más agregada o concentrada.

4.4 Objetivo específico 3.

Determinar la estructura de tallas y edades del stock de ambos recursos en la zona de estudio.

La información requerida para el cumplimiento del objetivo fue generada a partir de los muestreos de longitud y biológico realizados a la captura proveniente de los lances de pesca de identificación y que consistieron, según la magnitud de las capturas de los lances de pesca, en un censo (en el caso de una captura escasa) o un muestreo al azar en capturas mayores. Además de muestreos biológicos se registraron los datos operacionales del lance de pesca, fecha, número del lance.

El muestreo de longitud consideró, el registro de la longitud total medido con ictiómetro de resolución 0,5 cm y la identificación del sexo. En el muestreo biológico, los datos registrados fueron la talla de merluza del sur, sexo, estado de madurez sexual macroscópico, extracción de otolitos, recolección y fijación de estómagos, los cuales fueron etiquetados, fijados y almacenados en bidones plásticos en una solución formaldehído al 10% en agua de mar. En la madurez



sexual se emplearon las escalas de clasificación macroscópica presentadas en las **tablas 5 y 6**.

En el procesamiento, los datos de tallas, proporción sexual y proporción de ejemplares juveniles fueron tratados según los estratos espaciales y temporales. En la dimensión espacial, los estratos correspondieron a las subzonas de estudio y en la dimensión temporal, los estratos correspondieron a los períodos de ejecución de los dos cruceros.

4.4.1 Estimación de la estructura de tallas

4.4.1.1 Diseño de muestreo

La estimación de la estructura de talla de merluza del sur correspondió a un muestreo aleatorio por conglomerados en dos etapas. Las unidades de primera etapa correspondieron a los lances de pesca efectivo y las unidades de segunda etapa a los ejemplares de peces aleatoriamente separados de cada lance, pasando a constituir la unidad de análisis. La estimación de la composición de longitud por área de estudio se basó en una combinación lineal de las distribuciones de tallas obtenidas en cada lance de pesca, empleando como factor de ponderación los valores de capturas, correspondientes a cada uno de los lances.

Estimador de la composición en talla para la especie por área (h) de estudio \hat{P}_{hk}

$$\hat{P}_{hk} = \sum_{j=1}^J \frac{C_j}{C} \hat{P}_{jk}$$
$$C = \sum_{j=1}^j C_j \quad ; \quad \hat{P}_{jk} = \frac{n_{jk}}{n_{jk}}$$



Estimador de la varianza de \hat{P}_{hk}

$$\hat{V} \left[\hat{P}_{hk} \right] = \sum_{j=1}^j \left[\frac{C_j}{C} \right]^2 \hat{V} \left[\hat{P}_{jk} \right]$$

$$\hat{V} \left[\hat{P}_{jk} \right] = \left[1 - \frac{n_j}{N_j} \right] \frac{1}{n_j - 1} \hat{P}_{jk} \left[1 - \hat{P}_{jk} \right]$$

Estimador del coeficiente de variación de \hat{P}_k

$$c\hat{V} \left[\hat{P}_k \right] = \frac{\sqrt{\hat{V} \left[\hat{P}_k \right]}}{\hat{P}_k}$$

$$C = \sum_{j=1}^j C_j \quad ; \quad \hat{P}_{jk} = \frac{n_{jk}}{n_j} \quad ; y \quad \hat{V} \left[\hat{P}_{jk} \right] = \frac{1}{n_j - 1} \hat{P}_{jk} \left[1 - \hat{P}_{jk} \right]$$

donde:

- j : lance $j = 1, 2, 3, \dots, j$
- k : clase de talla $k = 1, 2, 3, \dots, k$
- C_j : Captura de la especie en peso del lance j
- n_j : muestra de longitud (ejemplares) en el lance j
- n_{jk} : ejemplares de longitud k en la muestra del lance j
- N_j : total de ejemplares del lance j

4.4.1.2 Estimación de la proporción sexual

La proporción sexual P_s de cada recurso se estimó basándose en la participación de los sexos en los muestreos de longitud, tanto en forma total como por agrupación de áreas. La proporción de sexos se estimó por la relación:

$$\hat{P}_s = \sum_{j=1}^j \frac{C_{sj}}{C_s} \hat{P}_{sj} \quad ; \quad \hat{P}_{sj} = \frac{n_{sj}}{n_{asj}}$$



donde:

- j =nº del lance de pesca
- C =captura de la especie en peso
- s =sexo de la captura
- n_{asj} =número de ejemplares de ambos sexos en lance j
- n_{sj} =número de ejemplares del sexo s en lance j

4.4.1.3 Proporción de ejemplares juveniles

Se consideraron como individuos juveniles aquellos individuos de longitud total menor o igual a 69 cm en merluza del sur y de 55 cm en la merluza de cola.

El diseño de muestreo para estimar este parámetro correspondió a un diseño anidado o en secuencia con el definido para estimar la estructura de talla. La estimación de este parámetro fue obtenida mediante el siguiente estimador:

$$\hat{P}_{k < k_0} = \sum_{k=1}^{k < k_0} P_{pk}$$

donde k_0 corresponde al criterio de la talla de primera madurez sexual.

4.4.2 Determinación de la edad en merluza del sur.

4.4.2.1 Claves edad – talla

La edad de merluza del sur se estudió a partir del análisis de los otolitos provenientes de los muestreos biológicos específicos que se llevaron a cabo dentro del plan de muestreo elaborado. Para cada crucero y según región, los archivos base de la información de edad se generaron clasificados por sexo y las claves edad



talla (CET) fueron procesadas empleando intervalos de clase de tallas de 2 centímetros.

El análisis de muestras para la determinación de edad, comprendió distintos pasos tendientes a comparar la asignación de edad que se realiza en diferentes proyectos en que se estudia la edad de merluza del sur. Esta etapa que requiere un particular esfuerzo en compartir análisis y relecturas de muestras, la cual se efectúa con el fin de asegurar que los criterios de discriminación de anillos de crecimiento tanto secundarios como de características anuales se mantengan en el tiempo y a través de los diferentes estudios.

La composición de la abundancia por grupo de edad fue estimada considerando en forma agregada las áreas de seno Reloncaví, golfo de Ancud, Desertores y golfo Corcovado, agrupados como X Región y las áreas del canal Moraleda y Aysén como XI Región.

4.4.2.2 Composición de la abundancia por grupos de edad de merluza del sur y merluza de cola.

Considerando que en general la estructura de tallas de machos y hembras en la fracción juvenil es bastante similar y debido a que en ejemplares de tallas menores a los 25 cm es difícil de determinar el sexo de la merluza del sur mediante la observación macroscópica, estos ejemplares fueron clasificados como indeterminados. El criterio utilizado para incorporar esta fracción de tallas a las matrices de la estructura demográfica del stock fue asignándolas en igual proporción a machos y hembras.

Los individuos presentes en cada intervalo de longitud (N_i), fueron asignados a las diferentes edades según una clave talla-edad que indica las probabilidades de



pertenencia de un individuo de una determinada longitud a cada una de las diferentes edades. La asignaci3n de los GE comprende a todos los peces nacidos en un mismo a1o (clase anual) y corresponde a un n1mero entero de a1os que se basa en el n1mero de anillos observado en la estructura, el tipo de borde y la 3poca del a1o en que se obtuvo la muestra. Se emplea una fecha arbitraria de nacimiento, la cual, en el caso de las pesquer1as chilenas es el primero de enero, brindando facilidad en la identificaci3n de la clase anual a la que pertenece el pez estudiado restando al a1o de la captura el GE asignado.

Las claves edad-talla utilizadas, correspondieron a las elaboradas con los datos obtenidos durante el crucero, analiz1ndose la totalidad de las muestras de otolitos colectadas en el primer crucero, mientras que del segundo crucero se utilizaron solo algunas tallas como complemento.

El n1mero de individuos perteneciente a cada GE seg1n intervalo de talla fue estimado como:

$$p_{ek} = n_{ek} / n_k$$
$$N_{ek} = p_{ek} \cdot N_k$$
$$N_e = \sum N_{ek}$$

donde:

e : grupo de edad

k : longitud total del pez

p_{ek} : probabilidad de un individuo de longitud " k " de pertenecer a un GE dado " e "

N_k : n1mero estimado de individuos a la longitud " k "

N_{ek} : n1mero estimado de longitud " k " que pertenecen a la edad " e "

N_e : n1mero estimado de individuos a la edad " e ".

Haciendo referencia de N_e con respecto a la abundancia total se obtuvo la proporci3n relativa de cada GE en la estructura demogr1fica del stock.



El planteamiento metodológico señalado anteriormente, permitió obtener matrices completas las que presentaron explícitamente toda la estructura interna de la abundancia por clase de longitud y para cada grupo de edad.

4.4.3 Composición de los principales ítems alimentarios de merluza del sur

Los estómagos de merluza del sur extraídos durante los muestreos biológicos, fueron identificados, se registró el estado del estómago (vacío, evaginado y con contenido) y su estado de repleción (semi lleno, lleno y distendido).

El análisis de las muestras se realizó en el laboratorio de Biología Marina de la Universidad Andrés Bello en Santiago. Allí cada estómago se analiza individualmente, se registra de acuerdo a la identificación que posee, luego se pesa en una balanza electrónica de 0.1 g de precisión. Una vez extraído el contenido estomacal el estómago vacío se pesa y las presas se separan cuidadosamente y se identifican al taxón más bajo posible. Cada presa se contó y se registró su peso. Los datos generados se ingresaron a un archivo electrónico para posteriormente ser cruzados con la información proveniente de los datos biológicos.

Las presas como peces, crustáceos y moluscos se identificaron, con el apoyo de una lupa microestereoscópica, según claves y/o descripciones que aparecen en la bibliografía especializadas como por ejemplo, Cohen *et al.* (1990) para peces; en el caso de moluscos, principalmente cefalópodos, se utilizó a Rocha (2003) y para crustáceos (Nakamura 1986, Retamal 2000 y Palma y Kaiser, 2003). Además, y como complemento, se comparan con especímenes de las colecciones de peces, crustáceos y cefalópodos depositados en el Museo Nacional de Historia Natural en Santiago.



En el análisis del contenido estomacal se emplearon descriptores cuantitativos propuestos por Hyslop (1980) que son:

- a) **Numérico**: cada ítem de presa encontrado en los estómagos es contado y expresado en forma porcentual del total de presas del ítem en el total de estómagos con contenido analizados.
- b) **Gravimétrico**: consiste en pesar cada taxón presa en cada estómago. Se considera que el peso es una variable adecuada cuando se recolecta gran cantidad de material, es relativamente fácil de aplicar y entrega un estimado razonable del alimento consumido. Se expresa en forma porcentual del peso total registrado para cada ítem en el total de los estómagos.
- c) **Frecuencia de ocurrencia**: es el número de veces que el ítem aparece en el total de los estómagos, expresados en porcentajes.

Una vez procesados los estómagos en laboratorio, se estimó la importancia relativa de cada taxón de presa mediante el Índice de Importancia Relativa, IIR (Pinkas *et al.*, 1971, *fide* Berg, 1979), según:

$$IIR = [(N + P) * F]$$

donde:

- N : Porcentaje en número: recuento de cada taxón de presa encontrado en los estómagos de la especie predador analizado
- P : Peso de cada taxón de presa, expresado en forma porcentual respecto del peso total de todos los taxa de presa.
- F : Frecuencia de aparición de cada taxón presa, expresado en forma porcentual.

Los resultados de los descriptores cuantitativos de porcentajes numéricos, frecuencia y peso fueron graficados en un sistema de coordenadas tridimensional propuesto por Cortes (1997), de la que es posible inferir algunas características de



la especie en estudio como, importancia de la presa (dominante / rara), depredador especialista o generalista.

Para establecer diferencias de alimentación por sexo se utilizó el test estadístico no-paramétrico U de Mann-Whitney (Zar 1966). Se estimó la diversidad de presas por el índice de Shannon-Weiner (*fide* Berg, 1979), este estadístico entrega la información de cuan heterogénea u homogénea es la dieta de cada depredador (Ellis, 2003), dicha relación se calculó por la siguiente ecuación:

$$H = -\sum (P_i \log [P_i])$$

4.5 Objetivo específico 4.

Determinar la composición de especies y tamaños de las agregaciones de peces detectadas acústicamente en la zona de estudio

4.5.1 Estimación de la composición de especies

Para determinar la composición de las especies detectadas procedió a aplicar lo siguiente en cada lance: una vez vaciada la captura sobre el patio de pesca, se llenaron cajas estándares de muestreo de un volumen aproximado de 42 litros cada una con un peso promedio de 2,1 kg (caja vacía) y 36 kg (caja llena) con merluza del sur y pesadas en una romana de cubierta con precisión de 50 gramos. Toda especie presente en la captura que no correspondió a merluza del sur fue separada en su totalidad en las cajas estándares. La fauna separada de este modo, fue clasificada por especie y pesada utilizando el mismo procedimiento explicitado para la merluza del sur. La captura en peso de cada especie por lance, se obtuvo mediante el cociente entre el peso en las submuestras y la captura.



4.5.2 Características de las agregaciones de merluza del sur

La caracterización de las agregaciones de merluza del sur, se efectuó mediante el uso de descriptores que se estimaron a partir de observaciones acústicas verticales realizadas mediante el sistema de eointegración Simrad EK60 (Scalabrin, 1991), procesadas mediante el software Echoview®, en su módulo de análisis de cardúmenes.

Una agregación es definida como un conjunto de muestras acústicas que poseen una continuidad vertical y horizontal y además exceden un umbral predeterminado de energía y tamaño. El algoritmo debe encontrar muestras contiguas a lo largo del mismo pulso (continuidad vertical) y muestras contiguas desde el pulso anterior (continuidad horizontal). La resolución horizontal corresponde a la distancia cubierta entre pulsos sucesivos y la vertical sobre el mismo pulso, a la distancia relativa correspondiente a la semilongitud del pulso.

Los descriptores que se utilizaron se clasifican en dos tipos: morfológicos que permiten medir el tamaño y forma de las agregaciones, y batimétricos que definen su posición en la columna de agua (Scalabrin y Massé, 1993; Freón *et al.*, 1996).

Los descriptores morfológicos estimados para las agregaciones son: el área transversal, altura, extensión, elongación y perímetro, mientras que de tipo batimétrico se consideran la distancia al fondo, profundidad e índice de profundidad (**Fig. 9**).

El área de una agregación se obtiene asociando un rectángulo a cada muestra S con un valor de amplitud sobre el umbral de eointegración. La superficie del rectángulo es calculada como el producto de la distancia horizontal cubierta desde el pulso precedente (d_j) y la distancia vertical cubierta desde la muestra anterior e como:



$$Se = d_j * e$$

El 3rea transversal de la agregaci3n (*Area*) es el resultado de la suma del 3rea de todos los rect3ngulos elementales:

$$Area = \frac{1}{\eta} * \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^n S_{ij}$$

A partir de las estimaciones b3sicas, se pueden derivar otros descriptores que permiten definir otras caracter3sticas de la agregaci3n como la dimensi3n fractal (*DFrt*) descriptor adimensional empleado para caracterizar la irregularidad del contorno de la agregaci3n, 3ste corresponde a la relaci3n entre la superficie de un cuadrado con un per3metro equivalente al de la agregaci3n y la superficie de la agregaci3n, donde un valor 1 representa un contorno suave y un valor 2 un contorno desigual o complejo, lo que se asociar3a al grado de cohesi3n entre los peces que constituyen la agregaci3n, especialmente en la frontera o borde de la agregaci3n (Scalabrin, 1997):

$$DFrt = 2 * \frac{\ln\left(\frac{Perim}{4}\right)}{\ln Area}$$

La elongaci3n (*Elon*) es un descriptor utilizado para caracterizar la forma general de la agregaci3n y es definido b3sicamente como la relaci3n entre el largo y el alto, donde valores elevados estar3n asociados a agregaciones de forma el3ptica, mientras que valores menores a agregaciones de tipo circular.

$$Elon = \frac{Largo}{Alto}$$



El índice de altura (Arel) es utilizado para medir la posición relativa del centro de la agregación en la columna de agua y se expresa en forma porcentual como:

$$Arel = 100 * \frac{(Altura\ mínima + \frac{Altura}{2})}{Profundidad\ del\ fondo}$$

4.6 Objetivo específico 5.

Determinar las posibles relaciones entre la distribución y abundancia de ambos recursos y las características batimétricas de los caladeros prospectados, en la zona de estudio.

El objetivo de este análisis está orientado a la determinación de posibles asociaciones entre la señal acústica de merluza del sur con variables batimétricas y bio-oceanográficas y el efecto de estas relaciones sobre la distribución de la densidad de merluza del sur, con este fin se utilizaron los modelos aditivos generalizados (GAM). El GAM es un método estadístico más flexible, similar al de regresión clásica, pero con supuestos distribucionales más generales, ofrece la ventaja de no suponer linealidad en las covariables. Genéricamente el GAM tiene la siguiente estructura (Hastie & Tibshirani, 1990).

$$E(y) = g^{-1} \left(\beta_0 + \sum_k S_k(x_k) \right)$$

La función $g(\cdot)$ es la función de enlace, la cual define la relación entre la respuesta y el predictor lineal $\beta_0 + \sum_k S_k(x_k)$. Se asume que la respuesta (y) se distribuye de acuerdo a una de una amplia familia de distribuciones estadísticas, de tipo exponencial, donde el término x_k es el valor de la k -ésima covariable, β_0 es un intercepto y $S_k(\cdot)$ es una función de suavizamiento unidimensional para la k -ésima covariable.



La variable de interés en este caso la densidad de merluza del sur, fue modelada en función de variables batimétricas (profundidad fondo, profundidad media del cardumen y ángulo de inclinación del fondo) y bio-oceanográficas (temperatura, salinidad y abundancia de merluza de cola).

Para el cumplimiento de los supuestos asociados al modelamiento estadístico, los S_A (m^2/mn^2) de merluza del sur fueron transformados a una escala logarítmica en orden de reducir la asimetría (Bertrand *et al.*, 2004). Asumiendo así, que la densidad acústica del recurso tiene una distribución de probabilidad log-normal, con distribución normal y función de enlace identidad.

En la estimación de las funciones no paramétricas se utilizó el suavizador “loess” (Hastie y Tibshirani, 1990) con un span igual a 0,5.

La información bio- oceanográfica pareada con merluza del sur, se determinó en el caso de la variable trófica, abundancia de merluza de cola, considerando solamente la situación geográfica, en tanto para las variables oceanográficas, temperatura y salinidad, se determinó la diferencia entre perfiles verticales, agrupando por sector estaciones oceanográficas con diferencias menores a $0,5^{\circ}C$ y $0,5$ psu. Seguidamente se obtuvo un perfil vertical medio de las variables en estudio para cada sector asociando esta información con la densidad del recurso de acuerdo a la distribución batimétrica de los registros.

El ajuste del modelo y parsimonia fueron evaluados a través de la prueba basada en la máxima verosimilitud F con un nivel de significación del 5%, seleccionando aquellas covariables que aportan significativamente a la explicación de la variabilidad en los modelos propuestos con la densidad de merluza del sur..



4.7 Objetivo espec3fico 6.

Validar el modelo de din3mica espacio-temporal del comportamiento de merluza del sur en la zona y periodo de estudio.

El modelo propuesto es planteado bajo la hip3tesis de que existe asociaci3n entre las fases del ciclo de vida de merluza del sur (reclutas y adultos) y su distribuci3n espacio-temporal (Lillo *et al.*, 2006). Para este efecto se consider3 la informaci3n de rendimientos de pesca de la flota artesanal y los muestreos de longitud obtenidos de los lances de pesca realizados entre los a3os 2003-2009 en la zona de aguas interiores.

La informaci3n de los lances de pesca, dada la nula informaci3n geogr3fica asociada a esta, se agrup3 y relacion3 a los sectores de procedencia de operaci3n de la flota. As3 se determinaron cinco sectores: Reloncav3, Ancud, Desertores, Moraleda y Costa-Ays3n. En este mismo sentido tambi3n se agrup3 la informaci3n estacionalmente, estableciendo cuatro periodos para el an3lisis verano, oto3o, invierno y primavera.

Los datos agrupados se analizaron mediante un an3lisis de varianza y el test post hoc de Newman-Keuls para comparaciones m3ltiples, con el objeto de analizar diferencias en las estimaciones de CPUE entre a3os (Lillo *et al.*, 2006) y en cuanto a la comparaci3n de estructuras de tallas entre sectores y periodos se aplic3 la d3cima de heterogeneidad generalizada (Saavedra, *et al.* 2003).

Para la comparaci3n de las estructuras de talla correspondientes a las distintas zonas y periodos se utiliz3 la D3cima de Heterogeneidad Generalizada, la que utiliza una distribuci3n multinomial referencial, distribuci3n que se asume como una distribuci3n te3rica que define el proceso a partir de la hip3tesis nula.



La estructura de la D3cima de heterogeneidad, en su versi3n generalizada est3 dada como (Saavedra, *et al.*, 2003):

$$H_0 = P_{rk} = Pr'k \quad \forall (r, r') \ni r \neq r' \wedge c \forall k, k = 1, 2, 3, \dots, K$$

$$H_1 = P_{rk} \neq Pr'k \quad \text{para al menos un par } (r, r') \ni r \neq r' \text{ y al menos un } k, k = 1, 2, 3, \dots, K$$

La estadística de prueba esta dada por la relaci3n (Saavedra *et al.*, 2003),

$$\chi_{RH}^2 = \left\{ \sum_{i=1}^r \chi_{i(k-1)}^2 - \chi_p^2 \right\} < \chi_{((r-1)(K-1))}^2$$
$$\chi_p^2 = \sum_{k=1}^K \frac{[n_k - n\hat{p}_{pk}]^2}{n\hat{p}_{pk}} < \chi_{(K-1)}^2$$
$$n_k = \sum_{i=1}^r n_{ik}, n = \sum_{i=1}^r \sum_{k=1}^K n_{ik}$$

Como criterio de decisi3n respecto de la hip3tesis nula H_0 , est3 es rechazada si el valor observado de $\chi_{RH}^2 > \chi_{c(r-1)(k-1)}^2$ a un nivel de significaci3n del 5%.

Las estructuras de talla a comparar que fueron obtenidas en el crucero hidroacústico corresponden a dos periodos de evaluaci3n del recurso (verano e invierno), realizados en aguas interiores entre la X y XI Regiones para los sectores de seno de Reloncaví, golfo de Ancud, islas Desertores, golfo de Corcovado, canal Moraleda, canal Puyuguapi, seno de Aysén y canal Costa.



5. RESULTADOS

5.1. Estimar la abundancia (en número) y la biomasa (en peso) de ambos recursos y su varianza asociada en la zona de estudio

5.1.1 Comportamiento de la red de arrastre

Para la identificación de los ecotrazos generados por los recursos presentes en la zona de estudio se efectuaron lances de pesca de arrastre. Para tal efecto, se utilizó una red de arrastre de mediana, con un desarrollo vertical promedio medido en el centro de la boca de 26 metros.

5.1.2 Biomasa y abundancia

5.1.2.1 Merluza del sur

a) Crucero de invierno

Para el crucero de invierno del 2008 (**Tabla 7**), la abundancia (N°) de merluza del sur para el área de estudio se estimó en 32.751.942 ejemplares (314.418.643 - 34.062.219), lo que representó una biomasa de 20.760 toneladas, con un intervalo de confianza ($t_{\alpha 5\%} = 1,65$) entre 17.208 y 24.312 toneladas. Del stock evaluado (**Tabla 8**), en la X Región se estimaron 10.543 t y 19.851.947 individuos aportadas por 5.350 t y 10.423.871 ejemplares de machos y 5.193 t y 9.419.076 individuos para la fracción de hembras, mientras que en la XI región la biomasa de 10.217 t estuvo conformada por 5.465 t de machos y 4.752 t de hembras con una abundancia de 12.899.995 individuos correspondiendo 7.343.529 a machos y 5.556.466 a hembras.



En términos del aporte por tamaño, 30.938.819 ejemplares (94,4%) y 14.989 toneladas (72,1%) fueron de la fracción juvenil (< 70 cm) y 1.813.122 individuos (5,6%) y 5.788 t (27,9%) de la fracción adulta, siendo levemente mayor la contribución de la fracción juvenil en la X Región con 95,6% en abundancia (N°) y 78,9% en biomasa frente al 92,6% y 67,3% registrados en la XI Región.

La biomasa desagregada para cada uno de los sectores considerados (**Tabla 9**), señala que los mayores niveles de biomasa se registraron en el golfo de Ancud (9.979 t), canal Moraleda (8.883 t), canal Costa (1.119 t) y seno de Reloncaví (564 t). En el sector central de la zona de estudio, sólo en el golfo Corcovado se detectó la presencia de merluza del sur (215 t).

b) Crucero de verano

En la prospección desarrollada en verano del 2009, se estimó una abundancia de 20.633.600 ejemplares correspondiente a una biomasa total de 15.132 toneladas, con un intervalo de confianza ($t_{\alpha 5\%} = 1,65$) entre 12.154 - 18.109 toneladas (**Tabla 10**). Al stock evaluado (**Tabla 11**), la X Región contribuyó con 14.592.003 individuos (70,7%) y 9.780 toneladas (64,6%), mientras que el aporte de la XI Región alcanzó a 6.041.597 ejemplares (29,3%) y 5.352 toneladas (35,4%). La fracción juvenil se estimó en 11.355 toneladas (75%) y 19.241.757 ejemplares (93,2%) y en 3.729 toneladas (25%) y 1.391.843 individuos (6,8%) para la fracción adulta.

Durante el crucero de verano (**Tabla 12**) y como ha sido recurrente en los cruceros previos, los mayores niveles de biomasa se registraron en el golfo de Ancud con 8.434 t (55,7%), canal Moraleda con 5.012 toneladas (33,1%), seno de Reloncaví con 1.336 t (8,8%) y canal Costa con 340 t (2,2%), representando en conjunto el 99,8% de la biomasa total evaluada. Los sectores centrales de la zona de estudio registraron un aporte marginal a la biomasa evaluada (**Tabla 12**).



5.1.2.2 Merluza de cola

a) Crucero de invierno

En el crucero de invierno (septiembre del 2008) se estimó una abundancia de 453.716.872 (438.744.215 - 468.689.529) ejemplares, equivalente a una biomasa total estimada de 77.794 (71.935 - 83.654) toneladas (**Tabla 13**).

Regionalmente (**Tabla 14**), la abundancia alcanzó a 136.146.359 individuos y 27.070 toneladas en la X Región y 317.570.333 ejemplares y 50.274 toneladas en la XI región. La fracción juvenil de la abundancia correspondió a 452.250.322 ejemplares (99,7%) y a 71.871 toneladas (97,7%) de la biomasa.

Longitudinalmente, las mayores estimaciones de biomasa correspondieron al golfo Corcovado (29.203 t), golfo de Ancud (20.513 t), canal Moraleda (20.039 t) y seno de Reloncaví (6.558 t). Los menores aportes correspondieron al paso Desertores (1.482 t) y canal Costa donde no se registró la presencia de este recurso (**Tabla 15**).

b) Crucero de verano

Durante el estudio de verano, se estimó una abundancia total de merluza de cola de 217.140.822 (156.232.822 - 278.048.824) ejemplares, lo que representó una biomasa de 43.991 (34.612 - 53.370) toneladas (**Tabla 16**). La fracción juvenil de la biomasa (< 55 cm) correspondió a 38.800 toneladas, equivalente al 88,2% de la biomasa total, mientras que la fracción adulta efectuó un aporte de 5.191 toneladas (11,8%), mientras que el 96,7% de la abundancia (210.165.600) correspondió al aporte de individuos juveniles.



En la X región la abundancia estimada fue de 142.294.066 ejemplares equivalente a una biomasa de 28.248 t, mientras que en la XI Región los valores fueron de 74.846.756 individuos y 43.991 toneladas (**Tabla 17**).

Espacialmente y al igual que en el crucero de invierno, las mayores estimaciones de biomasa (**Tabla 18**) correspondieron al golfo Corcovado (15.451 t), golfo de Ancud (14.450 t), canal Moraleda (9.747 t) y seno de Reloncaví (2.854 t). Los menores niveles de biomasa se registraron en el paso Desertores (841 t) y canal Costa (648 t).

5.2 Determinar la distribución espacial y batimétrica de la merluza del sur en la zona de estudio sobre la base de los resultados de la prospección acústica

5.2.1 Merluza del sur

a) Crucero de invierno

La distribución espacial registrada para la merluza del sur durante el crucero de invierno del 2008 estuvo caracterizada por agregaciones cuyo nivel de densidad se puede catalogar de bajo con un promedio para el área de estudio de 6,2 t/mn². Las mayores densidades se registraron en el golfo de Ancud con una densidad promedio de 23,2 t/mn² y los canales Moraleda y Costa con valores de 16,9 t/mn² y 12,2 t/mn², respectivamente, pero manteniéndose el predominio general de las bajas densidades locales en el área prospectada. El área central que abarca el sector centro-sur de Chiloé y el golfo Corcovado registraron densidades menores a 0,2 t/mn², valores que se pueden calificar como marginales (**Fig. 10; Tabla 9**).



En lo que se refiere a su distribuci3n batim3trica, estimada de los datos de batimetría de los lances de pesca de identificaci3n, mostr3 que la distribuci3n de la merluza del sur se registr3 en profundidades del fondo que fluctuaron entre 205 y 452 metros y en profundidades de la red que fluctuaron entre 137 y 344 metros, registrándose los mejores niveles de captura en cuando la relinga oper3 entre los 175 y 334 metros (**Fig. 11**).

Los variogramas estimados para la distribuci3n de la merluza del sur en las zonas de mayor biomasa (seno de Reloncaví, golfo de Ancud, canal Moraleda y seno Aysén) (**Tabla 19**), señalan la presencia de estructuras espacialmente dependientes ($Spd > 50\%$) durante el crucero de invierno.

b) Crucero de verano

Para el perío3o de verano del 2009, la distribuci3n espacial de la merluza del sur se caracteriz3 por presentar niveles variables de densidad promedio, alcanzando un valor promedio global de $4,5 \text{ t/mn}^2$ (**Fig. 12; Tabla 12**). Localizándose dos sectores de mayor densidad, uno en el sector norte compuesto por el seno de Reloncaví y golfo de Ancud con valores de $19,6 \text{ t/mn}^2$ y $6,6 \text{ t/mn}^2$, respectivamente y el otro sector ubicado en el sector mas austral con densidades de $9,5 \text{ t/mn}^2$ en el canal Moraleda y de $3,7 \text{ t/mn}^2$ en el área comprendida por el canal Costa y seno Aysén. El sector central del área de estudio present3 niveles de densidad de merluza del inferiores a $0,01 \text{ t/mn}^2$, valores que se pueden clasificar como marginales, en lo que ha sido constante para este sector.

La distribuci3n batim3trica para el crucero de invierno obtenida a partir de los lances de pesca de identificaci3n, se puede señalar que la distribuci3n de merluza del sur se registr3 en profundidades del fondo que fluctuaron entre 170 y 390 metros y en profundidades de la red que fluctuaron entre 135 y 320 metros,



registrándose los mejores niveles de captura en aquellas profundidades en que la relinga operó entre los 200 y 320 metros (**Fig. 13**).

Los variogramas estimados para la distribución de la merluza del sur en las zonas de mayor biomasa (seno de Reloncaví, golfo de Ancud, canal Moraleda y canal Costa) (**Tabla 19**), muestra al igual que para el crucero de invierno la presencia de estructuras espacialmente dependientes ($Spd > 50\%$).

5.2.2 Merluza de cola

a) Crucero de invierno

En el crucero correspondiente a la temporada invernal, la merluza de cola presentó una distribución espacial amplia abarcando casi toda el área de estudio (**Fig. 14**). Las mayores concentraciones expresadas en términos de su densidad promedio se detectaron en el golfo de Ancud ($47,7 \text{ t/mn}^2$), canal Moraleda (38 t/mn^2), seno de Reloncaví ($30,5 \text{ t/mn}^2$) y golfo de Corcovado ($21,8 \text{ t/mn}^2$), aunque esta última área fue la que aportó la mayor proporción de la biomasa. En el resto del área de estudio, la presencia de la merluza de cola estuvo prácticamente ausente (**Tabla 15**).

Batimétricamente, la merluza de cola fue capturada entre los 185 y 466 metros de profundidad del fondo obteniéndose los mayores valores de captura estándar entre los 190 y 452 metros (**Fig. 15**). Al considerar la localización de la merluza de cola en la columna de agua, medida en la profundidad de trabajo de la relinga superior, se ubicó en el rango comprendido entre los 133 y 334 metros, con los mejores registros localizados en el rango de 173 a 250 metros.



El análisis de los variogramas de las distintas subzonas (Tabla 20), mostraron una distribución espacialmente dependiente ($Spd > 58\%$), lo que significa que las agregaciones cercanas tienden a influenciarse entre ellas y a poseer atributos similares (Goodchild, 1992).

b) Crucero de verano

Durante el crucero de verano, la merluza de cola se registró en toda el área prospectada, aunque en densidades inferiores a las registradas en el crucero de invierno del 2008. Las concentraciones de mayor densidad fueron detectadas en el golfo de Ancud ($33,6 \text{ t/mn}^2$), canal Moraleda ($18,5 \text{ t/mn}^2$), seno de Reloncaví ($13,3 \text{ t/mn}^2$) y golfo Corcovado ($11,5 \text{ t/mn}^2$), mientras que en el área correspondiente al paso Desertores y canal Costa-seno Aysén, las densidades estimadas fueron de solo $1,1$ y $7,0 \text{ t/mn}^2$, respectivamente (**Fig. 16, Tabla 18**).

Batimétricamente, la merluza de cola fue capturada en el rango comprendido entre los 177 y 450 metros de profundidad, aunque su mayor participación está asociada a los niveles batimétricos comprendidos entre los 170 y 390 metros. En lo que respecta a su localización en la columna de agua, la merluza de cola estuvo presente en capturas realizadas entre los 120 y 320 metros, rango en el cual se registró su mayor importancia relativa (**Fig. 17**).

El análisis de los variogramas de la distribución de la merluza de cola (**Tabla 20**), mostró al igual que en los cruceros anteriormente descritos una alta dependencia espacial en su distribución ($Spd > 58\%$).



5.3 Determinar la estructura de tallas y edades del stock de ambos recursos (merluza del sur y merluza de cola) en la zona de estudio.

Para estimar la estructura demográfica de ambos recursos se realizaron muestreos de longitudes en el total de los lances de pesca y al interior de ellos se tomó una muestra de ejemplares, variando el número de individuos muestreado según la magnitud de la captura, censándose cuando la captura era escasa o un muestreo al azar en el caso de capturas numerosas. En las **figuras 18 y 19** se presenta para ambos recursos la captura y número de ejemplares muestreados por lance en cada crucero.

5.3.1 Estructura de tallas

5.3.1.1 Merluza del sur

a) Crucero de invierno

En la **figura 20** se presentan los estadísticos básicos estimados a partir de los muestreos de tallas efectuados a 2.523 individuos sexualmente clasificados. Durante las actividades del muestreo se registró la presencia 734 ejemplares cuyo sexo no pudo ser determinado.

Para el área total y sin considerar los ejemplares sexualmente indeterminados, se registró una composición predominantemente juvenil (< 70 cm) que alcanzó al 92% y una proporción de 43,5% de hembras y 56,5% de machos. En este escenario, se estimó una talla promedio de 46,3 cm, 48,8 cm y 47,4 cm para machos, hembras y ambos sexos combinados, respectivamente. Las estructuras de tamaños de ambos sexos presentaron una distribución multimodal, similares en su forma con un leve desplazamiento hacia la derecha por parte de las hembras



con una moda principal centrada entre los 36 y 53 cm de longitud total y que comprende casi el 50% de los ejemplares muestreados (**Fig. 20**).

En la ventana espacial (regiones), las distribuciones de tallas estimadas muestran en ambas Regiones una estructura de tipo polimodal, con una moda principal centrada entre los 36 y 42 cm y talla promedio de 47,9 cm en la X Región y desde los 36 a 53 cm con un promedio de 47,1 cm en la XI Región, manteniendo un nivel similar de participación de ejemplares juveniles y una porcentaje superior de hembras en ambas regiones (**Fig. 21**).

Aunque las composiciones de las estructuras de tallas estuvieron representadas mayoritariamente por ejemplares juveniles, las estructuras de tamaños presentaron variaciones según las distintas subzonas consideradas (**Fig. 22**). Así se tiene que el golfo de Ancud y canal Moraleda presentaron estructura con su moda principal centrada entre los 36 y 53 cm, tallas promedios de 48 y 48,6 cm y un porcentaje de hembras de 53 y 55%, respectivamente. El sector canal Costa - seno Aysén destaca una moda principal centrada entre los 36 y 43 cm y dos secundarias centradas en los rangos de talla 20-23 y 49-61 cm.

En el sentido batimétrico, en ambas regiones se registró una estructura multimodal de las distribuciones de talla, ubicándose en los rangos batimétricos más someros una mayor participación de los peces de menor tamaño (**Fig. 23 y 24**). Durante el crucero de invierno, se destaca en la X Región un claro predominio de las tallas menores en el nivel batimétrico más somero (150-199 m), correspondiendo la talla 42-43 cm al 50% de los ejemplares muestreados, el que se desplaza a 56-57 cm en el rango batimétrico 200-249 metros. En la XI Región, en los rangos batimétricos inferiores a los 249 metros, la talla en que el 50% de los ejemplares fueron capturados se ubicaron entre los 40 a 41 y 42 a 43 cm, en tanto que en los niveles batimétricos mayores fueron entre los 58 a 59 cm y 64 a 65 cm.



b) Crucero de verano

Durante el crucero se muestrearon 2382 ejemplares sexualmente clasificados y cuyos estadísticos básicos se entregan en la **figura 20**. Durante las actividades del muestreo se registró la presencia 326 ejemplares cuyo sexo no pudo ser determinado.

En los ejemplares sexualmente clasificados, las estructuras de tallas mantuvieron sus características multimodales y una estructura marcadamente juvenil que constituyó el 92,1% de los ejemplares muestreados que llevó a la estimación de tallas promedios de 46,6 cm, 48,9 cm y 47,6 cm en machos, hembras y ambos sexos combinados, respectivamente (**Fig. 20**).

Tanto en la X como XI Región, la distribución de la estructura de tallas presentó una estructura multimodal, con una moda principal centrada entre los 36 y 45 cm en la X Región y un poco mas extendida en la XI Región (36 - 53 cm), manteniendo ambas una proporción de juveniles superior al 90% (**Fig. 21**).

Al considerar las estructuras obtenidas en las diferentes subzonas mostraron, al igual que en el crucero de invierno, una composición polimodal con una moda principal centrada entre los 36 y 41 cm en el golfo de Ancud, 36 - 53 cm en el canal Moraleda, 28 - 37 cm en el canal Costa-seno Aysén y 46 - 53 cm en el golfo Corcovado (**Fig. 22**).

La distribución batimétrica registró en ambas Regiones una distribución multimodal (**Figs. 23 y 24**). En la X Región la composición de tamaños en los dos rangos batimétricos considerados presentaron diferencias leves entre ellas, ubicándose el 50% de los ejemplares capturados en los rangos de talla de 40 - 41cm y 42 - 43



cm para los rangos batimétricos de 200 - 249 y 250 - 299 m, respectivamente. En la XI Región, fue en los rangos de tallas de 38 - 39 cm, 42 - 43 cm y 44 - 45 cm donde se registró el 50% de los ejemplares capturados para los rangos de batimétricos de 200 - 249 m, 250 - 299 m y 300 - 349 m, respectivamente.

5.3.1.2 Merluza de cola

a) Crucero de invierno

Los ejemplares muestreados de merluza de cola alcanzaron a 5.374 registrándose una alta participación de ejemplares juveniles (< 55 cm.) que constituyeron el 96,2% de los individuos muestreados. La talla media estimada fue 39,6 cm y 39,3 cm en machos y hembras respectivamente (**Fig. 25**). Además, se registró la presencia de 38 especímenes sexualmente inmaduros.

De los ejemplares sexualmente identificados en el total de la zona de estudio (**Fig. 25**), las estructuras de tallas presentaron una distribución bimodal con la moda principal centrada entre los 42 - 45 cm (17%) y la secundaria de mucha menor magnitud entre los 25 - 29 cm (3%).

Al considerar las estructuras en la ventana espacial, en la X Región la estructura de tallas se caracterizó por el predominio de una moda fuerte centrada entre las tallas 36 - 37cm y 50 - 51 cm y una moda secundaria débil centrada en los 30 - 31 cm (Fig. 26). En la XI Región la composición de tamaños se distinguen dos modas importantes, una centrada los 34 - 35 cm (13,5%) y la otra entre los 28 - 29 cm (11%) y una proporción de la fracción juvenil superior al 95%.

Las diferentes subzonas en que se dividió la zona de estudio (**Fig. 27**), muestra la presencia de distribuciones multimodales con modas de diferente magnitud según



la subzona de estudio. En el golfo Corcovado y canal Moraleda aparecen dos modas de similar importancia relativa centradas en 24 - 25 cm y 28 - 29 cm y la otra desde los 36 - 37 cm a 44 - 45 cm, mientras que en sector canal Costa-seno Aysén hay una moda principal en el rango de tallas 16 - 17 a 20 - 21 cm (19%) y dos de baja importancia relativa (3%) centradas en los 40 - 41 cm y 56-57 cm de longitud total.

En lo referente a la distribución batimétrica de la estructura de tallas (**Fig. 28 y 29**), muestra distribuciones polimodales y una tendencia moderada a la participación de individuos de mayor tamaño hacia los rangos batimétricos más profundos.

b) Crucero de verano

Se muestrearon 5.409 individuos con una participación de la fracción juvenil del 97,6%, una fracción de hembras del 52% y tallas medias de 38,6 en machos y 40,2 cm en hembras (**Fig. 25**). La composición de tallas presentó una distribución polimodal donde destacan modas centradas una en los 36 - 37 cm (18,5%), otra 44-45 cm (> 11%) y una tercera en los 18 - 21 cm (3%).

La distribución de tallas observada en la X Región presenta dos modas importantes correspondientes a los rangos 36 - 37 cm (21%) y 44 - 45 cm (15%) y el esbozo de de modas de baja importancia relativa (**Fig. 26**). En la XI Región se configuraron tres modas (**Fig. 26**) en rangos de talla similares a los registrados en la X Región, esto es, 36 - 37 cm (18%), 44 - 45 cm (12,3%) y 20 - 21 cm (3%).

Las estructuras de tallas observadas en los distintas subzonas (**Fig. 27**) muestran en cuatro de ellas la presencia de dos modas bien estructuradas. En el golfo de Ancud y canal Moraleda las modas principales estuvieron centradas entre los 36 - 37 cm (21%) y 46 - 47 cm (13%), mientras que en Desertores y golfo Corcovado



los rangos de tallas modales principales correspondieron a 44 - 45 cm y 36 - 37 cm. El sector canal Costa- seno Aysén muestra una estructura diferente donde predomina una moda de ejemplares pequeños compuesta por ejemplares entre los 16 - 17 y 20 - 21 cm (18%) y otras dos de menor importancia relativa centrada en 40 - 41 cm (45%) 56 - 57 cm (3%).

Batimétricamente, las composiciones de tallas por rango de profundidad presentaron mayoritariamente estructuras multimodales (**Fig. 28**), aunque a diferencia de lo observado en los cruceros previos no se aprecia un desplazamiento muy marcado de la estructura de talla con la profundidad (**Fig. 15**). Llama la atención que en los rangos batimétricos más profundos de la XI región se observe el predominio de ejemplares más pequeños, los que corresponden al aporte de los muestreos del sector seno Aysén-canal Costa y son individuos que probablemente fueron capturados en los niveles más superficiales durante el virado de la red.

5.3.2 Estructura de edad

Durante los cruceros de prospección se colectaron 1.256 (invierno) y 922 (verano) pares de otolitos de merluza del sur cuyas tallas fluctuaron entre los 12 y 102 cm. Una gráfica de la dispersión de las longitudes de los peces según los lances de pesca permite observar que en cada lance muestreado la mediana en la mayoría de los casos se manifiesta en tallas de ejemplares juveniles (**Fig. 30**). En cada lance el 50% de los datos se muestra en la caja, en la que interiormente se representa con una línea el valor de la mediana y los círculos vacíos representan datos extremos.



5.3.3 Claves edad – talla

Del crucero de invierno, se seleccionó una submuestra de otolitos en cada región para elaborar la clave edad talla. La realización del segundo crucero en un período muy cercano a la entrega del preinforme final del proyecto, determina que deba analizarse una submuestra que se emplea como complemento de la clave edad talla del primer crucero.

Para cada crucero y según región, los archivos base de la información de edad se generaron clasificados por sexo y las claves edad talla (CET) fueron procesadas empleando intervalos de clase de tallas de 2 centímetros. Los ejemplares clasificados como de sexo indeterminado fueron incorporados a las matrices de estructura, que se presentan separados por sexo, considerando similar proporción de machos y hembras.

El análisis de muestras para la determinación de edad, comprendió distintos pasos tendientes a comparar la asignación de edad que se realiza en diferentes proyectos en que se estudia la edad de merluza del sur. Esta etapa que requiere un particular esfuerzo en compartir análisis y relecturas de muestras, la cual se efectuó con el fin de asegurar que los criterios de discriminación de anillos de crecimiento tanto secundarios como de características anuales se mantengan en el tiempo y a través de los diferentes estudios.

La composición de la abundancia por grupo de edad fue estimada considerando en forma agregada las áreas de seno Reloncaví, golfo de Ancud, Desertores y golfo Corcovado, agrupados como X Región y las áreas del canal Moraleda y seno Aysén como XI Región.



Las relaciones peso - longitud empleadas en cada proceso de conversión de la abundancia a número de individuos se obtuvieron por estratos de área (región), período (crucero) y sexo (**Tabla 21a y 21b**). Tanto las funciones peso – longitud basadas en tamaños de muestras de 134 y 572 pares de datos, presentan similares niveles de ajuste ($0,97 < r^2 < 0,98$).

5.3.4 Composición de la abundancia por grupo de edad de merluza del sur

a) Crucero de invierno.

La estructura de la abundancia de merluza del sur por grupos de edad se presenta en las **tablas 22 a 25**, separada por regiones y en las **tablas 26 y 27** para ambas regiones en común. En ellas se incluyen dos figuras que describen la información presentada, una está situada en la parte inferior izquierda de la Tabla (abundancia por clase de talla) y la otra está en la parte superior derecha (abundancia por GE).

En la X Región (**Tablas 22 y 23**) la estructura demográfica del stock estuvo conformada por individuos comprendidos entre los GE 0 y XVII. Los grupos etáreos mas importantes (participación mayor al 5%), fueron los GE 0-VII en machos con una contribución del 90,4% y los GE 0-VIII en hembras con el 88,5% de la fracción correspondiente del stock evaluada en esta región, destacando el GE I (clase anual 2007) que constituyó el 27,2% y 28,9% en machos y hembras , respectivamente.

En la XI Región (**Tablas 24 y 25**), el stock evaluado estuvo comprendido por ejemplares pertenecientes a los GE 0 a XXI, siendo las relevantes (>5%) los comprendidos entre los GE I a VII en machos y I a IX en hembras, con aportes acumulados del 83,3 y 86,1%, respectivamente. En esta región, el grupo de edad



modal principal también correspondió al GE I con una participación del 19,3% en machos y 19,7% en hembras.

Si se considera el total de la zona de estudio (**Tablas 26 y 27**), se observa una estructura demográfica compuesta por ejemplares de edad 0 (5,3%), una fuerte participación del GE I (24,6%) y presencia de un grupo de edades (III a VIII) con niveles de participación entre el 4,6% y 13,1%, que en conjunto contribuyen con el 58,5% de la abundancia estimada. Aunque se observa la presencia de adultos de mayor edad ellos están escasamente representados, situación que ha sido características para el área de estudio, particularmente si se la compara con la estructura de edades que se presenta en el mar exterior donde la estructura está conformada principalmente por individuos adultos cuya moda se ubica en el GE XIV y abarca hasta edades 24+.

En la **tabla 28** se presentan para cada grupo de edad y sexo, la abundancia, su respectiva varianza y coeficiente de variación.

b) Crucero de verano.

La estructura de la abundancia de merluza del sur por grupos de edad se presenta diferenciada por regiones en las **tablas 29 a 32** y para ambas regiones en común en las **tablas 33 y 34**. En general se puede señalar la presencia de una estructura juvenil.

La composición etárea del stock evaluado en la X Región (**Tablas 29 y 30**), estuvo representado por un rango entre los GE 0 y GE XVII en machos y XVI en hembras, pero con escasa participación de los ejemplares mayores al GE IX. La proporción mayoritaria de la estructura demográfica representada por aquellos grupos de edad de edad con participación superior al 5%, estuvo compuesta por ejemplares



pertenecientes a los GE 0-VII en machos con una contribución acumulada del 85,3% y de los GE 0-VIII en hembras con un aporte del 88% a la abundancia estimada para cada sexo en la X Región. Los principales grupo modales de edad se centraron en el GE IV en machos (18,1%) y IV-V en hembras (17,5%).

En la XI Región (**Tablas 31 y 32**), la amplitud de edades presentes abarcó desde el GE 0 hasta el GE XVI en machos y XVIII en hembras. Los grupos de edades con un aporte superior al 5% fueron los GE II a VII en que representaron el 80,1% de la fracción de machos del stock y los GE III a IX en hembras cuyo aporte global alcanzó al 75,1%, siendo escaso el aporte de los grupos mayores. La moda principal estuvo representada por el GE IV (19,5) en machos y el GE V en hembras (17,6%). El grupo de edad modal.

Al considerar ambas Regiones (**Tablas 33 y 34**), se mantienen el GE IV (18,5%) en machos y V (17,5%) en hembras como los de mayor contribución, aunque los que aportan sobre el 5% a la abundancia corresponden a los GE 0 a VII en machos y 0 a VIII en hembras, con una contribución similar del 85% en cada sexo.

En la **tabla 35** se presentan para cada grupo de edad y sexo, la abundancia, varianza y coeficiente de variación.

5.3.5 Composición de la abundancia por grupo de edad de merluza de cola

a) Crucero de invierno.

Los resultados sobre la estructura demográfica de la merluza de cola se presentan diferenciados por Regiones en las **tablas 36 a 39** y para ambas Regiones en las **tablas 40 y 41**.



Las estructuras demográficas del stock evaluado de la X Región, estuvieron en ambos sexos, conformados por un estrecho rango de edades correspondientes a los GE I a VI en machos y I a IX en hembras (**Tablas 36 y 37**), aunque son los GE I a III en machos y I a IV en hembras, los que con una participación del 98%, los que soportan la estructura demográfica de la merluza de cola en esta Región.

En la XI Región la estructura demográfica se caracterizó por la fuerte presencia del GE I, que representó el 44% en machos y 51% en hembras, seguidos en importancia por los GE III, II y IV, con participaciones entre 6 y 28% para un aporte de estos cuatro grupos etáreos del 94% (**Tablas 38 y 39**).

Considerando ambas regiones de manera global (**Tablas 40 y 41**), los grupos de edad modal por sexo correspondieron al GE III en machos y GE I en hembras, con una contribución del 47% respectivamente.

En la **tabla 42** se presentan para cada grupo de edad y sexo, la abundancia, su varianza y coeficiente de variación.

b) Crucero de verano.

Para el crucero efectuado en marzo de 2009, las estructuras demográficas diferenciadas por regiones se presentan en las **Tablas 43 a 46** y para ambas regiones en común en las **tablas 47 y 48**.

La estructura etárea del stock evaluado exhibe en la X Región y en ambos sexos el predominio de los GE II y III (**Tablas 43 y 44**) con importancias relativas equivalentes al 32,76% y 48,46% en machos y en hembras al 27,17% y 51,07%. En la XI Región (**Tablas 45 y 46**), la amplitud de los grupos más relevantes abarcó



a los comprendidos entre los GE I a IV, con niveles de importancia relativa que variaron entre el 10,08% y el 39,44%.

Considerando que los ejemplares adultos (> 55 cm) están presentes a partir del GE IV y los resultados expuestos en las **tablas 47 y 48**, se puede señalar la alta representatividad que tiene la fracción juvenil del stock de merluza de cola en la prospectada.

En la **tabla 49** se presentan para cada grupo de edad y sexo, la abundancia, su varianza y coeficiente de variación.

5.3.6 Composición de los principales ítems alimentarios de merluza del sur

Se analizaron un total de 408 estómagos para toda el área estudiada, de ellos 400 (98.0 %) estómagos presentaron contenidos mientras que 8 (2 %) estaban vacíos. En ambos cruceros, el mayor número de estómagos muestreados provinieron de la zona golfo de Ancud (X Región) y Moraleda (XI Región).

En la **tabla 50** se presenta el listado sistemático de las especies que componen la alimentación de la merluza austral para el espacio y tiempo estudiados. Para el área total, es decir, la comprendida entre los 42° 02'S y 45° 34'S, la alimentación de *Merluccius australis*, en términos de número (**Tabla 1**) se basa principalmente en el crustáceo *Pasiphaea dofleini* con 57,1%, seguido de *Pasiphaea acutifrons* con 17,4% y luego del teleósteo *Macruronus magellanicus* con 12,8%, seguido de *Euphausia valentini* con 6,9% y otros crustáceos y peces que ocupan valores secundarios en importancia.

En términos de frecuencia de aparición, la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) aparece como el alimento más frecuente en los estómagos



estudiados con 22,9%, le siguen el crustáceo *P. dofleini* con 18,2 % y *P. acutifrons* con 15,5 %; con menores porcentaje aparecen otros teleósteos y crustáceos. De acuerdo a la importancia otorgada por el peso, claramente los osteichthyes son los que dominan, en especial, la merluza de cola que es el alimento más importante con 84,9%, seguido por el teleósteo *M. australis* con 5,4 % (canibalismo) y *Nansenia groenlandica* con 3%, entre los más importantes..

El método de IIR (**Tabla 50**) reveló que la merluza de cola sería el alimento principal de la merluza austral con 91,3 %; mientras que el crustáceo *Pasiphaea dofleini* sería el segundo alimento en importancia con 5,2 %, el resto de las presas se ubican por debajo de este último valor.

Durante el presente estudio se ratificó la importancia de los peces y crustáceos respecto de los cefalópodos y urocordados como alimento de la merluza austral para el área total y para ambos cruceros, estos últimos taxa serían alimento accidental (**Fig. 31**). Los peces representan un mayor aporte nutricional, de allí su importancia en peso y frecuencia pero menor representado en número, a diferencia de los crustáceos. La dieta de la merluza austral sería homogénea para toda el área y con clara preferencia por peces y crustáceos, señalando así una especificidad en su alimentación. El índice de Shannon-Wiener para la diversidad de presas alcanzó a 1,183, el cual se considera bajo, teniendo en consideración que la diversidad de presas alcanzó a 18 taxa.

Para el área estudiada, los machos de *M. australis* (**Tabla 51**) se alimentan en número principalmente del crustáceo *Pasiphaea dofleini* (52,1%) y *P. acutifrons* (19,5%), seguido de *Macrurus magellanicus* (11,9%), *E. valentini* (10,1%) y un canibalismo que representó el 2.9%. En cuanto a la frecuencia de ocurrencia, para los machos de merluza austral, la merluza de cola se constituye como el alimento más importante (20%), seguido por el crustáceo *P. dofleini* (17,6%), *P. acutifrons*



(15,4%) y el canibalismo (4,8%). En el caso del método gravimétrico, nuevamente la merluza de cola es la presa más importante (76%), seguido por *Merluccius australis* (5,8%), los restantes organismos (**Tabla 51**), se encuentran representados por valores bajo 5,8 %.

El IIR para los machos de merluza austral revela la importancia de la merluza de cola como alimento principal (IIR= 84%), seguido de *M. parvipinnis* (3%), el crustáceo *P. acutifrons* (1,6%) y un canibalismo que alcanzó un 0,04 %.

La alimentación de las hembras de *M. australis*, para toda el área y tiempo estudiado (Tabla 52) señala que, numéricamente el alimento más importante corresponde a *P. dofleini* con 62,5 %, luego *P. acutifrons* 15,5 % y *M. magellanicus* con 13,8 %; el canibalismo está representado por un 1,6 %. En cuanto al análisis de la alimentación por la frecuencia de ocurrencia, las hembras demostraron que la merluza de cola es el alimento más importante con 26,4 %, seguido de *P. dofleini* con 19,2% y *P. acutifrons* con 15,8 %, el canibalismo se manifestó con 3,4 %. Con relación al peso de las presas, nuevamente la merluza de cola es la presa más importante con 77,4 %, seguido del canibalismo con 4,3 %, luego *M. gayi* que alcanzó a 2 %. El análisis del IIR indica claramente que la merluza de cola se constituye como el alimento principal con 87.6 %, seguido de *P. dofleini* con 4,4 %, el resto de las presas encontradas se encuentran representadas con valores bajo al 4 %. El canibalismo está representado por un 0,64 %

No se encontraron diferencias significativas entre la alimentación de machos y hembras de *M. australis* ($U= 218,5$; $p= 0.761$, $p < 0.05$) para el espacio y tiempo estudiados.



5.4 Determinar la composición de especies y tamaños de las agregaciones de peces detectadas acústicamente en la zona de estudio

5.4.1 Composición específica

Durante el desarrollo de los cruceros efectuados en invierno de 2008 y verano de 2009, en aguas interiores de la X y XI Regiones, fueron capturadas e identificadas un total de 19 y 25 especies, respectivamente. Durante el crucero realizado en el período de invierno de 2008 (**Tabla 53a** y **Fig. 32**), se tiene que la principal especie capturada fue merluza de cola (76,5%) seguida en importancia por merluza del sur que representó el 20,4% y merluza común (1,2%), mientras que la participación de la categoría “Otras” en la captura total del crucero alcanzó al 1,8%. Para el crucero realizado durante el verano de 2009 se capturó e identificó un total de 25 especies, (**Tabla 53b** y **Fig. 32**), siendo la principal especie capturada merluza de cola, la cual representó el 87,4% de la captura total del crucero, seguida en importancia por merluza del sur representando el 8,8% respecto de la captura total del crucero, mientras que la participación de merluza común no superó el 1%, por otro lado, las restantes especies capturadas, agrupadas en la categoría “Otras”, representaron el 3,7% de la captura total del crucero. Respecto de las especies que constituyeron la fauna asociada (categoría “Otras”), se tiene que durante el crucero de invierno de 2008 (**Tabla 54a** y **Fig. 33**), las principales especies capturadas, respecto de la captura total de fauna, fueron el camarón vidrio, nansenia y tiburón vaca, representando en conjunto más del 70% de la captura de fauna. Para el crucero efectuado en el período de verano de 2009 (**Tabla 54b** y **Fig. 33**), la principal especie fue la jibia la que representó más del 50% de la captura de fauna, seguida en importancia por nansenia (16,3%).



En cuanto a la participación de las distintas especies agrupadas por subzonas según: subzona 1 (seno de Reloncaví y golfo de Ancud), subzona 2 (Desertores Corcovado), subzona 3 (canal Moraleda) y subzona 4 (canal Costa y seno Aysén), respecto de la captura total registrada en cada subzona, se tiene que durante el crucero efectuado en el período de invierno de 2008, la merluza de cola fue la principal especie capturada en las zonas 1 (75,1%), 2 (94,2%) y 3 (68,9%), mientras que la menor presencia de esta especie se registró en la zona 4 donde representó sólo un 0,1% de la captura efectuada en la zona (**Tabla 55a** y **Fig. 34a**), por otro lado, la menor participación de merluza del sur se observó en la zona 2 registrando un 5% de la captura total de la zona, mientras que la mayor participación de ésta se obtuvo en la zona 4 (91%), por su parte, merluza común sólo se presentó en las zonas 1 y 4 con niveles de participación de 3,4% y 1,4%, respectivamente. Para las restantes especies, agrupadas bajo la categoría “Otras”, se observa que las zona 1, 3 y 4 aportaron el mayor número de especies, situación que también se reflejó en la participación de esta categoría respecto de la captura total con niveles de participación del 1,8%, 2,4% y 7,5%, respectivamente, mientras que en la zona 2 la participación de esta categoría en la captura total de la zona, no superó en 1% (**Tabla 55a** y **Fig. 34a**).

Para el crucero efectuado en verano 2009 (**Tabla 55b** y **Fig. 35a**), se tiene que merluza de cola se mantiene como la principal especie capturada en la subzona 1 (83%), 2 (86,8%) y 3 (92,1%), mientras que en la subzona 4 la participación de esta especie es secundaria (19,5%) siendo merluza del sur la especie de mayor participación en esta subzona, representando el 62,3% de la captura total en la subzona. Por otro lado, la participación de merluza común en las subzona 1, 2 y 3 fue marginal, destacando en la subzona 4 donde registró una participación del 2,7% respecto de la captura total en la subzona (**Tabla 55b** y **Fig. 35a**). Respecto de las especies agrupadas bajo la categoría “Otras”, se observa que las subzonas



3 y 4 presentan el mayor número de especies, mientras que en términos de participación respecto de la captura total por subzona, el mayor aporte de esta categoría se presenta en la subzona 4 (15,4%) seguida en importancia por la subzona 2 (7,9%) y la subzona 1 (3%), en la subzona 3 esta categoría no superó el 1% de participación, respecto de la captura total subzona (**Tabla 55b** y **Fig. 35a**).

Respecto de aquellas especies que fueron consideradas como fauna acompañante en cada subzona, y que fueron agrupadas bajo la categoría “Otras”, se tiene que durante el crucero efectuado en invierno de 2008 (**Tabla 56a** y **Fig. 34b**), camarón vidrio y nansenia estuvieron dentro de las principales especies capturadas en las subzonas 1, 3 y 4, mientras que en la subzona 2 estas especies no se presentaron. En la subzona 1, el camarón vidrio y nansenia representaron el 45,6% y 28,6% de la captura total de fauna en la zona, seguidas en importancia por jurel, el cual representó el 12,1% de la captura de fauna en la zona. En la subzona 2, las principales especies capturadas como fauna correspondieron a vincigerria, cojinoba azul y reineta las que representaron el 49%, 34,8% y 14%, respectivamente. Para la subzona 3, la principal especie capturada fue el tiburón vaca alcanzando una participación del 39,9%, seguido en importancia por camarón vidrio (29,9%), nansenia (18,5%) y sardina austral (5,3%). En la subzona 4, el tiburón vaca también se presentó como la principal especie representando el 35,3% de la captura total de fauna en la zona, mientras que nansenia y camarón vidrio se presentaron como especies secundarias, con participaciones del 32,2% y 24,5%, respecto de la captura total fauna en la zona (**Tabla 56a** y **Fig. 34b**).

Para el crucero efectuado durante el período de verano de 2009, la fauna agrupada bajo la categoría “Otras”, presentó una mayor heterogeneidad entre las subzonas, observándose, además, un aumento en el número de especies presentes por subzona (**Tabla 56b** y **Fig. 35b**). En este sentido, la subzona 1



presentó como principal especie la nansenia, la cual representó el 73,8% de la captura total de fauna en la zona, seguida en importancia por el tollo de cachos (22,8%), vincigerria (1,4%) y camarón vidrio (1,4%). En la subzona 2 se tiene un aporte significativo de jibia, la cual alcanzó una participación del 85,8% respecto de la captura total de fauna en la subzona, la sierra y tollo de cachos se presentaron como especies secundarias en la zona participando con el 11,3% y 2,4% de la captura total fauna. Para la subzona 3, las principales especies capturadas fueron cojinova azul y nansenia, las que representaron el 43,6% y 34,7% de la captura total fauna, respectivamente. Para la subzona 4 la principal especie capturada correspondió a tollo pajarito (30,4%), seguido en importancia por medusas (27,5%) y nansenia (25,7%) (**Tabla 56b** y **Fig. 35b**).

Respecto de la distribución batimétrica de las especies capturadas durante la realización del crucero de invierno de 2008, la merluza del sur, merluza común y merluza de cola se localizaron preferentemente entre los 180 m y 200 m con profundidad media de 197 m, el rango de distribución varió entre un mínimo de 130 m y un máximo de 330 m (**Fig. 36a**). Para la subzona 1 el patrón de distribución batimétrica muestra que las tres especies de merluza capturadas se localizaron en profundidades menores de 200 m, estimándose una profundidad media de 180 m, mientras que el rango batimétrico para estas especies varió entre un mínimo de 130 m y un máximo de 220 m (**Fig. 36a**). En la subzona 2, donde sólo se tuvo presencia de merluza del sur y merluza de cola, se observa la distribución batimétrica de éstas entre los veriles de 170 m y 160 m, respectivamente, estimándose una profundidad media de distribución centrada en 162 m con rango máximo que fluctuó entre 130 m y 188 m (**Fig. 36a**). En la subzona 3, el patrón de distribución batimétrica de merluza del sur, merluza común y merluza de cola se ubicó mayoritariamente entre los veriles de 200 m y 240 m de profundidad, con profundidad media de distribución de 214 m, observándose que el rango batimétrico varió entre un mínimo de 140 m y un



m3xima de 330 m de profundidad (**Fig. 36a**). En la subzona 4 la distribuci3n batim3trica de estas especies se centr3 alrededor del veril de los 220 m, estim3ndose una distribuci3n batim3trica media de 210 m, el rango de profundidad vari3 entre un m3nimo de 150 m y un m3ximo de 248 m (**Fig. 36a**).

En cuanto a las especies consideradas como fauna acompa1ante (categora "Otras"), capturadas durante el crucero de invierno de 2008, en el 3rea total de estudio (**Fig. 36b**), se observa que 3stas se distribuyeron en dos grupos, el primer grupo se localiz3 entre los veriles de 150 m y 200 m de profundidad con profundidad media centrada en 150 m, mientras que el segundo grupo de especies se concentr3 entre los veriles de 200 m y 250 m de profundidad, estim3ndose una profundidad media de distribuci3n de 240 m. el rango de distribuci3n batim3trica present3 una profundidad m3nima de 130 m y m3xima de 330 m (**Fig. 36b**). En la zona 1, la distribuci3n batim3trica de la fauna asociada se centr3 preferentemente entre los veriles de 150 m y 200 m, estim3ndose una profundidad media de 175 m y un rango m3ximo de profundidad que vari3 entre 130 m y 220 m (**Fig. 36b**). Para la zona 2, se observa que la fauna asociada se localiz3 entre los veriles de 150 m y 200 m de profundidad, la profundidad media se localiz3 en el veril de 160 m, el margen de variaci3n batim3trica fluctu3 entre los 140 m y 180 m de profundidad (**Fig. 36b**). En la zona 3, se observa que las especies asociadas se localizaron mayoritariamente entre los veriles de 200 m y 250 m de profundidad, estim3ndose una profundidad media de distribuci3n de 220 m, la amplitud del rango de distribuci3n batim3trica en la zona vari3 entre una profundidad m3nima de 140 m y m3xima de 330 m (**Fig. 36b**). Para la zona 4, la fauna asociada se centr3 entre los veriles de 180 m y 230 m de profundidad, la profundidad media de distribuci3n se centr3 alrededor del veril de los 220 m, por otro lado, el rango de distribuci3n en la zona se localiz3 entre una profundidad m3nima de 150 m y m3xima de 248 m (**Fig. 36b**).



Para el crucero efectuado durante el período de verano de 2009, la distribución batimétrica en el área total de estudio de merluza del sur, merluza común y merluza de cola presentó un patrón común, localizándose preferentemente en el veril de los 250 m de profundidad, la profundidad media de distribución se centró en el veril de los 230 m, el rango total de distribución batimétrica varió entre una profundidad mínima de 100 m y un máximo de 330 m (**Fig. 37a**). En la subzona 1, las tres especies de merluza se asociaron preferentemente al veril de los 260 m de profundidad, estimándose una profundidad media de distribución batimétrica centrada alrededor de los 250 m, el rango batimétrico para estas especies varió entre un mínimo de 215 m y un máximo de 295 m (**Fig. 37a**). En la subzona 2, merluza del sur, merluza común y merluza de cola se localizaron preferentemente entre los veriles 140 m y 170 m de profundidad con profundidad media centrada en los 160 m de profundidad, el rango batimétrico de estas especies varió entre un mínimo de 105 m y un máximo de 210 m (**Fig. 37a**). Para la subzona 3 el rango de distribución batimétrica principal se localizó entre los veriles de 260 m y 270 m, con profundidad media centrada en 267 m, el rango máximo de la distribución batimétrica presentó una profundidad mínima de 230 m y una profundidad máxima de 320 m (**Fig. 37a**). Para la subzona 4, la distribución batimétrica observada en las tres especies de merluza se centró alrededor del veril de los 246 m, estimándose una profundidad media de distribución de 244 m, el rango de distribución batimétrica en esta subzona fue muy estrecho observándose una profundidad mínima de 235 m y máxima de 250 m (**Fig. 37a**).

Respecto de la distribución batimétrica de las especies consideradas como fauna acompañante (categoría “Otras”), capturadas durante el desarrollo del crucero de verano de 2009, es posible observar dos patrones de distribución batimétrica, en este sentido, el primer grupo presenta especies que se localizaron entre los veriles de 150 m y 200 m, mientras que el segundo grupo de especies se localiza



preferentemente entre los veriles de 200 m y 250 m, estimándose una profundidad media de distribución centrada en 234 m de profundidad, por otro lado, el rango de distribución batimétrica para este conjunto de especies fluctuó entre una profundidad mínima de 75 m y máxima de 320 m (**Fig. 37b**). Para la zona 1, la fauna acompañante se localizó preferentemente en el veril de los 250 m de profundidad, estimándose que la profundidad media de distribución se localizó en los 228 m de profundidad, el rango batimétrico en esta zona varió entre los 75 m y los 295 m (**Fig. 37b**). En la zona 2, la fauna acompañante presentó dos grupos de distribución, uno localizado entre los veriles de 100 m y 150 m, mientras que el segundo grupo se ubicó entre los 150 m y 200 m de profundidad, la profundidad media se localizó alrededor de los 160 m de profundidad, el rango de distribución batimétrica varió entre una profundidad mínima de 105 m y máxima de 210 m (**Fig. 37b**). Para la zona 3, el conjunto de especies capturadas como fauna acompañante se concentró mayoritariamente entre los veriles de los 250 m y los 300 m de profundidad, estimándose una profundidad media de distribución localizada en el veril de los 265 m, el rango batimétrico en esta zona fluctuó entre los 240 m y los 320m de profundidad (**Fig. 37b**). En la zona 4 se observa que la distribución batimétrica de la fauna asociada se centró entre los veriles de 240 m y 250 m de profundidad, estimándose una profundidad media de distribución en los 242 m de profundidad, por otro lado, se tiene que las especies en esta zona presentaron un estrecho rango de distribución batimétrica observándose una profundidad mínima de 235 m y máxima de 250 m (**Fig. 37b**).

5.4.2 Análisis por cruceros, zonas y veriles de profundidad)

La primera etapa del análisis compara los cruceros realizados en los períodos de verano e invierno entre los años 2002 y 2009, en el área de estudio. Posteriormente, cada crucero fue agrupado por zonas y veriles de profundidad, según **tabla 57**. De este modo, se generan matrices cruceros-zona y cruceros-



veril, de manera de facilitar la comparación entre zonas y veriles de profundidad de los distintos cruceros efectuados.

El resultado gráfico del análisis de clasificación por conglomerados para el total de cruceros efectuados entre los años 2002 y 2009 (**Fig. 38**), muestra la presencia de dos grupos con niveles de similitud superiores al 65%. El primer grupo se compone de los cruceros realizados durante los períodos de invierno y verano del 2002, mientras que el segundo grupo está integrado por los cruceros efectuados durante el período de verano de 2007 y 2009, y los cruceros realizados durante el período de invierno de 2004, 2007 y 2008, adicionalmente, se observa que el crucero realizado durante el período de verano de 2004 se presenta como entidad individual (**Fig. 38**). Por otro lado, el análisis de ordenación (NMDS) muestra equivalencia en cuanto a la formación de los dos grupos principales, obtenidos a partir del análisis de clasificación (**Fig. 39a**). En cuanto a la composición de fauna (**Fig. 39b**), se tiene que la agrupación formada por los cruceros realizados durante el 2002 presentó una incidencia positiva respecto de la presencia de jurel durante los períodos de verano e invierno. Por otro lado, se observa que la mayor incidencia de especies se presenta en la agrupación dos, en este sentido esta agrupación muestra la marcada incidencia de merluza del sur, merluza de cola y merluza común, las que fueron particularmente importantes durante invierno de 2004, 2007 y 2008, y verano de 2007, adicionalmente, esta agrupación presentó aportes significativos de otras especies como nansenia, camarón vidrio, sardina austral, vincigerria, pejegallo y salpas, estas dos últimas especies caracterizaron significativamente el crucero realizado durante el período de invierno de 2007. El crucero realizado durante el período de verano de 2004 presenta un menor número de especies, sin embargo, se tiene una presencia significativa de reineta y cojinoba del sur, además, de la jibia, esta última especie también presentó una fuerte incidencia durante el crucero efectuado en el período de invierno de 2004 (**Fig. 39b**).



El análisis por conglomerados para los cruceros estructurados por zonas (**Fig. 40**), muestra la presencia de tres grupos con niveles de similitud superiores al 50%. En este sentido, la primera agrupación esta integrada por las subzonas 1, 3 y 4, conteniendo los cruceros 2002, 2004, 2007 y 2009, realizados durante el período de verano, y los cruceros 2002, 2004, 2007 y 2008 efectuados durante el período de invierno (**Fig. 40**). Por otro lado, la segunda agrupación estuvo integrada por las zonas 1, 2 y 3 y se caracterizó por contener los cruceros realizados durante la temporada de verano de los años 2004 y 2009, mientras que la tercera agrupación resultante, integró las zonas 1 y 2, agrupando los cruceros 2002, 2004, 2007 y 2008 realizados durante los períodos de verano e invierno (**Fig. 40**). De manera similar, el resultado gráfico obtenido a partir del análisis de ordenación (NMDS), muestra similar configuración respecto de la conformación de los grupos obtenido del análisis de clasificación (**Fig. 41a**). En cuanto a la fauna asociada y que caracterizó cada una de las agrupaciones, se tiene que, la primera agrupación se caracterizó por la alta incidencia de merluza del sur, merluza común, nansenia y camarón vidrio, mientras que sardina austral, congrio dorado y merluza de tres aletas estuvieron presentes en la agrupación, pero con menor incidencia, caracterizando principalmente la zona 3 del crucero de verano de 2009 (**Fig. 41b**). La segunda agrupación obtenida se caracterizó por la presencia significativa de jibia, mientras que la tercera agrupación resultante presentó como principales especies la merluza de cola, reineta, cojinoba del sur y jurel (**Fig. 41b**).

En cuanto a los cruceros estructurados por veril de profundidad, el resultado gráfico del análisis de clasificación por conglomerados (**Fig. 42**), muestra la formación de cuatro grupos, los que presentaron niveles de similitud superiores al 60%. En este sentido, el primer grupo lo estructuran los veriles 1 y 2 (100 m a 200 m), del crucero realizado durante el verano de 2004. El segundo grupo esta conformado por los veriles 2 y 3 (200 m a 400 m) de los cruceros realizados durante los períodos de verano e invierno de los años 2002, 2004, 2007 y 2008, y



el crucero efectuado durante el verano de 2009. La tercera agrupaci3n resultante se compone de los veriles 1 y 2 (100 m a 300 m) del crucero realizado durante los per3odos de verano e invierno de 2002. Mientras que el cuarto grupo esta integrado por el veril 1 (100 m a 200 m) y veril 2 (200 m a 300 m) de los cruceros efectuados el per3odo de verano de 2007 y 2009, y durante los per3odos de invierno de 2004, 2007 y 2008.

El resultado gr3fico del an3lisis de ordenaci3n (NMDS), muestra una estructura similar a la obtenida por medio del an3lisis de clasificaci3n, en este sentido, se observa una equivalencia en la formaci3n de estos cuatro grupos (**Fig. 43a**). Respecto de las caracter3sticas de la fauna asociada, se observa que la mayor3a de las especies presentes en los distintos cruceros efectuados, presentan la incidencia m3s significativa entre los 200 m y 400 m de profundidad (veriles 2 y 3), en este sentido, destacan especies como merluza de cola, merluza com3n, congrio dorado. Por otro lado, especies como merluza del sur, nansenia, camar3n vidrio y sardina austral tuvieron una presencia significativa entre los 100 m y 300 m de profundidad (veriles 1 y 2), mientras que la jibia mostr3 una presencia significativa hacia los veriles 2 y 3 (200 m a 400 m) (**Fig. 43b**).

5.4.3 Tama3o de las agregaciones

Las agregaciones detectadas durante el desarrollo de la prospecci3n ac3stica de ambos cruceros fueron procesadas mediante el m3dulo de reconocimiento de card3menes del programa Sonardata Echoview. Dado el alto grado de mezcla entre las especies, los datos son tratados para el total sin separar por especie.



5.4.3.1 Descriptores morfológicos y batimétricos

En la **Tabla 58** se resumen los resultados obtenidos para el total de detecciones correspondientes a las agregaciones detectadas durante el desarrollo de ambos cruceros. En general los valores de los descriptores morfológicos presentaron un amplio rango de distribución, aunque los resultados asociados al tamaño de las agregaciones como longitud, altura, área y perímetro presentaron una distribución desplazada hacia la izquierda (**Fig. 44 y 45**), lo que llevó a predominar a las agregaciones de menor tamaño y suavemente estructuradas, con un valor de dimensión fractal promedio de 1,27 en el crucero de verano y 1,5 en el crucero de invierno.

En lo que respecta a los descriptores batimétricos (**Figs. 44 y 45**), las agregaciones se distribuyeron en rangos amplios de profundidad del fondo que variaron entre 151 y 450 metros en ambos cruceros. La profundidad media de las agregaciones varió entre los 138 y 305 metros con un promedio de 213 metros en verano y una distribución un poco más somera en el crucero de invierno, donde fluctuó entre los 108 y 253 metros y un valor promedio de 183 metros, sin embargo, el índice de altura que refleja la posición del recurso en la columna de agua no experimentó cambios entre ambos cruceros, ubicándose en un rango entre el 50% y 95% con un promedio del 73% en verano y el 76% en invierno (**Tabla 58**).

La distribución de los descriptores en el ámbito espacial se presenta en las **figuras 44 y 45**, en ellas se puede apreciar la gran amplitud que alcanzan los descriptores en el sentido longitudinal de la zona de estudio, pero se puede observar también que tal variabilidad está modulada por las observaciones correspondientes a las latitudes correspondientes al golfo de Ancud y canal Moraleda, es decir, las zonas de mayor abundancia de merluza del sur y merluza de cola en ambos cruceros.



5.5 Determinar las posibles relaciones entre la distribución y abundancia del recurso y las características batimétricas de los caladeros prospectados, en la zona de estudio.

El modelamiento estadístico GAM para los periodos de invierno y verano fue realizado en forma independiente utilizando dos enfoques diferentes: el primero corresponde al modelamiento de la probabilidad de presencia del recurso en el área total y el segundo bajo un enfoque gaussiano se intenta relacionar por sector la densidad acústica de merluza del sur con variables batimétricas y bio-oceanográficas.

La primera aproximación se obtuvo a través de un modelo integral donde se considero toda la información disponible del área por periodo, permitiendo ajustar a la densidad de merluza del sur transformada a una variable dicotómica los predictores sector como factor y las variables batimétricas y bio-oceanográficas como variables continuas. La **tabla 59** muestra en orden de importancia las variables significativas en los modelos seleccionados, estas son: profundidad de la agregación (m), sector, salinidad (psu), temperatura (°C), y profundidad del fondo (m) para el periodo de invierno, mientras que en verano los predictores son profundidad de la agregación (m), profundidad del fondo (m), temperatura (°C), salinidad (psu) y merluza de cola (m^2/mn^2).

De este modo se incorporó un total de 5 variables a cada ajuste para la explicación de la respuesta evaluada en cada periodo, detectándose reducciones significativas en la devianza de los residuales, la que decrece continuamente con el aumento de covariables disminuyendo un total de 1265,28 residuales en invierno y 1179,15 en verano por la incorporación de las covariables al modelo nulo, cabe destacar que las variables profundidad de la agregación y sector, y por otra parte la profundidad de la agregación, la profundidad del fondo y la temperatura reducen mayormente la magnitud de la devianza de los residuales en



el ajuste para invierno y verano, respectivamente. De la misma manera, el criterio de Akaike calculado para cada una de las covariables, presenta una disminución por la incorporación de estas, siendo la covariable profundidad de la agregación en ambos ajustes, la que aminora sustancialmente el índice AIC, seguida de las variables sector en invierno y profundidad del fondo y temperatura en verano (**tabla 59**).

El nivel de aporte de las covariables en el ajuste esta dado por el grado de explicación de las variables modeladas medido a través del pseudo coeficiente de determinación. La profundidad de la agregación y la variable sector en invierno y la profundidad de la agregación y la profundidad del fondo en verano explican mayormente la probabilidad de ausencia/presencia del recurso en los ajustes, con un 42,5% y 34,2% cada variable en invierno y un 25,7%, 16,6% y 16,7% en verano, respectivamente. El resto de las variables contribuyen marginalmente a la explicación de la respuesta con un aporte máximo del 4,0% en invierno y 7,0% en verano (**tabla 59**). En general, el pseudo coeficiente de determinación obtenido en el ajuste de invierno es de 0,825 y 0,667 en verano, lo que indica que el modelo explica un 82,5% y 66,7% de la variabilidad total de merluza del sur, respectivamente.

Seguido se realizó el modelamiento de la densidad de merluza del sur por sector, el que del mismo modo considero variables batimétricas y bio-oceanográficas. Las **tablas 60 y 61** muestran las covariables significativas seleccionadas en el ajuste por sector y periodo con el logaritmo de la densidad de merluza del sur. Los resultados muestran que en el período de invierno la variable densidad de merluza de cola fue un predictor significativo en todos los sectores, salvo en la zona de canal Costa y Aysén, por falta de información en este sector. Por otra parte el mayor porcentaje de explicación descrito a través del pseudo coeficiente de determinación esta dado por la variable densidad de merluza de cola con un rango entre 54,0%-98,1%, el resto de las variables como profundidad del fondo,



profundidad media de la agregación, temperatura y salinidad contribuyen secundariamente a la explicación de la variabilidad con un aporte máximo de 22,3% para el sector de Moraleda y Puyuhuapi y entre un 7,2 - 0,1% para el resto de las zonas.

En tanto el período de verano mostró diferencias en las covariables modeladas para cada sector, sin embargo la profundidad media de la agregación fue significativa en todos los sectores excepto en la zona de Reloncaví. Por su parte, la variable densidad de merluza de cola también fue significativa en al menos tres sectores, Reloncaví, Moraleda-Puyuhuapi y Costa-Aysén, que son las áreas extremas de la zona de estudio. En cuanto al pseudo coeficiente de determinación se observó que la densidad de merluza de cola y la profundidad media de la agregación aportan entre un 16,9 - 83,9% y ≈ 1 - 31,6% de explicación al modelo, respectivamente, mientras que la explicación al modelo por parte de las variables oceanográficas y otras batimétricas varía entre ≈ 1 - 14,3% (**tabla 61**).

En general, se observó que el criterio AIC en los modelos gaussiano por periodo para cada sector disminuye con el aumento de variables en el modelo, siendo la densidad de merluza de cola en invierno y verano, y la profundidad de la agregación sólo en verano, las que en forma importante reducen este valor (**tabla 60 y 61**).

El efecto de las covariables en el modelamiento GAM puede ser mejor entendido analizando cada término modelado. En la **figura 46 y 47** se presenta gráficamente la influencia relativa de cada predictor sobre la densidad de merluza del sur con la función de suavización “loess” y sus intervalos de confianza al 95% en líneas segmentadas.



Para el periodo de invierno, la covariable densidad de merluza de cola para todos los sectores modelados, presenta una relación ascendente con un efecto positivo sobre el logaritmo de la densidad de merluza del sur, sin embargo en el sector de Moraleda-Puyuhuapi a partir de densidades mayores a $300 \text{ m}^2/\text{mn}^2$ aproximadamente, la relación comienza a descender. En tanto para el período de verano, también se observa una relación ascendente con la densidad de merluza de cola, que comienza a descender a partir de los $250 \text{ m}^2/\text{mn}^2$ y $45 \text{ m}^2/\text{mn}^2$ en los sectores de Moraleda - Puyuhuapi y Costa – Aysén, respectivamente, en cambio en el sector de Reloncaví se observa una relación no lineal que a partir de los $230 \text{ m}^2/\text{mn}^2$ muestra un efecto negativo sobre la respuesta. A mayores densidades que las antes mencionadas, las relaciones presentan amplias bandas de confianza debido al escaso número de observaciones. El efecto relativo de la variable tiene un rango loess entre $\approx 4,5 - 8,0$ en invierno (**Fig. 46**) y $\approx 1,0 - 3,0$ en verano (**Fig. 47**).

La relación con la profundidad media de la agregación en invierno presenta una relación no lineal ascendente con efecto positivo sobre la densidad de merluza del sur a partir de los 180 m para la zona de Desertores, en cambio para la zona de Moraleda-Puyuhuapi la relación es tipo domo con efecto positivo entre 150 - 260 m de profundidad. Los extremos de las funciones presentan amplias bandas de confianza debido a la escasez de datos en este sector. La magnitud del efecto tiene un rango loess entre $\approx 0.5 - 6.0$ (**Fig. 46**). Para el periodo de verano, la profundidad media de las agregaciones en los sectores de Ancud, Moraleda-Puyuhuapi y Costa–Aysén muestra una relación no lineal que con el aumento de la profundidad presenta un efecto negativo sobre la densidad de merluza del sur. Por el contrario los sectores de Guafo y Desertores muestran una relación lineal ascendente con efecto positivo sobre la densidad de merluza del sur. El efecto relativo de la covariable en este periodo tiene un rango loess entre $\approx 0,4 - 7,0$ (**Fig. 47**).



La profundidad del fondo en invierno presenta una curva ascendente hasta los 200 m de profundidad para los sectores de Reloncaví y Ancud, a partir de este valor se observa que el aumento de profundidad no afecta la densidad del recurso. En cambio las relaciones observadas para los sectores de Moraleda-Puyuhuapi y Costa-Aysén presentan un efecto domo invertido entre los 200 - 310 m y 260 - 310 m, respectivamente. Las bandas de confianza en los extremos de los ajustes tienden a divergir como consecuencia de pocas observaciones reflejando una alta incertidumbre en la estimación. El análisis relativo para el período de verano, indica que las relaciones para los sectores de Ancud y Moraleda-Puyuhuapi son linealmente ascendente con efecto positivo a partir de los 280 y 250 m, respectivamente. El efecto relativo de la profundidad del fondo tiene un rango loess entre $\approx 0,15 - 1,5$ en invierno (**Fig. 46**) y $3,0 - 5,0$ en verano (**Fig. 47**).

Por su parte el ángulo de inclinación del fondo que fue significativo sólo en el período de verano, muestra una función no lineal para los sectores modelados con un efecto positivo sobre las densidades de merluza del sur a partir de los 65° para Ancud, entre $15 - 50^\circ$ para la zona de Guafo y ángulos menores a 38° en Moraleda – Puyuhuapi. Cabe mencionar que las relaciones obtenidas con esta variable presentan en todo su rango amplios intervalos de confianza, reflejando una alta incertidumbre en la estimación. La covariable presenta un rango loess entre $\approx 0,3 - 0,8$ (**Fig. 47**).

Respecto de las variables oceanográficas, la salinidad en el sector de Desertores muestra un efecto positivo hasta los 32,85 psu, en adelante la curva desciende continuamente, en cambio el sector de Moraleda-Puyuhuapi muestra un efecto negativo sobre la densidad del recurso en todo el rango. Por su parte, la temperatura en el sector de Corcovado presenta un efecto negativo hasta los $10,1^\circ\text{C}$, en adelante el aumento de la temperatura afecta positivamente la



densidad de merluza del sur. Las bandas de confianza observadas en este ajuste son amplias a causa de la escasez de datos. La relaci3n con la salinidad muestra un rango loess entre $\approx 2,0 - 3,0$ y aproximadamente de 0,2 para la temperatura (**Fig. 46**). En verano, la temperatura presenta una relaci3n no lineal ascendente con efecto positivo sobre la densidad de merluza del sur hasta los $11,75^{\circ}\text{C}$, en adelante los intervalos de confianza se amplían, reflejando al igual que el ángulo de inclinaci3n una alta incertidumbre en sus predicciones (**Fig. 47**).

5.6 Validar el modelo de la dinámica espacio-temporal del comportamiento de la merluza del sur en la zona y período de estudio

5.6.1 Rendimientos de pesca de la flota artesanal

La **Figura 48** muestra los rendimientos de pesca de merluza del sur para la flota artesanal durante los años 2003 - 2008, detectándose una tendencia a disminuir los rendimientos de pesca hacia el final de la serie de tiempo. Esta baja en los rendimientos se presenta con mayor fuerza a partir del año 2007 alcanzando los valores promedios más bajos este año (164 g/anuelo), en tanto el año 2008 mantiene esta tendencia, sin embargo la CPUE es levemente mayor al 2007 (183 g/anuelo). Al mismo tiempo, la CPUE evaluada por periodo presenta una fluctuaci3n estacional, observando un aumento en los rendimientos hacia los meses de verano con máximos que fluctúan entre 337,11-182 gramos por anuelo, durante el periodo de invierno estos valores tienden a disminuir.

El análisis de varianza (**tabla 62**) indica la existencia de diferencias en los rendimientos promedios de pesca entre años y periodos. El test post-hoc de Newman-Keuls señala diferencias significativas ($\text{Pr} < 0.05$) en los rendimientos promedios entre los años 2005 - 2008, detectándose también diferencias altamente significativas ($\text{Pr} < 0.01$) para el período de primavera. Por su parte, el



análisis de varianza por período estacional, señala que los años 2003 y 2004 no presentan diferencias en la CPUE entre períodos, sin embargo los años 2005 - 2008 presentan diferencias significativas los períodos de otoño, invierno y primavera (**tabla 62**).

5.6.2 Comparación estructuras de tallas de merluza del sur en crucero hidroacústico realizado en aguas interiores entre los períodos de invierno y verano.

La **figura 49** muestra las estructuras de tallas, sin diferenciar por sexo, asociadas a las respectivas zonas y periodos evaluados. El periodo de verano cubre un rango de tallas entre 6 - 112 cm y entre 7 - 102 cm de longitud el periodo de invierno.

En el crucero de verano se observa para todos los sectores una alta presencia de individuos reclutas con tallas menores a 69 cm (90 - 95%), sin embargo los sectores de Golfo de Ancud y canal Costa - Aysén presentan una mayor presencia de individuos pequeños con tallas menores a los 30 cm de longitud representando un 23 y 19%, respectivamente en la distribución total. Asimismo, los sectores de Ancud, Costa - Aysén y Moraleda - Puyuhuapi muestran una amplia distribución en el rango de tallas alcanzando una longitud total máxima de 112, 91 y 92 cm, respectivamente, sin embargo en Ancud se observa una ausencia de individuos entre las clases 88 - 111 cm. En tanto el sector de Corcovado contrariamente a lo antes descrito presenta un rango de tallas más acotado con ejemplares entre los 31 - 74 cm de longitud (**Fig. 49**).

Por su parte, el crucero de invierno también muestra una alta proporción de ejemplares reclutas (87 - 99%), no obstante la proporción de ejemplares juveniles, menores a 30 cm de longitud, aumenta levemente para este periodo alcanzando



entre un 34 y 41,2%, a lo cual se suma el sector de Moraleda – Puyuhuapi con 11,6%, sin embargo la zona de Corcovado mantiene la ausencia de ejemplares pequeños. La amplia distribución del rango de tallas observada en verano aumenta levemente en el sector de Moraleda – Puyuhuapi con ejemplares entre los 12 - 102 cm y disminuye en Ancud y Corcovado con rangos entre los 7 - 83 cm y 37 -73 cm, respectivamente, mientras que en el sector de Costa - Aysén mantiene el rango de tallas con individuos entre los 8 - 92 cm de longitud (**Fig. 49**).

Cabe mencionar, que los ejemplares con longitudes menores a 30 cm son escasos y se distribuyen principalmente en las zonas más extremas y protegidas del área de estudio (seno Aysén y canal Costa).

Los resultados obtenidos del análisis inferencial muestran diferencias estadísticamente significativas entre las estructuras de tallas correspondientes a cada periodo, rechazando la hipótesis nula de similitud con un $X^2_{\text{observado}}$ igual 3517,6 mayor que X^2_{critico} (**Tabla 63**). De acuerdo a lo observado en la dócima de heterogeneidad generalizada el sector de Costa - Aysén en invierno sería el principal causante del rechazo de la hipótesis de similitud conjunta entre las estructuras de tallas comparadas, puesto que es la que más aporta al valor de la estadística de prueba, seguido de los sectores de Ancud y Corcovado (**Fig. 50**).

La comparación de tallas entre sectores en verano indica que existen diferencias significativas entre zonas, siendo el sector de Costa - Aysén y Moraleda - Puyuhuapi los que mayormente contribuyen al rechazo del estadístico de prueba (**Tabla 64a**), indicando esto que ambos sectores presentan una diferencia mas marcada en la distribución de sus respectivas estructuras de tallas en relación con las otras subzonas, todas ellas referidas a la estructura de talla combinada de referencia, aunque se debe destacar que esta estructura de referencia es influenciada por las estructuras por las cuales fue construida. En tanto el periodo



de invierno también presenta diferencias estadísticamente significativas en las estructuras de tallas para los sectores evaluados rechazando la hipótesis de similitud con un $X^2_{\text{observado}}$ de 1533,5 mayor al X^2_{critico} 333,2 (**Tabla 64b**).

Por otra parte, la comparación de las estructuras de tallas provenientes de la flota versus las del crucero de evaluación, en los periodos de verano e invierno muestran diferencias significativas en los tamaños de los individuos muestreados, con un $X^2_{\text{observado}} = 11.638$, siendo la información proveniente de los cruceros la que efectúa el mayor aporte al rechazo de la hipótesis de similitud. Esta diferenciación en las estructuras de tallas podría estar influenciada por la alta presencia de ejemplares juveniles observada durante los cruceros.



7. DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio en relación con su objetivo general, el cual era estimar la biomasa y la abundancia de los stocks de merluza del sur y merluza de cola en aguas interiores de la X y XI Región, señalan en ambos recursos una marcada estacionalidad registrándose los mayores niveles del stock durante el período invernal, manteniéndose lo observado en los estudios similares efectuados previamente en el área de estudio (Lillo *et al.*, 2009).

Los fuertes cambios producidos entre ambos períodos deben ser analizados principalmente a la luz de la distribución espacio-temporal de cada uno de los stocks, así se tiene que en la escala espacial las prospecciones solo se ha cubierto el área asociada a las principales áreas de pesca de la merluza del sur y en consecuencia a una fracción del área de distribución de ambos recursos, situación igualmente válida para la escala temporal. En este escenario, los resultados obtenidos reflejarían la situación de un período particular del año y, más específicamente, asociados al proceso reproductivo que se verifica en la zona del mar exterior, aunque Bustos *et al.* (2006) han señalado que también ocurre durante la primavera en la zona del mar interior de la XI Región para la merluza del sur.

En lo que respecta a la merluza del sur, los resultados obtenidos sobre su estructura demográfica, permitirían clasificar al stock presente en el área y período evaluado como una composición con predominio de la fracción juvenil que representó el 72,1% de la biomasa y el 94,2% de la abundancia para el crucero de invierno, en tanto que para el crucero de verano el aporte de la fracción juvenil alcanzó al 75,0% y 93,2% de la biomasa y abundancia respectivamente, situación que con leves variaciones en los estudios efectuados en los años 2003, 2005 y 2007 (Lillo *et al.*, 2009) y que confirmarían la presencia de un área importante de reclutamiento que



abarcaría prácticamente toda el área de estudio de las aguas interiores de la X y XI Región, hecho que también ha sido descrito anteriormente por Céspedes *et al.* (1996) y Rubilar *et al.* (1999).

La estructura demográfica antes señalada, difiere sustancialmente de la observada en los estudios efectuados en la zona del mar exterior, en la cual la fracción relevante corresponde a la fracción adulta (Lillo *et al.*, 2008; Córdova *et al.*, 2006, Céspedes *et al.*, 2003; Reyes *et al.*, 1995 y Rubilar *et al.*, 1999).

La merluza del sur es una especie demersal de característica longeva y crecimiento lento (Aguayo, 1994; Ojeda y Aguayo, 1986) y como resultado de los cruceros se ha observado una composición polimodal de de la estructura de tallas, especialmente de la fracción juvenil (< 70 cm) y donde estas modas podrían describir patrones de crecimiento de algunas cohortes juveniles de esta especie, aunque llama la atención los desplazamientos importantes (aproximadamente entre 5 a 8 cm) de las modas de tallas juveniles (comprendidas entre 30 y 65 cm) entre dos temporadas de pesca, separadas en no más 7 meses dentro de un mismo año, incrementos por sobre lo esperado según las curvas de crecimiento (Ojeda y Aguayo, 1986).

Las principales modas y rangos de tallas de merluza del sur presentes en los dos cruceros dentro de un año de estudio en aguas interiores se registran en diferentes proporciones en las principales áreas de concentración del recurso, como son Golfo de Ancud, Moraleda, Aysén y Reloncaví, aunque son las áreas de Aysén y Reloncaví donde se ha registrado con mayor frecuencia la presencia de ejemplares de menor tamaño con respecto a las zonas Golfo de Ancud y canal Moraleda, las cuales presentan una mayor presencia de ejemplares juveniles de mayor tamaño y adultos jóvenes.



Una situaci3n especial se produce al comparar las estructuras de tallas provenientes de ambos cruceros respecto de las estructuras obtenidas de las capturas de la pesca del sector artesanal. Estas 3ltimas muestran una moda de peces j3venes-adultos (62 a 79 cm) (C3spedes *et al.*, 2008) relativamente estables, situaci3n que no fue observada en los cruceros desarrollados durante el presente proyecto, donde la participaci3n de ejemplares del rango de tallas se3alados para el sector artesanal se presentan en niveles que s3lo esbozan una moda de car3cter secundario. Lo anterior, lleva a plantear que la fracci3n vulnerable del palangre utilizado en las faenas extractivas es diferente en relaci3n con la red de arrastre utilizada durante la prospecci3n.

En general, los ejemplares juveniles de la estructura de talla de merluza del sur mantienen la caracter3stica icti3faga de su alimentaci3n y como principal presa a merluza de cola (91,3% IRI), resultados que reafirman los antecedentes descritos en estudios anteriores para el per3odo de invierno en aguas exteriores de la X y XI Regi3n y que tambi3n confirma la baja diversidad en la dieta (presas), con caracter3stica del tipo estenofagia. El espectro tr3fico de *M. australis* para la 3poca y zona comprendida en este estudio no difiere de los estudios publicados con anterioridad (Bahamonde, 1953; Ojeda, 1981; Paya, 1995; Lillo *et al.*, 1995; C3spedes *et al.*, 1996; Pool *et al.*, 1997; Lillo *et al.*, 2009 y C3rdova *et al.*, 2006) en donde el gadiformes *M. magellanicus* (merluza de cola) es la especie presa dominante en los contenidos estomacales estudiados.

Los resultados obtenidos, reafirman la conducta esten3faga y especialista en categor3as mayores de *M. Australis*, donde los peces dominan en la dieta, siendo en su mayor3a una especie icti3faga, mientras que el segundo grupo en importancia corresponde a los crust3ceos, de esta manera los peces aportan en la dieta en peso y los crust3ceos lo hacen en n3mero. De hecho, la significancia del



aporte en la dieta del peso refleja una importancia en términos energéticos, mientras que el aporte en número de las presas en la dieta puede reflejar la abundancia o el tamaño de la población de las presas en el ambiente (Cortes, 1997; Ellis, 2003; Ellis y Musick, 2007), por esta razón inferimos que el alimento dominante en la dieta corresponde al grupo de los peces, ya que su aporte energético es superior al grupo de los crustáceos. De acuerdo a la diversidad de presas para este depredador se encontraron un total de 18 taxa, reflejando así una alimentación homogénea.

De acuerdo a la comparación entre los distintos grupos, la alimentación entre sexos presentó similar importancia relativa, grado de homogeneidad de la alimentación y diversidad de presas, aunque la condición de que no exista diferencia con respecto a la alimentación en individuos que habitan un lugar determinado puede deberse a la oferta ambiental de las presas y al nivel trófico en el cual se ubique el predador (Ricklefs, 1979).

El canibalismo no se considera de importancia, toda vez que la incidencia del IIR para el área total alcanzó el 2%, siendo más importante en los machos (1,6 % IIR) que las hembras (0,64% IIR) para toda el área estudiada.

A partir de los resultados descriptivos se determina que la fauna asociada a la zona de estudio esta compuesta casi en un 100% por peces y un bajo porcentaje de otras especies como cefalópodos, principalmente, jibia y crustáceos de la familia Pasipheidae, donde destaca el camarón vidrio (*Pasiphaea* sp.). Por otro lado, la zona de estudio se caracteriza por la alta incidencia de merluza de cola, la cual presenta participaciones dentro de las capturas totales que superan el 70%, seguida en importancia por merluza del sur.



Durante el desarrollo del crucero de invierno de 2008 y verano de 2009, así como en los cruceros precedentes, se tiene que la merluza de cola se mantiene como la principal especie capturada, superando en todo los casos la captura de merluza del sur. En la zona de estudio, si bien es posible establecer la presencia de agrupaciones con características propias de fauna asociada, ésta presenta altos niveles de similitud, esta característica permitiría establecer que el área de estudio es una sola estructura comunitaria y con escasa perturbación, ya que se observa poca diferencia entre zonas y veriles. Lo anterior, tendría el sustento en la presencia casi constante de las mismas especies, principalmente, merluza del sur y merluza de cola.

El modelamiento de la densidad de merluza del sur a través de un ajuste binomial mostró un total de 5 variables significativas en los ajustes realizados para los periodos de invierno y verano, disminuyendo un total de 1265,28 y 1179,15 residuales, respectivamente por la incorporación de estas al modelo nulo. Las variables profundidad media de la agregación y sector en invierno, y por otra parte la profundidad media de la agregación, profundidad del fondo y la temperatura en verano reducen sustancialmente la devianza de los residuales, asimismo aportan mayormente a la explicación de la probabilidad de ausencia/presencia del recurso en la zona de estudio, el resto de las variables contribuye marginalmente a la explicación de la respuesta. En general, el pseudo coeficiente de determinación obtenido en el periodo de invierno y verano indica que el modelo explica un 82,5% y un 66,7% de la variabilidad total de merluza del sur, respectivamente.

Durante el modelamiento de invierno se detectó que la densidad de merluza del sur se ve afectada principalmente por la densidad de merluza de cola dando cuenta de esta situación la magnitud del pseudo coeficiente de determinación calculado para los modelos, aportando sustancialmente a la explicación de la abundancia del recurso, además del alto efecto relativo de este predictor sobre la



respuesta evaluada. Esto puede ser explicado por el comportamiento alimentario del recurso que es preferentemente ictiófago y su principal componente en la dieta la merluza de cola. La asociación de lo anterior ayuda a entender que el modelamiento no solo permite establecer asociaciones y la descripción de estas, sino que también es capaz de recoger la importancia de los predictores mediante una jerarquización de las variables.

Lo anterior se contrapone a los resultados obtenidos en el modelamiento de verano, donde como ya se ha descrito anteriormente es notable el rol antagónico del predictor merluza de cola, debido al bajo nivel de contribución al modelo y escasa participación en el modelamiento sectorial durante este periodo.

Los resultados obtenidos en el modelamiento gaussiano por sector para los períodos 2007 y 2008, indican que durante los cruceros de invierno se mantiene la importancia del predictor merluza de cola, detectándose un patrón similar en las relaciones para los distintos períodos y sectores. Sin embargo, durante los cruceros de verano no se observa una similitud en las variables seleccionadas, ni en las relaciones descritas para ambos períodos. Por otra parte, el modelamiento binomial implementado en el presente estudio también presenta diferencias en sus modelos, al no considerar la variable densidad de merluza de cola como significativa durante el período de invierno, pero si en verano, lo que sugiere que la variable no fue discriminante en la determinación de la probabilidad de ausencia/presencia, sino más bien en la magnitud de esta durante el crucero de invierno.

En cuanto al ajuste entre merluza del sur y de cola obtenido durante el período de invierno, el que da cuenta de un efecto positivo sobre la respuesta evaluada, el tipo de relación no lineal ascendente verifica una concordancia entre la respuesta



numérica de la abundancia de cada especie en una relación predador-presa (Ramírez, A. 2005).

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se puede señalar que el mayor efecto sobre la distribución de la densidad del recurso merluza del sur está dado principalmente por la variable abundancia de merluza de cola, lo que estaría asociado a una relación trófica entre ambos recursos. Así también, con base en la relación no lineal ascendente entre la densidad de merluza del sur y merluza de cola se observa un patrón similar en los sectores y periodos modelados dando cuenta de un efecto positivo asociado a una respuesta numérica directa frente a las relación predador-presa. Las relaciones propuestas en el presente estudio han sido evaluadas considerando los datos asociados sólo a la presencia de merluza del sur, omitiendo un análisis basado en la probabilidad de ausencia-presencia, ya que el recurso presentó una alta cobertura en la zona de estudio.

En lo que respecta a la validación del modelo de la dinámica espacio-temporal del comportamiento de la merluza del sur en la zona para el período 2003-2009, el análisis de los rendimientos de pesca de merluza del sur en aguas interiores muestra un descenso sostenido alcanzando niveles mínimos el año 2007 y una leve recuperación el año 2008.

La comparación de estructuras de tallas en ambos periodos muestra una alta presencia de individuos reclutas (>87%), con una gran proporción de ejemplares juveniles con tallas menores a 30 cm de longitud, describiendo entonces una estructura de tallas con asimetría hacia la izquierda. En verano los sectores de Ancud, Moraleda - Puyuhuapi y Costa - Aysén muestran una amplia distribución en el rango de tallas, situación contraria a la observada para el sector de Corcovado. En cambio hacia el periodo de invierno la proporción de ejemplares juveniles menores a 30 cm aumenta, a lo que se suma el sector de Moraleda-



Puyuhuapi, observando al mismo tiempo un aumento en el rango de tallas en el sector de Moraleda-Puyuhuapi y una disminución en los sectores de Ancud y Corcovado, sugiriendo a estos sectores como áreas de crianza de la especie.

Por otra parte, el análisis inferencial con la dójima de heterogeneidad generalizada señala que las estructuras de tallas provenientes del crucero de evaluación son significativamente diferente entre períodos, invierno y verano, y entre sectores. Respecto a las tallas obtenidas durante los cruceros de 2007, donde se observó una diferenciación de las tallas por período y sector, además de una juvenalización del rango de distribución de las mismas hacia el período de verano. En el presente estudio se observó en ambos períodos una alta presencia de individuos juveniles, aumentando levemente esta fracción hacia invierno, en tanto las diferencias significativas entre estructuras de tallas encontradas durante 2007 se mantienen entre períodos y sectores para 2008-2009. Sin embargo a diferencia de 2008, el período de invierno de 2007 a través de DHG muestra una similitud significativa para las estructuras de tallas entre sectores.

Sin embargo, a pesar de los ocho cruceros efectuados no ha sido posible validar una hipótesis consistente acerca del patrón migratorio de la merluza del sur, por cuanto la fracción que se desplazaría (adulto) está presente, ya sea en verano o invierno, en una baja proporción en el mar interior. A lo anterior, se agrega el hecho que los rendimientos de pesca de la flota artesanal que en la década pasada mostraban una marcada estacionalidad, en los últimos cinco años las variaciones estacionales en dichos rendimientos de pesca han sido cada vez menores (Céspedes *et al.*, 2008). En este sentido, sería recomendable efectuar estudios de marcaje que permitan determinar el patrón espacio temporal del stock de merluza del sur



En lo que respecta a la merluza de cola, ha representado el recurso más importante en términos de biomasa y abundancia detectado durante el estudio y al igual que la merluza del sur, ha experimentado importantes variaciones intra e interanuales en el tamaño de su stock.

Los ocho cruceros de investigación efectuados han permitido dimensionar en aguas interiores de la X y XI Región la presencia de una fracción juvenil importante de la población de merluza de cola, situación que antes del 2003 sólo se asumía como una hipótesis, y que su presencia en el mar interior se debía a motivos de alimentación o de refugio por predación (Paya *et al.*, 2002). También se debe tener presente que la merluza de cola constituye el ítem presa más importante en la dieta de la merluza del sur; luego esta importante presencia de esta fracción juvenil de merluza de cola representa una excelente oferta alimentaria para la merluza del sur. Luego, las variaciones de la abundancia de merluza de cola podrían explicar las variaciones y los patrones biológicos (crecimiento) y distribución (migración) de la fracción juvenil y adultos jóvenes (> 45 cm) de merluza del sur, que son los principales demandantes de la merluza de cola para su dieta.

Es posible suponer que las fracciones juveniles y que son mas importantes en invierno, provengan de migraciones desde aguas exteriores. Al respecto, Lillo *et al.* (2002) señalaron que en una prospección realizada en junio de 1996 en el área descrito como área de desove en el mar exterior de la XI Región, el stock de merluza de cola estaba presentaba una estructura juvenil, pero en agosto del mismo año y para la misma zona, la moda juvenil no fue observada y en el área sólo dominaba fracciones adultas de la población. En esos años, se postulaba que los juveniles migraban hacia el norte (centro-sur) dando lugar a la pesquería pelágica centro-sur, lo cual es factible, pero también es probable que parte de esta importante fracción juvenil migrara hacia aguas interiores. A lo anterior, no se



descarta la existencia de una posterior migración de juveniles de aguas interiores a aguas exteriores hacia la temporada de primavera y verano.

También es posible sugerir que al aumentar la edad o la talla de los juveniles y al aproximarse estas a la talla o edad de primera madurez sexual, los patrones migratorios de estos juveniles de mayor talla y edad tiendan a no ingresar a aguas interiores y permanecer en aguas exteriores. En este sentido, el hecho que la estructura de talla de aguas interiores muestra una escasa presencia de ejemplares adultos, sugiere que cuando las modas juveniles vayan alcanzando la talla de primera madurez sexual (55 cm), tiendan a unirse a la fracción adulta en aguas exteriores durante el período de desove y a sus patrones migratorios. No obstante lo anterior, ha sido posible detectar ejemplares de merluza de cola entre 45 y 54 cm (inferiores a 55 cm) en estado de desove y algunos en estado postdesove, lo que sugiere que podría presentarse en invierno (agosto) una actividad de desove secundario en aguas interiores y también es posible que fases juveniles de menor talla y edad de merluza de cola tengan un comportamiento residente en aguas interiores, lo que explica la permanencia de importantes abundancia de merluza de cola entre verano e invierno.

Las variaciones descritas anteriormente permiten plantear la siguiente hipótesis de patrón migratorio en merluza del sur entre aguas exteriores e interiores de la X y XI Región, señalando que la fracción juvenil y la fracción adulta tienen patrones migratorios opuestos entre aguas interiores y exteriores de la X y XI Región. Por un lado, entre otoño e invierno los adultos migrarían de zonas de alimentación de aguas interiores (como de otras zonas) a aguas exteriores, concentrándose en la zona de desove denominada Guamblín por motivos reproductivos, durante este proceso, en sentido inverso se produciría un proceso migratorio de importantes fracciones juveniles de aguas exteriores a aguas interiores de la X y XI Región (como para otras zonas) por razones de alimentación o por procesos de desplazamientos o refugio por la llegada de grandes concentraciones de adultos



que ocupan los mismos hábitat de los juveniles. Sin embargo, entre primavera y verano se produciría un proceso migratorio de adultos y juveniles en sentido inverso, es decir los adultos postdesovados migran hacia otras zonas, siendo una de ellas las aguas interiores de la X y XI Región; mientras importantes fracciones de juveniles de aguas interiores retornan hacia aguas exteriores. Esta hipótesis migratoria también contempla que fracciones importantes de juveniles, como también de peces adultos, no presentan estos patrones migratorios, sino mas bien un comportamiento más residente a las áreas y llevando a cabo los procesos normales de un stock adulto. Al respecto cabe señalar que Bustos *et al.* (2006) registraron una importante actividad de desove de merluza del sur en la zona de aguas interiores en el período de primavera, lo que avalaría la existencia de una fracción residente en la zona de fiordos de la XI Región.

Los antecedentes anteriores muestran que la merluza del sur y merluza de cola presentan una dinámica en su ciclo de vida y patrones de distribución espacio temporal aun no bien conocido del todo. Luego, se plantea la necesidad de efectuar diversos estudios tendientes a establecer un programa (espacio temporal) de prospecciones pesqueras en aguas exteriores de la X y XI Región similar al realizado en aguas interiores, o sea verano e invierno, para verificar los patrones de desplazamientos de juveniles y adultos entre aguas interiores y exteriores, efectuar un programa a largo plazo de marca - recaptura de ejemplares juveniles y adultos en aguas interiores, como parte de la actividad del programa de monitoreo de las pesquerías, efectuar cruceros en aguas exteriores para identificar áreas de reclutamientos, como también en aguas interiores de la XII Región, estudios de crecimiento; efectuar programas de estudios estomacales a mediano y largo plazo en merluza del sur y merluza de cola.



7. CONCLUSIONES

- Las biomásas de merluza del sur estimadas para la zona y período del mar interior en que se efectuaron las prospecciones fueron de 20.760 [17.208 - 24.312] toneladas en invierno y 15.132 [12.154 – 18.109] toneladas en invierno. La fracción adulta representó el 27,9% en el crucero de invierno y en 25% en el crucero de verano.
- La abundancia de merluza del sur se estimó para el período de invierno en 32.751.942 ejemplares, de los cuales el 5,6% correspondieron a la fracción adulta. En verano, la abundancia se estimó en 20.633.600 ejemplares, siendo el 6,8% de ellos pertenecientes a la fracción adulta.
- La distribución espacial de la merluza del sur abarcó toda el área prospectada, registrándose las mayores densidades asociadas al golfo de Ancud y canal Moraleda.
- La estructura etárea del stock de merluza del sur presentó en ambos cruces una composición con predominancia de ejemplares juveniles pertenecientes a los grupos de edades I a IX. En el crucero de invierno el GE I fue el más importante y los GE IV y V en el crucero de verano.
- Las estructuras de tallas de merluza del sur registradas en ambos cruces corresponden principalmente a fracciones juveniles de la población, con escasas diferencias entre la estructura de talla de machos y hembras como entre Cruces.



- La merluza de cola se transformó en el principal recurso en términos del tamaño del stock, puesto que representó una biomasa de 77.794 [71.935 - 83.654] toneladas con una abundancia estimada en 453.716.872 (438.744.215 - 468.689.529) ejemplares para el crucero de invierno. En el crucero de verano, la biomasa se estimó en 43.991 [34.612 – 53.370] toneladas representando una abundancia de 217.140.823 (156.232.822 - 278.048.824) ejemplares.
- La estructura de talla de merluza de cola en ambos cruceros registró principalmente ser juvenil, donde la estructura de talla de machos y hembras registraron similitud en su forma. La alta presencia de merluza de cola en la zona del mar interior la transforma en una importante área de reclutamiento de este recurso.
- La dieta de merluza del sur es ictiófaga y basada principalmente en la presa merluza de cola (%IRI 92,1%), con característica de estonofagia. La dieta de la merluza del sur sería homogénea para toda el área y con preferencia por peces y crustáceos. El índice de Shannon y Wiener para medir la diversidad de presas se estimó en 1,183.
- La composición faunística registrada durante los lances de pesca de identificación estuvo compuesta por 19 especies en invierno y 25 en el crucero de verano. En ambos cruceros las principales especies correspondieron a la merluza de cola que contribuyó con el 76,5% y 87,4% de las capturas en el crucero de invierno e verano, mientras que el aporte de la merluza del sur ascendió al 20,4% y 8,8%, respectivamente.
- La merluza del sur presenta una dinámica espacio temporal, donde hay una fuerte variabilidad en el tamaño del stock caracterizada por un aumento de la biomasa en invierno en relación con la observada en verano.



8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguayo, M. 1996. Biology and fisheries of Chilean hakes (*M. gayi* and *M. australis*). En: Hake, Fisheries, ecology and markets. Ed. J. Alheit y T. Pitcher. Capman y Hall. Fish and Fisheries Series 15. 478p.
- Aguayo, M., R. Céspedes, F. Balbontín, R. Bravo, V. Catasti, P. Gálvez, y L. Adasme. 2001. Dinámica reproductiva de merluza del sur y congrio dorado. Informe final proyecto FIP 99-15.
- Aguayo, M., I. Payá, R. Céspedes, F. Balbontín, R. Bravo, H. Miranda, V. Catasti, S. Lillo, L. Adasme y F. Gálvez. 2003. Dinámica reproductiva de merluza del sur y congrio dorado. Informe Final (FIP 99-15), IFOP, 112 p. (más tablas y figuras).
- Bahamonde N., N. 1953. Alimentación de la merluza de los canales (*Merluccius australis* (Hutton), 1872), con datos biométricos de los ejemplares. Investigaciones Zoológicas Chilenas, 2(2):23-30.
- Braun, M. y V. Valenzuela. 1995. Ictioplancton. En: Evaluación directa del stock desovante de merluza del sur en la zona sur austral. Informe IFOP/FIP/IT96-08. (<http://www.subpesca.cl>)
- Braun, M. y V. Valenzuela. 1997. Ictioplancton. En: Evaluación directa del stock de merluza de cola en la X y XI Regiones. Informe IFOP/FIP/IT95-18. (<http://www.subpesca.cl>).



- Balbontín, F. y R. Bravo. 1993. Fecundidad, talla de la primera madurez sexual y datos biométricos en la merluza del sur *Merluccius australis*. Rev. Biol. Mar., Valparaíso 28:111-132.
- Berg, J. 1979. Discussion of methods of investigating the food of fishes with reference to preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens*. Mar. Biol. 50: 263-273.
- Bertrand Arnaud, Marceliano Segura, Mariano Gutiérrez, Luis Vásquez. 2004. From small-scale habitat loopholes to decadal cycles: a habitat-based hypothesis explaining fluctuation in pelagic fish populations off Peru Fish and Fisheries 5 (4), 296–316.
- Bodholt, H. 1991. Fish density derived from echo-integration and in situ target strength measurements. ICES. C:M. 1990/B:21.
- Bustos, C., F. Balbontín y M. Landaeta. 2006. Spawning of the southern hake *Merluccius australis* (Pisces: Merlucciidae) in Chilean fjords. Fish. Res: 83(1): 23-32.
- Céspedes, R., L. Adasme, H. Reyes, M. Braun, E. Figueroa, V. Valenzuela, V. Ojeda y R. Roa. 1996. Identificación de áreas de reclutamiento de merluza austral en la zona sur-austral. Informe final FIP 1993-20. 328 Págs.
- Céspedes, L. Adasme, C. Vera y H. Miranda. 2001a. Investigación Estado de Situación Pesquería Demersal Zona Sur - Austral 2000. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías



Nacionales. SUBPESCA, Parte I, Informe final, IFOP, 60 p. (+ tablas, figuras y anexos).

Céspedes, R., A. Cuevas, L. Adasme y E. Almonacid. 2001b. Indicadores biológicos pesqueros de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Región, agosto 2001. Informe final, IFOP, 25 p. (más tablas y figuras)

Céspedes, R., L. Adasme, H. Reyes, M. Braun, E. Figueroa, V. Valenzuela, V. Ojeda y R. Roa. 1996. Identificación de áreas de reclutamiento de merluza del sur en la zona sur austral. Informe final IFOP (proyecto FIP), 145 p. (tablas y figuras).

Céspedes, R., L. Adasme, M. Nilo, E. Palta, V. Ojeda, M. Montecinos, V. Espejo, Z. Young, L. Muñoz, F. Cerna, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid y L. Chong. 2003. Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2002. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final, IFOP, 224 p. (más anexos).

Céspedes, R., L. Adasme, V. Ojeda, M. Nilo, F. Cerna, E. Palta, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid, L. Muñoz y L. Chong 2002. Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Sur - Austral, 2001. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final, IFOP, 184 p. (más anexos).

Céspedes, R., Z. Young, V. Ojeda, F. Cerna, L. Adasme, H. Hidalgo, R. Bravo, G. Ojeda, H. Miranda y C. Vera. 2000. Investigación Estado de Situación Pesquería Demersal Zona Sur - Austral, 1999. Programa de Seguimiento



del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final corregido, IFOP, 122 p. (+ tablas y figuras).

Céspedes, R.; L. Adasme; H. Reyes; M. Braun, E. Figueroa, V. Valenzuela, V. Ojeda y R. Roa. 1996. Identificación de áreas de reclutamiento de merluza del sur en la zona sur austral. Informe final IFOP (proyecto FIP), 145 p. (tablas y figuras)

Céspedes, R, L. Adasme, L. Chong, V. Ojeda, L. Muñoz, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid, L. Miranda, K. Hunt y M. Miranda. 2007. Seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2007. Informe Final BIP N° 30066268-0 Subsecretaría de Pesca - IFOP.

Cohen, D. M., T. Inada, T. Iwamoto and N. Scialabba 1990. Gadiform fishes of the world (order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. FAO species catalogue. Vol. 10. FAO Fish. Synop. No. 125, v. 10: i-x + 1-442.

Córdova, J., R. Céspedes, V. Ojeda, F. Balbontín, P. Rojas, A. Saavedra, M. A. Barbieri y J. C. Saavedra. 2006. Evaluación de stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona sur austral, año 2005. Informe Final. FIP 2005-04. IFOP, 104 p. (más tablas y figuras).

Cortes, E. 1997. A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54: 726-738.



- Cressie, N. 1993. Statistics for spatial data (Revised edition). J. Wiley and Sons, 900 p.
- Doonan I.J.; Bull B.; Coombs R.F. 2003. Star acoustic surveys of localized fish aggregations, ICES Journal of Marine Science, February 2003, vol. 60, no. 1, pp. 132-146(15).
- Do, M and A. Surti. 1993. Estimation of dorsal aspect target strength of deep water fish using a model of swimbladder backscattering. Journal of the Acoustical Society of America. 87:1588-1596.
- Ellis, J. 2003. Diet of the Sandbar Shark, *Carcharhinus plumbeus* in the Chesapeake Bay and adjacent waters. Master Thesis College of William and Mary, Gloucester Point, Virginia. 120 pp.
- Ellis, J. and J. Musick. 2007. Ontogenetic changes in the diet of the sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*, in lower Chesapeake Bay and Virginia (USA) coastal waters. Environmental Biology of Fishes 80(1):51-67.
- Ernst, B., G. Aedo, R. Roa, L. Cubillos, P. Rubilar, A. Zuleta, L. Castro y M. Landaeta. 2006. Evaluación del reclutamiento de merluza de cola entre la V y X regiones: Revisión metodológica". Informe final FIP 2004-12. <http://fip.cl/proyectos> .
- Ferry, L y G. M. Caillet. 1996. Sample size and data analysis: are we characterizing and comparing diet properly?, Pages 71-80 in D. MacKinlay and Karl Shearer, editors. Feeding ecology and nutrition in



fish, Symposium proceedings. American Fisheries Society, San Francisco.

Foote, K.G.; Knudsen, H.P.; Vestnes, G.; Maclennan, D.N. y Simmonds, E.J. 1987. Calibration of acoustic instruments for fish density estimation: a practical guide. ICES. Cooperative Research Report N° 144.

Freon, P., F. Gerlotto, O. A. Missund. 1996. Consequences of fish behaviour for stock assessment. ICES. J. Mar. Sci. 53: 178-183.

Gartland, J. 2002. Diet composition of young-of-the-year bluefish, *Pomatomus saltatrix*, in the lower Chesapeake Bay and Virginia's coastal ocean. Master's Thesis, College of William and Mary, Gloucester Point, Virginia.

Gelsleichter, J., J. A. Musick y S. Nichols. 1999. Food habits of the smooth dogfish, *Mustelus canis*, dusky shark, *Carcharhinus obscurus*, Atlantic sharpnose shark, *Rhizoprionodon terraenovae*, and the sand tiger, *Carcharias taurus*, from the northwest Atlantic Ocean. *Environmental Biology of Fishes* 54:205-217.

Goodchild. 1992. Geographic data modeling. *Computers and Geosciences* 18(4): 401-408. [172]

Hair, J., R. Anderson, R. Tatham y W. Black. 1999. *Análisis Multivariante*, 5° edición. Prentice Hall, Iberia, Madrid. 832 pp

Hastie, T. J. y R. Tibshirani, 1990. *Generalized Additive Models*. London. Chapman and Hall.



- Hyslop, E. 1980. Stomach contents analysis – A review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17: 411-429.
- IFOP. 1985. Manual de muestreo biológico-pesquero. *Pesquería de Peces Demersales (Sur-Austral)*. IFOP. 60 p.
- Kalikhman, I. 2002a. Patchy distribution fields: is the parallel or zigzag survey design more effective. *Symposium du CIEM sur l'Acoustique appliquée aux Pêches et Ecosystèmes Aquatiques*. Montpellier.
- Kalikhman, I. 2002b. Patchy distribution fields: sampling distance unit of a zigzag survey and reconstruction adequacy. *Env. Monitoring Asses.* 80: 1-16.
- Kleckner, D. 1996. *Surfer for Windows user guide*. Golden Software Inc.
- Lillo, S., A. Paillamán, V. Correa, E. Figueroa, R. Céspedes, H. Miranda, J. Blanco, A. Vega, F. Balbontín, R. Bravo y R. Bernal. 1994. Evaluación directa del stock desovante de merluza del sur en la zona de Guafo y Guamblin, X y XI región. Informe final proyecto FIP 93-04. 123 p + figs y anexos.
- Lillo, S. A. Paillamán, V. Correa, E. Figueroa, R. Céspedes, H. Miranda, J. L. Blanco, A. Vega, F. Balbontín, R. Bravo y R. Bernal. 1995. Evaluación Hidroacústica del stock desovante de merluza del sur en la zona de Guafo y Guamblin, X y XI regiones. Informe final FIP 1993-04. 147 Págs.
- Lillo, S., J. Córdova and A. Paillamán. 1996. Target strength measurements of hake and jack mackerel. *ICES. J. Mar. Sci.* 53: 267-271.



- Lillo, S., M. Espejo, R. Céspedes, L. Adasme, J. Blanco, J. Letelier, M. Braun y V. Valenzuela. 1997a. Evaluación directa del stock de merluza de cola en la X y XI Regiones. Informe Final (FIP 95-18). IFOP, 70 p. (+ figuras, tablas y anexos).
- Lillo, S., M. Espejo, M. Rojas, V. Ojeda, F. Cerna, R. Céspedes y L. Adasme. 1997b. Evaluación directa del stock desovante de merluza del sur en la zona sur-austral. Informe Final FIP 96-38. IFOP, 90 p. (+ figuras, tablas y anexos).
- Lillo, S., R. Céspedes, V. Ojeda, F. Balbontín, L. Adasme, M. Aguayo y A. Saavedra. 2001. Evaluación acústica del stock desovante de merluza del sur en aguas exteriores. Informe Final (FIP 2000-14), IFOP, 64 p. (+ figuras, tablas y anexos).
- Lillo, S., R. Céspedes, V. Ojeda, R. Vega, L. Adasme y H. Hidalgo. 2000. Evaluación directa de merluza de cola en la zona centro-sur. Informe Final (FIP 99-15), IFOP, 52 p. (+ figuras, tablas y anexos).
- Lillo, S., V. Ojeda, R. Céspedes, F. Balbontín, A. Saavedra, R. Bravo, L. Adasme, y M. Rojas. 2002. Evaluación hidroacústica de merluza del sur y merluza de cola, 2001. Informe Prefinal (FIP 2001-19), IFOP, 86 p. (+ figuras, tablas y anexos).
- Lillo, S., R. Céspedes, V. Ojeda, F. Balbontín, R. Bravo, A. Saavedra, M Barbieri y C. Vera. 2005. Evaluación hidroacústica de stock desovante de merluza del sur y merluza de cola, en la zona sur austral, año 2004. Proyecto FIP 2004-07. Informe Final. 36 p.



- Lillo, S. R. Céspedes, M. A. Barbieri, R. Meléndez, V. Ojeda. 2006. Programa temporal evaluación hidroacústica merluza del sur en aguas interiores X y XI regiones, año 2004. Informe final FIP 2004-40
- Lillo, S., V. Ojeda, R. Céspedes, F. Balbontín, A. Saavedra, R. Bravo, C. Vera, L. Adasme, y M. Rojas. 2003. Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona sur austral, 2002. Pre-Informe Final (FIP 2002-19), IFOP, 81 p. (+ figuras, tablas y anexos).
- Lillo, S., R. Céspedes, V. Ojeda, M. Angela Barbieri, A. Saavedra y P. Gálvez. 2004. Programa temporal de evaluación hidroacústica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI regiones, año 2002. FIP/IT/2002-07.
- Lillo, S., E. Molina Paredes, V. Ojeda, R. Céspedes, L. Adasme, P. Rojas, E. Molina, M. Rojas y A. Saavedra. 2008. Evaluación del stock desovante de merluza del sur en aguas exteriores, año 2007. FIP/IT/2007-12.
- Lillo, S., E. Molina Paredes, V. Ojeda, R. Céspedes, R. Meléndez, E. Molina, M. Rojas y A. Saavedra. 2009. Evaluación del stock desovante de merluza del sur en aguas exteriores, año 2008. Preinforme final proyecto FIP FIP2008-11
- Lillo, S., E. Molina, C. Lang, V. Ojeda, R. Céspedes, L. Adasme, R. Meléndez, M. Rojas y A. Saavedra. 2007. Programa temporal evaluación hidroacústica merluza del sur en aguas interiores X y XI regiones, año 2006. Informe final FIP 2006-10.



- MacLennan, D. y J. Simmonds. 1992. Fisheries acoustic. Chapman y Hall, 325 p.
- Maravelias, D., D. Reid, J. Simmonds y J. Haralabous. 1996. Spatial analysis and mapping of acoustic survey data in presence of high local variability: a geostatistical application to north sea herring (*Clupea harengus*). Can. J. Aquat. Sci. 53: 1497-1505.
- Maynou, F., F. Sardá y G. Conan. 1998. Assesment of the spatial structure and biomass evaluation of *Nephrops norvegicus* populations in the northwestern mediterranean by geostatistics. J. Mar. Sci. 55: 102-120.
- Melo, T., P. Pavez, C. Hurtado y D. Queirolo P. 2004. Selectividad de aparejos de pesca utilizados por la flota artesanal en la pesquería de merluza del sur. Informe Final Proyecto FIP N° 2002-08. Estud. Doc. N° 07/2004. 157 pp.
- Microimages. 1997. TNTmips The Map & Image Processing System 5.8, User's Guide and Technical References. Microimages, Inc, Nebraska, USA.
- Miranda, H. 1999. Derivaci3n del estimador de varianza para el factor de eointegraci3n. Informe t3cnico, Unidad de estadística. IFOP, 4 p.
- Myers, R.A. y N.G. Cadigan. 1995. Was in increase in natural mortality responsible for the collapse of northern cod? Can. J. Fish. Aquat. Sci. Vol. 52, 1274-1285.
- Nakamura, I. 1986. Important fishes trawled off Patagonia. Japan Marine Fishery Resource Research Center. Tokyo. Japan. 369 p.



- Nakken, O. and A. Dommasnes. 1975. The application of an echointegration system in investigations of the stock strength of the Barents Sea capelin 1971-1974. ICES. CM 1975/B:25, 20 p.
- Ojeda, V. y M. Aguayo. 1986. Edad y crecimiento de merluza del sur (*Merluccius australis*). *Investigación Pesquera (Chile)*, 33: 47 – 59.
- Ojeda, F. Patricio. 1981. Distribución latitudinal y batimétrica de la ictiofauna demersal del extremo austral de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 56:61-70.
- Ojeda, V., F. Cerna, J. Chong, M. Aguayo e I. Payá. 1998. Estudio de crecimiento y construcción de claves talla-edad de merluza de tres aletas y merluza de cola. Informe Final (FIP 97-15). IFOP, 131 p. (+ figuras, tablas y anexo).
- Ona, E. 1990. Physiological factors causing natural variations in acoustic target strength of fish. *J. Mar. Biolog. Associations of the UK*. 70: 107-127.
- Ona, E. y Mitson, R. B. (1996). Acoustic sampling and signal processing near the seabed: the deadzone revisited. *ICES Journal of Marine Science* 53: 677-690.
- Palma, S. y K. Kaiser. 1993. *Plancton marino de Aguas Chilenas*. Ediciones Universitarias, Valparaíso, 151 p.
- Payá, I. 1992. The diet of patagonian hake *Merluccius australis polylepis* and its daily ration of patagonian grenadier *Macrouronus megellanicus*. In:



Benguela Trophic Functioning. Payne, A. I. L., Brink, K. H., Mann, K. H. and R. Hilborn (Eds.). South African Journal of Marine Sciences, 12:753-760.

- Payá I, L Caballero, H Hidalgo & M Montecinos. 2003. Captura total permisible regionalizada de merluza de cola 2003. Informe final de investigación, Instituto de Fomento Pesquero, 47 pp.
- Payá, I., y A. Zuleta. 1999. Investigación de CTP de merluza común, año 2000. IFOP. 57 p.
- Pelletier, D. y A. M. Parma 1994. Spatial distribution of Pacific Halibut (*Hippoglossus stenolepis*): an application of geostatistics to longline survey data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51:1506-1518.
- Petitgas, P. 1991. Contributions geostatistiques a la biologie des peches maritimes. Thèse de doctorat, Centre de Geostatistique, Fontainebleau, 211 p.
- Petitgas, P. y J. Prampart. 1993. Global estimation: $2/n$ and the geostatistical estimation variance. En: Rapport of the workshop on the applicability of spatial techniques to acoustic survey data. Ices cooperative research report N° 195, Appendix B.
- Petitgas, P. y J. Rivoirard. 1993. Global estimation: σ^2/n and the geostatistical estimation variance. En: Rapport of the workshop on the applicability of spatial techniques to acoustic survey data. ICES Cooperative Research Report 195: 42-60.



- Petitgas, P. y T. Lafont. 1997. EVA2: Estimation variance. A geostatistical software on Windows 95 for the precision of fish stock assesment surveys. ICES CM 1997/Y:22.
- Pinkas, L. M. S. Oliphian y L K. Iverson, 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California Waters . Fis Bull. Calif. 152:105 p.
- Pool, H., F. Balbont3n, C. Montenegro, N. Cort3s y M. Arriaza. 1997. Interacciones tr3ficas recursos demersales sur austral. Informe final FIP 94-32. IFOP, 75 p. (m3s tablas y figuras).
- Ram3rez Gonz3lez, Alberto. 2005. Ecolog3a Aplicada. Dise3o y An3lisis Estad3stico. Universidad de Bogot3 Jorge Tadeo Lozano. 326 pg.
- Rencher, A. 1995. Methods of multivariate an3lisis. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics.
- Retamal, M. 2000. Cat3logo multimedia de los crust3ceos dec3podos de Chile. World Biodiversity Data Base ETI series.
- Reyes, A., L. Adasme y A. Mu3oz. 1995. Pesca de investigaci3n de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regi3n. Informe final de la I Etapa (requirente SUBPESCA). IFOP, 40 p.
- Ricklefs, R.E. 1979. Adapatacion, constraint and compromise in avian postnatal development. Biol. Rev. 54: 269-290.



- Rivoirard, J., Simmonds, J, Foote, KG, Fernandes, P. y Bez, N. 2000. Geostatistics for estimating fish abundance. Oxford : Blackwell Science Ltd. 206 p.
- Robertson, G. y G. Freckmann. 1995. The spatial distribution of nematodo trophics groups across a cultivated ecosystems. Ecology, 76: 1425-1432.
- Rocha F, 2003. Biología, ecología, cultivo y pesquerías de cefalópodos. Curso de Postgrado Universidad Austral de Chile, 206 p.
- Rubilar, P., I. Payá, A. Zuleta, C. Moreno, F. Balbontín, H. Reyes, R. Céspedes, H. Pool, L. Adarme y A. Cuevas. 2000. Dinámica del reclutamiento de merluza del sur. FIP N^a 2000-13. Informe final. IFOP 135 p.
- Rubilar, P., R. Céspedes, V. Ojeda, F. Cerna, G. Ojeda, L. Adasme y A. Cuevas. 1999. Análisis de la estructura y condición biológica de los recursos merluza del sur y congrio dorado en aguas interiores de la X; XI y XII Regiones. FIP 98-02. Informe Final. IFOP, 73 p. (38 figuras; 105 tablas y Anexo).
- Saavedra, J.C., H. Miranda y Z. Young. 2003. Métodos de comparación de distribuciones de frecuencia de tallas y edades. Documento Técnico. Comisión Estadística. Instituto de Fomento Pesquero. 10 pp.
- Scalabrin, C. 1991. Identification acoustique des especies pelagiques a partir d'atributs discriminants des bancs de poissons monospecificues. These. Ecole doctorale des sciences de la mer.



Scalabrin, C., y J. Masse. 1993. Acoustic detection of spatial and temporal distribution of fish shoals in the Bay of Biscay. *Aquat. Living Resour.*, 6:269-283.

Scalabrin, C. 1997. Identification acoustique des especes pelagiques a partir d'attributs discriminants des bancs de poissons monospecificques. These. Ecole doctorale des sciences de la mer.

SERNAPESCA, 2006. Anuario Estadístico de Pesca de Chile.

SHOA. 1983. Instrucciones Hidrográficas N° 1 (Líneas de sondas para completar sondaje de cartas náuticas).

Simmonds, E. 1996. Survey design and effort allocation: A synthesis of choices and decisions for an acoustic survey. North sea herring is used as an example. ICES Symposium on Fisheries and Plankton acoustics. Paper 86, 12 p.

Simmonds, E. y R. Fryer. 1996. Which is better random or systematic acoustic surveys?. A simulation using North Sea herring as an example. *ICES J. mar. Sci.*, 53:285-298.

Simmonds, J., N. Williamson, F. Gerlotto y A. Aglen. 1992. Acoustic survey design and analysis procedures: A comprehensive review of current practices. ICES Cooperative Research Report 187: 127.

Simmonds, J., y D. MacLennan. 2005. Fisheries acoustic. Chapman & Hall, 548 p.



Simrad, 2003. Simrad EK60. Scientific echosounder application. Operator manual..

90 pp.

Stenzenmüller, V., F. Maynou, S. Ehrich y G. P. Zauke. 2004. Meso-Scaled investigation on spatial dsitribution of the flatfish species *Limanda limanda* (Linnaeus, 1758) (dab) within the German Bight: A geostatistical approach. In: 2nd International Symposium on GIS/Spatial Analysis in Fisheries and Aquatic Sciences (eds. T. Nishida, P. J. Kailola and C. E. Hollingworth) pp. 249-268. Fisheries/Aquatic GIS Research Group, Kawagoe-city, Japan.

Svellingén, I. y E. Ona. 1999. A summary of target strength observations on fishes from the shelf off West Africa. Target strength conference. Berlin 1999. 4 p.

Swartzman, G., E. Silverman, and N. Williamson. 1995. Relating trends in walleye pollock (*Theragra halcogramma*) abundance in the Bering Sea to environmental factors. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52(2):369-380.

Vignaux, M. 1996. Analysis of spatial structure in fish distribution using commercial catch and effort data from the New Zealand hoki fisheries. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53:963-973.

Vivanco, M. 1999. Análisis estadístico multivariable. Ed. Universitaria, Santiago, Chile. 234 p.

Young, Z., J. Chong, H. Robotham, P. Gálvez y H. González. 1998. Análisis de la pesquería de merluza de cola en la zona sur-austral. 1998. Informe Final proyecto FIP 96-37.



- Young, Z., J. Saavedra, H. Miranda, M González, R. Céspedes y L. Adasme. 2002. Informe de Avance complementario. Investigación Situación Pesquería demersal Austral, 2002. Estimación de Tamaños de Muestra de la pesquería de merluza del sur y bacalao de profundidad. 20p, 6 tablas, 29 figuras.
- Young, Z., P. Gálvez, A. Zuleta, M. González y V. Catasti. 2000. Análisis de la captura y del esfuerzo de pesca industrial en la pesquería demersal sur-austral. Informe Final Proyecto FIP N° 99-16.
- Zar, J. 1996. Biostatistical analysis. 3rd edn. Prentice hall, Princeton, NJ, USA, 663 pp.

FIGURAS

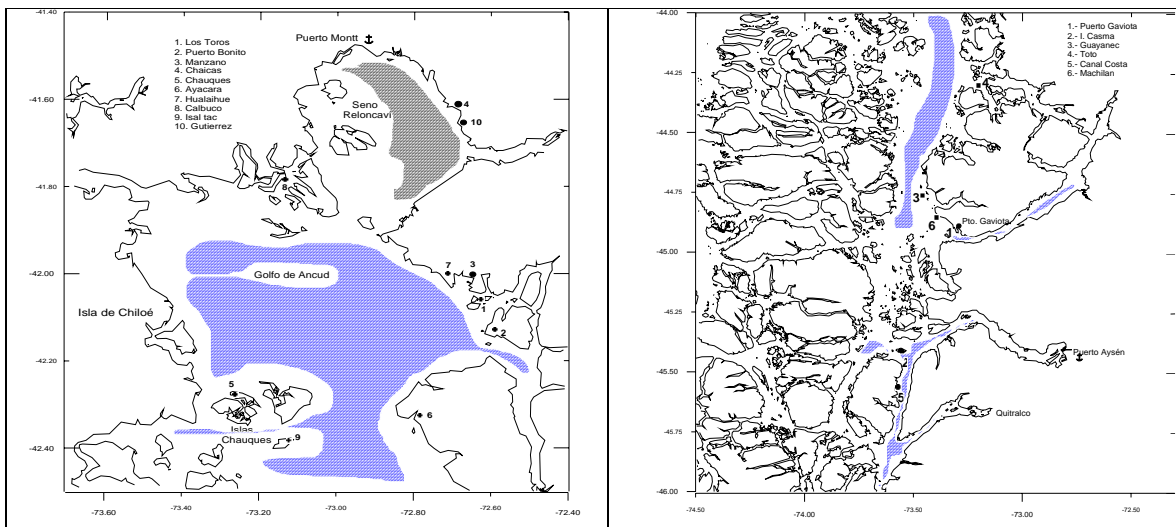


Figura 1. Principales 1reas de pesca en las Regiones X y XI.

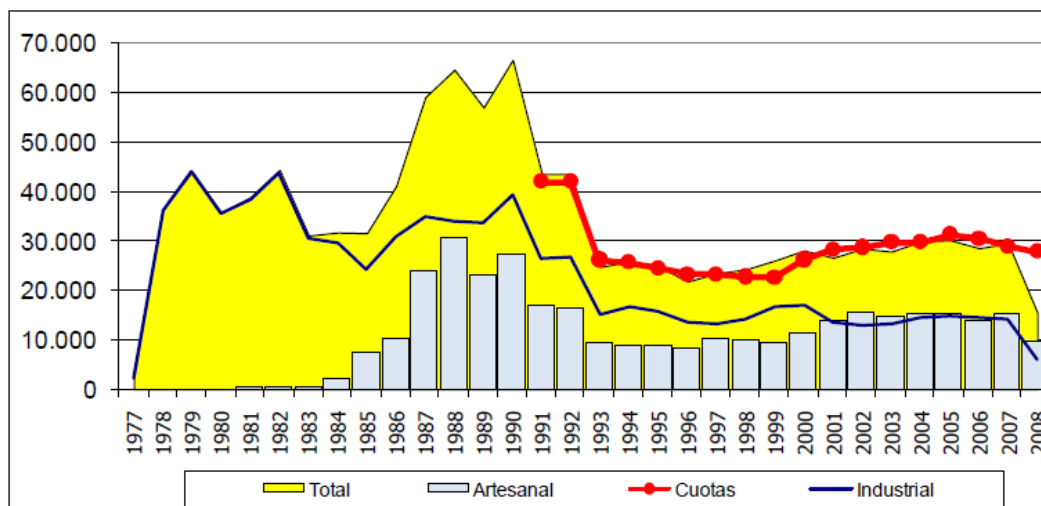


Figura 2. Desembarques de merluza del sur por tipo de flota y cuotas de pesca por temporada a noviembre del 2008 (Fuente: <http://www.subpesca.cl>).

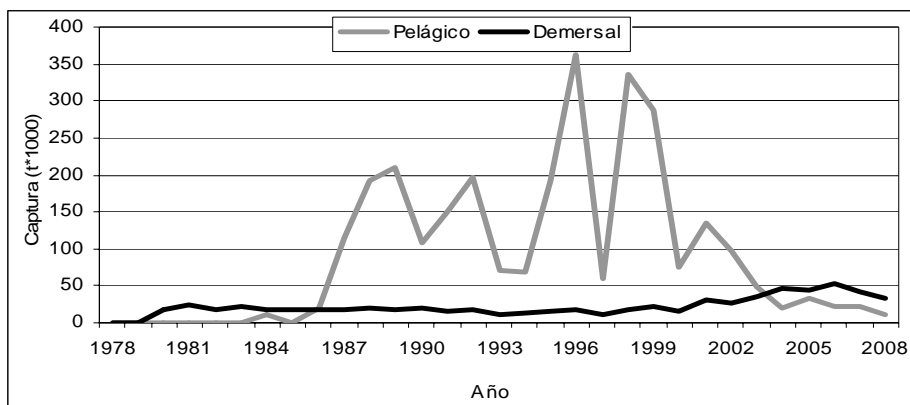


Figura 3. Desembarques de merluza de cola en el período 1978-2009 (Fuente: SernaPesca 2009).

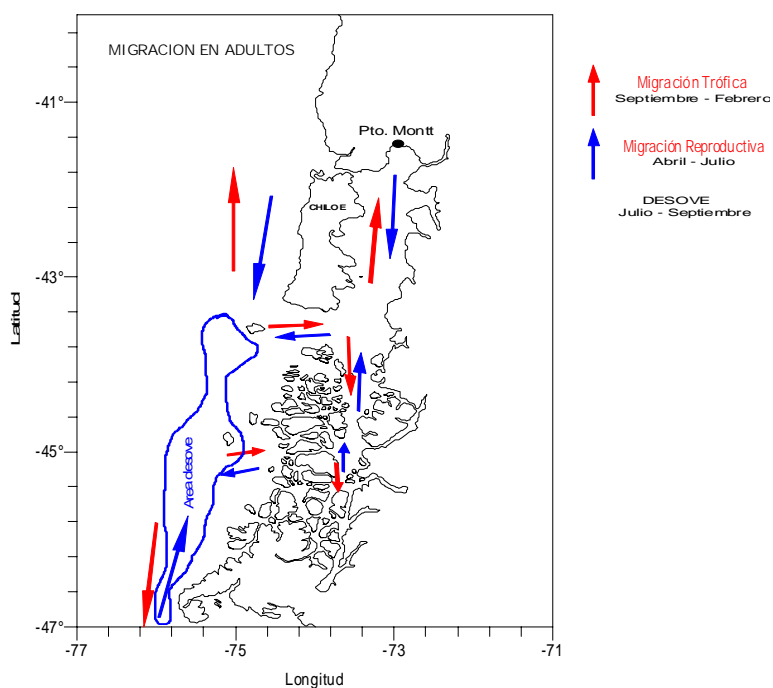


Figura 4. Esquema del patrón migratorio de merluza del sur entre aguas interiores y exteriores de la X y XI Región. (Céspedes *et al.*, 1996)

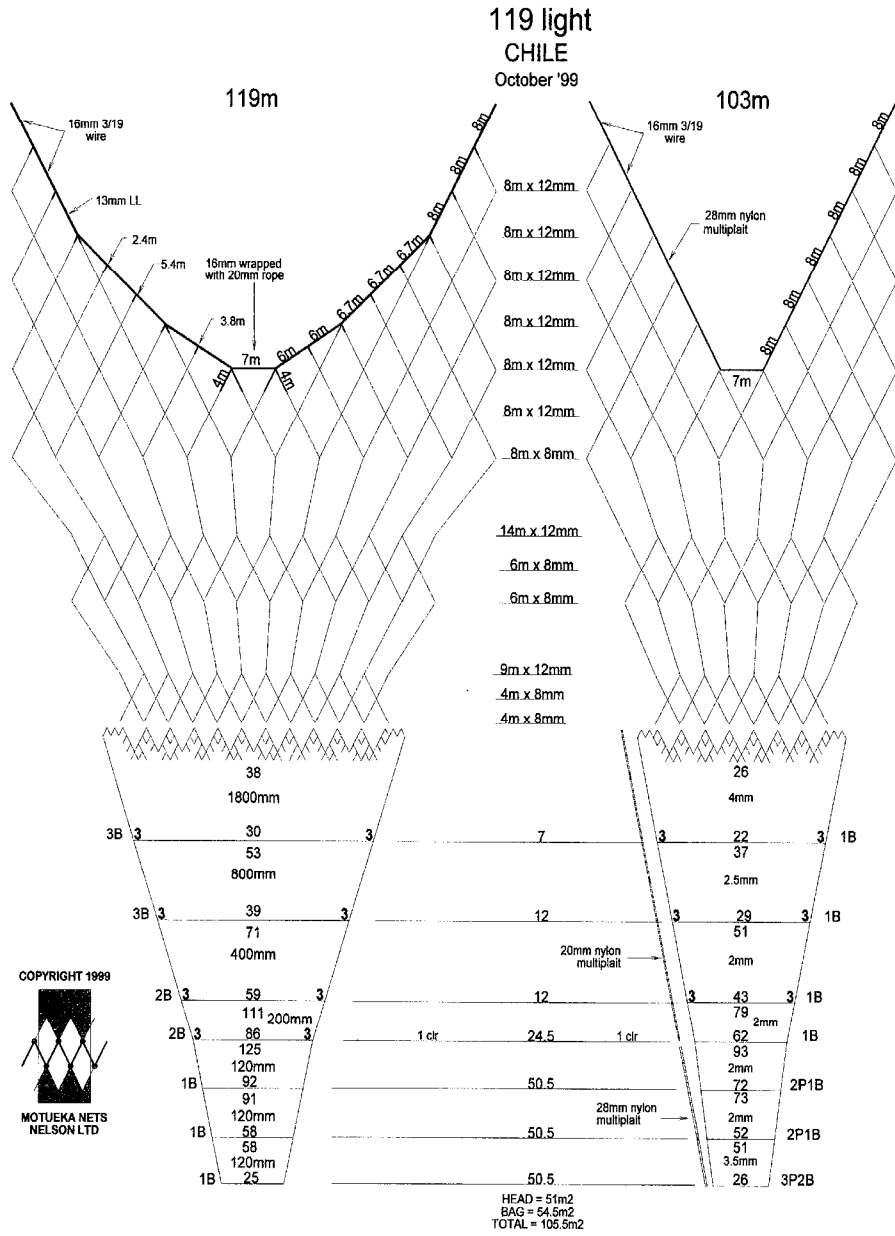


Figura. 5. Plano de red de arrastre de mediagua utilizada en los lances de pesca de identificaci3n.

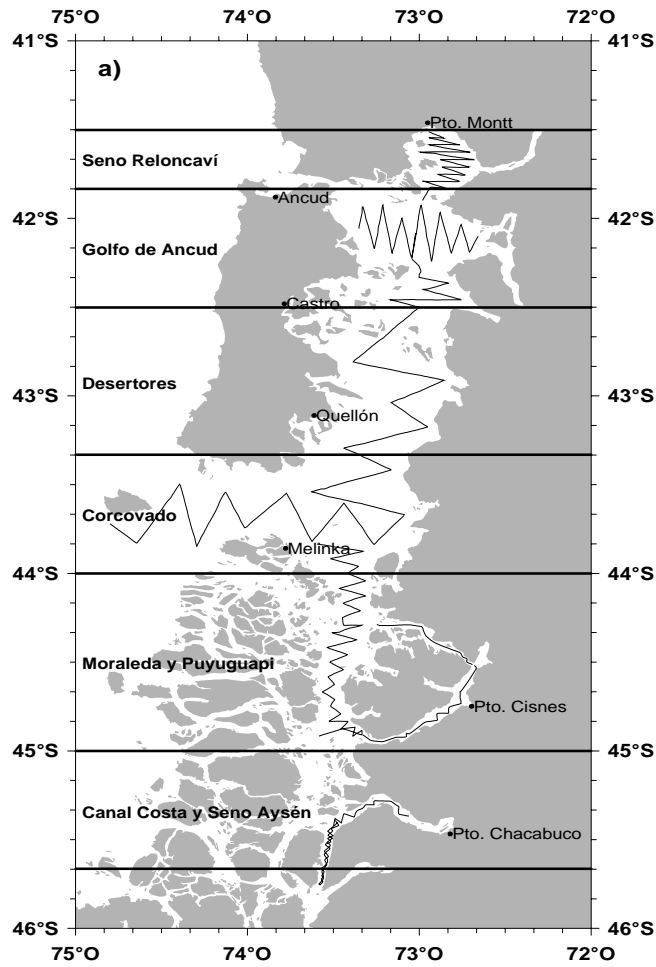


Figura 6. Transectas ac3sticas realizadas durante los cruceros correspondientes al proyecto FIP 2007-14.

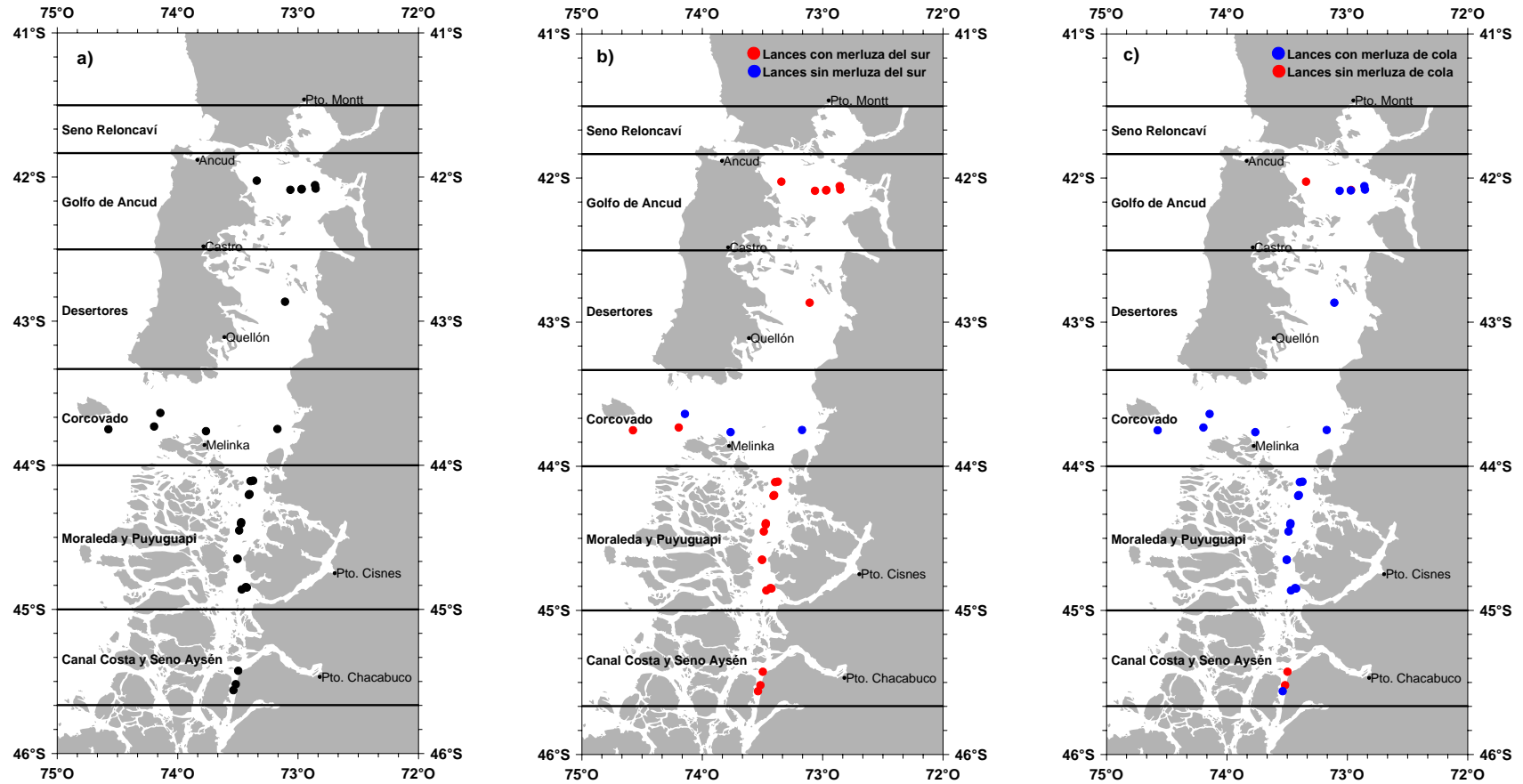


Figura 7. a) Distribuci3n de lances total, b) lances con presencia de merluza del sur y c) lances con presencia de merluza de cola. Proyecto FIP 2007-14, septiembre del 2008.

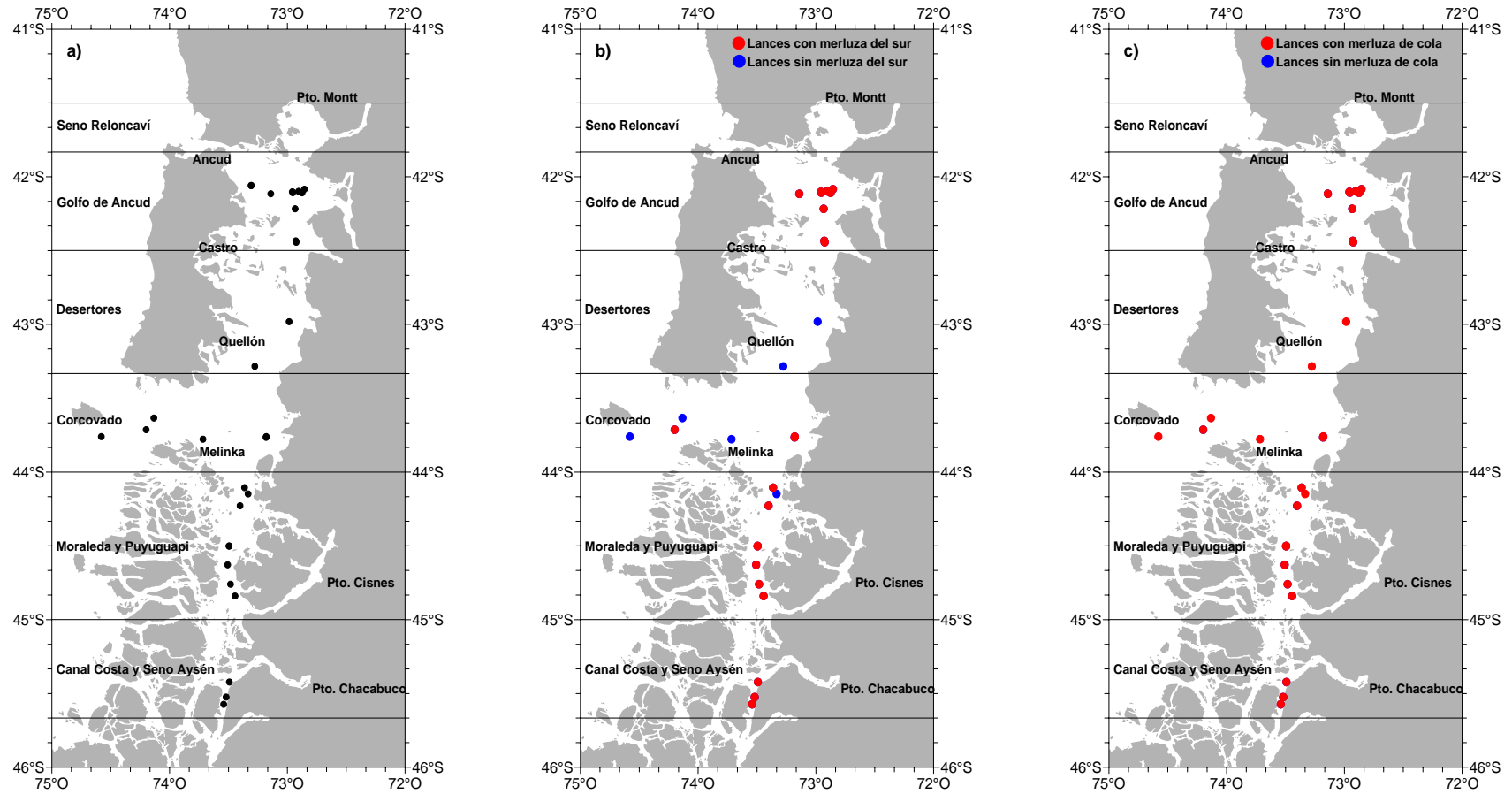


Figura 8. a) Distribuci3n de lances total, b) lances con presencia de merluza del sur y c) lances con presencia de merluza de cola. Proyecto FIP 2007-14, Marzo 2009.

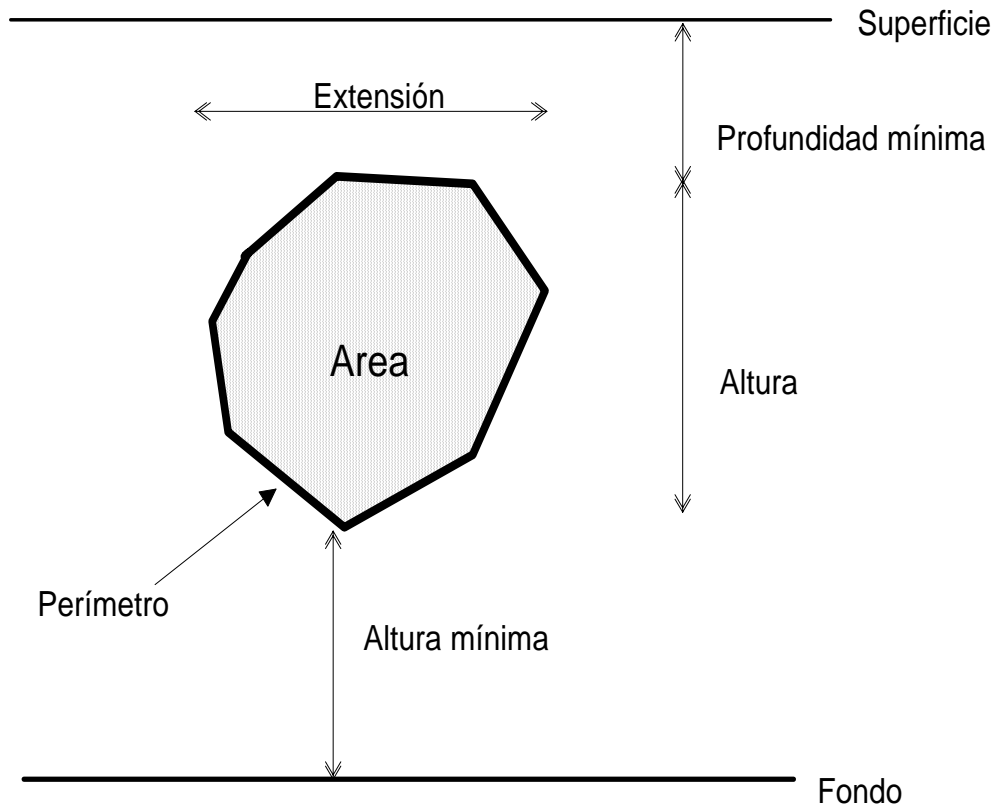


Figura 9. Descriptores morfol3gicos y batim3tricos de un cardumen.

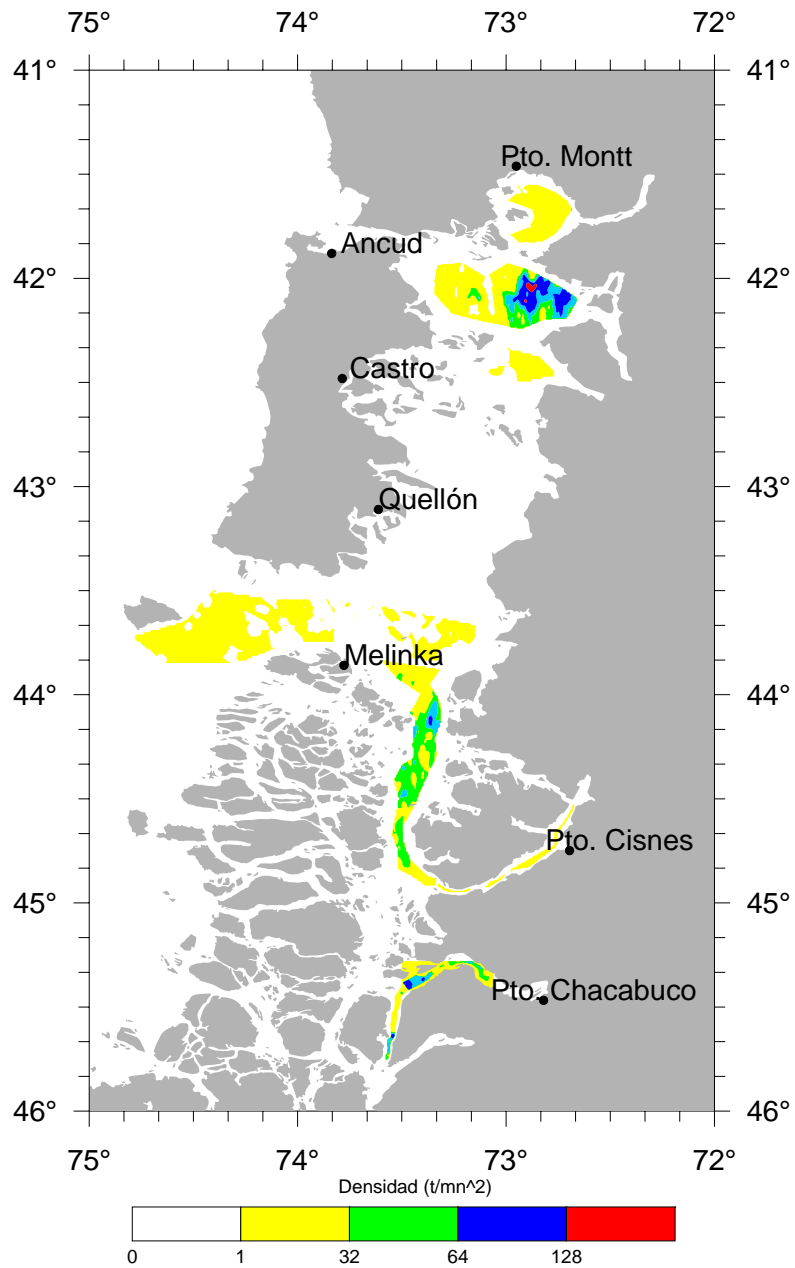


Figura 10. Distribuci3n espacial de la biomasa de la merluza del sur. Proyecto FIP 2007-14, septiembre del 2008.

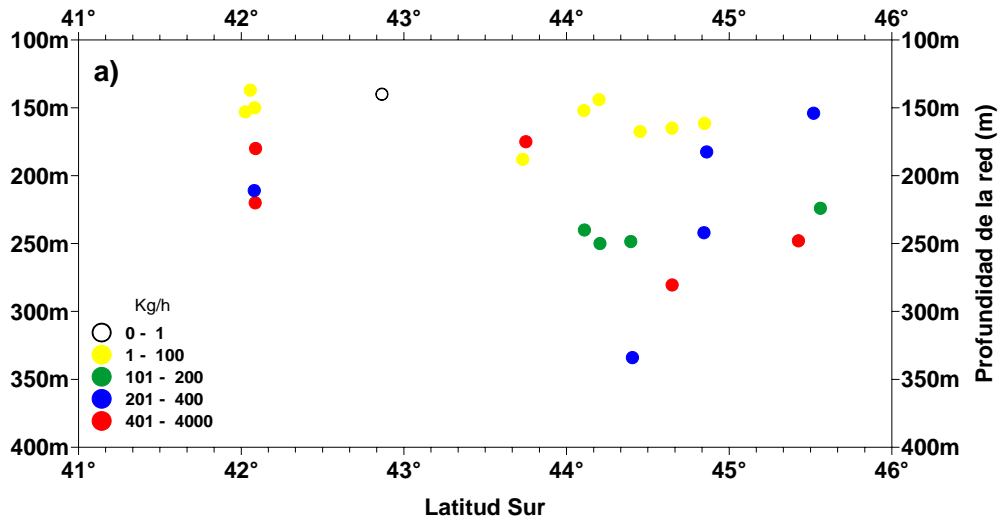


Figura 11. Distribuci3n batim3trica de la captura estandarizada (Kg/h) de merluza del sur. Proyecto FIP 2007-14. Septiembre del 2008.

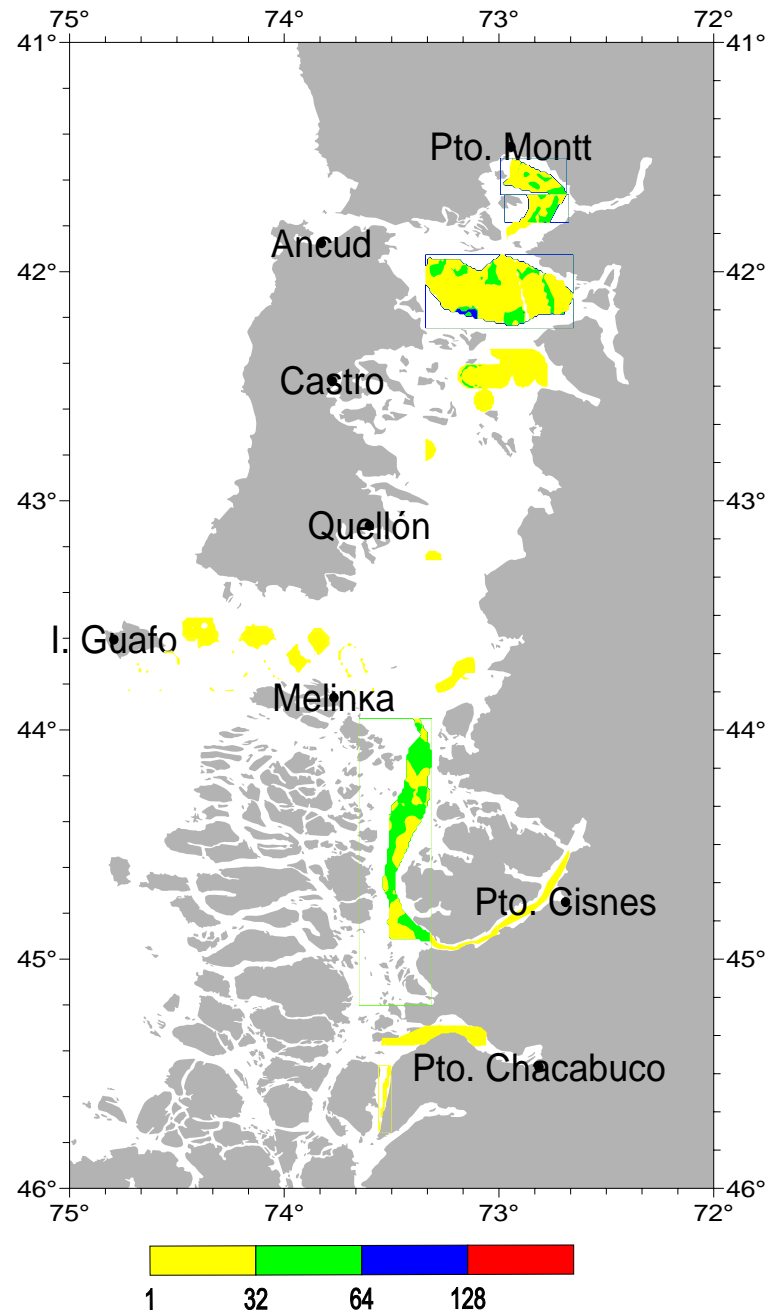


Figura 12. Distribuci3n espacial de la biomasa (t/mn^2) de merluza del sur. Proyecto FIP 2007-14, Marzo 2009.

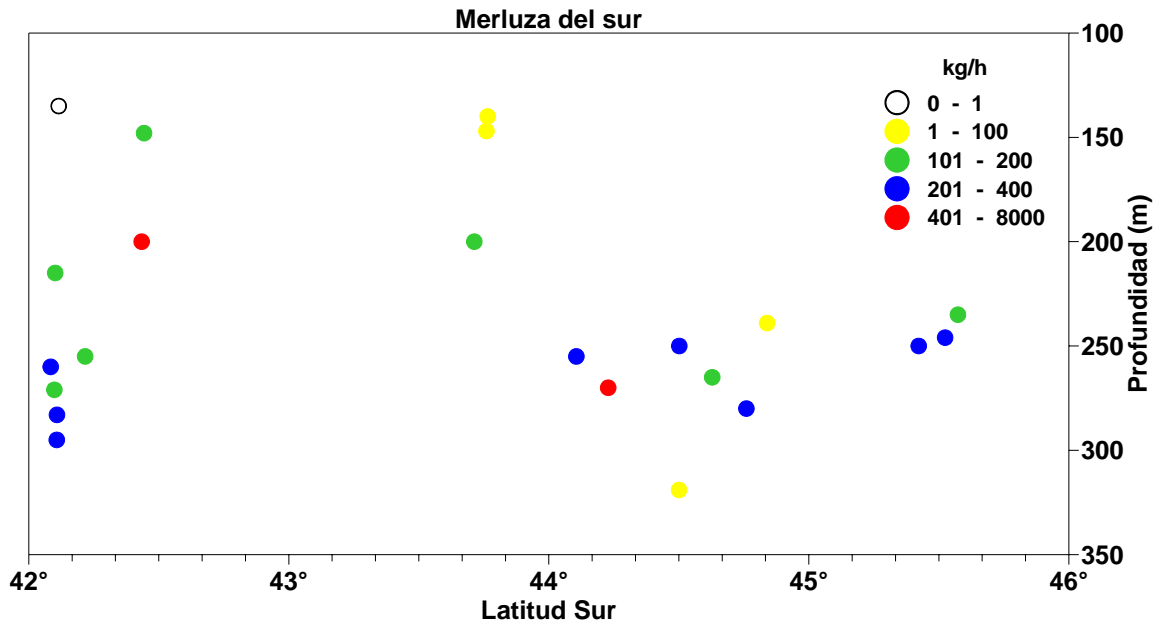


Figura 13. Distribuci3n batim3trica de la captura estandarizada (Kg/h) de merluza del sur. Proyecto FIP 2007-14, marzo 2009.

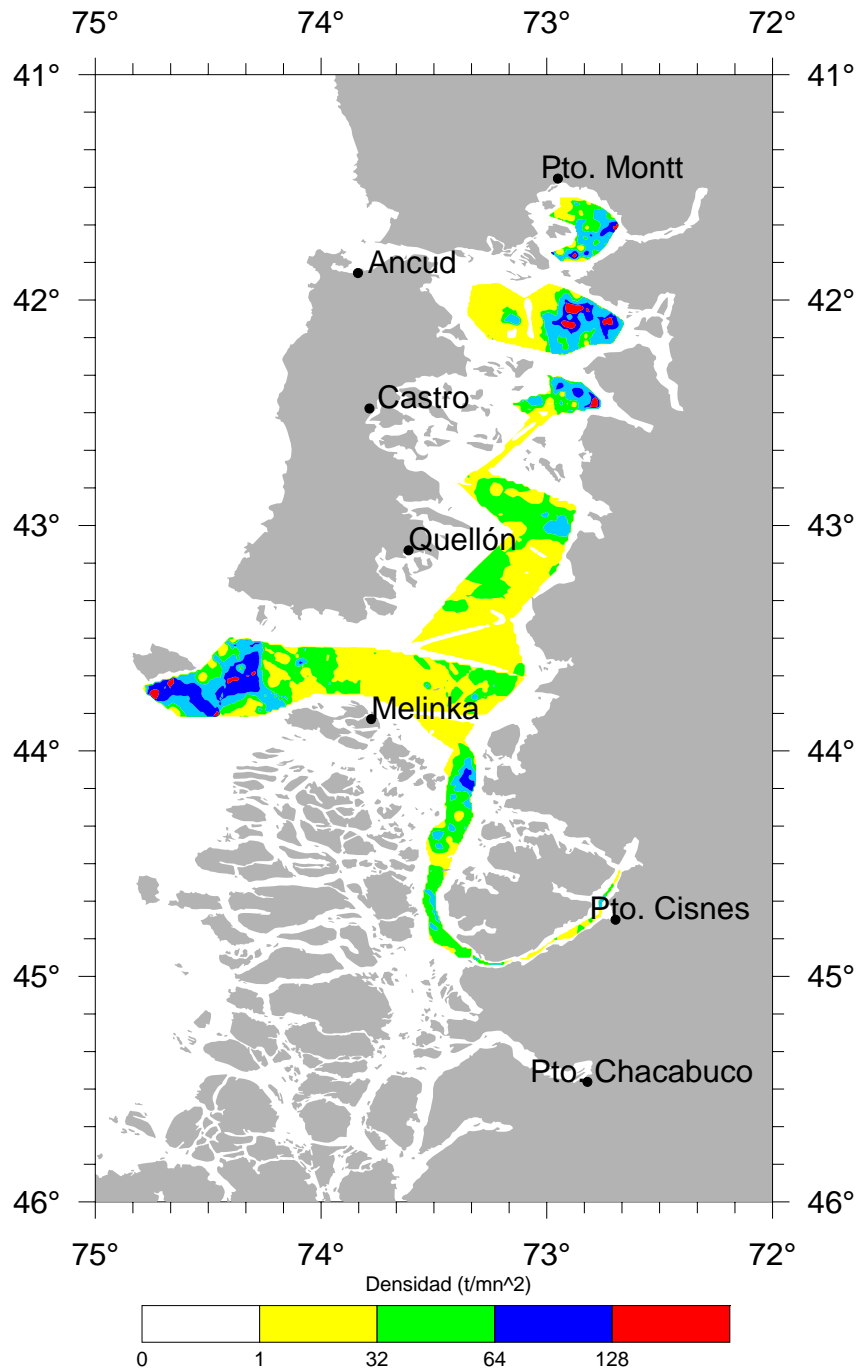


Figura 14. Distribuci3n espacial de la biomasa de la merluza de cola. Proyecto FIP 2007-14, septiembre del 2008.

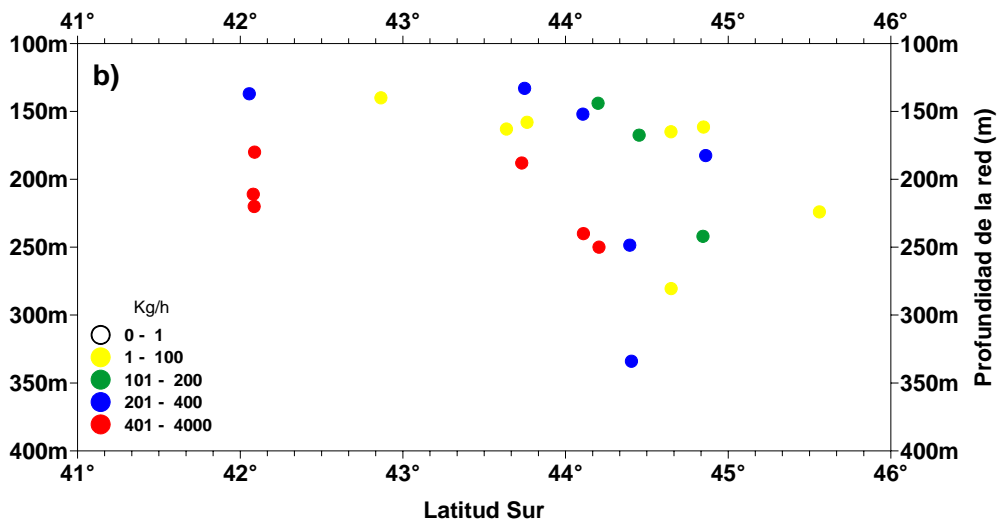


Figura 15. Distribuci3n batim3trica de la captura estandarizada (Kg/h) de merluza de cola. Proyecto FIP 2007-14, septiembre del 2008.

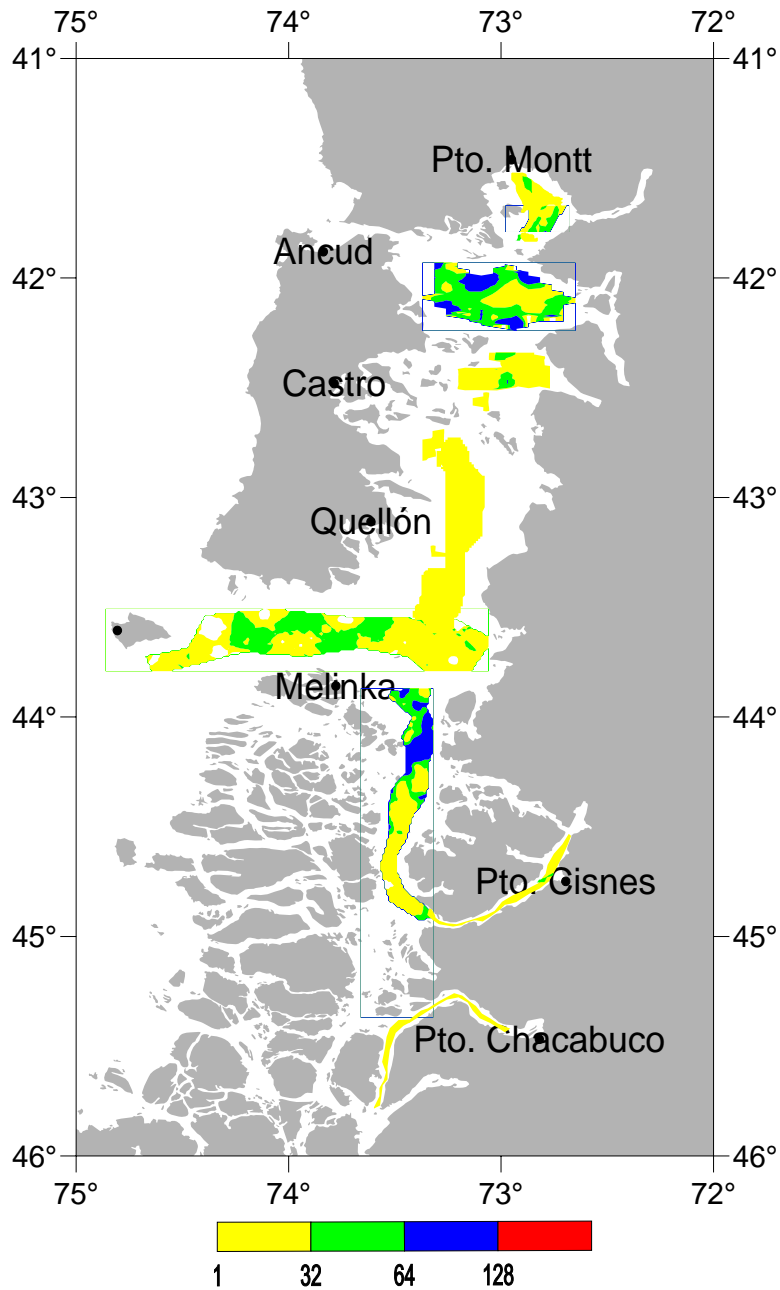


Figura 16. Distribuci3n espacial de la biomasa (t/mn²) de la merluza de cola. Proyecto FIP 2007-14, Marzo del 2009.

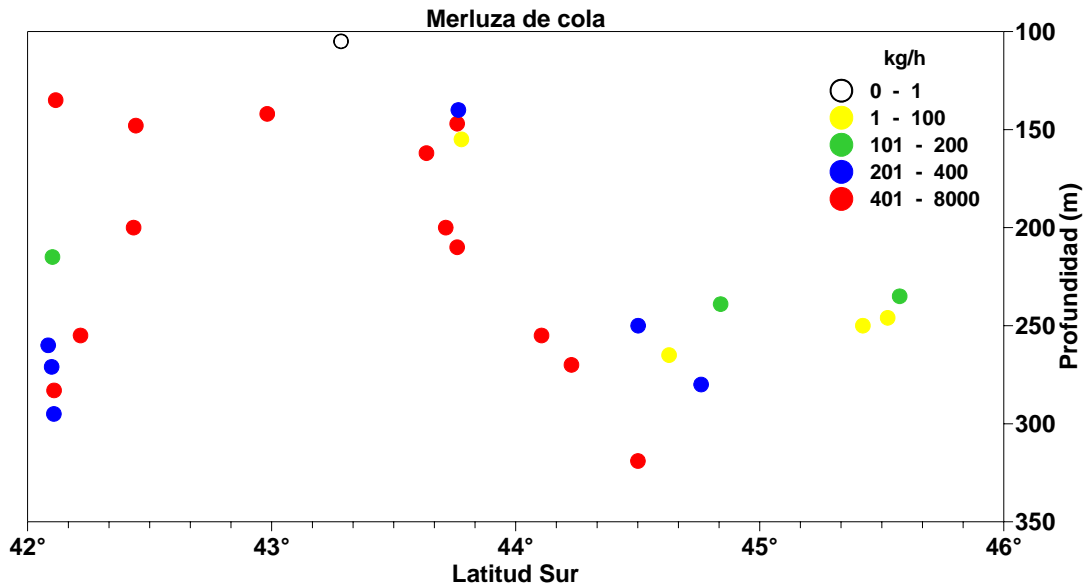


Figura 17. Distribución batimétrica de la captura estandarizada (Kg/h) de merluza de cola. Proyecto FIP 2007-14, marzo 2009.

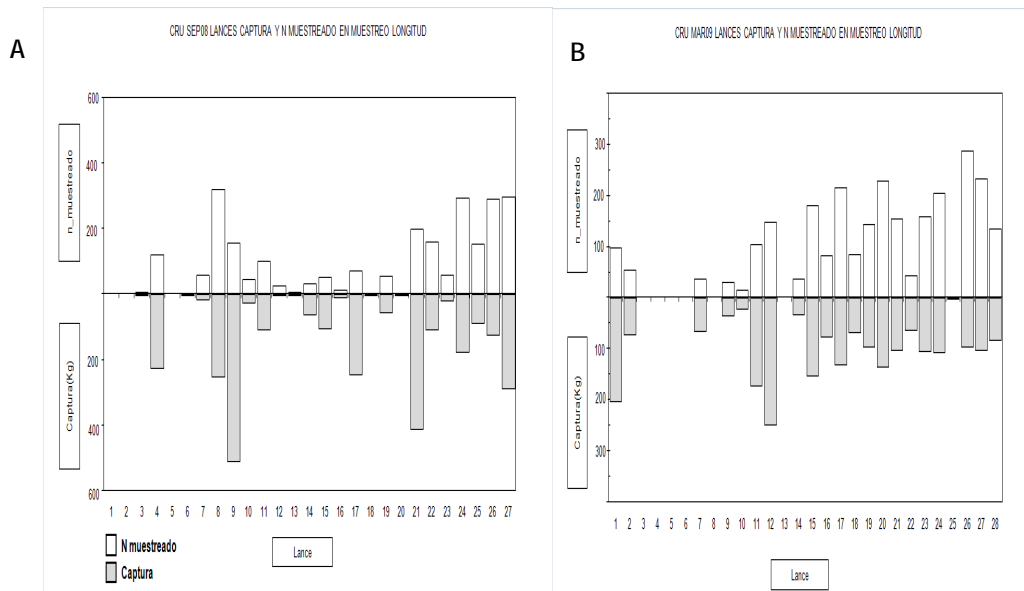


Figura 18. Captura y número de ejemplares muestreado en longitudes según los lances de pesca, merluza del sur, (A) Crucero Sep08, (B) Crucero Mar09.

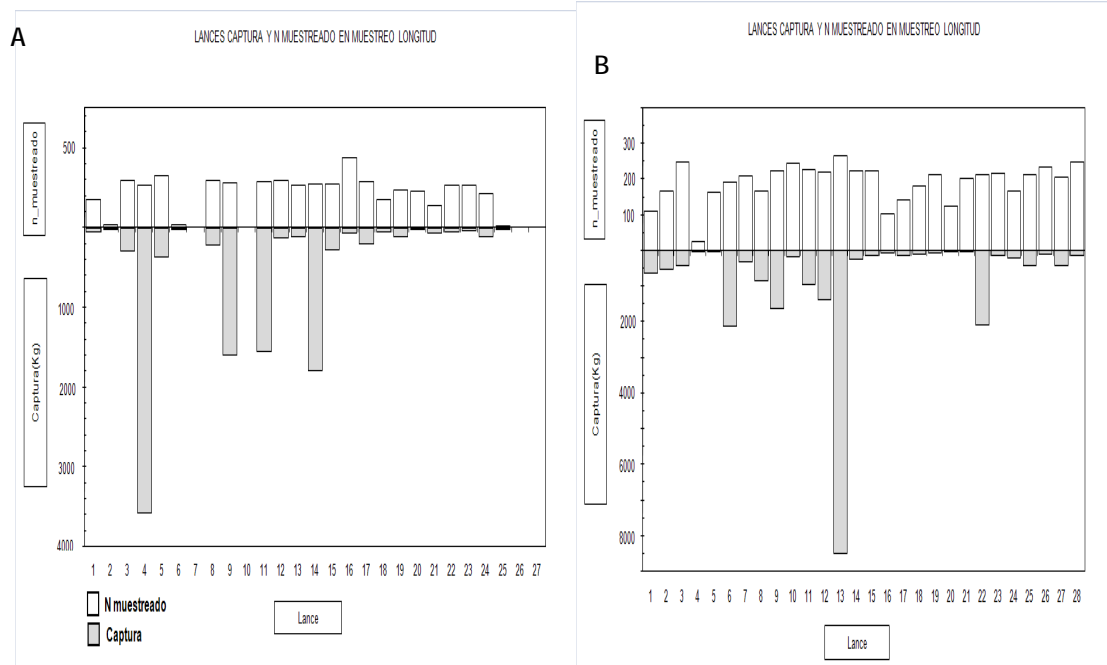
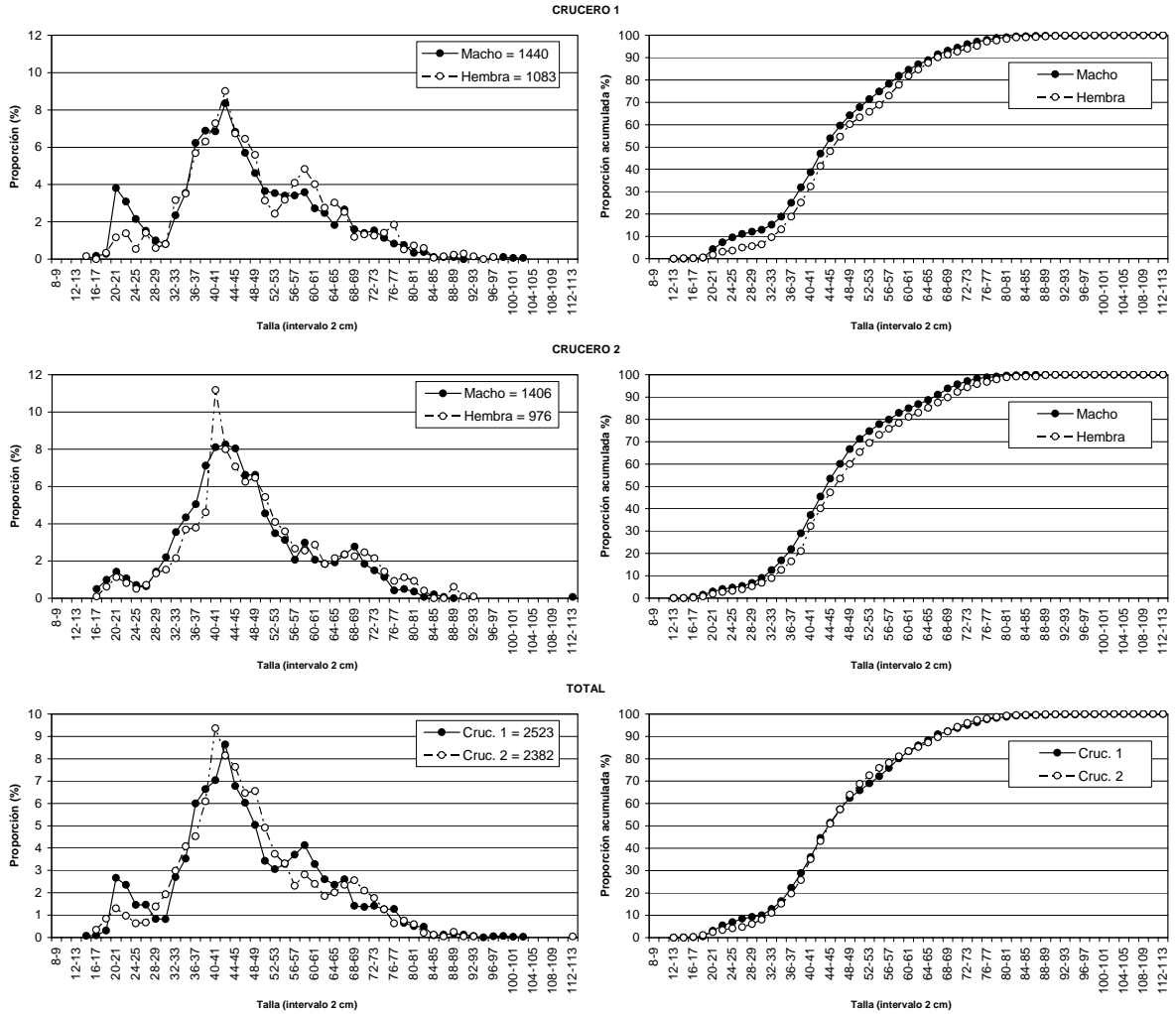
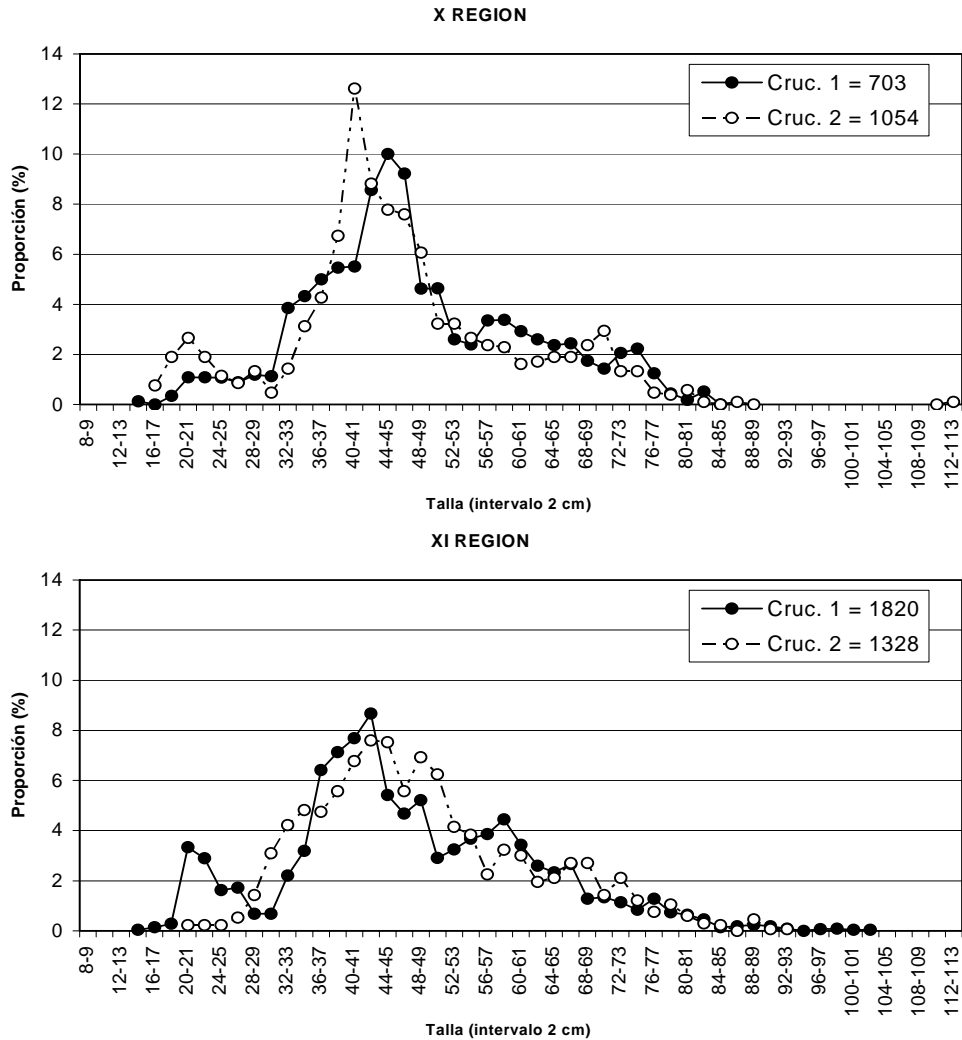


Figura 19. Captura y nmero de ejemplares muestreado en longitudes segn los lances de pesca, merluza de cola, (A) Crucero Sep08, (B) Crucero Mar09.



	n	Estadísticos			Prop. Sexual
		prom	desv. est	< 70 cm %	
Crucero 1					
macho	1440	46,3	0,6	93,1	56,5
hembra	1083	48,8	0,7	91,3	43,5
Total	2523	47,4	0,5	92,3	
Crucero 2					
macho	1406	46,6	0	93,8	57,5
hembra	976	48,9	0	89,8	42,5
Total	2382	47,6	0	92,1	

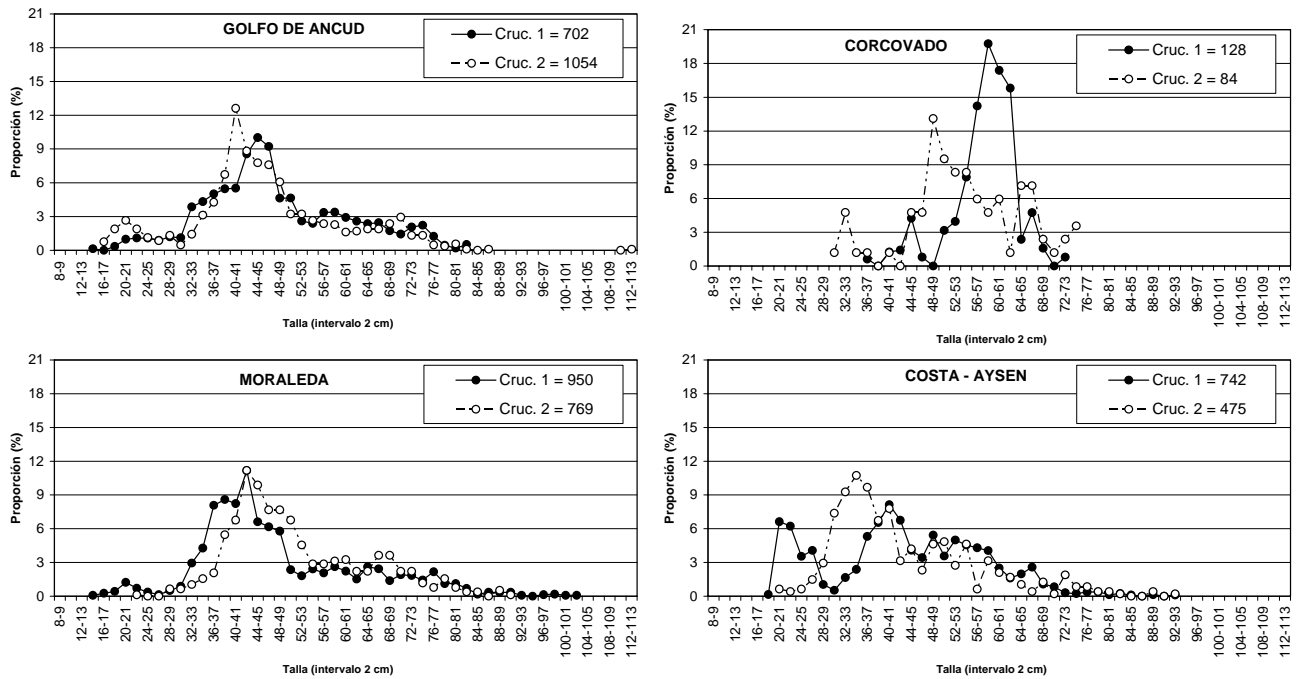
Figura 20. Distribución de longitud de merluza del sur por sexo y total registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/C Abate Molina.



	n	Estadísticos			Prop. Sexual*
		prom	desv. est	< 70 cm %	
X Regi3n					
Crucero 1	703	47,9	1,1	91,9	53 : 47
Crucero 2	1054	46,0	0	92,7	64 : 36
XI Regi3n					
Crucero 1	1820	47,1	0,5	92,5	58 : 42
Crucero 2	1328	48,8	0	91,7	53 : 47

Prop.Sexual* Macho : Hembra

Figura 21. Distribuci3n de longitud de merluza del sur (ambos sexos) para la X y XI Regi3n registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Regi3n, B/C Abate Molina.



	n	prom	Estadísticos		
			desv. est	< 70 cm %	Prop.Sexual*
Crucero 1					
G. Ancud	702	48,0	1,1	91,9	53 : 47
Corcovado	128	57,9	2	99,2	40 : 60
Moraleda	950	48,6	0,6	87,9	55 : 45
Costa-Aysén	742	43,4	0,7	97,1	65 : 35
Crucero 2					
G. Ancud	1054	46,0	0,0	92,7	63 : 37
Corcovado	84	54,3	0	92,9	30 : 70
Moraleda	769	51,6	0	89,9	55 : 45
Costa-Aysén	475	43,3	0,0	94,5	62 : 38

Prop.Sexual* Macho : Hembra

Figura 22. Distribución de longitud de merluza del sur por subzona, registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/I Abate Molina.

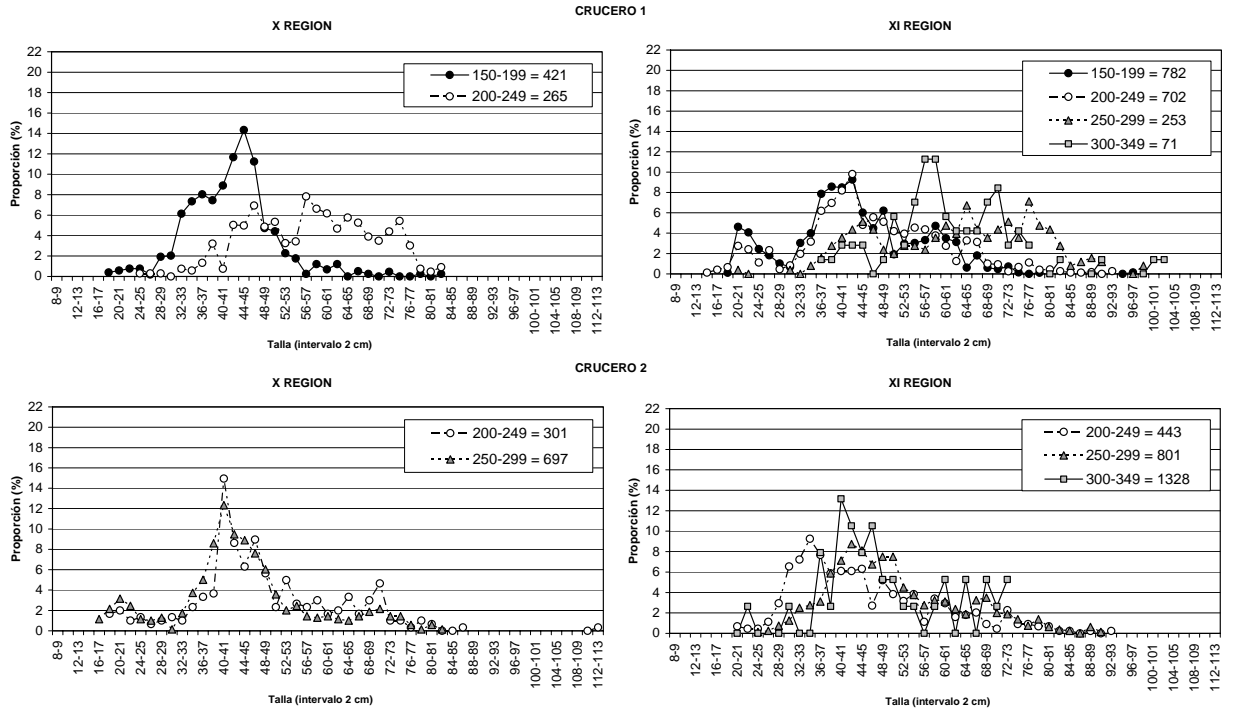


Figura 23. Distribución de longitud de merluza del sur por región y estrato de profundidad, registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/C Abate Molina.

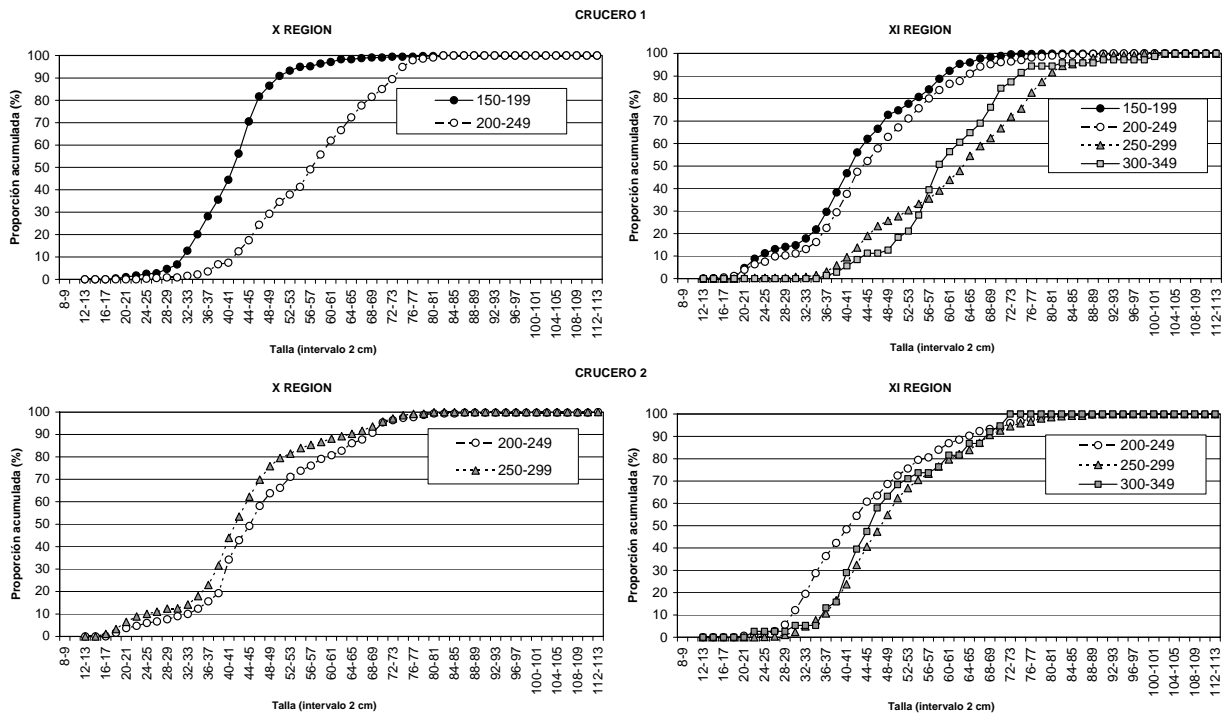
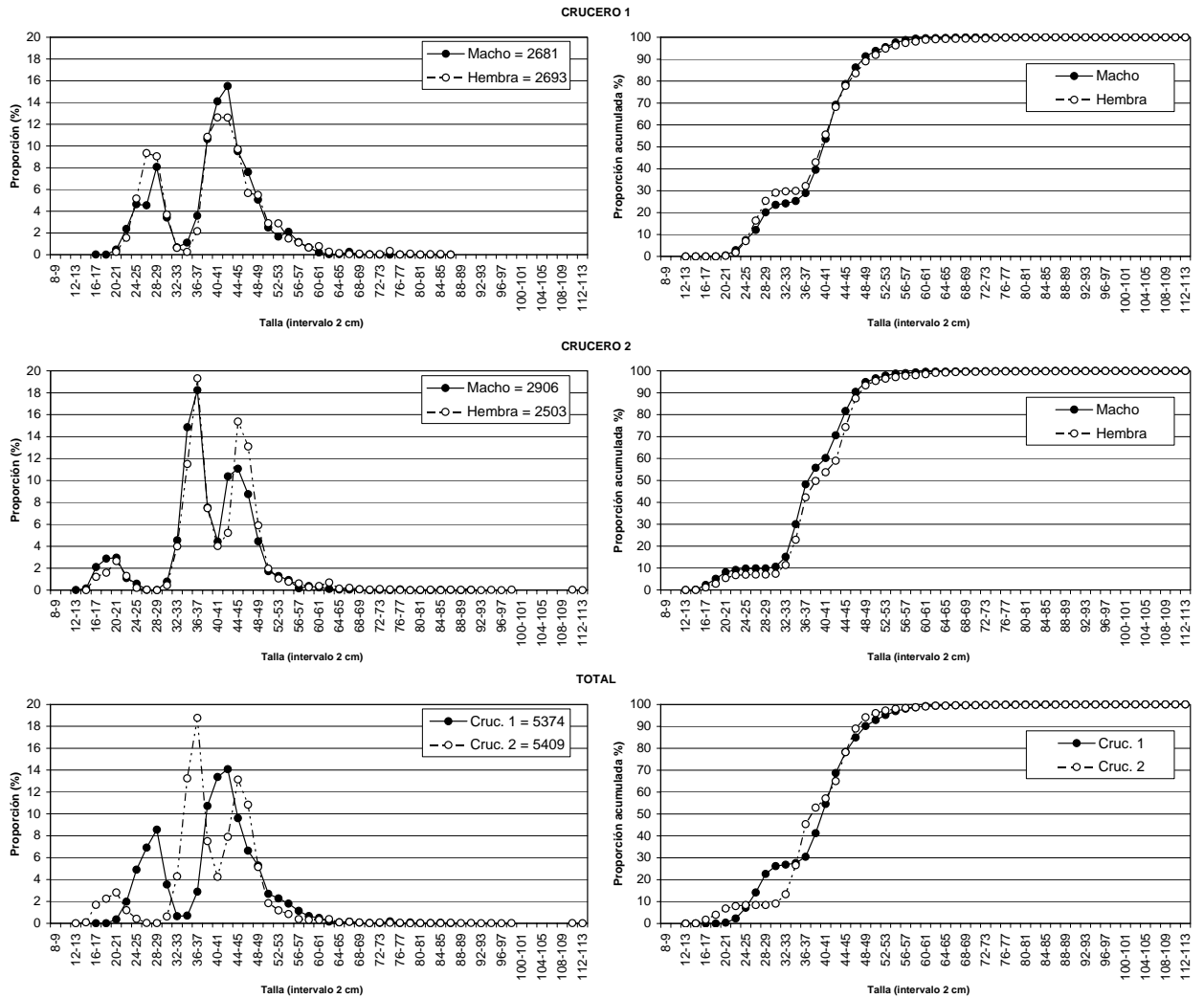
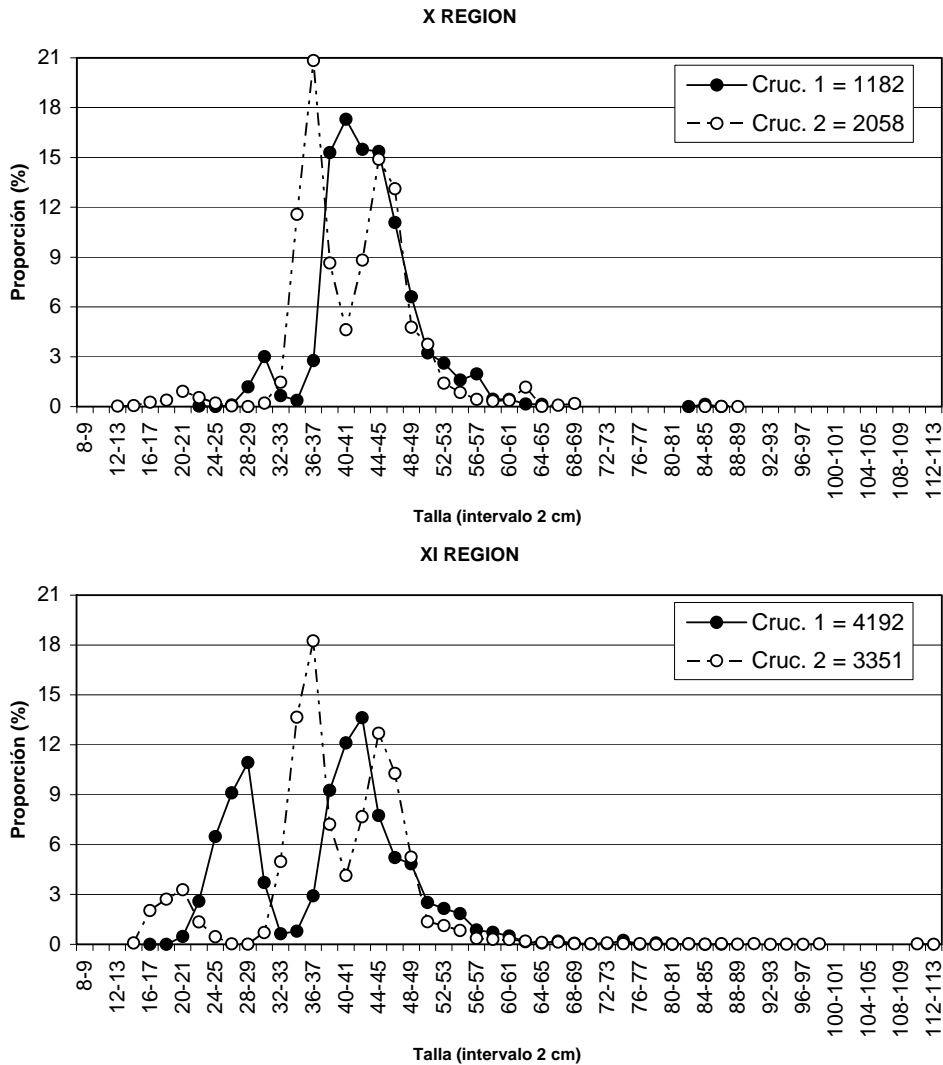


Figura 24. Distribuci3n de longitud acumulada de merluza del sur por regi3n y rango de profundidad, registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Regi3n, B/C Abate Molina.



	n	prom	Estadísticos		
			desv. est	< 55 cm %	Prop. Sexual
Crucero 1					
macho	2681	39,6	1,7	96,5	50,7
hembra	2693	39,3	1,5	95,8	49,3
Total	5374	39,4	1,1	96,2	
Crucero 2					
macho	2906	38,5	1,5	98,4	52,0
hembra	2503	40,2	1,6	96,8	48,0
Total	5409	39,3	1,1	97,6	

Figura 25. Distribuci3n de longitud de merluza de cola por sexo y total ambos sexos registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Regi3n, B/C Abate Molina.



	n	Estadisticos			Prop. Sexual*
		prom	desv. est	< 55 cm %	
X Regi3n					
Crucero 1	1182	43,2	1,5	95,8	22 : 78
Crucero 2	2058	41,3	1,3	97,1	51 : 49
XI Regi3n					
Crucero 1	4192	38,2	1,4	96,3	60 : 40
Crucero 2	3351	38,8	1,4	97,7	52 : 48

Prop. Sexual* Macho : Hembra

Figura 26. Distribuci3n de longitud de merluza de cola (ambos sexos) para la X y XI Regi3n registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Regi3n, B/C Abate Molina.

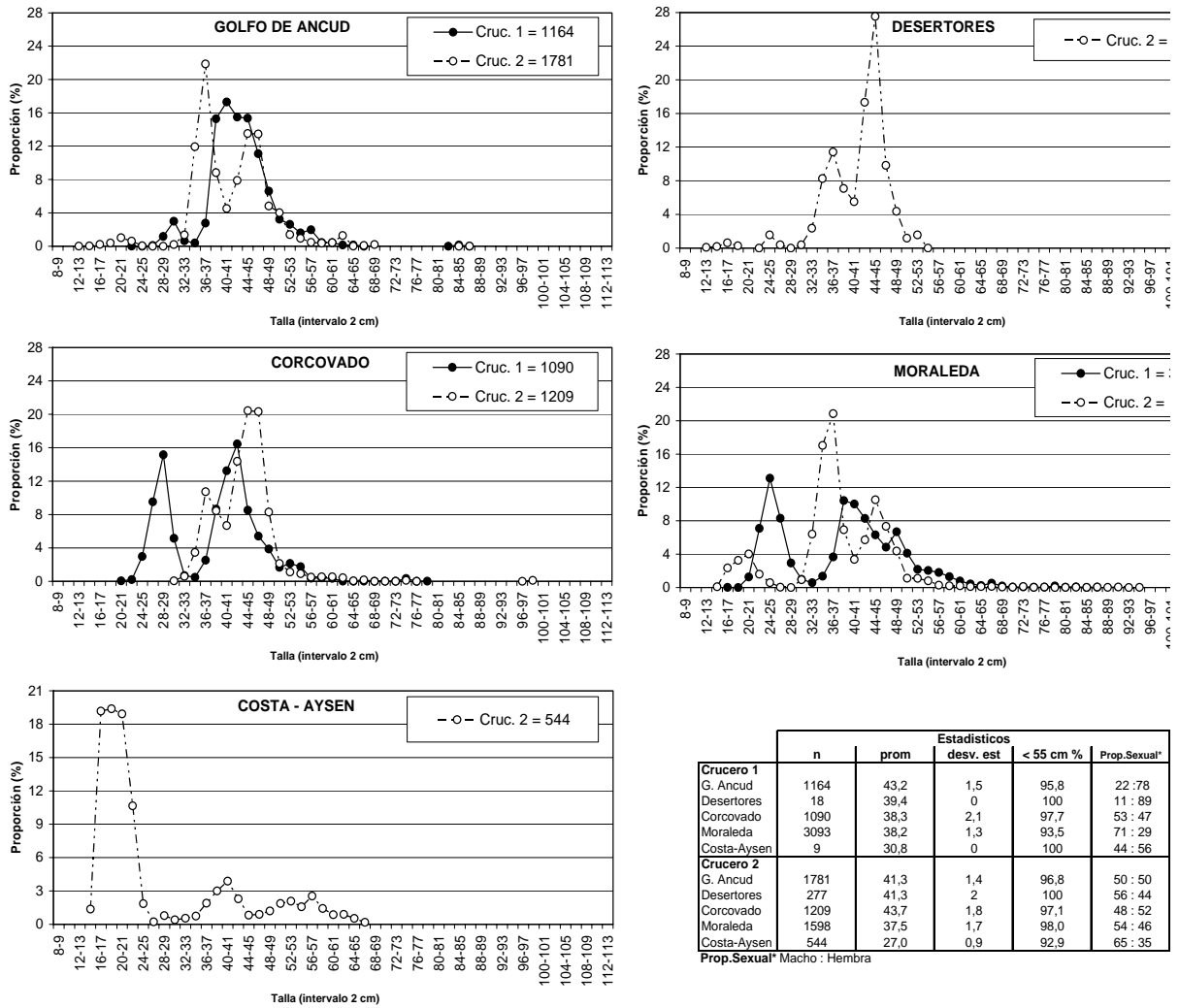


Figura 27. Distribución de longitud de merluza de cola por zona, registradas en los crucesos de invierno (cruce 1) y verano (cruce 2) en aguas interiores de la X y XI Región, B/C Abate Molina.

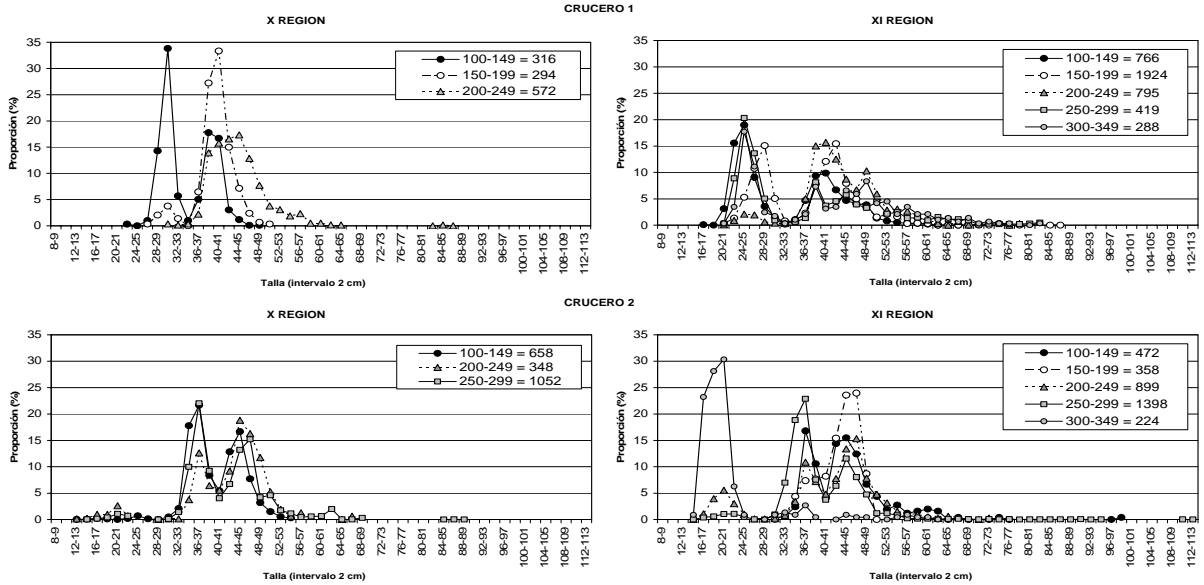


Figura 28. Distribuci3n de longitud de merluza de cola por regi3n y estrato de profundidad, registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Regi3n, B/C Abate Molina.

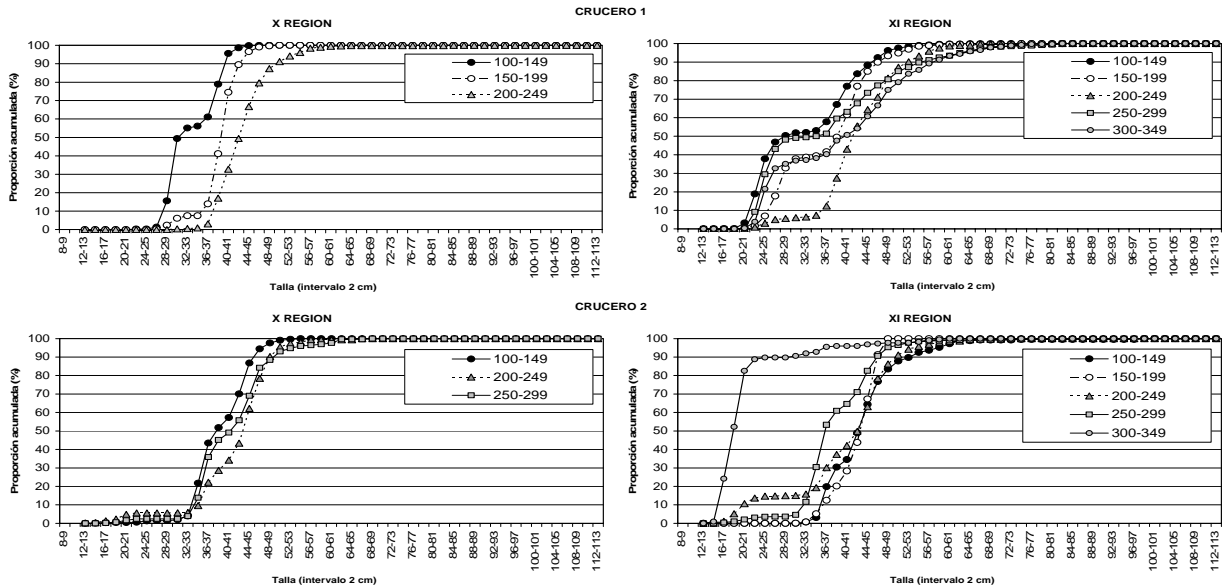


Figura 29. Distribuci3n de longitud acumulada de merluza de cola por regi3n y estrato de profundidad, registradas en los cruceros de invierno (crucero 1) y verano (crucero 2) en aguas interiores de la X y XI Regi3n, B/C Abate Molina.

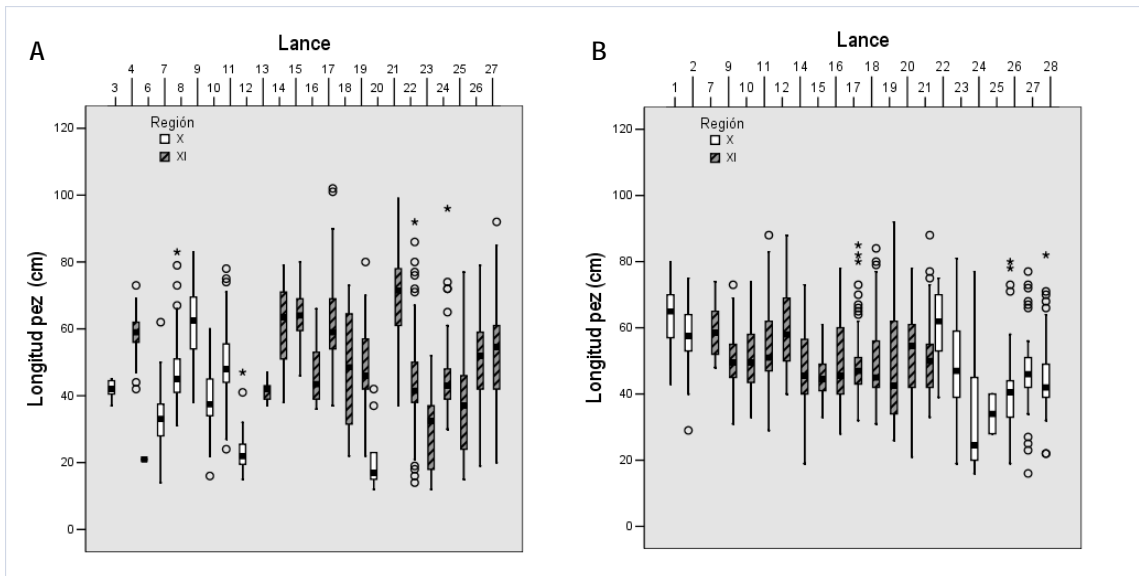


Figura 30. Rango de longitudes y tendencia central de la información de los muestreos biológicos de merluza del sur asociado a cada lance (A) Crucero de invierno y (B) Crucero de verano.

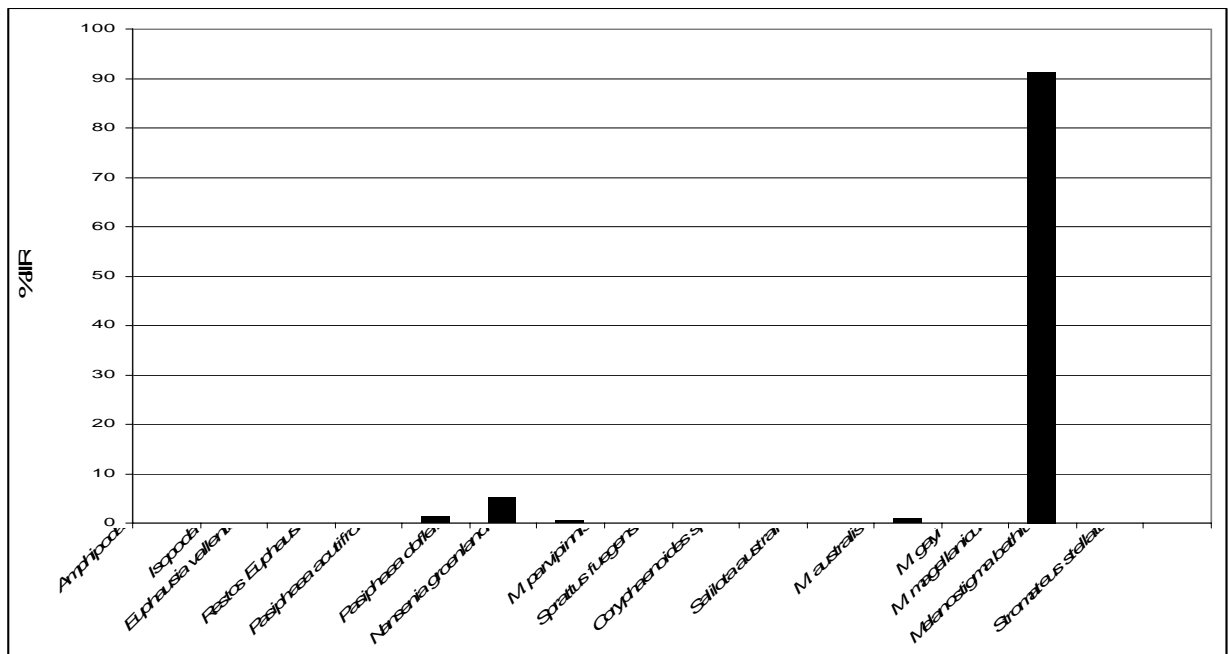


Figura 31. %IIR estimado para los ítems presas de merluza del sur.

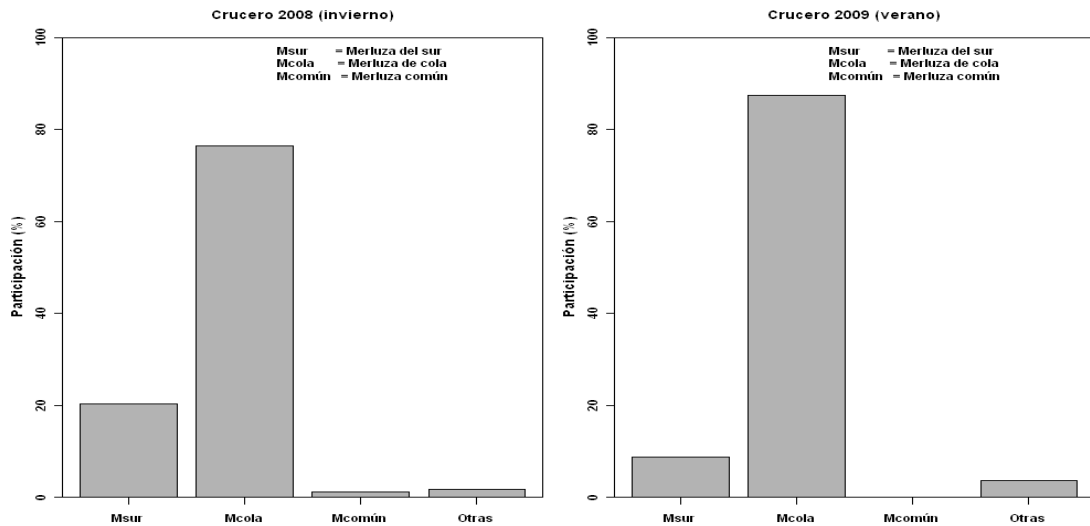


Figura 32. Participaci3n (%) respecto de la captura total crucero, de las principales especies capturadas durante el crucero de evaluaci3n hidroac3stica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regiones. Cruceros efectuados durante invierno de 2008 y verano de 2009.

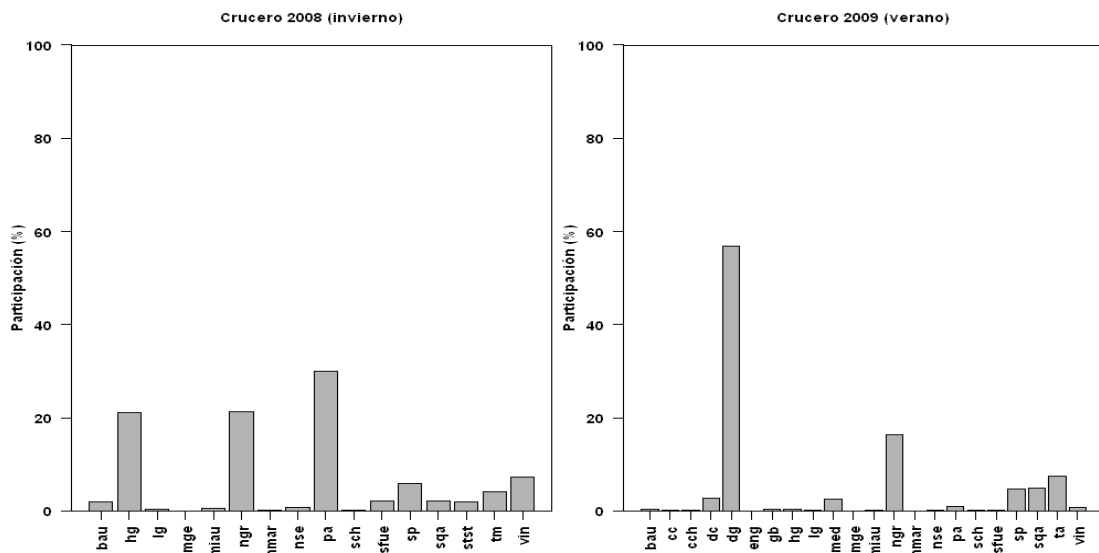


Figura 33. Participaci3n (%) de las especies capturadas como fauna acompa1ante, respecto de la captura total de fauna ("Otras"). Crucero de evaluaci3n hidroac3stica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regiones. Cruceros efectuados durante invierno de 2008 y verano de 2009. Simbolog3a especies, ver tabla 53b.

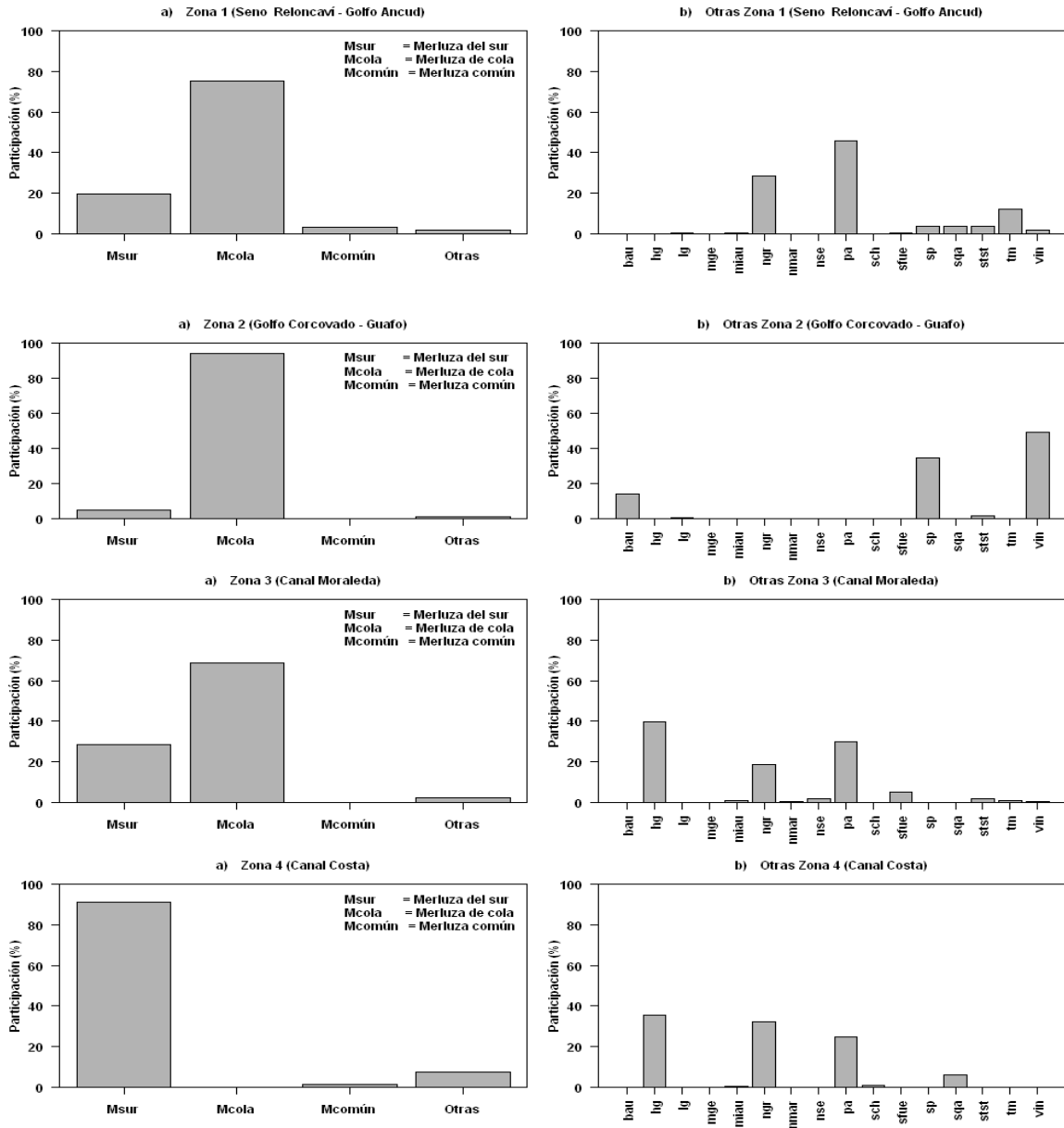


Figura 34. a) Participación (%) de las principales especies capturadas respecto de la captura total por zona y **b)** participación de la fauna acompañante (“Otras”) capturada, respecto de la captura total de fauna por zona. Crucero de evaluación hidroacústica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regiones. Invierno de 2008. Simbología especies, ver tabla 53a.

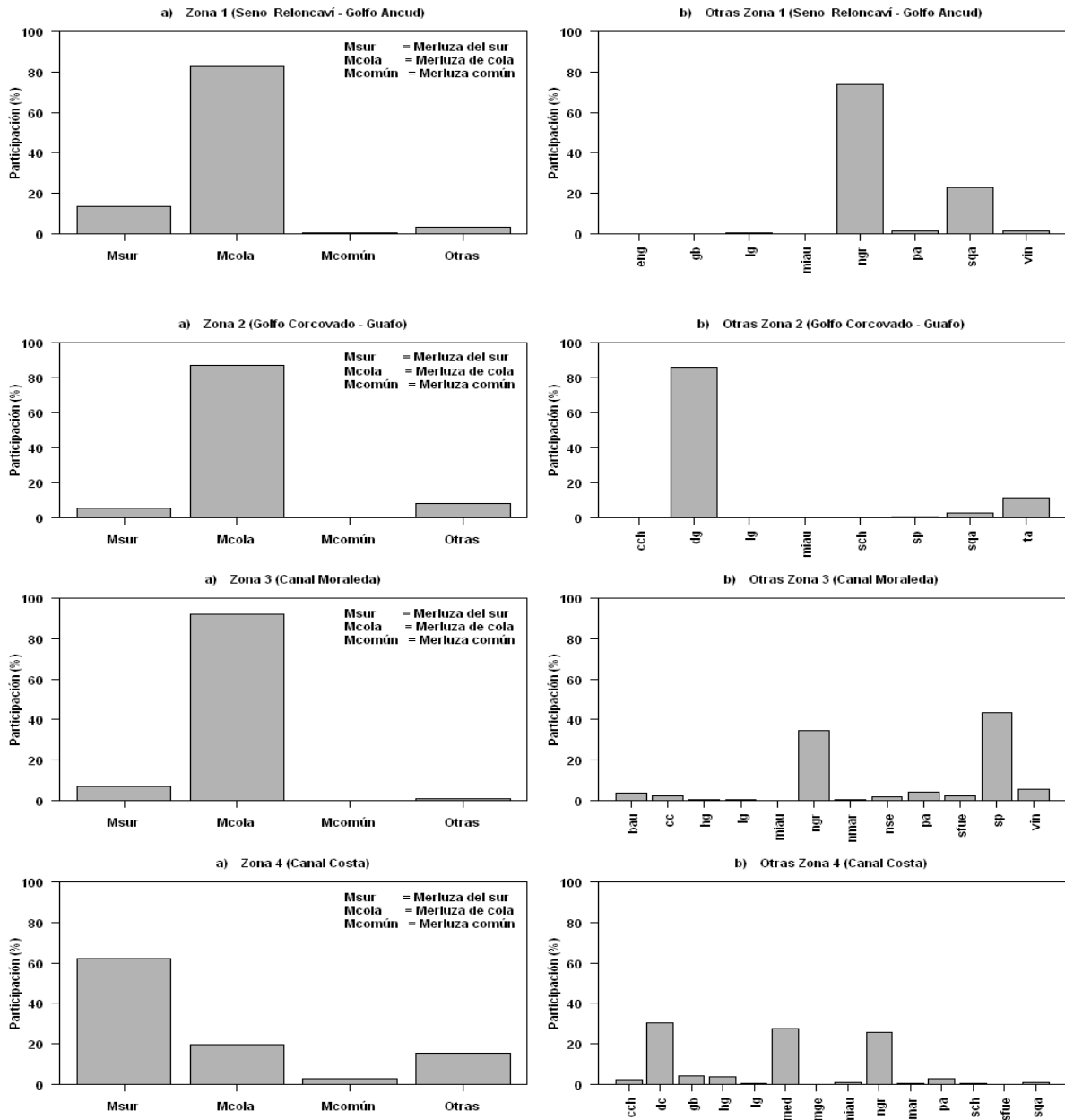


Figura 35. a) Participación (%) de las principales especies capturadas respecto de la captura total por zona y b) participación de la fauna acompañante ("Otras") capturadas respecto de la captura total de fauna por zona. Crucero de evaluación hidroacústica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regiones. Verano de 2009. Simbología especies, ver tabla 53b.

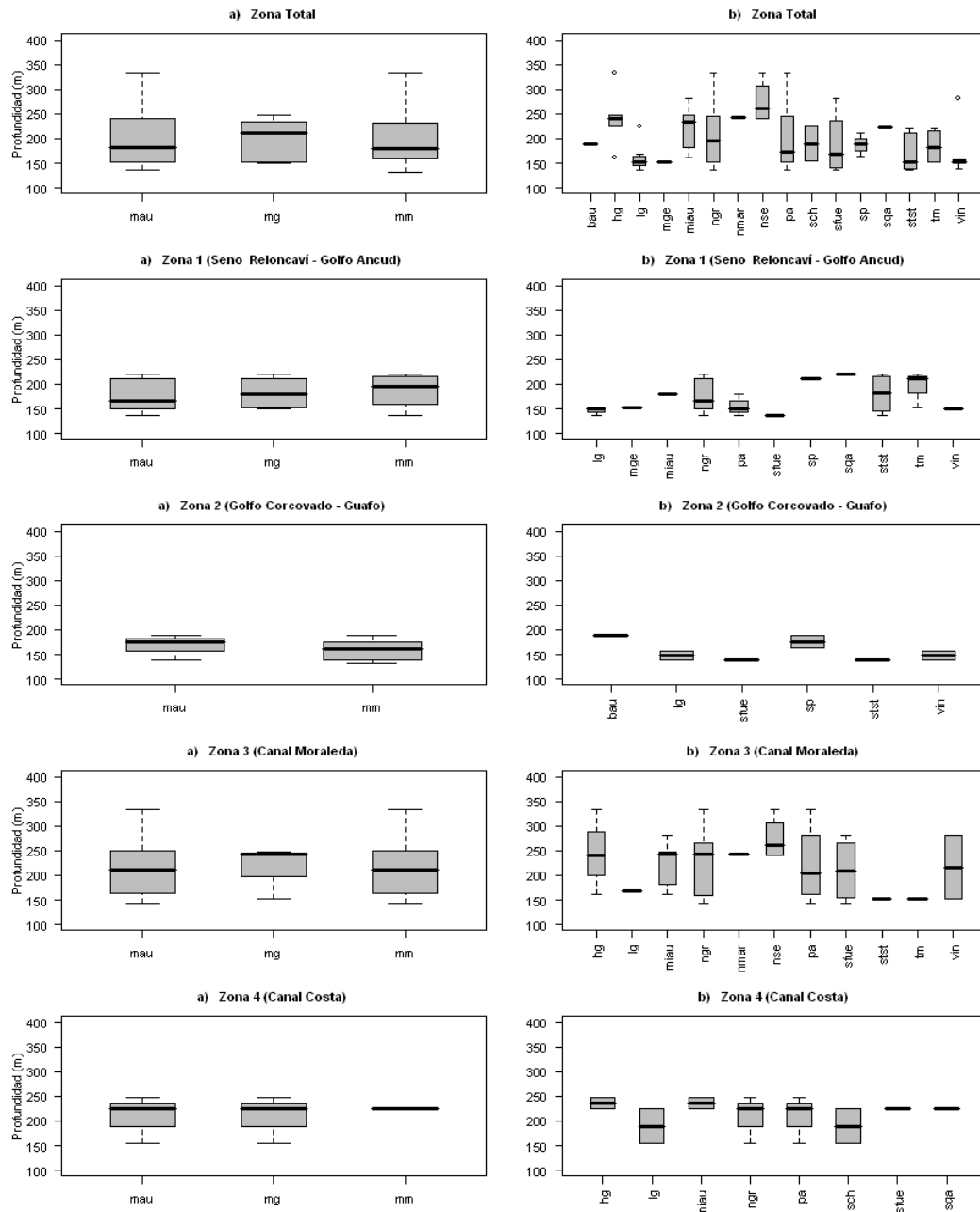


Figura 36. a) Distribuci3n batimétrica total y por zonas de merluza del sur (mau), merluza comú (mg) y merluza de cola (mm) y **b)** distribuci3n batimétrica total y por zonas para las especies.

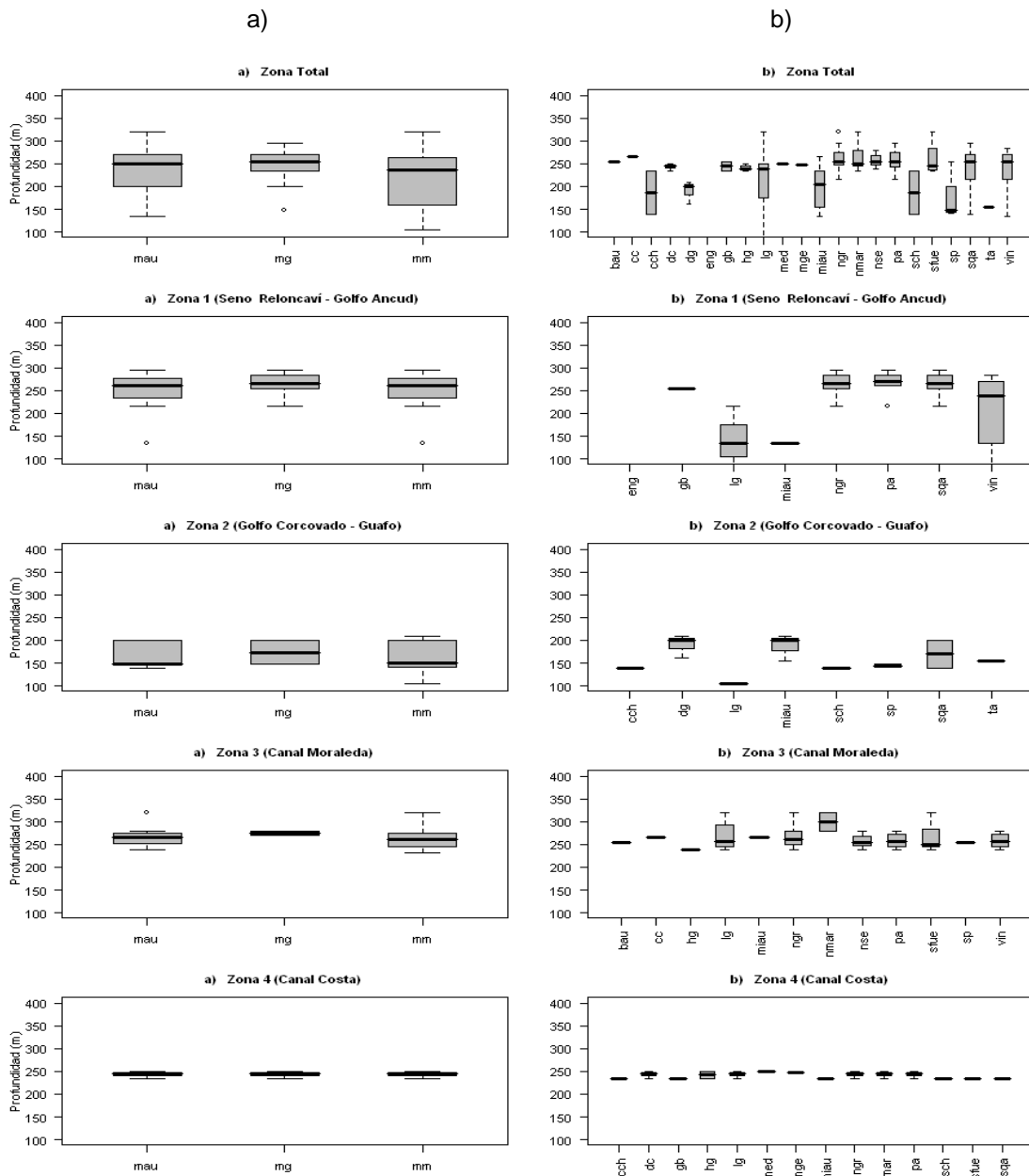


Figura 37. a) Distribuci3n batim3trica total y por zonas de merluza del sur (mau), merluza com3n (mg) y merluza de cola (mm) y **b)** distribuci3n batim3trica total y por zonas para las especies).

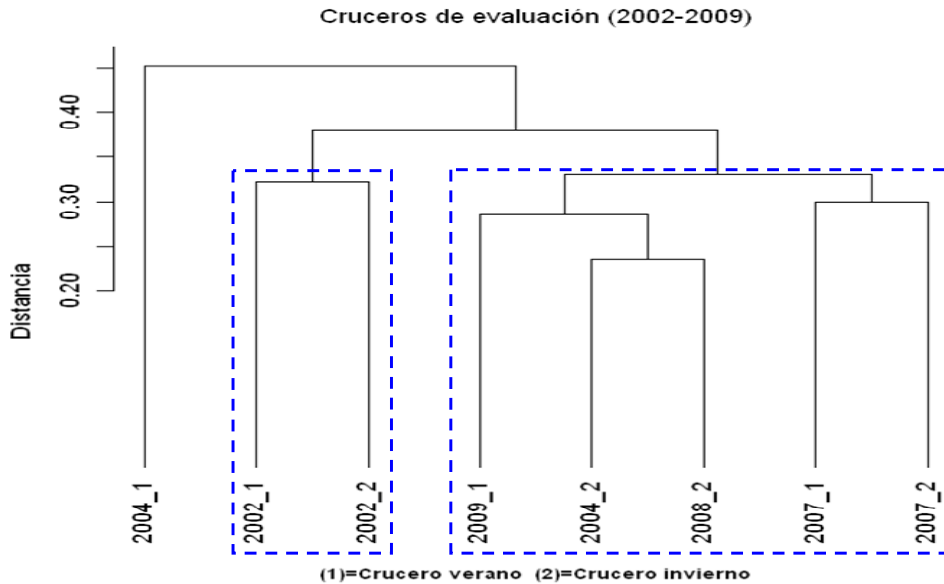


Figura 38. Resultado del an3lisis de clasificaci3n por conglomerados para los cruceros de evaluaci3n hidroac3stica de merluza del sur, realizados entre los a3os 2002 y 2009 en aguas interiores de la X y XI Regiones.

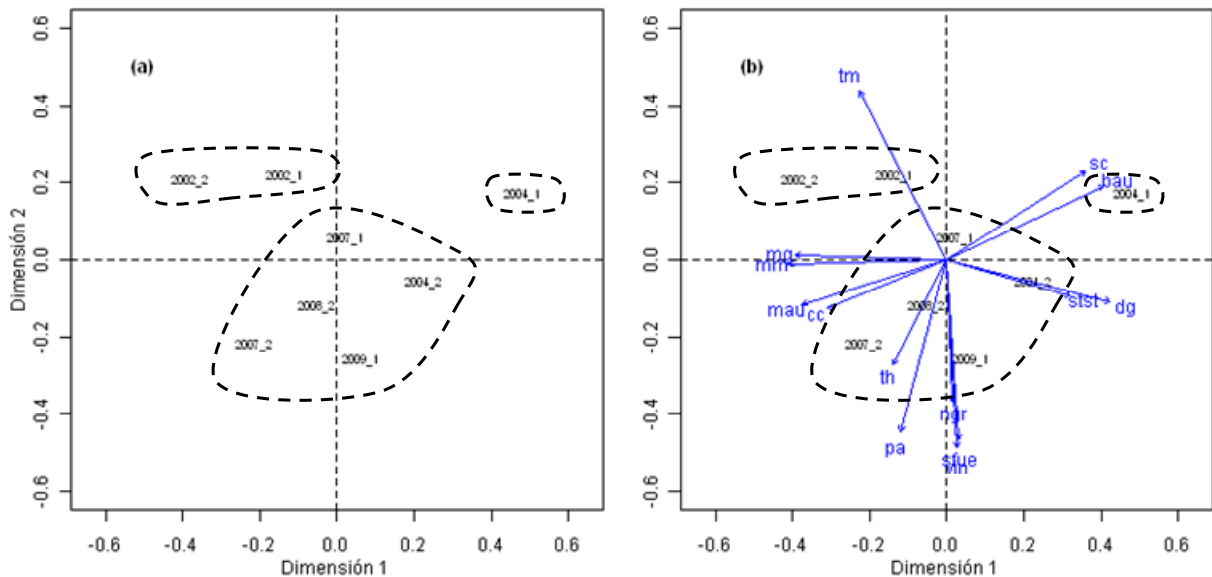


Figura 39. Resultado del an3lisis de ordenaci3n **a)** cruceros de evaluaci3n hidroac3stica de merluza del sur y **b)** incidencia de las principales especies capturadas. Cruceros de evaluaci3n hidroac3stica realizados entre los a3os 2002 y 2009 en aguas interiores de la X y XI Regiones. Simbolog3a de especies, ver tabla 53a y 43b.

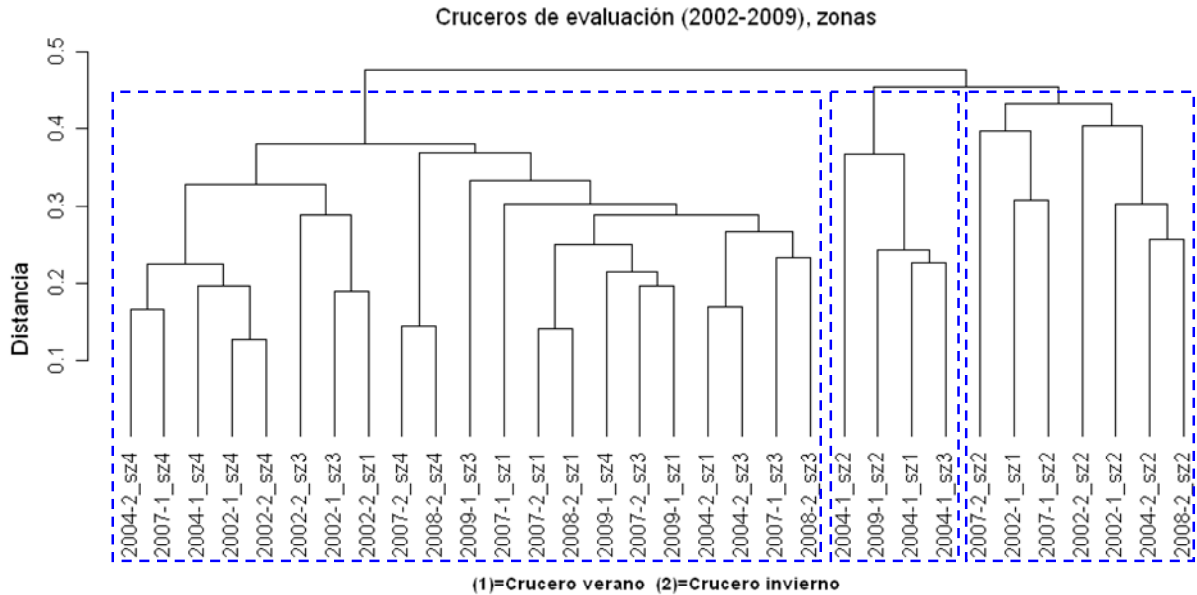


Figura 40. Resultado del an3lisis de clasificaci3n por conglomerados para los cruceros de evaluaci3n hidroac3stica de merluza del sur, agrupados por zonas, en aguas interiores de la X y XI Regiones. Agrupaci3n de zonas, ver tabla 57.

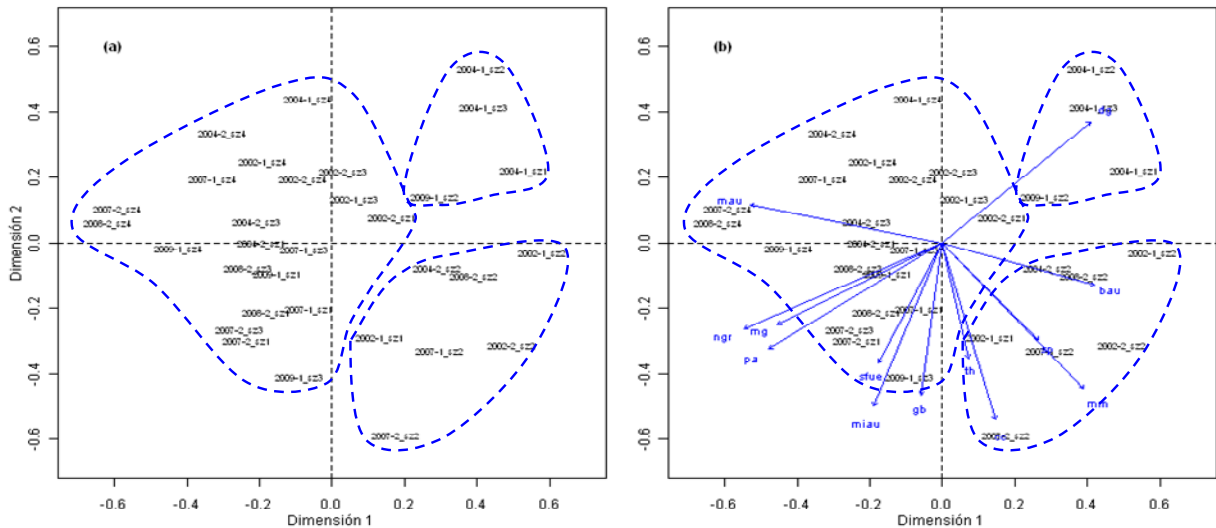


Figura 41. Resultado del an3lisis de ordenaci3n **a)** cruceros de evaluaci3n hidroac3stica de merluza del sur por zonas y **b)** incidencia de las principales especies capturadas. Cruceros de evaluaci3n hidroac3stica realizados entre los a3os 2002 y 2009 en aguas interiores de la X y XI Regiones. Simbolog3a especies, ver tabla 53a y 53b.

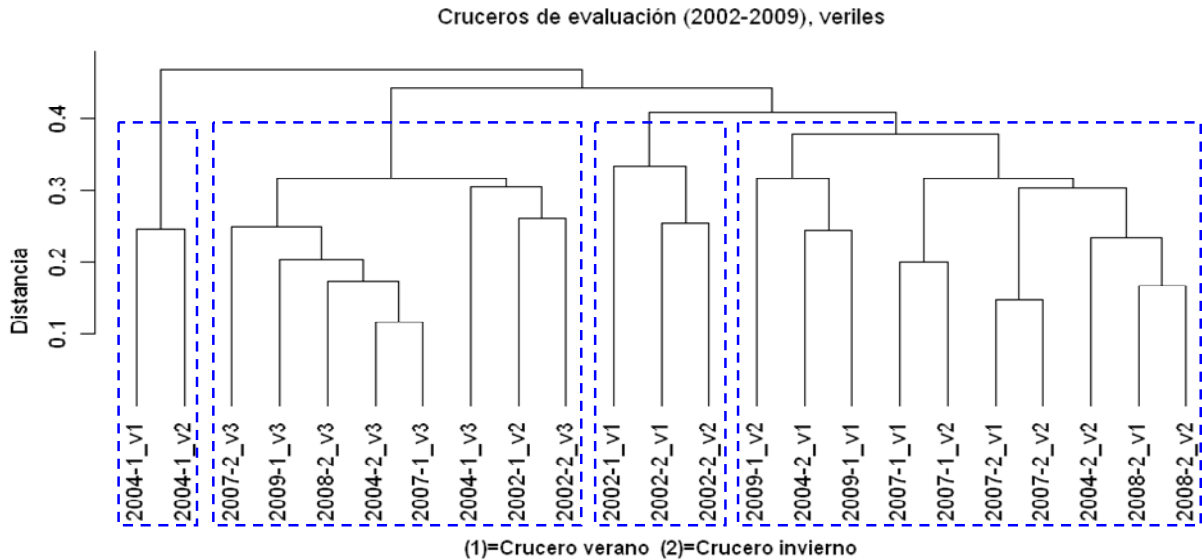


Figura 42. Resultado del análisis de clasificación por conglomerados para los cruceros de evaluación hidroacústica de merluza del sur, agrupados por veriles de profundidad, en aguas interiores de la X y XI Regiones. Veriles de profundidad, ver tabla 57.

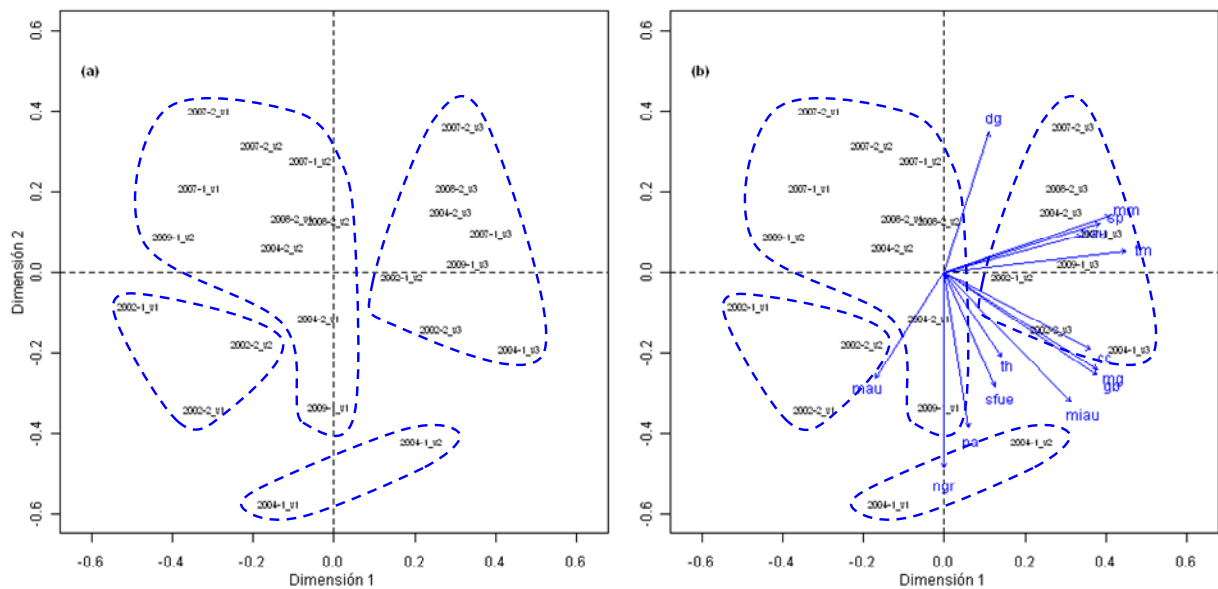


Figura 43. Resultado del análisis de ordenación **a)** cruceros de evaluación hidroacústica de merluza del sur por veriles de profundidad y **b)** incidencia de las principales especies capturadas. Cruceros de evaluación hidroacústica realizados entre los años 2002 y 2007 en aguas interiores de la X y XI Regiones. Simbología especies, ver tabla 53a y 53b.

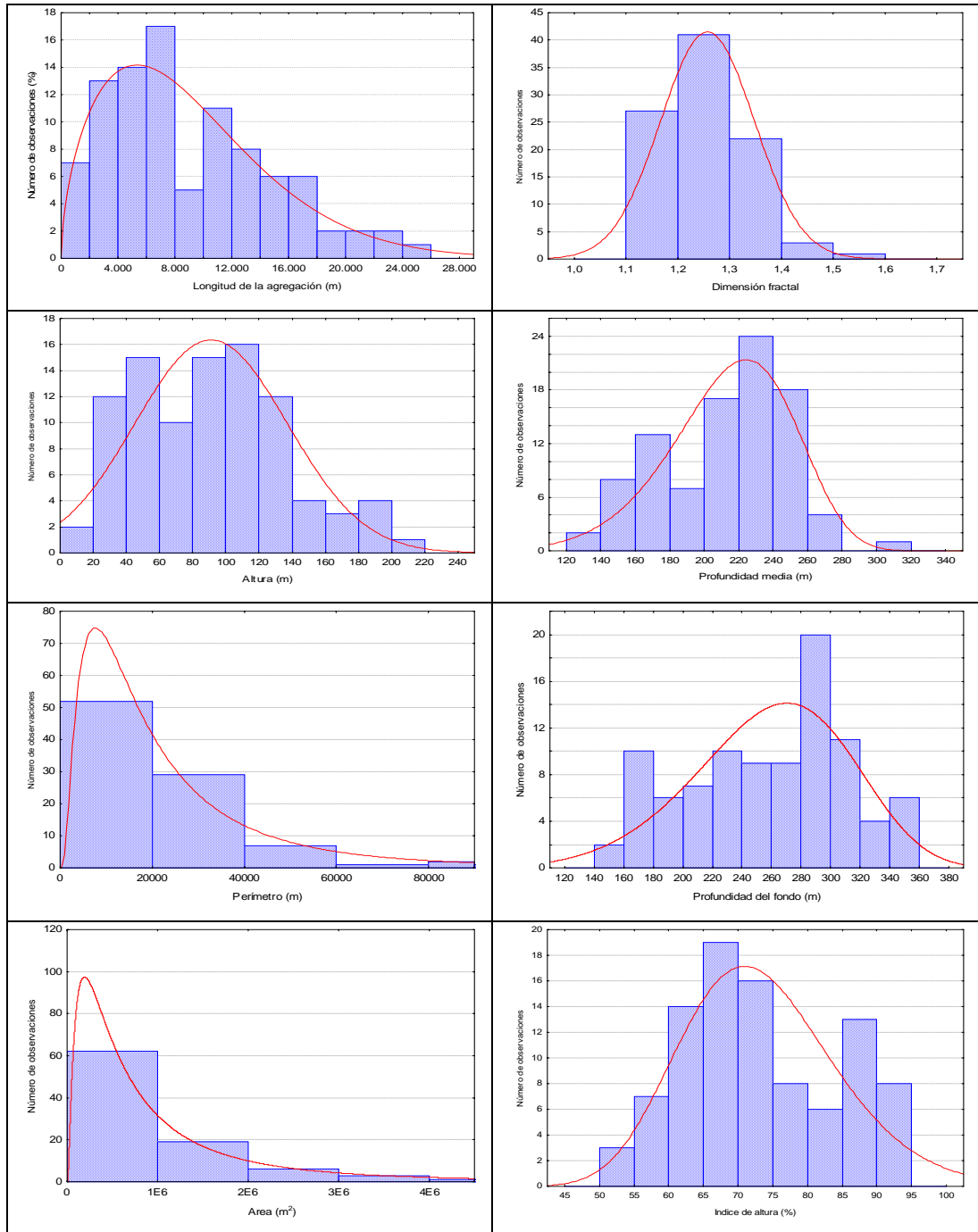


Figura 44. Distribución de frecuencia de descriptores morfométricos registrados durante crucero de invierno

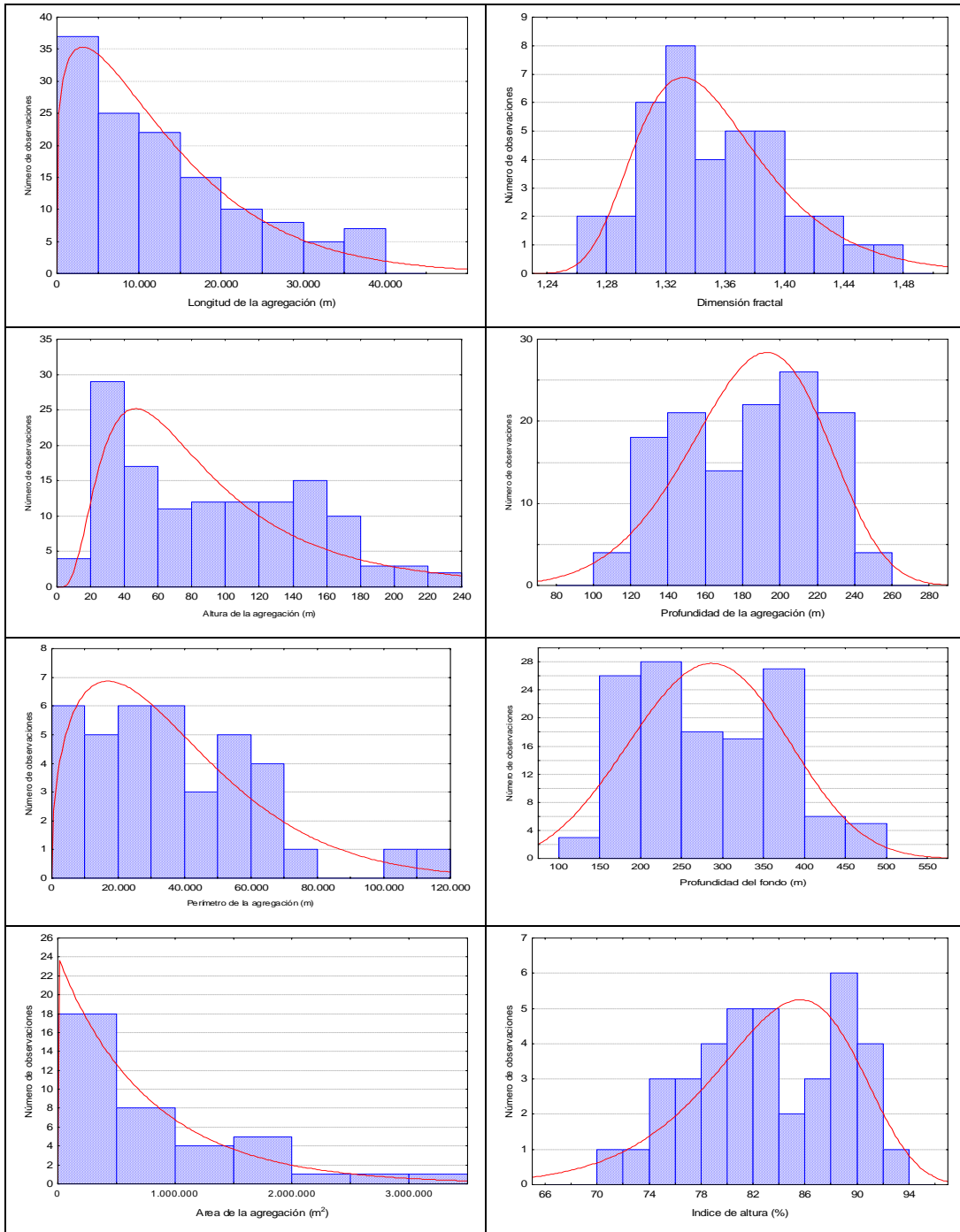


Figura 45. Distribuci3n de frecuencia de descriptores morfom3tricos registrados durante crucero de verano.

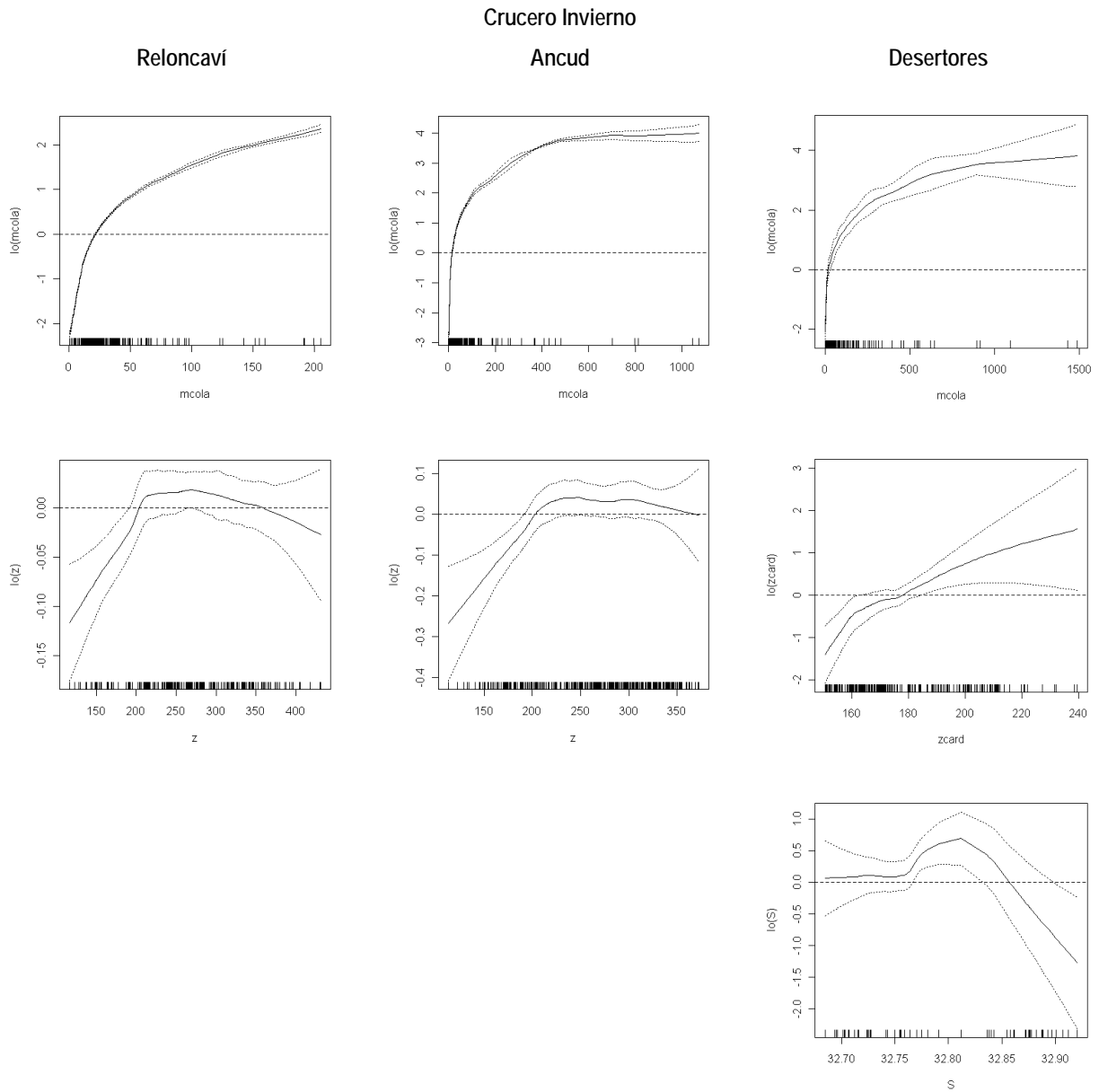


Figura 46. Efectos de los predictores sobre la variable logaritmo de la densidad de merluza del sur, ajustado a un modelo GAM para el crucero de invierno. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y $\log(\text{predictor})$ función suavizadora loess. Crucero invierno 2008

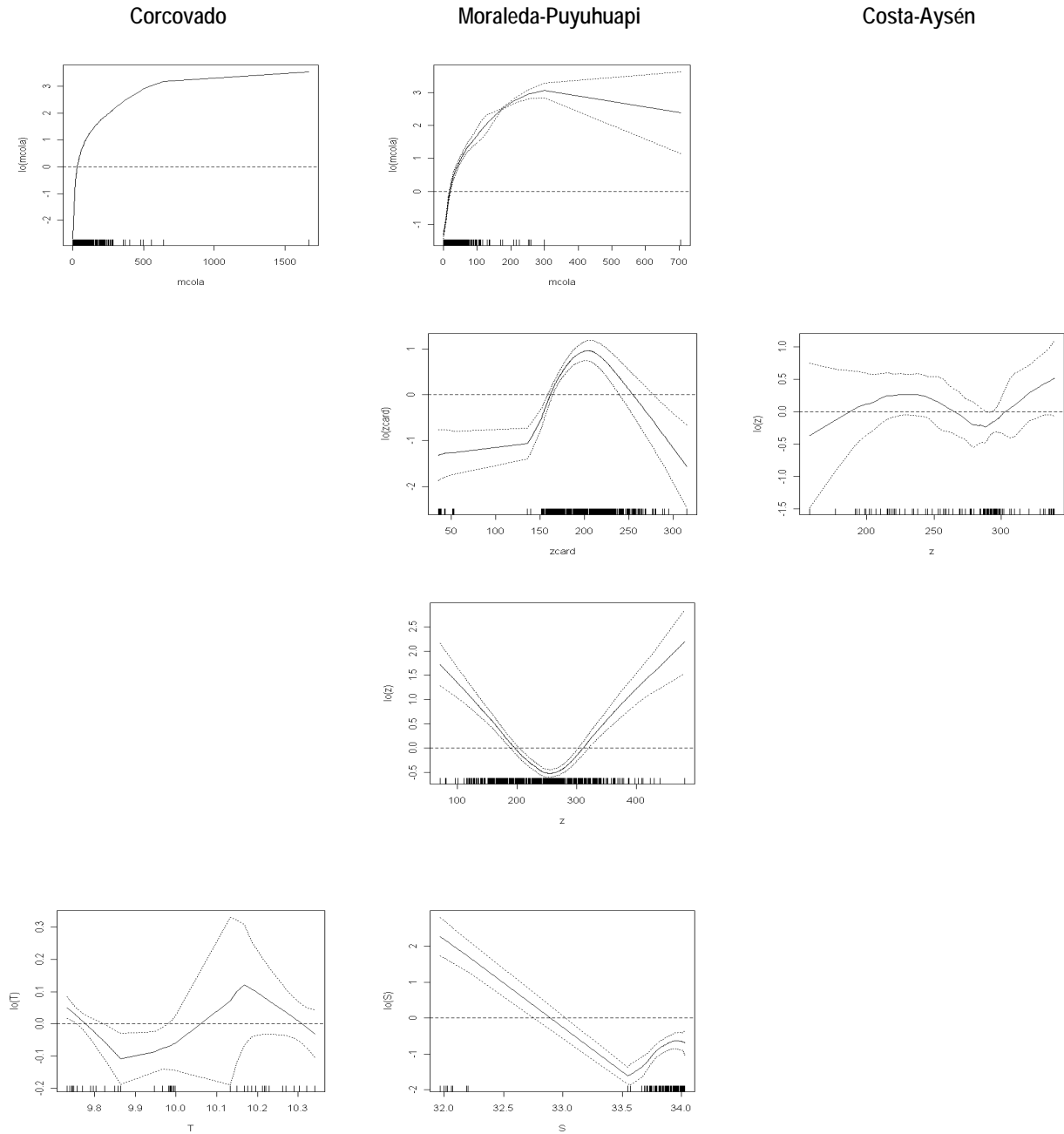


Figura 46. (Continuaci3n) Efectos de los predictores sobre la variable logaritmo de la densidad de merluza del sur, ajustado a un modelo GAM para el crucero de invierno. L3neas segmentadas corresponden a bandas de confianza y $\log(\text{predictor})$ funci3n suavizadora loess. Crucero invierno 2008

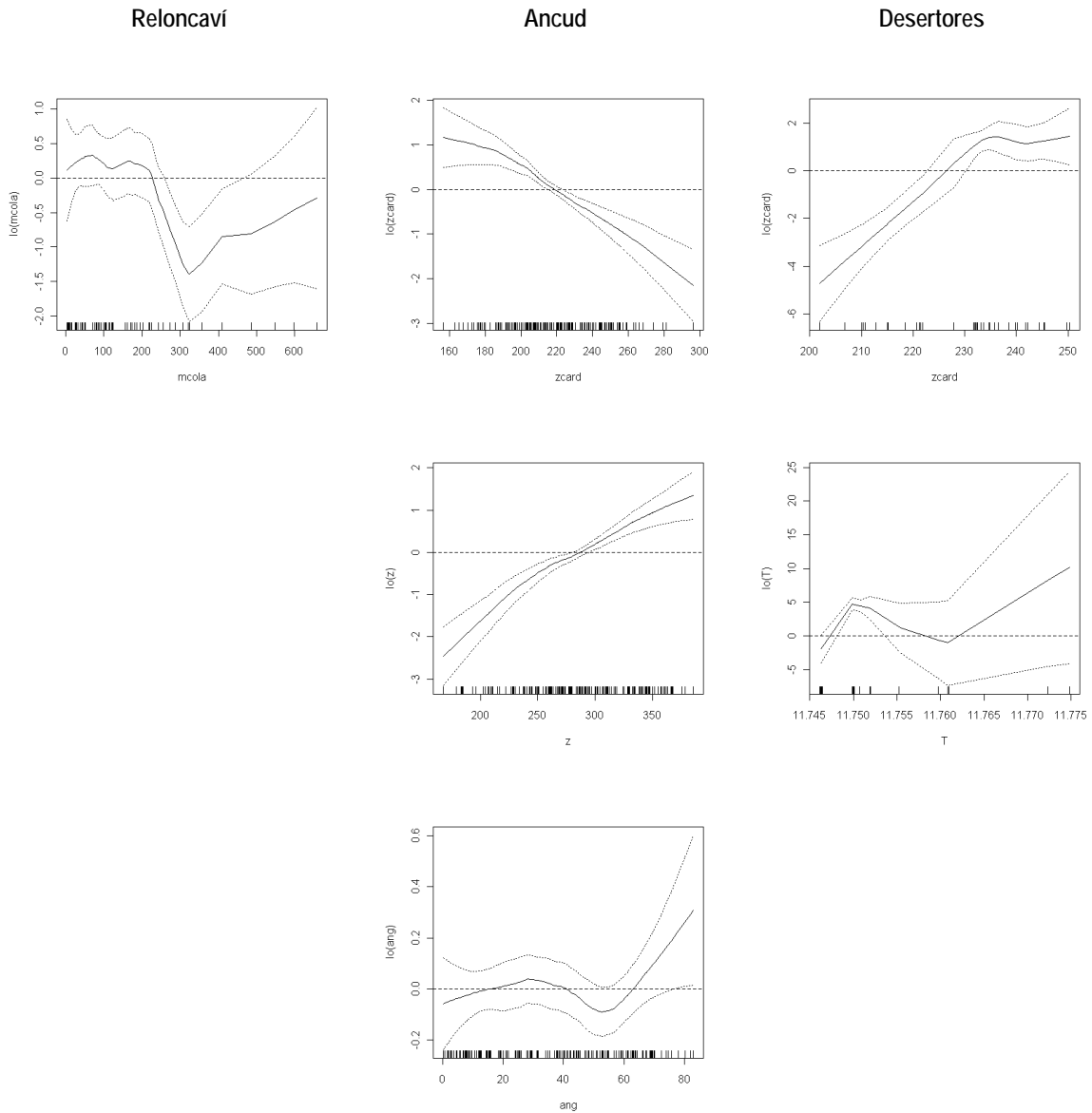


Figura 47. Efectos de los predictores sobre la variable logaritmo de la densidad de merluza del sur, ajustado a un modelo GAM para el crucero de verano. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y $\log(\text{predictor})$ función suavizadora loess. Crucero de invierno.

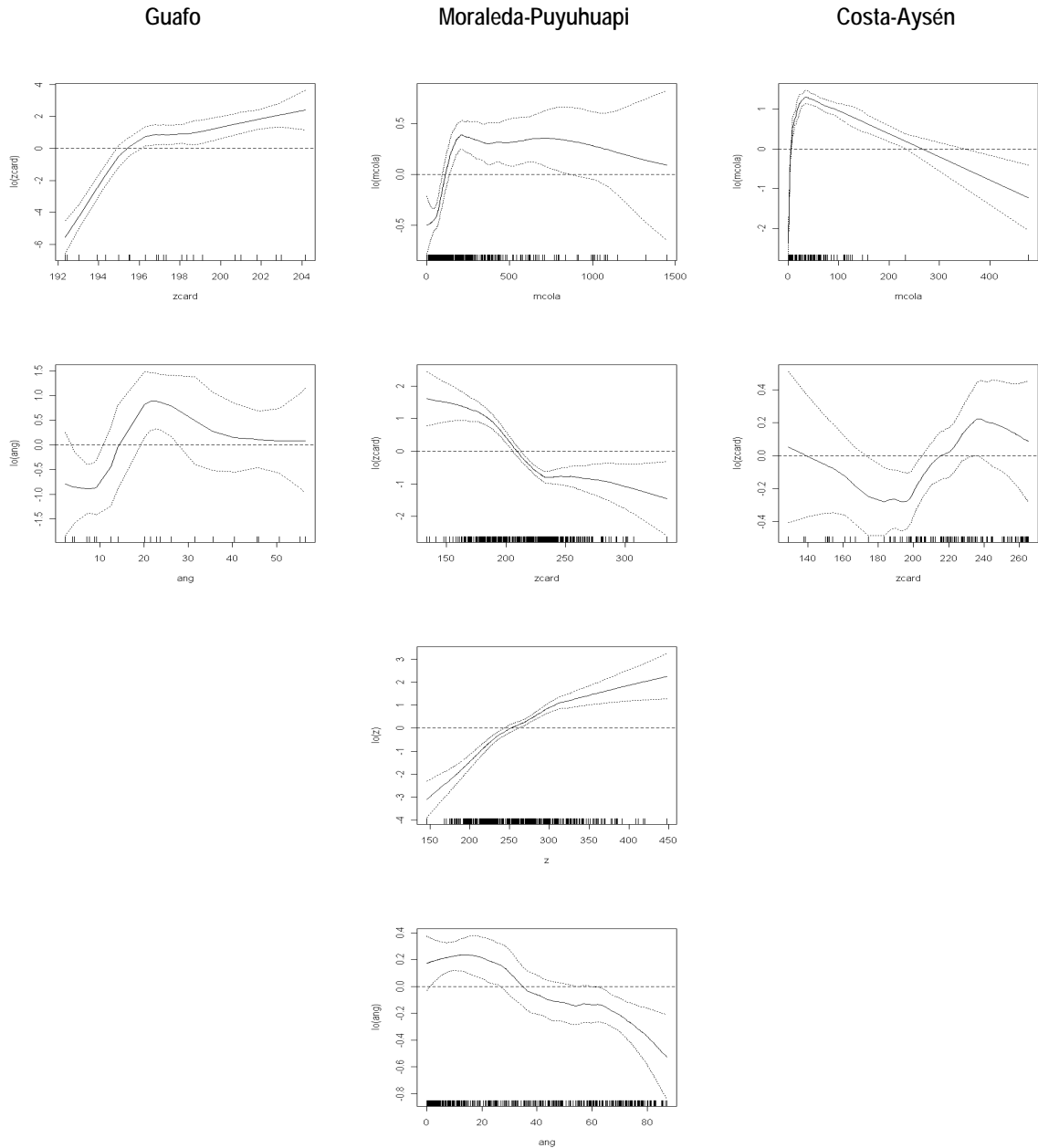


Figura 47. (Continuaci3n) Efectos de los predictores sobre la variable logaritmo de la densidad de merluza del sur, ajustado a un modelo GAM para el crucero de verano. L3neas segmentadas corresponden a bandas de confianza y $\log(\text{predictor})$ funci3n suavizadora loess. Crucero de invierno.

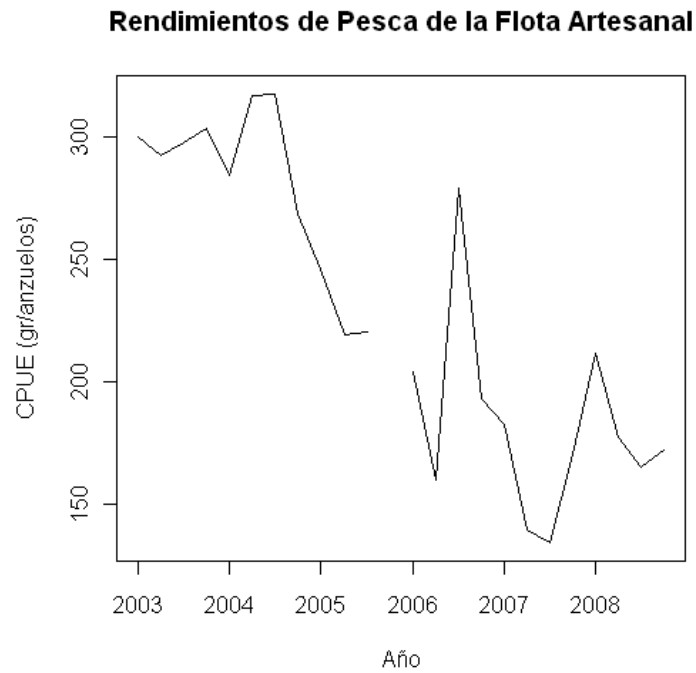


Figura 48. Serie de tiempo de los rendimientos de pesca obtenidos de la flota artesanal por periodo (verano, otoño, invierno y primavera) entre los años 2003-2008.

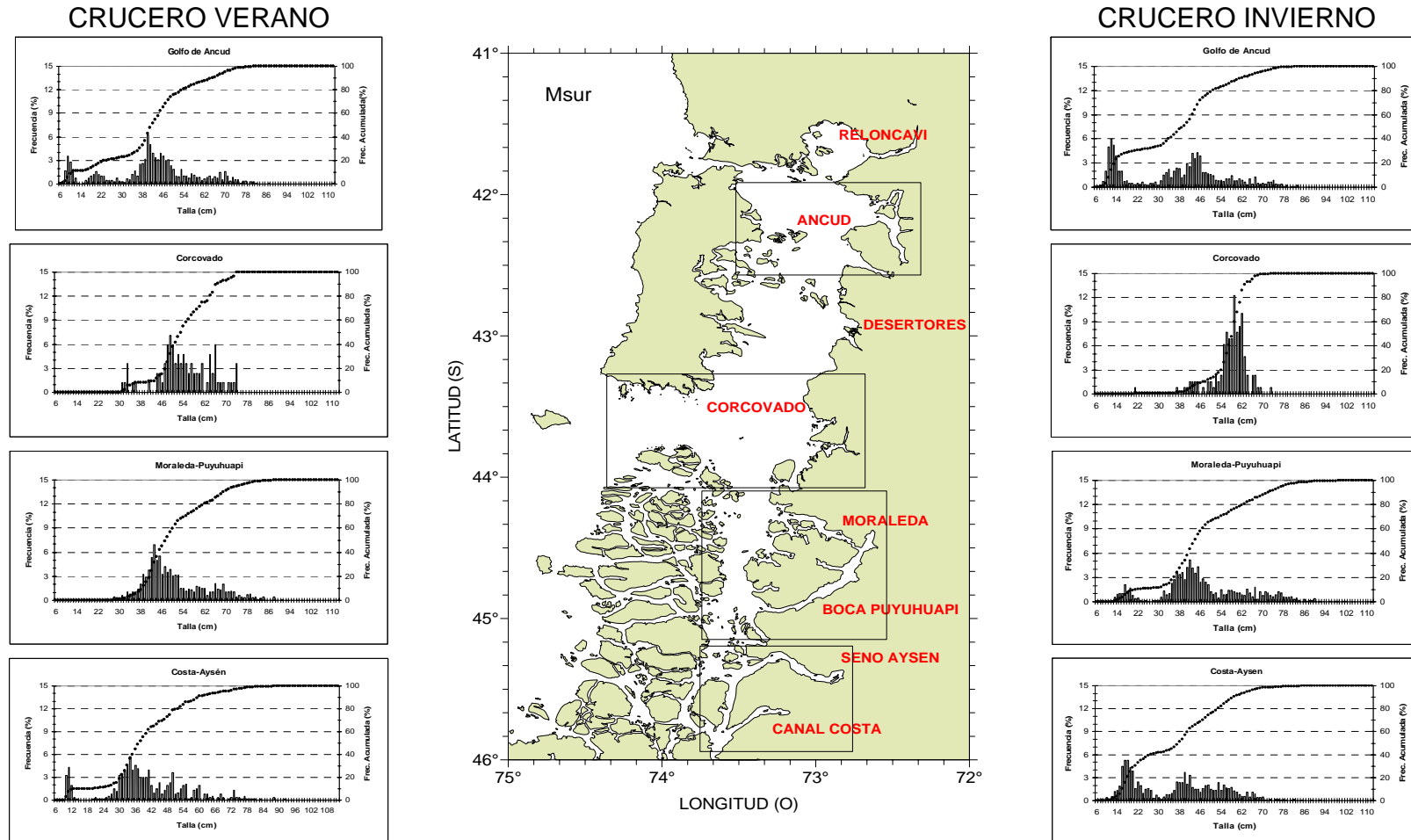


Figura 49. Distribuci3n de estructuras de tallas de merluza del sur aguas interiores entre la X y XI Regiones. Crucero invierno 2008 y verano 2009.

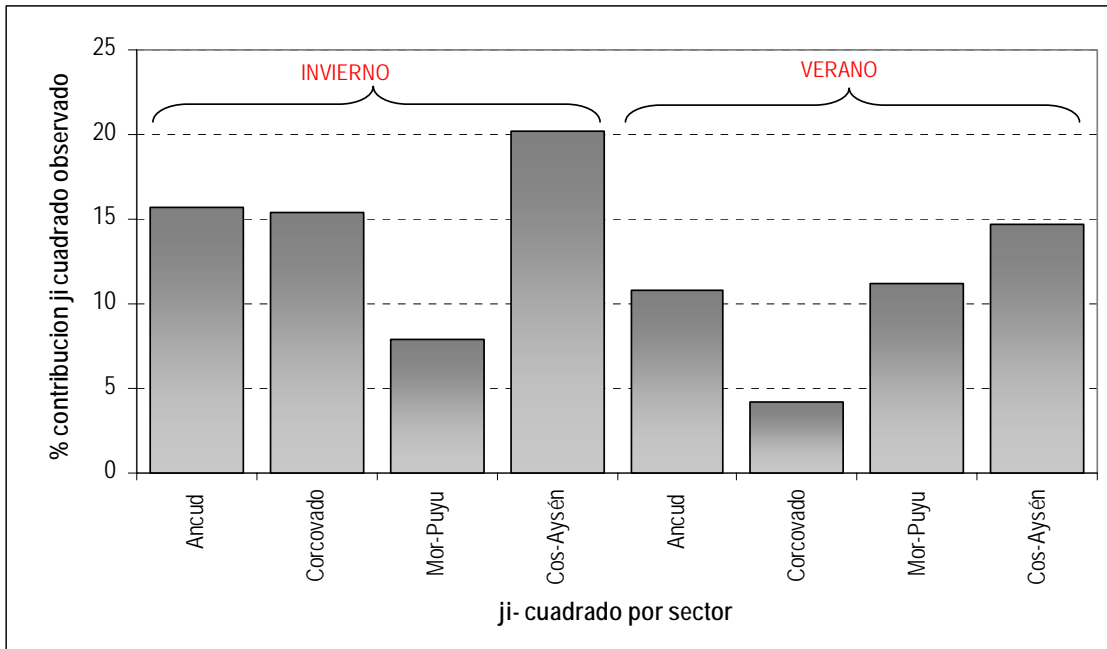


Figura 50. Porcentaje de contribuci3n por sector al valor observado de ji-cuadrado

T A B L A S



Tabla 1.

Biomاسas y abundancias estimadas para merluza del sur y merluza de cola en la zona del mar interior en verano (V) e invierno (I).

Recurso	Año	2003 (V)	2003 (I)	2005 (V)	2005 (I)	2007 (V)	2007 (I)
Merluza del sur	Biomasa (t)	7.286	39.395	5.979	30.913	7.442	24.217
	Abundancia (N°*1000)	7.434	24.103	8.058	32.567	11.200	31.500
	Peso (g)	980	1.634	742	949	664	770
Merluza de cola	Biomasa (t)	30.012	203.410	46.915	49.017	33.693	164.473
	Abundancia (N°*1000)	184.123	1.400.966	293.219	304.453	224.260.	945.247
	Peso (g)	163	145	160	161	150	174

Tabla 2.

Calibración del sistema de ecointegración.

Localización: Valparaíso	Estado de mar : Calma	Profundidad fondo: 46 m
GPT 38 kHz ES38B	Pulse Duration: 1,024 ms	Sample Interval: 0,191 m
Power : 2000 W	Receiver Bandwidth:2,43 Hz	Sounder Type:EK60 V.2.2
Transducer Gain= 26,59 dB	S _A Correction= -0,62 dB	Athw. Beam Angle= 6,83°
Along. Beam Angle = 6,85°	Athw. Offset Angle =-0,01°	Along. Offset Angle= 0,01°



Tabla 3.
Datos operacionales y de captura de los lances de pesca de identificaci3n. Crucero FIP 2007-14, Septiembre 2008.

Lance	Fecha	Calado			Virado			Duraci3n	Rumbo	Velocidad	Distancia (mn)	Captura (kg)			Captura (kg) total	Proporci3n (%)		
		Hora	Latitud	Longitud	Hora	Latitud	Longitud					Melusa del sur	Melusa de cola	Otras		Lance	Melusa del sur	Melusa de cola
1	14-09-2008	1025	43°46'	73°45'	1105	43°46'	73°47'	0,7	300	2,2	1,4		52	2	54		95,7	4,3
2	14-09-2008	1351	43°38'	74°07'	1421	43°38'	74°10'	0,5	256	3,5	1,9		4	3	7		56,8	43,2
3	14-09-2008	1612	43°43'	74°10'	1654	43°45'	74°13'	0,7	239	3,7	2,7	4	297	14	315	1,3	94,3	4,4
4	14-09-2008	1931	43°45'	74°34'	2003	43°45'	74°35'	0,5	230	2,7	1,3	228	3576		3804	6,0	94,0	
5	15-09-2008	1631	43°43'	73°09'	1735	43°46'	73°12'	1,1	219	3,3	3,8		360		360		100,0	
6	16-09-2008	1140	42°51'	73°07'	1220	42°53'	73°06'	0,7	164	2,6	1,8	0	3	16	19	0,3	16,5	83,2
7	17-09-2008	1200	42°02'	73°21'	1225	42°02'	73°21'	0,4	20	3	1,2	15		35	50	30,7		69,3
8	17-09-2008	1500	42°05'	73°03'	1530	42°05'	73°03'	0,5	290	3,1	1,6	251	215	72	538	46,7	40,0	13,4
9	18-09-2008	0834	42°06'	72°58'	0904	42°06'	72°58'	0,5	20	2,9	1,5	512	1593	7	2113	24,2	75,4	0,3
10	18-09-2008	1029	42°06'	72°58'	1059	42°06'	72°58'	0,5	12	3	1,5	27		106	132	20,2		79,8
11	18-09-2008	1248	42°06'	72°51'	1318	42°06'	72°51'	0,5	354	3,3	1,6	108	1550	18	1676	6,4	92,5	1,0
12	18-09-2008	1456	42°04'	72°52'	1426	42°04'	72°52'	0,5	356	3,5	1,7	3	132	2	137	2,2	96,1	1,6
13	19-09-2008	1201	44°07'	73°22'	1231	44°07'	73°22'	0,5	347	2,9	1,6	2	107	3	113	2,0	94,9	3,1
14	19-09-2008	1350	44°07'	73°22'	1420	44°07'	73°22'	0,5		3	2,9	63	1794	1	1858	3,4	96,6	0,0
15	19-09-2008	1620	44°13'	73°24'	1655	44°13'	73°24'	0,6	4	2,8	1,8	107	271		378	28,2	71,8	
16	19-09-2008	1809	44°13'	73°24'	1844	44°13'	73°24'	0,6	1	2,8	1,6	9	73	9	91	10,1	80,4	9,5
17	20-09-2008	0926	44°23'	73°28'	1005	44°23'	73°28'	0,7	185	3	1,8	244	205	41	490	49,9	41,8	8,3
18	20-09-2008	1058	44°26'	73°29'	1128	44°26'	73°29'	0,5	193	3,3	1,5	4	51	1	56	7,1	90,8	2,1
19	20-09-2008	1303	44°23'	73°28'	1332	44°23'	73°28'	0,5	184	2,8	1,4	55	108	5	168	32,7	64,2	3,1
20	20-09-2008	1554	44°38'	73°30'	1630	44°38'	73°30'	0,6	177	3,2	2,0	1	22		23	4,4	95,6	
21	20-09-2008	1801	44°38'	73°30'	1845	44°38'	73°30'	0,7	178	3	2,1	414	69	3	486	85,2	14,2	0,6
22	21-09-2008	0919	44°51'	73°25'	0949	44°51'	73°25'	0,5	310	3,2	1,6	108	55	29	192	56,2	28,6	15,2
23	21-09-2008	1057	44°51'	73°25'	1127	44°51'	73°25'	0,5	313	3,1	1,3	19	34	12	65	29,6	52,2	18,2
24	21-09-2008	1437	44°52'	73°27'	1507	44°52'	73°27'	0,5	310	3,1	1,5	177	107	0	284	62,3	37,7	0,0
25	22-09-2008	1232	45°34'	73°32'	1301	45°34'	73°32'	0,5	10	3,1	1,5	88	1	25	114	76,9	0,7	22,3
26	22-09-2008	1412	45°30'	73°31'	1443	45°30'	73°31'	0,5	195	3,1	1,5	126		7	133	94,6		5,4
27	22-09-2008	1815	45°25'	73°29'	1845	45°25'	73°29'	0,5	212	3,1	1,6	290		16	306	94,7		5,3



Tabla 3. (continuaci3n).
 Datos operacionales y de captura de los lances de pesca de identificaci3n. Crucero FIP 2007-14, Septiembre 2008

Lance	Merluza del sur	Merluza de cola	Merluza com3n	Tolla de cachos	Nansena	Willy	Medusa	Tollo pajarito	Cojinoba moteada	Tibur3n vaca	Granadero chileno	Congrio dorado	Pejergallo	Merluza de tres aletas	Anchoveta	Pintaroja	Notophycis	calamar	Anguila espinosa	Maurolicus	Jibia	Sardina austral	Sierra	Reineta	Camar3n vidrio	Total lance	
1	204,0	612,0		13,0																						829,0	
2	72,0	506,0																								578,0	
3		409,0							0,9																	409,9	
4		0,7																								0,7	
5		26,0												<0,1												94,0	
6		2022,0																<0,1								2062,0	
7	65,0	301,0	1,7											0,3							40,0		68,0			399,9	
8		825,0												0,1							32,0					1269,1	
9	34,0	1522,0	0,3						0,7												444,0					1567,0	
10	22,0	178,0		1,7							<0,1					0,5			0,6					3512,0		202,3	
11	172,0	945,0			0,2				42,0																	4671,8	
12	249,0	1380,0	2,5																							1631,5	
13		7100,0																								7100,0	
14	33,0	244,0			8,0												0,1	<0,1					0,1			285,2	
15	152,1	124,0			3,0													0,3			1,4		2,0		0,5	283,2	
16	77,0	39,0			1,1								2,3	0,2				0,1		0,4					0,3	120,4	
17	130,0	134,0	0,2		4,3												0,3		0,6	0,6						270,3	
18	68,2	99,0			16,8					0,6								0,1	0,4	3,1					3,0	191,3	
19	98,0	62,0	7,0	0,7	1,4			1,5		3,0	1,9	3600,0		0,6		0,4	0,1	0,2				0,1			1,4	3778,2	
20	137,9	25,0	5,0		15,4	<0,1		14,0									0,1	0,1								0,7	198,2
21	102,3	19,0	2,6		4,8	<0,1	23,0	10,0		0,2							<0,1	0,1								0,4	162,5
22	64,6	2050,0	0,3	5,0	2,5							0,1														2122,4	
23	105,3	141,0	0,4	6,0	22,0															0,7					0,1	275,6	
24	110,1	186,0	0,1	2,9	25,0																				0,3	324,4	
25	0,5	404,0												0,1				0,3		<0,1						405,0	
26	99,0	102,0	8,0	5,0	4,9													0,1		0,1					0,3	219,4	
27	104,1	396,0	2,9	5,0	17,0															0,1						0,8	525,9
28	83,9	133,0	3,0	5,0	22,1										0,1			0,1		0,1					0,2	247,4	
29																			0,7							0,9	
30																											
Captura total (kg)	2184,0	19984,7	34,1	44,2	148,3	0,1	23,0	25,5	43,6	3,9	1,9	3600,1	2,3	1,3	0,1	0,9	0,5	1,5	1,6	7,4	516,0	2,3	68,0	3512,0	8,2	30215,5	
Participaci3n (%)	7,2	66,1	0,1	0,1	0,5	<0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	11,9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,7	<0,1	0,2	11,6	<0,1		



Tabla 4.
 Datos operacionales y de captura de los lances de pesca de identificaci3n. Crucero FIP 2007-14, Marzo 2009.

Lance	Fecha	Calado			Virado			Duraci3n	Rumbo	Velocidad	Distancia (mn)	Captura (kg)			Captura (kg) total	Proporci3n (%)		
		Hora	Latitud	Longitud	Hora	Latitud	Longitud					Meluzo del sur	Meluzo de cola	Otras		Lance	Meluzo del sur	Meluzo de cola
1	08-03-2009	1852	42°27'	72°56'	1922	42°25'	72°56'	0,5	025	2,9	1,5	204	612	13	829	24,6	73,8	1,6
2	08-03-2009	2037	42°28'	72°55'	2107	42°26'	72°55'	0,5	015	3,2	1,8	72	506		578	12,5	87,5	
3	09-03-2009	0905	42°60'	72°60'	0940	42°58'	72°58'	0,6	010	3,2	2,0		409	1	410		99,8	0,2
4	09-03-2009	1535	43°18'	73°17'	1615	43°16'	73°16'	0,7	025	2	1,4		1	0,1	1		87,4	12,6
5	10-3-2009	0918	43°47'	73°42'	1000	43°46'	73°44'	0,7	296	3	1,8		26	68	94		27,6	72,4
6	10-3-2009	1740	43°38'	74°08'	1810	43°38'	74°08'	0,5	079	1,9	0,7		2022	40	2062		98,1	1,9
7	10-3-2009	2122	43°43'	74°13'	2152	43°42'	74°11'	0,5	030	3,8	1,5	65	301	34	400	16,3	75,3	8,5
8	11-3-2009	0904	43°46'	74°36'	0955	43°45'	74°33'	0,9	070	3	2,4		825	444	1269		65,0	35,0
9	11-3-2009	1827	43°46'	73°11'	1907	43°45'	73°10'	0,7	022	2	1,4	34	1522	1	1557	2,2	97,8	0,1
10	11-3-2009	2110	43°46'	73°11'	2140	43°45'	73°10'	0,5	041	3	1,5	22	178	2	202	10,9	88,0	1,1
11	12-3-2009	1002	44°07'	73°22'	1032	44°06'	73°22'	0,5	355	3	1,3	172	945	3555	4672	3,7	20,2	76,1
12	12-3-2009	1240	44°13'	73°24'	1310	44°14'	73°24'	0,5	190	2,9	1,4	249	1380	2	1631	15,3	84,6	0,2
13	12-3-2009	1520	44°08'	73°20'	1550	44°10'	73°20'	0,5	182	2,9	1,4		7100		7100		100,0	
14	13-3-2009	0839	44°31'	73°30'	0909	44°30'	73°30'	0,5	010	2,8	1,1	33	244	8	285	11,6	85,5	2,9
15	13-3-2009	1018	44°31'	73°30'	1051	44°29'	73°30'	0,5	010	3	1,6	152	124	7	283	53,7	43,8	2,5
16	13-3-2009	1237	44°37'	73°30'	1307	44°38'	73°31'	0,5	185	2,8	1,4	77	39	4	120	64,0	32,4	3,6
17	13-3-2009	1507	44°46'	73°29'	1537	44°45'	73°29'	0,5	360	2,6	1,4	130	134	6	270	48,1	49,6	2,3
18	13-3-2009	1820	44°50'	73°28'	1905	44°51'	73°26'	0,8	138	2,7	2,1	68	99	24	191	35,7	51,7	12,6
19	14-3-2009	1155	45°35'	73°32'	1225	45°34'	73°33'	0,5	005	2,8	1,4	98	62	3618	3778	2,6	1,6	95,8
20	14-3-2009	1620	45°31'	73°31'	1650	45°32'	73°31'	0,5	196	3	1,5	138	25	35	198	69,6	12,6	17,8
21	14-3-2009	1854	45°25'	73°29'	1924	45°26'	73°30'	0,5	221	2,8	1,4	102	19	41	162	63,0	11,7	25,3
22	16-3-2009	1315	42°14'	72°56'	1345	42°12'	72°56'	0,5	360	2,9	1,4	65	2050	8	2122	3,0	96,6	0,4
23	16-3-2009	1607	42°04'	72°51'	1637	42°06'	72°51'	0,5	180	2,5	1,3	105	141	29	276	38,2	51,2	10,6
24	16-3-2009	1830	42°06'	72°58'	1900	42°07'	72°56'	0,5	117	3	1,5	110	186	28	324	33,9	57,3	8,7
25	17-3-2009	1030	42°07'	73°08'	1100	42°07'	73°09'	0,5	290	3,1	1,5	0	404	0,5	405	0,1	99,8	0,1
26	17-3-2009	1416	42°06'	72°57'	1450	42°06'	72°58'	0,6	290	2,6	1,4	99	102	18	219	45,1	46,5	8,4
27	17-3-2009	1647	42°07'	72°52'	1717	42°07'	72°53'	0,5	263	2,6	1,3	104	396	26	526	19,8	75,3	4,9
28	17-3-2009	1853	42°07'	72°54'	1924	42°05'	72°54'	0,5	016	2,7	1,4	83,91	133	30,461	247	33,9	53,8	12,3
29	18-3-2009	1036	42°04'	73°19'	1106	42°03'	73°18'	0,5	020	3,2	1,6			1	1			100,0
30	18-3-2009	1152	42°04'	73°19'	1224	42°03'	73°18'	0,5	019	3,1	1,5							



Tabla 4 (continuaci3n).
Datos operacionales y de captura de los lances de pesca de identificaci3n. Crucero FIP 2007-14, Marzo 2009.

Lance	Merluza del sur	Merluza de cola	Merluza com3n	Tolla de cachos	Nansenia	Wily	Medusa	Tollo pajarito	Cojinoba moteada	Tibur3n vaca	Granadero chileno	Congrio dorado	Pejagallo	Merluza de tres aletas	Anchoveta	Pintaroja	Notophycis	calamar	Anguila espinosa	Maurollicus	Jibia	Sardina austral	Sierra	Reineta	Camar3n vidrio	Total lance		
1		612,0		13,0																						829,0		
2	204,0	506,0																									578,0	
3	72,0	409,0																									409,9	
4		0,7							0,9																		0,7	
5		26,0																									94,0	
6		2022,0																									2062,0	
7		301,0	1,7											<0,1									68,0				399,9	
8	65,0	825,0												0,3							40,0						1269,1	
9		1522,0	0,3						0,7					0,1							32,0						1557,0	
10	34,0	178,0		1,7																	444,0						202,3	
11	22,0	945,0			0,2				42,0		<0,1					0,5			0,6					3512,0			4671,8	
12	249,0	1380,0	2,5																								1631,5	
13		7100,0																									7100,0	
14	33,0	244,0			8,0																						285,2	
15	152,1	124,0			3,0																1,4		0,1				283,2	
16	77,0	39,0			1,1								2,3	0,2						0,4		2,0			0,5	120,4		
17	130,0	134,0	0,2		4,3															0,6	0,6					0,3	270,3	
18	68,2	99,0			16,8					0,6										0,1	0,6					3,0	191,3	
19	98,0	62,0	7,0	0,7	1,4			1,5		3,0	1,9	3600,0		0,6		0,4	0,1	0,2	0,4	3,1		0,1			1,4	3778,2		
20	137,9	25,0	5,0		15,4			14,0									0,1	0,1								0,7	198,2	
21	102,3	19,0	2,6		4,8	<0,1	23,0	10,0		0,2							<0,1	0,1								0,4	162,5	
22	64,6	2050,0	0,3	5,0	2,5							0,1															2122,4	
23	105,3	141,0	0,4	6,0	22,0																					0,1	275,6	
24	110,1	186,0	0,1	2,9	25,0																						324,4	
25	0,5	404,0																									405,0	
26	99,0	102,0	8,0	5,0	4,9									0,1							<0,1					0,3	219,4	
27	104,1	396,0	2,9	5,0	17,0																0,1						0,8	525,9
28	83,9	133,0	3,0	5,0	22,1																0,1					0,2	247,4	
29															0,1						0,7						0,9	
30																												
Captura total (kg)	2184,0	19984,7	34,1	44,2	148,3	0,1	23,0	25,5	43,6	3,9	1,9	3600,1	2,3	1,3	0,1	0,9	0,5	1,5	1,6	7,4	516,0	2,3	68,0	3512,0	8,2	30215,5		
Participaci3n (%)	7,2	66,1	0,1	0,1	0,5	<0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	11,9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,7	<0,1	0,2	11,6	<0,1			



Tabla 5.
Escala macrosc3pica apreciativa de la madurez sexual de merluza del sur.

Estadio	Denominaci3n	Aspecto macrosc3picos hembras	Aspecto macrosc3picos machos
1	Inmaduro	Ovario peque1o; en los ovarios virginales tiene aspecto filiforme y en una fase m1s avanzada presenta una secci3n tubular, de color rosado claro.	Test1culos peque1os, filiformes o delgados, en forma de l1mina, con el borde festoneado; color rosado a blanquecino.
2	En maduraci3n	Ovario de tama1o mediano, de color amarillo claro, con escasa vascularizaci3n. Ovocitos visibles a simple vista, de di1metro mayor que 0,4 mm y menor que 0,65 mm.	Test1culos de tama1o mediano, con el borde festoneado. Color blanquecino. Al presionar no fluye l1quido blanco opaco.
3	Maduro	Ovario grande, turgescete, de color amarillo o bien anaranjado p1lido. Presenta paredes vascularizadas. Ovocitos de di1metro mayor que 0,65 mm y menor que 0,9 mm. Corresponde a la fase previa a la hidrataci3n de los ovocitos. Este estadio incluye a los ovarios que han experimentado un desove parcial reciente.	Test1culos de tama1o mediano, con l3bulos desarrollados; presenta zonas blancas y vasos sangu1neos. Al presionar fluye l1quido blanco opaco, viscoso.
4	En Desove	Ovario de gran tama1o, con ovocitos hidratados. Color amarillo intenso o anaranjado. Ocupa gran parte de la cavidad abdominal; los ovocitos fluyen libremente al presionar el abdomen de la hembra; di1metro de los ovocitos mayor que 0,9 mm.	Test1culos blancos, con grandes l3bulos gruesos, de forma arracimada; al presionar fluye semen de color blanco, lechoso.
5	Desovado y En Regresi3n	Ovario fl1cido, con lumen amplio; color amarillo sucio. Sin ovocitos visibles a simple vista o bien ovocitos en n1mero reducido en proceso de reabsorci3n. Al final de este estadio, el ovario adquiere un color amarillo p1lido a rosado, las paredes se tornan gruesas y el lumen disminuye de tama1o.	Test1culos de color blanco amarillento, con zonas rosadas. Forma arracimada. Puede presentar algunos l3bulos blanquecinos. Al presionar no fluye semen o s3lo escasa cantidad. A medida que avanza el grado de regresi3n, disminuye el grosor y el tama1o de los l3bulos.



Tabla 6
Escala macrosc3pica apreciativa de la madurez sexual de hembras de merluza de cola.

Estadio	Denominaci3n	Descripci3n de caracteres macrosc3picos
1	Virginal	G3nadas peque1as, sexo dif3cilmente discernible de manera macrosc3pica.
2	Inmaduro	Los ovarios son de aspecto trasl3cido y color ligeramente rosado. Ubicados posteriormente en la cavidad abdominal. Tama1o entre 1 y 3 cm de largo. Se diferencian de los ovarios en reposo por el delgado espesor de la membrana que forma la pared
3	Maduros	Se observan en el interior de los ovarios huevos amarillentos, peque1os y opacos. Ovarios de mayor tama1o, debido a la inminente puesta. Hacia el final de este estadio ocupan hasta 2/3 de la cavidad del cuerpo
4	En Desove	Los ovocitos suelen fluir a la m3nima presi3n. Este estadio puede durar unas pocas horas en cada pez. Presencia de huevos de color claro y de aspecto trasl3cido. Los ovarios est1n muy hinchados (5-6 cm di1metro), ocupando casi toda la cavidad abdominal. Se observan huevos en los canales de evacuaci3n.
5	Evacuado y En Regresi3n	Ovarios de apariencia m1s fl1cida y usualmente de color rojo/p3rpura oscuro. Son comunes los focos hemorr1gicos. Permanecen algunos pocos huevos trasl3cidos o bien algunos opacos en reabsorci3n. Menor tama1o que en los estadios 2 a 3. Las paredes pueden presentar pliegues, debido a la disminuci3n de tama1o que sigue a la puesta



Tabla 7.

Estimados totales de abundancia y biomasa, límites de confianza y densidad promedio de merluza del sur. Crucero de invierno.

	Area (m.n. ²)	Estimado	Límites de confianza $\alpha=5\%$	Densidad promedio
Abundancia (N°)	3.370	32.751.942	31.418.643 - 34.062.219	9.719 (ind./ m.n. ²)
Biomasa (t)	3.370	20.760	17.208 - 24.312	6,2 (t/ m.n. ²)

Tabla 8.

Valores de biomasa y abundancia y peso promedio de merluza del sur por regiones y sexo.

	Región	Biomasa (t)			Peso (g)	Abundancia (N°*1000)		
		Total	Machos	Hembras	Ambos sexos	Total	Machos	Hembras
Invierno Septiembre 2008	X	10.543	5.350	5.193	531	19.851.947	10.432.871	9.419.076
	XI	10.217	5.465	4.752	792	12.899.995	7.343.529	5.556.466
	Total	20.760	10.815	9.945	634	32.751.942	17.776.400	14.975.542
	%		52%	48%			54%	46%



Tabla 9

Estimaci3n de la biomasa y densidad de merluza del sur. Crucero de invierno

Sector	Area (mn ²)	Biomasa (t)	Densidad (t/mn ²)	Varianza (t ² /mn ⁴)	Intervalo confianza (t)
Seno Reloncaví	215	564	2,6	2.199	487 - 641
Golfo de Ancud	430	9.979	23,2	1.548.675	7.925 - 12.032
Paso Desertores	760	0	0	_____	_____
Golfo Corcovado	1340	215	0,2	1.278	156 - 274
Canal Moraleta	527	8.883	16,9	1.440.223	6.903 - 10.863
Canal Costa	92	1.119	12,2	48.819	754 - 1.484
TOTAL	3.364	20.760	6,2	4.633.479	17.208 - 24.312

Tabla 10.

Estimados totales de abundancia y biomasa, límites de confianza y densidad promedio de merluza del sur. Crucero de verano.

	Area (m.n. ²)	Estimado	Límites de confianza $\alpha=5\%$	Densidad promedio
Abundancia (N°)	3.364	20.633.600	17.229.058 - 24.038.144	6.133 (ind./ m.n. ²)
Biomasa (t)	3.364	15.132	12.154 - 18.109	4,5 (t/ m.n. ²)



Tabla 11.
Valores de biomasa y abundancia y peso promedio de merluza del sur, separado por regiones y sexo.

Crucero	Región	Biomasa (t)			Peso (g)	Abundancia (N°)		
		Total	Machos	Hembras	Ambos sexos	Total	Machos	Hembras
Verano Marzo 2009	X	9.780	6.157	3.633	670	14.592.002	8.922.651	5.669.352
	XI	5.352	2.657	2.695	886	6.041.597	3.375.701	2.665.896
	Total	15.132	8.814	6.318	733	20.633.600	12.298.352	8.335.248
	%		58%	42%			60%	40%

Tabla 12
Estimación de la biomasa y densidad por subzona de merluza del sur. Marzo del 2009

Sector	Area (mn ⁻²)	Biomasa (t)	Densidad (t*mn ⁻²)	Varianza (t ² *mn ⁻⁴)	Intervalo confianza (t)
Seno Reloncaví	215	1.336	6,6	40.160	1.006 - 1.663
Golfo de Ancud	430	8.434	19,6	860.071	6.914 - 8.762
Desertores	760	0	0		
Corcovado	1.340	10	0,01	1.410	0-71
Canal Moraleda	527	5.012	9,5	303.954	4.107-5.916
Canal Costa	92	340	3,7	223.457	0 - 1.484
TOTAL	3.364	15.132	4,5	3.297.275	12.154 - 18.109



Tabla 13.
Estimados totales de abundancia y biomasa, l3mites de confianza y densidad promedio de merluza de cola. Crucero de invierno.

	Area (m.n. ²)	Estimado	L3mites de confianza $\alpha=5\%$	Densidad promedio
Abundancia (N°)	3.364	453.716.872	438.744.215-468.689.529	134,874 (ind./ m.n. ²)
Biomasa (t)	3.364	77.794	71.935 - 83.654	23,1 (t/ m.n. ²)

Tabla 14.
Valores de biomasa y abundancia y peso promedio de merluza de cola por regiones y sexo.
Crucero de invierno, septiembre 2008

Regi3n	Biomasa (t)			Peso (g)	Abundancia		
	Total	Machos	Hembras	Ambos sexos	Total	Machos	Hembras
X	27.070	4.742	22.328	112	136.146.539	30.753.913	105.392.626
XI	50.274	28.277	22.447	160	317.570.333	182.659.248	134.911.085
Total	77.794	33.019	44.775	203	453.716.872	213.413.161	240.303.711
%		42%	58%			47%	53%



Tabla 15
Estimaci3n por subzona de la biomasa y densidad de merluza de cola.
Crucero de invierno, septiembre 2008

Sector	Area (mn ⁻²)	Biomasa (t)	Densidad (t*mn ⁻²)	Varianza (t ² *mn ⁻⁴)	Intervalo confianza (t)
Seno Reloncaví	215	6.558	30,5	1.504.914	4.610 - 8.505
G. de Ancud	430	20.513	47,7	11.633.813	15.097 - 25.928
Paso Desertores	760	1.482	2	136.629	895 - 2.068
Golfo Corcovado	1340	29.203	21,8	18.052.392	22.457 - 35.949
Canal Moraleda	527	20.039	38	6.245.085	16.071 - 24.007
Canal Costa	92	0	0	_____	_____
TOTAL	3.364	77.795	23,1	12.609.813	71.935 - 83.654

Tabla 16.
Estimados totales de abundancia y biomasa, límites de confianza y densidad promedio de merluza de cola. Crucero de verano.

	Area (m.n. ²)	Estimado	Límites de confianza $\alpha=5\%$	Densidad promedio
Abundancia (N°)	3.364	217.140.823	156.232.822 - 278.048.824	64.548 (ind./ m.n. ²)
Biomasa (t)	3.364	43.991	34.612 - 53.370	12,0 (t/ m.n. ²)



Tabla 17.
Valores de biomasa y abundancia y peso promedio de merluza de cola,
separado por regiones y sexo.

Crucero	Región	Biomasa (t)			Peso (g)	Abundancia (N°)		
		Total	Machos	Hembras	Ambos sexos	Total	Machos	Hembras
Verano Marzo 2009	X	28.248	13.248	14.964	199	142.294.066	71.388.443	70.905.623
	XI	15.743	8.292	7.451	210	74.846.756	41.792.605	33.054.151
	Total	43.991	21.576	22.415	203	217.140.823	113.181.048	103.959.774
	%		49%	51%			52%	47%

Tabla 18
Estimación de la biomasa y densidad de merluza de cola.
Crucero de verano, marzo del 2009

Sector	Area (mn ⁻²)	Biomasa (t)	Densidad (t*mn ⁻²)	Varianza (t ² *mn ⁻⁴)	Intervalo confianza (t)
Seno Reloncaví	215	2.854	13,3	263.908	2.001 - 3.697
Golfo de Ancud	430	14.450	33,6	3.006.756	11.606 - 17.293
Desertores	760	841	1,1	72.426	399 - 1.282
Corcovado	1.340	15.451	11,5	2.888.674	12.663 - 18.238
Canal Moraleda	527	9747	18,5	608.026	8.468 - 11.025
Canal Costa	92	648	7,0	10.750	478 - 818
TOTAL	3.364	43.991	13,1	32.705.017	34.612 - 53.370



Tabla 19.

Parámetros de los variogramas estimados para la merluza del sur durante ambos cruceros.

Crucero	Sector	Modelo	Sill	Nugget	Rango	Spd (%)
Invierno Septiembre 2008	Reloncaví	Esférico	0,92	0,45	3	51
	G. Ancud	Exponencial	0,78	0,005	4,8	91
	Moraleda	Esférico	1,22	0,53	4,2	56
	Costa	Exponencial	1,61	0,1	3,8	89
Verano Marzo 2009	Reloncaví	Esférico	0,63	0,08	1,8	86
	G. Ancud	Exponencial	0,35	0,05	5,1	72
	Moraleda	Esférico	1,05	0,3	5,1	87
	Costa	Esférico	0,3	0,01	3,6	91

Tabla 20.

Parámetros de los variogramas estimados para la merluza de cola durante ambos cruceros.

Crucero	Sector	Modelo	Sill	Nugget	Rango	Spd
Invierno Septiembre 2008	Reloncaví	Exponencial	1,45	0,492	7	66
	G. Ancud	Exponencial	0,79	0,02	4,8	97
	Moraleda	Exponencial	5,4	1,7	1,8	68
Verano Marzo 2009	Reloncaví	Exponencial	1,73	0,5	1,2	71
	G. Ancud	Exponencial	0,89	0,05	4,2	94
	Moraleda	Exponencial	0,76	0,31	5,4	59
	Costa	Esférico	0,89	0,21	4,8	71



Tabla 21.
Parámetros de la relación peso-longitud de cruceros de invierno (septiembre 2008) y verano (marzo 2009). a) merluza del sur y b) merluza de cola.

Sexo	Parámetro	Septiembre 2008				Marzo 2009			
		Región X		Región XI		Región X		Región XI	
Machos	a	0.007744565		0.003149176		0.003304944		0.003398282	
	intervalo	0.0052610	0.0102282	0.0026650	0.0036333	0.0024413	0.0041686	0.0028080	0.0039886
	b	2.7280817		2.960735032		2.96275324		2.968370567	
	intervalo	2.6471841	2.8089793	2.9224218	2.9990483	2.8952349	3.0302716	2.9260554	3.0106857
	N	181		370		234		422	
	r ²	0.934		0.983		0.980		0.974	
Hembras	a	0.002981343		0.004984887		0.002218346		0.001943661	
	intervalo	0.0023812	0.0035815	0.0037105	0.0062593	0.0017428	0.0026939	0.0016200	0.0022673
	b	2.980173761		2.845689929		3.064177248		3.098552459	
	intervalo	2.8294400	3.0309075	2.7832941	2.9080857	3.0110544	3.1173001	3.0601854	3.1369195
	N	324		338		231		353	
	r ²	0.962		0.969		0.976		0.981	
Ambos	a	0.004536196		0.004081552		0.002416752		0.002421895	
	intervalo	0.0037172	0.0309075	0.0034809	0.0046822	0.0020622	0.0027713	0.0021548	0.0026890
	b	2.870729324		2.895128402		3.043164856		3.048845687	
	intervalo	2.8252079	2.9162508	2.8588869	2.9313699	3.0062666	3.0800631	3.0229011	3.0747903
	N	505		708		467		775	
	r ²	0.949		0.974		0.978		0.979	

a)

b)

Sexo	Parámetro	Septiembre 2008				Marzo 2009			
		Región X		Región XI		Región X		Región XI	
Machos	a	0.003885356		0.000947392		0.004187991		0.006481526	
	intervalo	0.0027565	0.0050142	0.0006901	0.0012047	0.0027530	0.0056230	0.0047957	0.0081674
	b	3.122212536		3.464450483		3.100803162		2.9979837	
	intervalo	3.0522403	3.1921847	3.4013703	3.5275306	3.0191130	3.1824933	2.9355589	3.0604085
	N	205		432		260		295	
	r ²	0.979		0.968		0.977		0.972	
Hembras	a	0.003405591		0.001256494		0.003520076		0.007394255	
	intervalo	0.0020058	0.0048054	0.0009328	0.0015802	0.0015514	0.0054888	0.0052837	0.0095048
	b	3.163077545		3.410598106		3.147936759		2.971164236	
	intervalo	3.0657921	3.2603630	3.3509574	3.4702388	3.0154944	3.2803792	2.9040848	3.0382437
	N	142		449		134		276	
	r ²	0.98		0.968		0.971		0.971	
Ambos	a	0.003390174		0.00106765		0.003814587		0.006697226	
	intervalo	0.0025892	0.0041912	0.0008708	0.0012645	0.0026824	0.0049468	0.0054315	0.0079629
	b	3.15990184		3.442845567		3.125177281		2.992792769	
	intervalo	3.1035362	3.2162675	3.4000899	3.4856012	3.0545850	3.1957696	2.9480253	3.0375602
	N	362		931		394		572	
	r ²	0.98		0.969		0.974		0.972	



Tabla 28. N3mero de individuos por grupo de edad, varianza (var) y coeficiente de variaci3n (cv), en la captura de merluza del sur, durante el crucero mar interior septiembre 2008.

GE	X Regi3n						XI Regi3n					
	MACHOS			HEMBRAS			MACHOS			HEMBRAS		
	N3	VAR	CV	N3	VAR	CV	N3	VAR	CV	N3	VAR	CV
0	838685	3065562149	0.0660	838685	3790228697	0.0734	23670	1192770	0.0461	23670	1482610	0.0514
I	2834017	59273992672	0.0859	2718813	61540247522	0.0912	1415005	13693517700	0.0827	1095711	7948136710	0.0814
II	484136	11978888726	0.2261	225141	4886814293	0.3105	554959	11443004568	0.1928	228666	2397652511	0.2141
III	1258297	31374766646	0.1408	565585	14921191805	0.2160	1001693	16206538062	0.1271	310267	4135202924	0.2073
IV	1317743	34883462297	0.1417	1164356	29221350962	0.1468	1086080	18368308690	0.1248	739862	9298878016	0.1303
V	986779	26376178891	0.1646	1385377	34856098081	0.1348	707465	12102766039	0.1555	889305	11589049657	0.1211
VI	951197	25139782817	0.1667	558367	15129102023	0.2203	731993	13339242867	0.1578	365217	5721024310	0.2071
VII	763410	19963714518	0.1851	383770	9522610092	0.2543	619182	10841556980	0.1682	369246	6429106003	0.2171
VIII	265910	6412282316	0.3011	491315	12309366375	0.2258	292939	6891908231	0.2834	455918	8771767298	0.2054
IX	78339	1761297422	0.5357	294894	6997913697	0.2837	88022	1943722273	0.5009	329708	6962792613	0.2531
X	195386	5194276453	0.3689	219125	6752932868	0.3750	186498	4230782753	0.3488	194361	4313490168	0.3379
XI	241007	6306685335	0.3295	229570	6927107523	0.3625	235908	4973204202	0.2989	230556	5610412163	0.3249
XII	73270	1841511957	0.5857	67586	1684415154	0.6072	89846	2628296140	0.5706	38463	525553852	0.5960
XIII	52226	1065830920	0.6251	202759	5545425071	0.3673	81365	2280807654	0.5870	141032	2600468692	0.3616
XIV	47925	1316583491	0.7571	52226	1344083528	0.7020	95271	3266641208	0.5999	45860	720287590	0.5852
XV	38401	1262437421	0.7571			0.7020	70516	791962485	0.5999	11835	370652	0.5852
XVI				9216	169392501	1.4122	17752	52955644	0.4099	29587	682170355	0.8828
XVII	6144	75327440	1.4126	12288	225912872	1.2231	21697	117221814	0.4990	27615	117971384	0.3933
XVIII							5917	74548	0.0461	23670	1482610	0.0514
XIX							11835	298193	0.0461			
XX												
XXI							5917	74548	0.0461	5917	92663	0.0514
XXII												
XXIII												
XXIV+												
TOTAL	10,432,871			9,419,076			7,343,529			5,556,466		



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 29. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del sur, machos. Crucero de evaluación Mar Interior. X Región. Marzo 2009 (B_{Total}= 9.780 t; B_{Machos}= 6.157 t; B_{Hembras}= 3.623 t).

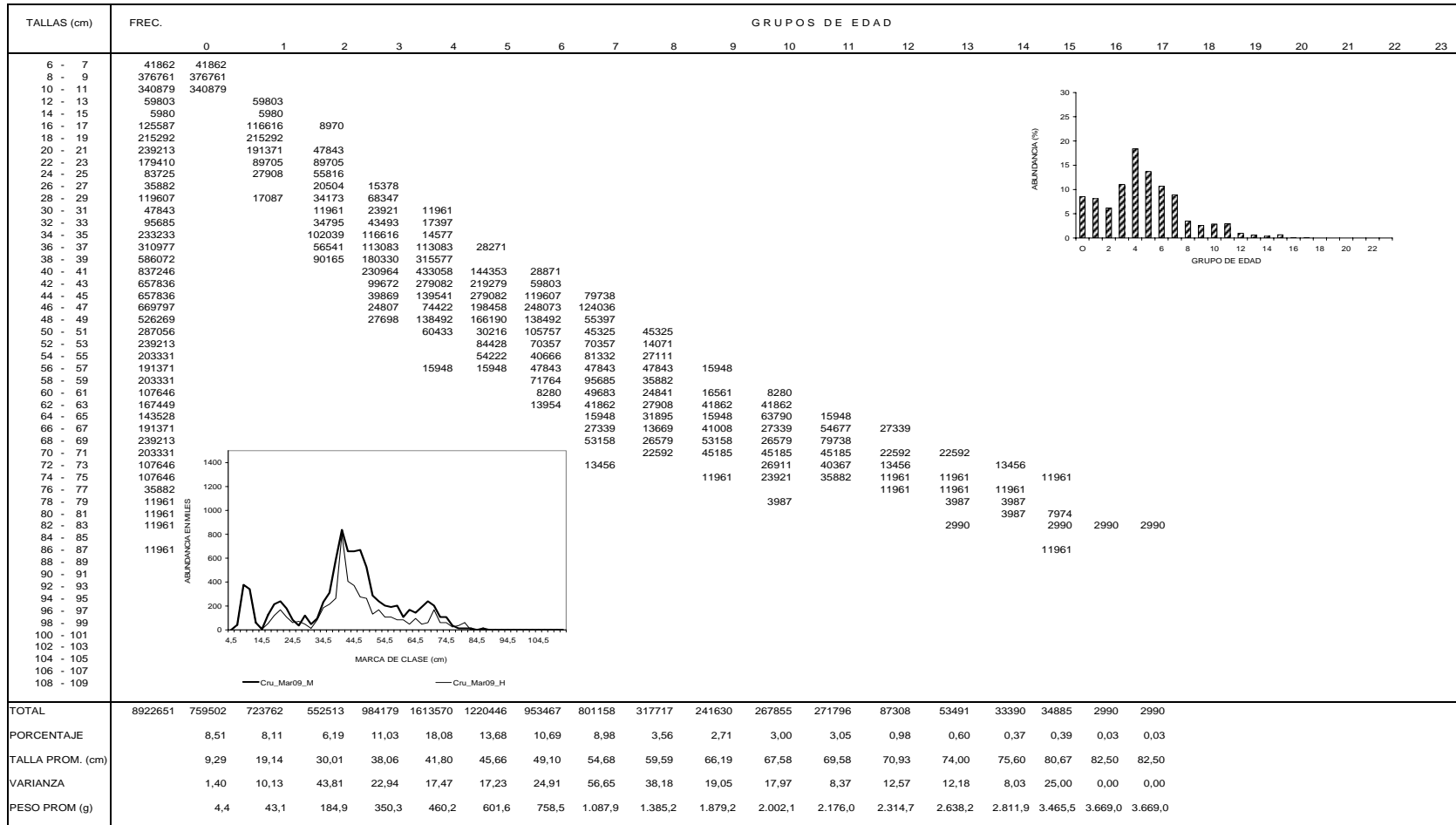




Tabla 35.
Número de individuos por grupo de edad, varianza (var) y coeficiente de variación (cv), en la captura de merluza del sur, durante el cruceo mar interior marzo del 2009.

GE	X Región						XI Región					
	MACHOS			HEMBRAS			MACHOS			HEMBRAS		
	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV
0	759502	1460353490	0,0503	759502	2652376847	0,0678	82535	14603978	0,0463	82535	18010610	0,0514
I	723762	9508950044	0,1347	329600	4850496719	0,2113	52941	214375504	0,2766	42471	262932724	0,3818
II	552513	8715459001	0,1690	503761	7682023905	0,1740	287677	3177687890	0,1960	118065	754155811	0,2326
III	984179	18458048253	0,1380	379175	5967956356	0,2037	538175	5089354367	0,1326	179146	1107926089	0,1858
IV	1613570	29831118650	0,1070	991049	15557945412	0,1259	658459	5490002349	0,1125	391057	2149142209	0,1185
V	1220446	23547945021	0,1257	987013	15368067232	0,1256	481307	3437241869	0,1218	469958	2945654106	0,1155
VI	953467	17722327985	0,1396	429690	5446531640	0,1718	386588	2760511287	0,1359	297197	2221510192	0,1586
VII	801158	13936488233	0,1474	306233	3576543153	0,1953	352937	2371328965	0,1380	242330	1832652777	0,1767
VIII	317717	5143993031	0,2257	300466	3265920845	0,1902	142488	970210483	0,2186	280839	2168590050	0,1658
IX	241630	4419995255	0,2751	156378	1344576666	0,2345	83066	507821494	0,2713	141796	841795943	0,2046
X	267855	4521153413	0,2510	132979	1947765517	0,3319	104769	659507846	0,2451	115939	897092771	0,2583
XI	271796	4974713337	0,2595	192225	2759525485	0,2733	92697	573741893	0,2584	122277	656297501	0,2095
XII	87308	1479923768	0,4406	46219	496675191	0,4822	30157	174761817	0,4384	32955	188834752	0,4170
XIII	53491	938160069	0,5726	108073	1566891029	0,3663	21092	147742209	0,5763	79293	520545275	0,2877
XIV	33390	454739848	0,6386	17087	121423665	0,6449	38345	282360046	0,4382	25468	124361451	0,4379
XV	34885	256915334	0,6386	14951	267575124	0,6449	16966	96747008	0,4382	20634	199947777	0,4379
XVI	2990	17857461	1,4132	14951	267575124	1,0941	5502	37799941	1,1174	4127	21255703	1,1172
XVII	2990	17857461	1,4132							15682	192110310	0,8839
XVIII										4127	45027	0,0514
XIX												
XX												
XXI												
XXII												
XXIII												
XXIV+												
TOTAL	8.922.651			5.669.352			3.375.701			2.665.896		



Tabla 36. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, machos. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. X Regi3n. Septiembre 2008 ($B_{Total}= 27.071$ t; $B_{Machos}= 4.742$ t; $B_{Hembras}= 22.328$ t).

TALLAS (cm)	FREC.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10 - 11																					
12 - 13																					
14 - 15																					
16 - 17																					
18 - 19																					
20 - 21																					
22 - 23	115183	115183																			
24 - 25																					
26 - 27	230366	230366																			
28 - 29	3685862	3685862																			
30 - 31	6335076	6335076																			
32 - 33	921466	691099	230366																		
34 - 35																					
36 - 37	1842931		1559403	283528																	
38 - 39	5759160		4466287	1292873																	
40 - 41	4837694		1579655	3159310	98728																
42 - 43	3225129		460733	2764397																	
44 - 45	1958114		69933	1888182																	
46 - 47	1036649			792731	243917																
48 - 49	806282			554319	201571																
50 - 51							50393														
52 - 53																					
54 - 55																					
56 - 57																					
58 - 59																					
60 - 61																					
62 - 63																					
64 - 65																					
66 - 67																					
68 - 69																					
70 - 71																					
72 - 73																					
74 - 75																					
76 - 77																					
78 - 79																					
80 - 81																					
82 - 83																					
84 - 85																					
86 - 87																					
88 - 89																					
90 - 91																					
92 - 93																					
94 - 95																					
96 - 97																					
98 - 99																					
100 - 101																					
102 - 103																					
104 - 105																					
106 - 107																					
108 - 109																					
110 - 111																					
112 - 113																					
114 - 115																					
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
TOTAL	30753913	11057587	8366377	10735340	544216																50393
PORCENTAJE		35,96	27,20	34,91	1,77																0,16
TALLA PROM. (cm)		29,79	38,61	42,23	46,15																48,50
VARIANZA		2,08	3,66	7,72	7,89																
PESO PROM (g)		81,8	166,0	212,9	270,9																307,5

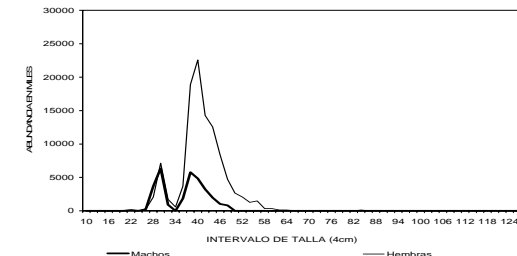
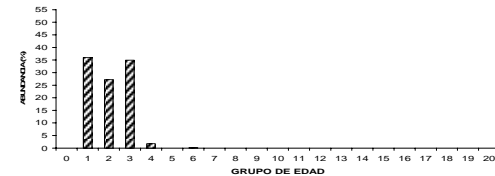




Tabla 37. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, hembras. Crucero de evaluación Mar Interior. X Región. Septiembre 2008 ($B_{Total} = 27.071$ t; $B_{Machos} = 4.742$ t; $B_{Hembras} = 22.328$ t).

TALLAS (cm)	FREC.																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
10 - 11																					
12 - 13																					
14 - 15																					
16 - 17																					
18 - 19																					
20 - 21																					
22 - 23																					
24 - 25																					
26 - 27	230366	230366																			
28 - 29	2073297	2073297																			
30 - 31	7141358	6248688	892670																		
32 - 33	1727748	1727748																			
34 - 35	575916	575916																			
36 - 37	3685862	3685862																			
38 - 39	18890044	14015194	4974850																		
40 - 41	22575906	9594760	12981146																		
42 - 43	14282716	1158058	12738639	386019																	
44 - 45	12554968		12224574	330394																	
46 - 47	8408373		6005981	2402392																	
48 - 49	4722511		3410702	1311809																	
50 - 51	2649213		662303	1655758	331152																
52 - 53	2073297		230366	1382198	230366							230366									
54 - 55	1267015			633508	316754																
56 - 57	1497382			374345	1123036																
58 - 59	345550			230366		115183															
60 - 61	345550			172775																	
62 - 63	115183																				
64 - 65	115183					57592															
66 - 67																					
68 - 69																					
70 - 71																					
72 - 73																					
74 - 75																					
76 - 77																					
78 - 79																					
80 - 81																					
82 - 83																					
84 - 85	115183																				
86 - 87																					
88 - 89																					
90 - 91																					
92 - 93																					
94 - 95																					
96 - 97																					
98 - 99																					
100 - 101																					
102 - 103																					
104 - 105																					
106 - 107																					
108 - 109																					
110 - 111																					
112 - 113																					
114 - 115																					
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
TOTAL	105392623	10856016	29346544	53128562	8879565	2231674	172775	662303													
PORCENTAJE		10,30	27,84	50,41	8,43	2,12	0,16	0,63													0,11
TALLA PROM. (cm)		30,56	38,82	43,08	49,80	55,43	59,83	55,37													84,50
VARIANZA		2,58	4,29	8,37	15,44	9,30	3,56	14,90													0,00
PESO PROM (g)		80,2	163,5	224,2	347,1	473,1	590,6	474,1													1.647,3

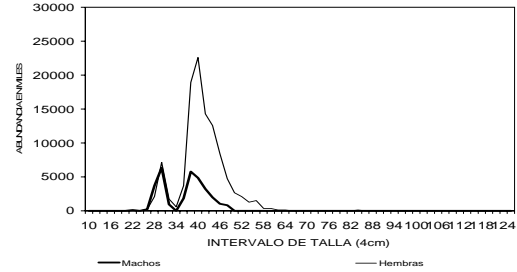
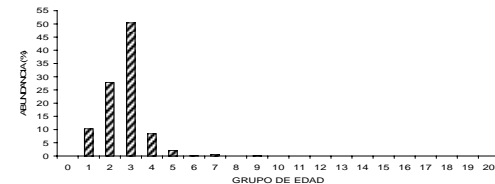




Tabla 38. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, machos. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. XI Regi3n. Septiembre 2008 ($B_{Total} = 50.724$ t; $B_{Machos} = 28.277$ t; $B_{Hembras} = 22.447$ t).

TALLAS (cm)	FREC.																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
10 - 11																					
12 - 13																					
14 - 15																					
16 - 17	75076	75076																			
18 - 19																					
20 - 21	4917460	4917460																			
22 - 23	20195371	20195371																			
24 - 25	29317072	29317072																			
26 - 27	15916054	15916054																			
28 - 29	6831891	6831891																			
30 - 31	2477499	2477499																			
32 - 33	1201212	900909																			
34 - 35	3453484		300303																		
36 - 37	8558633		3453484																		
38 - 39	18093251		7241920	1316713																	
40 - 41	15690827		14031500	4061750																	
42 - 43	13438555		5123535	10247071	320221																
44 - 45	11486586		1919794	11518762																	
46 - 47	8934012		410235	11076351																	
48 - 49	7132194			6831891	2102120																
50 - 51	4729771			4903384	1783049																
52 - 53	2777802			1576590	1576590	788295															
54 - 55	1876893				1851868																
56 - 57	1501515				1501515	375379															
58 - 59	1351363				1501515																
60 - 61	300303				675682																
62 - 63	225227				300303																
64 - 65	375379					225227															
66 - 67	750757					375379															
68 - 69	150151																				
70 - 71	225227																				
72 - 73	75076																				
74 - 75	75076																				
76 - 77	150151																				
78 - 79	225227																				
80 - 81																					
82 - 83	75076																				
84 - 85																					
86 - 87	75076																				
88 - 89																					
90 - 91																					
92 - 93																					
94 - 95																					
96 - 97																					
98 - 99																					
100 - 101																					
102 - 103																					
104 - 105																					
106 - 107																					
108 - 109																					
110 - 111																					
112 - 113																					
114 - 115																					
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
TOTAL	182659248	80631333	32480772	51532512	11612862	1764280	2572908	1689204	225227	75076										75076	
PORCENTAJE		44,14	17,78	28,21	6,36	0,97	1,41	0,92	0,12	0,04											0,04
TALLA PROM. (cm)		24,76	38,20	43,41	51,53	55,86	56,36	61,43	75,83	82,50											86,50
VARIANZA		5,94	4,87	10,51	18,88	34,74	40,87	116,73	0,89	0,00											0,00
PESO PROM (g)		43,3	153,6	225,8	376,7	483,9	499,2	676,9	1.159,2	1.487,0											1.710,8

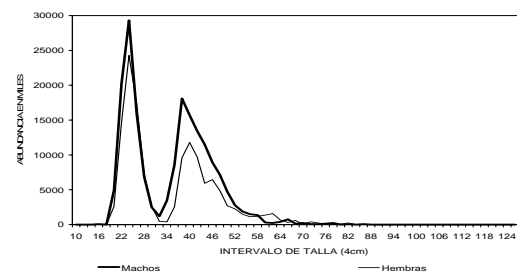
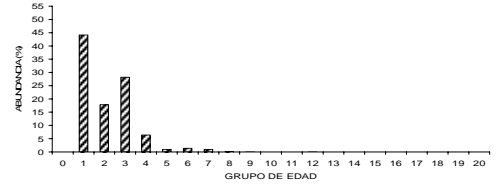




Tabla 39. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, hembras. Crucero de evaluación Mar Interior. XI Región. Septiembre 2008 ($B_{Total} = 50.724$ t; $B_{Machos} = 28.277$ t; $B_{Hembras} = 22.447$ t).

TALLAS (cm)	FREC.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10 - 11																					
12 - 13																					
14 - 15																					
16 - 17																					
18 - 19																					
20 - 21	2590113	2590113																			
22 - 23	14639767	14639767																			
24 - 25	24286998	24286998																			
26 - 27	17342493	17342493																			
28 - 29	7207270	7207270																			
30 - 31	2627651	2299194	328456																		
32 - 33	450454	450454																			
34 - 35	375379	375379																			
36 - 37	2552575	2552575																			
38 - 39	9609693	7129772	2479921																		
40 - 41	11786889	5009428	6777461																		
42 - 43	9684769	785252	8637767	261751																	
44 - 45	5930983		5774904	156078																	
46 - 47	6456513		4611795	1844718																	
48 - 49	4879922		3524388	1355534																	
50 - 51	2702726		675682	1689204	337841																
52 - 53	2252272		250252	1501515	250252					250252											
54 - 55	1501515			750757	375379					375379											
56 - 57	1126136			281534	844602																
58 - 59	1201212			800808		400404															
60 - 61	1351363			675682																	
62 - 63	1576590																				
64 - 65	675682																				
66 - 67	300303								788295	788295											
68 - 69	600606								337841	337841											
70 - 71	75076																				
72 - 73	375379																				
74 - 75	225227																				
76 - 77	75076																				
78 - 79	150151									75076											
80 - 81	75076									150151											
82 - 83	225227																				
84 - 85																					
86 - 87																					
88 - 89																					
90 - 91																					
92 - 93																					
94 - 95																					
96 - 97																					
98 - 99																					
100 - 101																					
102 - 103																					
104 - 105																					
106 - 107																					
108 - 109																					
110 - 111																					
112 - 113																					
114 - 115																					
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
TOTAL	134911085	69191668	15805483	32732170	9317580	3121899	2164684	2052070	75076	225227	225227										
PORCENTAJE		51,29	11,72	24,26	6,91	2,31	1,60	1,52	0,06	0,17	0,17										
TALLA PROM. (cm)		25,15	38,84	43,59	51,33	57,98	65,16	62,63	80,50	77,83	74,50										
VARIANZA		5,85	3,92	9,78	21,23	23,47	23,22	70,79		0,89											
PESO PROM (g)		49,4	167,2	233,7	374,9	528,9	734,3	677,5	1.321,2	1.200,9	1.059,8										

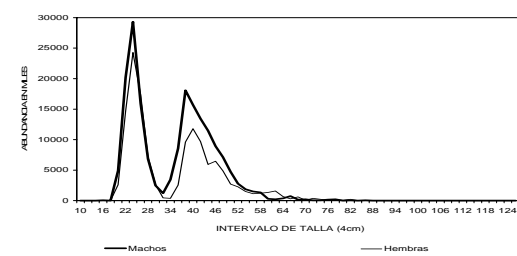
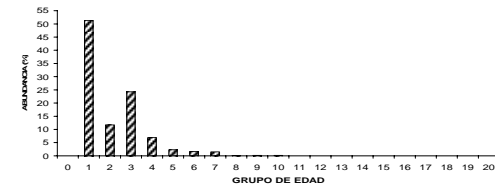




Tabla 40. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, machos. Cruce de evaluaci3n Mar Interior. X+XI Regi3n. Septiembre 2008 ($B_{Total}= 33.019$ t; $B_{MachosX}= 4.742$ t; $B_{MachosXI}= 28.277$ t).

TALLAS (cm)	FREC.	GRUPOS DE EDAD																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8 - 9																						
10 - 11																						
12 - 13																						
14 - 15																						
16 - 17	75076	75076																				
18 - 19																						
20 - 21	4917460	4917460																				
22 - 23	20310554	20310554																				
24 - 25	29317072	29317072																				
26 - 27	16146421	16146421																				
28 - 29	10517754	10517754																				
30 - 31	8812575	8812575																				
32 - 33	2122677	1592008	530669																			
34 - 35	3453484		3453484																			
36 - 37	10401564		8801324	1600241																		
38 - 39	23852410		18497788	5354623																		
40 - 41	20528521		6703191	13406381	418949																	
42 - 43	16663685		2380526	14283158																		
44 - 45	13444701		480168	12964533																		
46 - 47	9970660			7624623	2346038																	
48 - 49	7938477			5457703	1984619				496155													
50 - 51	4729771			1576590	1576590	788295			788295													
52 - 53	2777802								925934													
54 - 55	1876893								1501515	375379												
56 - 57	1501515								1501515													
58 - 59	1351363								675682													
60 - 61	300303								300303													
62 - 63	225227									225227												
64 - 65	375379									375379												
66 - 67	750757									375379	375379											
68 - 69	150151									150151												
70 - 71	225227										225227											
72 - 73	75076										75076											
74 - 75	75076											75076										
76 - 77	150151											150151										
78 - 79	225227											225227										
80 - 81													225227									
82 - 83	75076													75076								
84 - 85																						
86 - 87	75076																					
88 - 89																						
90 - 91																						
92 - 93																						
94 - 95																						
96 - 97																						
98 - 99																						
100 - 101																						
102 - 103																						
104 - 105																						
106 - 107																						
108 - 109																						
110 - 111																						
TOTAL	213413161	91688919	40847149	62267852	12157078	1764280	2623300	1689204	225227	75076											75076	
PORCENTAJE		42,96	19,14	29,18	5,70	0,83	1,23	0,79	0,11	0,04												0,04
TALLA PROM. (cm)		25,36	38,28	43,21	51,29	55,86	56,21	61,43	75,83	82,50												86,50
VARIANZA		5,47	4,62	10,03	18,39	34,74	40,08	116,73	0,89	0,00												0,00
PESO PROM (g)		47,9	156,2	223,5	372,0	483,9	495,5	676,9	1159,2	1487,0												1710,8

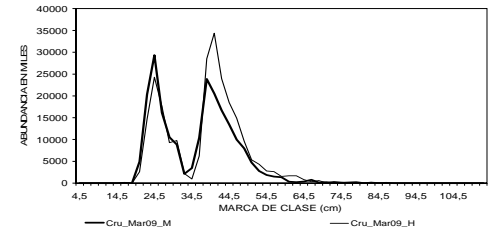
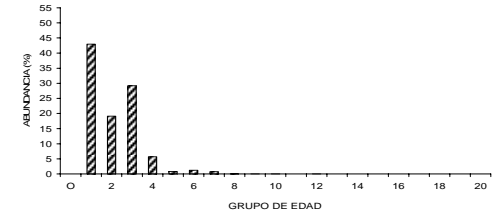




Tabla 41. Composición de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza del cola, hembras. Crucero de evaluación Mar Interior. X+XI Región. Septiembre 2008 ($B_{Total} = 44.775$ t; $B_{HembrasX} = 22.328$ t; $B_{HembrasXI} = 22.447$ t).

TALLAS (cm)	FREC.	GRUPOS DE EDAD																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8 - 9																						
10 - 11																						
12 - 13																						
14 - 15																						
16 - 17																						
18 - 19																						
20 - 21	2590113	2590113																				
22 - 23	14639767	14639767																				
24 - 25	24286998	24286998																				
26 - 27	17572860	17572860																				
28 - 29	9280567	9280567																				
30 - 31	9769009	8547882	1221126																			
32 - 33	2178202	2178202																				
34 - 35	951295	951295																				
36 - 37		6238437																				
38 - 39	28499737	21144966	7354771																			
40 - 41	34362795	14604188	19758607																			
42 - 43	23967485	1943310	21376406	647770																		
44 - 45	18485951		17999478	486472																		
46 - 47	14864886		10617776	4247110																		
48 - 49	9602433		6935091	2667343																		
50 - 51	5351940		1337985	3344962	668992																	
52 - 53	4325569		480619	2883713	480619	480619																
54 - 55	2768530			1384265	692132	692132																
56 - 57	2623517			655879	1967638																	
58 - 59	1546761			1031174		515587																
60 - 61	1696913			848456	848456																	
62 - 63	1691773					845887	845887															
64 - 65	790865					395432	395432															
66 - 67	300303					300303																
68 - 69	600606						600606															
70 - 71	75076							75076														
72 - 73	375379							375379														
74 - 75	225227																					
76 - 77	75076																					
78 - 79	150151																					
80 - 81	75076																					
82 - 83	225227																					
84 - 85	115183																					
86 - 87																						
88 - 89																						
90 - 91																						
92 - 93																						
94 - 95																						
96 - 97																						
98 - 99																						
100 - 101																						
102 - 103																						
104 - 105																						
106 - 107																						
108 - 109																						
110 - 111																						
TOTAL	240303707	80047685	45152027	85860732	18197145	5353573	2337458	2714373	75076	340410	225227											
PORCENTAJE		33,31	18,79	35,73	7,57	2,23	0,97	1,13	0,03	0,14	0,09											
TALLA PROM. (cm)		25,88	38,83	43,28	50,59	56,92	64,77	60,86	80,50	80,09	74,50											
VARIANZA		5,40	4,16	8,91	18,41	17,56	21,77	57,15	0,59													
PESO PROM (g)		53,6	164,8	227,8	361,3	505,6	723,6	627,9	1321,2	1351,9	1059,8											

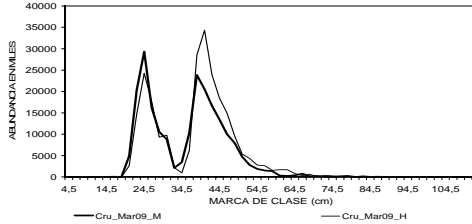
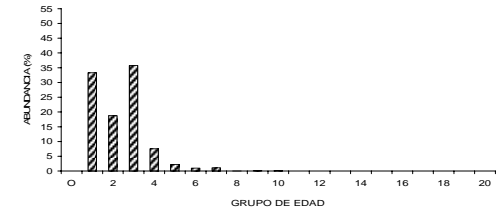




Tabla 42.
 N3mero de individuos por grupo de edad, varianza (var) y coeficiente de variaci3n (cv),
 en la captura de merluza de cola, durante el crucero mar interior septiembre 2008.

GE	X Regi3n						XI Regi3n					
	MACHOS			HEMBRAS			MACHOS			HEMBRAS		
	N3	VAR	CV	N3	VAR	CV	N3	VAR	CV	N3	VAR	CV
0												
I	11057587	928235717597	0,0871	10856016	1644552423692	0,1181	80631333	5652471471869	0,0295	69191668	5461353154298	0,0338
II	8366377	761363187981	0,1043	29346544	8060678590647	0,0967	32480772	5358414895866	0,0713	15805483	2526087031850	0,1006
III	10735340	840618123911	0,0854	53128562	9398978848249	0,0577	51532512	9107837078787	0,0586	32732170	4531367020516	0,0650
IV	544216	41662800351	0,3751	8879565	2269094284827	0,1696	11612862	4508876450792	0,1828	9317580	2392508280406	0,1660
V				2231674	559046911020	0,3350	1764280	778197984044	0,5000	3121899	1066267949488	0,3308
VI	50393	2892451223	1,0672	172775	24291188216	0,9021	2572908	1717479637137	0,5094	2164684	823361033128	0,4192
VII				662303	178314303137	0,6376	1689204	803115475693	0,5305	2052070	990717958789	0,4850
VIII							225227	38343673	0,0275	75076	6477707	0,0339
IX				115183	17549428	0,0364	75076	4260408	0,0275	225227	58299359	0,0339
X										225227	58299359	0,0339
XI												
XII							75076	4260408	0,0275			
XIII												
XIV												
XV												
XVI												
XVII												
XVIII												
XIX												
XX												
TOTAL	30.753.913			105.392.623			182.659.248			134.911.085		



Tabla 43. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, machos. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. X Regi3n. Marzo 2009
(B_{Total}= 28.248 t; B_{Machos}= 13.284 t; B_{Hembras}= 14.964 t).

TALLAS (cm)	FREC.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10 - 11																				
12 - 13	206923	206923																		
14 - 15	413846	413846																		
16 - 17	1241538	1241538																		
18 - 19	1517436	1517436																		
20 - 21	2000256	2000256																		
22 - 23	689743	689743																		
24 - 25	68974	68974																		
26 - 27																				
28 - 29																				
30 - 31	275897	250816	25082																	
32 - 33	1310512	786307	524205																	
34 - 35	9035639		5163222	3872417																
36 - 37	16277945		10987613	5290332																
38 - 39	5931793		4349982	1581812																
40 - 41	4069486		1183851	2811645	73991															
42 - 43	6966408		937786	5894653	133969															
44 - 45	9587433		213054	8522163	852216															
46 - 47	6276665			4564847	1711818															
48 - 49	2758974			1609401	689743	344872	114957													
50 - 51	1172564			351769	469026	234513		117256												
52 - 53	689743			98535	295604	197070	98535													
54 - 55	206923				155192	51731														
56 - 57	137949				103462	34487														
58 - 59	344872				68974	137949														
60 - 61	68974				68974															
62 - 63	137949					68974	34487	34487												
64 - 65																				
66 - 67																				
68 - 69																				
70 - 71																				
72 - 73																				
74 - 75																				
76 - 77																				
78 - 79																				
80 - 81																				
82 - 83																				
84 - 85																				
86 - 87																				
88 - 89																				
90 - 91																				
92 - 93																				
94 - 95																				
96 - 97																				
98 - 99																				
100 - 101																				
102 - 103																				
104 - 105																				
106 - 107																				
108 - 109																				
110 - 111																				
112 - 113																				
114 - 115																				
116 - 117																				
118 - 119																				
120 - 121																				
122 - 123																				
124 - 125																				
126 - 127																				
TOTAL	71388443	7175840	23384793	34597574	4622970	1069595	385928	151744												
PORCENTAJE		10,05	32,76	48,46	6,48	1,50	0,54	0,21												
TALLA PROM. (cm)		20,70	36,85	41,75	47,89	52,42	54,35	53,23												
VARIANZA		27,31	4,74	18,87	13,83	17,83	23,16	25,29												
PESO PROM (g)		31,0	146,1	215,9	319,7	418,4	467,6	441,0												

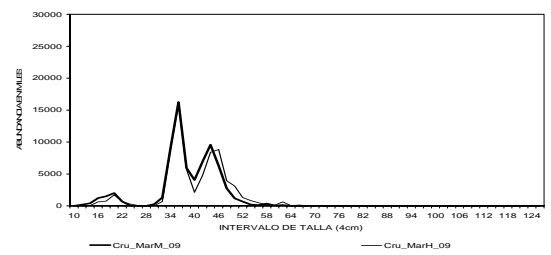
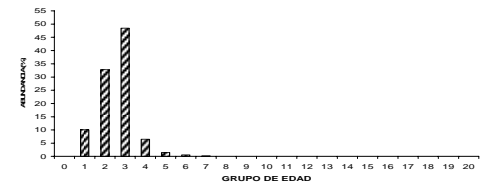




Tabla 44. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, hembras. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. X Regi3n. Marzo 2009
(B_{Total}= 28.248 t; B_{Machos}= 13.248 t; B_{Hembras}= 14.964 t).

TALLAS (cm)	FREC.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10 - 11																				
12 - 13																				
14 - 15	68974	68974																		
16 - 17	620769	620769																		
18 - 19	758718	758718																		
20 - 21	1724359	1724359																		
22 - 23	689743	689743																		
24 - 25	275897	275897																		
26 - 27	68974	68974																		
28 - 29																				
30 - 31	68974	60353	8622																	
32 - 33	689743	229914	459829																	
34 - 35	8966664	597778	5379999	2988888																
36 - 37	16071022		8609476	7461546																
38 - 39	5724870		3630406	2094465																
40 - 41	2138205		883171	1255033																
42 - 43	4828204		295604	4335530	197070															
44 - 45	8414870			7938556	476313															
46 - 47	8828716			7062973	1765743															
48 - 49	3931537			2393110	1538428															
50 - 51	3103845			564336	2257342	282168														
52 - 53	1310512			119137	953100	119137														
54 - 55	827892				517308	206923				119137										
56 - 57	482820				241410	241410														
58 - 59	206923				82769	82769	41385													
60 - 61	137949				91966	45983														
62 - 63	620769				124154	248308	124154	124154												
64 - 65	68974					17244	34487	17244												
66 - 67	137949						34487	34487	68974											
68 - 69	68974							68974												
70 - 71																				
72 - 73																				
74 - 75																				
76 - 77																				
78 - 79																				
80 - 81																				
82 - 83																				
84 - 85																				
86 - 87	68974																			
88 - 89																				
90 - 91																				
92 - 93																				
94 - 95																				
96 - 97																				
98 - 99																				
100 - 101																				
102 - 103																				
104 - 105																				
106 - 107																				
108 - 109																				
110 - 111																				
112 - 113																				
114 - 115																				
116 - 117																				
118 - 119																				
120 - 121																				
122 - 123																				
124 - 125																				
126 - 127																				
TOTAL	70905623	5095479	19267107	36213573	8245602	1278429	303487	363996	68974	34487	34487									
PORCENTAJE		7,19	27,17	51,07	11,63	1,80	0,43	0,51	0,10	0,05	0,05									
TALLA PROM. (cm)		22,50	36,50	42,08	49,76	56,30	64,00	57,05	66,50	86,50	86,50									
VARIANZA		31,58	3,55	21,29	13,68	21,43	10,39	21,38	0,00											
PESO PROM (g)		37,0	137,0	218,0	357,4	523,6	765,5	545,0	854,0	1.911,6	1.911,6									

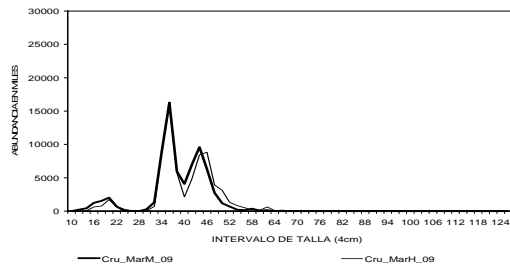
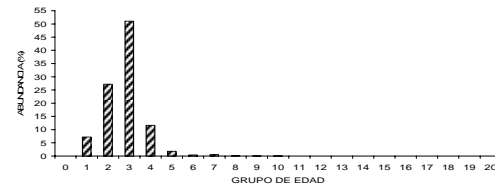




Tabla 45. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, machos. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. XI Regi3n. Marzo 2009
($B_{Total} = 15.743$ t; $B_{Machos} = 8.292$ t; $B_{Hembras} = 7.451$ t).

TALLAS (cm)	FREC.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10 - 11																					
12 - 13																					
14 - 15	201141	201141																			
16 - 17	2570133	2570133																			
18 - 19	3218254	3218254																			
20 - 21	3642885	3642885																			
22 - 23	1542080	1542080																			
24 - 25	514027	514027																			
26 - 27	44698	40635	4063																		
28 - 29	89396	89396																			
30 - 31	201141	182855	18286																		
32 - 33	826913	330765	330765																		
34 - 35	2860670	496148	1634669	1226002																	
36 - 37	4715636		3183054	1532582																	
38 - 39	2525435		1851986	673449																	
40 - 41	1899664		552629	1312495	34539																
42 - 43	3128858		421192	2647495	60170																
44 - 45	353489		78966	3158657	315866																
46 - 47	3173556			2308041	865515																
48 - 49	1944362			1134211	486090	243045	81015														
50 - 51	1430335			429101	572134	286067		143034													
52 - 53	916308			130901	392704	261802	130901														
54 - 55	782215				586661	195554															
56 - 57	491678				368758	122919															
58 - 59	491678				98336	196671	196671														
60 - 61	424631				424631																
62 - 63	223490					111745	55872	55872													
64 - 65	111745					55872			55872												
66 - 67	111745						74497	37248													
68 - 69	44698						44698														
70 - 71																					
72 - 73	22349						22349														
74 - 75																					
76 - 77	44698								22349		22349										
78 - 79																					
80 - 81																					
82 - 83																					
84 - 85																					
86 - 87	22349																				
88 - 89																					
90 - 91	22349																				
92 - 93																					
94 - 95																					
96 - 97																					
98 - 99																					
100 - 101																					
102 - 103																					
104 - 105																					
106 - 107																					
108 - 109																					
110 - 111																					
112 - 113																					
114 - 115																					
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
TOTAL	41792605	12497553	8075612	14552934	4205404	1473676	606003	236154	78221		22349		22349	22349							
PORCENTAJE		29,90	19,32	34,82	10,06	3,53	1,45	0,57	0,19		0,05		0,05	0,05							
TALLA PROM. (cm)		20,18	37,04	42,69	51,27	54,07	58,47	55,86	67,93		76,50		86,50	90,50							
VARIANZA		13,70	5,82	19,25	24,97	20,68	45,09	45,69	29,39												
PESO PROM (g)		27,9	155,9	242,0	415,5	483,1	620,4	543,9	949,5		1.326,4		1.910,0	2.184,3							

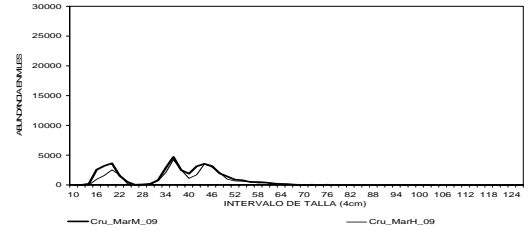
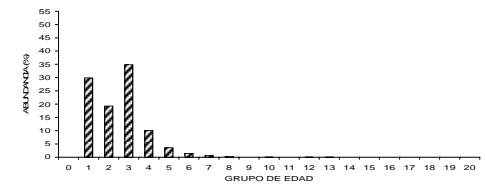




Tabla 46. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, hembras. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. XI Regi3n. Marzo 2009
($B_{Total} = 15.743$ t; $B_{Machos} = 8.292$ t; $B_{Hembras} = 7.451$ t).

TALLAS (cm)	FREC.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10 - 11																				
12 - 13																				
14 - 15																				
16 - 17	961006	961006																		
18 - 19	1609127	1609127																		
20 - 21	2547784	2547784																		
22 - 23	1698523	1698523																		
24 - 25	245839	245839																		
26 - 27	44698	44698																		
28 - 29																				
30 - 31	111745	97777	13968																	
32 - 33	715168	238389	476778																	
34 - 35	2078456	138564	1247073	692819																
36 - 37	4246307		2274808	1971500																
38 - 39	2570133		1629841	940293																
40 - 41	1117449		461555	655894																
42 - 43	1720872		105360		70240															
44 - 45	3508791			3310180	188611															
46 - 47	3017113			2413691	603423															
48 - 49	2078456			1265147	813309															
50 - 51	983355			178792	715168	89396														
52 - 53	692819			62984	503868	62984				62984										
54 - 55	625772				391107	156443				78221										
56 - 57	581074				290537	290537														
58 - 59	335235				134094	134094	67047													
60 - 61	379933				253289	126644														
62 - 63	312886				62577	125154				62577										
64 - 65	245839					61460	122919			61460										
66 - 67	156443					39111														
68 - 69	22349																			
70 - 71	44698																			
72 - 73	111745																			
74 - 75	44698					55872														
76 - 77	44698																			
78 - 79																				
80 - 81	22349																			
82 - 83	44698																			
84 - 85																				
86 - 87	22349																			
88 - 89	22349																			
90 - 91	22349																			
92 - 93																				
94 - 95	22349																			
96 - 97																				
98 - 99	22349																			
100 - 101																				
102 - 103																				
104 - 105																				
106 - 107																				
108 - 109																				
110 - 111	22349																			
112 - 113																				
114 - 115																				
116 - 117																				
118 - 119																				
120 - 121																				
122 - 123																				
124 - 125																				
126 - 127																				
TOTAL	33054151	7581707	6209383	13036571	4036221	1085822	369876	287591	175067	48423	156443	22349	22349							22349
PORCENTAJE		22,94	18,79	39,44	12,21	3,28	1,12	0,87	0,53	0,15	0,47	0,07	0,07							0,07
TALLA PROM. (cm)		20,94	36,70	42,77	51,21	57,70	64,74	60,12	71,01	84,35	78,07	94,50	98,50							110,50
VARIANZA		13,71	4,92	18,96	20,85	16,75	18,20	65,56	25,78	27,98	44,67									
PESO PROM (g)		26,5	138,7	227,6	394,7	566,0	806,5	669,6	1.076,9	1.828,7	1.454,9	2.568,0	2.920,0							4.169,5

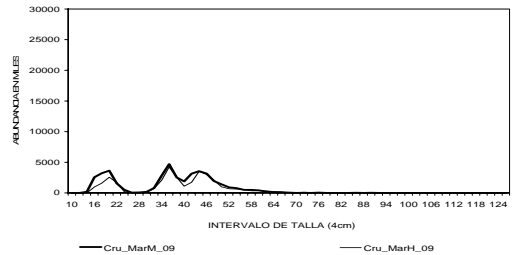
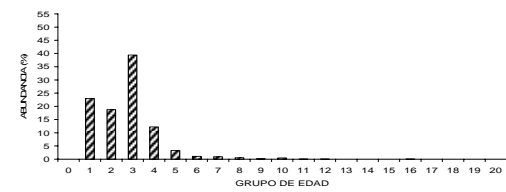




Tabla 47. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, machos. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. X+XI Regi3n. Marzo 2009
(B_{Total} = 21.576 t; $B_{MachosX}$ = 13.284 t; $B_{MachosXI}$ = 8.292 t).

TALLAS (cm)	FREC.	GRUPOS DE EDAD																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8 - 9																						
10 - 11																						
12 - 13	206923	206923																				
14 - 15	614987	614987																				
16 - 17	3811672	3811672																				
18 - 19	4735690	4735690																				
20 - 21	5643141	5643141																				
22 - 23	2231823	2231823																				
24 - 25	583001	583001																				
26 - 27	44698	40635	4063																			
28 - 29	89396	89396																				
30 - 31	477038	433671	43367																			
32 - 33	2137425	1282455	854970																			
34 - 35	11896309		6797891	5098418																		
36 - 37	20993581		14170667	6822914																		
38 - 39	8457229		6201968	2255261																		
40 - 41	5969150		1736480	4124140	108530																	
42 - 43	10095267		1358978	8542149	194140																	
44 - 45	13140922		292020	11680820	1168082																	
46 - 47	9450221			6872888	2577333																	
48 - 49	4703335			2743612	1175834	587917	195972															
50 - 51	2602899			780870	1041160	520580		260290														
52 - 53	1606052			229436	688308	458872	229436															
54 - 55	989138				741853	247284																
56 - 57	629626				472220	157407																
58 - 59	836549				167310	334620	334620															
60 - 61	493605				493605																	
62 - 63	361439					180719	90360	90360														
64 - 65	111745					55872			55872													
66 - 67	111745						74497	37248														
68 - 69	44698						44698															
70 - 71																						
72 - 73	22349																					
74 - 75								22349														
76 - 77	44698																					
78 - 79																						
80 - 81																						
82 - 83																						
84 - 85																						
86 - 87	22349																					
88 - 89																						
90 - 91	22349																					
92 - 93																						
94 - 95																						
96 - 97																						
98 - 99																						
100 - 101																						
102 - 103																						
104 - 105																						
106 - 107																						
108 - 109																						
110 - 111																						
TOTAL	113181048	19673393	31460405	49150508	8828374	2543271	991931	387898	78221				22349		22349	22349						
PORCENTAJE		17,38	27,80	43,43	7,80	2,25	0,88	0,34	0,07				0,02		0,02	0,02						
TALLA PROM. (cm)		20,37	36,90	42,03	49,50	53,37	56,87	54,83	67,93				76,50		86,50	90,50						
VARIANZA		18,66	5,02	18,98	19,14	19,48	36,56	37,71	29,39													
PESO PROM (g)		29,0	148,6	223,6	365,3	455,9	560,9	503,7	949,5				1326,4		1910,0	2184,3						

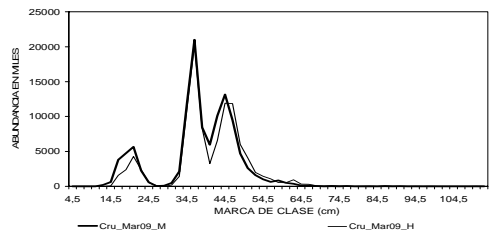
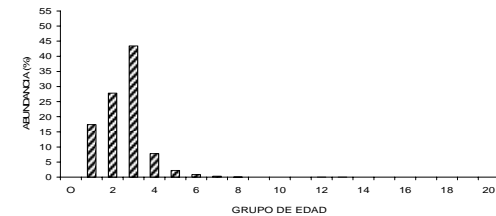




Tabla 48. Composici3n de la abundancia de individuos por grupo de edad de merluza de cola, hembras. Crucero de evaluaci3n Mar Interior. X+XI Regi3n. Marzo 2009
 (B_{Total}= 22.415 t; B_{HembrasX}= 14.964 t; B_{HembrasXI}= 7.451 t).

TALLAS (cm)	FREC.	GRUPOS DE EDAD																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8 - 9																						
10 - 11																						
12 - 13																						
14 - 15	68974		68974																			
16 - 17	1581775		1581775																			
18 - 19	2367845		2367845																			
20 - 21	4272143		4272143																			
22 - 23	2388266		2388266																			
24 - 25	521736		521736																			
26 - 27	113672		113672																			
28 - 29																						
30 - 31	180719		158129	22590																		
32 - 33	1404911		468304	936607																		
34 - 35	11045120		736341	6627072	3681707																	
36 - 37	20317329			10884283	9433046																	
38 - 39	8295004			5260246	3034757																	
40 - 41	3255654			1344727	1910927																	
42 - 43	6549076			400964	5880803	267309																
44 - 45	11923661				11248736	674924																
46 - 47	11845829				9476663	2369166																
48 - 49	6009993				3658257	2351736																
50 - 51	4087201				743127	2972510	371564															
52 - 53	2003331				182121	1456968	182121						182121									
54 - 55	1453464					908415	363366						181683									
56 - 57	1063894					531947	531947															
58 - 59	542158					216863	216863	108432														
60 - 61	517881					345254	172627															
62 - 63	933655					186731	373462	186731	186731													
64 - 65	314813					78703	157407	78703														
66 - 67	294392					73598	73598															
68 - 69	91323						91323															
70 - 71	44698																					
72 - 73	111745																					
74 - 75	44698																					
76 - 77	44698																					
78 - 79																						
80 - 81	22349																					
82 - 83	44698																					
84 - 85																						
86 - 87	91323																					
88 - 89	22349																					
90 - 91	22349																					
92 - 93																						
94 - 95	22349																					
96 - 97																						
98 - 99	22349																					
100 - 101																						
102 - 103																						
104 - 105																						
106 - 107																						
108 - 109																						
110 - 111	22349																					
TOTAL	103959774	12677187	25476489	49250145	12281824	2364251	673363	651587	244041	82910	190930	22349	22349									
PORCENTAJE		12,19	24,51	47,37	11,81	2,27	0,65	0,63	0,23	0,08	0,18	0,02	0,02									
TALLA PROM. (cm)		21,57	36,55	42,26	50,24	56,94	64,40	58,40	69,74	85,24	79,59	94,50	98,50									
VARIANZA		20,89	3,89	20,67	16,04	19,28	14,68	40,88	18,50	16,34	36,60											
PESO PROM (g)		30,7	137,4	220,6	369,7	543,1	788,0	600,0	1013,9	1863,2	1537,4	2568,0	2920,0									

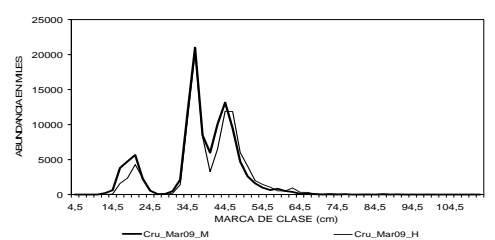
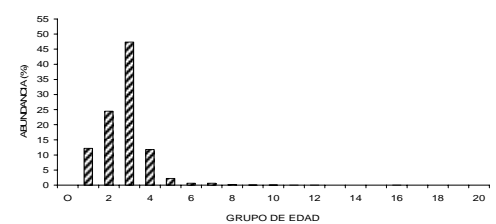




Tabla 49.
 N3mero de individuos por grupo de edad, varianza (VAR) y coeficiente de variaci3n (CV), en la captura de merluza de cola, durante el crucero mar interior Marzo 2009.

GE	X Regi3n						XI Regi3n					
	MACHOS			HEMBRAS			MACHOS			HEMBRAS		
	N3	VAR	CV	N3	VAR	CV	N3	VAR	CV	N3	VAR	CV
0												
I	7175840	503537642256	0,0989	5095479	692214686280	0,1633	12497553	294783481582	0,0434	7581707	248520788048	0,0658
II	23384793	4051677373306	0,0861	19267107	4575459830336	0,1110	8075612	483123933120	0,0861	6209383	430568827205	0,1057
III	34597574	4599346976543	0,0620	36213573	5646272205547	0,0656	14552934	724625071729	0,0585	13036571	645655165839	0,0616
IV	4622970	632536037276	0,1720	8245602	1192508903877	0,1324	4205404	284914162384	0,1269	4036221	239089863066	0,1211
V	1069595	104785680210	0,3026	1278429	174225515165	0,3265	1473676	144908143101	0,2583	1085822	76857311853	0,2553
VI	385928	36834217248	0,4973	303487	22757159337	0,4971	606003	46365245600	0,3553	369876	20911458004	0,3910
VII	151744	16321071605	0,8419	363996	44162484363	0,5773	236154	25859362280	0,6809	287591	19495000160	0,4855
VIII				68974	3960210694	0,9124	78221	4492652597	0,8569	175067	4091378725	0,3654
IX				34487	2377127041	1,4137				48423	584088785	0,4991
X				34487	2377127041	1,4137	22349	748838970	1,2244	156443	4759331864	0,4410
XI										22349	759757	0,0390
XII							22349	499205648	0,9997	22349	759757	0,0390
XIII							22349	472980	0,0308			
XIV												
XV												
XVI										22349	759757	
XVII												
XVIII												
XIX												
XX												
TOTAL	71.388.443			70.905.623			41.792.605			33.054.151		



Tabla 50.
Alimentaci3n de *Merluccius australis* para el 1rea total en aguas interiores
(408 3st3magos analizados).

PRESAS	METODOS							
	N	%N	F	%F	P	%P	IIR	%IIR
Crustacea								
Amphipoda	1	< 0,1	1	0,13	1,1	< 0,1	2,1	< 0,1
Isopoda	1	< 0,1	1	0,1	0,01	< 0,1	1,01	< 0,1
<i>Euphausia vallentini</i>	125	6,88	26	3,4	8,7	< 0,1	3.476,2	< 0,1
Restos <i>Euphausia</i>			17	2,2	13,3	< 0,1	226,1	< 0,1
<i>Pasiphaea acutifrons</i>	316	17,39	119	15,5	132,5	0,538	53.371,5	1,32
Restos <i>P. acutifrons</i>			7	0,9	6,6	< 0,1	46,2	< 0,1
<i>Pasiphaea dofleini</i>	1.037	57,07	140	18,2	467,5	1,899	210.630	5,17
Restos <i>P. dofleini</i>			16	2,1	21,6	< 0,1	345,6	< 0,1
Restos Crustacea			66	8,6	88,5	0,359	5841	0,14
Osteichthyes								
<i>Nansenia groenlandica</i>	29	1,60	27	3,5	756,9	3,074	21.219,3	0,52
<i>M. parvipinnis</i>	10	0,55	10	1,3	27,6	0,112	376	< 0,1
Restos <i>Maurolucus</i>			2	0,3	1,7	< 0,1	3,4	< 0,1
<i>Sprattus fuegensis</i>	3	0,17	2	0,3	9	< 0,1	24	< 0,1
<i>Coryphaenoides</i> sp.	1	< 0,1	1	0,1	2	< 0,1	3	< 0,1
<i>Saillota australis</i>	1	< 0,1	1	0,1	191,4	0,777	192,4	< 0,1
<i>M. australis</i>	41	2,26	32	4,2	1.318,5	5,356	43.504	1,07
<i>M. gayi</i>	9	0,50	9	1,2	347,2	1,410	3.205,8	0,08
<i>M. magellanicus</i>	233	12,82	176	22,9	20.893,2	84,867	3.718.211,2	91,307
Restos Gadiformes	8	0,44	8	1,0	94,8	0,385	822,4	< 0,1
<i>Melanostigma bathium</i>	1	< 0,1	1	0,1	7,8	< 0,1	8,8	< 0,1
<i>Stromateus stellatus</i>	1	< 0,1	1	0,1	125	0,508	126	< 0,1
Restos Osteichthyes			106	13,8	104	0,422	11024	0,27
TOTAL	1.817	100	769	100	24.619	100	4.072.660	100



Tabla 51.
Alimentaci3n de ejemplares machos de *Merluccius australis* para el 3rea total en aguas interiores.

PRESAS	METODOS							
	N	%N	F	%F	P	%P	IIR	%IIR
Crustacea								
<i>Euphausia vallentini</i>	91	10,1	19	4,6	7	0,1	1.854	0,2
Restos <i>Euphausia</i>			12	2,9	9	0,1	106	< 0,1
<i>Pasiphaea acutifrons</i>	175	19,5	64	15,4	74	0,7	15.949	2,0
Restos <i>P. acutifrons</i>			4	1	4	0,0	16	< 0,1
<i>Pasiphaea dofleini</i>	468	52,1	73	17,6	142	1,3	44.494	5,5
Restos <i>P. dofleini</i>			9	2,2	14	0,1	125	< 0,1
Restos Crustacea			45	10,8	62	0,6	2.808	0,3
Osteichthyes								
<i>Nansenia groenlandica</i>	16	1,8	14	3,4	350	3,3	5117	0,6
<i>M. parvipinnis</i>	7	0,8	7	1,7	10	0,1	116	< 0,1
Restos <i>Maurolicus</i>			2	0,5	2	< 0,1	3	< 0,1
<i>Sprattus fuegensis</i>	1	0,1	1	0,2	4	< 0,1	5	< 0,1
<i>Coryphaenoides</i> sp.	1	0,1	1	0,2	2	< 0,1	3	< 0,1
<i>M. australis</i>	26	2,9	20	4,8	609	5,8	12702	1,6
<i>M. gayi</i>	4	0,4	4	1	111	1,1	459	0,1
<i>M. magellanicus</i>	107	11,9	83	20	8.049	76,0	676.915	84,0
Restos Gadiformes			4	1	150	1,4	598	0,1
<i>Melanostigma bathium</i>	1	0,1	1	0,2	8	0,1	9	< 0,1
<i>Stromateus stellatus</i>	1	0,1	1	0,2	125	1,2	126	< 0,1
Restos Osteichthyes			51	12,3	865	8,2	44.130	5,5
TOTAL	898	100	415	100	10594	100	805535	100



Tabla 52.
Alimentación de ejemplares machos de *Merluccius australis*
para el área total en aguas interiores.

PRESAS	METODOS							
	N	%N	F	%F	P	%P	IIR	%IIR
Crustacea								
Amphipoda								
	1	0,1	1	0,3	1	0,01	2	< 0,1
Isopoda								
	1	0,1	1	0,3	< 0,1	0,0001	1	< 0,1
<i>Euphausia vallentini</i>								
Restos <i>Euphausia</i>			5	1,4	5	0,03	23	< 0,1
<i>Pasiphaea acutifrons</i>	141	15,5	55	15,8	58	0,35	10.945	0,8
Restos <i>P. acutifrons</i>			3	0,9	3	< 0,1	8	0,0
<i>Pasiphaea dofleini</i>	569	62,5	67	19,2	326	1,96	59.965	4,4
Restos <i>P. dofleini</i>			7	2	8	0,05	54	< 0,1
Restos Crustacea			17	4,9	26	0,16	444	< 0,1
Osteichthyes								
<i>Nansenia groenlandica</i>	13	1,4	13	3,7	407	2,46	5.465	0,4
<i>M. parvipinnis</i>	3	0,3	3	0,9	18	0,11	63	< 0,1
<i>Sprattus fuegensis</i>	2	0,2	1	0,3	5	0,03	7	< 0,1
<i>Salilota australis</i>	1	0,1	1	0,3	191	1,15	192	< 0,1
<i>M. australis</i>	15	1,6	12	3,4	709	4,28	8.693	0,6
<i>M. gayi</i>	5	0,5	5	1,4	236	1,42	1207	0,1
<i>M. magellanicus</i>	126	13,8	92	26,4	12.845	77,41	1.193.295	87,6
Restos Gadiformes			4	1,1	275	1,66	1.101	0,1
Restos Osteichthyes			55	15,8	1.477	8,9	81.230	6,0
TOTAL	911	100	349	100	16.593	100	1.362.947	100



Tabla 53:
Especies capturadas durante el crucero de evaluaci3n hidroac3stica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regiones. **a)** invierno de 2008 y **b)** verano de 2009.

a)

Nombre com3n	Nombre cient3fico	S3mbolo	Captura (kg)	Proporci3n(%)*
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	mm	10679	76,5
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	mau	2854	20,4
Merluza com3n	<i>Merluccius gayi</i>	mg	169	1,2
Camar3n vidrio	<i>Pasiphaea</i> sp.	pa	77	0,6
Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	55	0,4
Tibur3n vaca	<i>Hexanchus griseus</i>	hg	55	0,4
Vincigerria	<i>Vincigerria</i> sp.	vin	19	0,1
Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	sp	15	0,1
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	tm	11	0,1
Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	6	<0,1
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	6	<0,1
Pampanito	<i>Stromateus stellatus</i>	stst	5	<0,1
Reineta	<i>Brama australis</i>	bau	5	<0,1
Anguila espinosa	<i>Notacanthus sexspinis</i>	nse	2	<0,1
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	1	<0,1
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	1	<0,1
Notophycis	<i>Notophycis marginata</i>	nmar	1	<0,1
Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	sch	0	<0,1
Willy	<i>Melanostigma gelatinosum</i>	mge	0	<0,1

* Respecto captura total crucero

b)

Nombre com3n	Nombre cient3fico	S3mbolo	Captura (kg)	Proporci3n(%)*
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	mm	21623	87,4
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	mau	2184	8,8
Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	dg	516	2,1
Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	148	0,6
Sierra	<i>Thyrstites atun</i>	ta	68	0,3
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	44	0,2
Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	sp	44	0,2
Merluza com3n	<i>Merluccius gayi</i>	mg	34	0,1
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	dc	25	0,1
Medusa	Cnidaria	med	23	0,1
Camar3n vidrio	<i>Pasiphaea</i> sp.	pa	8	<0,1
Vincigerria	<i>Vincigerria</i> sp.	vin	7	<0,1
Tibur3n vaca	<i>Hexanchus griseus</i>	hg	4	<0,1
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	gb	4	<0,1
Reineta	<i>Brama australis</i>	bau	4	<0,1
Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	2	<0,1
Pejegallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	cc	2	<0,1
Granadero chileno	<i>Caelorinchus chilensis</i>	cch	2	<0,1
Anguila espinosa	<i>Notacanthus sexspinis</i>	nse	2	<0,1
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	2	<0,1
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	1	<0,1
Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	sch	1	<0,1
Notophycis	<i>Notophycis marginata</i>	nmar	1	<0,1
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	eng	0	<0,1
Willy	<i>Melanostigma gelatinosum</i>	mge	0	<0,1

* Respecto captura total crucero



Tabla 54:
Especies capturadas como fauna acompañante (“Otras”) durante el crucero de evaluación hidroacústica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regiones. a) invierno 2008, b) verano 2009.

a)

Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*
Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	dg	516	56,8
Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	148	16,3
Sierra	<i>Thyrsites atun</i>	ta	68	7,5
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	44	4,9
Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	sp	44	4,8
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	dc	25	2,8
Medusa	Cnidaria	med	23	2,5
Camarón vidrio	<i>Pasiphaea</i> sp.	pa	8	0,9
Vincigerria	<i>Vincigerria</i> sp.	vin	7	0,8
Tiburón vaca	<i>Hexanchus griseus</i>	hg	4	0,4
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	gb	4	0,4
Reineta	<i>Brama australis</i>	bau	4	0,4
Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	2	0,3
Pejegallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	cc	2	0,3
Granadero chileno	<i>Caelorinchus chilensis</i>	cch	2	0,2
Anguila espinosa	<i>Notacanthus sexspinis</i>	nse	2	0,2
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	2	0,2
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	1	0,1
Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	sch	1	0,1
Notophycis	<i>Notophycis marginata</i>	nmar	1	0,1
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	eng	0,1	<0,1
Willy	<i>Melanostigma gelatinosum</i>	mge	0,1	<0,1

* Respecto captura total fauna crucero

b)

Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*
Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	dg	516	56,8
Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	148	16,3
Sierra	<i>Thyrsites atun</i>	ta	68	7,5
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	44	4,9
Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	sp	44	4,8
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	dc	25	2,8
Medusa	Cnidaria	med	23	2,5
Camarón vidrio	<i>Pasiphaea</i> sp.	pa	8	0,9
Vincigerria	<i>Vincigerria</i> sp.	vin	7	0,8
Tiburón vaca	<i>Hexanchus griseus</i>	hg	4	0,4
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	gb	4	0,4
Reineta	<i>Brama australis</i>	bau	4	0,4
Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	2	0,3
Pejegallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	cc	2	0,3
Granadero chileno	<i>Caelorinchus chilensis</i>	cch	2	0,2
Anguila espinosa	<i>Notacanthus sexspinis</i>	nse	2	0,2
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	2	0,2
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	1	0,1
Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	sch	1	0,1
Notophycis	<i>Notophycis marginata</i>	nmar	1	0,1
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	eng	0,1	<0,1
Willy	<i>Melanostigma gelatinosum</i>	mge	0,1	<0,1

* Respecto captura total fauna crucero



Tabla 55:
Especies capturadas por zona, durante el crucero de evaluación hidroacústica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Regiones. a) invierno de 2008, b) verano 2009.

Seno Reloncaví - Golfo Ancud (Zona 1)					Golfo Corcovado - Guafo (Zona 2)				
Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*	Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	mm	3490	75,1	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	mm	4292	94,2
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	mau	917	19,7	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	mau	232	5,1
Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	mg	158	3,4	Vincigería	<i>Vincigeria sp.</i>	vin	17	0,4
Camarón vidrio	<i>Pasiphaea sp.</i>	pa	37	0,8	Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	sp	12	0,3
Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	23	0,5	Reineta	<i>Brama australis</i>	bau	5	0,1
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	tm	10	0,2	Pampanito	<i>Stromateus stellatus</i>	stst	1	0,0
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	3	0,1	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0,2	0,0
Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	sp	3	0,1	Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	0,1	0,0
Pampanito	<i>Stromateus stellatus</i>	stst	3	0,1					
Vincigería	<i>Vincigeria sp.</i>	vin	1	0,0					
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0,5	0,0					
Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	0,2	0,0					
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	0,2	0,0					
Willy	<i>Melanostigma gelatinosum</i>	mge	0,04	0,0					

Canal Moraleda (Zona 3)					Canal Costa (Zona 4)				
Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*	Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	mm	2896	68,9	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	mau	503	91,0
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	mau	1203	28,6	Tiburón vaca	<i>Hexanchus griseus</i>	hg	14	2,6
Tiburón vaca	<i>Hexanchus griseus</i>	hg	40	1,0	Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	13	2,4
Camarón vidrio	<i>Pasiphaea sp.</i>	pa	30	0,7	Camarón vidrio	<i>Pasiphaea sp.</i>	pa	10	1,8
Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	19	0,4	Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	mg	8	1,4
Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	5	0,1	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	3	0,5
Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	mg	3	0,1	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	mm	1	0,1
Anguila espinosa	<i>Notacanthus sexspinis</i>	nse	2	0,0	Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	sch	0,4	0,1
Pampanito	<i>Stromateus stellatus</i>	stst	2	0,0	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	0,3	0,0
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	1	0,0	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0,0	0,0
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	tm	1	0,0	Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	0,0	0,0
Notophycis	<i>Notophycis marginata</i>	nmar	1	0,0					
Vincigería	<i>Vincigeria sp.</i>	vin	0,3	0,0					
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0,1	0,0					

* Respecto captura total zona

b)

Seno Reloncaví - Golfo Ancud (Zona 1)					Golfo Corcovado - Guafo (Zona 2)				
Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*	Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	mm	3450	83,0	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	mm	6602	86,8
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	mau	568	13,6	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	dg	516	6,8
Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	93	2,2	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	mau	397	5,2
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	29	0,7	Sierra	<i>Thyrssites atun</i>	ta	68	0,9
Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	mg	15	0,4	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	15	0,2
Vincigería	<i>Vincigeria sp.</i>	vin	2	0,0	Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	mg	2	0,0
Camarón vidrio	<i>Pasiphaea sp.</i>	pa	2	0,0	Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	sp	2	0,0
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	1	0,0	Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	sch	1	0,0
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	0,1	0,0	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	0,4	0,0
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	gb	0,1	0,0	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0,0	0,0
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	eng	0,1	0,0	Granadero chileno	<i>Caelorinchus chilensis</i>	cch	0,0	0,0

Canal Moraleda (Zona 3)					Canal Costa (Zona 4)				
Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*	Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	mm	11465	92,1	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	mau	338	62,3
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	mau	881	7,1	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	mm	106	19,5
Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	sp	42	0,3	Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	dc	25	4,7
Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	33	0,3	Medusa	Cnidaria	med	23	4,2
Vincigería	<i>Vincigeria sp.</i>	vin	6	0,0	Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	21	4,0
Camarón vidrio	<i>Pasiphaea sp.</i>	pa	4	0,0	Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	mg	15	2,7
Reineta	<i>Brama australis</i>	bau	4	0,0	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	gb	4	0,7
Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	mg	3	0,0	Tiburón vaca	<i>Hexanchus griseus</i>	hg	3	0,6
Pejegallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	cc	2	0,0	Camarón vidrio	<i>Pasiphaea sp.</i>	pa	2	0,5
Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	2	0,0	Granadero chileno	<i>Caelorinchus chilensis</i>	cch	2	0,4
Anguila espinosa	<i>Notacanthus sexspinis</i>	nse	2	0,0	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	1	0,1
Tiburón vaca	<i>Hexanchus griseus</i>	hg	1	0,0	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	1	0,1
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0,5	0,0	Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	sch	0,4	0,1
Notophycis	<i>Notophycis marginata</i>	nmar	0,3	0,0	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0,4	0,1
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	0,2	0,0	Notophycis	<i>Notophycis marginata</i>	nmar	0,2	0,0
					Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	0,1	0,0
					Willy	<i>Melanostigma gelatinosum</i>	mge	0,1	0,0



Tabla 56:
Especies capturadas como fauna acompañante (“Otras”) por zona, durante el crucero de evaluación hidroacústica de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI regiones. a) invierno 2008, b) verano 2009.

a)

Seno Reloncaví - Golfo Ancud (Zona 1)					Golfo Corcovado - Guafo (Zona 2)				
Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*	Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*
Camarón vidrio	<i>Pasiphaea</i> sp.	pa	37	45,6	Vincigeria	<i>Vincigeria</i> sp.	vin	17	49,0
Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	23	28,6	Cojinoba azul	<i>Seriolella punctata</i>	sp	12	34,8
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	tm	10	12,1	Reineta	<i>Brama australis</i>	bau	5	14,0
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	3	3,7	Pampanito	<i>Stromateus stellatus</i>	stst	1	1,5
Cojinoba azul	<i>Seriolella punctata</i>	sp	3	3,7	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0	0,6
Pampanito	<i>Stromateus stellatus</i>	stst	3	3,6	Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	0	0,1
Vincigeria	<i>Vincigeria</i> sp.	vin	1	1,7					
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0	0,6					
Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	0	0,2					
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	0	0,2					
Willy	<i>Melanostigma gelatinosum</i>	mge	0	0,1					

Canal Moraleda (Zona 3)					Canal Costa (Zona 4)				
Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*	Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*
Tiburón vaca	<i>Hexanchus griseus</i>	hg	40	39,9	Tiburón vaca	<i>Hexanchus griseus</i>	hg	14	35,3
Camarón vidrio	<i>Pasiphaea</i> sp.	pa	30	29,9	Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	13	32,2
Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	19	18,5	Camarón vidrio	<i>Pasiphaea</i> sp.	pa	10	24,5
Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	5	5,3	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	3	6,1
Anguila espinosa	<i>Notacanthus sexspinis</i>	nse	2	1,8	Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	sch	0	1,1
Pampanito	<i>Stromateus stellatus</i>	stst	2	1,8	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	0	0,7
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	1	1,0	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0	0,1
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	tm	1	0,9	Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	0	0,0
Notophycis	<i>Notophycis marginata</i>	nmar	1	0,6					
Vincigeria	<i>Vincigeria</i> sp.	vin	0	0,3					
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0	0,1					

* Respecto captura total fauna zona

b).

Seno Reloncaví - Golfo Ancud (Zona 1)					Golfo Corcovado - Guafo (Zona 2)				
Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*	Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*
Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	93	73,8	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	dg	516	85,8
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	29	22,8	Sierra	<i>Thyrites atun</i>	ta	68	11,3
Vincigeria	<i>Vincigeria</i> sp.	vin	2	1,4	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	15	2,4
Camarón vidrio	<i>Pasiphaea</i> sp.	pa	2	1,4	Cojinoba azul	<i>Seriolella punctata</i>	sp	2	0,3
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	1	0,4	Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	sch	1	0,1
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	0	0,1	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	0	0,1
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	gb	0	0,1	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0	0,0
Anchoeta	<i>Engraulis ringens</i>	eng	0	0,1	Granadero chileno	<i>Caelorinchus chilensis</i>	cch	0	0,0

Canal Moraleda (Zona 3)					Canal Costa (Zona 4)				
Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*	Nombre común	Nombre científico	Símbolo	Captura (kg)	Proporción(%)*
Cojinoba azul	<i>Seriolella punctata</i>	sp	42	43,6	Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	dc	25	30,4
Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	33	34,7	Medusa	Cnidaria	med	23	27,5
Vincigeria	<i>Vincigeria</i> sp.	vin	6	5,8	Nansenia	<i>Nansenia groenlandica</i>	ngr	21	25,7
Camarón vidrio	<i>Pasiphaea</i> sp.	pa	4	4,2	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	gb	4	4,3
Reineta	<i>Brama australis</i>	bau	4	3,6	Tiburón vaca	<i>Hexanchus griseus</i>	hg	3	3,9
Pejegallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	cc	2	2,4	Camarón vidrio	<i>Pasiphaea</i> sp.	pa	2	2,9
Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	2	2,3	Granadero chileno	<i>Caelorinchus chilensis</i>	cch	2	2,3
Anguila espinosa	<i>Notacanthus sexspinis</i>	nse	2	1,6	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	sqa	1	0,8
Tiburón vaca	<i>Hexanchus griseus</i>	hg	1	0,7	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	1	0,8
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0	0,5	Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	sch	0	0,5
Notophycis	<i>Notophycis marginata</i>	nmar	0	0,3	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	lg	0	0,5
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	miau	0	0,2	Notophycis	<i>Notophycis marginata</i>	nmar	0	0,3
					Sardina austral	<i>Sprattus fueguensis</i>	sfue	0	0,1
					Willy	<i>Melanostigma gelatinosum</i>	mge	0	0,1

* Respecto captura total fauna zona



Tabla 57:
Divisi3n del 1rea de estudio por zonas y veriles de profundidad.

1rea	Zona	Profundidad	Veril
Seno Reloncav3 Golfo de Ancud	sz1	100m - 200m	V1
Golfo Corcovado Guafo	sz2	200m - 300m	V2
Canal Moraleda Canal Costa	sz3 sz4	300m - 400m	V3

Tabla 58.
Estad3sticos b1sicos de los descriptores morfol3gicos y batim3tricos de las agregaciones.

Crucero	Descriptor	Promedio	M1ximo	M3nimo	Desviaci3n estandar	
Invierno	Longitud (m)	9.854	36.458	45	11.274	
	Altura (m)	78	165	5	48	
	Elongaci3n	121	225	1	128	
	Per3metro (m)	16.165	114.609	27	18.542	
	Area (m ²)	345.994	4.656.367	2.376	238.076	
	Dimensi3n fractal	1	2	1	0.1	
	Profundidad de agregaci3n (m)	215	259	143	32	
	Profundidad del fondo (m)	258	359	151	55	
	Indice de altura (%)	73	95	50	11	
Verano	Longitud (m)	13.545	36.648	35	8.124	
	Altura (m)	86	145	5	48	
	Elongaci3n	180	324	1	125	
	Per3metro (m)	14.265	82.540	21	14.125	
	Area (m ²)	2.384.216	7.642.921	49.000	1.876.371	
	Dimensi3n fractal	1	2	1	0,1	
	Profundidad de agregaci3n (m)	192	310	110	34	
	Profundidad del fondo (m)	252	418	133	95	
		Indice de altura (%)	81	92	58	14



Tabla 59.

Análisis de varianza de las covariables ajustadas al modelo binomial GAM con la densidad acústica de merluza del sur seleccionadas a través del criterio de ji-cuadrado. Valores ji-cuadrado, AIC y pseudo coeficiente de determinación.

PERIODO	Co-variable	GI residuales	Devianza residual	Pr(>Chi)	AIC	Pseudo R ²
Invierno	Null	2031	1535.08		1537.0	
	Zcard	2026.1	883.65	2.6E-10	985.4	0.43
	Sector	2021.5	358.37		379.2	0.77
	S	2019.3	292.4	3.2E-05	315.7	0.81
	T	2016.7	274.0	4.9E-02	304.5	0.82
	Z	2012.9	269.8	2.0E-02	307.9	0.83
Verano	Null	1367	1701.6		1703.6	
	Zcard	1362	1264.0	3.9E-08	1274.4	0.25
	Z	1358.4	963.1	0.0	982.3	0.42
	T	1354.3	669.7	0.0	697.0	0.59
	S	1350.5	541.5	0.0	576.5	0.66
	Mcola	1345.7	522.5	7.0E-05	566.9	0.67



Tabla 60.

Análisis de varianza de las covariables ajustadas al modelo GAM con la densidad acústica de merluza del sur por sector para el crucero de invierno. Valores Devianza residual, F, AIC y pseudo coeficiente de determinaci3n.

Sector	Co-variable	GI residuales	Devianza residual	Pr(>F)	AIC	Pseudo R ²
Reloncaví	Null	238	192,42		630,44	
	Mcola	232,76	2,38	<2,2E-16	-408,66	0,980
	Z	228,52	2,29	6,2E-03	-408,82	0,981
Ancud	Null	318	873,61		1230,65	
	Mcola	312,29	16,94	<2,2E-16	-15,66	0,981
	Z	308,77	16,39	2,0E-03	-19,71	0,982
Desertores	Null	233	971,29		1001,12	
	Mcola	226,67	194,25	<2,2E-16	637,14	0,81
	Zcard	222,81	147,94	1,04E-09	581,14	0,84
	S	219,33	139,80	1,10E-07	574,87	0,85
Corcovado	Null	283	646,35		1043,50	
	Mcola	277,92	18,14	<2,2E-16	38,90	0,972
	T	273,75	17,34	4,97E-03	34,45	0,973
Moraleda-Puyuhuapi	Null	531	859,26		1768,80	
	Mcola	526,19	400,33	<2,2E-16	1372,09	0,54
	Zcard	521,39	269,10	<2,2E-16	1170,36	0,68
	Z	517,20	206,43	<2,2E-16	1037,23	0,760
	S	512,63	204,43	6,1E-15	1041,67	0,763
Costa-Aysén	Null	168	207,90		518,61	
	Z	163,77	197,03	3,8E-02	467,47	0,06



Tabla 61.

Análisis de varianza de las covariables ajustadas al modelo GAM con Idensidad acústica de merluza del sur por sector para el crucero de verano. Valores Devianza residual, F, AIC y pseudo coeficiente de determinación.

Sector	Co-variable	GI residuales	Devianza residual	Pr(>F)	AIC	Pseudo R ²
Reloncaví	Null	99,0	130,99		314,78	
	Mcola	94,69	108,74	1,3E-03	304,77	0,16
Ancud	Null	204	53,36		313,66	
	Zcard	199,78	37,19	1,4E-15	244,27	0,32
	Z	195,98	35,43	1,1E-03	241,93	0,34
	ang	192,56	34,08	5,1E-02	240,83	0,37
Desertores	Null	37	47,39		120,23	
	Zcard	32,66	35,04	1,8E-05	117,42	0,26
	T	27,16	21,61	2,1E-05	110,07	0,54
Guafo	Null	22	137,46		110,39	
	Zcard	18,14	23,55	1,0E-03	77,53	0,82
	Ang	14,40	11,37	1,3E-02	68,28	0,91
Moraleda-Puyuhuapi	Null	396	446,87		1178,09	
	Mcola	366,50	364,20	1,3E-10	1060,80	0,18
	Zcard	362,18	312,78	3,7E-09	1012,81	0,30
	Z	357,97	266,62	4,7E-09	961,84	0,40
	Ang	354,86	248,78	4,0E-02	942,29	0,44
Costa-Aysén	Null	175	202,07		250	
	Mcola	168,79	32,35	<2,2E-16	217,75	0,83
	Zcard	164,84	30,75	8,7E-03	216,75	0,84



Tabla 62.

Test Newman-Keuls y Análisis de varianza de los rendimientos de pesca de merluza del sur obtenidos de la flota artesanal entre la X y XI Regiones:

a) por año y b) por periodo

a)

Año	Promedio	N	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2003	297,77	1661	-	NS	SG**	SG**	SG**	SG**
2004	294,71	1093	NS	-	SG**	SG**	SG**	SG**
2005	229,94	815	SG**	SG**	-	SG**	SG**	SG**
2006	195,78	1009	SG**	SG**	SG**	-	SG**	NS
2007	164,40	1105	SG**	SG**	SG**	SG**	-	SG*
2008	183,08	1313	SG**	SG**	SG**	NS	SG*	-

(*) Valor Pr(F) significativo, (Pr(F) < 0,05); (**) Valor Pr(F) altamente significativo, (Pr(F) < 0,01)

b)

Año	Periodo	Promedio	N	Verano	Otoño	invierno	Primavera
2003	Verano	337,11	427	-	NS	NS	NS
	Otoño	229,41	519	NS	-	NS	NS
	invierno	239,13	407	NS	NS	-	NS
	Primavera	212,38	308	NS	NS	NS	-
2004	Verano	284,72	477	-	NS	NS	NS
	Otoño	316,98	332	NS	-	NS	NS
	invierno	317,65	96	NS	NS	-	NS
	Primavera	268,95	188	NS	NS	NS	-
2005	Verano	245,93	316	-	NS	SG*	
	Otoño	219,53	368	NS	-	NS	
	invierno	220,57	131	SG*	NS	-	
	Primavera						
2006	Verano	204,18	318	-	SG**	SG**	NS
	Otoño	159,98	357	SG**	-	SG**	SG*
	invierno	278,96	128	SG**	SG**	-	SG**
	Primavera	193,14	206	NS	SG*	SG**	-
2007	Verano	182,58	339	-	SG**	SG**	NS
	Otoño	140,04	218	SG**	-	NS	SG**
	invierno	134,55	117	SG**	NS	-	SG**
	Primavera	170,51	431	NS	SG**	SG**	-
2008	Verano	211,64	374	-	SG**	SG**	SG**
	Otoño	177,7	245	SG**	-	NS	NS
	invierno	165,3	263	SG**	NS	-	NS
	Primavera	172,1	431	SG**	NS	NS	-

(*) Valor Pr(F) significativo, (Pr(F) < 0,05); (**) Valor Pr(F) altamente significativo, (Pr(F) < 0,01)



Tabla 63.

Resultados prueba estadística para la comparación de estructuras de talla de merluza del sur entre los cruceros de invierno y verano.

Periodo	Sector	N	$\chi^2_{OBS*SECTOR}$	% contribución
Invierno	Ancud	998	552,5	15,7
	Corcovado	130	540,0	15,4
	Moraleda-Puyuhuapi	1056	278,1	7,9
	Costa-Aysén	1019	709,5	20,1
SUB-TOTAL		3203	2080,1	59,1
Verano	Ancud	1221	381,6	10,8
	Corcovado	84	146,1	4,2
	Moraleda-Puyuhuapi	853	392,4	11,2
	Costa-Aysén	527	517,4	14,7
SUB-TOTAL		2685	1437,5	40,9
TOTAL		5888	3517,6	100
$\chi^2_{observado}$		3517,6	$\chi^2_{critico}$	930,11 (*)

Tabla 64

Resultados prueba estadística para la comparación de estructuras de talla de merluza del sur entre sectores para: a) verano y b) invierno.

Sector	a) verano			b) invierno		
	N	$\chi^2_{OBS*SECTOR}$	% contribución	N	$\chi^2_{OBS*SECTOR}$	% contribución
Ancud	1.221	205,0	20,6	998	389,4	25,4
Corcovado	84	126,4	12,7	130	487,5	31,8
Moraleda-Puyuhuapi	853	262,4	26,4	1056	276,3	18,0
Costa-Aysén	527	400,2	40,3	1019	380,2	24,8
TOTAL	2.685	993,9	100	3.203	1.533,5	100
$\chi^2_{observado}$	993,9	$\chi^2_{critico}$	368,8	1.533,5	$\chi^2_{critico}$	333,2
(*) valor ji-cuadrado critico (Zar, 1974)						

A N E X O

ANEXO 1

**Plan detallado de
asignación de personal
FIP 2007-14**



PLAN DETALLADO DE ASIGNACI3N DE PERSONAL

Asignaci3n de Personal (HH) por Objetivo FIP 2007-14

OBJETIVO B1 Estimar la abundancia (en n3mero) y la biomasa (en peso) a la edad y talla, de ambos recursos y su varianza asociada en la zona de estudio.

NOMBRE	Crucero	Procesamiento	An3lisis	Informes	Total
Sergio Lillo V.	100	90	35	50	275
Roberto Bahamonde F.	180	50			230
Juan C. Saavedra N.		60	25	15	100
Esteban Molina G	180				180
Marcelo San Mart3n Q	90				90
Manuel Rojas G.	100	70			170
Total	650	270	60	65	1045

OBJETIVO B2 Determinar la distribuci3n espacial y batim3trica de los recursos en la zona de estudio sobre la base de los resultados de la prospecci3n ac3stica.

NOMBRE	Crucero	Procesamiento	An3lisis	Informes	Total
Sergio Lillo V.	80	120	35	15	250
Roberto Bahamonde F.			60		60
Juan C. Saavedra N.			45		45
Esteban Molina G		15	10		25
Total	80	135	150	15	380



Objetivo B.3 Determinar la estructura de tallas y edades del stock de ambos recursos en la zona de estudio.

NOMBRE	Crucero	Procesamiento	Análisis	Informes	Total
Sergio Lillo V.			10		10
Vilma Ojeda C.		211	80	50	3451
Renato Céspedes M.		65	35	35	135
Lisandro Muñoz T.		300	60	30	390
Héctor Hidalgo V.		380	80	60	520
Leyla Miranda T.		500			500
Karen Hunt G		260			260
Luis Adasme O.	100	65	35		200
Leopoldo Vidal B.		90			90
René Rifo C.	200				200
Roberto Lorca A.	200				200
Oscar Ñancul P	200				200
Total	700	1.871	300	175	3.0456

Objetivo B4 Determinar la composici3n de especies y tamaños de las agregaciones de peces detectadas acústicamente en la zona de estudio.

NOMBRE	Crucero	Procesamiento	Análisis	Informes	Total
Sergio Lillo V.			10		10
Roberto Meléndez		360	90	10	460
Alvaro Saavedra G.		25	45		70
Esteban Molina G		45	15	10	70
Carolina Lang A.		90	25	10	125
José Pérez	200				200
Demetrio Díaz	200				200
Total	400	520	185	30	1.125



Objetivo B5 Determinar las posibles relaciones entre la distribución y abundancia del recurso y las características batimétricas de los caladeros prospectados, en la zona de estudio.

NOMBRE	Crucero	Procesamiento	Análisis	Informes	Total
Sergio Lillo V.			10		10
Esteban Molina G		70	20	10	100
Carolina Lang A.		45	10	10	65
Total	0	115	40	20	175

Objetivo B6 Validar el modelo de la dinámica espacio-temporal del comportamiento de merluza del sur en la zona y periodo de estudio.

NOMBRE	Crucero	Procesamiento	Análisis	Informes	Total
Sergio Lillo V.		60	30	10	100
Zaida Young U.			45		45
Esteban Molina G		30	20	10	60
Carolina Lang A.		80	30	15	125
Total	0	170	125	35	330



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
Sección Ediciones y Producción
Blanco 839, Fono 56-32-2151524
Valparaíso, Chile
www.ifop.cl
