



FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA

INFORMES TECNICOS F I P

FIP - IT / 94 - 24

INFORME : IDENTIFICACION DE AREAS DE
FINAL RECLUTAMIENTO DE MERLUZA DEL
SUR EN LA XII REGION

UNIDAD : INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO,
EJECUTORA DIRECCION ZONAL XII REGION Y
ANTARTICA CHILENA

REQUIRENTE:

CONSEJO DE INVESTIGACION PESQUERA - CIP
Presidente del Consejo: JUAN MANUEL CRUZ SANCHEZ

EJECUTOR:

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO - IFOP
Director Ejecutivo: PABLO ALVAREZ TUZA

JEFE DE PROYECTO:

RENATO CESPEDES M.

AUTORES:

RENATO CESPEDES M.
CARLOS TECHEIRA T.
JOSE BLANCO G.
VILMA OJEDA C.
HERNAN MIRANDA P.
EDUARDO ALMONACID R.
FRANCISCO CERNA T.

COLABORADORES:

DEMETRIO DIAZ B.
GUILLERMO TORO

ABSTRACT

A study to identify recruitment areas for the southern hake (*Merluccius australis*) was carried out in channels and fiords of southern Chile (51° to 56° latitude; 69° to 75° longitude) during the period 1995 and 1996. Information was collected from different sources such as 28 interviews to local fishermen, 61 scientific papers, morphometric analysis of 16,526 individuals obtained from fisheries landings and by 17 direct stock assessment cruises which include oceanographic characteristics of fisheries grounds. We describe spacial and temporal distribution of the recruitment rate, size-age structure, feeding behaviour and environmental characteristics on the fisheries grounds.

The age and size results shows the presence of adult stock fractions only in the study area. Trophic analysis found the patagonic grenadier (*Macruronus magellanicus*) as the main feeding item. We did not find recruitment areas, however we propose a gradient in the recruits ratio in direction to the northern zone of the Magallanes Strait associate mainly to the presence of glacier waters.

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al Informe Final del proyecto "Identificación de áreas de reclutamiento de merluza del sur en la XII Región". En él se entregan resultados finales obtenidos en el período mayo de 1995 a julio de 1996 tiempo de ejecución del proyecto.

Las actividades, en dicho período, comprendieron inicialmente una etapa de recopilación bibliográfica y entrevistas a pescadores artesanales de la XII Región, entre mayo a junio de 1995; a objeto de recopilar antecedentes respecto a la localización de áreas con presencia de juveniles y bibliografía relativa a la distribución y proceso de reclutamiento de merluza del sur. En la segunda etapa y de acuerdo a los resultados de la etapa inicial, se realizaron cruceros de pesca de investigación, los cuales consistieron en la ejecución de lances de pesca y estaciones oceanográficas, a objeto de identificar y localizar las principales áreas de reclutamiento. En forma paralela, se realizaron muestreos dirigidos a la pesca artesanal desembarcada en los lugares de faenas de pesca, a objeto de caracterizar la estructura de la captura artesanal de merluza del sur en aguas interiores de la XII Región.

La revisión bibliográfica deja en evidencia la falta de conocimiento acerca de la existencia de áreas de reclutamiento de merluza del sur en aguas de la XII Región, como también los patrones de comportamiento de la especie que ocurren en la región. Los escasos antecedentes del recurso, en aguas interiores de la XII Región, no señalan la existencia de áreas de reclutamiento y describen la presencia en la captura artesanal de fracciones adultas del stock. Por otro lado, la mayoría de los antecedentes bibliográficos seña-

lan que las áreas de reclutamiento del recurso se localizan en aguas interiores de la X y XI Regiones.

Sin embargo, de los antecedentes preliminares recopilados en las entrevistas, los entrevistados (pescadores y armadores) mencionan la presencia de áreas con gran proporción de juveniles de merluza del sur, en aguas interiores de la XII Región, durante el año. Áreas que, en general, no serían habituales zonas de pesca artesanal, debido posiblemente al gran costo operativo que significa realizar faenas de pesca en dichas áreas, dado que en su mayoría se encuentran distanciadas del puerto de Punta Arenas, y el bajo atractivo comercial producto que serían áreas con bajos rendimientos de pesca y donde se capturan ejemplares de calibres de bajo valor comercial.

La escasa información obtenida al comienzo del estudio, tanto de la revisión bibliográfica, como de la información obtenida de las entrevistas, en relación a la identificación de áreas de reclutamiento en aguas interiores de la XII Región, se contraponen. Un factor que podría estar en relación a esta situación de contradicción sería, por ejemplo, el descarte de individuos juveniles de merluza del sur en las capturas provenientes de aguas interiores de la XII Región, en el sentido de enmascarar áreas posibles de reclutamiento. Sin embargo, esta contraposición inicial en el estudio se resuelve más adelante, de acuerdo a los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto.

Los cruceros de investigación señalan que no hay evidencias claras de la existencia de áreas de reclutamientos en las áreas estudiadas. Sin embargo, áreas localizadas al norte del Estrecho de Magallanes muestran una mayor presencia de reclutas; lo cual podría postular la existencia de una variación latitudinal de la proporción de reclutas en sentido sur a norte; sin embargo, probar esta

hipótesis requiere la ejecución de estudios que cumplan con financiamientos adecuados, de tal manera que permitan una mayor cobertura en la accidentada geografía de la XII Región.

En términos generales, respecto a las características ambientales, los principales factores que inciden en las diferentes estructuras verticales y temporales en la XII Región son la precipitación y la temperatura del aire, la que estaría controlada por la radiación solar. En particular, el año 1995 presentó anomalías meteorológicas significativas respecto de años anteriores, siendo catalogado como un año muy lluvioso y frío. Los máximos valores de temperatura superficial se presentaron en el período de enero, período en el cual la radiación solar es máxima, lo que produciría el aumento de la temperatura en superficie eliminando las inversiones térmicas características de la zona.

Se identifican cuatro tipos de estructuras térmicas, mediante las cuales se clasifica temporal y espacialmente el área. Encontrándose para las áreas con presencia importante de juveniles de merluza del sur, zonas al norte del Estrecho de Magallanes, tipos de estructuras principalmente del tipo C, que se caracterizan por un máximo térmico superficial y una o más inversiones térmicas subsuperficiales, las cuales están sujetas a la influencia de aguas provenientes de glaciares.

En términos generales, la XII Región presenta importantes diferencias en los primeros metros de la columna de agua entre el invierno y el verano. Esta diferencia en la temperatura es entre 3°C y 5°C y en la salinidad entre 3 y 4 unidades, pudiendo alcanzar a 10 unidades en lugares mas cercanos al continente. Los valores de salinidad superficial son menores en la época de verano, debido a que la mayor parte de la precipitación de la época invernal es en forma de nieve. En cambio, bajo los 200 m de profundidad, la va-

riación anual e interanual es pequeña, ya que los valores de temperatura y salinidad en toda la zona son similares a los encontrados durante el invierno de 1992 y 1972, y en verano de los años 1970 y 1993.

El ítem principal de la dieta de merluza del sur es merluza de cola y depreda sobre ella en todo el rango de distribución batimétrica (100 a 400 m). El cambio de alimento a crustáceos, calamares y sardinas conlleva movimientos en la columna de agua a menores profundidades. La diversidad de taxa presas en áreas (zona norte al Est. Magallanes) con mayor presencia de reclutas fue escasa, mientras que las tallas de merluza de cola predadas por reclutas fueron inferiores respecto de la fracción adulta.

Los valores de dispersión estimadas a cada clase de talla no muestran ser suficientes para afirmar que las distribuciones estimadas de tallas ponderadas, provenientes de los cruceros de investigación, representen a la distribución de talla poblacional del área estudiada, salvo algunos rangos de clases de tallas adultas en el área total de la XII Región. Las tallas mejor representadas fueron entre 70 a 79 cm. La distribución unimodal es claramente adulta; sin embargo, comparada con las distribuciones de tallas de la pesca artesanal representa una población adulta más "joven". Las tallas bajo 60 cm son escasas y representan en la distribución total el 3,3%, valor cercano al porcentaje de descarte (3%) de individuos bajo la talla mínima legal de la pesca artesanal.

Las distribuciones de tallas provenientes del desembarque de la pesca artesanal señalan que ésta no vulnera la fracción recluta y mucho menos ejemplares bajo talla mínima legal, siendo posible decir que las estimaciones de composición de la talla son representativas al desembarque o captura real de la pesca artesanal de

merluza del sur, debido al escaso a nulo descarte observado en los lugares de faenas de pesca.

Además, los resultados, tanto de cruceros como del muestreo de la pesca artesanal, dejan en evidencia que el resultado proveniente de las entrevistas debe ser tomado como referencial, debido a que no se cumple que en áreas mencionadas como de gran presencia de juveniles lo sean y que en todo el año haya presencia de reclutas. Por tanto, la diferencia contrapuesta indicada al principio del estudio, entre la revisión bibliográfica y las entrevistas, se resuelve en el sentido que en las zonas estudiadas en el proyecto no existen áreas de reclutamiento.

Esto último se reafirma en la composición de edad de los cruceros y del desembarque artesanal. En efecto, al comparar la fracción recluta, que se observa en esta XII región, con los resultados obtenidos en los cruceros de investigación realizados en la X y XI Región (Céspedes *et al.*, 1996), se está ante la presencia de fracciones mucho menores. Céspedes *op. cit.* encontraron fracciones reclutas por sobre el 58% de la muestra de ambos sexos, en cambio en la XII Región los peces que componen esta fracción sólo alcanzan el 24%. Esta escasa presencia de edades reclutas (<9 años), también se registra en las composiciones de edad estimadas para la pesca artesanal, mediante el método iterativo según las clave talla-edad de 1993 a 1995, en donde la estructura de edad muestra edades más avanzadas.

2. INDICE GENERAL

	Página
1. RESUMEN EJECUTIVO	1
2. INDICE GENERAL	6
3. INDICE DE FIGURAS Y TABLAS	9
4. OBJETIVO GENERAL	17
5. OBJETIVOS ESPECIFICOS	17
6. ANTECEDENTES	18
7. METODOLOGIA	20
7.1 Area de estudio y definición	20
7.2 Determinar las principales áreas de reclutamiento de la especie merluza del sur	24
7.2.1 Revisión Bibliográfica	24
7.2.2 Entrevista a pescadores artesanales	24
7.2.3 Muestreo mensual de áreas de reclutamiento	25
7.2.4 Pesca de investigación mensual	26
7.2.5 Muestreo biológico de la pesca de merluza del sur	26
7.3 Características oceanográficas del hábitat de merluza del sur	28
7.4 Determinar la dieta de merluza del sur	30
7.5 Determinar la composición de edad y longitud de merluza del sur en las principales áreas de reclutamiento	32
7.6 Determinar la composición de edad y longitud de la captura artesanal de merluza del sur	37

8. RESULTADOS	43
8.1 Localización geográfica y distribución espacial de las principales áreas de reclutamiento	43
8.1.1 Recopilación Bibliográfica	43
8.1.2 Entrevista a pescadores artesanales	49
8.1.3 Cruceros de identificación de áreas de reclutamiento	50
8.2 Características oceanográficas del hábitat de merluza del sur	56
8.3 Características de la dieta de merluza del sur	62
8.4 Determinar la composición de edad y longitud de merluza del sur en las principales áreas de reclutamiento	64
8.5 Determinar la composición de edad y longitud de la captura artesanal de merluza del sur	67
8.5.1 Actividad artesanal en XII Región	67
8.5.2 Composición de longitud y edad de la pesca artesanal	70
9. DISCUSION	75
9.1 Determinar las principales áreas de reclutamiento de la especie merluza del sur en la XII Región	75
9.1.1 Revisión Bibliográfica	75
9.1.2 Entrevista a pescadores artesanales	77
9.1.3 Cruceros de identificación de áreas de reclutamiento	79
9.2 Características oceanográficas del hábitat de merluza del sur	82
9.3 Características de la dieta de merluza del sur	84

9.4	Determinar la composición de edad y longitud de merluza del sur en las principales áreas de reclutamiento	86
9.5	Determinar la composición de edad y longitud de la captura artesanal de merluza del sur	90
10.	CONCLUSIONES	95
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	98
FIGURAS		
TABLAS		
ANEXO 1. FORMULARIO DE ENTREVISTA		

3. INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

- Fig. 1 Areas identificadas como de reclutamiento a través de las entrevistas en aguas interiores de la XII Región.
- Fig. 2 Distribución de los lances de pesca provenientes de los cruceros en el área de estudio (julio 1995 a junio 1996).
- Fig. 3 Distribución de la proporción (%) de reclutas de merluza del sur por área en el área de estudio (julio de 1995 a junio de 1996).
- Fig. 4 Distribución de rendimiento (n/anz) de reclutas de merluza del sur en el área de estudio (julio 1995 a junio 1996).
- Fig. 5 Localización de las estaciones oceanográficas realizadas en los muestreos.
- Fig. 6 Datos meteorológicos medidos en Punta Arenas. Temperatura del aire (°C), Radiación solar (Ly/h) y Precipitación total, del promedio histórico (1972-1995) y los años 1993, 1994 y 1995.
- Fig. 7 Perfiles de temperatura de los cruceros realizados en julio-agosto 95 (crucero 1), septiembre-octubre 95 (crucero 2), diciembre 95 (crucero 3), enero-febrero 96 (crucero 4) y marzo-abril 96 (crucero 5).

- Fig. 8 Perfiles de salinidad de los cruceros realizados en julio-agosto 95 (crucero 1), septiembre-octubre 95 (crucero 2), diciembre 95 (crucero 3), enero-febrero 96 (crucero 4) y marzo-abril 96 (crucero 5).
- Fig. 9 Diagramas T-S de las estaciones oceanográficas, separadas por crucero.
- Fig. 10 Variación temporal de temperatura, salinidad y densidad (σ_t) de las estaciones realizadas en Canal Gaviota e Isla Larga.
- Fig. 11 Distribución temporal de temperatura, salinidad y densidad (σ_t) de las estaciones realizadas en Canal Gaviota.
- Fig. 12 Distribución temporal de temperatura, salinidad y densidad (σ_t) de las estaciones realizadas en Isla Larga.
- Fig. 13 Perfiles de temperatura y salinidad de los diferentes tipos de estructuras de la columna de agua.
- Fig. 14 Clasificación de las estaciones de acuerdo al tipo de perfil y de su estratificación.
- Fig. 15 Índice de Importancia Relativa (I.R.I.) de los ítems alimentarios de los estados recluta y adulto de merluza del sur. Cruceros de la XII región, julio 1995 - junio 1996.

- Fig. 16 Distribución de la composición de longitud. Cruceros de pesca de investigación (julio 1995-junio 1996). a) Total cruceros; b) Total por zonas; c) Invierno 1995; d) Primavera 1995; e) Verano 1996; f) Otoño 1996.
- Fig. 17 Probabilidad de peces (P_i) por grupo de edad y su desviación estándar ($SD(P_i)$), merluza del sur, a) Machos, b) Hembras, c) Ambos sexos. Cruceros de investigación XII Región (julio 1995 a junio 1996).
- Fig. 18 Desembarque mensual de merluza del sur en la XII Región y su participación relativa en el total nacional. (Fuente SERNAPESCA XII Reg., datos preliminares).
- Fig. 19 Distribución de las faenas de pesca artesanal muestreadas (julio 1995 - junio 1996). 1 Sector Beagle - Cook-Timbales, 2) Sector Wakefield, 3) Sector I. Charles, 4) Sector S. Nevado, 5 Sector Smyth -Paso Shoall.
- Fig. 20 Distribución de la composición de longitud ambos sexos por faenas de pesca (sectores) provenientes de los muestreos de la pesca artesanal en la XII Región entre julio 1995 a julio 1996.
- Fig. 21 Distribución de la composición de longitud de ambos sexos para el total artesanal en la XII Región. (julio 1995 - julio 1996).
- Fig. 22 Distribución de las frecuencias acumuladas de la longitud conjunta por faenas de pesca artesanal (sectores).

- Fig. 23 Distribución de las frecuencias acumuladas de la longitud conjunta por zona norte y sur de los cruceros, y tres faenas de pesca artesanal (Shoall, Nevado y Otway).
- Fig. 24 Distribución de las frecuencias acumuladas de longitud, para el total cruceros y total artesanal.
- Fig. 25 Composición de las claves acumuladas y de la pesca artesanal por grupos de edad y longitud a) Proporción por GE b) Proporción acumulada por GE c) Distribución de frecuencia longitud.
- Fig. 26 Gráfico relación longitud-peso eviscerado para la captura artesanal (julio 1995 -julio 1996). Ecuación:
Peso evisc. = $-12,25863 \text{ long.}^3 + 0,028522$; $r^2=0,9072$;
 $n= 604$.
- Fig. 27 Estructura en grupos de edad observada en merluza del sur en los cruceros de investigación mar interior, XII Región y la pesca de arrastre mar exterior. a) machos b) hembras.
- Fig. 28 Estructura por grupos de edad observada en los cruceros de investigación en las regiones X-XI y XII: a) machos b) hembras.

TABLAS

- TABLA 1 Resumen de bibliografía recopilada sobre la merluza del sur y reclutamiento en la XII Región.
- TABLA 2 Zonas de reclutamiento para la XII Región nombradas en la entrevista realizada a los pescadores artesanales entre mayo y junio de 1995.
- TABLA 3 Resumen lances de pesca de investigación y estimadores indicativos de áreas de reclutamiento, XII Región. Proyecto Identificación de Areas de Reclutamiento de Merluza del Sur, (julio 1995 - junio 1996).
- TABLA 4 Resumen de estimadores indicativos total por subzonas. Proyecto Identificación de Areas de Reclutamiento de Merluza del Sur, (julio 1995 - junio 1996).
- TABLA 5 Distribución batimétrica de la captura de merluza del sur por tipo de merluza, zona, total región y estacional de la zona sur. Cruceros de la XII Región, jul. 1995 - jun. 1996.
- TABLA 6 Resumen de la fauna acompañante de la pesca de investigación de merluza del sur en rendimientos por número de individuos y peso en gramos por anzuelos en la XII Región (julio 1995 -junio 1996).
- TABLA 7 Proporción sexual en merluza del sur, por área, mes y zona de pesca en los cruceros de la XII Región (jul. 1995 - jun. 1996).

-
- TABLA 8 Proporciones de madurez sexual en machos de merluza del sur por área y mes. Cruceros de la XII Región, (jul. 1995 -jun. 1996).
- TABLA 9 Proporciones de madurez sexual en hembras de merluza del sur por área y mes. Cruceros de la XII Región (julio 1995 - junio 1996).
- TABLA 10 Valores de índice gonádico (I.G.S., incluye valor promedio, desviación estándar y n) para machos (jul. 1995 - junio 1996).
- TABLA 11 Valores de índice gonádico (I.G.S., incluye valor promedio, desviac. estándar y n) para hembras (jul. 1995 - junio 1996).
- TABLA 12a Posición de las estaciones y su clasificación de acuerdo a la estratificación de la columna de agua. Cruceros XII Región (julio 1995 -junio 1996).
- TABLA 12b Posición de las estaciones y su clasificación de acuerdo a la estratificación de la columna de agua. Cruceros XII Región (julio 1995 -junio 1996).
- TABLA 13 Composición (%) de la dieta de merluza del sur por tipo merluza. Cruceros de la XII Región, julio 1995 -junio 1996.
- TABLA 14 Composición (%) de la dieta de merluza del sur por tipo sexo. Cruceros de la XII Región, julio 1995 -junio 1996.
- TABLA 15 Composición (%) de la dieta de merluza del sur por zona. Cruceros de la XII Región, julio 1995- junio 1996.

TABLA 16 Composición (%) de la dieta de merluza del sur por mes. Cruceros de la XII Región, julio 1995 -junio 1996.

TABLA 17 Composición (%) de la dieta de merluza del sur por estrato de profundidad. Cruceros de la XII Región, julio 1995 - junio 1996.

TABLA 18 Descripción de las tallas de merluzas de cola contenidas en estómagos de merluza del sur. Cruceros de la XII Región, jul. 1995 - jun. 1996.

TABLA 19 Distribución de longitud ponderada (P) y coeficiente de variación (C.V.) de merluza del sur para machos, hembras y área global de la XII Región. Cruceros pesca investigación julio 1995 -junio 1996.

TABLA 20 Distribución de longitud ponderada (P) y coeficiente de variación (C.V.) de merluza del sur conjunta (ambos sexos) para zona norte, sur e interior de la XII Región. Cruceros pesca investigación, julio 1995- junio 1996.

TABLA 21 Clave edad-talla de merluza del sur ambos sexos, con muestras de cruceros de investigación XII Región, durante 1995 - 1996.

TABLA 22a Clave edad-talla de merluza del sur machos, con muestras de crucero de investigación XII Región durante 1995-1996.

TABLA 22b Clave edad-talla de merluza del sur hembras, con muestras de crucero de investigación XII Región durante 1995-1996.

- TABLA 23 Resumen muestreo longitud por sector de pesca y total del desembarque de la pesca artesanal de la XII Región, (julio 1995 - julio 1996).
- TABLA 24 Proporción de reclutas por área de faena y mes de la pesca artesanal, XII Región, julio 1995 -junio 1996.
- TABLA 25 Distribución de longitud ponderada (P) y coeficiente de variación (C.V.) de merluza del sur conjunta (ambos sexos) por sector de faena de pesca artesanal muestreada y total pesca artesanal. Agua interior XII Región, jul.95 -jul.96.

4. OBJETIVO GENERAL

Identificar las principales áreas de crianza y de reclutamiento de la especie merluza del sur en la zona de aguas interiores de la XII Región.

5. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 5.1. Determinar la localización geográfica y distribución espacio-temporal de las principales áreas de crianza y reclutamiento de la especie merluza del sur.
- 5.2. Determinar las características biológicas y oceanográficas del hábitat de los ejemplares juveniles de merluza del sur que prevalecen en las principales áreas de crianza y reclutamiento.
- 5.3. Determinar la dieta de ejemplares reclutas y prereclutas en las principales áreas de crianza y reclutamiento de merluza del sur.
- 5.4. Determinar la composición de edad y longitud de los ejemplares que prevalecen en las principales áreas de crianza y reclutamiento.
- 5.5. Determinar la composición de edad y longitud de la captura artesanal de merluza del sur en el período de estudio.

6. ANTECEDENTES

La merluza del sur (*Merluccius australis*) ha constituido la principal especie objetivo desde el inicio de la pesquería demersal sur austral (X a XII Regiones) en 1977, alcanzando el mayor desembarque en 1988 con 70 mil toneladas.

El recurso merluza del sur en aguas interiores de la XII Región comenzó a ser objeto de una pesquería industrial y artesanal desde 1989, principalmente con la incorporación de embarcaciones palanqueras autorizadas para operar en esa área, cuyo total se completa en 1990 (Aguayo et al. 1992), siendo una actividad muy reciente. Los niveles de desembarques de merluza del sur en la pesca artesanal, durante 1983 a 1993 en la XII Región, no sobrepasaron el 13% del desembarque total nacional de la pesca artesanal de merluza del sur.

Sin embargo, en 1991 la flota espinelera industrial muestra una baja en sus rendimientos tanto en aguas exteriores como en aguas interiores de la XII Región (Aguayo op. cit.). Estos niveles de rendimientos, junto a los niveles decrecientes de desembarques y estructura de tallas, señalan un alto nivel de sobreexplotación del stock de merluza del sur (Aguayo et al., 1993).

Un factor importante, para la administración de la pesquería de merluza del sur, es recabar todos aquellos antecedentes que permitan establecer medidas de manejo adecuadas a objeto de mantener y aumentar los excedentes productivos del recurso. Para estos efectos, conocer el proceso de reclutamiento de merluza del sur constituye un factor clave para estos fines, como es regular la actividad de pesca en las áreas de reclutamiento a objeto de disminuir el esfuerzo de pesca sobre ejemplares reclutas, a objeto de

aumentar la fracción explotable y el stock desovante. Por otro lado, si fuese posible conocer la dimensión de su biomasa, esta información podría ser empleada, como otras (ej. estimación de biomasa del stock por métodos hidracústicos, c.p.u.e. estandarizado), como información auxiliar y calibración en la evaluación del stock realizada por métodos indirectos (Mohn and Cook, 1993), como el Análisis de Población Virtual (APV).

Las áreas de reclutamiento en merluza del sur han sido identificadas principalmente en aguas interiores de la X y XI Región en estudios recientes realizados por IFOP (Céspedes *et al.*, 1996) y señalado en otros estudios (Aguayo *et al.*, 1993; George-Nascimento y Arancibia 1994; y Reyes *et al.*, 1995). Sin embargo, existe escasa información de los procesos de reclutamiento que ocurren en aguas interiores de la XII Región.

El presente estudio requerido por el Fondo de Investigación Pesquera está destinado a identificar la existencia de áreas de reclutamiento de merluza del sur en aguas interiores de la XII Región, y a la recopilación de información biológica que proporcionen bases técnicas para la administración de la pesquería de merluza del sur en la zona sur austral.

7. METODOLOGIA

7.1 Area de estudio y definición

Consideraciones generales

El presente informe comprendió quince meses correspondientes a la ejecución total del proyecto (mayo 1995 a julio 1996). El área de estudio cubierta comprendió las aguas interiores de la XII Región, entre 51°53' a 54°00' Lat.S. y 72°00' a 74°00' Long.W., con doce meses de cruceros de investigación, entre julio de 1995 a junio de 1996, dividido en: crucero 1 de julio a agosto, crucero 2 de septiembre a octubre, crucero 3 noviembre a diciembre, crucero 4 enero a febrero, crucero 5 marzo a abril y crucero 6 mayo a junio.

Las áreas estudiadas, en los cruceros de investigación, se caracterizaron por ser angostas y profundas, siendo característico que los caladeros con espinel se localizaran muy cercanos a la costa (menos de 500 m). Por otro lado, antecedentes preliminares al estudio señalaban que los caladeros de la pesca artesanal de la XII Región se concentrarían principalmente entre las latitudes 53° a 54°S y las longitudes 72° a 74°W.

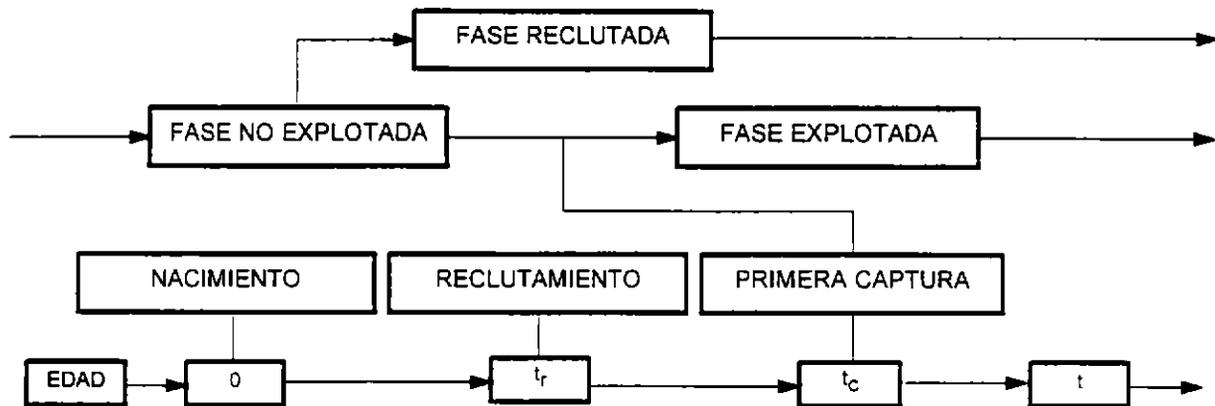
Estos antecedentes junto a las inestables condiciones climáticas, a la accidentada geografía de la XII Región y el presupuesto indicativo establecido para el presente proyecto, determinaron que en la oferta técnica se planteara como zona de estudio, para los cruceros biológico-pesquero y oceanográfico, las áreas de reclutamiento, comprendidas entre las latitudes 53° a 54°S y las longitudes 72° a 74°W. Sin embargo, considerando los resultados de las entrevistas, durante la ejecución del estudio fue extendida la zona de estudio hacia el área norte del Estrecho de Magallanes.

Definiciones

Ricker (1975) define, en general, reclutamiento como la adición de nuevos peces a la población vulnerable por crecimiento desde categorías de tamaños inferiores. El concepto de "recluta" presenta algunas variaciones entre investigadores, entre las cuales se pueden mencionar: 1) peces juveniles completamente metamorfoseados; 2) peces cuyo crecimiento está adecuadamente descrito por algunas de las formas de la fórmula de crecimiento Von Bertalanffy; 3) peces cuya tasa instantánea de mortalidad es similar a los adultos; y 4) peces los cuales aparecen en las áreas de pesca (caladeros). Tales reclutas tienen una edad promedio de recluta t_r , una longitud promedio L_r y un peso promedio W_r (Pauly, 1984).

No obstante lo anterior, en el presente estudio se ha considerado la definición entregada por Sparre y Venema (1992) (extraída de la definición de Beverton y Holt, 1957), quienes definen la **edad o talla de reclutamiento como la edad o talla mínima a la cual los peces pueden entrar a la pesquería (donde la pesca se desarrolla), es decir peces que llegan a estar expuestos a encontrarse con el aparejo de pesca.** En cambio, la edad media de primera captura marca el comienzo de la "fase explotable" de la población. Beverton y Holt (1957) señalan que en algunas especies existe una segregación geográfica entre los estados juveniles de la población adulta; en estos casos, el reclutamiento al área explotable (caladeros) es por medio de una migración desde áreas de reclutamiento, los cuales pueden o no ser retenidos por el aparejo de pesca, dependiendo de las propiedades de selectividad y el tamaño del pez. Beverton y Holt **op. cit.** señalan a su vez que, en general, los peces pasan primero a estar expuestos a la captura y en una edad posterior entran a la fase explotada de la población. Por estas razones, se ha empleado, en el presente estudio, el término de recluta en un sentido fundamentalmente más biológico, de deno-

tar la entrada de peces al área explotada. A continuación se muestra un esquema básico de dinámicas de cohortes, que ilustra las definiciones antes mencionadas (extraído de Sparre y Venema, 1992).



En la pesca de arrastre de merluza del sur la edad media de primera captura (50% reclutada a la pesquería) es de 14 y 15 años en machos y hembras, respectivamente (Aguayo *et al.* 1986), mientras las edades 100% reclutada a la pesquería son aproximadamente 15 y 17 años en machos y hembras, respectivamente (Aguayo, 1986). En la pesquería opera también una flota espinelera industrial y otra artesanal; sin embargo, aún no hay estudios publicados de estimaciones de edades media de primera captura. Por otra parte, en la pesca de espinel artesanal la participación de individuos bajo la talla de primera madurez sexual (TPMS), en algunas áreas de aguas interiores de la X y XI Región, sobrepasa el 50% de la captura (Bahamonde *et al.* 1989; Mora *et al.*, 1993; y Céspedes y Adasme, 1992), esto puede significar que la TPMS podría estar sobre el 50% reclutada a la pesquería artesanal.

Por otro lado, en merluza del sur se han sugerido patrones migratorios, en donde individuos juveniles inmaduros se encontrarían segregados geográficamente de los adultos (Aguayo *et al.* 1990a; Aguayo-Hernández, 1994), principalmente en canales y fiordos de la X y XI Región. Individuos que migrarían a aguas exteriores (zona Guamblín-Guafo), donde se encuentra el stock adulto, luego de alcanzar su primera madurez sexual y durante el período de desove de la especie. Individuos que por definición están en la edad o talla media de reclutamiento (Sparre y Venema, 1992). Sin embargo, en aguas interiores de la X y XI Región, peces inferiores a la TPMS están expuestos, en zonas caladeros, al arte de pesca (espinel artesanal), pudiendo sugerir que la talla o edad de reclutamiento podría ser inferior a la TPMS.

En el presente estudio, los reclutas o individuos juveniles de merluza del sur, se definen como los individuos comprendidos entre la talla mínima de vulnerabilidad al arte de pesca empleado en XI Región (espinel), 30 cm de longitud total, obtenida en pesca de investigación en merluza del sur empleando espinel vertical (Bahamonde *et al.* 1989 y Mora *et al.* 1993) y registrada en la pesca artesanal (Aguayo *et al.* 1993), y la talla media de primera madurez 69,4 cm (Balbontín y Bravo, 1993; edad 9 aproximadamente según la curva de crecimiento (Ojeda y Aguayo, 1986). Mientras, los pre-reclutas se definen como los individuos menores de 30 cm, asumiéndose que se encuentran en las mismas zonas de los individuos reclutas.

7.2 Determinar las principales áreas de reclutamiento de la especie merluza del sur (Objetivo 1).

7.2.1 Revisión Bibliográfica

Durante los primeros dos meses de estudio, se realizó una revisión de los antecedentes bibliográficos relativos a la distribución geográfica en que ocurren los procesos de reclutamiento de merluza del sur en las aguas interiores de la XII Región, los cuales se obtuvieron principalmente de publicaciones nacionales (informes IFOP-CORFO) e internacionales de circulación no restringida.

Por otro lado, se realizó una recopilación bibliográfica, en publicaciones nacionales e internacionales, sobre los procesos de reclutamiento en otras especies de merluzas.

7.2.2 Entrevista a pescadores artesanales

Simultáneamente con la actividad anterior, se realizó una entrevista a pescadores artesanales, patronos de lanchas recolectoras de pesca de merluza del sur y armadores industriales, que operan u operaron en la pesca de merluza del sur en aguas interiores de la XII Región.

La entrevista fue realizada en Punta Arenas, principal puerto de desembarque de pesca demersal de la flota artesanal e industrial de la XII Región.

Los antecedentes recopilados permitieron obtener antecedentes en relación a la presencia de juveniles en áreas que son caladeros habituales en aguas interiores de la región. Los resultados de las entrevistas son entregados en un mapa con la distribución de las zonas caladeros nombradas con presencia importante de juveniles.

7.2.3 Muestreo mensual de áreas de reclutamiento

Inmediatamente posterior a las dos actividades anteriores, fueron realizados seis cruceros de pesca de investigación, entre julio de 1995 a junio de 1996, con lances de pesca y estaciones oceanográficas, los cuales fueron realizados a bordo de la lancha artesanal L/M "Zoea I" (13,05 m SL), propiedad de la Universidad de Magallanes.

El esfuerzo de muestreo de los tres primeros cruceros (1995) fue distribuido en las áreas señaladas en las entrevistas con presencia de juveniles, y se caracterizaron con muestreos de amplia cobertura geográfica. Posteriormente, en los tres cruceros (1996) siguientes el esfuerzo de muestreo fue dirigido a áreas que durante los cruceros anteriores presentaron una mayor presencia de individuos juveniles de merluza del sur o fueron escasamente muestreados en los tres cruceros anteriores. Sin embargo, el número de áreas mensuales cubiertas estuvieron condicionadas en terreno a factores climáticos, navegación y seguridad marítima, los cuales, en condiciones desfavorables a la seguridad marítima, redujeron los días operativos en todos los meses, principalmente en julio, octubre y noviembre de 1995, marzo y mayo de 1996.

El total de lances de pesca realizados en 17 áreas evaluadas fue de 54. En cada área de estudio fue realizado un reconocimiento de las características batimétricas, corrientes, mareas y vientos. Una vez determinada la existencia de condiciones adecuadas para la pesca fueron calados espineles verticales (cubriendo el rango de distribución batimétrica de detección).

A su vez, en cada área fueron realizadas estaciones oceanográficas, en las cuales el número de estaciones dependieron de las características batimétricas, topográficas y extensión del área.

Una estación fue realizada en el lugar de calado de los artes de pesca, tomando ésta como punto medio para las siguientes estaciones, las cuales en general se caracterizaron en seguir una transecta lineal a la topografía del canal o estero. Un total de 132 estaciones oceanográficas fueron realizadas en las 22 áreas estudiadas de la XII Región.

7.2.4 Pesca de investigación mensual

Las características del espinel vertical empleado fueron descritos por Bahamonde *et al.* (1989), Mora *et al.* (1993) y Céspedes y Adasme (1992). Las líneas de espinel vertical fueron calados a la deriva de las corrientes del canal, éstas características del aparejo empleado fue idéntica a los aparejos empleados por los pescadores artesanales en la XII Región. En cada lance de pesca se registraron: posición geográfica, hora calado y virado, número anzuelos, profundidad, y registros de captura por especie (peso y número de individuos).

7.2.5 Muestreo biológico de la pesca de merluza del sur

En cada lance de pesca fue realizado un censo de la captura de merluza del sur, y en cada individuo fueron registrados: longitud total, sexo, peso total, peso eviscerado y estado de madurez sexual (según Balbontín y Bravo, 1993). A cada merluza del sur medida fueron extraídos los otolitos sagitales y almacenados en sobres etiquetados, para determinar en laboratorio la edad, según Ojeda y Aguayo, (1986). En la lectura de edad se emplean ambos otolitos y se describen las técnica empleadas en el punto 7.5.

Procesamiento de los datos

El procesamiento de los datos registrados por los cruceros fueron ingresados a archivos computacionales y tratados de forma georreferencial. En cada lance de pesca fue calculada la proporción reclutas, rendimientos en gr/anz y N° ind/anz por reclutas y adultos. Los datos reproductivos fueron procesados, para generar información que caracterice en aspectos biológicos las merluzas del sur capturadas, como el Índice Gonadosomático ($IGS = (\text{Peso gónada} / \text{Longitud}^3) * 1000$).

Análisis de los datos

La información de la pesca con espinel permitió la caracterización de la proporción de individuos juveniles por área estudiada, y caracterizar las áreas con aspectos biológicos, oceanográficos, morfología del canal (canales internos o cercanos a salidas al mar exterior) y otros, como por ejemplo la batimetría, valores de rendimientos de captura, presencia de otros peces como fauna acompañante, etc.

En la identificación de áreas de reclutamiento o crianzas se utilizaron diferentes criterios, como el uso de indicadores, entre los cuales se puede mencionar la proporción de individuos juveniles (porcentual) y los rendimientos en peso (gramos) y en número de individuos por anzuelos.

Los resultados de los análisis de la identificación de áreas de reclutamientos se entregan de forma gráfica, en mapas con las localizaciones geográficas de la proporción (%) de individuos y rendimientos (n°ind/anzuelo) de reclutas por área estudiada.

Los mapas fueron contruidos con el software GRAPHER, y los posibles errores en el ploteo no están sujetos en este caso al software, sino a la calidad de la información base, es decir la digitalización de la cartografía y de los posicionamientos de los lances y estaciones oceanográficas. Por otra parte, los gráficos de series de tiempo se realizaron con software interpolador SURFER.

7.3 Características oceanográficas del hábitat de merluza del sur (Objetivo 2)

Se realizaron 2 o 3 estaciones oceanográficas en cada zona de estudio (pesca), cercanas al espinel, siguiendo la configuración de la costa o del canal. Realizándose en 17 áreas estudiadas un total de 124 estaciones con datos oceanográficos, los cuales se dividen en 26 estaciones en el primer crucero, 17 en el segundo, 19 en el tercero, 38 en el cuarto y 24 estaciones en el quinto.

En cada estación se obtuvieron registros continuos de temperatura (°C) y salinidad, hasta una profundidad máxima de 300 m, mediante un CTD (SD-200). Al respecto, en el sexto crucero fueron realizadas 24 estaciones oceanográficas, las cuales, por desperfecto del CTD, no fue posible rescatar la información base, debido a un accidente fortuito. También, en cada una de las estaciones fueron tomadas muestras de agua para salinidad a 2 m sobre la profundidad máxima del CTD, mediante botella NISKIN equipada con termómetros de inversión, lo que permitió verificar el funcionamiento de los sensores de temperatura y conductividad del CTD.

Procesamiento de los datos

El procesamiento de las muestras de agua para salinidad fue realizada en laboratorio mediante un salinómetro de inducción marca AUTOLAB 601, y la temperatura por lectura inmediata de los termómetros de inversión.

Una vez contrastados los valores del CTD con los datos obtenidos de las muestras discretas, se determinó que no era necesario aplicar corrección a los valores por estar dentro del rango estimado correcto (± 0.01 en temperatura y ± 0.002 en salinidad). Posteriormente, se revisó cada uno de los perfiles de temperatura y salinidad, con objeto de validar la información, para ello se tuvieron presentes, las características oceanográficas generales del sector, estado del mar, operación y funcionamiento de los instrumentos.

Análisis de los datos

Con los datos así obtenidos, se calculó a profundidades estándar para CTD (NODC, 1991) la Densidad (σ_t) mediante la ecuación internacional de estado del agua de mar de 1980 (Millero y Poisson, 1981 y Unesco, 1981a y 1981b).

Los valores de salinidad se entregan en forma adimensional, siguiendo recomendaciones de UNESCO (1981c). Por conveniencia se anotarán omitiendo el factor 10^{-3} .

Con los datos ya procesados, se confeccionaron cartas de distribución de las variables temperatura, salinidad y densidad (σ_t), y las variaciones verticales en el tiempo.

Datos Meteorológicos

Se utiliza información de temperatura del aire (°C), radiación solar (Ly/h) y precipitación total (mm) mensual de Punta Arenas, obtenida en la Estación Meteorológica Jorge Schythe de la Universidad de Magallanes, con objeto de comparar los datos de los últimos años; se calcula el promedio mensual de la serie de que se dispone, esto es de 1972 a 1995. Se gráfica el ciclo anual de los años 1993 a 1995.

7.4 Determinar la dieta de merluza del sur (Objetivo 3)

Dada las características del arte de pesca empleado en el estudio y a antecedentes de estudios anteriores utilizando un arte de pesca similar (aguas interiores de la XI y XII Regiones, Mora *et al.* 1993, Céspedes *et al.* 1993, Céspedes *et al.* 1996), se preveía antes del estudio un escaso número de ejemplares con estómagos llenos, es decir la mayoría de los peces capturados con espinel vertical se presentarían con estómagos evaginados y vacíos, debido a efectos de cambios de presión y posiblemente a que los individuos capturados estarían con estómagos vacíos y con "apetito", respectivamente. El uso de información basado en un escaso número de estómagos no sustenta un análisis estadístico de estimación de tasas de consumos, por otro lado el factor selectivo del arte de pesca a individuos posiblemente con "apetito", sin conocer la proporción de peces "saciados" (con estómagos llenos o semillenos) en el ambiente, introduce un sesgo a las estimaciones de tasas de consumos de magnitud no conocida. Además, un muestreo dirigido a estimaciones de tasas de consumos requiere de lances de pesca continuos superiores a 48 horas, lo cual en el presente estudio no se contempló, debido que estos estudios de consumo limitan el cumplimiento del número de lances de pesca dirigidos a identificar áreas reclutamiento de merluza del sur.

Las muestras de estómagos de merluza del sur fueron colectadas en los lances de pesca de los cruceros de investigación. La estrategia de muestreo fue extraer y almacenar todo estómago que presentó algún contenido estomacal (censo). El total de muestras colectadas fue 43 estómagos de 628 merluzas registradas.

Con los antecedentes anteriores, en el presente estudio se aborda solamente una identificación de las principales taxa que componen la dieta de merluza del sur.

Procesamiento de los estómagos muestreados

En laboratorio, el procesamiento de las muestras consistió en medir: el peso del estómago y pared estomacal y peso de cada ítem alimentario. La medición del peso húmedo fue con 0,01 g de precisión. En lo posible fue registrada la longitud de la presa.

La identificación de la presa dependió del grado de digestión, tratando de lograr una clasificación hasta especie. Contenidos estomacales con grado de digestión avanzado y difícil identificación fueron agrupados como restos, según el grupo presa (ejemplo: peces, crustáceos y moluscos).

Análisis del contenido estomacal

Los datos estomacales se entregan de forma agrupada, para toda la zona, permitiendo describir la composición porcentual de las especies o taxa en la dieta de merluza del sur.

Frente al escaso número de muestras estomacales, fue realizado un análisis descriptivo, para determinar la importancia de un ítem alimentario con respecto a los demás ítems dieta, empleando el Índice de Importancia Relativa (IRI). Este índice corresponde a la

suma del porcentaje numérico (%N) más el gravimétrico (%G) de un ítem en el estómago, multiplicado por la frecuencia de ocurrencia del ítem alimentario en el total de las muestras:

$$\text{IRI} = (\%N + \%G) * F \quad (\text{Pinkas et al., 1971 fide Berg, 1979})$$

7.5 Determinar la composición de edad y longitud de merluza del sur en las principales áreas de reclutamiento (Objetivo 4).

Procesamiento de los datos

El registro de longitud proveniente de los muestreos (censo) de las capturas de pesca de investigación (cruceros), fueron ingresados en archivo computacional y procesado por el área total (por sexo), por zona de estudio y estación del año.

Por otro lado, las lecturas de edad comprende los otolitos extraídos provenientes de los seis cruceros. Las técnicas de preparación y conservación consisten en aplicar en cada par de otolitos dos tratamientos diferentes que se complementen para lograr determinar la edad de cada individuo (Ojeda y Aguayo, 1986), siendo básicamente la hidratación para un otolito, el seccionado-pulido y tostado para el otro otolito del par, facilitando la nitidez y el realce de las bandas de crecimiento.

El uso de diferentes técnicas de lecturas en un mismo par de otolitos, obedece al objetivo de estimar la edad de la forma más precisa posible, complementando las observaciones por ambas técnicas.

Lo anterior se basa en la existencia de dos tipos de errores que están asociados a la asignación de edad, ya sea afectando la exactitud o la precisión del análisis. De forma simple, la exactitud

se refiere a la relación entre la edad estimada y la edad verdadera del pez, mientras que la precisión está asociada a la reproducibilidad de las edades estimadas (Beamish y McFarlane, 1995) y es por ello que se dedica el esfuerzo a preparar muestras de manera que brinden un patrón de anillos tan nítido como sea posible, permitiendo así, aumentar el grado de coincidencia si se realizan lecturas repetitivas.

El análisis de los otolitos enteros y las secciones transversales se realiza empleando microscopios estereoscópicos con una magnificación de 10X o mayor aumento según la observación lo requiera e iluminando las preparaciones con luz reflejada.

Análisis: Estimación de la distribución de longitud y edad.

Estimación de la composición de tallas

Las distribuciones de frecuencias de tallas por zonas fueron estimadas, a través de una combinación lineal de las distribuciones de tallas obtenidas en cada lance, empleando como factor de ponderación los valores de captura en número de individuos de merluza del sur correspondiente a cada uno de los lances.

Las distribuciones de longitud ponderadas fueron estimadas haciendo uso de los siguientes estimadores:

Estimador para la distribución ponderada de longitud P_{pk}

$$\hat{P}_{pk} = \sum_{j=1}^j \frac{C_j}{C} \hat{P}_{jk}$$

Estimador de la varianza del estimador \hat{P}_{pk}

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

Estimador del Coeficiente de Variación de \hat{P}_{pk}

$$C\hat{V}[\hat{P}_{pk}] = \frac{\sqrt{\hat{V}[\hat{P}_{pk}]}}{\hat{P}_{pk}}$$

donde:

j : Lance j = 1, 2... J

k : Clase de talla k = 1, 2...K

c_j : Captura en número de individuos del lance j

$$C = \sum_{j=1}^J c_j$$

$$\hat{P}_{jk} = \frac{n_{jk}}{n_j}$$

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

n_j : Muestra de longitud (ejemplares) en el lance j

n_{jk} : Ejemplares de longitud k en la muestra del lance j

Estimación de la composición de edad

En el estudio de la distribución de edades de las poblaciones, las claves edad-talla han jugado un rol importante permitiendo conocer la estructura interna de las capturas.

El método de claves edad-talla es una técnica de doble muestreo (Cochran, 1977) tal como lo demostrara hace décadas Tanaka, 1953. Una primera etapa consiste en obtener un muestreo de longitud colectado al azar, suficientemente grande y de bajo costo de obtención. La segunda etapa considera un muestreo aleatorio estratificado por clases de longitud con submuestreo para edad (Kimura, 1977; Lai, 1987; Lai, 1993).

En el estudio de las muestras provenientes de los seis cruceros no fue realizado un submuestreo especial, debido a la escaso número de muestras de otolitos colectadas, sino que para todo el muestreo de longitud de la primera etapa fueron leídos los otolitos extraídos que permitan determinar la edad del total de peces capturados. Este procedimiento es recomendable de realizar, cuando el muestreo de longitudes no se consigue en forma abundante y por la misma razón el tamaño de muestra se referirá al muestreo total.

Elaboración de claves edad-talla

En la elaboración de las matrices edad talla se emplean tanto las longitudes de los peces agrupados en estratos de 2 cm, como la edad de los individuos estudiados en el análisis de otolitos y proyectadas a grupos de edad (GE).

La asignación de los GE comprende a todos los peces nacidos en el mismo año (clase anual); corresponde a un número entero de años (FAO, 1982) y se basa en el número de anillos observado en la es-

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

La clave edad-talla, cuenta con la clasificación de las lecturas de cada otolito por grupos de edad.

Estimador de la proporción por grupos de edad

La proporción de peces por edad P_i y su varianza (Southward, 1976) se estiman por:

$$P_i = \sum_j^L l_j q_{ij}$$

$$\hat{V}(P_i) = \sum_{j=1}^L \left(\frac{l_j^2 q_{ij} (1 - q_{ij})}{n_j - 1} + \frac{l_j (q_{ij} - P_i)^2}{N} \right)$$

donde:

- l_j : Proporción de peces que pertenecen al estrato longitud j .
- N : Tamaño de la muestra de longitudes
- n_j : Tamaño de la submuestra de edad en el estrato de la talla j
- q_{ij} : Proporción de n_j peces clasificados en el grupo de edad i
- L : Número de estratos de longitud.

El primer término de la expresión entre paréntesis corresponde a la varianza dentro de los estratos de longitud y el segundo a la varianza entre los estratos de longitud.

7.6 Determinar la composición de edad y longitud de la captura artesanal de merluza del sur (Objetivo 5).

Registro de la captura mensual de la pesca artesanal

La flota artesanal, constituida por botes y lanchas, realizan la faena de pesca manualmente, empleando el arte de pesca espinel vertical a la deriva, con un total aproximado de 500 anzuelos.

La flota artesanal se encuentra dispersa, pero agrupadas en zonas de pesca denominadas "faenas" de pesca, de la cual no existe un catastro. Sin embargo, la magnitud de la flota artesanal de la XII Región es inferior a la flota artesanal que opera en la X y XI Región. La pesca de la flota artesanal de la XII Región es comprada por lanchas recolectoras en los lugares de "faenas" de pesca, los cuales desembarcan principalmente en Punta Arenas.

Una característica importante de una faena de pesca, para los posteriores procedimientos de muestreo y estimaciones estadísticas, es acerca del momento de la recepción de la pesca por la lancha recolectora, la cual reúne pesca procedente de diversos lugares vecinos, siendo imposible obtener una georreferenciación del muestreo de merluza del sur, según la procedencia de los lances de pesca de cada embarcación artesanal. Sin embargo, como el lugar de "faena" reúne la captura asociada a un cierto "radio" de pesca artesanal, en el presente estudio la georreferenciación de los muestreos de la captura artesanal se realizará a nivel de "faena" de pesca.

Por otro lado, como la flota artesanal no lleva registro de bitácoras de capturas, el registro de desembarque o captura de merluza del sur fue obtenida de información procedente del SERNAPESCA (XII Región), y, para los efectos de posteriores procedimientos, se asume como conocida la captura de la pesca artesanal en aguas interiores de la XII Región.

Muestreo de la captura artesanal mensual

Para cumplir el objetivo de obtención de registros biológicos-pesqueros, como la distribución de longitud, fueron realizados muestreos fundamentalmente abordo de embarcaciones recolectoras en los lugares de faenas de pesca, embarcando muestreadores de IFOP. El muestreo abordo fue imprescindible, debido al posible descarte de juveniles inferiores a la talla mínima legal de merluza del sur.

La captura de merluza del sur recepcionada en la lancha recolectora fue toda eviscerada, reduciendo el muestreo biológico al registro de la longitud. Por otro lado, la extracción de otolitos produce un daño comercial de las merluzas del sur muestreadas, afectando los ingresos por ventas al recolector de la pesca y pescadores, no siendo posible la obtención de otolitos. Por lo tanto, la composición de la edad de las capturas de la pesca artesanal en el período de estudio se obtendrá por el Método Alternativo de Claves Talla-Edad Iteradas (Robotham, 1994).

Las actividades a bordo de la lancha recolectora fueron: el registro de la captura recepcionada; toma de una muestra de merluza del sur; registro en peso de la muestra y número de individuos; registro de longitud de merluza del sur; fecha y lugar de faena.

Por otro lado, en términos operativos, embarcar muestreadores a bordo de lanchas recolectoras no fue siempre exitoso, debido a la baja disponibilidad de cupo y la baja actividad de pesca artesanal en invierno y fines de primavera de 1995 y otoño de 1996, en la XII Región. Una alternativa que compensó esta dificultad, a objeto de contar con buenos registros de muestreos de longitud, fue la ejecución de muestreos de longitud sobre los desembarques recepcionados en plantas procesadoras. Plantas que recepcionan todo el cargamento de una sola lancha, la cual proviene de un sólo lugar de faena de pesca. La pesca viene a granel (cajas), sin una clasificación de calibres previa, la cual fue estibada en el lugar de faena. Observaciones en terreno, por parte de los muestreadores embarcados a bordo de estas lanchas, indicaron que el mismo cargamento recepcionado en el lugar de faena de pesca es la carga recepcionada en la planta.

El período de muestreo de longitud de la pesca artesanal comprendió julio de 1995 a julio de 1996, con 16.526 registros de longitud y un peso de muestra de 61,5 ton.

Procesamiento de los datos

Los registros de longitud provenientes de los muestreos de las faenas diarias de la captura artesanal, recepcionada por las lanchas recolectoras, fueron ingresados en archivo computacional por faena de pesca.

Estimación de la composición de longitud. Pesca artesanal

Los datos de longitud procesados fueron utilizados en las estimaciones de la composición de la longitud por faena (j) de pesca, empleando la misma estructura de combinación lineal presentada en la metodología del Objetivo 4.

El estimador de la composición de longitud por faena de pesca (P_p), el estimador de la varianza de P_p , y el estimador del coeficiente de variación del estimador P_p , tendrán la misma estructura de los propuestos para el Objetivo 4. Sin embargo, en la notación: j es la faena ($j=1,2..j$); c_j es la captura en número de individuos de la faena j ; n_j es la muestra de longitud (ejemplares) en la faena j ; y n_{jk} es el número de ejemplares de longitud k en la muestra de la faena j .

Estimación de la composición de la edad por Método Alternativo de Claves Talla-Edad Iteradas. Pesca artesanal.

Las serias dificultades para disponer de muestras que permitan la determinación de edad en la pesquería artesanal que se desarrolla en aguas interiores de la XII Región, hace aplicar métodos alternativos que permiten conocer la estructura de edades a través de otros instrumentos, como son los métodos de clave talla-edad iteradas.

Método de clave edad-talla iterada

Existe la alternativa de usar estimadores de la proporción a la edad menos sensibles al supuesto de una distribución de edades común para la muestra de la clave y la frecuencia de longitudes. Uno de tales estimadores se basa en claves edad-talla que estiman la probabilidad que un individuo pertenezca a un intervalo de talla para una edad determinada, denominadas por esa razón claves inversas.

Clark (1981) y Bartoo y Parker (1983) mostraron que usando este tipo de claves, basadas en la distribución de la talla a la edad que es independiente de la composición de edades, era posible evitar el supuesto restrictivo, de composición de edad constante

entre muestras, del procedimiento tradicional basado en la distribución de edades a la talla.

Kimura y Chikuni (1987) y Hoenig y Heisey (1987) han desarrollado estimadores de máxima verosimilitud de las proporciones a la edad usando algoritmos iterativos de Esperanza Máxima (EM). Aplicaciones de estos métodos se pueden encontrar en Robotham et al. (1992) y Robotham y Young (1993).

Por la independencia que se ha señalado de estos métodos respecto al supuesto de composición de edades común a la clave y la frecuencia de longitudes, aparecen como una alternativa bastante recomendable para estimar proporciones a la edad cuando las muestras no coinciden en tiempo y lugar.

No obstante, se sugiere probar la hipótesis que las composiciones de edades son en efecto similares entre períodos y subzonas.

Una forma de probar la hipótesis mencionada, es comparando los resultados del método tradicional y el basado en las claves inversas. Si se cumplen los supuestos que hacen aplicable el método tradicional, entonces los resultados de ambos métodos a datos de meses y subzonas diferentes para verificar si existe alguna diferencia significativa entre las distribuciones de edades estimadas.

Los datos utilizados para generar las clave inversa talla a la edad, serán principalmente aquellos provenientes del estudio de la composición de la edad obtenida para el objetivo 4, considerando todo el período de estudio. Sin embargo, hasta al término de ejecución de los cruceros de investigación, los datos de composición de edad es escasa y no sustenta éste tipo de análisis.

En relación a ésto último, a falta de una clave talla-edad anual conjunta asociada al área de estudio, en el presente informe, ha sido aplicada la metodología la clave talla-edad obtenida durante el período 1993 a 1995 para la zona sur del mar exterior (sur 47°00'L.S.). Dicho proceso agrupado tiene por finalidad tener una representación numerosa de cada GE y estrato de longitud y cubrir intencionalmente toda posibilidad de presencia en cada talla y grupo de edad.

El factor relevante que modifica esta clave talla-edad, en base a iteraciones, es la distribución de frecuencia-longitud empleada. En este caso, basado en la condición de muestreo al azar, se obtuvo 16.526 ejemplares, sin diferenciar por sexo, con intervalo de talla que fluctúa entre los 57 a 131 cm.

8. RESULTADOS

8.1 Localización geográfica y distribución espacial de las principales áreas de reclutamiento.

8.1.1 Recopilación Bibliográfica

Se recopilaron en total 37 referencias, comprendidas entre 1986 a 1996 (Tabla 1). Estos antecedentes permitieron un análisis del estado de conocimiento del comportamiento y distribución de merluza del sur en las aguas interiores de la XII Región.

Por otro lado fueron recopilados 24 referencias de otras especies de merluza, las cuales hacen mención a procesos relacionados con distribución de peces reclutas y factores que podrían regular sus fluctuaciones.

Antecedentes publicados en merluza del sur

A continuación se detalla de forma resumida los antecedentes que entregan las diferentes referencias recopiladas sobre procesos de reclutamientos y otros patrones de comportamiento en merluza del sur.

- En aguas interiores de la XII Región, Céspedes *et al.* (1993) muestran valores de abundancia en importantes áreas-caladeros y no identifican áreas de crianza y reclutamiento en la zona estudio; sin embargo, el número de peces muestreados fue escaso (42 individuos). Reyes *et al.* (1995), con un total de 2.238 ejemplares muestreados, entregan una participación de 3,1% de individuos bajo la talla mínima legal (60 cm), y sugieren para las áreas de extracción en aguas interiores de la XII Región, la

presencia de una fracción del stock de adultos, no constituyendo zonas de crianzas; sin embargo, éste supuesto está restringido a dos meses de estudio, diciembre (1994) a enero (1995), y a áreas con faenas importantes de pesca artesanal, es decir, una reducida cobertura geográfica.

- Aguayo et al. (1986, 1987, 1990a, 1990b, 1991, 1992, 1993, 1994) señalan una tendencia a una juvenilización excesiva de la población, por decremento de las edades mayores del stock explotable. Los rendimientos y abundancia de la especie tienden a disminuir desde los años 1987 en adelante, llegando a niveles de sobreexplotación del recurso. La principal presencia de individuos reclutas se registran en aguas interiores de la X y XI Región y señalan estas zonas con la mayor presencia de áreas de reclutamiento. Individuos que pueden llegar a estar expuestos a una situación de sobrepesca. En cambio, en aguas interiores de la XII Región muestran una fracción adulta, sin focos de áreas de reclutamientos. En aguas exteriores, también señalan la presencia de juveniles en la zona norte (norte lat 47°S), pero sin un patrón constante año a año. En 1986 y 1992 señalan cambios en la distribución de la operación de pesca, aludibles posiblemente a factores tipo ambientales (Fenómeno El Niño de 1982), en un caso aumentaron la presencia de juveniles en aguas exteriores y en el otro caso un desfase del período de desove. Por otro lado, señalan, que no obstante de estar sujeto el recurso a un plan de manejo, para toda el área de la pesquería, la biomasa no ha podido aún estabilizarse, y sugieren que esta situación pueda tener dos explicaciones: 1) Reducción del tamaño del reclutamiento a la pesquería asociado al importante nivel de captura de juveniles inmaduros (<70 cm) en aguas interiores, especialmente de la XI Región. y 2) La baja tasa de renovación del stock caracterizada por una baja tasa de crecimiento individual, gran

longevidad y baja fecundidad, factores todos que mantienen aún la inercia decreciente del stock.

- Mora et al. (1993) señalan como áreas posibles de reclutamiento, en aguas interiores de la XI región, las áreas comprendidas hacia el sur del Canal Moraleda. Céspedes y Adasme (1992), en estudios de marcación en merluza del sur, en áreas al sur del Canal Moraleda (Canal Costa), encuentran que la población marcada fue principalmente juvenil y su comportamiento de desplazamiento fue escasa en un año de estudio, sugiriendo que individuos juveniles tienen un comportamiento residente en un área de crianza.

- Reyes et al. (1995a), Reyes et al. (1995b) Figueroa et al. (1996) señalan una alta presencia de la fracción juvenil de merluza del sur en zonas protegidas, en aguas interiores de la X y XI Regiones. Sin embargo, la proporción de individuos juveniles presenta variaciones espacio-temporal. En primavera, los valores de proporción de juveniles son superiores a las proporciones registradas en verano para ambas regiones, situación que podría estar asociada al comportamiento migratorio hacia aguas interiores de la X y XI Regiones, comportamiento propio de esta especie al finalizar el período máximo de desove.

Por otro lado, se señala que los niveles de descarte de individuos juveniles de merluza del sur en la pesca artesanal pueden implicar una mayor presencia artificial de ejemplares adultos en las composiciones de tallas, pudiendo la fracción juvenil tener una mayor participación en las capturas, debido al descarte realizado por los pescadores artesanales entre la zona de pesca y el lugar de desembarque. Por lo tanto, el descarte es un factor que podría afectar la identificación de áreas de reclutamiento, enmascarando la presencia de juveniles en las capturas.

-
- Céspedes *et al.* 1996, en estudios de identificación de áreas de reclutamiento de la especie en aguas interiores de la X y XI Regiones, señalan como áreas de reclutamiento en la X y XI Regiones al S. Reloncaví y áreas al sur del Seno de Aysén, respectivamente. Sin embargo, sugieren, para identificar áreas de reclutamiento, considerar un análisis integrado de diferentes indicadores. El vector de variables sugerido es: proporción recluta, rendimiento y talla media.

 - Aguayo-Hernández (1994), entrega antecedentes de la biología y pesquería de *Merluccius australis*. La especie se distribuye entre 40° a 57° S., tanto en el mar exterior como el mar interior. Batimétricamente, se encuentra entre los 50 a 600 m de profundidad, con una concentración principal entre los 200 a 300 m. El área de desove principal ocurre en el área de la Isla Guamblín (44°-46°S.), entre julio a agosto. Secundariamente agregaciones de individuos desovantes se encuentran al norte del área principal (área Isla Guafo) y al sur entre 52°-54° S. Las áreas de crianzas de juveniles se encuentran en fiordos y canales; después migran hacia el mar exterior donde se encuentra el stock adulto. Sin embargo, también se señala un incremento de individuos juveniles, menores de 12 años, en las capturas de la flota industrial (1986), esto debido al incremento del esfuerzo de pesca en caladeros del área de la Isla Guamblín, área importante de concentraciones de individuos juveniles. En relación a la migración, a pesar de no ser bien conocidas, es posible identificar dos tipos de migraciones: 1) Migraciones latitudinales. De julio en adelante, hay una migración de desove desde los centros de abundancias del norte y sur hacia el área de Isla Guamblín- Península Taitao. Luego, octubre en adelante, la merluza migra hacia el sur y norte, debido a una probable dispersión en busca de alimento. y 2) Migraciones mares exteriores-interiores. Al final de la primavera e inicios del

verano, hay una importante migración del mar exterior hacia el mar interior. Esta migración tiene probablemente motivos trofodinámicos.

- Lillo **et al.** 1994, en estudios hidroacústicos entre julio y agosto de 1994 en aguas exteriores de la XI Región, señalan una distribución del recurso en un área relativamente restringida, desde la Isla Guablín al sur. Área que la flota dirige su operación y concentra su esfuerzo, posibilitando rendimientos de pesca a niveles considerados rentables. Por otro lado, sugieren que la renovación de tecnología que ha experimentado la flota (incorporación de nuevos artes de pesca, como redes semipelágicas en buques arrastreros) y el reemplazo de embarcaciones antiguas por otras más modernas, son factores que estarían también posibilitando las tasas de decremento de los rendimientos de pesca inferior a la disminución de la biomasa.
- Arana **et al.** (1989), en estudios de pesca del recurso en buques espineleros, encuentran que las principales variables que inciden en el rendimiento de merluza son la latitud, longitud, profundidad y mes; sin embargo, la cpue varía en forma significativa, dependiendo del buque (experiencia del patrón de pesca). Por otro lado, señala que no hay diferencias significativas en las distribuciones de tallas al emplear anzuelos de menor tamaño (números 8, 9 y 10). La razón de ello estaría en el gran tamaño del hocico, que les permite tragarse sin problemas el anzuelo con su respectiva carnada, de 20 o más centímetros de longitud.
- Payá (1992) señala a merluza del sur como predador tope en la comunidad demersal y piscívoro. Consume principalmente de merluza de tres aletas (**Macruronus magellanicus**) y merluza de cola (**Micromesistius australis**). La merluza del sur se alimenta

principalmente sobre edades de 1, 2 y 3 años de merluza de cola, presa que capturaría principalmente en la noche.

- George-Nascimento y Arancibia (1994), en estudios parasitarios y morfométricos en merluza del sur; y González y Carvajal (1994), concluyen que esta especie conformaría una sola unidad poblacional, en todo su rango de distribución en el cono sur de Sudamérica. Sin embargo, George-Nascimento y Arancibia (1994) sugieren la existencia de al menos cuatro grupos ecológicos en la especie (aguas interiores y exteriores de la XI y XII Regiones), con un componente predominantemente ontogenético. Un quinto grupo, correspondiente a Islas Malvinas, muestra diferencias adjudicables a variaciones de la dieta en una migración hacia el Atlántico, por una fracción de merluzas del extremo más austral de Chile. A su vez, concluyen que existe tanto un cierto grado de residencia como de mezcla en zonas de pesca, no existiendo barreras geográficas entre ellas, y señalan a las aguas interiores de la XI Región como áreas de refugio de ejemplares juveniles, los que en el transcurso de su ontogenia se incorporarían a la fracción de la población de clases de edad más avanzada. Con todo, sugieren un ciclo de vida de la merluza del sur en que el reclutamiento a la pesquería ocurre al interior de la XI Región incluyendo una migración posterior por aguas interiores hacia el sur, hasta las aguas interiores de la XII Región, luego hacia el oeste, hacia aguas exteriores de la XII Región, y hacia el este (océano Atlántico), para más tarde volver hacia el Pacífico, y desplazarse hacia el norte hasta las aguas exteriores de la XI Región, en edades de mayor reproducción, hacia las principales áreas de desove.
- Bezzi et al. (1994) y Tingley et al. (1994) señalan escasa información sobre la biología y pesquería de la especie en aguas argentinas e islas Falkland, respectivamente, junto a una

sobreposición con *Merluccius hubbsi*, especie objetivo de la pesquería en dichas zonas. Sin embargo, incrementos en la proporción de captura de *Merluccius australis* podrían sugerir alguna relación entre ambas especies, relación que requiere ser monitoreada (Tingley et al. 1994). Por otro lado, asumen que la especie *Merluccius australis*, presente en las islas Flakland, es parte del stock de la región sur de la costa de Patagonia (Argentina), pero también unido al gran stock presente en las costas del sur de Chile (Tingley op. cit.; Cousseau, 1993).

- Colman (1994) entrega antecedentes de la biología y pesquería de *Merluccius australis* en Nueva Zelanda, pesquería comparativamente pequeña a sus símiles en Sur Africa, Sur América, Norte Atlántico y Norte Pacífico. La especie se encuentra alrededor de los 40°S., en profundidades entre 500 a 900 m. La población de la especie fue derivada desde Sur América, probablemente durante un período interglacial en el pleistoceno. No entrega información sobre áreas de reclutamiento. Asumen una sola unidad de stock; sin embargo hay tres áreas de desove que podrían indicar subpoblaciones.

8.1.2 Entrevista a pescadores artesanales

La entrevista (28 entrevistados: 25 artesanales y 3 industriales), dio como resultado un amplio número de localidades en las aguas interiores de la XII Región, donde se desarrolla la actividad de captura de merluza (81 localidades), las cuales se distribuyen entre el Canal Trinidad por el norte (49°58'S; 75°08'W) y Bahía Orange por el sur (55°33'S; 68°08'W). Estas localidades pueden ser agrupadas en tres áreas geográficas: 1) 28 caladeros entre el Canal Trinidad y el Estrecho de Magallanes. 2) 20 caladeros asociados directamente al sector occidental del Estrecho de

Magallanes. y 3) 33 caladeros en aguas al sur del Estrecho de Magallanes.

En las entrevistas fueron mencionadas 34 áreas de caladeros con presencia de individuos juveniles. Estas áreas se encuentran desde el Canal Concepción, al norte ($50^{\circ}30'S$; $75^{\circ}W$), hasta Seno Año Nuevo, al sur ($55^{\circ}20'S$; $69^{\circ}05'W$). Las áreas con presencia de juveniles se distribuyen en 11 caladeros en el sector norte del Estrecho de Magallanes, 3 caladeros en sectores adyacentes al Estrecho de Magallanes, donde se desarrolla de forma habitual las faenas de pesca artesanal, y 10 caladeros en el sector sur del Estrecho de Magallanes, canales que en su mayoría están hacia el exterior.

De las 34 áreas mencionadas, fueron seleccionadas aquellas que presentaron más de una respuesta en las entrevistas y fueron agrupadas en 2 áreas geográficas, norte y sur del Estrecho de Magallanes (Tabla 2; Fig. 1). Sin embargo, en el total de entrevistados, un 14% de las entrevistas (4 entrevistas) señalaron que no reconocían áreas con presencia de juveniles.

8.1.3 Cruceros de identificación de áreas de reclutamiento

Identificación de áreas de reclutamiento

Consideraciones generales

Los resultados de la pesca de investigación se muestran de forma resumida en la Tabla 3 y 4. Los cruceros cubrieron 17 áreas comprendidas entre las latitudes $51^{\circ}40'$ a $54^{\circ}00'$ L.S. (Fig. 2), divididas en 7 áreas al norte del Est. de Magallanes; 4 áreas al sur del Est. de Magallanes y al oeste de la I. Carlos III; y 6 áreas al interior del Est. de Magallanes (al este de la I. Carlos III y canales o senos interiores).

El esfuerzo de muestreo realizado en las 17 áreas (Fig. 2) fue en total de 51 lances, con un total de 24.721 anzuelos calados. La captura total de merluza del sur fue 1.572 Kg en 628 ejemplares, en donde 151 ejemplares, el 24% de la captura, se presentaron en la categoría de reclutas.

La agrupación en zona sur, zona norte y zona interior es empleada en el estudio para presentar los resultados y análisis de la información obtenidas de los cruceros. Estas agrupaciones obedecen primero a la baja captura por lances y áreas, las cuales su baja representatividad no sustentan análisis estadísticos; segundo agrupar áreas geográficas cercanas para fortalecer los análisis; tercero la estratificación adoptada es coincidente con resultados en oceanografía, en donde caracterizan las áreas estudiadas en 4 tipos de perfiles; en éste caso la zona norte, sur e interior coincide con los tipos de perfiles C, B y D, respectivamente.

Captura de merluza del sur

Merluza del sur fue capturada en la mayoría de las áreas estudiadas. Las zonas norte y sur presentaron las mayores capturas respecto a la zona interior (ver rendimientos Tabla 4). Sin embargo, en la Tabla 3 se observa que hay cambios en los rendimientos (gr/anz) de merluza del sur durante el año. Los mayores rendimientos se presentan a partir agosto, pero alcanzan los máximos registros en los meses de octubre y diciembre (110 a 352 gr/anz); seguido de enero, para posteriormente descender entre febrero a junio. Esta variación se observa en tres áreas (Canal Gaviota, I. Larga y C. Abra) que fueron visitadas en diferentes época del año (Tabla 3). Estas variaciones sugieren una posible existencia de patrones de migración de merluza del sur en aguas interiores de la XII Región, como flujos hacia aguas exteriores y viceversa.

Fracción recluta

Las Figs. 3 y 4 muestran las distribuciones geográficas de las áreas por zonas, con las categorías de proporción (%) y rendimiento (nº indiv./anz) de reclutas.

En general, en 46 de 51 lances de pesca fueron capturados ejemplares de merluza del sur, 40 de los cuales presentaron valores de proporción de reclutas inferiores a 50%. Los mayores valores de proporción de reclutas se registraron en el Estrecho Collingwood, Paso Shoall y Canal Cutler en el mes de abril (Tabla 3). Sin embargo, el rango de talla de individuos reclutas capturados en estas áreas es estrecho entre 57 a 69 cm, promedios entre 68 a 70 cm, bajos rendimientos de captura (0,004 a 0,019 nº ind/anz) y escaso número de ejemplares capturados (inferior a 14 merluzas del sur). En cambio, en otras áreas, a pesar de la baja proporción de reclutas, los rendimientos de reclutas fueron mayores, como es el caso de Seno Unión y Paso Victoria, en el mes de diciembre. Sin embargo, todas estas áreas tienen en común que se comunican hacia el norte con el área comprendida por el Estrecho Nelson y Canal Castro, áreas que se comunican con aguas exteriores.

Las áreas anteriormente mencionadas pertenecen a la zona norte, zona que muestra en todas las áreas visitadas presencia y rendimientos importantes de reclutas, bajos promedios de longitud y mayor presencia de tallas inferiores a 60 cm (talla mínima legal) (Tabla 3). En grado de importancia, le sigue la zona sur y zona interior. Sin embargo, en estas dos zonas, no obstante que existen áreas con presencia de reclutas, sus valores de rendimientos de reclutas son inferiores a las áreas de la zona norte.

De acuerdo a los indicadores mencionados, en la zona norte se destacan las áreas E. Collingwood, P. Shoall, C. Cutler, S. Unión

y P. Victoria, lo cual sugiere que la presencia de juveniles, en aguas interiores de la XII Región, se localizaría al norte del Est. de Magallanes. Sin embargo, la presencia de ejemplares juveniles, a igual que la fracción adulta, estaría sujeta a variaciones temporales que sugiere patrones de comportamiento (migraciones) de merluza del sur en aguas interiores (Tabla 3).

Estudios realizados por Céspedes et al. (1996) dirigidos a la identificación de áreas de reclutamiento de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI Región, encuentran e identifican áreas de reclutamiento al norte (seno Reloncaví) de la X Región y al sur (Seno Aysén al sur) de la XI Región, áreas que se caracterizaron con proporciones de reclutas entre un 60 a 100%, rendimientos entre 0,003 a 0,100 ind. reclutas/anz, tallas promedios entre 40 a 70 cm, y el rango de ejemplares reclutas entre 32 a 69 cm. En general, en toda el área de estudio se registraron durante todo el año alta presencia de reclutas, áreas que en su mayoría coinciden con las áreas de operación habituales en todo el año de la flota artesanal de merluza del sur.

Al respecto, en aguas interiores de la XII Región el escenario respecto a la fracción recluta es diferente. Existe una escasa a nula presencia durante el año de reclutas en la mayoría de las áreas. Por otro lado, las áreas (zona norte) donde fueron registrados las mayores presencias de reclutas en un mes, en otros meses la presencia de reclutas es escasa, y sus localizaciones están a gran distancia respecto al principal puerto de desembarque de la XII Región (4 a 5 días de navegación en lancha de Punta Arenas), lo cual las caracteriza como áreas no habituales de faenas de pesca; faenas que dirigen su esfuerzo principalmente a áreas que presentan capturas de ejemplares adultos, es decir con calibres atractivos para su comercialización al mercado exterior como producto fresco-enfriado.

Por tanto, es posible afirmar que en las áreas estudiadas, en aguas interiores de la XII Región, no fueron identificadas áreas de reclutamiento. Sin embargo, fueron registrados focos pequeños con ejemplares reclutas al norte del Estrecho de Magallanes.

Batimetría

La distribución batimétrica de merluza del sur se entrega en la Tabla 5. En general, la distribución batimétrica de reclutas y adultos no se diferencian. La mayor presencia de merluza del sur se encuentra en las profundidades comprendidas entre los 150 a 300 m. Al realizar un cruce por zona (variación espacial), la zona sur muestra capturas en un amplio rango de profundidades; en la zona norte las capturas se registraron en un rango menor de profundidades; en cambio en la zona interior la captura comprende un rango más estrecho respecto a las dos zonas anteriores. En particular, respecto a la variación temporal, la distribución batimétrica de merluza del sur fue más profunda en invierno (250 a 300 m), pero entre primavera y verano las capturas de merluza del sur se desplazan hacia profundidades menores (150 a 250 m), seguido de otoño que vuelve a profundizarse la captura de merluza del sur entre 250 a 300 m, variaciones que podrían estar sujetas a comportamientos de tipo reproductivos o de alimentación.

Fauna acompañante

Las principales especies acompañantes en las capturas fueron la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), brótula (*Salilota australis*), congrio dorado (*Genypterus blacodes*), chancharro (*Helicolenus lengerichi*) y tiburón fume negro (*Etmopterus granulosus*) (Tabla 6). En la zona norte hubo escasa fauna acompañante, excepto la presencia de chancharro, merluza de cola y tiburón fume negro. En cambio, las dos zonas restantes muestran

una mayor diversidad de especies acompañantes en la captura, en donde la merluza de cola, brótula, chancharro y congrio dorado marcan una pauta frecuente en la mayoría de las áreas.

Características reproductivas

La Tabla 7 muestra la proporción sexual por área, mes y zona. Las Tablas 8 y 9 muestran la proporción de los diferentes estados de madurez sexual, para machos y hembras (respectivamente), por área, mes. Por otro lado, las Tablas 10 y 11 muestran los diferentes valores del Índice Gonadosomático (IGS), para machos y hembras (respectivamente), área y mes.

La proporción de machos tiende a ser superior respecto de las hembras, principalmente en la zona sur; pero las hembras están presentes en la mayoría de las áreas con valores no muy superiores respecto a los machos (Tabla 7). El predominio de los machos se observa principalmente entre los meses de octubre de 1995 (primavera) a marzo de 1996 (verano); sin embargo en los meses restantes las hembras están más representadas, no obstante, aún así no equiparan las proporciones superiores de los machos.

Por otro lado, la mayoría de los machos estuvieron maduros en todas las zonas estudiadas (Tabla 8). Las hembras, en general, se presentaron en estados inmaduros (II) y en maduración (III), en todo el período de estudio (Tabla 9); sin embargo, en octubre (primavera) fueron registrados machos y hembras en estados avanzados de madurez, reduciéndose los estados maduros en ambos sexos, hasta llegar a enero con mayor presencia de individuos inmaduros (II) y en maduración (III); luego se mantienen relativamente estables hasta junio, en donde posiblemente se entraría a un nuevo ciclo ascendente en la actividad reproductiva.

Estas características reproductivas en machos y hembras, también se observan en los valores del IGS por zona y estación del año (Tabla 10 y 11, respectivamente). En ambos sexos, en la zona sur se observa un ciclo de la actividad reproductiva. En invierno se presentan los mayores valores de IGS, desciende en primavera y continua la tendencia decreciente en verano; sin embargo, luego recupera un ritmo ascendente en otoño, el cual al unir esta tendencia con los altos valores de IGS en invierno muestra una posible secuencia de la actividad reproductiva.

8.2 Características oceanográficas del hábitat de merluza del sur.

La Fig. 5 muestra la distribución geográfica de las 124 estaciones con datos oceanográficos realizadas en los cruceros, las cuales siguen la configuración de la costa o del canal. Las Tablas 12a y 12b muestran de forma resumida la posición de cada una de las estaciones realizadas por áreas.

Condiciones meteorológicas

Ante la ausencia de datos meteorológicos comparables en los lugares de muestreo, se utilizan los datos de Punta Arenas, donde se cuenta con una serie de tiempo suficientemente larga, lo que permite comparar el año 1995 con años anteriores y con el promedio de largo plazo. La temperatura del aire presenta una marcada estacionalidad (Fig. 6) donde los mínimos valores se observan en los meses de julio a agosto. La variación interanual a nivel de valores medios no es muy grande; sin embargo, se aprecia claramente en los meses de invierno del año 1995 valores mas fríos que los registrados en los años precedentes.

La radiación solar, al igual que la temperatura, presenta los mínimos valores en los meses de invierno. En noviembre de 1995 se observan valores por sobre la media de largo plazo.

La precipitación total no tiene una notoria estacionalidad, presentándose altos valores durante casi todo el año. La variación interanual es significativa, con diferencias de más de un 100% en algunos meses. En el año 1995, se registran valores bajo la media de largo plazo desde agosto hasta diciembre.

Condiciones oceanográficas

La temperatura de la columna de agua presenta una gran variabilidad en cada uno de los períodos muestreados (Fig. 7), con una gran variedad de estructuras térmicas, donde sobresalen las inversiones de temperatura en los primeros 150 m de profundidad. Los máximos valores en superficie se presentan en el mes de enero (cruce 4), los máximos de toda la columna y el período en marzo 96 (cruce 5) a 80 m de profundidad ($10,38^{\circ}\text{C}$) y los valores mínimos se observaron en superficie ($3,7^{\circ}\text{C}$) en el cruce 1 (julio-agosto).

La salinidad en la columna de agua, al igual que la temperatura, presenta gran variabilidad en y entre cada muestreo (Fig. 8). Los valores máximos registrados corresponden a profundidades mayores de 100 m y son de 33,72 durante los cruces 4 y 5. Los mínimos valores se registran en superficie durante el cruce 5 (marzo-abril 96).

En la Fig. 9 se muestra mediante los diagramas T-S de las estaciones de cada cruce, las características térmicas y salinas de la columna de agua las que generan en el área una gran cantidad

de estructuras diferentes, producto de las inversiones térmicas y de la gran estratificación producida por el agua menos salina.

En las Figs. 10 , 11 y 12 se presentan la variaciones temporales de dos sectores, donde se repitieron las mismas estaciones en los diferentes muestreos. Tanto en Canal Gaviota como en Isla Larga, la temperatura superficial fue mínima durante julio de 1995 y máxima en abril de 1996, cambiando esta característica bajo los 30 m, donde la mínima corresponde al período de septiembre de 1995. En el caso de la salinidad, los menores valores se registran en abril de 1996, dentro de los primeros 50 m de profundidad, los valores son muy similares hacia el fondo, con excepción del mes de julio en Canal Gaviota, donde se aprecia una diferencia notoria respecto de los otros muestreos. La densidad, en términos de Sigma-t, responde principalmente a los cambios de salinidad, por lo que los perfiles son similares a los de salinidad, manteniéndose una estratificación en los primero 50 metros de profundidad, la que aumenta de julio (1995) a abril (1996) (Figs. 11 y 12). Canal Gaviota presenta una mayor estabilidad que Isla Larga producto de los menores valores de salinidad.

Con el objeto de caracterizar el área de estudio de acuerdo al grado de estratificación, se analizaron los perfiles de temperatura y salinidad y los diagramas T-S por estación, utilizándose para ello el criterio dado por Braun *et al.* (1993), quien define 4 tipos de perfiles:

Las diferentes estructuras térmicas presentes en toda el área, están acompañadas de perfiles de salinidad que presentan un aumento con la profundidad, variando solamente el gradiente vertical entre cada tipo de estructura.

Debido a las diferencias en la magnitud de los gradientes de temperatura o de salinidad, algunos tipos de estructuras térmicas principales se separaron en subtipos.

Los principales tipos de perfiles (Fig. 13), se agrupan marcadamente en sectores determinados del área de estudio (Fig. 14; Tabla 12a y b), caracterizando entonces la zona. Eventualmente estaciones de un tipo, se localizan dentro de un área de otro tipo sin marcar una tendencia y responderían a la dinámica local. En algunos lugares los tipos de perfiles varían con la época del año, siendo esta una característica especial del lugar.

TIPO A

En general, los perfiles del tipo A presentan una disminución de la temperatura y un aumento de la salinidad con la profundidad, con una marcada estabilidad en toda la columna. Este tipo de perfiles se observan principalmente en el mes de enero de 1996.

Subtipo A1

Presentan una fuerte gradiente desde la superficie hasta bajo los 50 m, profundidad desde la cual la temperatura disminuye monótonicamente. Se ubican en las cercanías del Estrecho de Magallanes y al interior del Seno Otway.

Subtipo A2

Son similares al subtipo A1, solo que presentan una capa de mezcla de aproximadamente 20 m. Los perfiles de este tipo corresponden a lugares mas expuestos, donde el viento generaría la capa de mezcla

Subtipo A3

Este subtipo muestra una disminución desde la superficie hasta profundidades mayores de 100 m, sin un cambio significativo en el gradiente vertical. Se encuentra en el sector sur este del área de estudio.

TIPO B

El perfil tipo B agrupa las estaciones que presentan máximos y mínimos térmicos en los primeros 100 m de profundidad, comenzando con un mínimo de temperatura en superficie.

El perfil de salinidad presenta un aumento con la profundidad, con un fuerte gradiente en los primeros 50 m.

Subtipo B1

Los mínimos de temperatura de estos perfiles tienen menos de 6°C en superficie, mientras los máximos subsuperficiales superan los 8°C, lo que representa gradientes térmicos de hasta 4°C en unos pocos metros; bajo los 100 m, la columna de agua disminuye algunas décimas. La salinidad presenta un gradiente superficial superior a 4 unidades, para luego tener un comportamiento relativamente homogéneo bajo los 100 metros.

Los perfiles de este tipo se encuentran punta Luisa en el seno Otway y en el canal Abra.

Subtipo B2

Las estaciones agrupadas bajo este subtipo presentan valores de temperatura superficial mayores que los B1, con algunas inver-

siones menores en los primeros 50 m para alcanzar el mínimo a 100 m y el máximo a 150 m, el gradiente salino es de mayor magnitud. Se encuentran en las cercanías de los B1, estos es, en el Canal Gaviota y en el Estero Fanny.

Subtipo B3

Tienen similares características a las de B1 sólo que el máximo subsuperficial se encuentra a 100 m aproximadamente. Las inversiones térmicas y los gradientes térmicos y salinos son moderados en comparación con los B1. Se encuentran ubicados principalmente en Seno Nevado.

Subtipo B4

Este subtipo presenta bajos valores en superficie y un mínimo subsuperficial. Probablemente da origen al tipo C1 al calentarse la capa superficial. Se ubica hacia el área sur de la entrada oeste del Estrecho.

TIPO C

Se caracterizan por un máximo térmico superficial y una o más inversiones térmicas subsuperficiales.

En estos perfiles la salinidad presenta un intenso gradiente los primeros metros 50 m, siendo casi homogéneo hacia el fondo.

Subtipo C1

Presentan una inversión térmica con máximos valores entre 50 y 100 m. Se encuentran presentes en el sector norte de la entrada del

Océano Pacífico del Estrecho de Magallanes (Seno Unión, Estero Collingwood y Paso Victoria)

Subtipo C2

El máximo valor esta en superficie, con una mínimo subsuperficial que genera la inversión térmica, hasta casi los 100 m. Se observó en el Paso Shoall, en el mismo sector que los C1.

TIPO D

Corresponde a una columna de agua muy mezclada, por lo que la temperatura y la salinidad son homogéneas desde la superficie hasta el fondo.

Se presentaron en el Canal Bárbara, Canal Jerónimo, Seno Ballena, e Islas Charles. La diferencia térmica es de tan solo 0,6°C y de 0,5 en salinidad entre la superficie y los 400 m de profundidad.

8.3 Característica de la dieta en merluza del sur (Objetivo 3)

Las Tablas 13, 14, 15, 16, y 17 muestran la distribución porcentual (en número) de los ítems alimentarios para reclutas y adultos, sexo, zona, mes y batimetría, respectivamente, registrados en 43 estómagos de merluza del sur, que representa el 6,8% del total de merluzas del sur muestreadas de los cruceros. Las escasas muestras estomacales sólo permitió un análisis descriptivo de la composición de la dieta, que se muestra en forma resumida en la Fig. 15.

La principal presa en merluza del sur recluta y adulta es merluza de cola, seguido del ítem crustáceo y sardina (Tabla 13, Fig. 15). La presencia de canibalismo fue registrado en adultos (Tabla 13).

La mayoría de los estómagos fueron provenientes de merluzas del sur hembras y éste grupo muestra mayor diversidad de ítems presas (Tabla 14). Esta diversidad de presas está asociada a los zona sur (Tabla 15), como también para los meses de diciembre (1995) y enero (1996) (Tabla 16); mientras en la zona norte, merluza del sur estaría alimentándose sólo de merluza de cola.

En sentido batimétrico, es importante destacar que a menor profundidad hay mayor presencia de ítems alimentario como calamar y crustáceos; en cambio, que sobre los 299 m la alimentación es principalmente piscívora (Tabla 17). La presa merluza de cola está presente en todo el rango batimétrico. Sin embargo, el mayor número de estómagos recolectados se muestran entre los 100 a 299 m, lo cual sugiere que es el rango de profundidad donde la merluza del sur se alimenta preferentemente, y donde posiblemente se localizarían de forma más abundante las presas. Sin embargo, esta variación de alimentación versus la profundidad podría estar sesgada, en relación a que los individuos capturados a mayor profundidad están sujetos a cambios de presión, al virar las líneas del espinel, los estómagos son evaginados en el trayecto, disminuyendo la probabilidad de éxito de coleccionar estómagos con contenidos.

Respecto de la presa merluza de cola, la Tabla 18 muestra de forma resumida las tallas de éste ítem para reclutas y adultos. Las tallas de merluza de cola depredadas por reclutas muestran ser inferiores (promedio 19,6 cm; mín. y máx. de 14 y 35 cm), respecto a peces adultos (promedio 30,5 cm; mín. y máx. de 13 y 46 cm).

8.4 Determinar la composición de edad y longitud de merluza del sur en las principales áreas de reclutamiento (Objetivo 4).

Composición de la longitud

En un primer análisis de la base de datos, se observan bajos niveles de capturas en números de individuos de merluzas del sur por áreas de pesca (Tabla 3). En efecto, esta información es insuficiente, como para hacer un estudio de distribución de la longitud a nivel de áreas, resolviéndose realizar un estudio de distribución de tallas por sexo y total (ambos sexos, Fig. 16a), por zonas (ambos sexos, zona norte, sur e interior, Fig. 16b) y por estación (ambos sexos, Fig. 16c, d, e y f).

Las distribuciones de las frecuencias de longitud estimadas y el coeficiente variación por sexo y zona se muestran en las Tablas 19 y 20, respectivamente. Los coeficientes de variación muestran altos valores por clase de talla, principalmente en la zona interior, atribuibles al escaso número de muestras por cada clase de talla y la amplitud de clases de tallas. Las hembras tienen una mayor amplitud de clases de talla, respecto de los machos. En cambio, en los machos y en la zona sur las distribuciones de tallas muestran ser más representativas entre 70 y 80 cm, rango que se encuentra la talla promedio total (75 cm, Tabla 4, Figs. 16a y 16b).

Sin embargo, en las distribuciones de tallas por zona se observa un suave desplazamiento de la amplitud de las clases de tallas a valores menores de tallas hacia la zona norte (Tabla 20, Fig. 16b).

La Fig. 16 muestra las diferentes distribuciones de tallas ponderadas para el total de los cruceros, zonas y estación del año.

Todas estas distribuciones muestran formas unimodales, las cuales son claramente adultas, excepto la zona interior (forma aserrada por escaso número de ejemplares). Las distribuciones de tallas de invierno y verano (Fig. 16c y e, respectivamente) muestran una menor frecuencia de reclutas, respecto de las distribuciones de tallas para primavera y verano (Fig. 16d y f, respectivamente), variación que más a cambios estacionales de la estructura de la población se debería a un efecto de áreas. En primavera y otoño fueron visitadas principalmente áreas localizadas en la zona norte.

Composición de edad

Se analizaron un total de 603 muestras de otolitos provenientes de los seis cruceros de investigación

En las Tablas 21, 22a y 22b se entregan las claves edad-talla de merluza del sur para ambos sexos, machos y hembras, respectivamente. Mientras, en las Figs. 17a, b y c se muestran las distribuciones de edades estimadas en machos, hembras y ambos sexos, respectivamente, siendo de formas unimodales entre los grupos de edad (GE) VII a XII.

En la estructura de edades, se observa la presencia de individuos desde el grupo de edad (GE) III hasta XXII (Tablas 21, 22a y 22b), presentando la máxima presencia en el GE IX.

La estructura interna de machos y hembras es distinta; si se considera como eje divisor el GE IX, se observa que los machos son más abundantes a la izquierda de este eje; en cambio, en hembras, los GE mayores que X están más representados que los machos (Fig. 17).

En general, el 92% de las capturas está compuesta por los grupos de edad VI a XIII. Comúnmente, se observa que los machos alcanzan en menor proporción las edades mayores y en el área de estudio, el 93% de la captura está compuesta por grupos VI a XII. En hembras, son ocho los grupos que se destacan principalmente en la moda, abarcando desde el GE VI al XIII (88%).

En los gráficos (Fig. 17) se muestra también la desviación estándar de la proporción, la cual revela la variabilidad de la proporción de peces a la edad i (P_i), encontrando sus valores máximos en los GE centrales de la distribución, sí se ve en términos de valores absolutos; pero al tener en cuenta que se está trabajando en base a proporción, se observa que se está en presencia de una distribución típica de este estadístico, que es encontrar valores menores donde hay más representación de datos aglutinados y valores mayores en los grupos que presentan datos escasos y dispersos.

En relación a las tallas de individuos presentes en los muestreos para el estudio de edad, se tiene que un 24% (ambos sexos) corresponden a la fracción recluta (peces entre 44 a 69 cm) y está compuesta por los GE III a XII, aunque tiene mayor presencia los GE VI a X (Tabla 21). Los machos presentan una fracción recluta de un 27% compuesta por peces desde GE III a X, pero los individuos menores que el GE VI son muy escasos (Tabla 22a). En cambio, en hembras es más baja la fracción recluta (21%) y la componen individuos desde GE IV a XII (Tabla 22b).

8.5 Determinar la composición de edad y longitud de la captura artesanal de merluza del sur (Objetivo 5).

8.5.1 Actividad artesanal en XII Región

Antecedentes de la actividad artesanal

La actividad artesanal en aguas interiores de la XII Región se resume en la Fig. 18. Las faenas de pesca artesanal aumentan entre los meses de agosto a noviembre, con un "peak" en el mes de octubre de 1995. En el resto del año 1995 se mantiene estable entre 35 a 70 toneladas de desembarque mensual. En 1996, después de una baja actividad de pesca en enero, aumenta el desembarque entre febrero a abril, para volver a descender el desembarque hacia el mes de junio. Estas variaciones de la actividad estarían sujetas a factores ambientales, como reducción de horas luz, sumado a condiciones meteorológicas desfavorables, entre mayo a julio, y mejoramiento de las condiciones de luz y meteorológicas en primavera. La reducción de la actividad, entre enero y febrero, podría deberse a comportamiento de los pescadores a regresar a sus lugares de origen (X y XI Región), después de haber permanecido varios meses en las faenas de pesca y posterior a las fiestas de diciembre, reiniciándose la actividad en marzo.

La participación de ésta actividad artesanal, en el desembarque total artesanal de merluza del sur en la zona sur austral entre 1995 y 1996 (Fig. 18), no sobrepasa el 20% y solo representa el 100% en los meses de marzo y agosto de 1995, debido a períodos de vedas en aguas interiores de la X y XI Región.

En el año 1995 no fue completada la cuota asignada para el sector artesanal en la XII Región, las razones podrían deberse a la baja actividad extractiva artesanal de merluza del sur en dicha región,

y no debido a bajos niveles de abundancias relativas (rendimientos) del recurso en aguas interiores de la XII Región (Reyes et al. 1995).

Características del muestreo de la captura artesanal en faenas

Los muestreos de la pesca artesanal en los lugares de faena, contemplaron la permanencia de un muestreador de IFOP en campamentos dedicados a la extracción de merluza del sur en aguas interiores de la XII Región, entre julio de 1995 a julio de 1996.

Durante el período de estadía en terreno, se realizaron actividades de muestreo de longitud y longitud-peso de las capturas diarias, además de la observación de aspectos operativos de la flota, de importancia para el logro de los objetivos del proyecto, como para monitorear el descarte de ejemplares de tallas pequeñas (bajo talla mínima legal 60 cm).

Como resultado de esta actividad, se logró cubrir casi la totalidad de las áreas o faenas, donde se desarrolló la actividad de pesca artesanal de merluza del sur, en el segundo semestre de 1995 y primer semestre de 1996. Las áreas muestreadas correspondieron a faenas de la pesquera FRAMAR y armador Juana Leal, que durante el período de estudio cubrieron los sectores de Ba. Cook, I. Charles, Seno Otway, Seno Nevado, Wakefield y Paso Shoall.

Características de la faena

La actividad extractiva de merluza que realiza el sector artesanal en aguas interiores de la XII región, se puede caracterizar como nómada, y en campamentos donde se establece la "faena" de pesca. Estos campamentos están constituidos por especies de chozas construidas con varas y mangas de nylon, en un lugar protegido. En

Estos ranchos viven de dos a cuatro pescadores, las condiciones de vida en su interior son precarias, estando habilitadas con camas-tros con colchones de espuma, tambores modificados como estufa a leña y la provisión de agua es de esteros costeros. El período de permanencia en estas faenas puede ser de varios meses. La captura es transportada a Punta Arenas por una lancha de acarreo de la empresa pesquera que organiza la faena y compra la captura, la que además vende víveres, material de pesca, carnada y combustible a los pescadores.

Características de la flota

La flota de cada faena está constituida por alrededor de 20 a 25 embarcaciones. La mayoría son botes (de madera y fibra de vidrio) de 7 m (eslora) con motor fuera de borda y algunas lanchas de 12 a 14 m (eslora) con motor centrado. La mayoría de estas embarcaciones carecen de matrícula y un gran número de los pescadores no están inscritos en los registros del SERNAPESCA (Servicio Nacional de Pesca) local y no tienen residencia en la región.

Características extractivas

El principal factor que hace variar la captura es el climático, debido a la fluctuación de los vientos en la región. El arte de pesca empleado es el espinel de tipo vertical a la deriva, con un número de anzuelos que varía entre 15 y 50. Un bote cala entre 10 y 25 espineles en la mañana y vira el material en la tarde, obteniendo entre 45 y 250 Kg de captura eviscerada, la cual es vendida en la lancha pontón de la pesquera por un valor entre \$ 400 a \$ 600 el kilo, según la faena.

La principal fauna acompañante de interés comercial es el congrio dorado, el cual es vendido en forma independiente o consumido por

los pescadores. El descarte determinado en terreno es inferior a un 3 % de la captura.

8.5.2 Composición de longitud y edad de la pesca artesanal

Características de la muestra

En la estimación de la composición de la longitud fue empleado los registros de muestreos realizados en los lugares de faenas de pesca, más los muestreos realizados al desembarque de merluza del sur en plantas procesadoras.

Las faenas cubiertas en los muestreos artesanales abarcaron los siguientes sectores: Cook (Beagle), Wakefiel, Charles, Otway, Nevado y Shoall (Fig. 19). La Tabla 23 presenta de forma resumida los muestreos realizados por sector. En total fueron medidos en longitud 16.526 individuos que pesaron 61,5 ton, el cual representa el 39,3% en peso del total de la captura de desembarque muestreada (156,7 ton). Las tallas bajo la talla mínima legal no fueron inferior a 57 cm y las tallas promedios estuvieron entre 74-95 cm.

La Tabla 24 muestra la proporción de reclutas por sector muestreado y mes. Las mayores proporciones de reclutas fueron registrados en el Sector Shoall y Nevado (variación espacial); sin embargo, temporalmente la proporción de reclutas tiende a aumentar hacia diciembre (sector Shoall, 22,3% del desembarque) y desciende hacia el verano, permaneciendo en el resto del año con valores muy bajos (<2 %) de participación en la captura de merluza del sur, siendo evidente la escasa presencia en la captura artesanal de ejemplares reclutas, y con mayor razón individuos bajo la talla mínima legal.

Composición de la longitud

La estimación de las distribuciones de la longitud ponderadas conjunta (ambos sexos) fue realizada por sector muestreado y el total de la muestra. Los resultados de las frecuencias de longitud estimadas y el coeficiente de variación se entregan en la Tabla 25, según la ponderación de desembarque en número a la cual fue tomada la muestra por sector.

Las estimaciones de frecuencias a la talla con menor coeficientes de variación se presentaron en el sector Nevado, seguido de Otway, Charles, Cook y Shoall; excepto el sector Wakefiel que presentó valores altos de coeficiente de variación.

La Fig. 20 muestra las diferentes distribuciones de tallas ponderadas para los muestreos artesanales por faena: sector Shoall (a); sector Nevado (b); sector Charles (c); sector Otway (d); sector Wakefield (e) y sector Cook (f). Mientras en la Fig. 21 se muestra la distribución para el área total. Todas estas distribuciones muestran formas unimodales asimétricas y muestran una tendencia que va de una distribución asimétrica positiva en el sector Shoall, por el norte, debido a una mayor frecuencia de tallas menores de 80 cm, pasando hacia sectores ubicados al sur de Shoall y hacia el este por distribuciones en estados intermedios menos asimétrica, pero cada vez con una mayor frecuencia de ejemplares mayores de 80 cm, llegando al sector sur, sector Cook, en donde la distribución de talla muestra un forma asimétrica negativa. Esta tendencia, se observa en los cambios de las tallas promedios de 79,3 cm en el sector Shoall (norte) a 94,8 cm en el sector Cook (sur).

Las observaciones anteriores, se muestran en forma gráfica en la Fig. 22, en donde se contrastan las diferentes distribuciones por

faenas empleando las frecuencias ponderadas acumuladas, desde un punto de vista inverso las distribuciones tienen una tendencia a un aumento de las frecuencias de tallas adultas menores de 80 cm desde el sector Cook a sector Shoall, es decir de sur a norte. Nevado, Otway y Charles se localizan en una zona intermedia.

En la Fig. 23 se comparan las distribuciones provenientes de los cruceros, por zona norte y sur, y muestreos artesanales de los sectores Shoall, Nevado y Otway. Las distribuciones provenientes de los cruceros presenta mayores frecuencias de tallas adultas inferiores a 80 cm, en cambio a esa talla Shoall, Nevado y Otway representa el 50% aproximadamente de la distribución. Sin embargo, se mantiene la tendencia de mayor presencia de tallas menores de 80 cm hacia el área norte del Estrecho de Magallanes y canales protegidos, resaltando la presencia de individuos menores de 70 cm en la zona norte según los cruceros.

La Fig. 24 muestra la diferencia en las distribuciones de longitud entre total cruceros y total muestreos artesanales. Las diferencias radican en que los muestreos proceden de áreas diferentes, y por otro lado, tienen objetivos diferentes. En uno, el objetivo fue dirigir el esfuerzo de muestreo a áreas con mayor presencia de juveniles, las cuales son áreas no habituales de pesca por el sector artesanal, mientras que en el otro muestreo el objetivo fue muestrear el desembarque de merluza del sur en los lugares con faenas de pesca, las que se orientan a sectores donde se capturan calibres mayores de merluza del sur. Es importante señalar, que la Fig. 24 muestra que la pesca artesanal no vulnera fracción juvenil del stock en las áreas que operaron entre julio de 1995 a julio de 1996.

Composición de edad

El estudio de la estructura de edades para la pesca que se desarrolla en aguas interiores de la XII región, se realiza en base a las distribuciones de frecuencia longitud de esa zona, empleando la metodología de claves iteradas.

En los datos de entrada, se empleó la clave edad-talla obtenida durante el período 1993-1995 para la zona sur del mar exterior. Dicho proceso agrupado tiene por finalidad tener una representación numerosa de cada GE y estrato de longitud y cubrir intencionadamente toda posibilidad de presencia en cada talla y grupo de edad.

El factor relevante que modifica esta clave edad-talla, en base a iteraciones, es la distribución de frecuencia-longitud empleada. En este caso, basado en la condición de muestreo al azar, se obtuvo 16.526 ejemplares sin diferenciar por sexo, con un intervalo de tallas que fluctúa entre los 57 y 131 cm.

En la estructura de edades de la pesca artesanal, el mayor aporte lo presenta el grupo de edad XV (Fig. 25a y b). La composición de edades en general es un tanto aserrada; el peak mencionado, es mucho mayor al de la estructura que presenta la clave acumulada, teniendo esta su máximo en los grupos XI y XII. Por tanto, la composición de la edad del desembarque artesanal proviene de una fracción adulta del stock.

Sin embargo, se debe tener presente que la distribución de longitud de la pesca artesanal presenta un rango de distribución bastante diferente al que ofrece la matriz de entrada; mientras en el mar interior de la XII región la pesca artesanal tiene el peak en la clase de talla 84-85 cm, en el mar exterior la clave

acumulada tiene su máximo modal en el intervalo 68-69 cm (Fig. 25c). Motivo que afectaría la estimación de las edades viejas y genera una distribución aserrada en edades avanzadas.

Complementado la información, la Fig. 26 muestra la relación longitud-peso eviscerado, proveniente de los muestreos de la pesca artesanal.

9. DISCUSION

9.1 Determinar las principales áreas de reclutamiento de la especie merluza del sur en la XII Región (Objetivo 1).

9.1.1 Revisión Bibliográfica

Del total de publicaciones recopiladas (Tabla 1), solamente Céspedes *et al.* (1993) y Reyes *et al.* (1995) muestran resultados de investigaciones realizadas sobre merluza del sur en aguas interiores de la XII Región.

Por lo tanto, la revisión bibliográfica deja en evidencia la falta de conocimiento acerca de la existencia de áreas de reclutamiento de merluza del sur en aguas interiores de la XII Región, como también los procesos y patrones de comportamiento de la especie que ocurren en la XII Región.

Los escasos antecedentes del recurso en aguas interiores de la XII Región no muestran señales de existencia de áreas de reclutamiento (Reyes *et al.* 1995; Céspedes *et al.* 1993; Aguayo *et al.* 1986 a 1994; Aguayo-Hernández, 1994). Sin embargo, es importante señalar la marcada tendencia a la juvenilización del recurso, antecedente que estaría afectando, en cierto grado, la identificación de áreas de reclutamiento (Aguayo *et al.* 1986 a 1994). Es decir, la existencia de extensas áreas con presencia importante de juveniles podría ser un resultado adjudicado a un proceso de juvenilización de la población, más que estar frente a áreas de reclutamiento.

Por otro lado, la mayoría de los antecedentes recopilados señalan que las áreas de reclutamiento del recurso se encontrarían principalmente en aguas interiores de la X y XI Regiones (Céspedes *et al.* 1996; Aguayo-Hernández, 1994; George-Nascimento y Arancibia,

1994; Aguayo et al. 1986 a 1994), correspondiendo a aguas de la XII Región a áreas con presencia de fracciones adultas (edades avanzadas) del stock.

Antecedentes sobre otras especies de merluza

Estudios de otras especies de merluzas en procesos de reclutamiento, como distribución y patrones de comportamiento señalan que las concentraciones de reclutas varían en espacio-temporal, lo cual requiere un monitoreo frecuente. Estas variaciones pueden estar sujetas a factores ambientales (surgencias, climáticos), como también a factores biológicos (alimentación). (Espino et al., 1994; Báez y Gómez-Larrañeta, 1989; Sigaev, 1992; Francis et al., 1989; Hollowed y Bailey, 1989; Ubal et al., 1987a; Ware, 1992; Otero et al., 1986; Glanglobbe, 1993; Otero, 1986; Viñas et al., 1992)

Las áreas de reclutamiento tienden a diferenciarse latitudinalmente de los adultos y cercanos a la costa, entre los 80 a 200 m principalmente. Los reclutas migran al área de explotación cuando adquieren el hábito demersal a 200 m aproximadamente, para dispersarse hacia la costa y después a toda el área del stock adulto. En el área de explotación, si se ejerce presión de pesca sobre los individuos reclutas tendría un efecto desproporcionado sobre la mortalidad de peces y tasas de reclutamiento, comparado con similar presión de esfuerzo a merluzas adultas. Sin embargo, cualquier regulación sobre áreas de reclutamiento requiere de monitoreos anuales, debido a las variaciones anuales de las distribuciones geográficas y de abundancias de reclutas (Villarino y Giusi, 1992; Fariña y Abaunza, 1991; Orsi et al., 1989; Gordo y Duarte, 1991; Stepanenko, 1989; Simonazzi y Otero, 1986; Ubal et al., 1987b; Cousseau, 1993; Rey y Grunwaldt, 1986; López y Ariz,

1993; Bezzi et al., 1994; Otero y Verázay, 1988; Bezzi y Dato, 1993). En consecuencia, se puede afirmar que el reclutamiento de juveniles de merluza del sur en la zona de Punta Arenas, Chile, se realiza en áreas protegidas.

9.1.2 Entrevista a pescadores artesanales

Las áreas con mayor respuestas de presencia de juveniles corresponden en su totalidad a canales externos (Tabla 2, Fig. 1). Al respecto, Céspedes et al. (1993) señalan la existencia de mayor abundancia del recurso en canales con comunicación al exterior; sin embargo, no identificaron áreas de reclutamiento en dichas áreas.

En particular, algunas áreas de la zona norte y sur del Estrecho catalogadas como áreas protegidas fueron mencionadas en las entrevistas con presencia de ejemplares juveniles. Céspedes et al. (1996) encuentran similar resultado, en entrevistas a pescadores realizadas en la X y XI Región, es decir, mayor respuestas de áreas reclutas en zonas protegidas.

Las áreas señaladas en las entrevistas como áreas con presencia de juveniles, no corresponden en su mayoría a las áreas señaladas como caladeros importantes de pesca, debido principalmente que las áreas con presencia de juveniles corresponden a áreas muy distanciadas de Punta Arenas, como son la mayoría de las áreas comunicadas al exterior y algunas áreas protegidas (Paso Serrano e I. Race Trevor), situación que dificulta el acceso a ser visitadas frecuentemente por faenas de pesca artesanal, y las hace poco atractivas económicamente. Esto último resulta del mayor gasto que se incurre en el desplazamiento y gastos operativos asociados a las faenas de pesca, que junto además a las condiciones meteorológicas desfavorables de la zona, se corre el alto riesgo de pérdida de días de pesca, como también pérdida de calidad de la materia prima. Es así que las faenas de pesca artesanal de la XII

Región mencionadas por Reyes *et al.* (1995) no son coincidentes con las áreas señaladas con presencia de juveniles en las entrevistas, pero destacan la alta presencia de ejemplares adultos en la captura, lo cual sugiere que los compradores de merluza del sur instalan faenas en áreas conocidas de captura de calibres mayores y cercanas geográficamente a Punta Arenas, a objeto de obtener mayores beneficios económicos (com. pers. Sr. M. Acuña, comprador).

Las entrevistas señalan ausencia de estacionalidad en la presencia de individuos juveniles. La presencia es durante todo el año, con 71,2% de las entrevistas (Tabla 2). Estos resultados sugieren una ausencia de períodos de mayor intensidad de reclutamiento en el año; sin embargo, ésta información es de referencia y de carácter cualitativa.

El arte de pesca artesanal empleado es el espinel vertical a la deriva, aparejo de pesca tradicional en las faenas de pesca artesanal en la XII región, aparejo de pesca también empleado en las faenas de pesca artesanal en la XI Región (Céspedes *et al.* 1996). Las profundidades mencionadas para la captura de ejemplares juveniles serían entre 120 a 180 m, profundidades consideradas menores por los entrevistados respecto a las profundidades de capturas de ejemplares de mayor tamaño.

En resumen, de los antecedentes recopilados en las entrevistas, se podría postular la existencia de posibles áreas de reclutamiento en aguas interiores de la XII Región, con presencia en todo el año de juveniles de merluza del sur. Sin embargo, esta información es muy subjetiva y cualitativa, y en el desarrollo del proyecto fue tomada como referencial para dirigir el esfuerzo de muestreo de los cruceros de investigación, en donde fueron visitadas 6 áreas (Tabla 3) de las 13 áreas mencionadas por los pescadores (Tabla 2) y otras más áreas, quedando fuera solamente las áreas que para los

mismos pescadores no son frecuentadas, por estar geográficamente distanciadas de Punta Arenas, como canales comunicados con el mar exterior.

La escasa información obtenida de la revisión bibliográfica y la información obtenida de las entrevistas, en relación a la identificación de áreas de reclutamiento en aguas interiores de la XII Región, se contraponen. La información bibliográfica sugiere que, en aguas interiores de la XII Región, la característica principal del stock sería la presencia de una fracción adulta, es decir no hay presencia de áreas de reclutamiento; sin embargo, la existencia de patrones de migración en merluza del sur entre aguas exteriores e interiores sugieren postular cambios espacio-temporal en la composición de la fracción del stock presente en aguas interiores de la XII Región (George- Nacimiento y Arancibia, 1994; Aguayo-Hernández, 1994; Céspedes et al. 1996).

Un factor que podría explicar la situación de contraposición, entre los resultados de las entrevistas y la revisión bibliográfica, sería el descarte de individuos juveniles de merluza del sur en las capturas provenientes de aguas interiores de la XII Región, en el sentido de enmascarar áreas posibles de reclutamiento. Sin embargo, Reyes et al. (1995) encuentran un escaso descarte en la captura de ejemplares juveniles de merluza del sur, información que se confirma más adelante al incorporar los resultados provenientes de los cruceros investigación y muestreos de capturas de la pesca artesanal de la XII Región. Por tanto, practicamente el descarte es nulo y los resultados no se encuentran enmascarados.

9.1.3 Cruceros de identificación de áreas de reclutamiento

Las áreas con mayor presencia de reclutas fueron áreas protegidas y en la zona norte del Estrecho de Magallanes, resultados que

concuerdan con las respuestas de las entrevistas. En otras regiones, Céspedes *et al.* (1996) identifican áreas reclutamiento de merluza del sur en zonas principalmente protegidas y con tendencias latitudinales a aumentar la presencia de reclutas (por ejemplo hacia el sur del Canal Morales en la XI Región). En el caso de la XII Región, se observa una tendencia latitudinal en la concentración de merluzas juveniles; en dirección norte respecto al Estrecho de Magallanes. Sin embargo, estas tendencias no se mantienen en el tiempo producto de variaciones estacionales, mayor presencia de reclutas hacia fines de primavera y en otoño. Por otro lado, en una misma área existirían variaciones temporales y distribución batimétrica del recurso.

Las variaciones espacio-temporal de la presencia de reclutas podrían sugerir la existencia de patrones migratorios, los cuales estarían coincidiendo con una migración desde aguas exteriores (áreas de desove, Guamblín), a áreas de alimentación (Aguayo *et al.*, 1990a; Aguayo-Hernández, 1994; George-Nascimento y Arancibia, 1994). Por otro lado, es posible que otros factores estén jugando en estos patrones de comportamiento, como corrientes marinas, topografía del fondo y disponibilidad de especies presas.

Los indicadores de presencia de reclutas, como la proporción y rendimiento de reclutas no muestran que son directamente proporcionales. La Tabla 3 muestra diferentes valores para ambos. Así se encuentran áreas con alta proporción y bajo rendimiento, baja proporción y alto rendimiento; pero cuando ambos son coincidentes, alta proporción y altos rendimientos, se puede decir que se estaría frente a un área con una población juvenil. Este "juego" de ambos indicadores debe ser muy considerado en medidas de administración del recurso. Un mismo esfuerzo de pesca puede tener efectos más negativos en áreas con rendimientos altos y proporciones bajas de reclutas, que respecto a otra área con alta pro-

proporción y bajos rendimientos de reclutas. Es decir, la proporción de reclutas, por sí solo, es insuficiente para identificar un área de reclutamiento, y por el contrario, enmascara otros procesos y no permite una buena comparación entre áreas.

Céspedes *et al.* (1996) identificaron áreas de reclutamiento en las aguas interiores de la X y XI Región y señalan que la presencia de reclutas en un área puede variar durante el año. En áreas de reclutamiento, los valores de proporción de reclutas sobrepasaron el 60% y los valores de rendimientos fueron superiores a 0,01 (n/anz). Las áreas de la XII Región que se acercan en el valor de rendimiento a los valores encontrados en la X y XI Región son: E. Collingwood, P. Shoall y C. Cutler. Sin embargo, todas las áreas restantes presentaron valores de proporción de reclutas inferiores a 50%.

En resumen, dentro de las áreas visitadas, en aguas interiores de la XII Región, no hay evidencias de la existencia de áreas de reclutamientos, por el contrario la población en su mayoría es adulta, y en casos de mayor presencia de reclutas, esta es escasa en rendimientos y su presencia no es estable durante todo el año.

Por otro lado, considerando la escasa muestra, en aspectos reproductivos los resultados sugieren la existencia de actividad reproductiva en primavera. Este factor, se sumaría al resto de los factores (arte de pesca, cambios de presión) en el resultado del escaso número de estómagos muestreados, debido que los peces disminuyen su alimentación en períodos reproductivos (Viñas *et al.*, 1992; Ubal *et al.*, 1987a).

9.2 Características oceanográficas del hábitat de merluza del

sur

Los principales factores que inciden en las diferentes estructuras verticales y temporales en la XII Región son la precipitación y la temperatura del aire, la que estaría controlada por la radiación solar. Si bien se registran precipitaciones durante todo el año, al norte de los 54°L.S. el máximo ocurre en el período de otoño e invierno, al sur de los 54°L.S. los máximos se presentan en primavera y verano o en verano y otoño (Endlicher y Santana, 1988). Por otra parte, a lo largo de la costa occidental, al norte de los 48°L.S. las precipitaciones son entre 2.000 y 4.000 mm al año, entre 48° y 54°L.S. entre 6.000 y 8.000 mm y al sur de los 54°L.S. son entre 2.000 y 3.000 mm al año (Zamora y Santana, 1979). Existe una notoria diferencia de las precipitaciones entre el sector occidental y el oriental, especialmente en la zona transandina, registrándose valores menores de 500 mm anuales como promedio en Punta Arenas y de unos 200 mm hacia el sector Atlántico del Estrecho de Magallanes (Endlicher y Santana, 1988). El año 1995 se presentó anomalías significativas respecto de años anteriores, siendo catalogado como un año muy lluvioso y frío (Santana, en prensa).

Los máximos valores de temperatura superficial se presentaron en el período de enero, período en el cual la radiación solar es máxima, lo que produciría el aumento en superficie eliminando las inversiones térmicas características de la zona, por lo que durante ese crucero predominaron los perfiles tipo A.

En el área ubicada al sur de la entrada norte del Estrecho (canal Abra, Canal Victoria, seno Nevado, etc.), se presentan perfiles de temperatura con varios mínimos valores en los primeros 100 m de la columna de agua (perfil tipo B). Son característicos de áreas de

poca mezcla vertical; se observan en períodos de invierno o en los meses con gran aporte de aguas frías ya sea directamente por glaciares o derretimiento de nieves de temporada. Los ventisqueros que desembocan en estos senos y canales, aportan una gran cantidad de aguas frías y hielo, donde el aporte más importante de agua dulce y fría, es por debajo del glaciar, con temperaturas inferiores a la de superficie (Pickard, 1971 y 1973; Braun, 1992 y Céspedes *et al.*, 1993).

En el sector norte del estrecho de Magallanes, entre la entrada del Pacífico y el seno Unión se observan aguas con inversiones térmicas (perfiles tipo C) alrededor de los 100 m de profundidad con temperaturas superficiales mayores a 9°C. Dicha inversión térmica es originada por el hundimiento de las aguas superficiales mas frías que provienen del sector interior del estrecho y el mayor calentamiento superficial producto del intercambio con la atmósfera.

De acuerdo a Braun *et al.* (1993), el canal Cockburn, presenta una columna de agua homogénea (tipo D), recibiría aguas desde el lado oceánico y no desde el Estrecho de Magallanes a través del Seno Magdalena, ya que los valores de temperatura y salinidad, se asemejan a los de las estaciones con influencia oceánica y no a los de las estaciones del Estrecho lo que concuerda con lo encontrado por Celio (1991) en Marzo-Abril de 1989. Si bien las estaciones tipo D observadas en los presentes cruceros, se encuentran en las cercanías del canal Cockburn, éstas muestran valores de salinidad menores que los característicos oceánicos semejantes a los tipos de agua B y C, lo que supone que la influencia de aguas desde el interior del canal es mayor que la oceánica y que existe un gran mezcla vertical.

La variación temporal observada en canal Gaviota e Isla Larga, presenta casi todos los tipos de estructuras descritas, por lo que los factores atmosféricos son el principal forzante de los canales de ese sector.

En términos generales, la XII Región presenta importantes diferencias en los primeros metros de la columna de agua entre el invierno y el verano. Esta diferencia en la temperatura es entre 3 y 5°C y en la salinidad entre 3 y 4 unidades, pudiendo alcanzar a 10 unidades en lugares mas cercanos al continente (Céspedes *et al.*, 1993). Los valores de salinidad superficial son menores en la época de verano, debido a que la mayor parte de la precipitación de la época invernal es en forma de nieve.

Bajo los 200 m de profundidad, la variación anual e interanual es pequeña, ya que los valores de temperatura y salinidad en toda la zona son similares a los encontrados por Céspedes *et al.* (1993) durante el invierno de 1992; Chuecas y Ahumada (1980) en invierno de 1972, Pickard (1971 y 1973) en verano de 1970 y Braun *et al.* (1993) en verano de 1993.

9.3 Características de la dieta de merluza del sur

La muestra de estómagos representa solo el 6,8% del total de individuos capturados en el crucero. Céspedes *et al.* (1996) encuentran similar valor (5%), empleando el mismo arte de pesca en la X y XI Región.

Merluza de cola es la principal especie presa en merluza del sur, antecedente observado en otros trabajos (Ojeda, 1981; Payá, 1992; Mora *et al.*, 1993; Lillo *et al.*, 1994). Crustáceos es el segundo grupo en importancia; seguido del ítem calamar y sardinas los cuales muestran mayor presencia en estómagos de merluzas del sur

capturadas a menores profundidades. Es decir, la ingesta de estos ítems sugiere cambios batimétricos en merluza del sur (Payá, 1992). Sin embargo, la ingesta de merluza de cola se presenta en todo el rango de distribución batimétrica de merluza del sur, pero estos resultados podrían estar sesgados, debido a la evaginación de estómagos de merluzas en el momento de virar el arte de pesca. Por otro lado, la presencia de canibalismo es escasa respecto aguas exteriores (Payá, 1992; Lillo et al., 1994).

El ítem merluza de cola es presa importante para reclutas y adultos. Sin embargo, los reclutas depredan sobre tallas inferiores de merluza de cola (19,6 cm promedio), respecto a las tallas de merluza de cola (46 cm promedio) depredadas por adultas. Céspedes et al. (1996) presentan valores de tallas promedios del ítem merluza de cola de 26 y 34,3 cm para reclutas y adultos.

La diversidad de la dieta se presenta en la zona sur. En la zona norte solo se registra como ítem a merluza de cola (Tabla 15). Esta diferencia de diversidad de especies, se observa en la fauna acompañante de merluza del sur (Tabla 6). Ambas observaciones podrían fortalecer la división por zona empleada en el informe.

En resumen, merluza del sur depreda principalmente sobre merluza de cola en todo el rango de distribución batimétrica, el cambio de alimento a crustáceos y calamar pasa por movimientos en la columna de agua a menores profundidades. La diversidad de taxa presas en áreas con mayor presencia de reclutas fue escasa, mientras que las tallas de merluza de cola predadas por reclutas fueron inferiores respecto de la fracción adulta.

9.4 Determinar la composición de edad y longitud de merluza del sur en las principales áreas de reclutamiento.

Consideraciones estadísticas y proyectos

Una consideración importante en el estudio fue acerca del diseño de un plan de muestreo, para la obtención de la composición de longitud y edad, que en general fue considerado abordar los siguientes aspectos. Uno se refiere al diseño de muestreo propiamente tal que incluye la obtención de un estimador para un parámetro de interés (estimador para el parámetro propiamente tal conjuntamente con su estimador de varianza e intervalo de confianza). El otro aspecto está relacionado con la determinación del tamaño de muestra respectivo, sujeto a las restricciones que imponen los recursos con que se dispone.

Por otra parte, la mayoría de las veces, sino todas, el plan de muestreo estructurado trata de dar respuesta a la estimación de más de un parámetro, lo que lleva en la práctica a compatibilizar varios diseños de muestreo.

Por lo tanto, el plan de muestreo contempló un plan operativo, que según las particulares realidades que se presenten en cada área, pueden llevar a introducir ajustes operativos o metodológicos.

El plan global de muestreo diseñado, tenía el objetivo de alcanzar un alto grado de eficiencia, con el fin de obtener estimaciones lo más precisas posibles con los recursos disponibles.

Al respecto, la distribución de tallas se ajusta a un modelo probabilístico multinomial.

Se trata entonces de determinar un tamaño de muestra, para una muestra aleatoria simple de una población multinomial, tal que la probabilidad de que todas las proporciones a las tallas se encuentran simultáneamente dentro de una distancia específica de la proporción poblacional verdadera sea al menos igual a $(1-\alpha)\%$

De acuerdo a Thompson (1987), a continuación se presenta una tabla con tamaños de muestra n para estimar simultáneamente la composición por talla para una distancia (error) $d = 0,05$ y riesgos α (nivel de significancia).

α	n
0,100	403
0,050	510
0,025	624
0,020	664
0,010	788

El esfuerzo de muestreo realizado en todos los cruceros obtuvo una muestra de 628 merluzas del sur, provenientes de muestras de diferentes áreas. El número de individuos capturados por área comprendió entre 1 a 57 peces y la amplitud de las clases de tallas fue entre 44 a 126 cm (Tabla 3 y 4).

Estos niveles de tamaño de muestra significó, en los cruceros, aumentar y dirigir esfuerzos hacia áreas que presenten mayores rendimientos y proporciones de reclutas, es decir hacia la zona norte y sur.

Por otro lado, un análisis por área no es representativo, no justificándose distribuciones de tallas por área. Esta realidad de los resultados por área significa que, para alcanzar valores de tamaños de muestras representativas, se requiere, en los mejores casos, habría significado aumentar el esfuerzo de muestreo 9 veces, sobrepasando el presupuesto del proyecto. Estos factores deben ser considerados, principalmente, en el momento que se evalúan los valores nominales de proyectos de similares características (cruceos y muestreos en terreno).

Composición de la longitud

Las distribuciones ponderadas de longitud estimadas por sexo, zonas y estación, muestran una tendencia que se desprende es la presencia de tallas menores de 75 cm hacia la zona norte (Fig. 16); tendencia que también se observa en las distribuciones de tallas provenientes de los muestreos de la pesca artesanal (Figs. 20 y 22). Esta variación latitudinal también fue registrada por Céspedes *et al.* (1996) en áreas de reclutamientos de la X y XI Región. Sin embargo, la tendencia de mayor presencia de tallas menores de 75 cm hacia el área norte del Estrecho de Magallanes requiere ser probada en futuros estudios que cubran una mayor extensión de la XII Región.

Las tallas mejor representadas fueron entre 70 a 79 cm, tallas en donde se encuentran las diferentes modas para cada distribución de tallas. Las distribuciones son claramente adultas; sin embargo, comparadas con las distribuciones de tallas de la pesca artesanal, representa una población con menor presencia de individuos de tallas (edades) avanzadas (Fig. 20). Las tallas bajo 60 cm son escasas y representan en la distribución total el 3,3%, valor muy similar al porcentaje de descarte (3%) de individuos bajo la talla mínima legal, observado en la captura de la pesca artesanal.

Los valores de dispersión estimadas a cada clase de talla, no muestran ser suficientes para afirmar que las distribuciones estimadas de tallas ponderadas, representen a la distribución de talla poblacional del área estudiada, salvo algunos rangos de clases de tallas adultas en el área total de la XII Región.

Composición de la edad

El área comprendida en el presente estudio está posicionada latitudinalmente en forma similar al área de pesca del mar exterior que se denomina UPSE (Figueroa *et al.*, 1996), pero con la diferencia que los cruceros se centraron a investigar ciertos sectores del mar interior.

Si se compara la composición de edades de ambas zonas mencionadas anteriormente, se observa que en el mar interior existe mayor presencia de grupos de edades menores y se aprecia en general este efecto hasta el GE XII. Desde ese grupo en adelante, en el mar interior se reduce notablemente la participación de los grupos de edad mayores en las capturas (Fig. 27), siendo escasos los machos mayores que GE XIII y las hembras mayores que XIV.

Otros estudios destinados a identificar áreas de reclutamiento en aguas interiores de la X y XI Región (Céspedes *et al.*, 1996), presentan similitudes y diferencias con la estructura de edades obtenida para los cruceros de investigación realizados en esta XII región (Fig. 28).

La característica similar en ambas regiones (entre X-XI regiones y XII región), es que no existe presencia de los GE mayores en la proporción que se presenta para la zona sur del mar exterior. Se observa como diferencia entre ambos sectores del mar interior, que hay mayor presencia de peces menores que GE IX en la X-XI

regiones, siendo más marcada esta diferencia en machos que en hembras, incluso los individuos machos en la X-XI región presentan un peak en el GE tan pequeño como VII, en cambio en hembras, tienen su máximo modal entre los GE VIII y XI, siendo similar al encontrado en la XII región, sólo que en esta zona tiene una mayor intensidad.

Si se compara la fracción recluta que se observa en esta XII región con la obtenida en los cruceros de investigación realizados en la X-XI regiones (Céspedes *et al.*, 1996) se está ante la presencia de fracciones mucho menores. Céspedes *op. cit.* encontraron fracciones reclutas por sobre el 58% de la muestra de ambos sexos, en cambio en la XII Región los peces que componen esta fracción sólo alcanzan el 24%.

9.5 Determinar la composición de edad y longitud de la captura artesanal de merluza del sur.

Composición de la longitud

El esfuerzo de muestreo de longitud del desembarque artesanal de merluza del sur, superaron los tamaños de muestra esperados en los sectores Nevado, Otway, Cook, Shoall y Charles (Tabla 23). Excepto el sector Wakefiel. Sin embargo, debido al constante desplazamiento de las faenas, no es posible, en algunos sectores, mantener un registro mensual de la distribuciones de tallas, exceptuando Nevado en que el muestreo comprendió septiembre de 1995 a marzo de 1996 (7 meses), es decir Seno Nevado es el área visitado por faenas de pesca más estable (Tabla 24) y sus cambios pueden estar sujetas a reducción de los rendimientos de pesca.

Las distribuciones ponderadas de tallas principalmente para el sector Nevado, Otway, Cook, Charles y Shoall pueden ser consi-

deradas representativas al sector por registrar bajos valores de coeficientes de variación por clase de talla (Tabla 25), pero sólo para el período que fue obtenida la muestra.

La existencia de una tendencia latitudinal en sentido sur a norte (si el punto de vista es la fracción juvenil), muestra diferencia en la estructura de la población, desde una población adulta con tallas asociadas a edades viejas por el lado sur, sector Cook, hacia poblaciones adultas más "jóvenes" asociada a tallas menores de 80 cm por el lado norte, Shoall (Fig. 17).

Esta variación latitudinal debe considerar la existencia de cambios estacionales, como se observa en la Fig. 16. A fines de primavera y otoño, las distribuciones de tallas muestran mayor participación de ejemplares entre los 70 a 80 cm. Estos cambios estacionales podrían estar asociados a patrones de migración en la especie, los cuales, sugieren una incorporación de ejemplares a la pesquería de merluza del sur que se desarrolla en aguas interiores de la XII Región. Otros factores que podrían estar actuando en estos cambios serían el resultado de una presión de pesca constante en el área, o cambios ambientales que favorezcan la concentración de peces en dichos sectores y períodos. Estos cambios estacionales de las estructuras de tallas fueron también descritos por Céspedes *et al.* (1996), en áreas de pesca en la X y XI Región. Asociado a esto, un resultado también importante es que las distribuciones de tallas provenientes del desembarque de la pesca artesanal no vulneran la fracción recluta y mucho menos ejemplares bajo talla mínima legal, y es posible decir que el desembarque representa la captura real de la pesca artesanal, debido al escaso a nulo descarte observado en los lugares de faenas de pesca. Por tanto, las distribuciones de talla estimada para el desembarque artesanal de merluza del sur es representativa a las distribuciones de talla de la captura real.

Además; estos resultados, tanto de cruceros como del muestreo de la pesca artesanal, dejan en evidencia que la entrevista a los pescadores artesanales debe ser tomada como referencial, debido a que no se cumple que en todo el año hay presencia de reclutas y que en áreas mencionadas como con gran presencia de juveniles sea de estas características. Por tanto, la diferencia contrapuesta indicada al principio del estudio entre la revisión bibliográfica y las entrevistas, se resuelve en sentido que en las áreas estudiadas en el proyecto no existen áreas de reclutamiento.

Sin embargo, es necesario generar estudios dirigidos a conocer con mayor globalidad los procesos que ocurren con merluza del sur en aguas interiores de la XII Región, por tanto estos estudios deben tener una mayor cobertura geográfica y a su vez deben considerar financiamientos adecuados a la realidad de la accidentada geografía y condiciones ambientales de la XII Región.

Composición de la edad

Para merluza del sur, Robotham et al. (1992), probaron la metodología de claves iteradas en base a los modelos propuestos por Kimura y Chikuni (1987) y Hoenig y Heisey (1987), los cuales basan sus trabajos en dos modelos diferentes que corresponden a distintas aproximaciones que se traducen en funciones específicas de probabilidad. Se encontró que el modelo de Hoenig y Heisey (1987) es capaz de recoger y ajustarse a las variaciones que presenta el método tradicional en un período de nueve años analizados con matrices de edad y distribuciones de longitud del mar exterior.

Las composiciones de edad estimadas para la pesca artesanal, mediante el método iterativo según las clave talla-edad de 1993 a 1995, son diferentes respecto a la estructura de edad original de la clave, en sentido que la composición de edad en la pesca

artesanal de aguas interiores de la XII Región muestra edades más avanzadas (Fig. 25).

Esto último indica que se está empleando una estructura de edades basada en una clave con distribución de longitudes bastante diferente, ya que en el mar exterior las longitudes mayores a los 80 cm, tienen proporcionalmente mucho menor presencia que lo que se presenta en los muestreos artesanales (Fig. 25c), y más aún, longitudes mayores a los 100 cm están escasamente representadas, mientras que los muestreos de la pesca artesanal, tienen información hasta tallas mucho mayores.

Además, considerando que las edades 100% reclutadas a la pesquería son aproximadamente 15 y 17 años en macho y hembras, respectivamente (Aguayo *et al.* 1986), la proporción de ejemplares sobre los 15 años representa el 85% (app., Fig. 25b) de la composición de edad de la pesca artesanal; por tanto, es posible mencionar que las capturas de merluza del sur de la pesca artesanal está representada por una fracción adulta completamente reclutada a la pesquería.

De allí entonces, que la estructura de edades de este proceso iterativo debe tomarse con la consideración del caso. El ideal, sería dedicar el esfuerzo en un año a la obtención de una clave edad-talla de esta zona, con mayor número de ejemplares que los obtenidos en el presente estudio, proveniente de los cruceros (Tabla 21), en que aparezcan con edad asignada todas las tallas grandes que aparecen en la pesca artesanal y de ahí en los años subsiguientes, podría emplearse los métodos iterados, logrando introducir así, las variaciones de la distribución de frecuencia-longitud sobre una matriz de edad propia de la zona sur Interior.

Producto de estos resultados, es importante también señalar que la población de merluza del sur en aguas interiores de la XII Región presenta fracciones adultas prácticamente escasas y únicas, respecto a las otras zonas restantes (aguas exteriores de la X a XII Región y aguas interiores de la X-XI Región), lo cual representa un pool genético que para la diversidad intraespecífica, es necesaria para la conservación de una especie, consideraciones que no son introducidas en el manejo y evaluación de pesquerías .

Condiciones oceanográficas asociadas al recurso

En relación, a las condiciones oceanográficas, las áreas con mayor presencia de juveniles de merluza del sur, al norte del Estrecho de Magallanes, se caracterizaron con los tipos de estructuras del tipo C, las cuales presentan un máximo térmico superficial y una o más inversiones térmicas subsuperficiales, las cuales están sujetas a la influencia de aguas provenientes de glaciares.

10. CONCLUSIONES

1. En aguas interiores de la XII Región no fueron identificadas áreas de reclutamiento de merluza del sur en la zona estudiada. No obstante, que fueron capturados individuos clasificados como reclutas, definidos como individuos comprendidos entre la talla media de primera madurez (69,4 cm; edad 9 aproximadamente) y la talla mínima de vulnerabilidad al arte de pesca espinel artesanal (30 cm).
2. Sin embargo lo anterior, se postula la presencia de un gradiente en la proporción de reclutas de merluza del sur hacia el norte del Estrecho de Magallanes. Gradiente que estaría sujeto a variaciones, debido a patrones de migración de la especie entre aguas interiores y exteriores. Por tanto, se recomienda generar estudios dirigidos a dilucidar éste postulado, como a su vez otros procesos del ciclo de vida de merluza del sur en aguas interiores de la XII Región, pero estos estudios deben considerar los financiamientos adecuados a la realidad de la accidentada geografía y condiciones ambientales de la región, y además, permitan financiar el empleo de diferentes aparejos de pesca (redes arrastre, mediagua y espinel) en la captura de merluza del sur.
3. Se postula que las características oceanográficas asociadas a áreas con mayor presencia de reclutas están sujetas a la influencia de aguas provenientes de glaciares.
4. La presa principal de ejemplares reclutas y adultos es merluza de cola, seguido de crustáceos y sardinas.

5. Las composiciones de tallas y edades de merluza del sur presentes en aguas interiores de la XII Región, en general, pertenecen a una fracción adulta del stock.
6. En la captura de la pesca artesanal de merluza del sur, la presencia de ejemplares bajo talla mínima legal es prácticamente nula, siendo no significativo el descarte. Junto con ello, la estructura poblacional muestra una composición de grupos de edades avanzadas (viejas), que en otras áreas de la pesquería están prácticamente ausentes. Sin embargo, esta pesquería artesanal respecto a sus similares en la X y XI Región, tiene una escasa participación en el desembarque (<20% app. del desembarque total artesanal de merluza del sur en la zona sur austral). Este resultado genera la necesidad de realizar estudios y medidas que prevengan una juvenilización de las tallas del desembarque, como por ejemplo evaluar el esfuerzo de pesca; y por otro lado, estudios de factibilidad que incentiven la pesca artesanal con apoyos logísticos en áreas lejanas a Punta Arenas, a objeto de ampliar la cobertura de las áreas de pesca, pero que a su vez permitan llegar con su producto fresco al mercado, lo cual pasa también por incentivar un buen grado de organización del sector artesanal y establecer medidas que regularicen la actividad de los pescadores artesanales de merluza del sur, que en su mayoría provienen de la X y XI Región.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los Sres. M. Aguayo, E. Figueroa, I. Payá y L. Adasme por sus valiosos comentarios, sugerencias y correcciones.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguayo, M. 1986. Estado de situación del recurso merluza del sur (*Merluccius australis*) en la zona sur-austral de Chile (43°-57°S) (Gadiformes-Merlucciidae). Inv. Pesq.(Chile), 33: 3-11.
- Aguayo-Hernández, M. 1994. Biology and fisheries of Chilean hakes (*M. gayi* and *M. australis*). In: Hake. Fisheries, ecology and markets. Ed. J. Alheit and T. J. Pitcher. Chapman & Hall, U.K., 305-337.
- Aguayo, M., Z. Young, R. Bustos, V. Ojeda, T. Peñailillo, R. Gili, C. Vera y H. Robotham. 1986. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales demersales (peces) zona sur-austral. 1985. Estado de situación del recurso. Santiago, Chile, IFOP: 143 p. (AP 86/55).
- Aguayo, M., Z. Young, R. Bustos, T. Peñailillo, V. Ojeda, C. Vera, H. Hidalgo e I. Céspedes. 1987. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales demersales (peces) zona sur-austral. 1986. Estado de situación del recurso. Santiago, Chile, IFOP: 209 p. (AP 87/3).
- Aguayo, M., I. Payá, R. Bustos, V. Ojeda, R. Gili, C. Vera, I. Céspedes y L. Cid. 1990a. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales demersales (peces) zona sur-austral. 1988. Estado de situación del recurso. Santiago, Chile, IFOP: 161 p. (AP 89/17a).

- Aguayo, M., I. Payá, R. Bustos, V. Ojeda, I. Céspedes y C. Vera. 1990b. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales 1989. Estado de situación del recurso. Pesquerías demersales (peces) zona sur-austral. Santiago, IFOP: 209 p. (AP 90/12).
- Aguayo, M., I. Payá, C. Vera, V. Ojeda, I. Céspedes y J. Donoso. 1991. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales 1990. Estado de situación del recurso. Pesquerías demersales "peces" zona sur-austral. Santiago, Chile, IFOP: 83 p. (SGI-IFOP 91/6).
- Aguayo, M., I. Payá, R. Roa e I. Céspedes. 1992. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales 1991. Estado de situación del recurso. Pesquerías demersales "peces" zona sur-austral. Santiago, Chile, IFOP: 83 p. (SGI-IFOP 92/4).
- Aguayo, M., I. Céspedes, I. Payá, E. Figueroa, V. Ojeda y L. Muñoz. 1993. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales demersales (peces) zona sur austral - 1992. Estado de situación del recurso. Santiago, Chile, IFOP: 64 p. (SGI-IFOP 93/3).
- Aguayo, M., I. Céspedes, J. Arias, I. Payá, E. Figueroa, V. Ojeda, L. Adasme y L. Muñoz. 1994. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales demersales (peces) zona sur austral - 1993. Santiago, Chile, IFOP: 50 p. (SGI-IFOP 94/3).

- Arana, P., K. Neuling y C. Henríquez. 1989. Prospección de recursos ícticos de profundidad en los canales del sur de Chile (enero de 1987 - enero de 1988). En: Mem. del Simp. Int. de los Recursos Vivos y las Pesquerías en el Pacífico Sudeste (mayo, 1988), CPPS, Rev. Pacífico Sur (Número especial), 555- 563.
- Arana, P. 1990. Análisis de administración pesquera: Regulaciones en la pesquería de la merluza del sur. Chile Pesquero (oct.-nov.), 60: 47-52.
- Báez, M., y M. Gómez-Larrañeta. 1989. Sobre la ecología de *Merluccius bilinearis* en la plataforma costera de Nueva Escocia (Atlántico NO). Bol. Inst. Esp. Ocean., 5(2): 1-10.
- Bahamonde, R., H. Robotham, A. Mansilla, E. Moltedo y G. Ortega. 1989. Desarrollo de tecnología para espineles. Informe final. Santiago, IFOP, Circulación Restringida. 128 p.
- 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. (Inst. Oceanol. Univ. Valparaíso), 28 (1): 111 - 132.
- Bartoo, N. W. and K. R. Parker. 1983. Stochastic age- frequency estimation using the von Bertalanffy growth equation. U.S. Nat. Mar. Fish. Ser. Fish. Bull. 81: 91-96.

Beamish, R. and G. McFarlane. 1995. A discussion of the importance of aging errors, and an application to walleye pollock: The world's largest fishery. In: Recent Developments in Fish Otolith Research Ed: D. Secor, J. Dean and S. Campana. The Belle W. Baruch Library in Marine Science, Nº19.

Berg, J. 1979. Discussion of methods of investigating the food of fishes with reference to a preliminary study of prey of **Gobiusculus flavescens**. Mar. Biol. 50: 263-273.

Beverton, R. J. H. and S. J. Holt. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fish. Inves. Minist. Agric. Fish. Food G.B. (2 Sea Fish), 19: 523 p.

Bezzi, S., G. Cañete, M. Pérez, M. Renzi and H. Lassen. 1994. Report of the INIDEP working group on assessment of hake (**Merluccius hubbsi**) North of 48° (Southwest Atlantic Ocean). INIDEP Documento Científico, 3. Argentina, 28 p.

Bezzi, S.I. y C.V. Dato. 1993. Distribución estacional de los juveniles de merluza (**Merluccius hubbsi**) en la zona común de pesca, período otoño 1986 - verano 1987. Frente Marítimo 14(Sec. A): 7-22.

Bezzi, S.I., G.A. Verazay and C.V. Dato. 1994. Biology and fisheries of argentine hakes (**M. hubbsi** and **M. australis**). In: Hake. Fisheries, ecology and markets. Ed. J. Alheit and T. J. Pitcher. Chapman & Hall, U.K., 239-267.

- Braun, M. 1992. Programa básico de monitoreo de marea roja en la XII Región. Informe Técnico, Inst. de Fomento Pesquero.
- Braun, M., J. L. Blanco y J. Osses. 1993. Investigación monitoreo de Marea Roja en la XII Región. Informe SUBPESCA, IFOP, 181 p.
- Celio, M. 1991. Preliminary report on thermohaline features of canales Beagle, Ballenero, Brecknock, Cockburn y Magdalena (Southern hemisphere), Autumn 1991. Bollet. di Oceanologia Teorica ed Applicata. Vol IX N. 2-3.
- Céspedes, R. y L. Adasme. 1992. Inves prueba de marcas en merluza del sur. Informe final, IFOP. 77 p.
- Céspedes, R., S. Lillo, R. Quiñones, A. Paillaman, H. Reyes, J. Osses y L. Adasme. 1993. Evaluación directa del recurso merluza del sur e identificación de recursos alternativos en aguas interiores de la XII región. Informe final, IFOP: 56 p.
- Céspedes R.; L. Adasme; H. Reyes; M. Braun; E. Figueroa; V. Valenzuela; V. Ojeda, y R. Roa. 1996. Identificación de Areas de Reclutamiento de Merluza del sur en la Zona Sur-Austral. Informe Final (FIP 93-20), IFOP: 145 p.(más figs. y tablas).
- Clark, W. G. 1981. Restricted least-square estimates of age composition from length composition. C. Jour. Fish. Aquat. Sci. 38: 297-307.

Colman, J.A. 1994. Biology and fisheries of New Zealand hake (*M. australis*). In: Hake. Fisheries, ecology and markets. Ed. J. Alheit and T. J. Pitcher. Chapman & Hall, U.K., 365-387.

Cousseau, M. 1993. Las especies del orden gadiformes del Atlántico Sudamericano comprendido entre 34° y 55°S y su relación con las de otras áreas. Frente Marítimo, 13 (Sec.A): 7-108.

Chuecas, L. y R. Ahumada. 1980. Contribución al conocimiento de las condiciones hidrográficas de los fiordos de la Región Magallánica-Chile. Bol. Inst. Ocean. 29 (2): 95-100.

Endlicher, W. y A. Santana. 1988. El clima del sur de la Patagonia y sus aspectos ecológicos. Un siglo de mediciones climatológicas en Punta Arenas. Inst. Pat., Punta Arenas. Chile. 18: 57-86.

Espino, M., R. Castillo y F. Fernández. 1994. Biology an fisheries of peruvian hake (*M. gayi peruanus*). In: Hake. Fisheries, ecology and markets. Ed. J. Alheit and T. J. Pitcher. Chapman & Hall, U.K., 339-361.

FAO. 1982. Métodos de recolección y análisis de datos de talla y edad para la evaluación de poblaciones de peces. Circ. de Pesca N° 736.

Fariña, A. C. y P. Abauza. 1991. Contribución al estudio de los juveniles de merluza entre Cabo Villano y Cabo Prior (NW Galicia) mediante prospecciones pesqueras. Bol. Inst. Esp. Ocean. 7(2): 155-163.

- Fernández, J. y L. Durán. 1985. **Aporocotyle australis** n. sp. (Digenea: Sanguinicolidae), parásito de **Merluccius australis** (Hutton 182) en Chile y su relación con la filogenia de **Aporocotyle** Odhner, 1900 en **Merluccius** spp. Revista Chilena de Historia Natural, 58: 121-126.
- Figueroa, E; M. Aguayo; V. Ojeda; L. Adasme; C. Vera y F. Cerna. 1996. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Sur-Austral, 1995. Informe Final, IFOP: 118 p.
- Francis, R., S. Adlerstein and A. Hollowed. 1989. Importance of environmental fluctuations in the management of pacific hake (**Merluccius productus**). C.Sp.Pub.Fish.Aq.Sci., 108:51-56.
- Galeno, J. y E. Yáñez. 1986. La pesquería sur austral de merluza española (**Merluccius polylepsis**): estimación de rendimientos equilibrados. Osorno, Chile, BIOTA, pág. 79.
- Glanglobbe, S.M., G.A. Verazay y P.M. Ibáñez. 1993. Análisis del comportamiento de la flota pesquera Argentina sobre el recurso merluza durante el período 1985-1988. Frente Marítimo, 14 (Sec.A): 23-32.
- George-Nascimento, M. y H. Arancibia. 1994. La fauna parasitaria y la morfometría de la merluza austral **Merluccius australis** (Hutton) como indicadores de unidades de stock. Biología Pesquera, 23: 31-47.

- Gordoa, A. and C.M. Duarte. 1991. Size-dependent spatial distribution of hake (**Merluccius capensis** and **Merluccius paradoxus**) in Namibian waters. Can. J. Fish. Aq. Sci., 48: 2095-2099.
- González, L. y J. Carvajal. 1994. Estudio parasitológico de **Merluccius australis** (Hutton, 1872) del mar interior de Aysén. Invest. Pesq. (Chile) 38: 75-85.
- Hoenig, M. J. and D. M. Heisey. 1987. Use of a log-linear model with EM algorithm to correct estimates of stock composition and to convert length to age. Trans. Amer. Fish. Soc. 116: 232-243.
- Hollowed, A. B. and K. M. Bailey. 1989. New perspectives on the relationship between recruitment of pacific hake **Merluccius productus** and the ocean environment. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci., 108: 207-220.
- Kimura, D. K. 1977. Statistical assessment of the age-length key. J. Fish. Res. Board Can. 34: 317-324.
- Kimura, D. and S. Chikuni. 1987. Mixtures of empirical distributions: an iterative application of the age-length key. Biometrics 43: 23-35.
- Lai, H-L, 1987. Optimal allocation for estimating age composition using age-length key. Fish. Bull. 85(2):179-185.
- Lai, H-L, 1993. Optimal sampling design for using the age-length key to estimate age composition of a fish population. Fish Bull. 92: 382-388.

- Lillo, S., F. Balbontín, R. Bahamonde, R. Bernal, R. Bravo, V. Correa, R. Céspedes, J. Donoso, R. Durán, E. Figueroa, H. Miranda y A. Paillamán. 1994. Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza del sur en la zona de Guafo y Guamblín, X y XI regiones. Pre-Informe Final, IFOP. 70 p.
- López, L.J. y J. Ariz. 1993. Aspectos generales de la distribución y biología de las especies del género *Merluccius* Rafinesque, 1810, en aguas de Senegal y Gambia (16°00'N-12°25'). Bol. Inst. Esp. Ocean., 9(1): 101-121.
- Millero, F. and A. Poisson. 1981. International one atmosphere equation of state of seawater. Deep Sea Res., 28A, 625-629.
- Mohn, R. and R. Cook. 1993. Introduction to sequential population analysis. Workbook. Special session on fish stock assessment calibration methods. NAFO, Scientific Council Studies Nº 17, 111 p.
- Mora, S., R. Quiñones, E. Figueroa, R. Bahamonde, S. Lillo y H. Reyes. 1993. Evaluación directa del recurso merluza del sur e identificación de recursos alternativos en aguas interiores de la XI región. Informe final, IFOP. 72 p.
- Ojeda V. y M. Aguayo, 1986. Edad y crecimiento de merluza del sur (*Merluccius australis*). Inves. Pesq. (Chile), 33: 47-59.

- Ojeda, F. P. 1981. Estructura comunitaria de peces demersales en el extremo sur austral de Chile: Explicación ecológica patrones de simpatria. Tesis de Lic. en Ciencias Mención Biología, Fac. C. Básicas y Farmacológicas: 109 p.
- Orsi, L., M. Cappanera and F. Fiorentino. 1989. Spatial-temporal distribution and growth of **Merluccius** recruits in the Ligurian Sea. Observations on the O group. *Cybium*, 13 (3): 263-270.
- Otero, H. 1986. Determinación del ciclo migratorio de la merluza común (**Merluccius hubbsi**) mediante el análisis de índices de densidad poblacional y concentración del esfuerzo de pesca. *Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.* 1(1): 75-92.
- Otero, H.O., M.S. Gianglobbe y M.A. Renzi. 1986. Aspectos de estructura de población de la merluza común (**Merluccius hubbsi**). II. Distribución de tallas y edades. Estadios sexuales. Variaciones estacionales. *Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*, 1(1): 147-179.
- Otero, H.O. y G.A. Verazay. 1988. El estado actual del recurso merluza común (**Merluccius hubbsi**) y pautas para su manejo pesquero. *Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*, 4:7-24.
- Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. *ICLARM Stud. Rev.*, (8): 325 p.
- Payá, I. 1992. The diet of patagonian hake **Merluccius australis polylepsis** and its daily ration of patagonian grenadier **Macruronus magellanicus**. *South Afr. J. mar. Sci.*, 12: 753-760.

- Peñailillo, T., M. Aguayo y R. Gili. 1986. Reanálisis de los parámetros de crecimiento de merluza del sur (*Merluccius australis*) y merluza de cola (*Macruronus magellanicus*). Osorno, Chile, BIOTA, pág. 80.
- Pickard, G. L. 1971. Some physical oceanographic features of inlets of Chile. J. Fish. Res. Bd. Canada, 28: 1077-1106.
- Pickard, G. L. 1973. Water structure in Chilean Fjords. Páginas 95-104, En: R. Fraser (ed.), Oceanography of the South Pacific 1972. New Zealand National Comm. for UNESCO, Wellington 1973.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can., (191): 382 p.
- Rey, M. y P. Grunwaldt. 1986. Evaluación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la zona común de pesca argentino-uruguaya, verano 1982. Publ. Com. Tec. Mix. Fr. Mar. 1:121-134.
- Reyes, A., E. Almonacid y L. Guzmán. 1995. Pesca de investigación de merluza del sur en aguas interiores XII región. Informe final. Pto. Montt, Chile, IFOP: 28 p.
- Reyes, A., L. Adasme y A. Muñoz. 1995a. Pesca de investigación de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI región. Informe final de la primera etapa. Pto. Montt, IFOP: 40p.

- Reyes, A., L. Adasme y A. Muñoz. 1995b. Pesca de investigación de merluza del sur en aguas interiores de la X y XI región. Primer informe de avance. Pto. Montt, Chile, IFOP: 13 p.
- Robotham, H., V. Ojeda y W. Aranda. 1992. Aplicación del algoritmo EM en claves longitud edad para estimar la distribución de edades de la captura de **Merluccius australis**. (en prensa).
- Robotham, H. 1994. Revisión de los procedimientos estadísticos conducentes a la elaboración de claves talla edad y matrices de captura. Taller IFOP-IMARPE Estado de Situación de Métodos para la determinación de la edad y crecimiento de anchoveta, sardina, jurel y merluza. Iquique julio 1994, Chile.
- Robotham, H. y Z. Young. 1993. Modelo iterativo de construcción de clave longitud-edad para estimar la composición de la captura por edad en la pesquería Incipiente de **Dissostichus eleginoides** en Chile. Scientific Committee for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR). Selec Scient. Paper: 11-19.
- Rocha, F., O. Poblete y N. Bahamonde. 1991. Cefalópodos en contenidos gástricos de **Merluccius australis polylepis** Ginsburg y **Macruronus magellanicus** Lönnberg. Invest. Pesq. (Chile), 36: 51-65.
- Santana, A. 1996. Resumen meteorológico año 1995. Estación Jorge C. Schythe. Anales Inst. Patag. Serie Cs. (En prensa).

- Sigaev, I. K.. 1992. On possible causes of year-class variability of Scotian Shelf silver hake (*Merluccius bilinearis*). J. North. Atl. Sci., (13): 103-105.
- Simonazzi, M.A. y H.O. Otero. 1986. Aspectos de la estructura de población de la merluza común (*Merluccius hubbsi*). I. Largo y edad de primera madurez, relación largo-peso. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., 1(1): 135-146.
- Sparre, F. and Venema, S. C. 1992. Introduction to tropical fish stock assesment. Part 1. Manual. FAO Fish. Tech. Paper 306.1. Rev. 1: 376 p.
- Stepanenko, M. A. 1989. Distribution, size composition, and abundance of the pacific hake (*Merluccius productus*) along the Pacific Coast of North America in 1985. Can. J. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci., 108: 81-86.
- Tanaka, S. 1953. Precision of age-composition of fish estimated by double sampling method using the length for stratification. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 19:657-670.
- Tingley, G.A., L.V. Purchase, M.V. Bravington and S. J. Holden. 1994. Biology and fisheries of hakes (*M. hubbsi* and *M. australis*) around the Falkland Islands. In: Hake. Fisheries, ecology and markets. Ed. J. Alheit and T. J. Pitcher. Chapman & Hall, U.K., 269-303.
- Thompson, S. K. 1987. Sample size for estimating multinomial proportions. The Amer. Statist., 41: 42-46 p.

Ubal, W., W. Norbis, B. Bosch y D. Pagano. 1987a. Principales factores determinantes de la abundancia de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en otoño en la zona común de pesca argentino-uruguaya. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., 3: 7-13.

Ubal, W., W. Norbis, B. Bosch y M. Parietti y D. Pagano. 1987b. Migración de la merluza (*Merluccius hubbsi*) por seguimiento de rangos de longitud en la zona común de pesca argentino-uruguaya. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., 3: 15-23.

UNESCO, 1981a. The practical salinity scale 1978 and the international Equation of State of Seawater 1980. Unesco Tech. Papers in Mar., Sci. N°36.

UNESCO, 1981b. Background papers and supporting data on the Practical Salinity Scale 1978. Unesco Tech. Papers in Mar. Sci. N°37.

UNESCO, 1981c. Background papers and supporting data on the International Equation of State of Seawater. Unesco Tech. Papers in Mar. Sci. N°38.

Villarino, M.F. y A. Giussi. 1992. Distribución geográfica por grupo de edad de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) durante 1982 en el mar argentino entre los 35°-47°S. Bol. Inst. Esp. Ocean. 8(2): 339-353.

Viñas, M.D., F.C. Ramírez, B.A. Santos y G.M. Pérez. 1992. Zooplancton distribuido en el área de desove y de crianza norpatagónica de la merluza (*Merluccius hubbsi*). Frente Marítimo, 11 (Sec. A): 105-113.

- Ware, D. M. 1992. Production characteristics of upwelling systems and the trophodynamic role of hake. S. Afr. J. mar. Sci., 12: 501-513.
- Young, Z., M. Nilo, A. Aranís y P. Guzmán. 1989. Sistema de información pesquera. Principales indicadores pesquerías demersales. Santiago, Chile, IFOP: 113 p. (AP 89/12).
- Young, Z., M. Nilo y A. Aranís. 1990. Sistema de información pesquera. Principales indicadores pesquerías demersales. Santiago, Chile, IFOP: 113 p. (AP 90/18).
- Zamora M. y A. Santana. 1979. Características climáticas de la costa occidental de la Patagonia entre las latitudes 46°40' y 56°30' S. Inst. Pat., Punta Arenas. Chile. 10: 109-144.

FIGURAS

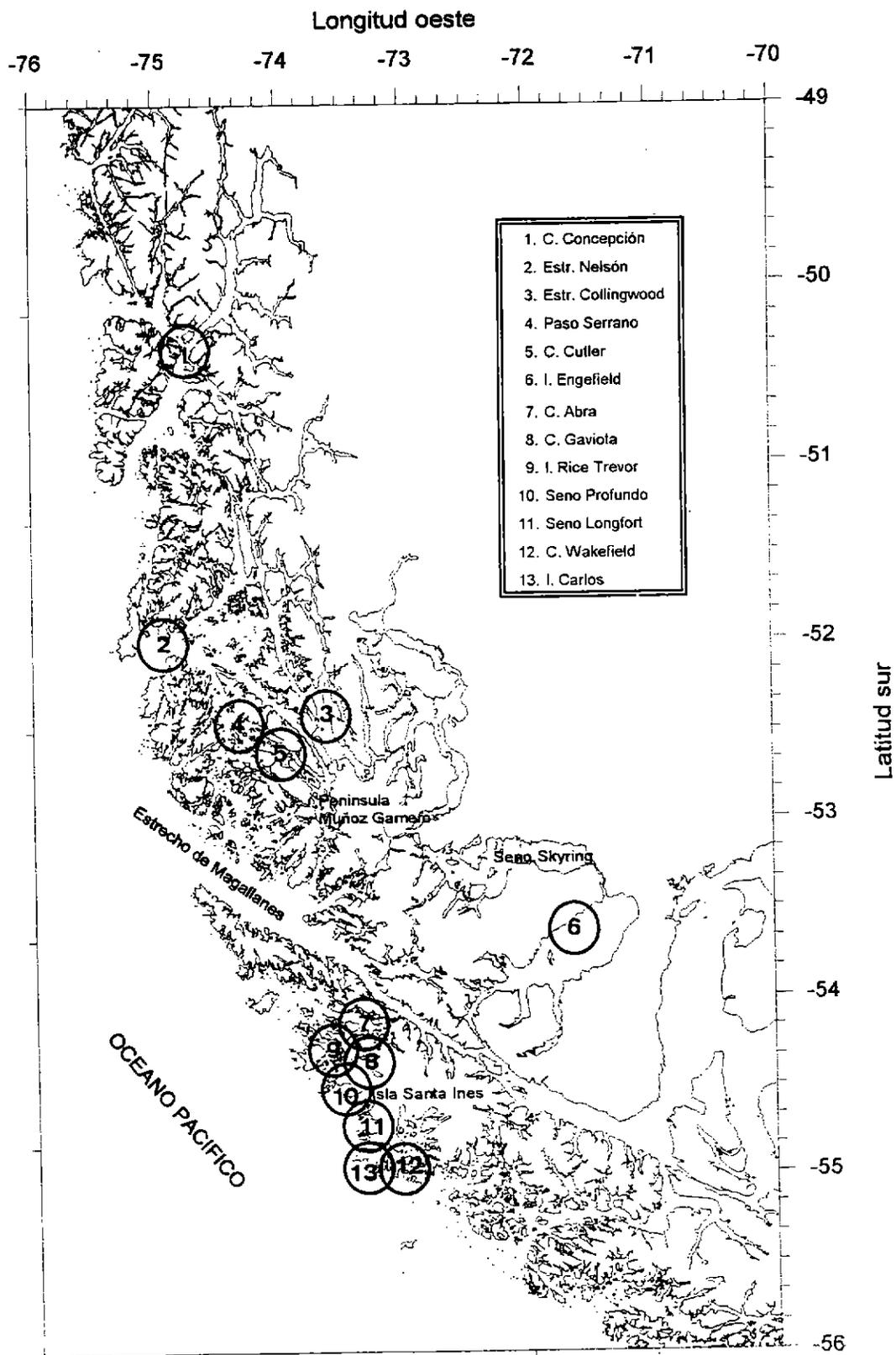


Fig. 1 Areas identificadas como de reclutamiento a través de las entrevistas en aguas interiores de la XII región.



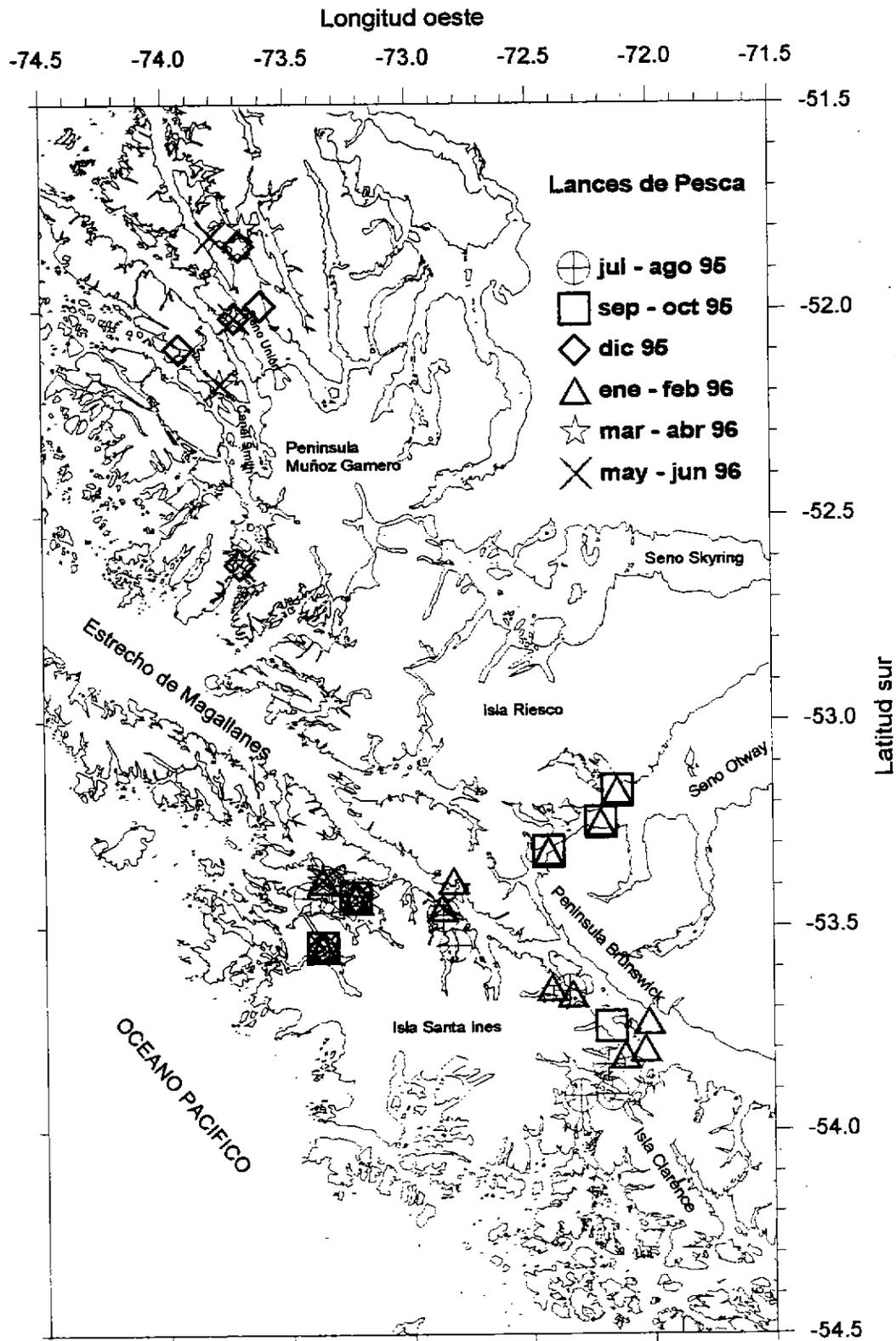


Fig. 2 Distribución de los lances de pesca provenientes de los cruceros en el área de estudio (julio 1995 a junio 1996).

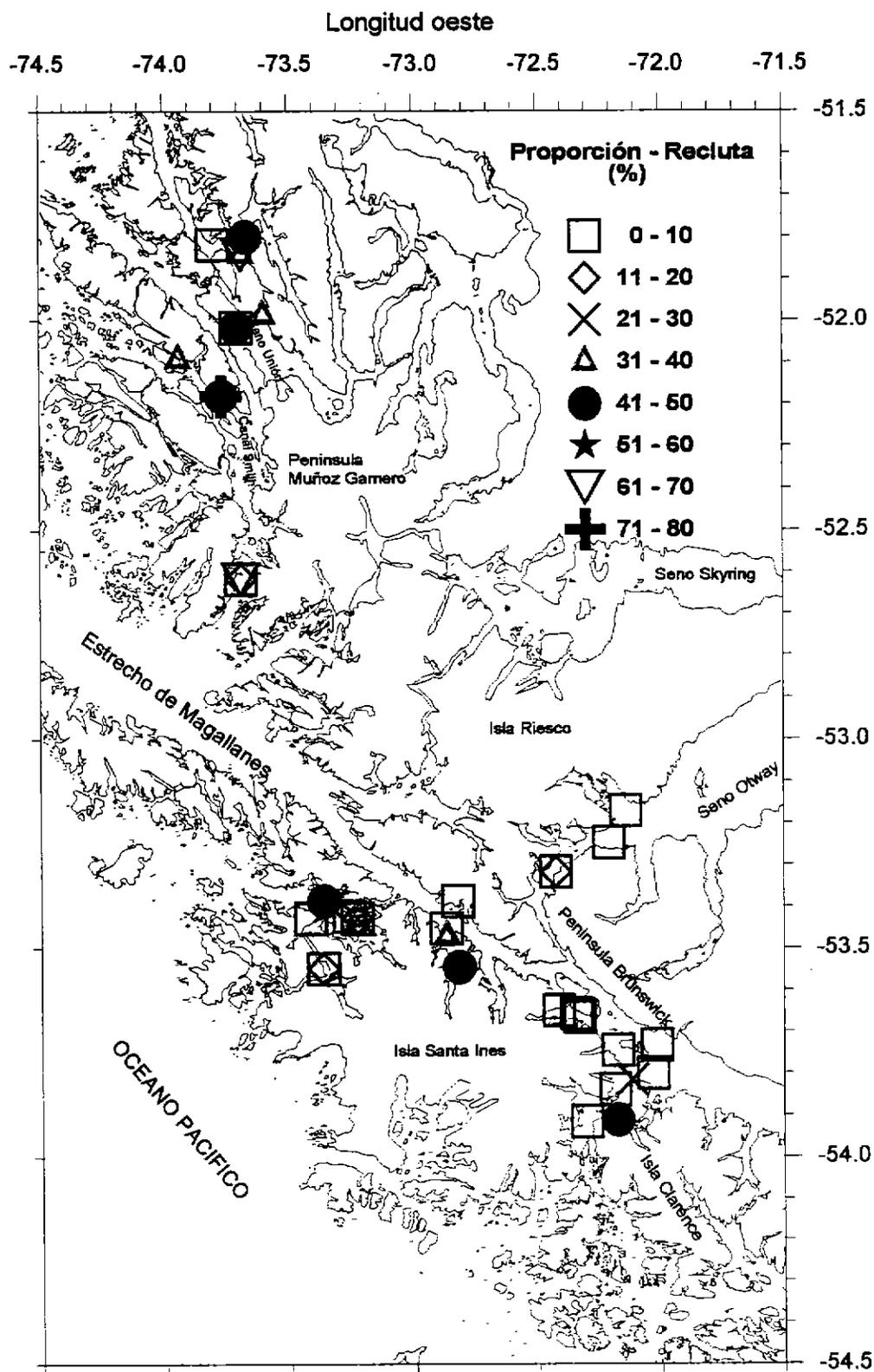


Fig. 3 Distribución de la proporción (%) de reclutas de merluza del sur por área en el área de estudio (julio de 1995 a junio de 1996)

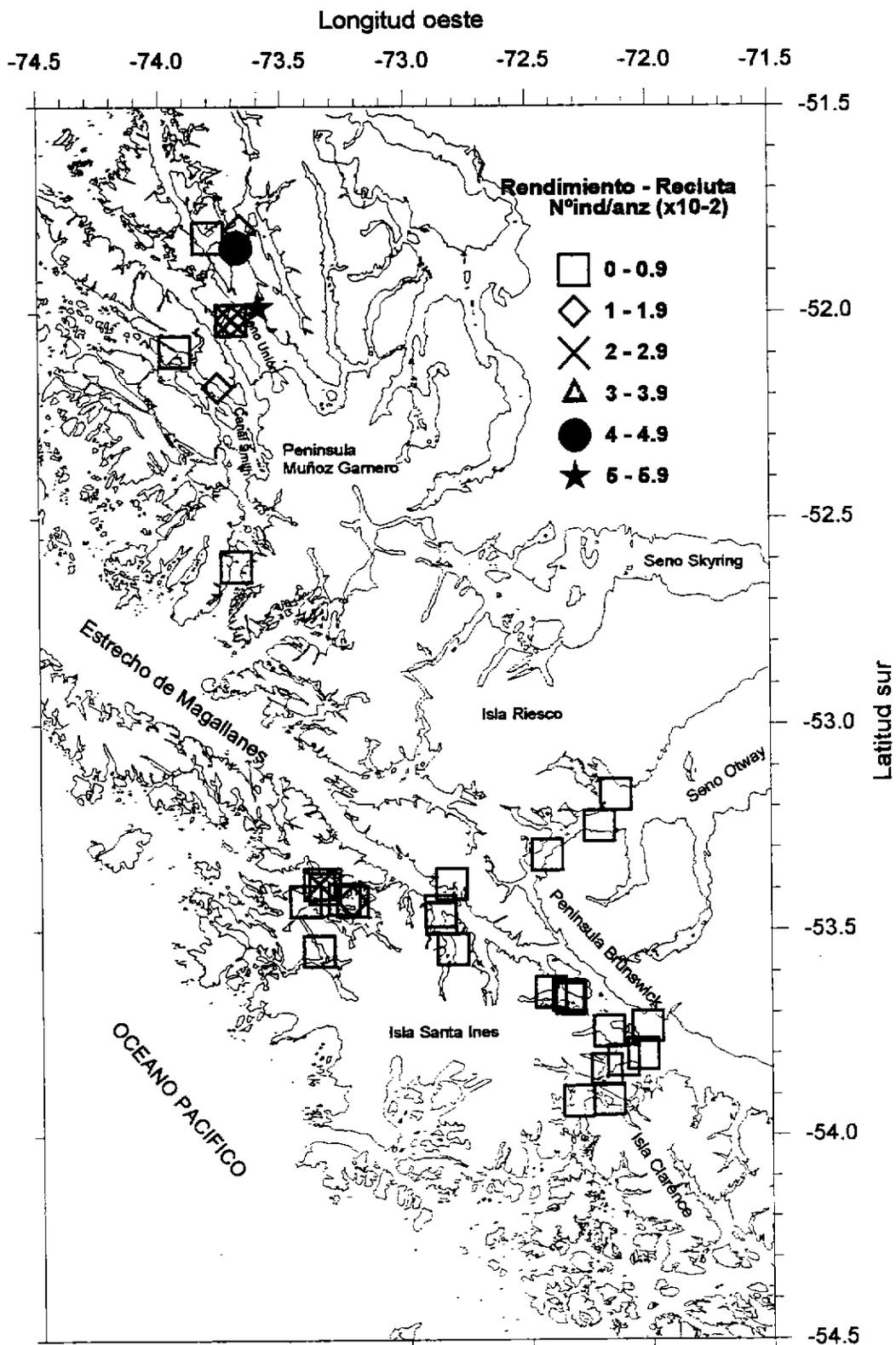


Fig. 4 Distribución de rendimiento (n/anz) de reclutas de merluza del sur en el área de estudio (julio 1995 a junio 1996).

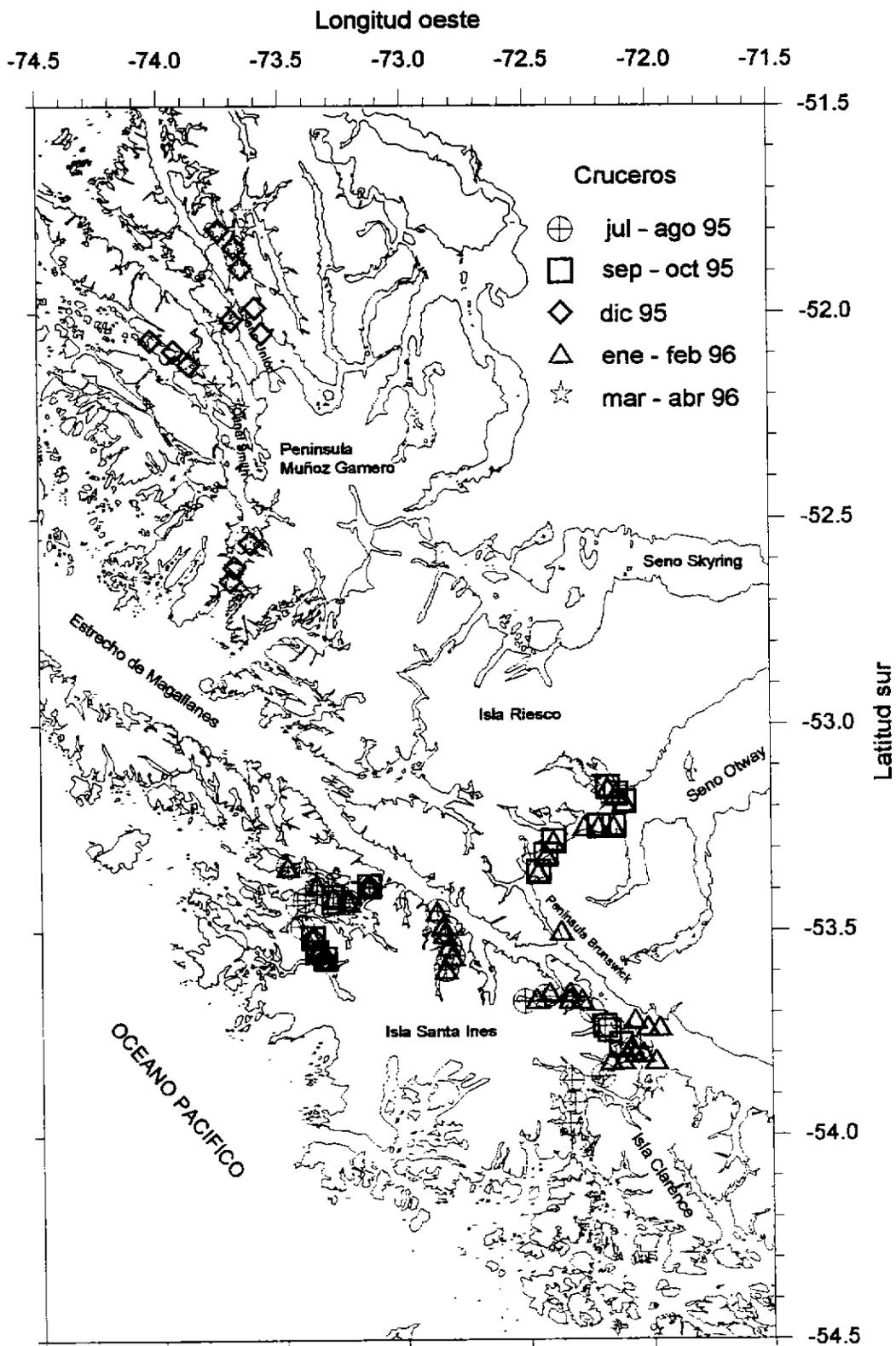


Fig. 5 Localización de los estaciones oceanográficas realizadas en los muestreos

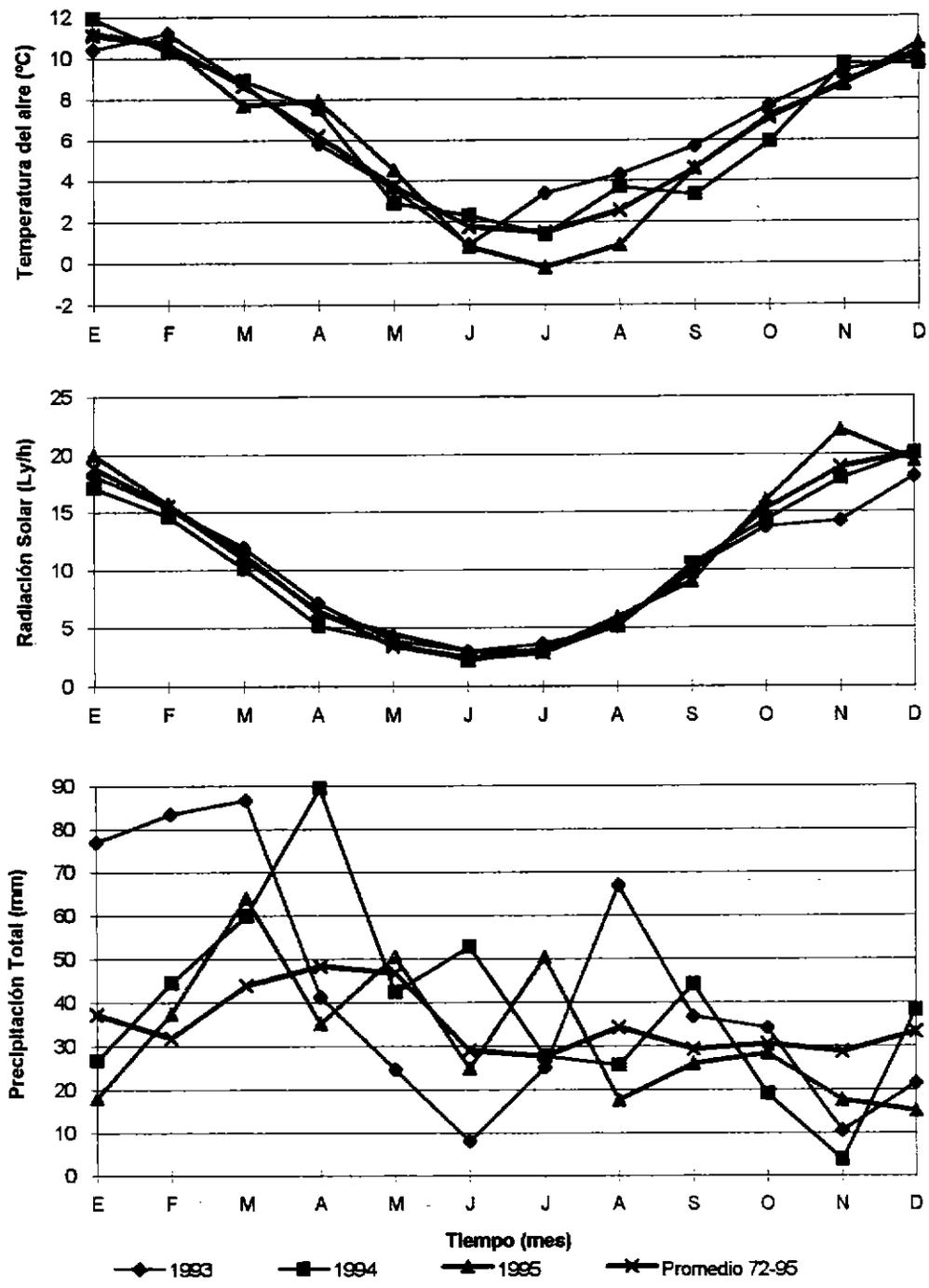


Fig. 6 Parámetros meteorológicos medidos en Punta Arenas.
 a) Temperatura del aire (°C), b) Radiación solar (Ly/h)
 y c) Precipitación total (mm).

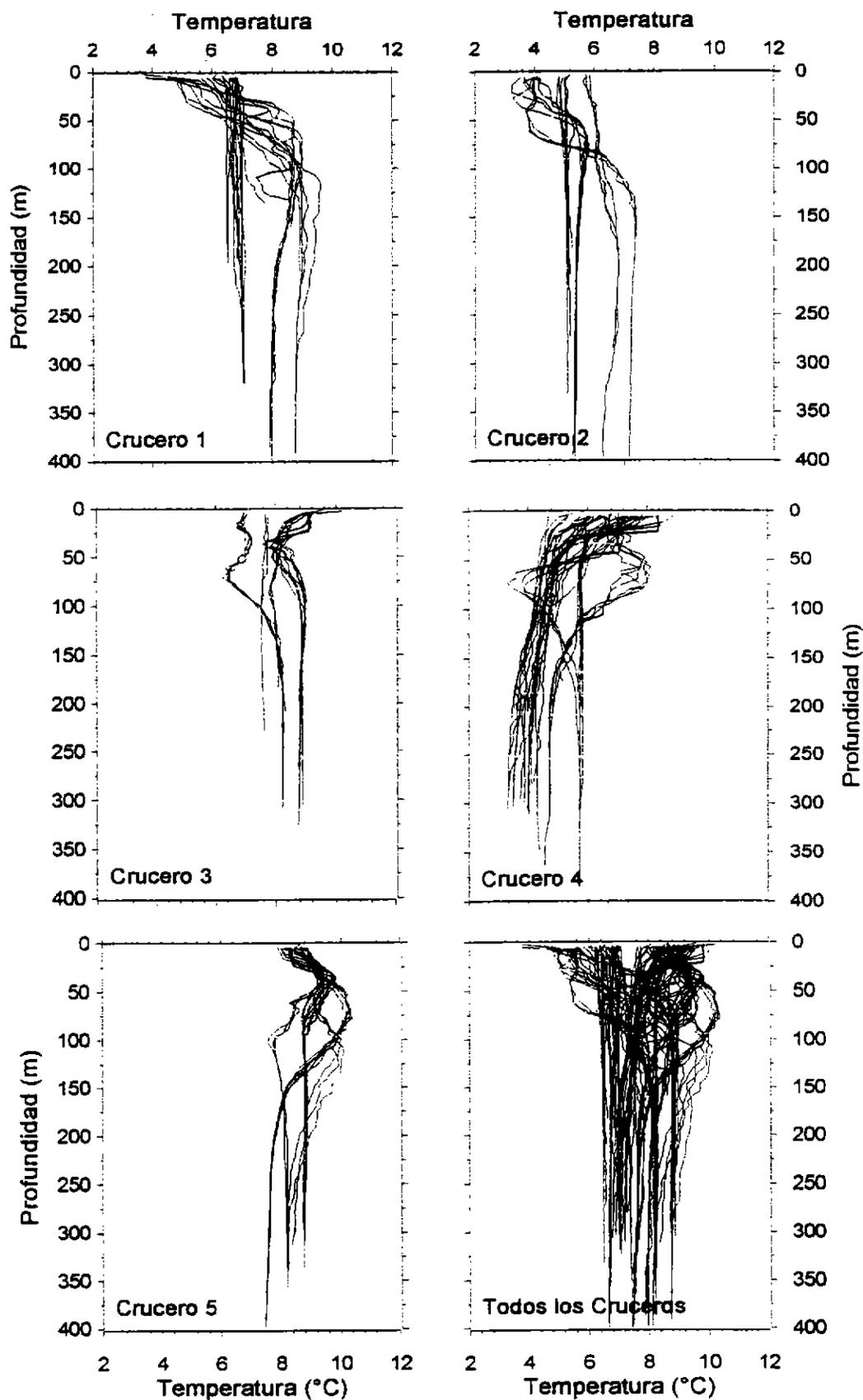


Fig. 7 Perfiles de temperatura de los cruceros realizados en julio-agosto 95 (crucero 1), septiembre-octubre 95 (crucero 2), diciembre 95 (crucero 3), enero-febrero 96 (crucero 4) y marzo-abril 96 (crucero 5).

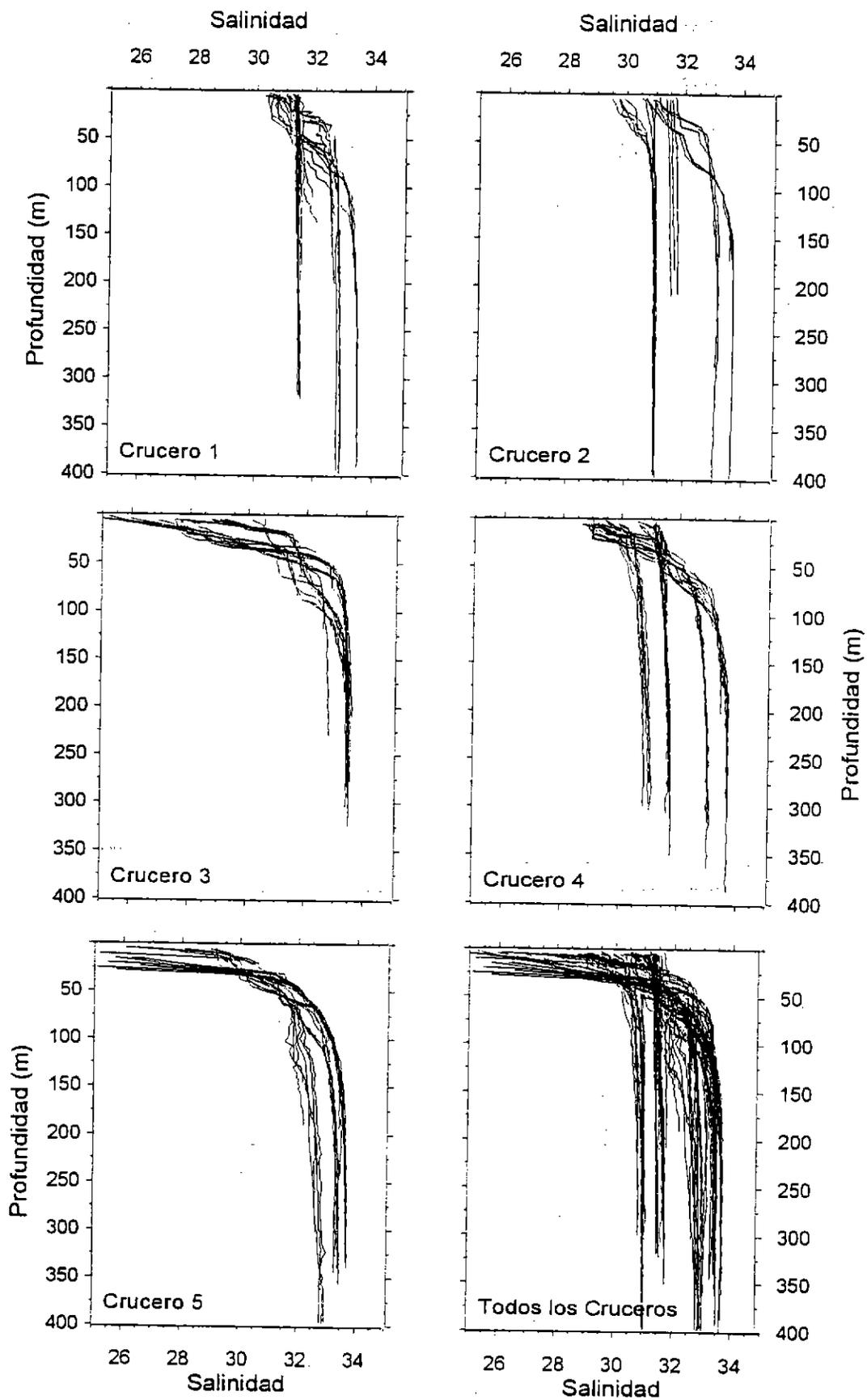


Fig. 8 Perfiles de salinidad de los cruceros realizados en julio- agosto 95 (crucero 1), septiembre-octubre 95 (crucero 2), diciembre 95 (crucero 3), enero-febrero 96 (crucero 4) y marzo-abril 96 (crucero 5).

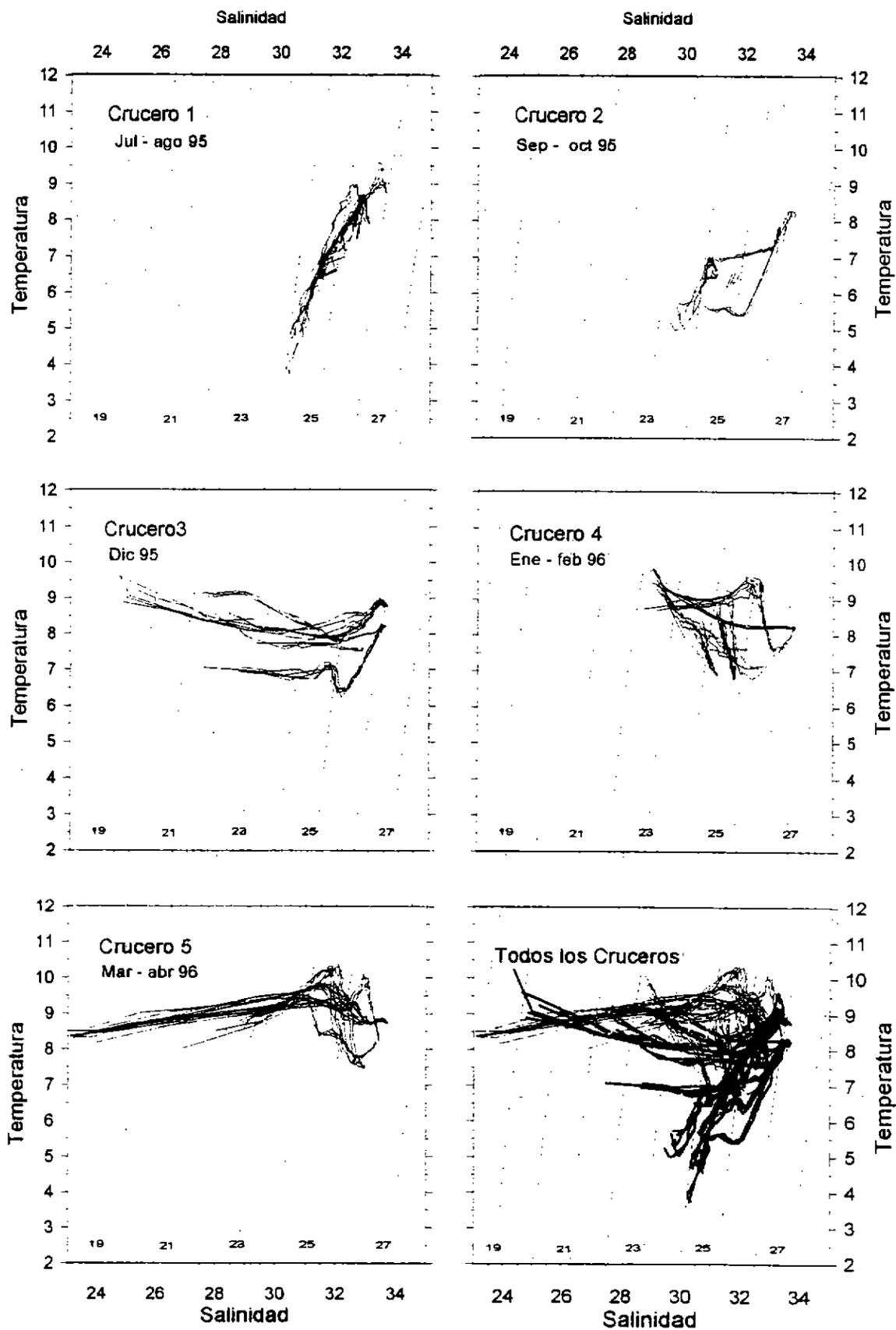


Fig. 9 Diagramas t-s de las estaciones oceanográficas, separadas por crucero.

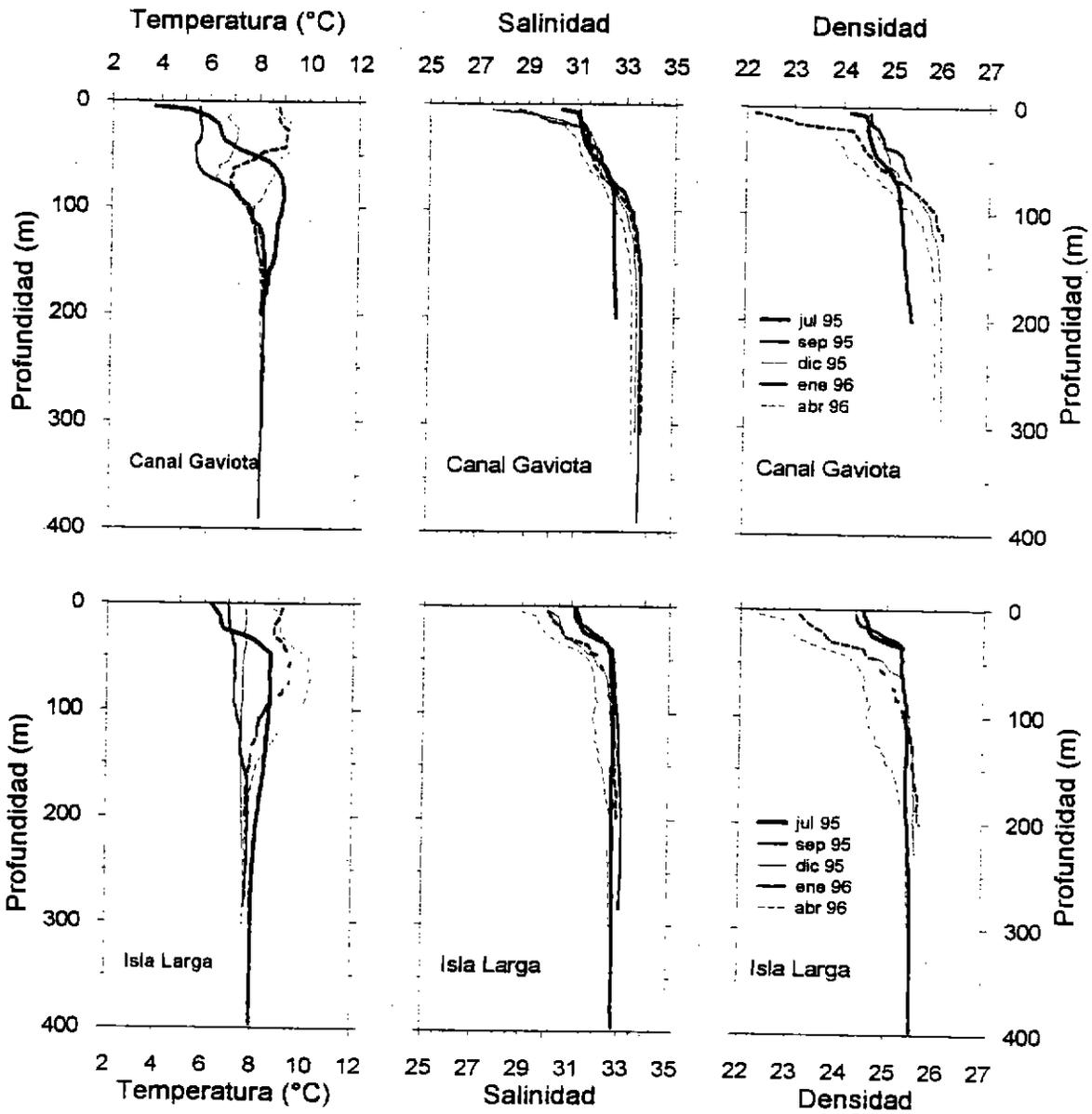


Fig. 10 Variación temporal de temperatura, salinidad y densidad (sigma-t) de las estaciones realizadas en canal Gaviota e Isla Larga).

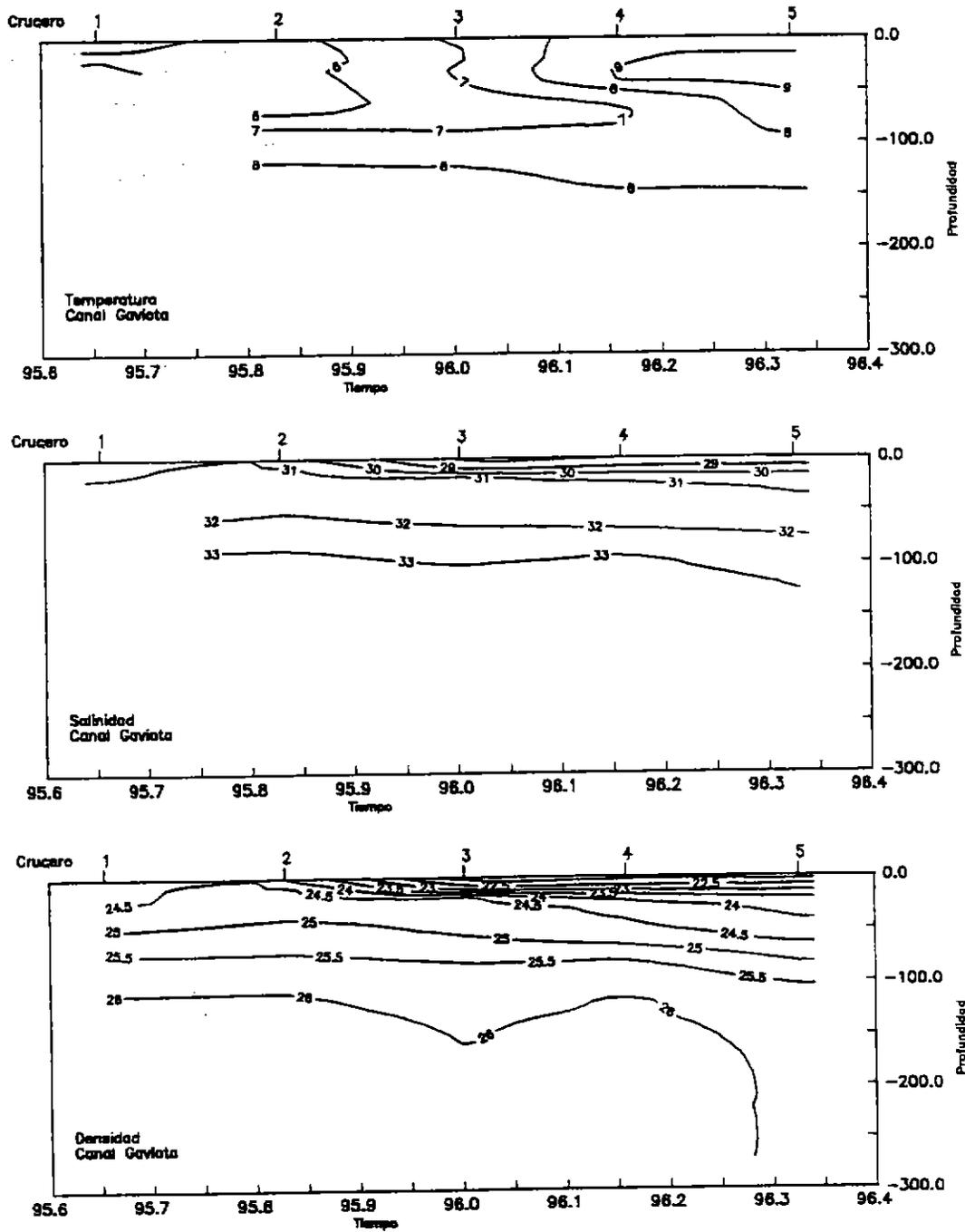


Fig. 11 Distribución temporal de temperatura, salinidad y densidad (σ_t) de las estaciones realizadas en canal Gaviota).

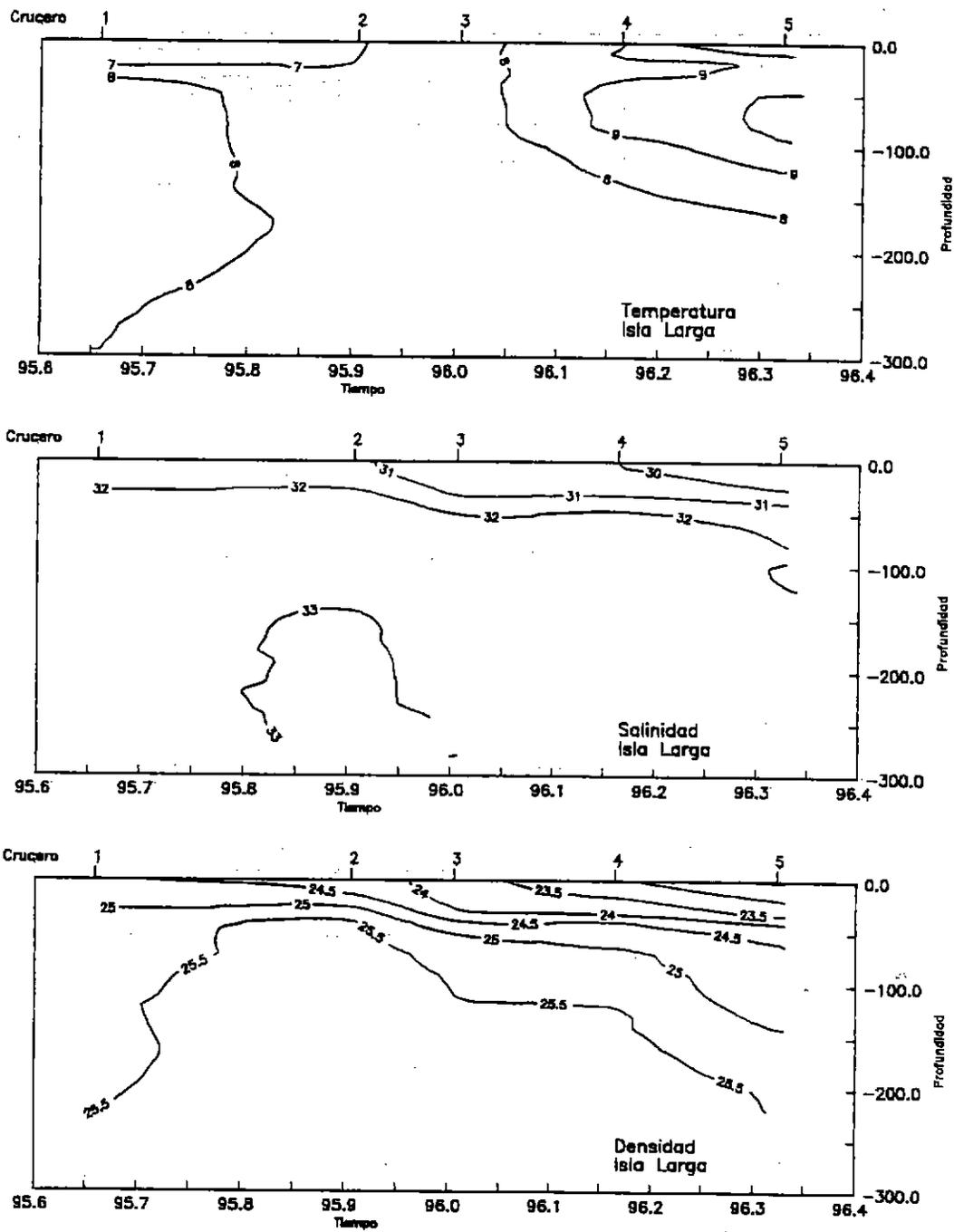


Fig. 12 Distribución temporal de temperatura, salinidad y densidad (sigma-t) de las estaciones realizadas en Isla Larga).

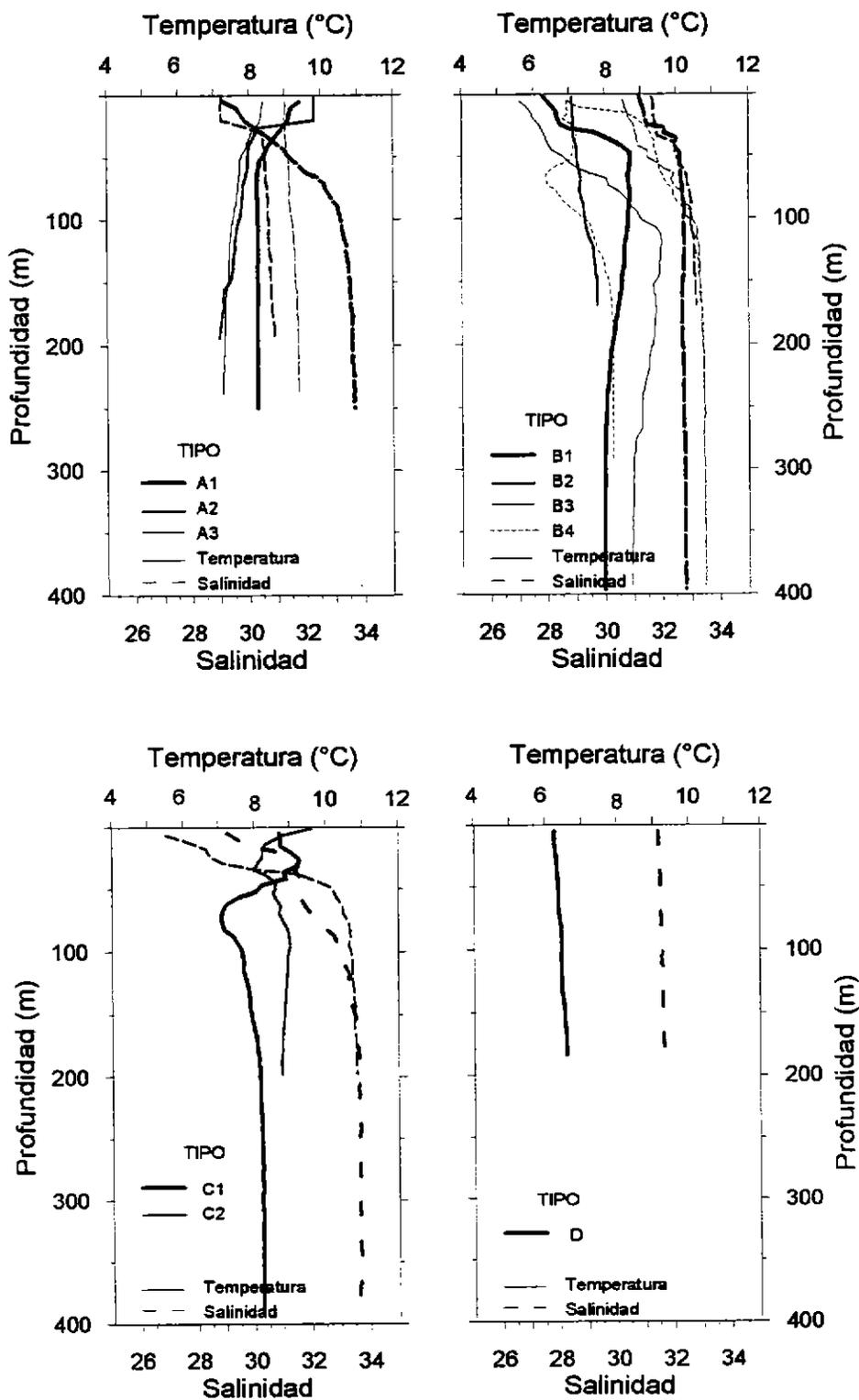


Fig. 13 Distribución de temperatura y salinidad de los diferentes tipos de estructuras de la columna de agua

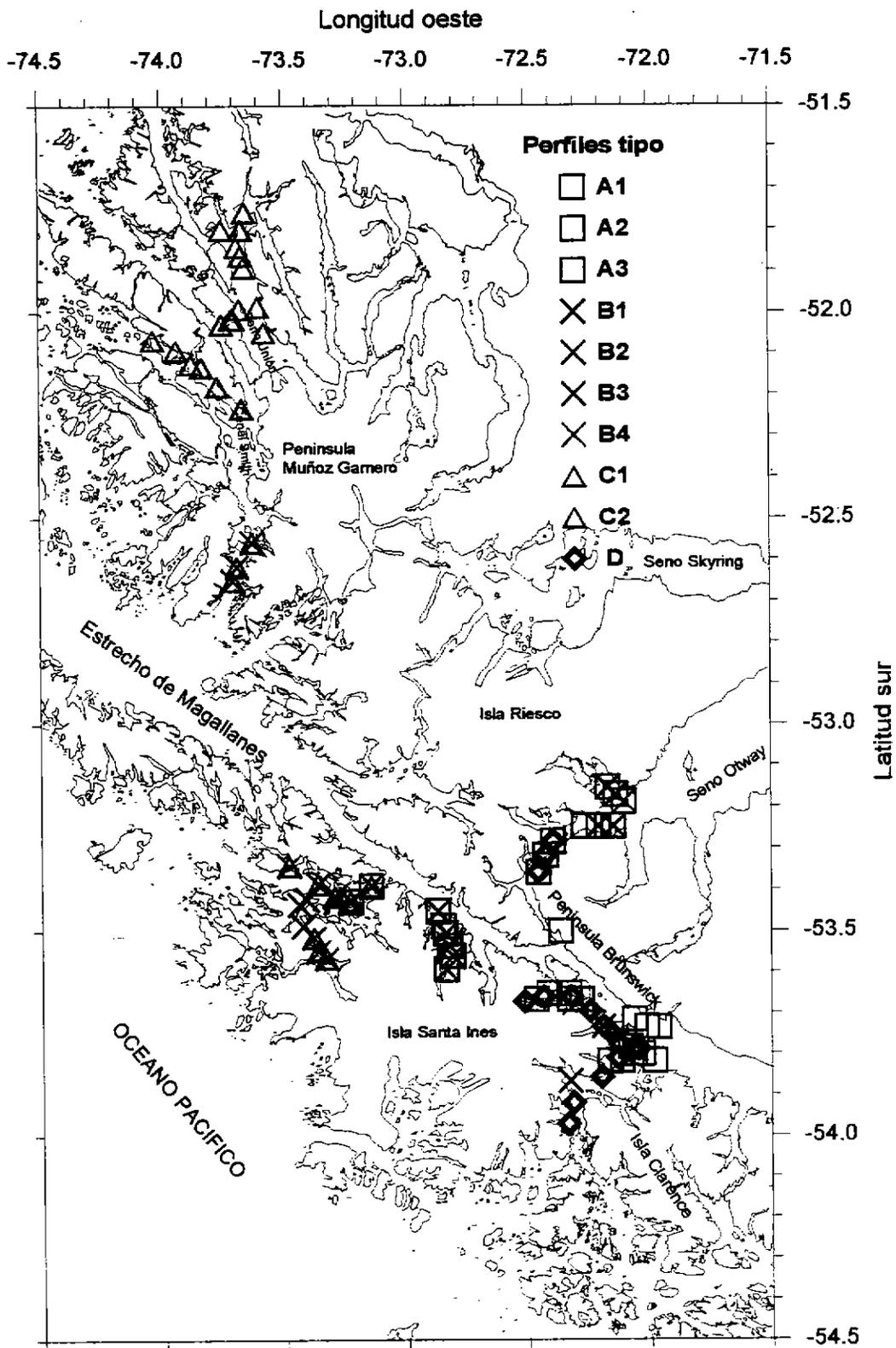


Fig. 14 Clasificación de las estaciones de acuerdo al tipo de perfil y de su estratificación.

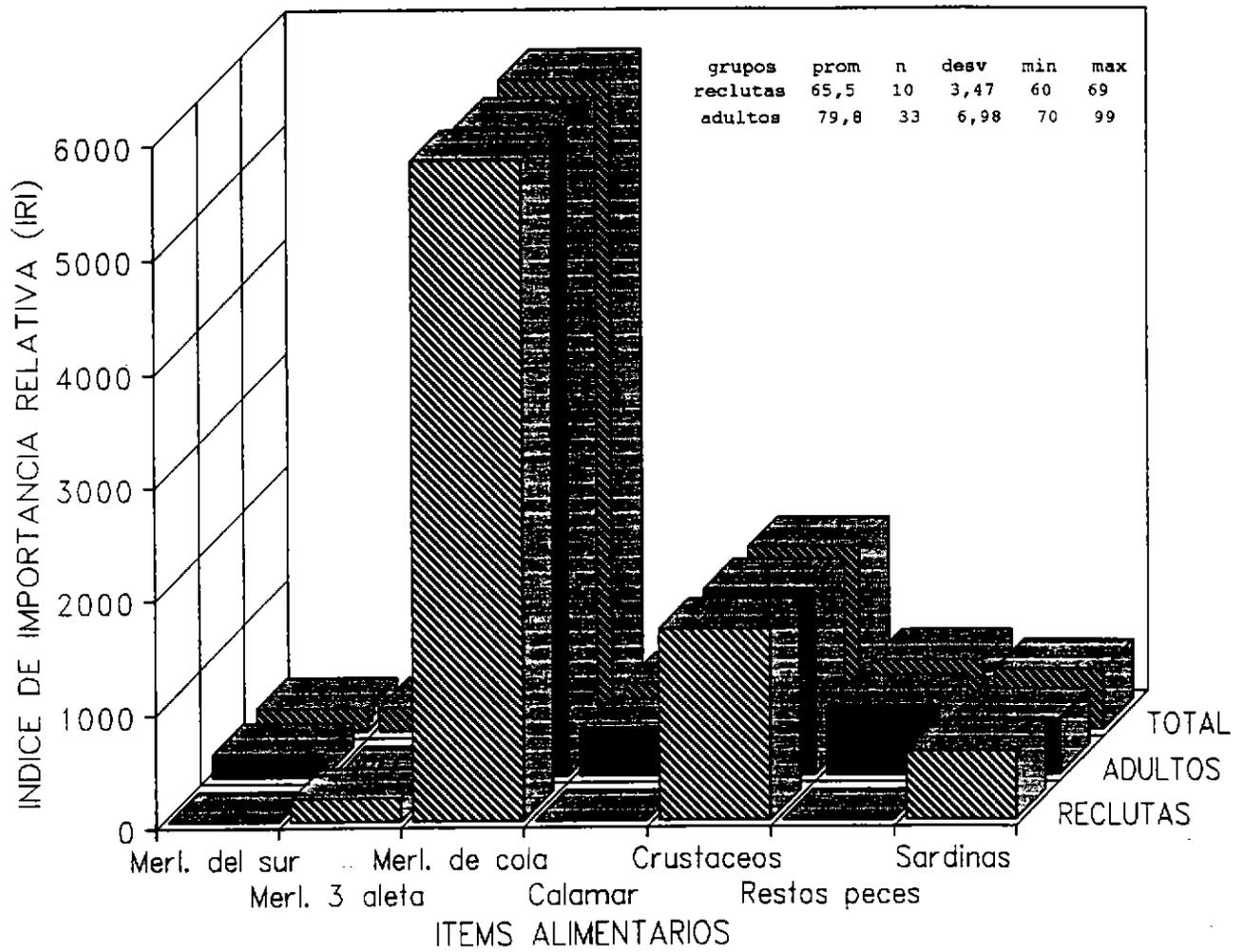


Fig. 15: Índice de Importancia Relativa (I.R.I.) de los ítems alimentarios de los estados recluta y adulto de merluza del sur. Cruceros de la XII región.

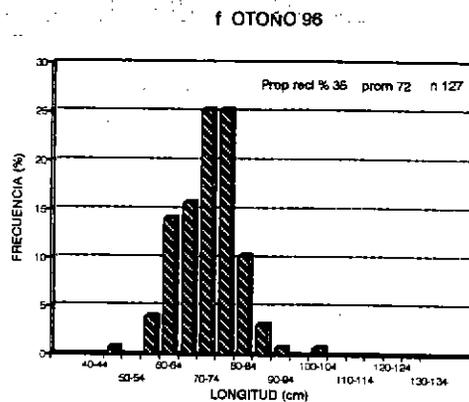
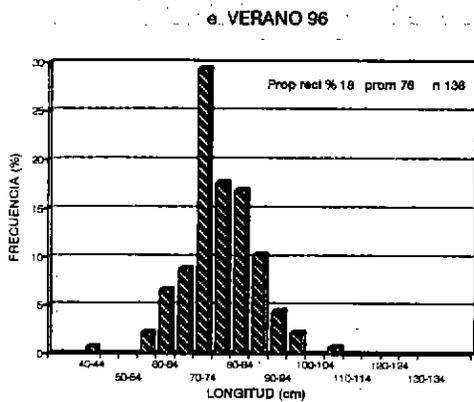
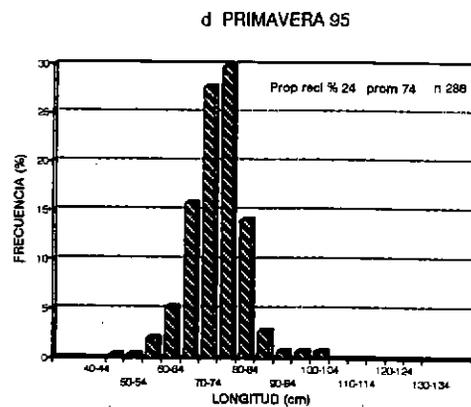
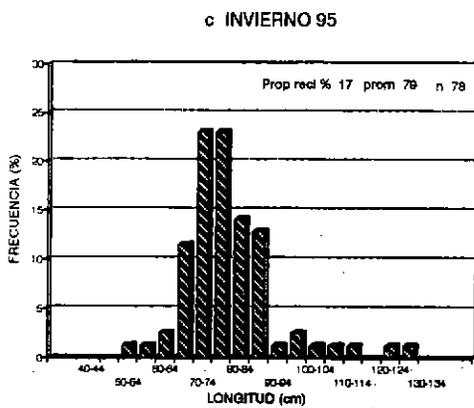
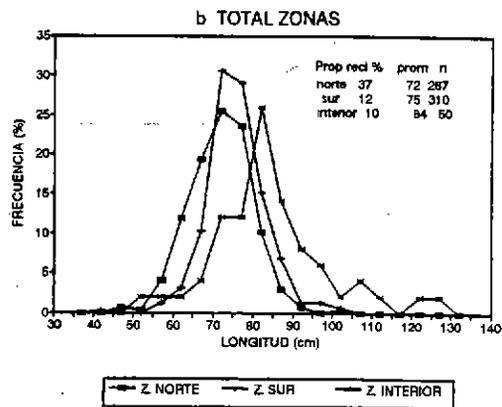
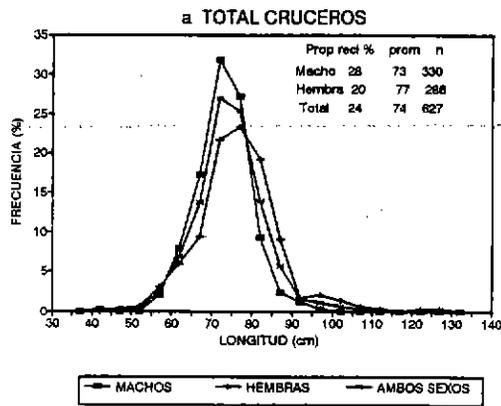


Fig. 16: Distribución de la composición de longitud, cruces de pesca de investigación (julio 1995 - junio 1996). a) Total cruces; b) Total por zonas; c) Invierno 1995 d) Primavera 1995; e) Verano 1996; f) Otoño 1996.

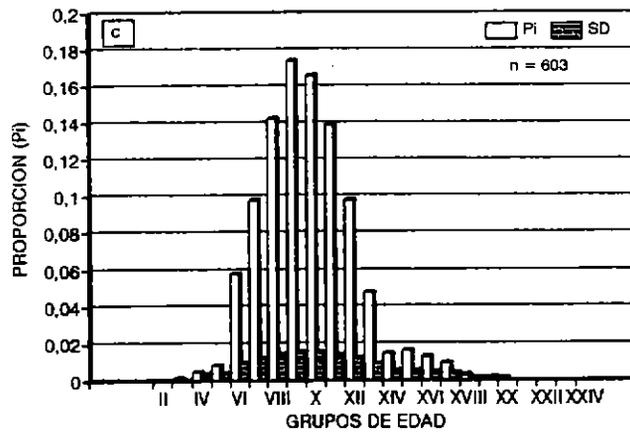
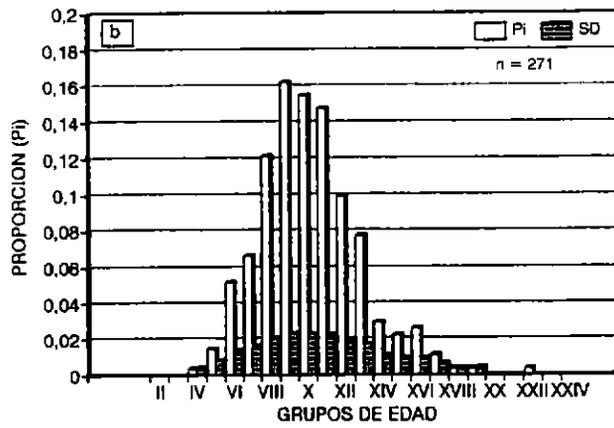
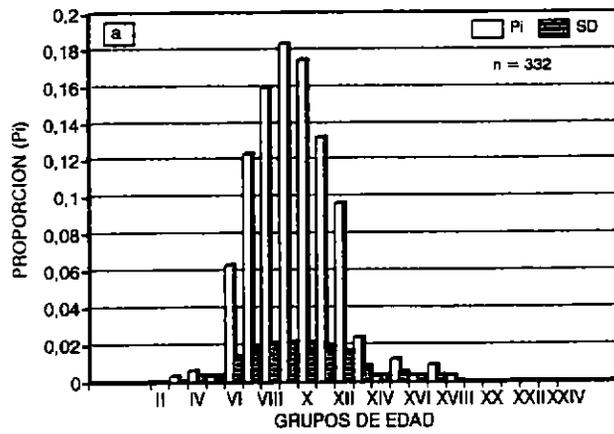


Fig. 17: Probabilidad de peces (P_i) por grupo de edad y su desviación estandar ($SD(P_i)$), merluza del sur, a) Machos b) Hembras c) Ambos sexos. Cruceros de investigación XII región.

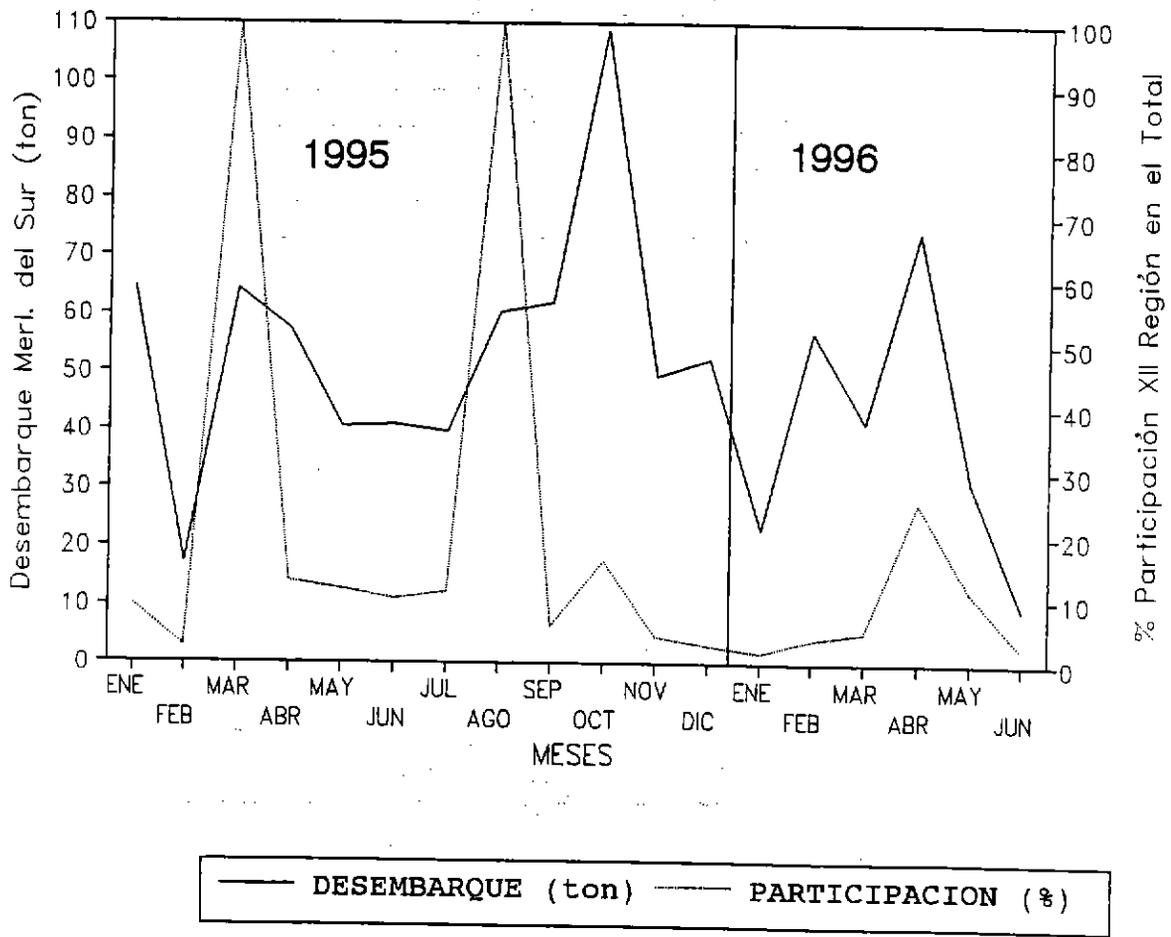


Fig. 18: Desembarque mensual de merluza del sur en la XII región y su participación relativa en el total nacional. (Fuente SERNAP)

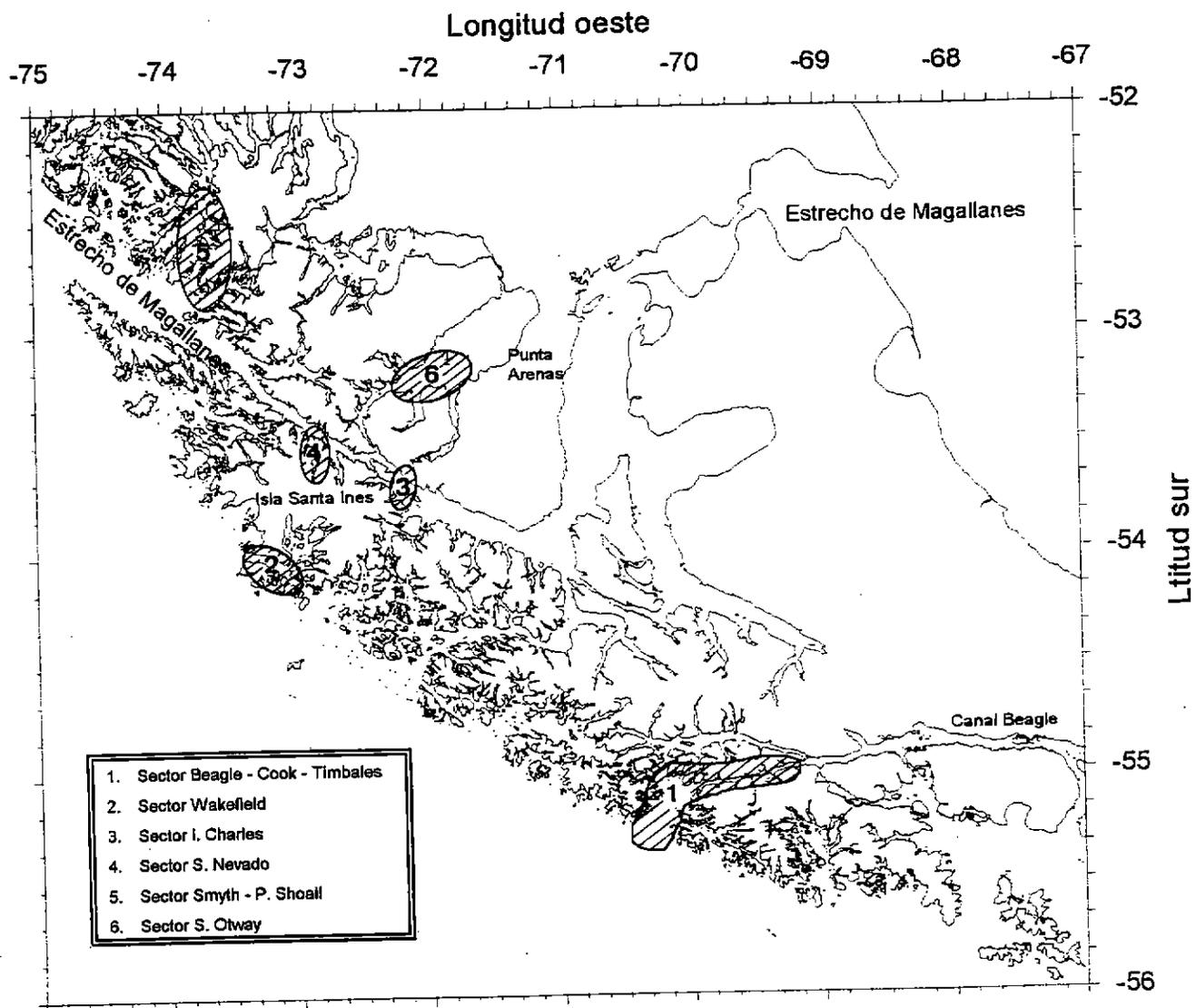


Fig. 19 Distribución de las faenas de pesca artesanal muestreadas entre julio 1995- julio 1996.

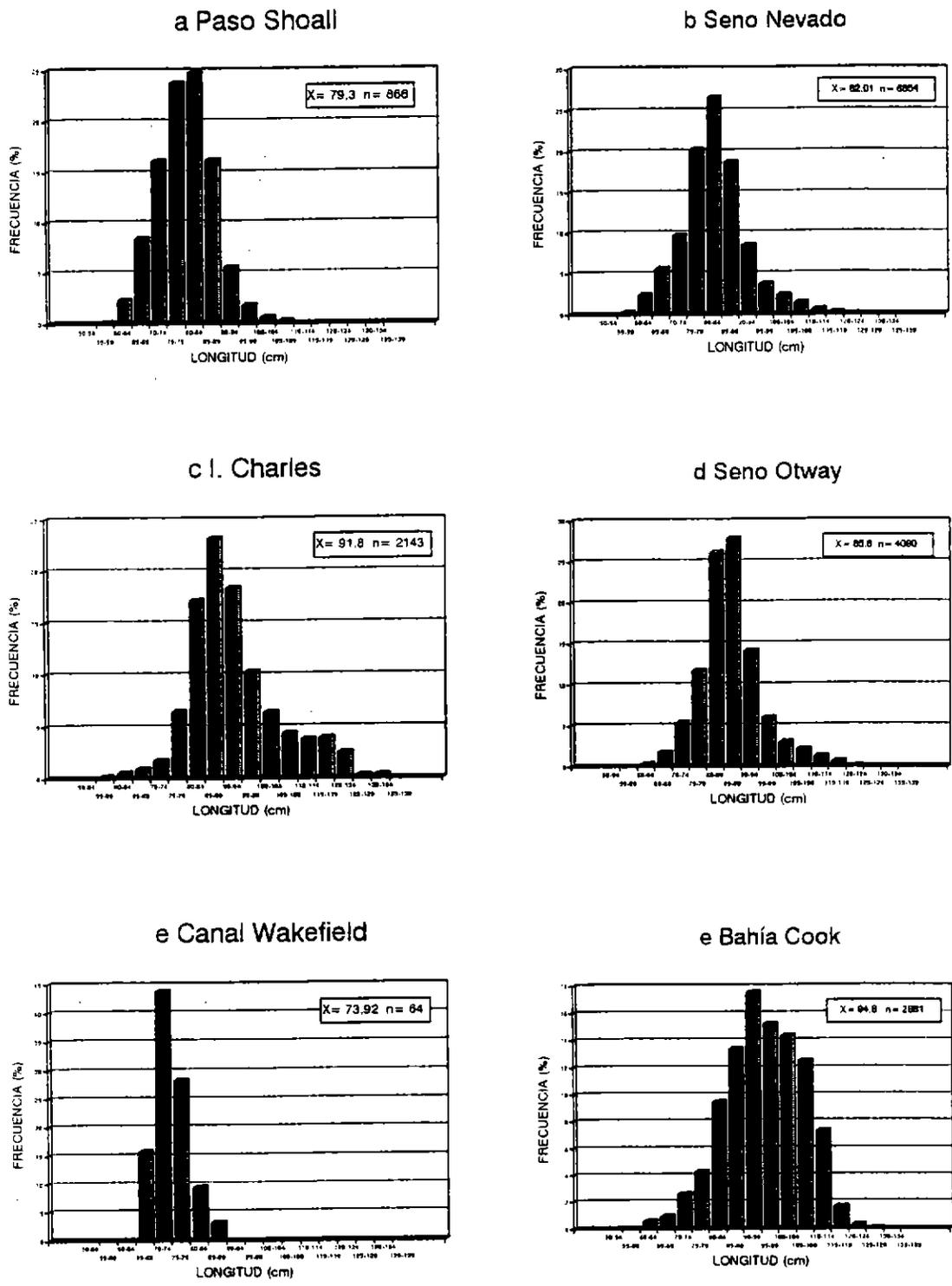


Fig. 20: Distribución de la composición de longitud de ambos sexos por faenas de pesca (sectores) proveniente de los muestreos de la pesca artesanal en la XII región entre junio 1995 - julio 1996.

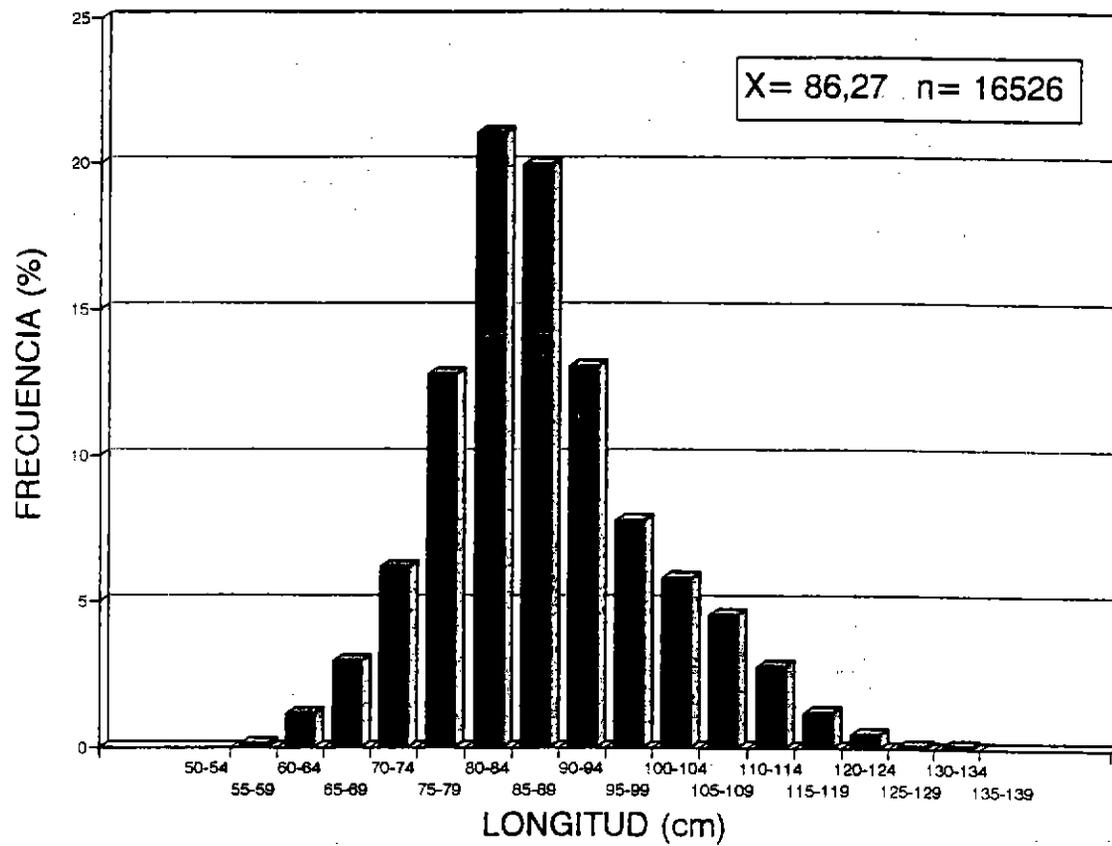


Fig. 21 Distribución de la composición de longitud de ambos sexos para el total artesanal en la XII región (junio 1995 - julio 1996)

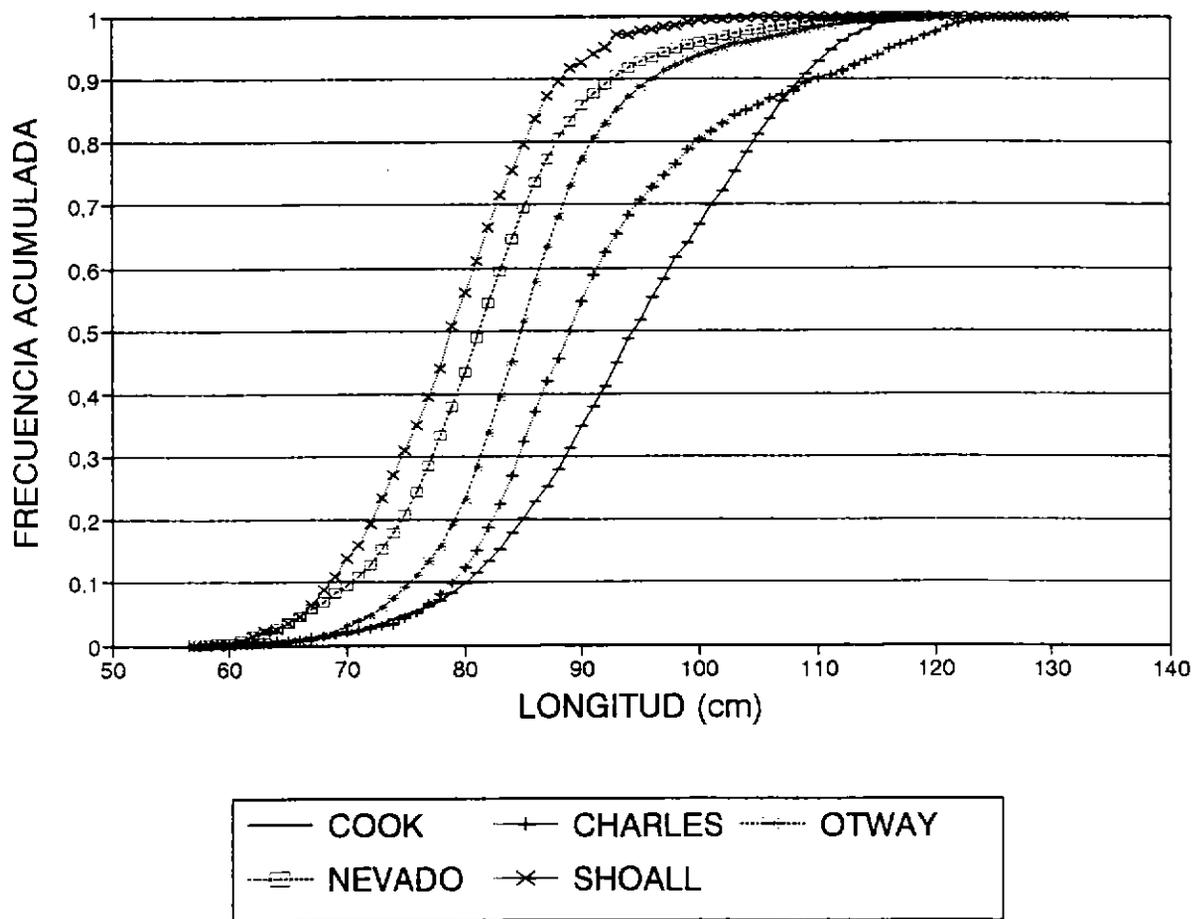


Fig. 22: Distribución de las frecuencias acumuladas de la longitud conjunta por faenas de pesca artesanal (sectores).

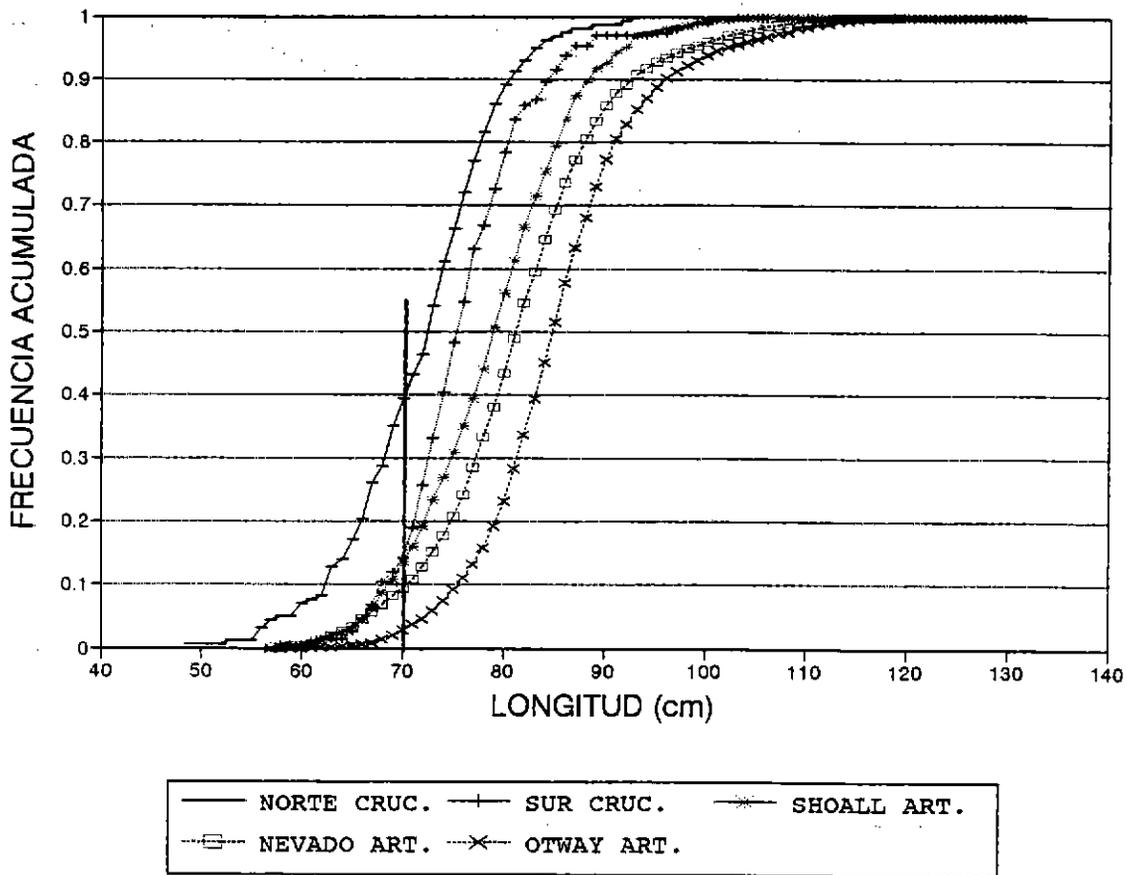


Fig. 23: Distribución de las frecuencias acumuladas de la longitud conjunta por zona norte y sur de los cruceros y tres faenas de pesca artesanal (Shoall, Nevado y Otway).

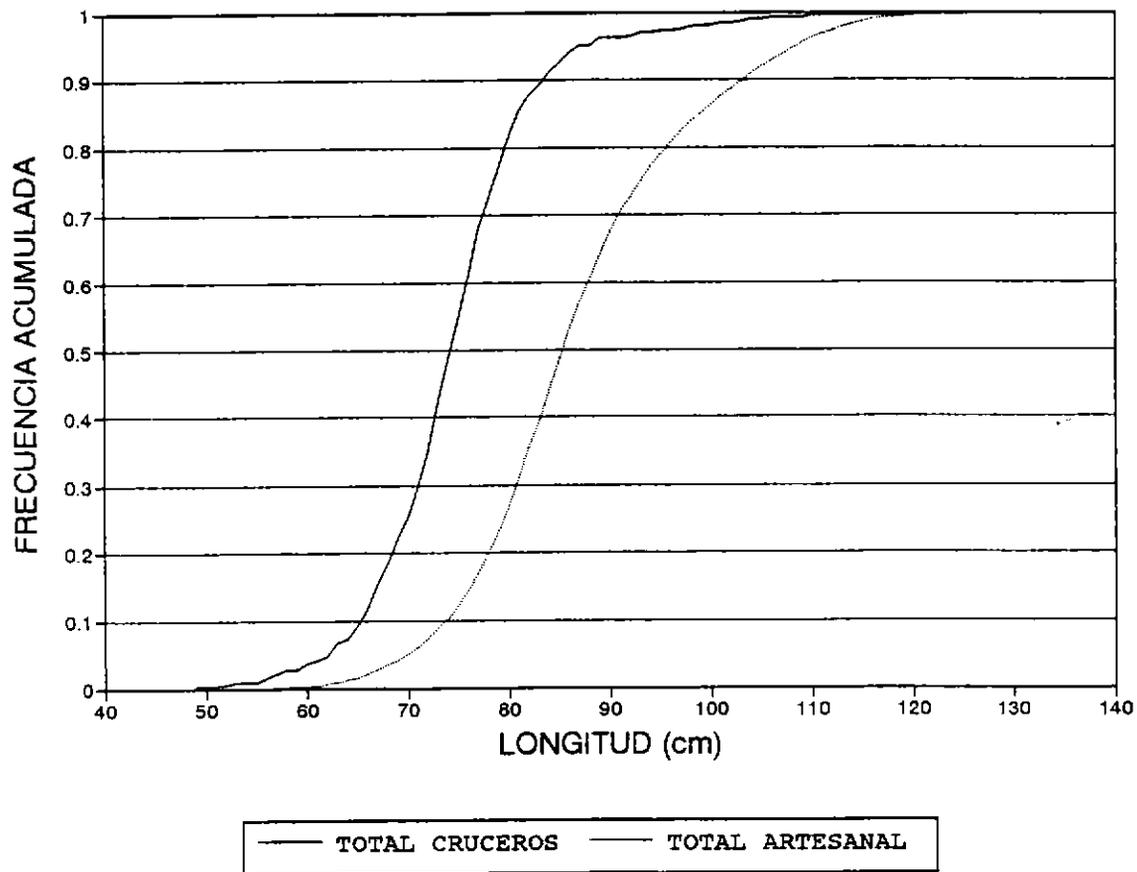


Fig. 24: Distribución de las frecuencias acumuladas de la longitud conjunta, para total cruceros y artesanal

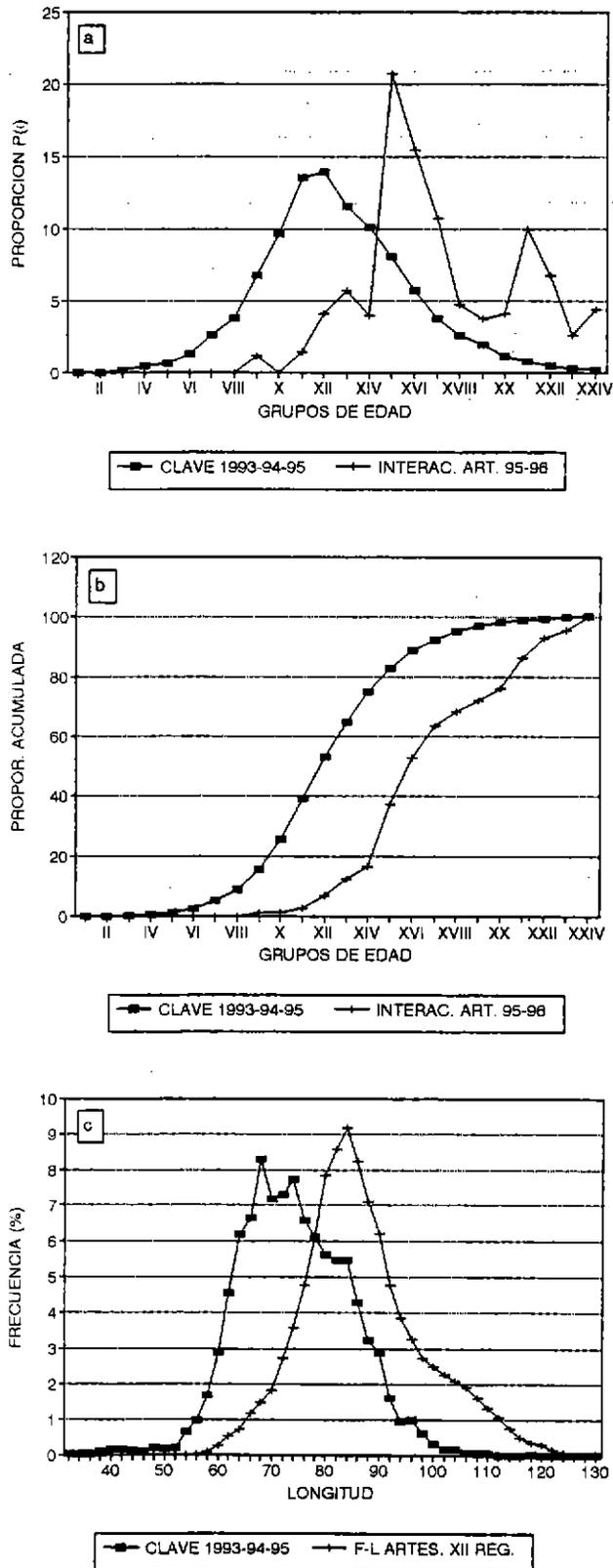


Fig. 25 Composición de las claves acumuladas y de la pesca artesanal por grupos de edad y longitud a) Proporción por GE b) Proporción acumulada por GE c) Distribución de frecuencia-longitud.

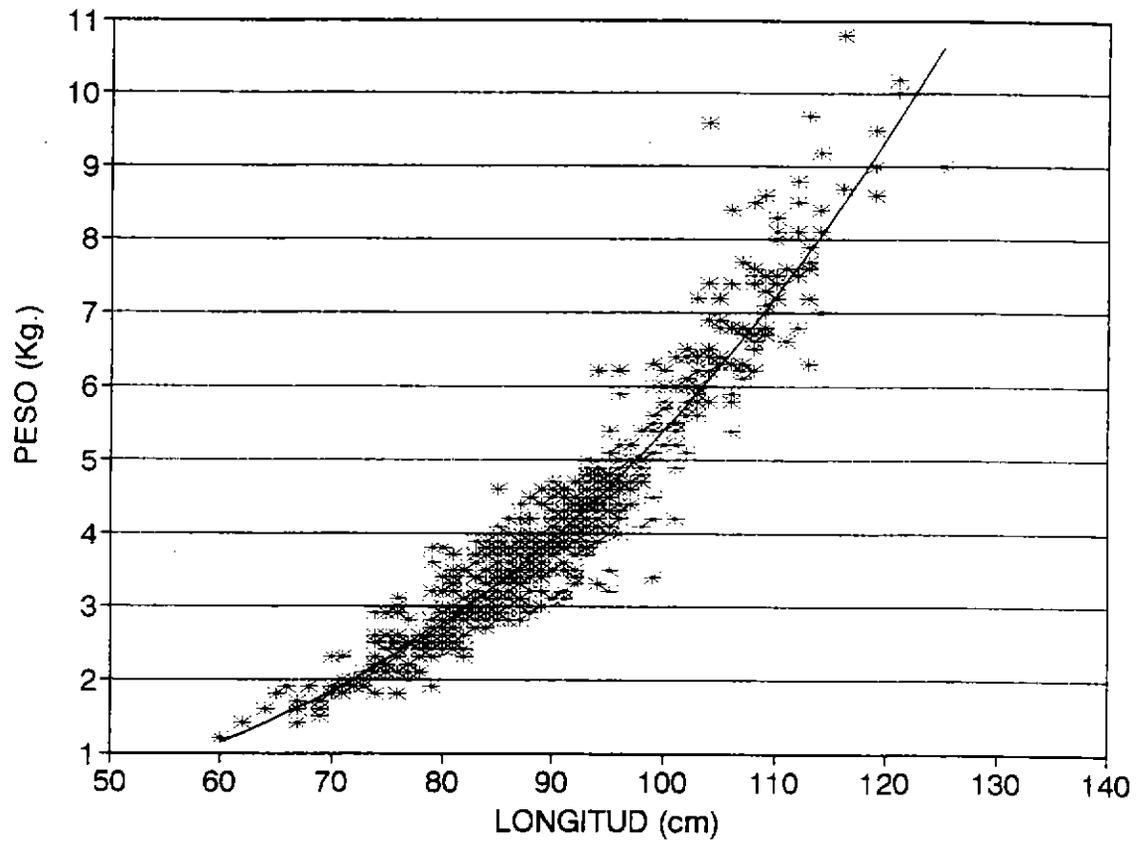


Fig. 26: Gráfico relación longitud - peso eviscerado para la captura artesanal (julio 1995 julio 1996) Ecuación: $P. \text{ eviscerado} = -12,25863 \text{ long.} \wedge 3,028522$; $r^2 = 0,9072$; $n = 604$

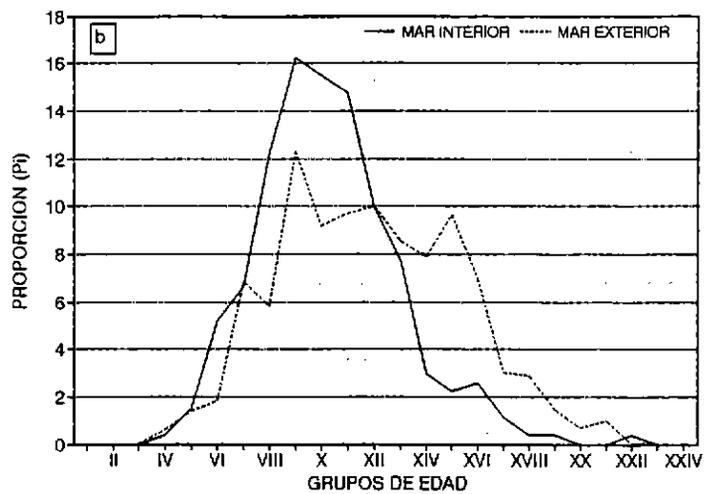
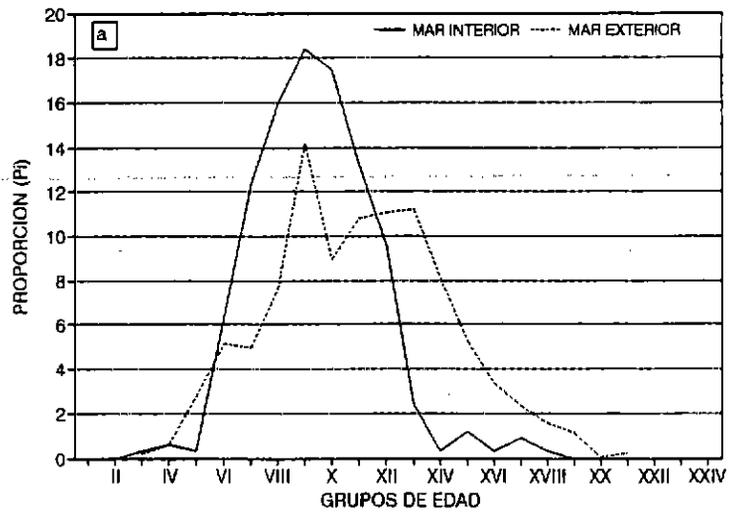


Fig. 27: Estructura en grupos de edad observada en merluza del sur en los cruceros de investigación mar interior, XII región y la pesca de arrastre mar exterior a) machos b) hembras.

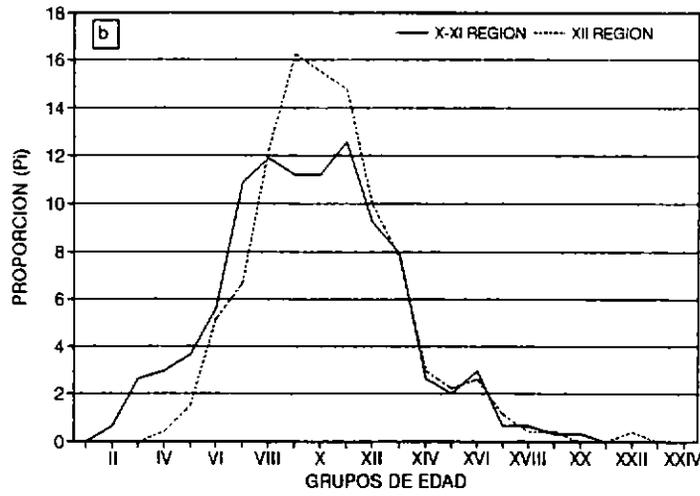
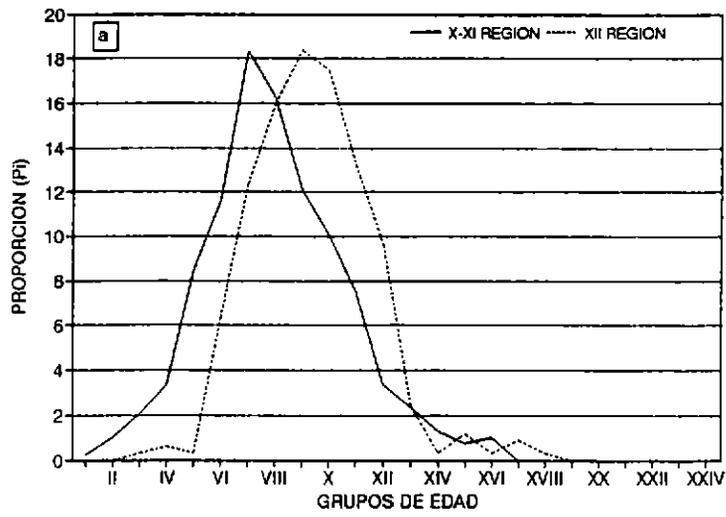


Fig. 28: Estructura por grupo de edad observada en los cruceros de investigación en las regiones X-XI y XII; a) machos b) hembras.

TABLAS

TABLA 1

RESUMEN DE BIBLIOGRAFIA RECOPIADA SOBRE MERLUZA DEL SUR Y RECLUTAMIENTO EN LA XII REGION.

FOP CORFO	FOP NF. TECNICOS	PUBLICACIONES NACIONALES	PUBLICACIONES INTERNAC.
Aguayo et al. 1986	Bahamonde et al. 1989	Fernández y Durán 1985	Payá 1992
Aguayo et al. 1987	Mora et al. 1993	Galeno y Yáñez 1986	Calman 1994
Aguayo et al. 1990a	Céspedes y Adasme 1992	Peñailillo et al. 1986	Aguayo-Hernández 1994
Aguayo et al. 1990b	Céspedes et al. 1993	Aguayo 1986	Bezzi et al. 1994
Aguayo et al. 1991	Lillo et al. 1994	Ojeda y Aguayo 1986	Tingey et al. 1994
Aguayo et al. 1992	Reyes et al. 1995	Arana et al. 1989	Causseau 1993
Aguayo et al. 1993	Céspedes et al. 1996	Arana 1990	
Aguayo et al. 1994	Reyes et al. 1995a	Rocha et al. 1991	
Young et al. 1989	Reyes et al. 1995b	George-Nascimento y Arancibia 1994	
Young et al. 1990	Figueras et al. 1996	González y Carvajal 1994	
		Babotín y Bravo 1993	
10	10	11	6

TABLA 2

ZONAS DE RECLUTAMIENTO PARA LA XII REGION NOMBRADAS EN LA ENTREVISTA REALIZADA A LOS PESCADORES ARTESANALES ENTRE MAYO Y JUNIO DE 1995.

ZONA GEOGRAFICA	AREAS MENCIONADAS	ESTACIONALIDAD	FREC. * (%)	PORCENTAJE **		
				MIN.	MAX.	PROM.
NORTE ESTRECHO DE MAGALLANES	CANAL CONCEPCION	TODO EL AÑO	100	50	70	60
	ESTRECHO NELSON	TODO EL AÑO	100	30	70	54
	PASO SERRANO	VERANO	50	50	50	50
		TODO EL AÑO	50			
	ESTRECHO COLLINGWOOD	TODO EL AÑO	100	50	90	70
	CANAL CUTLER	VERANO	50	50	50	50
		TODO EL AÑO	50			
ISLA ENGEFIELD	INVIERNO	100	40	***	40	
SUR ESTRECHO DE MAGALLANES	ISLA RACE TREVOR	TODO EL AÑO	100	20	***	20
	CANAL GAVIOTA	TODO EL AÑO	100	75	100	87
	SENO PROFUNDO	TODO EL AÑO	40	50	50	50
		INVIERNO	40			
		VERANO	20			
	SENO LANGFORT	TODO EL AÑO	50	20	80	50
		VERANO	25			
		INVIERNO	25			
	CANAL WAKEFIELD	TODO EL AÑO	67	20	80	44
		INVIERNO	33			
	ISLA CARLOS	TODO EL AÑO	100	50	20	35
	CANAL ABRA	TODO EL AÑO	44	40	80	56
		INVIERNO	33			
PRIM-VERANO		23				

* = Porcentaje de respuesta.

** = Porcentaje de merluzas del sur menores de 60 cm mencionadas en las entrevistas.

*** = Solo un entrevistado expresa porcentaje.

TABLA 3

RESUMEN LANCES DE PESCA DE INVESTIGACION Y ESTIMADORES INDICATIVOS DE AREAS DE RECLUTAMIENTO, XII REGION, PROYECTO IDENTIFICACION DE AREAS DE RECLUTAMIENTO DE MERLUZA DEL SUR, (JULIO 1995 - JUNIO, 1996).

MES	año	AREA	ZONA	PROF. CALADO (m)	CAPTUR M SUR (kg)	M SUR	Nº INDIV. M SUR (n)	NUM. ANZUEL	PROPOR. RECLUTA (%)	DEV. ST PROPOR. RECLUTA (%)	REND. TOTAL g/anz	REND. RECLUTA g/anz	REND. RECLUTA n/anz	TALLA PROM. (cm)	DESV. EST. cm	RANGO TALLAS min-max
JUL	95	C. GAVIOTA	II	286	23,05		8	648			42,22	0,015	0,015	79,3	5,97	72-87
JUL	95	C. ABRA	II	350	36,37		13	564	30,77	0,128	64,49	9,88	0,007	76,6	11,72	56-98
JUL	95	I. LARGA	II	500	81,65		31	551	6,45	0,044	148,19	8,08	0,004	78,8	5,42	65-89
AGO	95	S. NEVADO 1	II	400	12,12		6	544	33,33	0,192	22,28	0,011	0,004	75,8	7,88	66-95
AGO	95	S. NEVADO 2	II	410	12,76		4	435	50,00	0,250	29,33	0,009	0,005	76,5	13,89	67-97
AGO	95	C. BALLENA	III	360				573								
AGO	95	I6. CHARLES	III	280	17,22		7	557	42,86	0,187	30,92	0,013	0,005	70,1	22,93	52-82
AGO	95	C. BARBARA 1	III	180				384								
AGO	95	C. BARBARA 2	III	394	46,32		5	451			102,71	0,011		101,2	20,51	73-126
SEP	95	I6. CHARLES	III	252				625								
SEP	95	C. JERONIMO	III	418				875								
SEP	95	P. LUISA	III	362				875								
SEP	95	E. FANNY	III	418	28,72		5	650			44,19	0,008		83,4	14,59	78-110
OCT	95	C. GAVIOTA	II	369	81,90		34	525	6,62	0,049	156,00	0,065	0,006	75,4	4,02	65-85
OCT	95	I. LARGA	II	324	95,40		37	625	13,51	0,056	152,84	0,059	0,008	76,2	8,12	81-103
DIC	95	C. GAVIOTA	II	280	81,55		31	375	3,23	0,032	217,47	0,083	4,80	76,1	5,65	68-95
DIC	95	C. GAVIOTA	II	250	2,70		8	190			160,00	0,053		80,4	8,28	71-99
DIC	95	I. LARGA	II	370	38,15		19	350	21,05	0,094	169,00	0,054	0,011	73,1	4,95	67-82
DIC	95	E. COLLINGWO	I	266	118,80		57	425	42,11	0,065	274,82	0,134	80,12	71,0	8,58	49-93
DIC	95	B. UNION	I	213	102,80		50	325	38,00	0,089	316,31	0,154	92,00	71,6	6,52	61-98
DIC	95	P. VICTORIA	I	244	87,85		38	250	21,05	0,068	351,40	0,152	51,20	73,9	5,08	56-84
DIC	95	C. CUTLER	I	370	11,00		6	200	33,85	0,204	90,75	0,018	11,85	66,7	7,87	57-78
DIC	95	P. SHOALL	I	318	18,15		8	425	16,67	0,152	84,82	0,019	4,24	88,0	13,81	57-106
ENE	96	C. JERONIMO	III	330	40,3		8	425	12,50	0,331	17,88	0,007		78,8	5,88	72-83
ENE	96	E. FANNY	III	330	7,8		3	425			37,63	0,013		79,6	4,18	74-84
ENE	96	PTA. LUISA	III	312	15,05		5	400			183,89	0,078		74,3	4,84	63-83
ENE	96	C. GAVIOTA	II	366	82,75		35	450	11,43	0,159	130,71	0,059	14,78	8,39	60-91	
ENE	96	C. ABRA	II	366	55,55		25	425	49,00	0,144	41,55	0,018	45,06	71,1	8,39	60-91
ENE	96	I. LARGA	II	330	20,775		9	500	33,33	0,272	0,11	0,010	7,80	72,8	9,91	58-89
FEB	96	S. NEVADO 1	II	330				400								
FEB	96	S. NEVADO 2	II	330	20,25		5	475			42,63	0,011		86,0	3	83-91
FEB	96	S. BALLENA 1	II	262	9,8		2	450			21,33			88,5	3,54	86-91
FEB	96	S. BALLENA 2	II	280	2,9		1	475			6,11			77,0	77,77	
FEB	96	C. BARBARA	III	272	14,6		4	425	25,00	0,433	34,35	0,009	3,41	81,8	10,63	67-90
FEB	96	I. CHARLES	III	262	28,05		7	450			62,33	0,016		83,6	8,36	72-86
FEB	96	I. CHARLES 2	III	280	21,3		5	400			53,25	0,013		86,0	7,18	79-95
MAR	96	I. LARGA	II	294	32,275		14	530	14,29	0,247	60,90	0,028	4,43	71,7	6,07	58-85
MAR	96	C. GAVIOTA	II	294	12,545		6	457	16,67	0,373	27,45	0,013	1,03	89,8	13,58	44-84
MAR	96	C. ABRA	II	304	14		5	489	20,00	0,400	28,63	0,010	3,27	73,3	5,08	64-79
ABR	96	P. SHOALL	I	319	6,075		3	517	66,67	0,333	11,75	0,026	5,37	69,7	12,9	59-84
ABR	96	C. CUTLER 2	I	318	24,45		12	489	75,00	0,144	52,13	0,026	27,40	66,4	11,63	61-103
ABR	96	P. VICTORIA	I	318	30,7		15	517	46,67	0,188	59,38	0,025	18,42	69,7	6,54	57-82
ABR	96	P. VICTORIA	I	330	61,175		24	528	16,87	0,166	113,86	0,045	12,07	75,0	6,84	55-86
ABR	96	E. COLLINGWO	I	328	25,3		14	517	54,29	0,180	48,94	0,027	25,05	67,8	7,89	48-79
ABR	96	I. QUENA	I	366	28,125		14	528	42,86	0,202	53,27	0,027	16,81	71,1	7,57	60-82
JUN	96	S. NEVADO 1	II	330				451								
JUN	96	I. LARGA	II	280	21,1		10	430			49,07	0,023		77,7	6,24	71-91
JUN	96	C. ABRA	II	420	6,2		3	396	33,33	0,471	15,58	0,008	4,15	71,7	5,51	68-72
JUN	96	C. GAVIOTA	II	318	12,3		6	625			19,68	0,010		78,6	2,97	73-81
JUN	96	P. SHOALL	I	330	6,5		2	450			14,44			83,5	2,12	82-85
JUN	96	C. CUTLER 2	I	280	20,2		12	325	50,00	0,204	62,15	0,037	28,15	68,9	4,81	65-78
JUN	96	P. VICTORIA	I	280	8,75		4	425			20,59	0,009		73,5	2,89	70-77
JUN	96	P. FALQUAR	I	460				400								
JUN	96	P. VICTORIA	I	330	24,6		10	375	10,00	0,300	66,13	0,027	3,07	75,1	7,37	60-85

: PROPORCIONES DE RECLUTAS (%) > 50 %

Observación:
 I Zona Norte del Estrecho de Magallanes
 II Zona Sur del Estrecho de Magallanes
 III Zona Interior del Estrecho de Magallanes

TABLA 4

RESUMEN DE ESTIMADORES INDICATIVOS TOTAL POR SUBZONAS, DE LOS CRUCEROS DE PESCA DE INVESTIGACION. AREAS DE RECLUTAMIENTO DE MERLUZA DEL SUR (JULIO 1995 - JUNIO 1996).

REGION (Zona)	PROPOR. RECLUTA (%)	DES. STD. RECLUTA	PROP. <60 cm (%)	REND. TOTAL g/anz	REND. TOTAL n/anz	REND. RECLUTA g/anz	REND. RECLUTA n/anz	TALLA PROM. cm	DESVIACI ESTANDA cm	GR EDAD PROM.	DESVIACI ESTANDA	RANGO TALLAS min - max
ZONA I NORTE	37,07	0,0485	4,8	87,09	0,041	22,194	0,015	71,9	7,81	9,28	2,36	49-103
ZONA II SUR	11,46	0,0465	1,6	74,57	0,030	6,981	0,005	75,5	7,31	9,47	7,28	44-103
ZONA III INTERIOR	9,62	0,1318	3,8	29,51	0,007	1,028	0,001	84,3	14,06	12,5	4,28	52-126
TOTAL	24	0,0348	3,17	63,59	0,025	9,137	0,006	74,68	8,87	9,84	2,65	44-126

TABLA 5

DISTRIBUCION BATIMETRICA DE LA CAPTURA DE MERLUZA DEL SUR POR TIPO DE MERLUZA, ZONA, TOTAL REGION Y ESTACIONAL DE LA ZONA SUR. CRUCEROS DE LA XII REGION (JUL 95 -JUN 96).

PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MERLUZA (%)		ZONA (%)				ESTACION				
	RECLUTAS	ADULTOS	NORTE	SUR	INTERIOR	TOTAL REG. (%)	INV. 95	PRIM. 95	VER. 96	OTO. 96	
50 - 99		0,21		0,32		0,16			0,73		
100 - 149	10,67	10,19	17,16	5,11	6,00	10,30	5,06	17,42	6,57	1,56	
150 - 199	31,33	31,81	32,09	29,07	46,00	31,70	15,19	43,55	38,69	7,81	
200 - 249	34,67	35,14	29,10	41,53	26,00	35,02	17,72	32,06	43,07	43,75	
250 - 299	18,00	17,46	19,40	15,34	22,00	17,59	36,71	4,88	10,95	41,41	
300 - 349	5,33	4,57	1,87	7,99		4,75	22,78	2,09		4,69	
350 - 399		0,62	0,37	0,64		0,48	2,53			0,78	

TABLA 7

PROPORCION SEXUAL EN MERLUZA DEL SUR. POR AREA MES Y ZONA DE PESCA EN LOS CRUCEROS DE LA XII REG. (JUL 95 - JUN 98)

PROPORCIONES (%)					
MES	AÑO	AREA	INDETER.	MACHOS	HEMBRAS
JUL	95	C. GAVIOTA		25.00	75.00
JUL	95	C. ABRA		38.46	61.54
JUL	95	I. LARGA		87.74	32.26
AGO	95	S. NEVADO 1		80.00	20.00
AGO	95	S. NEVADO 2			100.00
AGO	95	I. CHARLES			100.00
AGO	95	C. BARBARA 2			100.00
SEP	95	E. FANNY		40.00	60.00
OCT	95	C. GAVIOTA	2.94	73.53	23.53
OCT	95	I. LARGA		70.27	29.73
DIC	95	C. GAVIOTA		50.00	50.00
DIC	95	C. GAVIOTA		37.50	62.50
DIC	95	I. LARGA		64.71	35.29
DIC	95	E. COLLINGWOOD	1.75	59.85	38.60
DIC	95	S. UNION		50.00	50.00
DIC	95	P. VICTORIA		42.11	57.89
DIC	95	C. CUTLER		83.33	16.67
DIC	95	P. SHOALL		33.33	66.67
ENE	96	C. JERONIMO		28.57	71.43
ENE	96	E. FANNY		33.33	66.67
ENE	96	P. LUISA		80.00	20.00
ENE	96	C. GAVIOTA		82.35	17.65
ENE	96	C. ABRA		54.17	45.83
ENE	96	I. LARGA		66.67	33.33
FEB	96	S. NEVADO 2		80.00	20.00
FEB	96	S. BALLENA 1		50.00	50.00
FEB	96	S. BALLENA 2			100.00
FEB	96	C. BARBARA 1		75.00	25.00
FEB	96	I. CHARLES 1		80.00	20.00
MAR	96	I. LARGA		85.71	14.29
MAR	96	C. GAVIOTA		50.00	50.00
MAR	96	C. ABRA		66.67	33.33
ABR	96	P. SHOALL			100.00
ABR	96	C. CUTLER 2		50.00	50.00
ABR	96	P. VICTORIA		33.33	66.67
ABR	96	P. VICTORIA		20.83	79.17
ABR	96	E. COLLINGWOOD		14.29	85.71
ABR	96	I. QUENA		50.00	50.00
JUN	96	I. LARGA		50.00	50.00
JUN	96	C. ABRA		33.33	66.67
JUN	96	C. GAVIOTA		80.00	40.00
JUN	96	P. SHOALL		100.00	
JUN	96	C. CUTLER 2		54.55	45.45
JUN	96	P. VICTORIA		21.43	78.57
MES			INDETER.	MACHOS	HEMBRAS
JUL	95			53.85	46.15
AGO	95			19.05	80.95
SEP	95			40.00	60.00
OCT	95		1.41	71.83	28.76
DIC	95		0.47	52.36	47.17
ENE	96			65.85	34.15
FEB	96			70.59	29.41
MAR	96			73.08	26.92
ABR	96			30.49	69.51
JUN	96			42.86	57.14
ZONA			INDETER.	MACHOS	HEMBRAS
ZONA I	(ZONA NORTE)		0.36	44.48	55.16
ZONA II	(ZONA SUR)		0.35	63.86	35.79
ZONA III	(ZONA INTERIOR)			58.46	41.54

TABLA 8

PROPORCIONES DE MADUREZ SEXUAL EN MACHOS DE M. DEL SUR POR AREA Y MES. CRUCEROS DE LA XII REG. (JUL 95 -JUN, 96)

MADUREZ SEXUAL (%)						
MES	AÑO	AREA	II	III	IV	V
JUL	95	C. GAVIOTA		50,00	50,00	
JUL	95	C. ABRA	20,00	30,00		
JUL	95	I. LARGA	9,52	71,43	19,05	
AGO	95	S. NEVADO 1		50,00	50,00	
SEP	95	E. FANNY	50,00		50,00	
OCT	95	C. GAVIOTA		12,00	88,00	
OCT	95	I. LARGA	7,69	38,46	53,85	
DIC	95	C. GAVIOTA	26,67	40,00	33,33	
DIC	95	C. GAVIOTA			100,00	
DIC	95	I. LARGA	54,55	36,36	9,09	
DIC	95	E. COLLINGWOOD	32,35	29,41	38,24	
DIC	95	S. UNION	16,00	40,00	44,00	
DIC	95	P. VICTORIA	37,50	43,75	18,75	
DIC	95	C. CUTLER	20,00	40,00	40,00	
DIC	95	P. SHOALL	50,00	50,00		
ENE	96	C. JERONIMO	100,00			
ENE	96	E. FANNY		100,00		
ENE	96	P. LUISA	50,00	25,00	25,00	
ENE	96	C. GAVIOTA	28,57	53,57	17,86	
ENE	96	C. ABRA	69,23	23,08	7,69	
ENE	96	I. LARGA	50,00	33,33	16,67	
FEB	96	S. NEVADO 2	25,00		75,00	
FEB	96	S. BALLENA 1		100,00		
FEB	96	S. BALLENA 2				
FEB	96	C. BARBARA 1	33,33		66,67	
FEB	96	I. CHARLES 1		25,00	75,00	
MAR	96	I. LARGA	41,67	33,33	25,00	
MAR	96	C. GAVIOTA	66,67	33,33		
MAR	96	C. ABRA	25,00	50,00	25,00	
ABR	96	P. SHOALL				
ABR	96	C. CUTLER 2	66,67	33,33		
ABR	96	P. VICTORIA	50,00	50,00		
ABR	96	P. VICTORIA			100,00	
ABR	96	E. COLLINGWOOD	50,00		50,00	
ABR	96	I. QUENA	28,57	14,29	57,14	
JUN	96	I. LARGA		75,00	25,00	
JUN	96	C. ABRA		100,00		
JUN	96	C. GAVIOTA		33,33	66,67	
JUN	96	P. SHOALL			100,00	
JUN	96	C. CUTLER 2			100,00	
JUN	96	P. VICTORIA	33,33		66,67	

MES	II	III	IV	V
JUL 95	10,71	71,43	17,86	
AGO 95		50,00	50,00	
SEP 95	50,00		50,00	
OCT 95	3,92	25,49	70,59	
DIC 95	29,73	36,04	34,23	
ENE 96	44,44	40,74	14,81	
FEB 96	15,38	23,08	61,54	
MAR 96	42,11	36,84	21,05	
ABR 96	37,50	20,83	41,67	
JUN 96	5,58	27,78	66,67	

* II: INMADURO III: EN MADURACION
IV: MADURO V: EVACUADO

TABLA 9

PROPORCIONES DE MADUREZ SEXUAL EN HEMBRAS DE M. DEL SUR POR AREA Y MES. CRUCEROS DE LA XII REG. (JUL 95 -JUN, 96)

MADUREZ SEXUAL (%)							
MES	AÑO	AREA	II	III	III A	IV	V
JUL	95	C. GAVIOTA	50,00	50,00			
JUL	95	C. ABRA	37,50	62,50			
JUL	95	I. LARGA	20,00	80,00			
AGO	95	S. NEVADO 1		100,00			
AGO	95	S. NEVADO 2	75,00	25,00			
AGO	95	I. CHARLES	14,29	85,71			
AGO	95	C. BARBARA 2	40,00	60,00			
SEP	95	E. FANNY			33,33	33,33	33,33
OCT	95	C. GAVIOTA	12,50	37,50	50,00		
OCT	95	I. LARGA	45,45	18,18		9,09	27,27
DIC	95	C. GAVIOTA	80,00		20,00		
DIC	95	C. GAVIOTA	80,00		20,00		
DIC	95	I. LARGA	83,33	16,67			
DIC	95	E. COLLINGWOOD	95,45		4,55		
DIC	95	S. UNION	92,00		8,00		
DIC	95	P. VICTORIA	90,91	4,55	4,55		
DIC	95	C. CUTLER	100,00				
DIC	95	P. SHOALL	50,00	50,00			
ENE	96	C. JERONIMO		20			80
ENE	96	E. FANNY	100,00				
ENE	96	P. LUISA	100,00				
ENE	96	C. GAVIOTA	66,65	16,67			16,67
ENE	96	C. ABRA	72,73	27,27			
ENE	96	I. LARGA	66,67	33,33			
FEB	96	S. NEVADO 2	100,00				
FEB	96	S. BALLENA 1		100,00			
FEB	96	S. BALLENA 2					100,00
FEB	96	C. BARBARA 1	100,00				
FEB	96	I. CHARLES 1		100,00			
MAR	96	I. LARGA		100,00			
MAR	96	C. GAVIOTA	33,33	66,67			
MAR	96	C. ABRA	50,00	50,00			
ABR	96	P. SHOALL	33,33	66,67			
ABR	96	C. CUTLER 2	83,33	16,67			
ABR	96	P. VICTORIA	70,00	30,00			
ABR	96	P. VICTORIA	42,11	57,89			
ABR	96	E. COLLINGWOOD	83,33	16,67			
ABR	96	I. QUENA	85,71		14,29		
JUN	96	I. LARGA		100,00			
JUN	96	C. ABRA	50,00	50,00			
JUN	96	C. GAVIOTA		100,00			
JUN	96	P. SHOALL					
JUN	96	C. CUTLER 2	50,00	20,00	20,00		
JUN	96	P. VICTORIA	54,55	27,27	18,18		

MES	II	III	III A	IV	V
JUL 95		33,33	66,67		
AGO 95		35,29	64,71		
SEP 95			33,33	33,33	33,33
OCT 95	31,58	26,32	21,05	5,26	15,79
DIC 95	88,00	4,00	8,00		
ENE 96	60,71	21,43			17,86
FEB 96	40,00	40,00			20,00
MAR 96	28,57	71,43			
ABR 96	64,91	33,33	1,78		
JUN 96	41,67	45,83	12,50		

* II: INMADURO III: EN MADURACION
III A: MADURACION CON DESOVE PARCIAL
IV: DESOVANTE V: DESOV. Y EN REGRESION

TABLA 10

VALORES DE INDICE GONADICO (I.G.S., INCLUYE VALOR PROMEDIO, D. EST. Y n) PARA MACHOS POR SUBZONAS (JUL 95 - JUN 95).

ESTACIONES					
ZONA		INV 95	PRIM 95	VER 96	OTO 96
ZONA NORTE	x		0,096		0,129
	ds		0,082		0,110
	n	0	82	0	35
ZONA SUR	x	0,272	0,138	0,074	0,186
	ds	0,140	0,082	0,078	0,070
	n	32	80	71	8
ZONA INTERIOR	x	0,316		0,129	
	ds	0,437		0,085	
	n	2	0	20	0
TOTAL	x	0,275	0,117	0,086	0,140
	ds	0,156	0,084	0,082	0,105
	n	34	162	91	43

TABLA 11

VALORES DE INDICE GONADICO (I.G.S., INCLUYE VALOR PROMEDIO, D. EST. Y n) PARA HEMBRAS POR SUBZONAS (JUL 95 - JUN 95).

ESTACIONES					
ZONA		INV 95	PRIM 95	VER 96	OTO 96
ZONA NORTE	x		0,085		0,085
	ds		0,072		0,056
	n	0	74	0	73
ZONA SUR	x	0,283	0,145	0,079	0,107
	ds	0,245	0,141	0,040	0,060
	n	29	45	31	8
ZONA INTERIOR	x	0,385		0,140	
	ds	0,307		0,089	
	n	15	0	11	0
TOTAL	x	0,311	0,108	0,095	0,087
	ds	0,267	0,107	0,062	0,057
	n	44	119	42	81

Tabla 12 a

Posición de las estaciones y su clasificación de acuerdo a la estratificación de la columna de agua. Cruceros XII Región (Jul 95 - Jun 96)

Nº	LUGAR	CRUCER	ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	FECHA	TIPO
1	Canal Gaviota	1	1	53 29.3'	73 25.7'	950727	B2
		1	2	53 26.1'	73 26.7'	950727	B3
		1	3	* 53 25.4'	73 24.8'	950727	B3
		2	13	53 31.0'	73 23.0'	950930	B1
		2	14	* 53 33.0'	73 22.0'	950930	B4
		2	15	53 34.0'	73 20.0'	950930	B4
		3	1	53 31.0'	73 23.0'	951201	B4
		3	2	* 53 33.0'	73 22.0'	951201	B4
		3	3	53 34.0'	73 20.0'	951201	B4
		3	4	53 33.0'	73 22.0'	951202	B4
		3	5	* 53 34.0'	73 20.0'	951202	C1
		4	10	53 31.0'	73 23.0'	960129	C1
		4	11	* 53 33.0'	73 22.0'	960129	C1
		4	12	53 34.0'	73 20.0'	960129	C1
		5	4	53 31.0'	73 23.0'	960329	B4
		5	5	* 53 33.0'	73 22.0'	960329	B4
5	6	53 34.0'	73 20.0'	960329	B4		
6	8	* 53 33.0'	73 22.0'	960607			
2	Canal Abra	1	4	53 20.6'	73 29.0'	950728	B4
		1	5	* 53 23.2'	73 21.9'	950728	B3
		1	6	53 25.0'	73 17.8'	950728	B3
		4	13	53 20.6'	73 29.0'	960130	C1
		4	14	* 53 23.2'	73 21.9'	960130	C1
		4	15	53 25.0'	73 17.8'	960130	C1
		5	7	53 25.0'	73 17.8'	960330	C1
		5	8	* 53 23.2'	73 21.9'	960330	C1
5	9	53 20.6'	73 29.0'	960330	C1		
3	Isla Larga	1	7	* 53 25.7'	73 13.9'	950729	B1
		1	8	53 23.5'	73 08.9'	950729	B2
		2	16	53 25.0'	73 17.8'	951028	B2
		2	17	* 53 25.7'	73 17.8'	951028	B2
		2	18	53 23.5'	73 08.9'	951028	B2
		3	6	* 53 25.7'	73 13.9'	951203	A3
		3	7	53 23.5'	73 08.9'	951203	A2
		4	16	* 53 25.7'	73 13.9'	960131	C1
		4	17	53 23.5'	73 08.9'	960131	A1
		5	1	53 25.0'	73 17.8'	960328	C1
		5	2	* 53 25.7'	73 13.9'	960328	C1
		5	3	53 23.5'	73 08.9'	960328	C1
6	5	* 53 25.0'	73 17.8'	960604			
4	Seno Nevado 1	1	9	* 53 27.1'	72 52.3'	950801	B3
		1	10	53 30.3'	72 50.5'	950801	B3
		1	11	53 33.6'	72 48.7'	950801	B3
		4	18	* 53 27.1'	72 52.3'	960201	A1
		4	19	53 30.3'	72 50.5'	960201	A1
		4	20	53 33.6'	72 48.7'	960201	A1
		6	2	* 53 30.3'	72 50.5'	960603	
5	Seno Nevado 2	1	12	* 53 32.2'	72 49.5'	950802	B2
		1	13	53 35.6'	72 50.3'	950802	B3
		4	21	* 53 32.2'	72 49.5'	960202	A1
		4	22	53 35.6'	72 50.3'	960202	A1
		4	23	53 29.3'	72 51.0'	960202	A1
6	Seno Ballena	1	14	* 53 39.7'	72 19.5'	950804	D
		1	15	53 39.7'	72 26.3'	950408	D
		1	16	53 40.3'	72 31.0'	950804	D
		1	17	53 41.8'	72 14.8'	950804	D
		4	24	53 30.0'	72 22.0'	960203	A3
		4	25	* 53 39.1'	72 25.0'	960203	A3
		4	26	53 40.0'	72 28.1'	960203	A3
		4	27	53 39.1'	72 20.0'	960204	A3
		4	28	* 53 40.0'	72 20.0'	960204	A1
		4	29	53 40.1'	72 17.0'	960204	A1
7	Islas Charles	1	18	* 53 44.0'	72 11.6'	950805	B2
		1	19	53 46.7'	72 07.7'	950805	D
		1	20	53 47.3'	72 02.9'	950805	D
		2	1	* 53 44.7'	72 10.5'	950924	D
		2	2	53 46.7'	72 07.7'	950924	D
		2	3	53 44.0'	72 11.6'	950924	D

* CORRESPONDE A LAS ESTACIONES ASOCIADAS AL LUGAR DE CALADO

Tabla 12 b

Posición de las estaciones y su clasificación de acuerdo a la estratificación de la columna de agua. Cruceros XII Región (Jul 95 - Jun 96)

Nº	LUGAR	CRUCER	ESTACION	LATITUD	LONGITUD	FECHA	TIPO
7	Islas Charles	4	33	53 49.0'	71 59.0'	960206	A3
		4	34	* 53 48.0'	72 02.0'	960206	A3
		4	35	53 47.0'	72 05.0'	960206	A3
		4	36	53 44.1'	71 58.0'	960207	A3
		4	37	* 53 44.0'	72 01.0'	960207	A3
		4	38	53 43.0'	72 04.0'	960207	A3
8	Canal Barbara 1	1	21	* 53 55.2'	72 19.0'	950806	D
		1	22	53 58.3'	72 20.2'	950806	D
		1	23	53 52.0'	72 19.8'	950806	B1
9	Canal Barbara 2	1	24	* 53 51.4'	72 12.1'	950807	D
		1	25	53 48.7'	72 08.0'	950807	D
		1	26	53 47.5'	72 04.7'	950807	D
		4	30	53 49.1'	72 10.0'	960205	A1
		4	31	* 53 49.0'	72 07.0'	960205	A1
		4	32	53 48.1'	72 04.0'	960205	A3
10	Canal Jerónimo	2	4	* 53 19.0'	72 25.7'	950928	D
		2	5	53 17.0'	72 23.8'	950928	D
		2	6	53 21.5'	72 27.5'	950928	D
		4	1	* 53 19.0'	72 25.7'	960125	A1
		4	2	53 17.0'	72 23.8'	960125	A1
		4	3	53 21.5'	72 27.5'	960125	A3
11	Punta Luisa	2	7	53 14.8'	72 09.0'	950929	B3
		2	8	* 53 14.8'	72 12.7'	950929	B1
		4	7	53 14.8'	72 09.0'	960127	A1
		4	8	* 53 14.8'	72 12.7'	960127	A1
		4	9	53 14.8'	72 16.3'	960127	A1
		12	Estuario Fanny	2	10	53 09.2'	72 10.5'
2	11			* 53 10.2'	72 08.5'	950930	B1
2	12			53 11.3'	72 06.5'	950930	B4
4	4			53 09.2'	72 10.5'	960126	A2
4	5			* 53 10.2'	72 08.5'	960126	A2
4	6			53 11.3'	72 06.5'	960126	A2
13	E. Collingwood	3	8	51 53.5'	73 39.5'	951207	C2
		3	9	* 51 50.5'	73 41.2'	951207	C2
		3	10	51 48.0'	73 45.0'	951207	C2
		5	19	51 53.5'	73 39.5'	960422	C1
		5	20	* 51 50.5'	73 41.2'	960422	C1
		5	21	51 48.0'	73 45.0'	960422	C1
14	Seno Unión	3	11	52 02.9'	73 34.5'	951208	C2
		3	12	* 51 59.2'	73 36.0'	951208	C2
15	Paso Victoria	3	13	* 52 01.0'	73 42.0'	951209	C2
16	Canal Cutler	3	14	52 04.0'	74 02.0'	951210	C2
		3	15	* 52 07.5'	73 52.5'	951210	C2
		3	16	52 05.5'	73 56.3'	951210	C2
		5	13	52 08.0'	73 50.0'	960417	C1
		5	14	52 14.0'	73 40.0'	960417	C1
		5	15	* 52 10.8'	73 46.0'	960417	C1
		6	15	* 52 10.8'	73 46.0'	960614	
		5	16	52 01.7'	73 45.0'	960420	C1
		5	17	* 52 01.0'	73 42.5'	960420	C1
		5	18	51 58.5'	73 40.5'	960420	C1
		6	17	* 52 01.0'	73 42.5'	960615	
		8	23	* 52 01.0'	73 42.5'	960617	
17	Paso Shoall	3	17	52 39.0'	73 42.5'	951212	C1
		3	18	52 33.5'	73 37.7'	951212	C1
		3	19	* 52 37.0'	73 41.5'	951212	C1
		5	10	52 39.0'	73 42.5'	960416	B2
		5	11	* 52 37.0'	73 41.5'	960416	B2
		5	12	52 33.5'	73 37.7'	960416	B2
		6	12	* 52 37.0'	73 41.5'	960612	
18	Isla Quena	5	22	51 51.8'	73 40.2'	960423	C1
		5	23	* 51 48.0'	73 40.2'	960423	C1
		5	24	51 45.5'	73 39.2'	960423	C1

* CORRESPONDEN A LAS ESTACIONES ASOCIADAS A LAS AREAS DE CALADO

TABLA 13

COMPOSICION (%) DE LA DIETA DE MERLUZA DEL SUR POR TIPO MERLUZA. CRUCEROS DE LA XII REGION. (JUL. 95 - JUN. 96).

ITEMS	SEXO		TOTAL
	MACHOS	HEMBRAS	
MERLUZA DEL SUR		3,70	
MERLUZA 3 ALETA		3,70	
MERLUZA DE COLA	57,15		59,26
CALAMAR		7,41	
CRUSTACEO	23,81		18,53
SARDINAS	9,52		3,7
RESTOS PECES	9,52		3,7
TOTAL	100		100
Nº ESTOMAGOS	17		26

TABLA 14

COMPOSICION (%) DE LA DIETA DE MERLUZA DEL SUR POR TIPO SEXO. CRUCEROS DE LA XII REGION. (JUL. 95 - JUN. 96)

ITEMS	ZONA		
	NORTE	SUR	INTERIOR
MERLUZA DEL SUR		4,00	
MERLUZA 3 ALETA		4,00	
MERLUZA DE COLA	68,75	52,00	62,50
CALAMAR		8,00	
CRUSTACEO	31,25	15,00	12,50
SARDINAS		12	
RESTOS PECES		4	25
TOTAL	100	100	100
Nº ESTOMAGOS	15	25	3

TABLA 15

COMPOSICION (%) DE LA DIETA DE MERLUZA DEL SUR POR ZONA. CRUCEROS DE LA XII REG., (JUL. 95 - JUN. 96).

ITEMS	RECLUTAS		TOTAL
	<70 cm	>69 cm	
MERLUZA DEL SUR		2,63	2,04
MERLUZA 3 ALETA	9,10		2,04
MERLUZA DE COLA	54,54	60,52	59,20
CALAMAR		5,26	4,10
CRUSTACEOS	27,27	18,42	20,41
SARDINAS	9,1	5,3	6,12
RESTOS PECES		7,9	6,12
TOTAL	100	100	100
Nº ESTOMAGOS	10	33	43

TABLA 16

COMPOSICION (%) DE LA DIETA DE MERLUZA DEL SUR POR MES. CRUCEROS DE LA XI REGION. (JUL 95 - JUN 96).

ITEMS	M E S							
	JUL.	AGO.	OCT.	DIC.	ENE	FEB	MAR	JUN
MERLUZA DEL SUR				14, 14				
MERLUZA 3 ALETA		4, 53						
MERLUZA DE COLA		95, 44	100, 00	85, 51	40, 00	100, 00	50, 00	
CALAMAR	100, 00							
CRUSTACEOS		0, 03		0, 36	20, 00		25, 00	100, 00
SARDINAS					30, 00			
RESTOS PECES					10, 00		25, 00	
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100
Nº ESTOMAGOS	2	6	1	18	7	3	3	3

TABLA 17

COMPOSICION (%) DE LA DIETA DE MERLUZA DEL SUR POR ESTRATO PROFUNDIDAD. CRUCEROS DE LA XI REGION. (JUL 95 - JUN 96).

ITEMS	BATIMETRIA (m)		
	100	200	300
MERLUZA DEL SUR		4, 35	
MERLUZA 3 ALETA			20, 00
MERLUZA DE COLA	60, 00	60, 87	40, 00
CALAMAR	10, 00		
CRUSTACEO	15, 00	21, 74	40, 00
SARDINAS	10	4, 35	
RESTOS PECES	5	8, 69	
TOTAL	100	100	100
Nº ESTOMAGOS	18	20	5

Observaciones:

- 100 rango profundidad 100 a 199 m
- 200 rango profundidad 200 a 299 m
- 300 rango profundidad 310 a 399 m

TABLA 18

DESCRIPCION DE LAS TALLAS DE MERLUZAS DE COLA CONTENIDAS EN ESTOMAGOS DE MERLUZA DEL SUR. CRUC. XI REG. (JUL 95 - JUN 96).

	RECLUTAS	ADULTOS	TOTAL
	<70 cm	>69 cm	cm
TALLA PROMEDIO	19, 56	30, 48	27, 86
DESV. ESTANDAR	7, 81	8, 76	9, 64
MIN.	14	13	13
MAX.	35	46	46
Nº OBSERVAC.	6	19	25

TABLA 19

DISTRIBUCION DE LONGITUD PONDERADA (P) Y COEFICIENTE DE VARIACION (C.V.) DE MERLUZA DEL SUR PARA MACHOS, HEMBRAS Y AREA GLOBAL DE LA XII REGION. CRUCEROS PESCA INVESTIGACION (JUL. 1985 A JUN. 1986).

LONGITUD	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL XII REGION	
	PROPOR. PONDER.	C.V.	PROPOR. PONDER.	C.V.	PROPOR. PONDER.	C.V.
44	0.00303	0.81850			0.00150	0.91287
45						
46						
47						
48						
49			0.00350	0.95743	0.00319	0.89120
50						
51						
52			0.00350	0.92382	0.00150	0.92382
53			0.00350	0.97701	0.00150	0.89119
54						
55			0.00350	0.87300	0.00139	0.87885
56	0.00808	0.35918	0.00688	0.68081	0.00787	0.43808
57	0.00806	0.37009	0.00688	0.68081	0.00638	0.47684
58			0.01048	0.52685	0.00478	0.35722
59	0.00808	0.35848	0.00350	0.81850	0.00478	0.33284
60	0.00808	0.68081	0.01748	0.42150	0.01118	0.38481
61	0.01515	0.38057	0.01048	0.54787	0.01278	0.33838
62	0.01212	0.43232	0.01048	0.54480	0.00857	0.38843
63	0.02727	0.30815	0.02098	0.37070	0.02073	0.28208
64	0.01818	0.38173			0.01438	0.31280
65	0.02727	0.31718	0.00688	0.68332	0.01814	0.27881
66	0.02727	0.31189	0.02787	0.28327	0.02711	0.22770
67	0.04345	0.24140	0.01389	0.45802	0.03030	0.21828
68	0.03636	0.27473	0.01048	0.55433	0.02352	0.24280
69	0.03636	0.26823	0.03487	0.29818	0.03508	0.20345
70	0.05458	0.21852	0.03487	0.28464	0.04488	0.17824
71	0.06388	0.18782	0.03147	0.31284	0.04785	0.17217
72	0.05758	0.21137	0.03487	0.28812	0.04825	0.17388
73	0.08870	0.18788	0.08843	0.21100	0.08888	0.14321
74	0.07273	0.18828	0.04885	0.24188	0.08220	0.18123
75	0.08485	0.17280	0.03487	0.28081	0.08220	0.13024
76	0.08887	0.19808	0.04885	0.24742	0.05742	0.18818
77	0.04848	0.22828	0.08284	0.20882	0.05423	0.15853
78	0.03333	0.28048	0.03487	0.30088	0.03348	0.21001
79	0.03838	0.25482	0.03245	0.23087	0.04825	0.17873
80	0.04242	0.23488	0.02448	0.38118	0.03348	0.20801
81	0.01818	0.32220	0.08284	0.20525	0.03828	0.18233
82	0.01515	0.38033	0.04188	0.28840	0.02711	0.23017
83	0.01212	0.44854	0.02448	0.34884	0.01754	0.28405
84	0.00808	0.83238	0.00848	0.28140	0.02233	0.25188
85	0.01515	0.38088	0.01389	0.47788	0.01585	0.28875
86	0.00303	0.91287	0.03487	0.25481	0.01754	0.27837
87	0.00303	0.91287	0.01389	0.43888	0.00857	0.37810
88	0.00303	0.91287	0.00350	0.85348	0.00319	0.87401
89			0.02448	0.31703	0.01118	0.38828
90	0.00303	0.81850			0.00150	0.88803
91	0.00808	0.43301	0.00350	0.85348	0.00638	0.44383
92	0.00303	0.88803	0.00888	0.88230	0.00478	0.54481
93			0.00888	0.83883	0.00318	0.86754
94						
95			0.00888	0.48303	0.00318	0.88478
96	0.00303	0.91287			0.00150	0.92382
97			0.00888	0.82248	0.00318	0.84010
98			0.00350	0.83841	0.00150	0.88077
99			0.00350	0.89443	0.00150	0.82841
100						
101			0.00350	0.95348	0.00150	0.88838
102						
103			0.00888	0.88000	0.00318	0.88732
104			0.00350	0.89443	0.00150	0.89443
105						
106			0.00888	0.80883	0.00318	0.84878
107						
108						
109						
110			0.00350	0.81850	0.00150	0.89443
111						
112						
113						
114						
115						
116						
117						
118						
119						
120			0.00350	0.89443	0.00150	0.89443
121						
122						
123						
124						
125						
126			0.00350	0.89443	0.00150	0.89443
TOTAL	1		1		1	

TABLA 20

DISTRIBUCION DE LONGITUD PONDERADA (P) Y COEFICIENTE DE VARIACION (C.V.) DE MERL. DEL SUR CONJUNTA (AMBOS SEXOS) PARA ZONA NORTE, SUR E INTERIOR DE LA XII REGION. CRUCEROS PESCA INVESTIGACION (JUL. 1985 A JUN. 1986).

LONGITUD	ZONA NORTE		ZONA SUR		ZONA INTERIOR	
	PROPOR. PONDER.	C.V.	PROPOR. PONDER.	C.V.	PROPOR. PONDER.	C.V.
44			0.0032258	0.9128708		
45						
46						
47						
48						
49	0.00748	0.89120				
50						
51						
52					0.02000	0.92382
53	0.00375	0.89119				
54						
55	0.00375	0.87885				
56	0.01488	0.49177	0.00323	0.98382		
57	0.01124	0.53268			0.02000	0.94281
58	0.01124	0.53517	0.00645	0.67305		
59			0.00323	0.87880		
60	0.01873	0.43223	0.00645	0.67823		
61	0.02247	0.38401	0.00645	0.68018		
62	0.01873	0.42487	0.00323	0.98077		
63	0.03371	0.31884	0.00648	0.52888	0.02000	0.92382
64	0.02822	0.33378	0.00645	0.68888		
65	0.02888	0.33848	0.01280	0.48808		
66	0.03745	0.29722	0.02258	0.33428		
67	0.04484	0.27548	0.01353	0.38180	0.02000	0.88803
68	0.02247	0.38787	0.03228	0.30884		
69	0.02888	0.33883	0.01813	0.42200	0.02000	0.92382
70	0.04888	0.28280	0.04518	0.25120	0.02000	0.92382
71	0.04120	0.29142	0.08128	0.21315		
72	0.02888	0.34458	0.08128	0.21851	0.04000	0.81721
73	0.08742	0.24484	0.07742	0.18870	0.02000	0.89443
74	0.08742	0.22502	0.08128	0.21524	0.04000	0.84385
75	0.08818	0.24588	0.07742	0.18870		
76	0.08818	0.24821	0.08774	0.20842		
77	0.04120	0.28804	0.08774	0.18382	0.04000	0.84385
78	0.03745	0.30473	0.08803	0.22408	0.04000	0.84385
79	0.04484	0.27812	0.04888	0.24440	0.04000	0.84878
80	0.01873	0.43825	0.04184	0.28077	0.08000	0.51840
81	0.02247	0.38087	0.04888	0.24502	0.08000	0.50818
82	0.02888	0.33080	0.02258	0.38703	0.04000	0.80840
83	0.01124	0.58703	0.01813	0.42808	0.08000	0.50185
84	0.01873	0.41784	0.02258	0.38280	0.04000	0.83248
85	0.01124	0.51541	0.02258	0.34523		
86	0.01124	0.58910	0.01823	0.38838	0.04000	0.88888
87	0.00375	0.91287	0.00888	0.53408	0.04000	0.88888
88			0.00323	0.87880	0.02000	0.92382
89	0.00375	0.91287	0.01280	0.48888	0.04000	0.84010
90					0.02000	0.88803
91			0.01280	0.44383		
92	0.00375	0.89119			0.04000	0.84878
93	0.00375	0.89119			0.02000	0.89443
94						
95			0.00323	0.88274	0.02000	0.89443
96					0.02000	0.92382
97			0.00323	0.88803	0.02000	0.94281
98			0.00323	0.88077		
99			0.00323	0.83841		
100						
101			0.00323	0.98038		
102						
103	0.00375	0.95743	0.00323	0.88838		
104					0.02000	0.89443
105						
106					0.04000	0.84878
107						
108						
109						
110					0.02000	0.89443
111						
112						
113						
114						
115						
116						
117						
118						
119						
120					0.02000	0.89443
121						
122						
123						
124						
125						
126					0.02000	0.89443
TOTAL	1		1		1	

TABLA 21

CLAVE EDAD-TALLA DE MERLUZA DEL SUR AMBOS SEXOS, CON MUESTRAS DE CRUCEROS DE INVESTIGACION XII REGION DURANTE 1965-1966

TALLAS (cm)	GRUPOS DE EDAD																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
30 - 31																								
32 - 33																								
34 - 35																								
36 - 37																								
38 - 39																								
40 - 41																								
42 - 43																								
44 - 45																								
46 - 47			1																					
48 - 49				1																				
50 - 51					1																			
52 - 53						1																		
54 - 55							1																	
56 - 57				2		1	6																	
58 - 59					2	2	2																	
60 - 61					1		1	4	6	1														
62 - 63						3	4	4	4	2														
64 - 65						3	7	4	2	2														
66 - 67						3	9	8	2	1														
68 - 69						3	10	9	2	1														
70 - 71						4	7	12	10	2														
72 - 73						2	7	12	16	13	4													
74 - 75						1	9	11	17	22	8													
76 - 77						1	2	10	23	15	16	2												
78 - 79						1	2	10	14	17	17	6	2	1										
80 - 81							1	5	4	11	9	11	6	1										
82 - 83								3	7	10	15	8	1											
84 - 85							1	2	2	10	8	4	1											
86 - 87									2	2	10	6	3	2	1									
88 - 89									2	1	4	5	2	1	3	2								
90 - 91										1	1													
92 - 93																								
94 - 95										1														
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																								
TOTAL			1	3	5	36	59	86	106	100	84	59	29	9	10	8	6	2	1				1	

TABLA 22 a

CLAVE EDAD-TALLA DE MERLUZA DEL SUR MACHOS, CON MUESTRAS DE CRUCEROS DE INVESTIGACION XII REGION DURANTE 1965-1966

TALLAS (cm)	GRUPOS DE EDAD																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
30 - 31																								
32 - 33																								
34 - 35																								
36 - 37																								
38 - 39																								
40 - 41																								
42 - 43																								
44 - 45																								
46 - 47																								
48 - 49																								
50 - 51																								
52 - 53																								
54 - 55																								
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																								
TOTAL	332	1	2	1	1	21	41	63	61	58	44	32	8	1	4	1	3	1						

TABLA 22 b

CLAVE EDAD-TALLA DE MERLUZA DEL SUR MEMBRAS. CON MUESTRAS DE CRUCEROS DE INVESTIGACION XII REGION DURANTE 1865-1866

TALLAS (cm)	GRUPOS DE EDAD																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
30 - 31																								
32 - 33	1																							
34 - 35		1																						
36 - 37																								
38 - 39																								
40 - 41																								
42 - 43				1																				
44 - 45																								
46 - 47																								
48 - 49																								
50 - 51																								
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																								
TOTAL	1	4	14	18	33	44	42	40	27	21	1	1	8	6	7	3	1	1	1	1	1	1	1	

TABLA 23

RESUMEN MUESTREO DE LONGITUD POR SECTOR DE PESCA Y TOTAL DEL DESEMBARQUE DE LA PESCA ARTESANAL DE LA XII REGION,
(JULIO 1995 - JULIO 1996)

SECTOR	N° INDIV.		CAPTURA		PARTIC. MUESTRA (%)	LONGITUD PROM (cm)	DESVIAC EST(cm)	LONGITUD MIN(cm)	LONGITUD MAX(cm)
	MUESTRA		MUESTRA (Kg)	DESEMB. (Kg)					
COOK	2881		14685.7	19947.7	73.62	94.82	11.03	60	125
WAKEFIELD	64		147.6	4200	3.51	73.92	4.95	65	88
CHARLES	2143		9515	9943	95.70	91.8	11.99	58	131
OTWAY	4090		13500.3	26494.7	50.95	85.8	8.65	61	120
NEVADO	6854		21391.85	91519.95	23.37	82.01	9.02	57	120
SHOALL	866		2293.1	4544.3	50.46	79.3	7.71	59	106
TOTAL	16526		61533.55	156649.65	39.28	86.27	10.99	57	131

TABLA 24

PROPORCION DE RECLUTAS POR AREA DE FAENA Y MES DE LA PESCA ARTESANAL, XII REGION, (JULIO 95 - JULIO 96).

AREA	PROPORCIONES DE RECLUTAS (%)												
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
BAHIA COOK													
	0.00	1.60	2.46									0.80	1.90
	0.00	0.37	0.60									0.36	0.78
	270	1204	487									613	306
CANAL WAKEFIEL													
			15.62										
			4.46										
			64										
SENO NEVADO													
			0.90	2.50	8.10	12.60	6.40	4.30	8.50				
			0.32	0.57	0.71	0.65	1.28	0.79	2.46				
			886	756	1464	2593	360	667	128				
I. CHARLES													
				1.50									
				0.26									
				2143									
PASO SHOALL													
				4.80	3.40	22.20							
				1.55	1.18	2.59							
				189	232	256							
SENO OTWAY													
									3.60	1.70	0.40		
									0.45	0.40	0.19		
									1716	1031	1161		
TOTAL													
	0.00	1.66	2.10	2.00	7.50	13.50	6.40	4.40	3.90	1.70	0.40	0.80	1.90
	0.00	0.37	0.38	0.25	0.64	0.64	1.29	0.80	0.45	0.40	0.19	0.36	0.78
	270	1204	1437	3088	1696	2849	360	662	1844	1031	1161	613	306

ANEXO 1

Formulario de entrevista

