



FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA

INFORMES TECNICOS F I P

FIP - IT / 94 - 06

INFORME : EVALUACION DE LA PESQUERIA Y DEL
FINAL STOCK DE MERLUZA COMUN EN LA ZONA
CENTRO-SUR

UNIDAD : UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
EJECUTORA



Universidad Católica de Valparaíso
Facultad de Recursos Naturales
Escuela de Ciencias del Mar
Casilla 1020 - Valparaíso - Chile

INFORME FINAL

Proyecto: "Evaluación de la pesquería y del stock de
merluza común en la zona centro-sur"

Valparaíso, octubre de 1996



TITULO PROYECTO : "Evaluación de la pesquería y del stock
de merluza común en la zona centro-sur"

REQUIRENTE : Fondo de Investigación Pesquera (FIP)

CONTRAPARTE : Universidad Católica de Valparaíso
Facultad de Recursos Naturales

UNIDAD EJECUTORA : Escuela de Ciencias del Mar
Avda. Altamirano 1480
Casilla 1020
Valparaíso

**INVESTIGADOR
RESPONSABLE** : Teófilo Melo Fuentes
Escuela de Ciencias del Mar
Fonos: 281867-281868-281869
Fax: 56-032-281870

Distribución de ejemplares

5 Fondo de Investigación Pesquera
1 Dirección Escuela de Ciencias del Mar, UCV
1 Responsable del proyecto

Documentos que se han ido generando en la ejecución
del proyecto

Melo, T.; P. Arana; P. Pavez; L. Caballero; M. Gálvez y M.A. Monardes. 1995. Evaluación de la pesquería y del stock de merluza común en la zona centro-sur. Primer Informe de Avance. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 20/95.

Escuela de Ciencias del Mar. 1995. Evaluación de la pesquería y del stock de merluza común en la zona centro-sur. DATA REPORT: Base de datos pesqueros - Parte A. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 42/95.

Escuela de Ciencias del Mar. 1995. Evaluación de la pesquería y del stock de merluza común en la zona centro-sur. DATA REPORT: Base de datos pesqueros - Parte B. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 43/95.

Escuela de Ciencias del Mar. 1995. Evaluación de la pesquería y del stock de merluza común en la zona centro-sur. DATA REPORT: Base de datos pesqueros - Parte C. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 44/95.

Escuela de Ciencias del Mar. 1995. Evaluación de la pesquería y del stock de merluza común en la zona centro-sur. DATA REPORT: Base de datos biológico-pesqueros. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 46/95.

Melo, T.; P. Arana; P. Pavez; L. Caballero; M. Gálvez y M.A. Monardes. 1995. Evaluación de la pesquería y del stock de merluza común en la zona centro-sur. Segundo Informe de Avance. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 47/95: 75 pp.

Melo, T.; L. Caballero; P. Arana; P. Pavez; C. Hurtado. M. Gálvez y M.A. Monardes 1996. Evaluación de la pesquería y del stock de merluza común en la zona centro-sur. Pre-Informe Final. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 30/96: 112 pp.

Melo, T.; L. Caballero; P. Arana; P. Pavez; C. Hurtado. M. Gálvez y M.A. Monardes 1996. Evaluación de la pesquería y del stock de merluza común en la zona centro-sur. Informe Final. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 47/96: 126 pp.

CONTENIDO

Nº		Pág.
1.	INTRODUCCION	1
2.	MATERIALES Y METODOS	2
2.1.	Area de estudio	2
2.2.	Período de estudio	3
2.3.	Aspectos pesqueros	3
2.4.	Aspectos biológicos	7
3.	LIMITANTES DEL ESTUDIO	19
4.	ANTECEDENTES LEGALES	20
5.	RESULTADOS	21
5.1.	Pesquería industrial (arrastre)	21
5.1.1.	Características de la flota	21
5.1.2.	Artes de pesca	21
5.1.3.	Régimen operacional	25
5.1.4.	Análisis espacio-temporal de la captura, el esfuerzo y los rendimientos de pesca	28
5.2.	Pesquería artesanal	51
5.2.1.	Pesquería artesanal de la V Región	56
5.2.2.	Pesquería artesanal de la VIII Región	62
5.2.3.	Desembarque por Región y Centro	66
5.3.	Composición por talla, edad y peso, por sexo del desembarque	66
5.3.1.	Composición por talla y sexo	66
5.3.2.	Claves talla-edad	89
5.3.3.	Consideraciones sobre las claves talla-edad	108
6.	RESUMEN Y CONCLUSIONES	112
7.	BIBLIOGRAFIA	115
8.	ANEXOS	121

INDICE DE TABLAS

Tabla N°	Título
1	Características geométricas y funcionales de la flota arrastrera industrial que operó durante 1995.
2a	Principales características de algunos artes de arrastre utilizados por las embarcaciones arrastreras que operaron en la pesquería de la meluza, durante 1995.
2b	Principales características de algunos artes de arrastre utilizados por las embarcaciones arrastreras que operaron en la pesquería de la meluza, durante 1995.
3	Días de pesca (N°) realizados por la flota arrastrera industrial durante 1995.
4	Captura total (kg) por recursos de la flota arrastrera industrial, obtenida durante 1995.
5	Captura total (Kg) de merluza común de la flota arrastrera industrial, obtenida por sub-zona de pesca y mes, durante 1995.
6	Captura total (Kg) de merluza común de la flota arrastrera industrial, realizada por estrato de profundidad y mes, durante 1995.
7	Horas de arrastre totales (h.a.) de la flota arrastrera industrial, realizada por sub-zona de pesca y mes, durante 1995.
8	Horas de arrastre totales (h.a.) de la flota arrastrera industrial, realizada por estrato de profundidad y mes, durante 1995.
9	Lances de pesca totales de la flota arrastrera industrial, realizada por sub-zona de pesca y mes, durante 1995.
10	Lances de pesca totales de la flota arrastrera industrial, realizados por estrato de profundidad y mes, durante 1995.
11a	Duración promedio de los lances de pesca (h.a. /lance) de la flota arrastrera industrial, obtenida por sub-zona de pesca y mes, durante 1995.
11b	Desviación estándar de la duración de los lances de pesca (h.a./lance) de la flota arrastrera industrial obtenida por zona de pesca y mes, durante 1995.
12a	Duración promedio de los lances de pesca (h.a. /lance) de la flota arrastrera industrial, obtenida por estrato de profundidad y mes, durante 1995.

- 12b Desviación estándar de la duración de los lances de pesca (h.a./lance) de la flota arrastrera industrial por estrato de profundidad y mes, durante 1995.
- 13 Captura por hora de arrastre (kg/h.a.) de merluza común de la flota arrastrera industrial, obtenida por sub-zona de pesca y mes, durante 1995.
- 14 Captura por hora de arrastre (kg/h.a.) de merluza común de la flota arrastrera industrial, obtenida por estrato de profundidad y mes, durante 1995.
- 15 Captura por lance (kg/lance) de merluza común de la flota arrastrera industrial, obtenida por sub-zona de pesca y mes, durante 1995.
- 16 Captura por lance (kg/lance) de merluza común de la flota arrastrera industrial, obtenida por estrato de profundidad y mes, durante 1995.
- 17 Principales características de los espineles merluceros utilizados por los bongos pesqueros en algunas caletas de la V Región, durante 1995.
- 18a Desembarque (t) por Región de merluza común de la flota artesanal, durante 1995.
- 18b Desembarque (t) de merluza común de la flota artesanal, por caleta o puerto, durante 1995
- 19 Número de ejemplares de merluza común, medidos por Centro de desembarque, sexo y mes, durante 1995.
- 20 Parámetros de la relación longitud-peso, estimados para la merluza común por Centro de desembarque, sexo y mes, julio-diciembre 1995.
- 21 Proporciones pij en la clave talla-edad de invierno (agosto 1995).
- 22 Proporciones pij en la clave talla-edad de primavera (septiembre-noviembre 1995).
- 23 Proporciones pij en la clave talla-edad de verano (diciembre 1995).
- 24 Proporciones pij en la clave talla-edad del año 1995.
- 25 Número de individuos por grupo de edad presentes en la captura de 1995.

INDICE DE FIGURAS

Fig. N°	Título
1	Red de arrastre utilizada en la pesquería de la merluza común durante 1995.
2	Ubicación geográfica de los lances de pesca de la f lota merlucera industrial, durante enero 1995.
3	Ubicación geográfica de los lances de pesca de la f lota merlucera industrial, durante febrero 1995.
4	Ubicación geográfica de los lances de pesca de la f lota merlucera industrial, durante marzo 1995 .
5	Ubicación geográfica de los lances de pesca de la f lota merlucera industrial, durante abril 1995.
6	Ubicación geográfica de los lances de pesca de la f lota merlucera industrial, durante mayo 1995.
7	Ubicación geográfica de los lances de pesca de la f lota merlucera industrial, durante junio 1995.
8	Ubicación geográfica de los lances de pesca de la f lota merlucera industrial, durante julio 1995.
9	Ubicación geográfica de los lances de pesca de la f lota merlucera industrial, durante agosto 1995.
10	Ubicación geográfica de los lances de pesca de la f lota merlucera industrial, durante septiembre 1995.
11	Ubicación geográfica de los lances de pesca de la f lota merlucera industrial, durante octubre 1995.
12	Ubicación geográfica de los lances de pesca de la f lota merlucera industrial, durante noviembre 1995.
13	Ubicación geográfica de los lances de pesca de la f lota merlucera industrial, durante diciembre 1995.
14	Esquema de un espinal horizontal utilizado en la pesquería de la merluza común en la V Región, durante 1995.

- 15 Régimen operacional de las embarcaciones artesanales de la pesquería de la merluza común, durante 1995.
- 16 Régimen operacional de las embarcaciones arrastreras industriales y artesanales, de la pesquería de la merluza común, durante 1995.
- 17 Esquema de una red de enmalle utilizada en la pesquería artesanal de la merluza común en la VIII Región, durante 1995.
- 18 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en la Pesquera Santa Lucía (industrial), durante julio-agosto 1995.
- 19 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en San Antonio (industrial), durante marzo-junio 1995.
- 20 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en San Antonio (industrial), durante octubre-diciembre 1995.
- 21 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en Pesquera Viento Sur (industrial), durante julio-diciembre 1995.
- 22 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta Higuierillas, durante julio-diciembre 1995.
- 23 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta El Membrillo, durante marzo-agosto 1995.
- 24 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta El Membrillo, durante septiembre-diciembre 1995.
- 25 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta Pacheco Altamirano, durante marzo-agosto 1995.
- 26 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta Pacheco Altamirano, durante septiembre-diciembre 1995.
- 27 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en Maguillines, durante junio-septiembre 1995.
- 28 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en Maguillines, durante octubre-diciembre 1995.
- 29 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en San Vicente (artesanal), durante marzo-agosto 1995.

- 30 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en San Vicente (artesanal), durante septiembre-diciembre 1995.
- 31 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta Lota, durante junio-septiembre 1995.
- 32 Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta Lota, durante octubre-diciembre 1995.
- 33 Variación de la longitud media (cm) del desembarque industrial de merluza común, (machos y hembras), por centro de muestreo, durante 1995.
- 34 Variación de la longitud media (cm) del desembarque artesanal de merluza común, (machos y hembras), por centro de muestreo, durante 1995.
- 35 Relación longitud-peso de merluza común, obtenida en Quintero (industrial), durante julio-agosto 1995.
- 36 Relación longitud-peso de merluza común obtenida en San Antonio (industrial), durante octubre-diciembre 1995.
- 37 Relación longitud-peso de merluza común, obtenida en Pesquera Viento Sur (industrial), durante julio-diciembre 1995.
- 38 Relación longitud-peso de merluza común, obtenida en caleta El Membrillo, durante julio-diciembre 1995.
- 39 Distribución de frecuencia de tallas en el muestreo de la captura total de merluza común, durante 1995.

Informe Final

Proyecto: "Evaluación de la pesquería y del stock de merluza común en la zona centro-sur".

1. INTRODUCCION

El presente documento, corresponde al pre-informe final del proyecto FIP "Evaluación de la pesquería y del stock de merluza común en la zona centro-sur". En él, se entregan los resultados finales del estudio, considerando el análisis de toda la información biológico-pesquera recopilada entre enero y diciembre de 1995, a fin de responder los objetivos específicos:

1. Describir y analizar el régimen operacional de la flota pesquera industrial y artesanal, durante la temporada de pesca correspondiente al año 1995.
2. Determinar las capturas y el esfuerzo de pesca por área de pesca de la flota pesquera industrial y artesanal, durante la temporada de pesca correspondiente al año 1995.
3. Determinar la composición por talla, edad y peso, por sexo, del desembarque por área de pesca para la flota industrial y artesanal, durante la temporada de pesca correspondiente al año 1995.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Area de estudio

La pesquería de la merluza común, tanto industrial como artesanal, abarca desde la III a la X región. A fin de realizar un análisis espacial y temporal más preciso de las operaciones de pesca, considerando la distribución latitudinal y batimétrica del recurso, se subdividió el área de estudio de la siguiente forma:

a) Pesquería industrial:

Sub-zonas	Latitud (°S)
1	29°00' - 30°00'
2	30°00' - 31°00'
3	31°00' - 32°00'
4	32°00' - 33°00'
5	33°00' - 34°00'
6	34°00' - 35°00'
7	35°00' - 36°00'
8	36°00' - 37°00'
9	37°00' - 38°00'
10	38°00' - 39°00'
11	39°00' - 40°00'
12	40°00' - 41°00'
13	41°00' - 42°00'
14	42°00' - 43°00'
Area de estudio	29°00' - 43°00'

Estratos	Profundidad (m)
1	0-50
2	51-100
3	101-150
4	151-200
5	201-250
6	251-300
7	301-350
8	351-400
9	401-450
10	451-500
11	501-550
Total	0-550

b) Pesquería artesanal:

N°	Centro de desembarque artesanal por Región							
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	Chañaral	Coquimbo	Los Molles	Pichilemu	Llico	Tomé	Queule	Valdivia
2	Huasco	Guayacán	Pichicuy	Bucalemu	Duao	Talcahuano		
3		Tongoy	Papudo		Constitución	San Vicente		
4		Pichidangui	Zapallar		Los Pellines	Lo Rojas		
5			Maitencillo		La Pesca	Lota		
6			Horcones		Pelluhue	Lebu		
7			Quintero		Curanipe			
8			Papagayo					
9			El Manzano					
10			Loncura					
11			Cón-Cón					
12			Higuerillas					
13			El Membrillo					
14			Montemar					
15			Portales					
16			Quintay					
17			Sudamericana					
18			Laguna Verde					
19			Algarrobo					
20			El Quisco					
21			San Antonio					
22			Cartagena					

2.2. Período de estudio

El período de estudio abarcó de enero a diciembre de 1995.

2.3. Aspectos pesqueros

La información de tipo general de las embarcaciones de arrastre industriales así como los datos correspondientes a sus características geométricas y funcionales, fueron recopilados directamente con los Armadores, al igual que la información relativa a los artes de pesca. Así mismo, los datos operacionales de cada barco, registrados en las bitácoras de

pesca de la pesquería demersal Centro-Sur, fueron proporcionados por la Subsecretaría de Pesca.

Basándose en dichas bitácoras y en el instructivo oficial creado para su llenado por este mismo organismo, se definieron las siguientes variables de captura, esfuerzo y rendimientos de pesca:

C_{ijkl} = Captura total de merluza común (kg) en el lance "l", día "k", mes "j", barco "i".

HI_{ijkl} = Hora de inicio de arrastre (hr) del lance "l", día "k", mes "j", barco "i".

HT_{ijkl} = Hora de término de arrastre (hr) del lance "l", día "k", mes "j", barco "i".

HA_{ijkl} = Duración de arrastre (hr) del lance "l", día "k", mes "j", barco "i".

donde:

$$HA_{ijkl} = (HT_{ijkl} - HI_{ijkl}) \quad 1$$

Al definir:

L_{ij} = Lances de pesca totales en el mes "j" del barco "i".

Se tiene por mes "j" y barco "i":

C_{ij} = Captura total (kg) de merluza común en el mes "j" del barco "i".

HA_{ij} = Horas de arrastre totales (h.a.) en el mes "j" del barco "i".

CHA_{ij} = Captura promedio de merluza común por hora de arrastre (kg/h.a.).

CL_{ij} = Captura promedio de merluza común por lance (kg/h.a.).

$DL_{ij} = HA_{ij}/L_{ij} =$ Duración promedio del lance (h.a./lance).

2

Adicionalmente, también se entrega:

DP_{ij} = Días de pesca (Nº) en el mes "j" del barco "i".

La captura de merluza común consignada en bitácoras y entregada en número de cajas, fue transformada a kilogramos utilizando el factor 25,5 kg/caja. Por otra parte, se consideró como hora de inicio de arrastre (HI_{ijkl}) el momento en que se frenaba el winche de pesca y como hora término de arrastre cuando se comenzaba a virar la red. En ambos momentos, se registraba la profundidad del fondo (m) y la posición (latitud y longitud). Al respecto, dado que los lances fueron de corta duración (promedio y desviación de 1,83 y 0,75 horas/lance, respectivamente) y efectuados a una velocidad relativamente baja (entre 2 y 4,5 nudos aproximadamente), la distancia recorrida por la red era relativamente corta, por lo que para efectos prácticos la georreferenciación consideró el punto medio de cada lance de pesca.

Los Días de Pesca (DP_{ij}) correspondieron a aquellos en que el barco estuvo en faenas de pesca y se registraron en bitácoras y los Días sin

Información (DSI) a aquellos en los que no se contó con datos de bitácoras y no hubo operación, siendo difícil establecer la causa. Al respecto, esto último pudo deberse a períodos de carena, mantención, reparación, veda o mal tiempo.

En el caso de la pesquería artesanal, la información general de las características de las embarcaciones fue consultada directamente en las caletas o puertos de desembarque. Por otra parte, los desembarques por Región y Centro de desembarque (caleta o puerto), fueron proporcionados por el Servicio Nacional de Pesca.

2.4. Aspectos biológicos

a) Centros de muestreos de las capturas

Para definir los lugares en los cuales se realizaron los muestreos biológicos de merluza común, tanto en industriales como artesanales, se tomó en cuenta los niveles de desembarque de los últimos años y la importancia relativa de ellos en un contexto regional; en base a lo anterior, se definieron los siguientes centros de muestreo:

CENTROS DE MUESTREO		
REGION	INDUSTRIALES	ARTESANALES
V	-Puerto de Quintero (Pesquera Santa Lucía S.A.) -Puerto de San Antonio (Inversiones Delfines S.A.) (Pesquera Santa María S.A.)	-Caleta Higuierillas -Caleta El Membrillo -Caleta Pacheco Altamirano (San Antonio)
VII		-Puerto de Maguillines (Constitución)
VIII	-Puerto de Talcahuano (Soc. Pesquera Viento Sur Ltda.)	-Puerto de San Vicente -Caleta Lota

Cabe destacar que en la VIII Región se privilegió el muestreo en Caleta Lota, debido a que esta es la caleta netamente artesanal que está más al sur del área de estudio y que cuenta con una flota de bongos propios de la zona que operan con cierta regularidad.

b) Muestreos de las capturas

Para conocer la estructura de tallas en las capturas, se midió la longitud total de cada individuo y su sexo. La determinación del sexo se efectuó por observación directa de las gónadas. Las mediciones de la talla se realizaron con ictiómetros de 1 m con precisión de 1 cm. La longitud total (cm) se midió entre el extremo anterior de la cabeza y el extremo distal de la aleta caudal, sobre el costado izquierdo del individuo. El peso total (g) se determinó con balanzas electrónicas de 10 kg con una precisión de +/- 10 g.

c) Tamaño de muestra en la estructura de tallas

Se evaluó el tamaño de muestra necesario para satisfacer los requerimientos de la estructura general de tallas (ver tabla en Anexo 2) haciendo uso de una estructura ya conocida; en esta oportunidad, se aplican los procedimientos con la estructura seleccionada y generada entre los meses de septiembre y noviembre, de modo de demostrar el cumplimiento con el plan de muestreo.

La tabla muestra la frecuencia a la talla y la determinación del tamaño máximo de muestra que satisface a cada talla (lj), los requerimientos de una confianza del 95% y un porcentaje de error del 10% ($r=0,1$) y del 20% ($r=0,2$). Sin duda que los requerimientos de muestra para lograr éstos es mayor en los extremos de la distribución que en el centro de la misma.

La muestra promedio es de 118.187 peces al 10% de error y de 29.547 peces al 20% de error. Por tal motivo, se programó muestrear un mínimo de 30.000 ejemplares (error esperado del 12,9%)

d) Estructura de tallas

Para conocer la composición de las capturas de merluza común por sexo, se agruparon las mediciones individuales de longitud y se confeccionaron las distribuciones de frecuencias de tallas con intervalos de 1 cm.

e) Proporción sexual global y a la talla

Con las distribuciones de frecuencia de tallas de merluza común, se estableció la proporción sexual global y por rangos de talla. En cada caso, se calculó la talla media y las correspondientes desviaciones estándares.

Al lograr exceder el número de muestra mínimo (30.000 individuos), se cumplen los requerimientos de la proporción sexual global a la talla. Específicamente, con un $\alpha = 0,05$ ($Z = 1,96$) a un 8% de error, la muestra para evaluar proporción sexual es de 2.930 peces; para un 5% de error ésta aumenta a 7.500 peces. De esta manera, el requerimiento de tamaño de muestra queda así total y absolutamente cubierto.

f) Relación talla-peso

A través de sub-muestras, se determinó la longitud total y el peso total de un número representativo de merluzas de cada sexo por intervalo de tallas. Con estos datos, se estableció la ecuación que relaciona ambas medidas corporales, empleando para ello el modelo de ajuste de poder, el cual es resuelto a través de mínimos cuadrados. En base a lo anterior, se obtuvieron por separado los coeficientes de correlación para machos, hembras y ejemplares indeterminados.

g) Determinación de las claves talla-edad

La composición de edad de las capturas es usualmente asignada mediante la aplicación de claves de talla-edad a la distribución de tallas. Generalmente, hay dos tipos de muestreos involucrados: primero, medir un gran número de individuos para estimar la distribución de éstos en un set de tallas de intervalos fijos y, segundo, sub-muestrear un tamaño relativamente pequeño para clasificarlos por edad y posteriormente estimar la distribución de edades en su interior.

Si ambos procedimientos se realizan en una campaña de muestreo, el procedimiento provee estimadores no sesgados de la distribución total en el período (Clark, 1981). En este estudio, se aplicó este procedimiento previa agrupación de la información en forma trimestral, de modo referir las capturas trimestrales a la respectivas claves talla-edad.

Debido a la concentración del proceso de captura en el primer semestre, se confeccionó una clave talla-edad semestral también generada con la muestra del segundo semestre, sin embargo ambas en conjunto dieron origen a la clave anual y como el esquema de edad de la merluza es similar durante los últimos años, de conformidad con Gulland y Rosenberg (1992), se procedió a proyectar ésta a la totalidad de la captura anual en conjunto.

h) Tamaño de muestra en la clave talla-edad

Para los efectos de generar la muestra de la clave talla-edad, se utilizaron los procedimientos propuestos por Robotham (1982) para este tipo de trabajos. Al respecto, en cada sub-área de interés se obtuvo una muestra representativa de la estructura de edades de la población. Se asumió que esta estructura representaba la composición en la población y que se

mantuvo igual para todas las embarcaciones arrastreras en operación, dado que el esquema selectivo de las artes es similar, producto de la aplicación de un tamaño mínimo legal de malla.

Para el efecto de generar la muestra de la clave talla-edad se asumió que la estructura de longitudes (disponible), representaba la composición en la población. Sin lugar a dudas, ésta responde a un esquema selectivo regulado que evidentemente se debe suponer como una constante en la actividad pesquera regular de la especie. En la eventualidad de que algunas empresas hayan utilizado tamaños de malla mayores que el mínimo legal, significa que el mayor riesgo para el recurso se produce en la fracción (mayoritaria) de la flota que utiliza la malla mínima legal y no en aquellas que por voluntad propia exceden el requerimiento selectivo que hace por la vía de decreto la autoridad de administración pesquera; resulta por lo tanto adecuado estimar la muestra con la estructura que significa un mayor riesgo.

El procedimiento de determinación de tamaño de muestra requiere conocer el número de edades que puedan ser determinadas y estimar la proporción de peces con alguna precisión razonable. La información proporcionada por la varianza $V(P_{kh}(st))$ permitirá determinar el tamaño de muestra para cada procedimiento de muestreo formulado, esto es, muestreo aleatorio simple o sub-muestreo fijo.

1) Muestreo aleatorio simple:

$$n_s = \frac{a_{lk}}{V} \quad 3$$

donde:

n_s = número de datos.

a_{lk} = variabilidad en la muestra a la edad k.

V = varianza deseada del estimador.

$$a_{lk} = P_{kh} (1 - P_{kh}) \quad 4$$

donde:

$P_{kh} (st)$ = proporción de peces de edad k, en la sub-zona h.

$$n_j = \frac{b_{jk} \cdot N_1 \cdot b_{2k}}{N_1 \cdot V - b_{3k}} \quad 5$$

2) Sub-muestreo fijo:

$$C_{2k} = b_{3k} \quad 6$$

$$b_{3k} = \sum_j P_{jh} q_{jkh}^2 - P_{kh}^2 \quad 7$$

$$b_{1k} = \sum_j P_{jh} (1 - P_{jh}) q_{jkh} (1 - q_{jkh}) \quad 8$$

$$b_{2k} = \sum_j P_{jh}^2 (1 - q_{jkh}) q_{jkh} \quad 9$$

donde:

n_j = tamaño de muestra fijo.

N_1 = número de ejemplares a la talla.

q_{jkh} = estimador de la proporción en talla j , edad k y subzona h .

$v(P_{kh}(st))$ = varianza de la respectiva proporción.

b_{1k}, b_{2k}, b_{3k} = subtotales auxiliares.

De esta forma, la varianza deseada del estimador $P_{kh}(st)$, es decir V , se obtiene como:

$$V = [P_{kh}(st) * CV]^2 \quad 10$$

Donde CV representa el coeficiente de variación deseado.

Así, el estimador del tamaño de muestra para un diseño con muestra fija, podría no ser aplicable a las longitudes extremas de la distribución, donde la frecuencia de longitud no excede a n_j ; en este caso, todos los peces que caen en el intervalo deben ser considerados en la muestra (Robotham, 1982).

En cada edad k presente en la especie, excepto aquellas donde el estimador $P_{kh}(st)$ sea demasiado pequeño, se determina un tamaño de muestra fijo n_j donde el máximo n_j estimado representa el tamaño de muestra fijo elegido para estimar todos los $P_{kh}(st)$, con algún nivel de precisión pre-establecido. El tamaño de muestra final se obtiene multiplicando el máximo n_j por el número de categorías de intervalos de longitud.

El tamaño de muestra n_s proveniente de una sub-muestra aleatoria, se obtiene para cada edad k , tomando el máximo tamaño n_s encontrado, lo cual permite estimar todos los $P_{kh}(st)$ para un nivel de precisión pre-establecido. La muestra se distribuye proporcionalmente a la frecuencia de las categorías de intervalos de longitud.

El tamaño de muestra n_s proveniente de un diseño aleatorio simple, se distribuye aleatoriamente en la muestra de longitudes, tomando como n el máximo tamaño encontrado en cada uno de los k grupos de edades.

i) Eficiencia de la matriz clave-talla-edad

Sumando las varianzas de las estimaciones $P_{kh}(st)$ sobre los k edades y dado un factor de eficiencia E , se obtiene la varianza total (VAR T) de los estimados de proporción (P_k):

$$VAR T = E \sum_{k=1}^{n_1} (P_k - P_k)^2 \cdot \sum_{k=1}^{n_1} VAR (P_k) \quad 11$$

Usando la varianza total como un índice de error, es posible comparar la eficiencia de la matriz clave-talla-edad, la que puede ser fijada con incrementos en la muestra de edades.

Así, la varianza total para el muestro aleatorio simple será:

$$VAR T = \frac{a_1}{n_s} \quad 12$$

donde:

$$a_1 = \sum_k a_{1k} \quad 13$$

De igual manera, para el sub-muestreo fijo, la varianza total será:

$$VAR T = \frac{b_1}{N_1 n_j^*} + \frac{b_2}{n_j^*} + \frac{b_3}{N_1} \quad 14$$

donde:

$$b_1 = \sum_k b_{1k} \quad 15$$

$$b_2 = \sum_k b_{2k} \quad 16$$

$$b_3 = \sum b_{3k} \quad 17$$

n_j^* = número de individuos de talla j en la sub-muestra.

De estas expresiones, para la varianza total, es posible encontrar su valor asintótico de $VAR T$ cuando N_1 tiende a infinito, y calcular el porcentaje de reducción en la varianza total:

$$\lim_{n_2 \rightarrow \infty} VAR T (\text{subm. fija}) = \frac{b_2}{n_j} \cdot n_1 \frac{b_2}{N_s} \quad 18$$

donde:

- n_1 = número de intervalos de longitud.
- n_s = tamaño de la muestra.
- C_1 = costos unitarios de observar una longitud.
- C_2 = costos unitarios de determinar una edad.
- a_1 = suma de costos.

$$\lim_{N_1} VAR T = \frac{C_1}{n_s} \quad 19$$

Porcentaje de reducción alcanzada para una sub-muestra fija:

$$R_f = \frac{\frac{\frac{a_1}{n_s} - n_1 \frac{b_2}{n_s}}{a_1} \cdot 100}{\frac{a_1}{n_s} \cdot 100} = \frac{a_1 - n_1 b_2}{a_1} \cdot 100 \quad 20$$

Cuando $n_2 = N_1$ de la VAR T se observa que $a_1 = C_1 + C_2$

Luego, Robotham (1982) deduce:

$$VAR T (\text{m.a.s.}) = VAR T (\text{Sub. aleat.}) \quad 21$$

Porcentaje de reducción cuando la sub-muestra es aleatoria:

$$R_d = \frac{\frac{a_1}{n_s} - \frac{C_1}{n_s}}{\frac{a_1}{n_s}} \cdot 100 = \frac{C_2}{a_1} \cdot 100 \quad 22$$

Dicho autor indica que, sub-muestras aleatorias no pueden ser peor que una muestra aleatoria simple de edades sin longitudes. Sin embargo, cuando las sub-muestras de edades son fijas, la clave longitud-edad puede ser peor que una muestra aleatoria simple aún cuando fuera tomada una muestra de longitud infinita.

Por lo anterior, se consideró un tamaño de muestra mínimo, tomando en cuenta los procedimientos de Robotham (1994), en su revisión propuesta.

j) Estimación de una muestra preliminar

Robotham (1982), haciendo uso de información generada en septiembre-noviembre de 1981, para machos de la especie merluza común, con un rango de edades entre 1 y 10 años, estima un coeficiente de variación de 0,2 un tamaño de muestra fija de 872 individuos y de 605 individuos en una sub-muestra aleatoria.

El citado autor proporciona valores de $P_{kh}(st)$ y de la respectiva varianza $V(P_{kh}(st))$, con los cuales es posible afirmar que con un tamaño de muestra mínimo de 1.000 ejemplares para un trimestre, se podrá generar una clave aceptable, que permita una estimación más precisa de la muestra para el trimestre siguiente.

Para los efectos prácticos de confeccionar las claves talla-edad, se optó por diseñar un sistema que asegurara un mínimo de 1.000 ejemplares por trimestre, lo que en realidad se excedió.

k) Varianza en las claves talla-edad

Para describir la varianza, se seguirá la notación propuesta por Lai (1987); de este modo, la proporción de peces (p_i) de la clase de edad (i) y su respectiva varianza será descrita de la siguiente forma:

$$p_i = \sum L_j \cdot q_{ij} \quad 23$$

$$Var(p_i) = \sum \left[\frac{l_j^2 \cdot q_{ij} \cdot (1 - q_{ij})}{n_j} + l_j \cdot \frac{(q_{ij} - p_i)^2}{N} \right] \quad 24$$

donde:

- l_j = proporción de peces que caen en el estrato de talla "j".
- N = tamaño total de muestra en tallas.
- n_j = tamaño de muestra correspondiente al estrato "j".
- q_{ij} = proporción de n_j clasificada en el grupo de edad "i".
- A = número de grupos de edad presentes.
- L = número de estratos de talla.

Kimura (1977) define la varianza total (V_{tot}) como la suma de las varianzas de p_i entre el número de grupos de edad presentes; esto según Lai (1987) representa un verdadero índice de error en la evaluación de la precisión de la clave talla-edad, ya que es igual a la esperanza de la sumatoria de los cuadrados de las desviaciones entre la composición estimada y la verdadera composición de edades en la unidad biológica observada.

Al generar $D = \sqrt{V_{\text{tot}}}$ se puede lograr una idea - conforme lo propuesto por Kimura (1983) - del porcentaje de error de la proporción de edad acumulada. Esta aproximación no ha sido visualizada en las claves talladas que han estado disponibles al equipo de análisis y por ello, no será posible contrastar estos valores que sin duda alguna sirven para poder contrastar un poco el error con el que se procedió.

3. LIMITANTES DEL ESTUDIO

La mayor limitante de este estudio es el haber contado con los fondos del proyecto recién a mediados de mayo, lo que impidió contratar oportunamente el personal y su equipamiento, principalmente para el muestreo de longitud, peso y adalides. A pesar de ello, se recopiló datos de longitud a partir de marzo con personal de la Universidad.

Otra limitante que se presentó, fue la de no contar con información oficial del esfuerzo de pesca realizado por la flota artesanal (botes operando o número de salidas de pesca), lo cual impidió responder totalmente al segundo objetivo específico. Sin embargo, se recopiló información de interés en algunas caletas de la V Región relacionada con las características de las embarcaciones y sus aparejos de pesca.

4. ANTECEDENTES LEGALES

En los últimos años, la pesquería de merluza común ha estado sometida a un régimen de plena explotación desde la IV Región al 41° 28,6` S a partir de 1993 (D.S. N° 354), a la aplicación de cuotas globales de captura fraccionadas para la flota industrial y artesanal, como también a períodos de veda extractiva.

Durante 1995, se estableció una cuota global anual de captura de 64.000 ton, fraccionada en 53.400 ton para la flota industrial y en 16.600 ton para la flota artesanal. De la fracción industrial, 40.000 ton debían ser capturadas entre el 1 de enero y el 30 de septiembre y 13.400 ton entre el 1 de octubre y el 31 de diciembre. Luego de cumplidas las cuotas, el recurso debía entrar en veda (D.S. N° 213 de 1994).

Cabe señalar que la cuota industrial total se capturó a mediados de agosto, por lo cual se decretó una veda extractiva para ese sector. Luego, se aumentó a partir del 29 de septiembre la cuota industrial en 3.000 ton y la cuota artesanal también en 3.000 ton (D.S. N° 194 de 1995).

5. RESULTADOS

5.1. Pesquería industrial (arrastre)

5.1.1. Características de la flota

De acuerdo a información de bitácoras de pesca disponibles, durante 1995 reportaron operación un total de 35 barcos arrastreros industriales en el área de estudio, de los cuales, el mayor número (20 unidades; 57%) registró base en la VIII Región (Talcahuano (19) y San Vicente (1)) y secundariamente en la V Región (15 unidades; 43%), con base en San Antonio (15) y en Quintero (2) (Tabla1).

Esta flota es bastante antigua (29 años como promedio), fluctuando su año de construcción entre 1959 y 1978. En cuanto a las dimensiones de los barcos, la información parcial que se logró recopilar, señala que la eslora total habría fluctuado entre los 19,8 y 68,5 m (34,5 m promedio) y su manga entre los 5,5 y 11,0 m (7,8 m promedio). El rango de TRG varió desde 60 hasta 1.085, la capacidad de bodega de 60 a 633 m³ y los BHP entre 245 y 2.288, con valores promedio de 378 TRG, 260 m³ y 983 HP, respectivamente (Tabla 1).

5.1.2. Artes de Pesca

En la Tabla 2 (a y b), se presentan algunas características de los artes de pesca de cuatro arrastreros que operaron en la pesquería durante 1995, cuyos tamaños fluctuaron entre los 22,2 y 68,5 m (entre 380 y 2.200 hp). En ellos se puede apreciar bastante similitud en los materiales utilizados (maniobra, relingas, borlón, flotadores, cuerpo de la red y portalones), pero existió una gran variación en las dimensiones. Esto último se explica ya que

Tabla 1
Características geométricas y funcionales de la flota arrastrera industrial que operó durante 1995

CODIGO	BARCO	EMPRESA	PUERTO BASE	AÑO DE CONSTRUCCION	ESLORA (m) (*)	MANGA (m) (*)	PUNTAL (m) (*)	TRG (**)	TRN (**)	CAP. BOD. (m ³) (**)	BHP (**) (*)
1	BONN	Sta. Lucía	Quintero	1978	48,7	11,0	4,6	945	283	-	-
2	CHECHITA	Puerto Claro	San Antonio	1964	21,4	6,2	3,0	104	50	100	360
3	CHONOS 73	Isabella	San Antonio	1963	22,4	6,6	2,6	82	37	140	345
4	GENDARME I	Cabo Austral	San Antonio	1965	22,0	6,3	3,7	84	35	140	365
5	NACHO FUENTES	Cabo Austral	San Antonio	1971	21,6	6,6	3,2	84	33	140	425
6	PACIFICO I	Sta. María	San Antonio	1963	22,5	6,0	3,1	125	111	120	245
7	PUMA I	Isolmar	San Antonio	-	20,6	5,5	2,3	59	29	65	300
8	VIÑA DEL MAR	Artisa	San Antonio	1961	21,8	6,1	2,4	74	35	60	370
9	DONA MARIANA	Catalina	San Antonio	-	-	-	-	-	-	-	-
10	TOEKAN	Sta. Lucía	Quintero	1975	38,8	8,0	4,3	334	156	363	2.120
11	LEUCOTON	Marcelino González	San Antonio	1963	20,1	6,4	2,3	81	29	93	360
12	MAITEN	El Golfo	Talcahuano	1964	24,1	6,7	3,0	150	71	158	425
13	NEPTUNO	Marcelino González	San Antonio	1963	19,8	6,4	2,9	70	29	93	330
14	PELAGOS II	El Golfo	Talcahuano	1973	58,6	11,2	4,7	1.085	326	564	1.900
15	PELIKAN	El Golfo	Talcahuano	1974	42,2	9,5	6,7	614	184	390	1.850
16	PESUR I	Marcelino González	San Antonio	1962	20,1	5,9	2,3	60	30	89	425
17	PETREL I	Victor Mendoza	San Vicente	-	-	-	-	-	-	-	-
18	POLARIS	El Golfo	Talcahuano	1965	68,5	10,4	6,3	974	421	613	1.900
19	PORVENIR II	Humboldt	Talcahuano	1964	21,9	6,0	3,1	98	57	100	325
20	PUNTA GRANDE	Riquelme Cortés	Talcahuano	-	-	-	-	-	-	-	-
21	HOLSTEIN	Viento Sur	Talcahuano	-	-	-	-	-	-	-	-
22	BERTA	Marcelino González	San Antonio	1978	22,2	6,6	3,2	99	41	140	380
23	BIOMAR I	Bfo-Bfo	Talcahuano	1961	67,7	10,5	4,8	939	331	633	2.055
24	BIOMAR III	Bfo-Bfo	Talcahuano	1973	46,6	9,5	4,4	623	187	360	1.950
25	SAINT JOHN	El Golfo	Talcahuano	1972	54,3	11,0	4,7	690	278	400	2.288
26	BIOMAR IV	Bfo-Bfo	Talcahuano	-	-	-	-	-	-	-	-
27	BIOMAR V	Bfo-Bfo	Talcahuano	-	-	-	-	-	-	-	-
28	CRISTOBAL COLON	El Golfo	Talcahuano	1964	28,4	7,0	4,0	166	91	180	620
29	SUNMAN I	Viento Sur	Talcahuano	1961	26,2	6,4	3,1	120	49	140	460
30	SUNMAN II	Viento Sur	Talcahuano	1959	25,2	6,2	3,1	98	42	120	550
31	SUNMAN IV	Viento Sur	Talcahuano	1970	36,1	8,2	5,3	411	171	400	800
32	TIRANA I	Vásquez	Talcahuano	-	-	-	-	-	-	-	-
33	DON CHELO I	Marcelino González	San Antonio	-	-	-	-	-	-	-	-
34	Genoveva	Marcelino González	Talcahuano	-	-	-	-	-	-	-	-
35	Don Vicente	Marcelino González	Talcahuano	-	-	-	-	-	-	-	-
(*) Características geométricas											
(**) Características funcionales											
					19,8	5,5	2,3	60	29	60	245
					68,5	11	6,7	1.085	421	633	2.288
					32,9	7,6	3,7	326	124	233	881
Total					-	-	-	8.146	3.106	5.601	21.148

TABLA 2a

Principales características de algunos artes de arrastre utilizados por las embarcaciones arrastreras que operaron en la pesquería de la merluza común, durante 1995

EMBARCACIONES:

Nombre	Código	Eslora (m) (*)	BHP (**)	Año de construcción
Berta	BE	22,2	380	1978
Don Chelo	DCH	-	420	-
Polaris	PO	68,5	1.900	1965
Bio Mar IV y V	BM	55,4	2.200	-

ARTE DE PESCA:

Maniobra	Cable de cala			Estándares			Malleta			Patas de gallo			Volante						
	BE	DCH	PO	BE	DCH	PO	BE	DCH	PO	BE	DCH	PO	BE	DCH	PO				
Longitud (m)	850	900	1.500	22	25	70	75	50	55	100	100	3	3,5	9	6	7	7	16	8
Tipo material	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.
Construcción	6/24	6/19	6/19	6/24	6/19	6/19	6/19	6/24	6/19	6/19	6/19	6/24	6/19	7/8	6/19	6/24	6/19	6/19	6/19
Diámetro (plg)	3/4	3/4	7/8	1/2-3/4	1/2-5/8	5/8-7/8	5/8	1/2-5/8	1/2-5/8	7/8	5/8	3/4	3/4	7/8	3/4	7/8	3/4	3/4	5/8

Red de arrastre	Relinga			Borlón			Lacha			Cabo de refuerzo (línea 1 y 2)					
	BE	DCH	PO	BE	DCH	PO	BE	DCH	PO	BE	DCH	PO			
Longitud (m)	28	39	74,2	53	35	42	80,4	61	26	30	51	13	13,5	21	18,6
Tipo material	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	Ac.	PA	Ac.
Construcción	6/24	6/19	6/19	6/19	6/24	6/19	6/19	6/19	6/24	6/19	6/19	6/24	6/19	6/19	6/19
Diámetro (plg)	1/2	1/2	5/8	7/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8

(*) Características geométricas

(**) Características funcionales

TABLA 2b

Principales características de algunos artes de arrastre utilizados por las embarcaciones arrastreras que operaron en la pesquería de la merluza común, durante 1995

Relingas	Relinga de flotadores					Relinga de brolón				
	BE	DCH	PO	BM	BM	BE	DCH	PO	PA	PA
N° de flotadores	26	40	148	106						
Material de Flotadores	PP	PP	PP	PP						
Diámetro Flotadores (Pig)	8	8	8	8						
Peso de la relinga (Kg)					60-80	70-80	300	300	300	300
Material					PA	PA	Ac.-PA-Ca	Ac.-PA-Ca	Ac.-PA-Ca	Ac.-PA-Ca

Cuerpos de la Red	Alas					Cielo					Belly superior					Belly inferior					Tunel y copo								
	BE	DCH	PO	BM	BM	BE	DCH	PO	BM	BM	BE	DCH	PO	BM	BM	BE	DCH	PO	BM	BM	BE	DCH	PO	BM	BM	BE	DCH	PO	BM
Tamaño de malla (mm)	120	200	200	400	400	120	200	200	200	200	120	120	120	110	110	120	120	120	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Diámetro del hilo (mm)	2,5	3	3	3	3	2,5	3	3	3	3	2,5	3	3-4	3	3	3	3	3	3,5	3,5	3	3	5	5	5	5	5	5	5
Material	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE

Portales	Tipo	Dimensión alto (m)	Dimensión largo (m)	Material	Peso (Kg)	Area (m ²)
BE	Rectangular en V	2,0	1,3	Ac.	360	2,6
DCH	Rectangular en V	1,6	2,4	Ac.	400	3,8
PO	Polivalente	3,5	2,1	Ac.	1.800	7,4
BM	Polivalente	3,5	2,1	Ac.	1.800	7,4

los tamaños de los componentes del arte de pesca se relacionan directamente con el tamaño y la forma del barco, su potencia y la capacidad de sus equipos de cubierta, entre otros.

Durante 1995, las embarcaciones arrastreras industriales utilizaron redes tipo Engel, Champion, Lossie Trawl y también tipo Yanquee 41, siendo más preponderante el primer diseño (Fig. 1).

5.1.3. Régimen operacional

El régimen operacional consistió básicamente en salidas diarias de madrugada a las zonas de pesca, las que usualmente no estaban distantes de los puertos base (menos de 6 horas de navegación y no más allá de las 40 mn de la costa), con recaladas al atardecer o en la noche. Sin embargo, en ciertos meses la flota de mayor tamaño se ausentó por dos días o más hacia caladeros más lejanos siguiendo el recurso.

Excluyendo agosto, septiembre y diciembre, por tratarse de meses en que se aplicó veda, operaron por mes entre 17 y 24 barcos, realizando como promedio entre 12 y 16 salidas de pesca (Tabla 3) y de 3 a 4 lances por salida, aunque el rango es bastante amplio. Después de cada lance, el pescado generalmente fue eviscerado y encajonado en cajas de madera cubriéndose con hielo para mantener su frescura, aunque en menor medida también se encajonaba entero. Una vez en puerto, se transportaba en camiones refrigerados hacia los centros de comercialización (principalmente la capital), o hacia las plantas procesadoras usualmente para exportación.

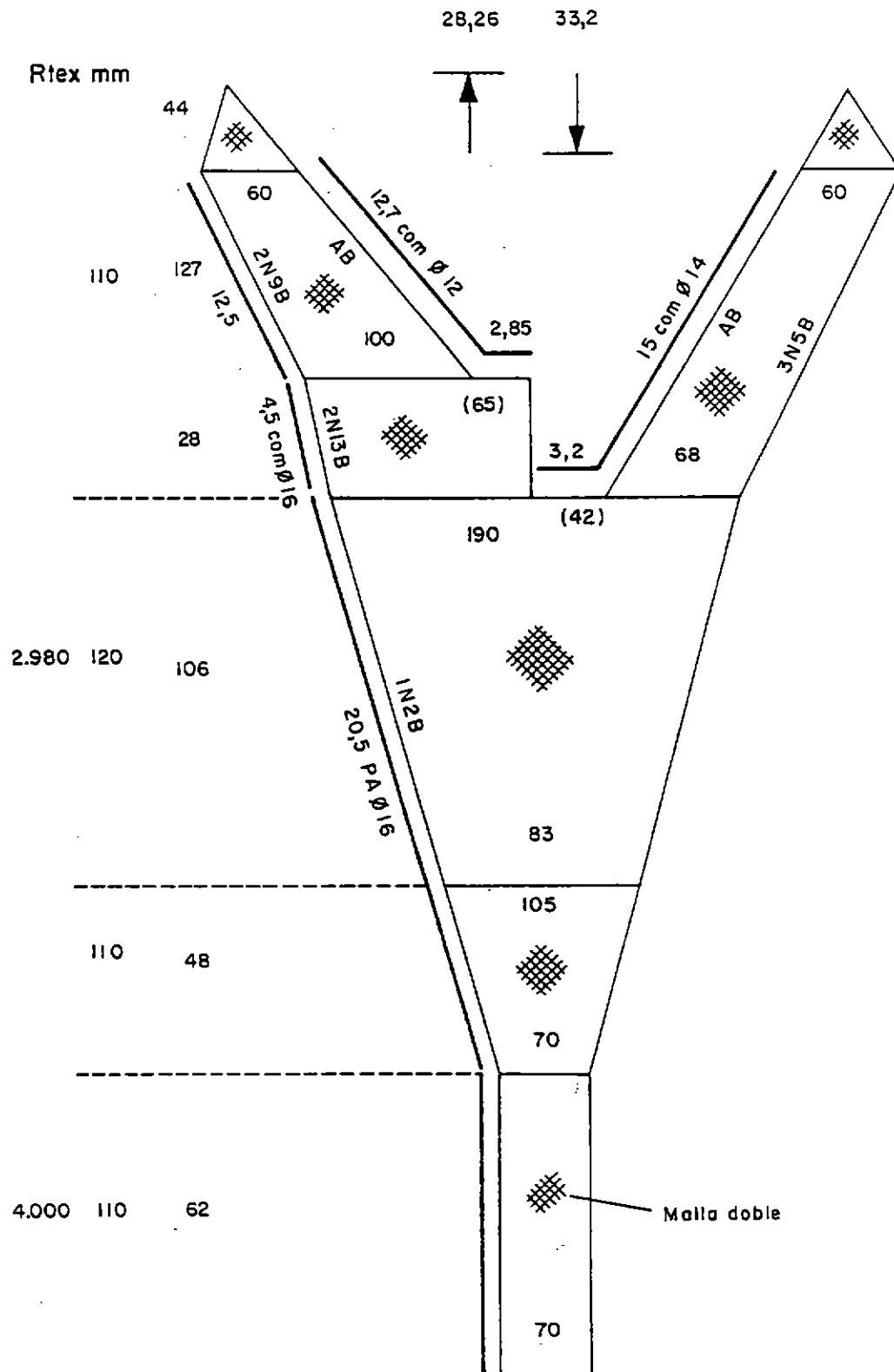


Fig. 1. Red de arrastre utilizada en la pesquería de la merluza común durante 1995.

Tabla 3

Días de pesca (Nº) realizados por la flota arrastrera industrial durante 1995

CODIGO	BARCO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1	BONN	11									14	12	2	39
2	CHECHITA	25	20	25	11	11	12							104
3	CHONOS 73	25	24	25	22	22	21							139
4	GENDARME	15	24	25	20	24	23							131
5	NACHO FUENTES			2	11									13
6	PACIFICO I	16	13	18	17	23	23							81
7	PUMA I	22	24	8	14	17	18							86
8	VIÑA DEL MAR	6	2	26	24	24	23							143
9	DONA MARIANA	2												2
10	TOEKAN	6						9				11		19
11	LEUCOTON	2												11
12	MAITEN	13	9	14	17	2	17							93
13	NEPTUNO	10	9	3	10	16	16					10		38
14	PELAGOS II	15	10	13	10	21	17	6				11		100
15	PELIKAN	19	14	13	10	11	23	10				12		131
16	PESUR I	9	17	15	7	11	23	22				23		136
17	PETREL I							12						12
18	POLARIS	1	6	14	12	16	16	8				11		90
19	PORVENIR II					2								3
20	PUNTA GRANDE						3							3
21	HOLSTEIN	13	9	4	17	19	11	14				18	3	109
22	BERTA	14	3	5	14	21	19	20				7		89
23	BIO MAR I	17	8	12	14	14	13	13	1					17
24	BIO MAR III	15	12	11	13	17	15	6						92
25	SAINT JOHN	15	11	12	16	14	14	15				13		114
26	BIO MAR IV	16	10	13	12	12	13	14				17	1	116
27	BIO MAR V	7	13	12	15	6	16	8				15	3	125
28	CRISTOBAL COLON	8	11	14	14	16	11	19				11		102
29	SUNNAN I	16	10	14	14	17	15	14				20	3	136
30	SUNNAN II	3	9	12	15	15	14	14				19	4	144
31	SUNNAN IV	12	19	14	15	15	14	14				17	4	122
32	TIRANA I						3							3
33	DON CHELO I						24	11						132
34	GENOVEVA											14		13
35	DON VICENTE											13		13
	TOTAL	310	287	324	320	354	380	224	1	11	236	227	20	2.694

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

5.1.4. Análisis espacio-temporal de la captura, el esfuerzo y los rendimientos de pesca

a) Capturas

Durante 1995, la información disponible proveniente de bitácoras de pesca señala que, la captura del total de recursos de la flota arrastrera industrial alcanzó las 55.027 ton, de las cuales, 54.586 ton (99%) correspondieron a merluza común, 101 ton (0,18%) a congrio negro, 90 ton (0,16%) a camarón nailon, y el resto a langostino amarillo, langostino colorado y otros recursos. (Tabla 4). Lo anterior demuestra claramente que la merluza común es la especie objetivo de esta flota y los otros recursos se podrían considerar su fauna acompañante.

Del total de merluza común capturado en el área de estudio (54.586 ton), los mejores registros se obtuvieron en mayo (6.979 ton; 13%), noviembre (6.617 ton; 12%), y junio (6.488 ton; 12%). (Tablas 4 y 5). Latitudinalmente, las mejores áreas de pesca se ubicaron en la sub-zona 8 (36°-37°) de Talcahuano (16.055 ton; 29%), seguida de la sub-zona 5 (35°-36° S) de Constitución (14.269 ton; 26%) y de la sub-zona 9 (37°-38° S) del sur de Talcahuano (11.271 ton; 21%) (Tabla 5).

En cuanto a la distribución batimétrica del recurso, las mayores capturas se obtuvieron en el estrato de profundidad 151-200 m (19.433 ton; 36%), seguido del estrato 201-250 m (15.826 ton; 29%) y del estrato 101-150 m (12.948 ton; 24%). En los meses de febrero y mayo, la pesca se encontró a mayor profundidad, alcanzando incluso hasta el estrato 5 (401-500 m) (Tabla 6).

Tabla 4

Captura total (kg) por recursos de la flota arrastrera industrial, obtenida durante 1995

RECURSO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
MERLUZA COMUN	5.948.007	5.375.654	5.974.693	5.992.594	6.979.908	6.488.883	4.617.176	33.560	200.870	6.095.140	6.617.313	262.841	54.586.639
CAMARON MAILON	38.701		16.988							34.549	295		90.533
LANGOSTINO COLORAD	28			10									28
LANGOSTINO AMARILLO				6.175	1.174	1.850			45	13.983	26.933	4.214	101.369
CONGRIO NEGRO	12.263	19.430	15.302	9.471	64.572	34.248	24.630	3.176	1.178	19.410	13.102	289	249.052
OTROS RECURSOS	21.172	33.592	24.212										
TOTAL	6.020.171	5.428.676	6.031.195	6.008.250	7.045.654	6.524.981	4.641.806	36.736	202.093	6.163.082	6.657.643	267.344	55.027.631

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

Tabla 5

Captura total (kg) de merluza común de la flota arrastrera industrial, obtenida por sub-zona de pesca y mes, durante 1995

LÍMITES LATITUDINALES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
(29°00' -30°00')													
(30°00' -31°00')													
(31°00' -32°00')	287.059	1.091.925	699.802	444.038	740.627	748.982							292.593
(32°00' -33°00')	947.250	10.200	243.433	315.912	62.502	92.260							4.672.624
(33°00' -34°00')	25.398	1.419.500	2.924.804	2.140.068	1.801.425	964.317	446.944	11.910	23.308	23.945	1.180.999		773.650
(34°00' -35°00')	2.597.171	667.173	975.355	1.440.154	2.524.694	2.755.535	2.209.763		51.463	771.205	1.700.545	93.568	14.269.741
(35°00' -36°00')	911.663	1.767.604	490.524	1.254.566	995.814	1.473.451	1.408.512	21.650		2.713.846	2.104.541	169.273	16.055.669
(36°00' -37°00')	1.023.455	164.655	418.819	219.430	849.312	447.708	271.223		126.099	583.734	1.004.457		11.271.474
(37°00' -38°00')	156.011	254.597	221.956	178.426		6.630	222.974			1.010.172	626.771		4.689.536
(38°00' -39°00')							56.867			992.238			2.503.592
(39°00' -40°00')							893						56.867
(40°00' -41°00')													893
(41°00' -42°00')													
(42°00' -43°00')													
AL ZONA	5.948.007	5.375.654	5.974.693	5.992.594	6.979.908	6.488.883	4.617.176	33.560	200.870	6.095.140	6.617.313	262.841	54.586.639

orado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

Tabla 6

Captura total (kg) de merluza común de la flota arrastrera Industrial, realizada por estrato de profundidad y mes, durante 1995

ESTRATO DE PROFUNDIDAD	LIMITES DE PROFUNDIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1	0 - 50	136.658	112.028	232.705	3.825						357	26.699	84.563	279.567
2	51 - 100	844.030	837.540		15.532	208.828	454.308	286.434	11.910		190.422	123.505		3.289.777
3	101 - 150	978.432	1.568.520	2.465.952	1.091.714	1.266.233	1.906.737	1.258.715	5.075	103.688	867.513	1.352.139	83.902	12.948.620
4	151 - 200	1.843.641	1.868.661	2.270.306	2.772.252	1.860.143	1.939.785	786.586		14.816	3.168.358	2.880.937	31.646	19.433.131
5	201 - 250	1.710.794	873.003	939.331	1.825.221	2.896.771	1.788.002	1.839.672	16.575	31.238	1.751.367	2.091.766	62.730	15.826.670
6	251 - 300	307.946	45.018	63.394	252.531	622.904	342.598	445.769		25.628	117.123	142.267		2.405.178
7	301 - 350	121.049	24.684		29.224	86.294	50.313			25.500				337.064
8	351 - 400	5.457		2.805	2.295	32.360	7.140							50.057
9	401 - 450					6.375								6.375
10	451 - 500		10.200											10.200
11	501 - 550													
TOTAL ESTRATOS		5.948.007	5.375.654	5.374.693	5.992.594	6.979.908	6.488.883	4.617.176	33.560	200.870	6.095.140	6.617.313	262.841	54.586.639

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

A través del período, las operaciones de pesca se efectuaron generalmente entre las 10 y 35 mn de la costa, aunque también en algunos meses se realizaron lances de pesca más allá de las 60 mn.

b) Esfuerzo

Durante 1995, la flota registró un total de 15.914 horas de arrastre (h.a.), las que se concentraron principalmente en la sub-zona 8 (5.953 h.a.; 37%), seguida de la sub-zona 7 (3.787 h.a.; 24%) y de la sub-zona 5 (3.305 h.a.; 21%) (Tabla 7). Por estratos de profundidad, las h.a. se ejercieron preferentemente entre los 101-150 m (7.126 h.a.; 45%), luego entre los 151-200 m (3.726 h.a.; 23%) y finalmente entre los 201-250 m (2.709 h.a.; 17%) (Tabla 8). La mayor parte de las horas de arrastre se concentraron en el primer semestre (10.889 h.a.; 68%), en los meses de junio, mayo y marzo (Tabla 7 y 8).

En relación a los lances de pesca, durante 1995 se realizaron un total de 8.707 lances, los que se concentraron en el primer trimestre (72%), principalmente en junio (13%) , mayo (12%) y marzo (11%) (Tablas 9 y 10 y Figs. 2 a 13). Latitudinalmente, los lances se concentraron mayormente en las sub-zonas 8, 7 y 5 (34, 24 y 20%) y en profundidad entre los 101-150 m (38%), entre los 151-200 m (27%) y también entre los 201-250 m (18%) (Tablas 9 y 10).

Por otra parte, los lances registraron una duración media de 1,83 horas y una desviación estandar de 0,75 horas, con valores promedio/mes entre los 0,25 y 3,25 horas (Tablas 11 y 12, a y b). En términos generales, no se presentaron fluctuaciones notables en la duración media de los lances, ni por

Tabla 7

Horas de arrastre totales (h.a.) de la flota arrastrera industrial, realizada por sub-zona de pesca y mes durante 1995

SUB-ZONA DE PESCA	LIMITES LATITUDINALES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1	(29°00' -30°00')													
2	(30°00' -31°00')	19,34	581,61	595,29	376,88	609,00	612,39							25,34
3	(31°00' -32°00')	529,61	3,25	118,04	205,10	21,49	13,67							3,304,78
4	(32°00' -33°00')	7,34	592,94	637,51	355,82	427,57	213,05							383,99
5	(33°00' -34°00')	749,33	253,67	353,79	633,69	714,18	1.190,22	125,10	14,83	15,00	15,10	293,28		3.787,01
6	(34°00' -35°00')	237,82	303,38	91,64	189,27	157,56	196,43	929,47		53,50	661,39	832,70		5.953,24
7	(35°00' -36°00')	131,97	36,41	61,01	26,74	95,89	54,66	156,18	0,66	2,48	98,18	314,76	77,98	1.680,13
8	(36°00' -37°00')	34,21	36,74	23,73	20,74		0,50	24,19			120,99	110,48	40,76	567,72
9	(37°00' -38°00')							5,62			52,57	64,43		204,33
10	(38°00' -39°00')							6,68						6,68
11	(39°00' -40°00')							0,71						0,71
12	(40°00' -41°00')													
13	(41°00' -42°00')													
14	(42°00' -43°00')													
TOTAL ZONA		1.709,62	1.808,00	1.881,01	1.808,24	2.031,69	2.280,92	1.247,95	15,49	70,98	1.325,64	1.615,65	118,74	15.913,93

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

Tabla 8

Horas de arrastre totales (h.a.) de la flota arrastrera Industrial , realizadas por estrato de profundidad y mes, durante 1995

ESTRATO DE PROFUNDIDAD	LIMITES DE PROFUNDIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1	0 - 50	49,41	47,00	133,99	2,50	82,84	257,27	175,98	14,83		1,50	6,59		107,00
2	51 - 100	301,45	364,22	133,99	14,33	82,84	257,27	175,98	14,83		110,81	73,75	58,15	1.587,62
3	101 - 150	568,26	830,38	1.127,65	631,08	607,18	1.220,68	664,23	0,33	66,16	545,56	818,87	46,01	7.126,39
4	151 - 200	428,00	372,96	469,08	691,40	518,85	404,30	122,89	0,33	3,33	337,12	372,18	6,83	3.726,94
5	201 - 250	276,56	166,19	137,20	387,58	592,91	291,70	218,18	0,33	0,50	310,41	320,34	7,75	2.709,65
6	251 - 300	59,19	18,83	10,09	70,02	189,66	88,52	66,67		0,66	20,24	23,92		547,80
7	301 - 350	23,25	5,17	3,00	9,41	32,08	13,95			0,33				84,19
8	351 - 400	3,50			1,92	6,17	4,50							19,09
9	401 - 450					2,00								2,00
10	451 - 500		3,25											3,25
11	501 - 550													
TODOS ESTRATOS		1.709,62	1.808,00	1.881,01	1.808,24	2.031,69	2.280,92	1.247,95	15,49	70,98	1.325,64	1.615,65	118,74	15.913,93

Tabla 9

Lances de pesca totales de la flota arrastrera industrial, realizadas por sub-zona de pesca y mes durante, 1995

SUB-ZONA DE PESCA	LIMITES LATITUDINALES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1	(29°00' -30°00')													
2	(30°00' -31°00')													
3	(31°00' -32°00')													
4	(32°00' -33°00')	18	300	309	194	328	333							21
5	(33°00' -34°00')	282	1	62	104	17	10				10			1.746
6	(34°00' -35°00')	4	344	375	216	225	114				234			208
7	(35°00' -36°00')	435	115	166	335	364	556	56	11	5	344	164		2.168
8	(36°00' -37°00')	117	182	51	114	82	111	96		19	68	430	51	2.967
9	(37°00' -38°00')	90	20	43	21	63	41	17	2	8	81	79	29	1.004
10	(38°00' -39°00')	19	30	19	15		1	11			57	48		394
11	(39°00' -40°00')							2						186
12	(40°00' -41°00')													11
13	(41°00' -42°00')													2
14	(42°00' -43°00')													
TOTAL ZONA		965	992	1.025	999	1.082	1.166	657	13	32	794	902	80	8.707

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

Tabla 10

Lances de pesca totales de la flota arrastrea industrial, realizados por estrato de profundidad y mes, durante 1995

ESTRATO DE PROFUNDIDAD	LIMITES DE PROFUNDIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1	0 - 50	28	32		1						1	4		66
2	51 - 100	183	226	75	10	46	136	109	11		81	51	39	967
3	101 - 150	258	385	568	279	269	561	275	1	25	273	426	34	3.354
4	151 - 200	269	237	287	423	314	247	93		2	243	235	3	2.353
5	201 - 250	176	94	85	242	334	167	142	1	2	186	173	4	1.606
6	251 - 300	38	13	9	38	99	44	38		2	10	13		304
7	301 - 350	11	4		5	16	8							45
8	351 - 400	2		1	1	3	3			1				10
9	401 - 450					1								1
10	451 - 500													1
11	501 - 550													1
TOTAL ESTRATOS		965	992	1.025	999	1.082	1.166	657	13	32	794	902	80	8.707

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

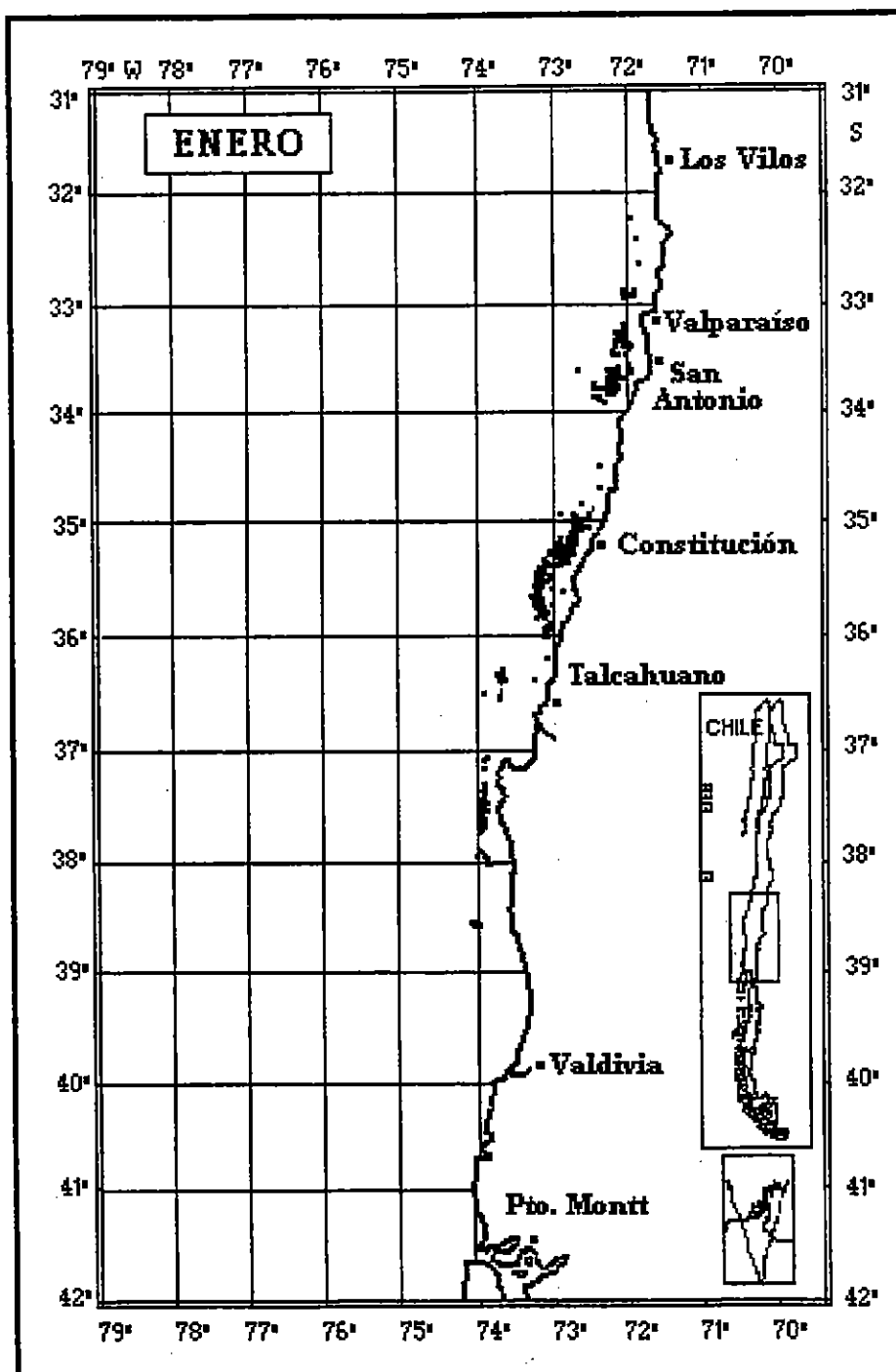


Fig. 2. Ubicación geográfica de los lances de pesca de la flota merluquera industrial, durante enero 1995.

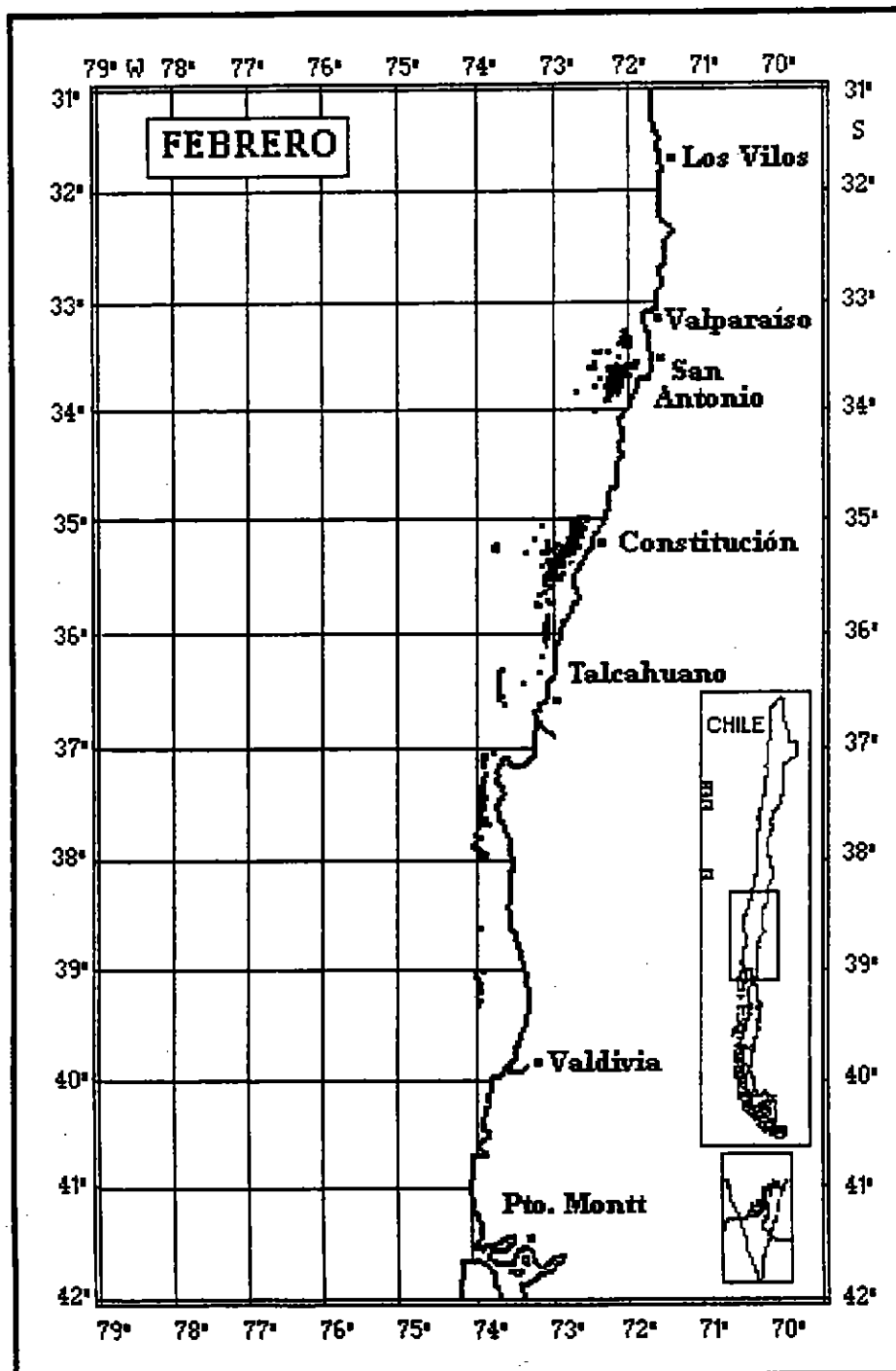


Fig. 3. Ubicación geográfica de los lances de pesca de la flota merlucera industrial, durante febrero 1995.

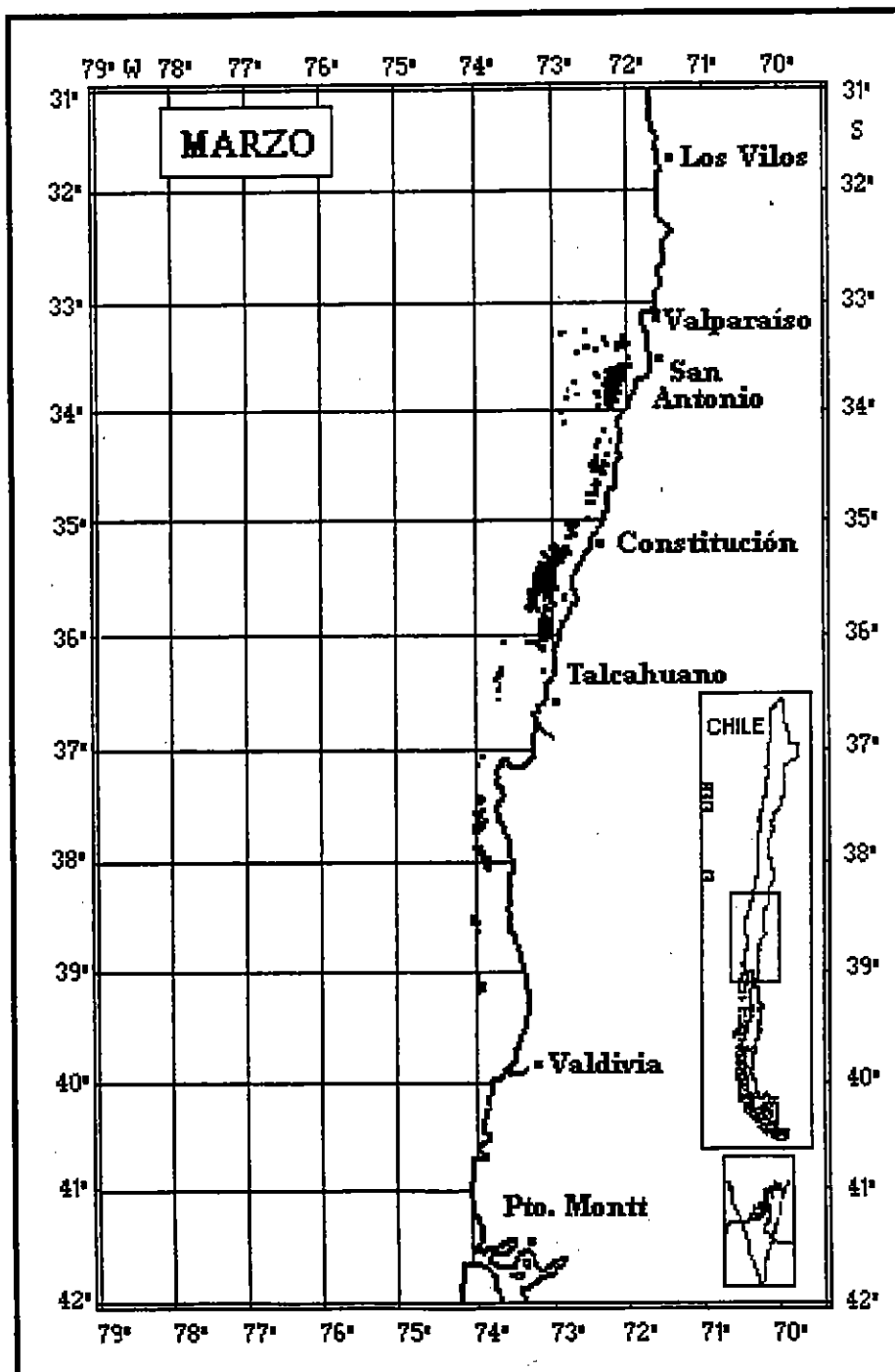


Fig. 4. Ubicación geográfica de los lances de pesca de la flota merlucera industrial, durante marzo 1995.

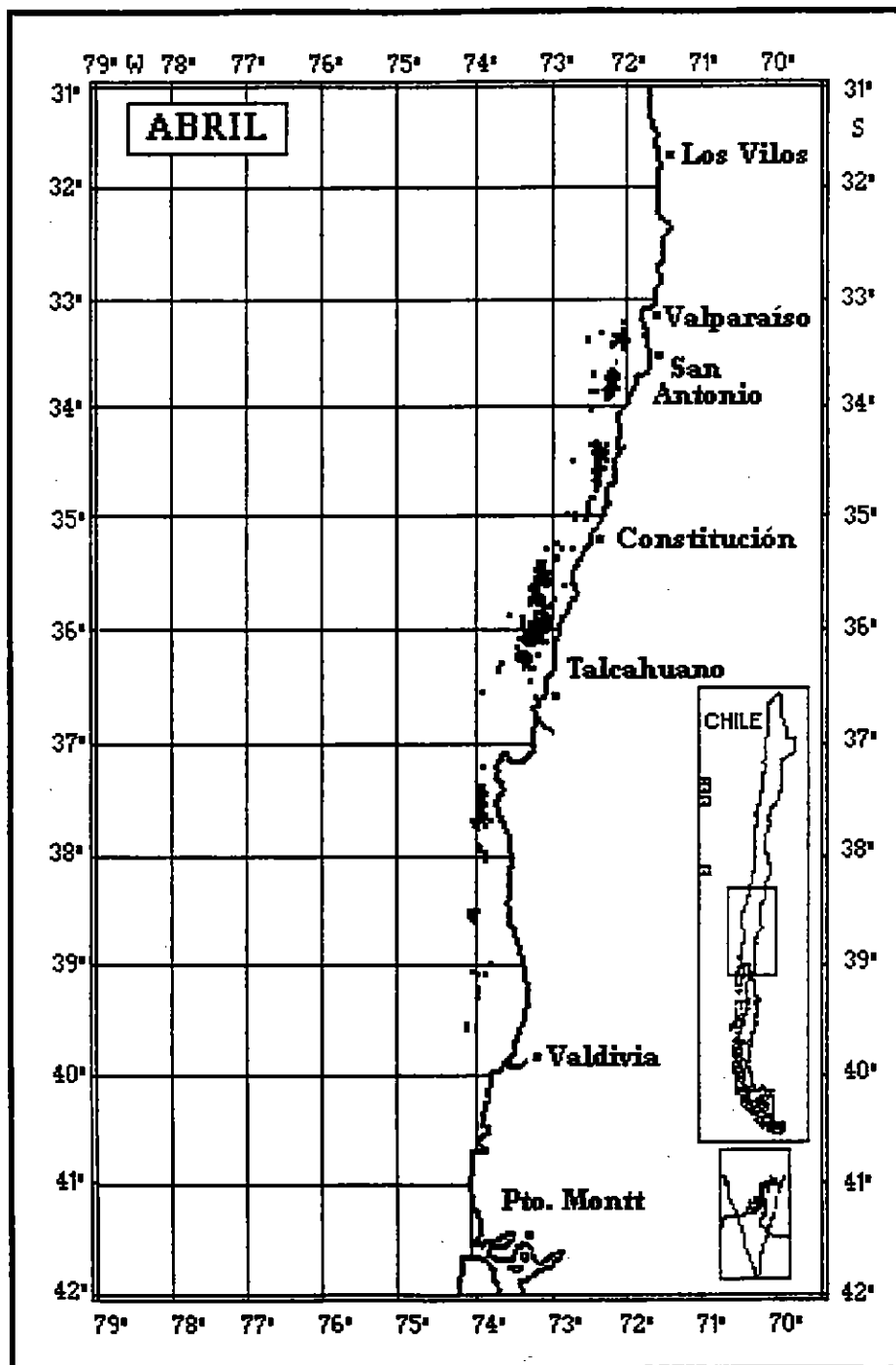


Fig. 5. Ubicación geográfica de los lances de pesca de la flota merlucera industrial, durante abril 1995.

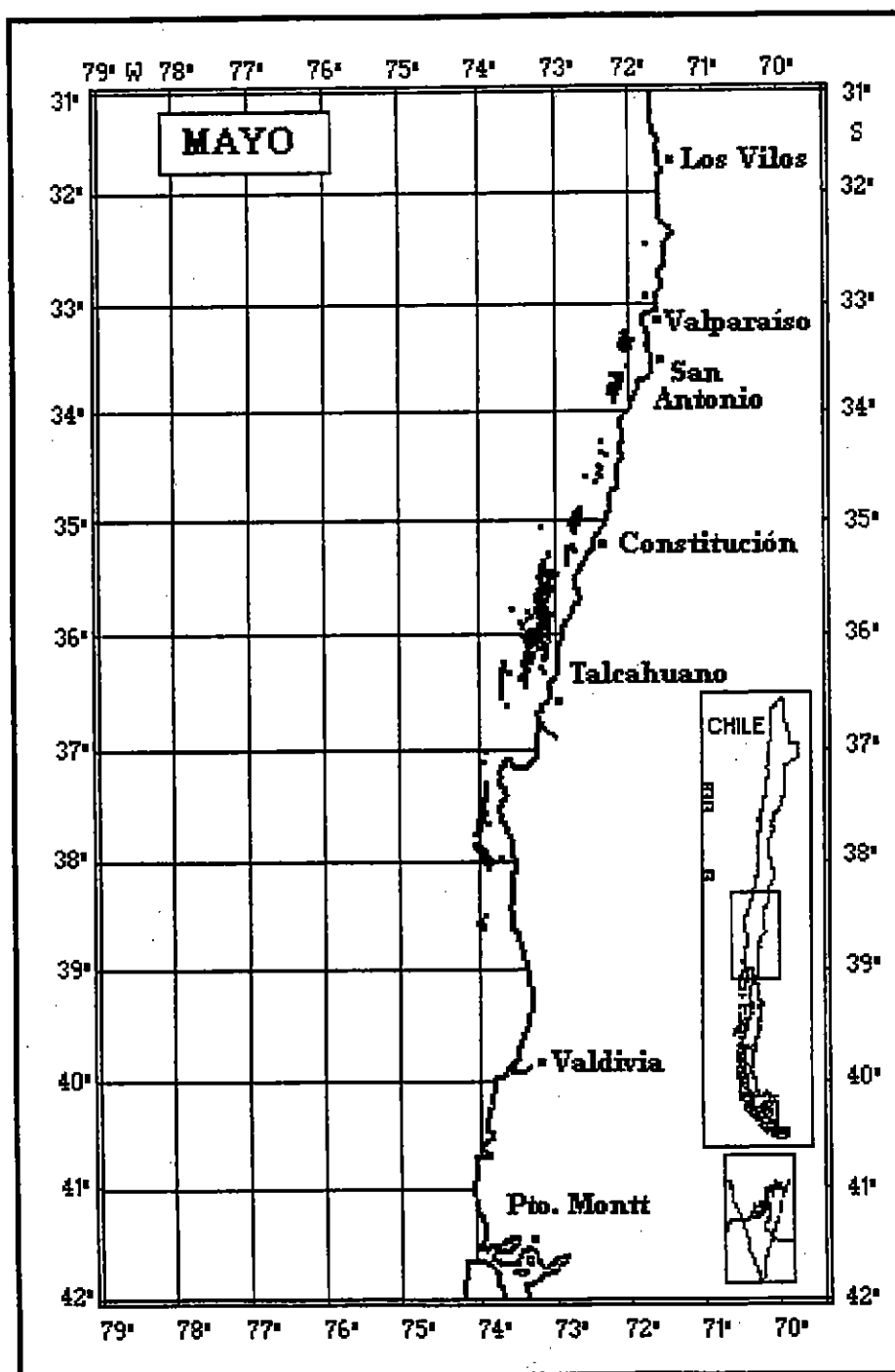


Fig. 6. Ubicación geográfica de los lances de pesca de la flota merlucera industrial, durante mayo 1995.

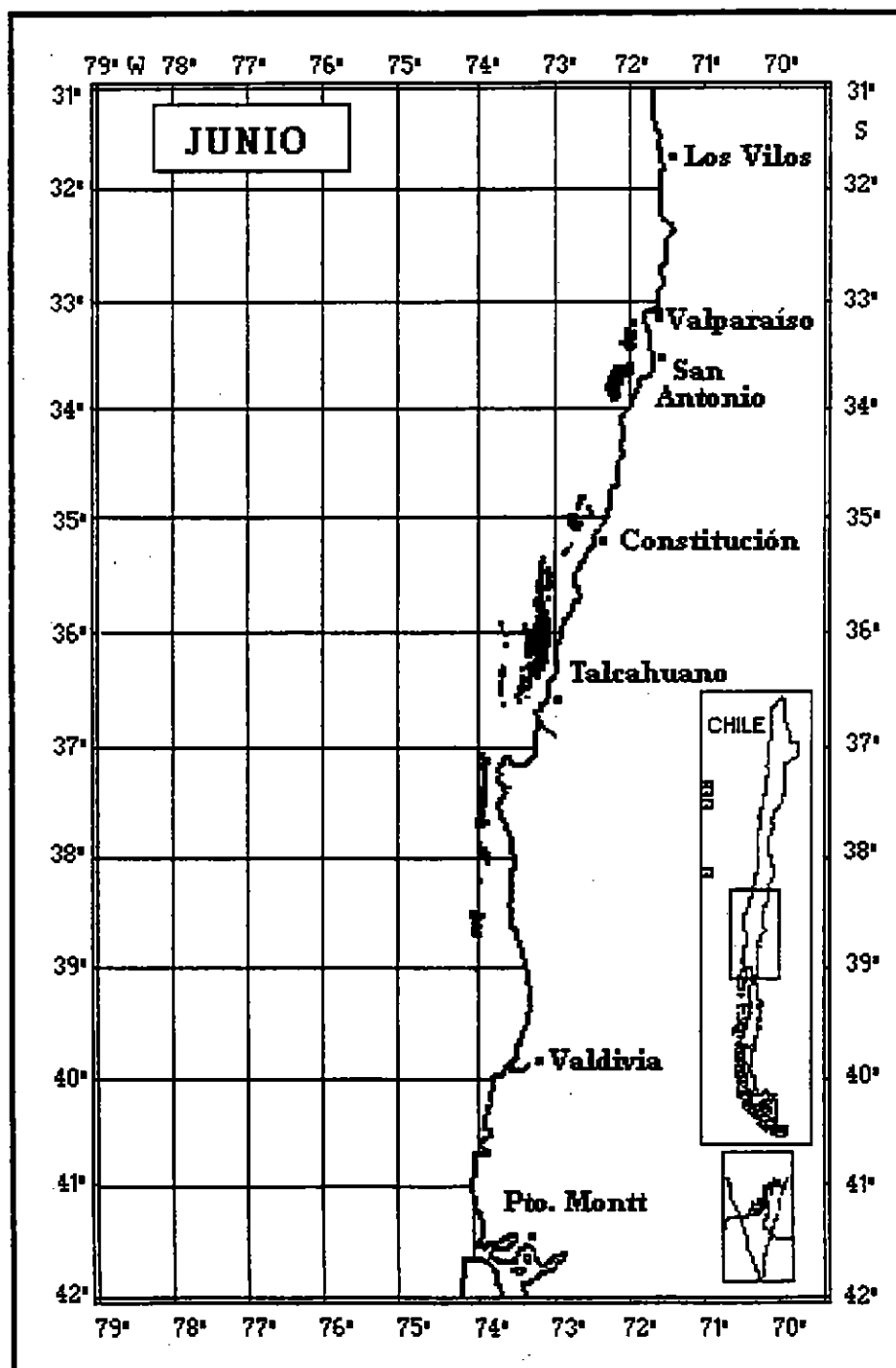


Fig. 7. Ubicación geográfica de los lances de pesca de la flota merlucera industrial, durante junio 1995.

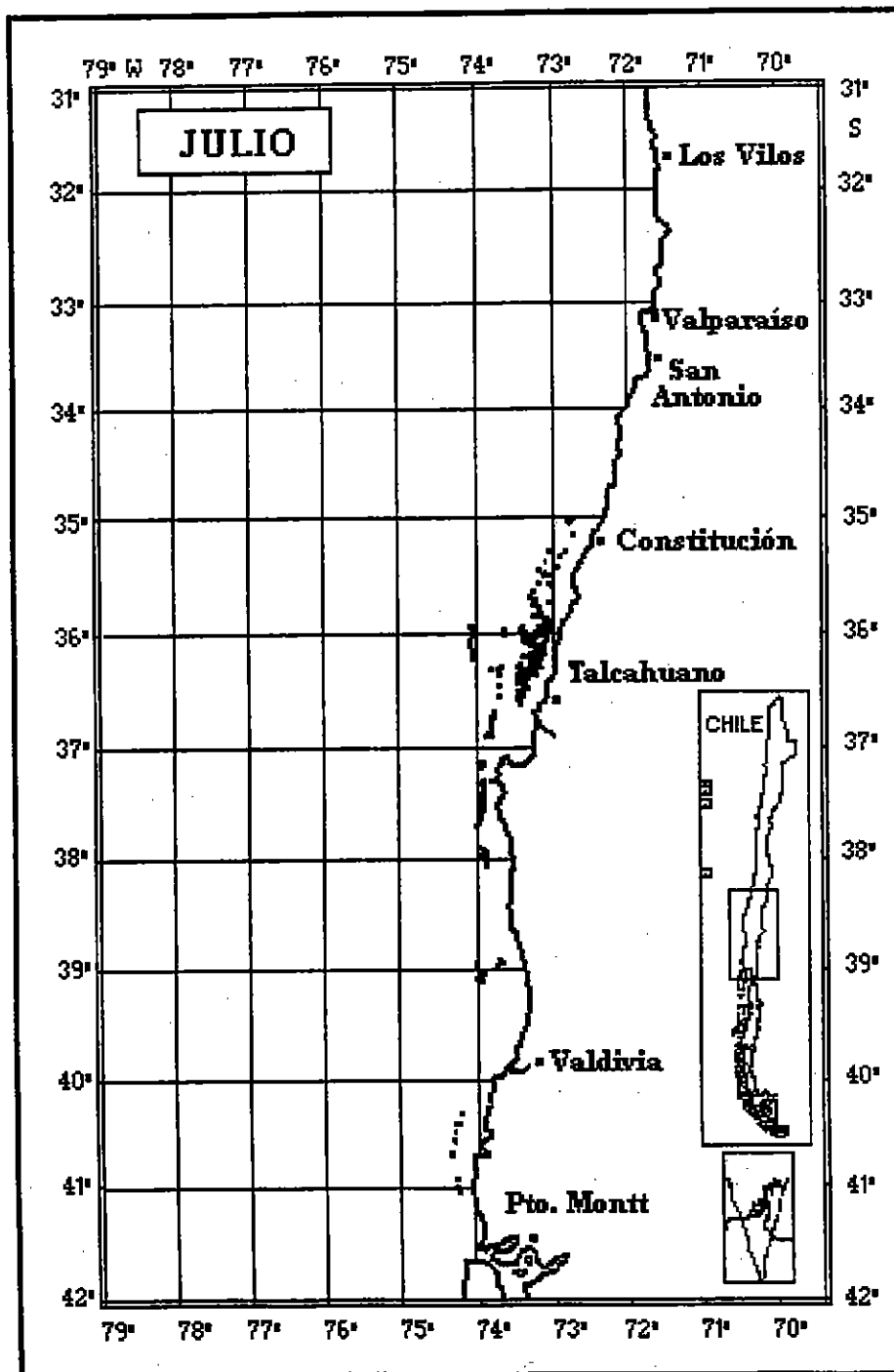


Fig. 8. Ubicación geográfica de los lances de pesca de la flota merlucera industrial, durante julio 1995.

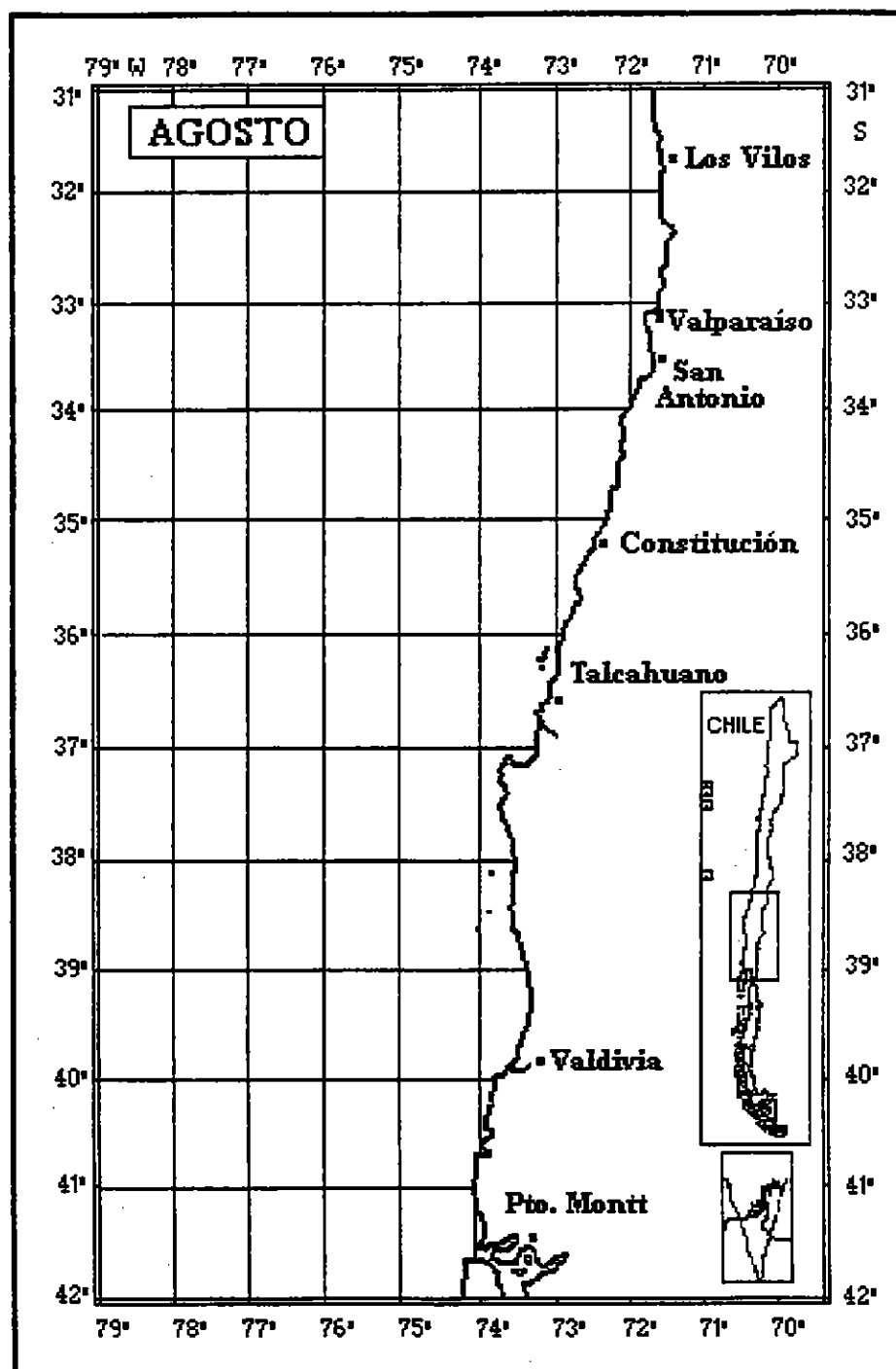


Fig. 9. Ubicación geográfica de los lances de pesca de la flota merlucera industrial, durante agosto 1995.

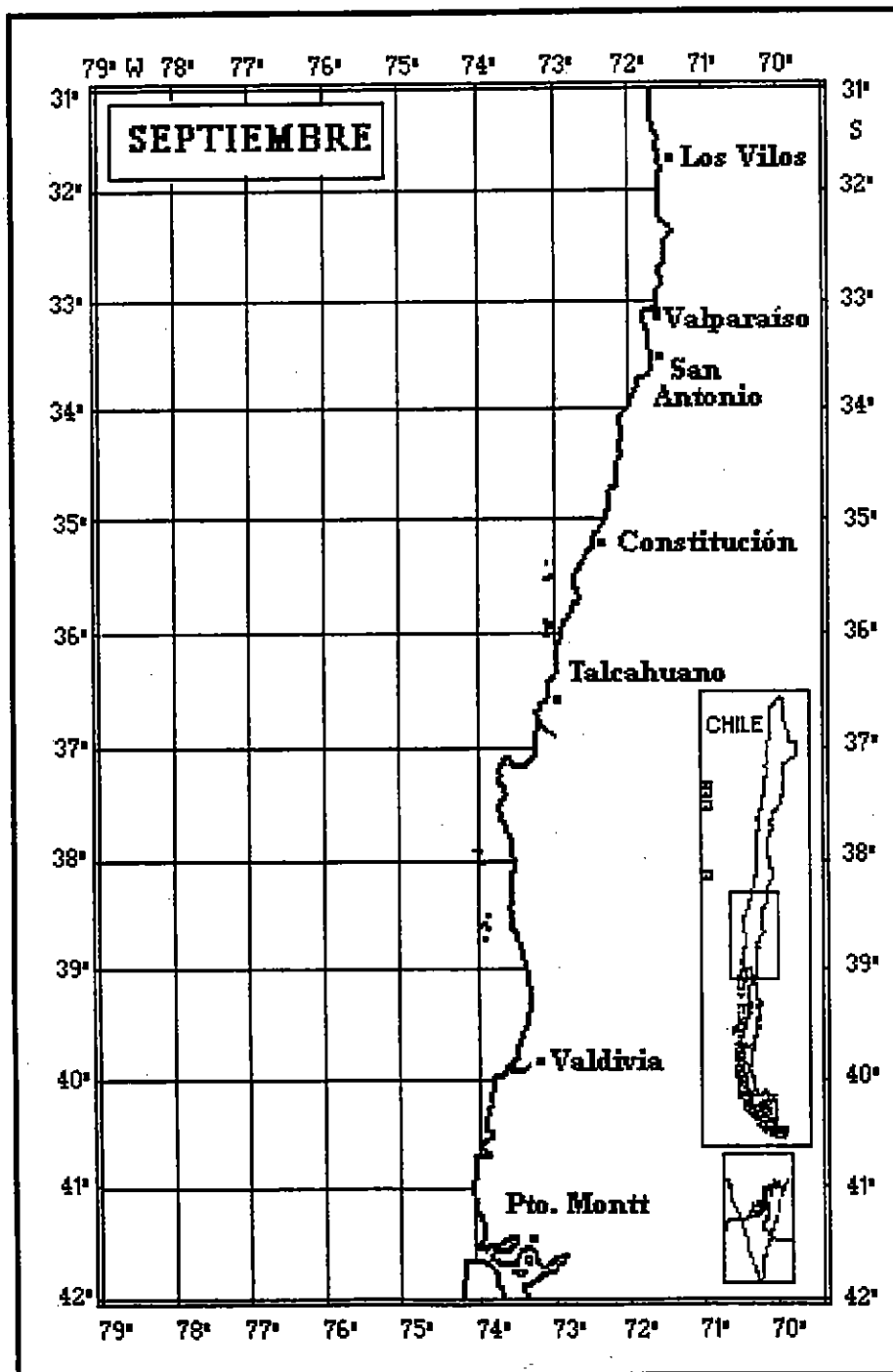


Fig. 10. Ubicación geográfica de los lances de pesca de la flota merlucera industrial, durante septiembre 1995.

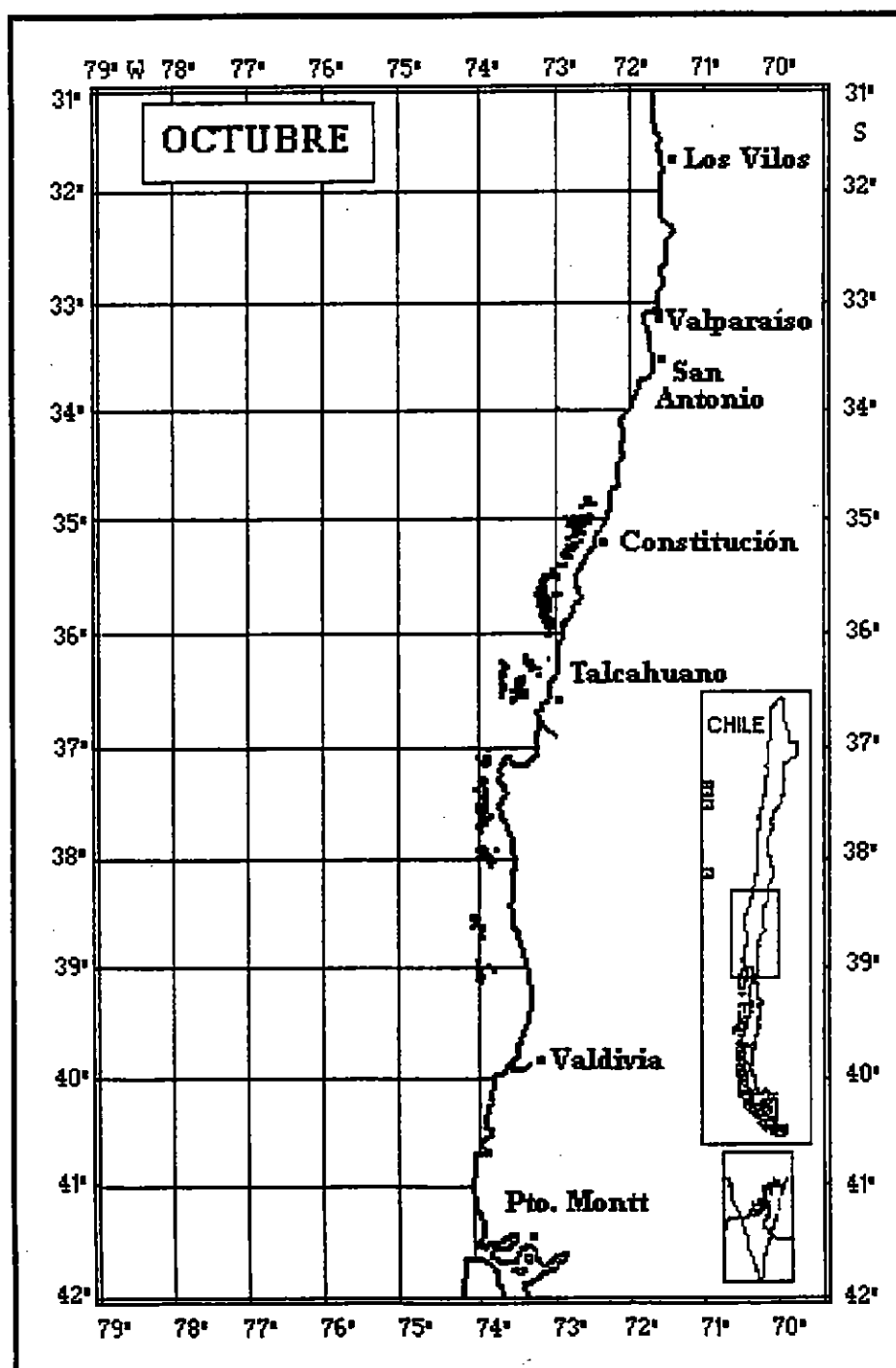


Fig. 11. Ubicación geográfica de los lances de pesca de la flota merlucera industrial, durante octubre 1995.

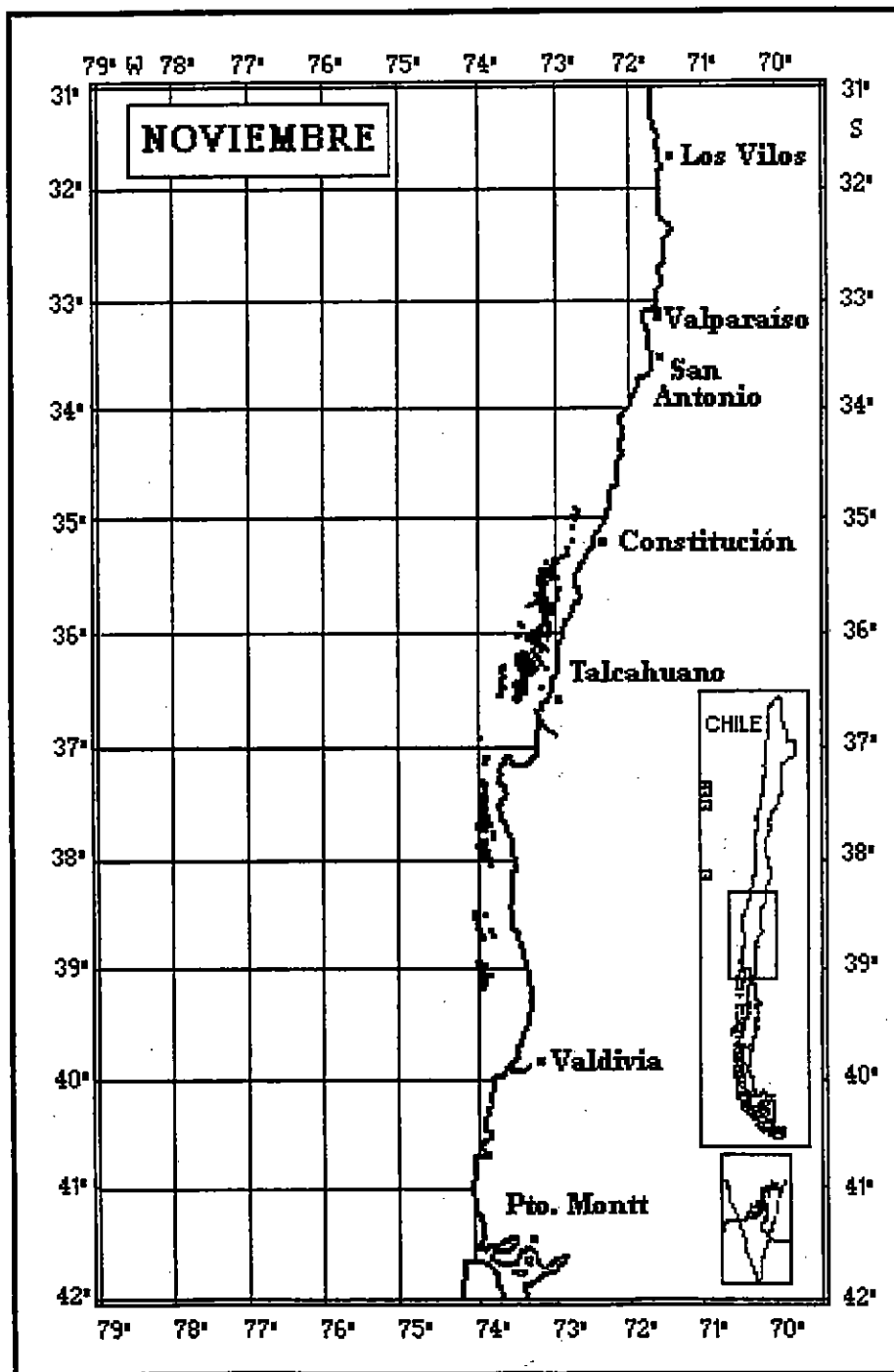


Fig. 12. Ubicación geográfica de los lances de pesca de la flota merluquera industrial, durante noviembre 1995.

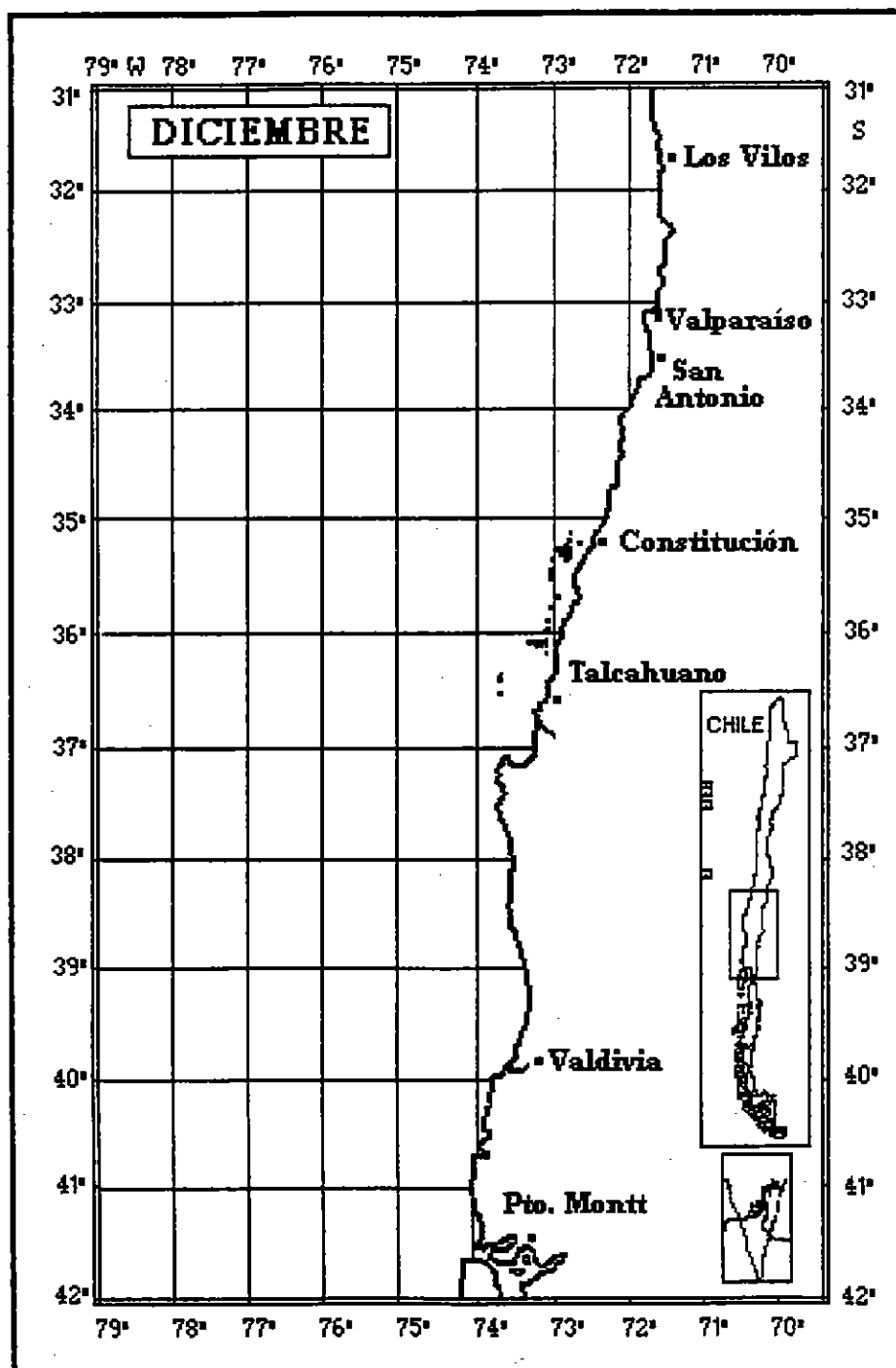


Fig. 13. Ubicación geográfica de los lances de pesca de la flota merluquera industrial, durante diciembre 1995.

Tabla 11a

Duración promedio de los lances de pesca (h.a./lance) de la flota arrastreadora industrial, obtenidos por sub-zona de pesca y mes durante 1995

SUB-ZONA DE PESCA	LIMITES LATITUDINALES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1	(29°00' -30°00')													1,21
2	(30°00' -31°00')													1,89
3	(31°00' -32°00')	1,07	1,94	1,93	1,94	2,00	1,84							1,89
4	(32°00' -33°00')	1,88	3,25	1,90	1,97	1,26	1,37							1,75
5	(33°00' -34°00')	1,84	1,72	1,70	1,65	1,90	1,87	2,23						2,01
6	(34°00' -35°00')	1,72	2,21	2,13	1,89	1,96	2,14	2,02	1,35	3,00	1,51	1,79		1,53
7	(35°00' -36°00')	2,03	1,67	1,80	1,66	1,92	1,77	1,63		2,82	1,92	1,94		1,67
8	(36°00' -37°00')	1,47	1,82	1,42	1,27	1,52	1,33	1,42	0,33	0,31	1,44	1,40		1,44
9	(37°00' -38°00')	1,8	1,22	1,25	1,38		0,50	0,35			0,92	1,34		1,10
10	(38°00' -39°00')							0,61						0,61
11	(39°00' -40°00')							0,36						0,36
12	(40°00' -41°00')													
13	(41°00' -42°00')													
14	(42°00' -43°00')													
TOTAL ZONA		1,77	1,82	1,84	1,81	1,88	1,96	1,90	1,19	2,22	1,67	1,79	1,48	1,83

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

Tabla 11b

Desviación estándar de la duración de los lances de pesca de la flota arrastreadora industrial, obtenidos por sub-zona de pesca y mes, durante 1995

SUB-ZONA DE PESCA	LIMITES LATITUDINALES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1	(29°00' -30°00')													0,39
2	(30°00' -31°00')													0,59
3	(31°00' -32°00')	0,36	0,58	0,61	0,62	0,53	0,61							0,67
4	(32°00' -33°00')	0,58	0,66	0,66	0,59	0,66	0,62							0,58
5	(33°00' -34°00')	0,25	0,68	0,69	0,78	0,81	0,84	0,82						0,71
6	(34°00' -35°00')	0,67	0,68	0,69	0,70	0,78	0,71	0,96	0,51	0,00	0,26	0,34		0,82
7	(35°00' -36°00')	0,99	0,99	0,73	0,70	0,70	0,72	1,09		0,69	0,84	0,77	0,58	0,74
8	(36°00' -37°00')	0,75	0,65	0,70	0,66	0,70	0,72	1,09	0,51		0,56	0,66		0,68
9	(37°00' -38°00')	0,77	0,86	0,54	0,61	0,55	0,64	0,85	0,58	0,00	0,66	0,69		0,65
10	(38°00' -39°00')		0,56	0,52	0,45			0,06			0,52	0,8		0,55
11	(39°00' -40°00')							0,55						0,03
12	(40°00' -41°00')							0,03						
13	(41°00' -42°00')													
14	(42°00' -43°00')													
TOTAL ZONA		0,72	0,71	0,69	0,70	0,70	0,72	1,01	0,58	1,24	0,76	0,75	0,54	0,75

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

Tabla 12a

Duración promedio de los lances de pesca (h.a./lance) de la flota arrastrea industrial, obtenidos por estrato de profundidad y mes, durante 1995

ESTRATO DE PROFUNDIDAD	LIMITES DE PROFUNDIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1	0 - 50	1,76	1,47		2,5						1,5	1,65		1,62
2	51 - 100	1,65	1,61	1,79	1,43	1,82	1,89	1,61	1,35		1,37	1,45	1,49	1,64
3	101 - 150	2,2	2,16	1,99	2,26	2,26	2,18	2,42	0,33	2,65	2,00	1,92	1,35	2,12
4	151 - 200	1,59	1,57	1,63	1,63	1,65	1,64	1,32		1,67	1,39	1,58	2,28	1,58
5	201 - 250	1,57	1,77	1,61	1,60	1,78	1,75	1,54	0,33	0,25	1,67	1,85	1,94	1,69
6	251 - 300	1,56	1,45	1,12	1,84	1,92	2,01	1,75		0,33	2,02	1,84		1,8
7	301 - 350	2,11	1,29		1,88	2,01	1,74			0,33				1,87
8	351 - 400	1,75		3,00	1,92	2,06	1,50							1,91
9	401 - 450					2,00								2,00
10	451 - 500		3,25											3,25
11	501 - 550													
TOTAL ESTRATOS		1,77	1,82	1,84	1,81	1,88	1,96	1,90	1,19	2,22	1,67	1,79	1,48	1,83

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

Tabla 12b

Desviación estándar de la duración de los lances de pesca (h.a./lance) de la flota arrastrea industrial, obtenidos por estrato de profundidad y mes, durante 1995

ESTRATO DE PROFUNDIDAD	LIMITES DE PROFUNDIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1	0 - 50	0,76	0,67											0,72
2	51 - 100	0,59	0,52	0,53	0,44	0,61	0,52	0,55	0,49		0,41	0,59	0,53	0,55
3	101 - 150	0,66	0,71	0,66	0,71	0,80	0,71	0,99		0,92	0,83	0,76	0,48	0,78
4	151 - 200	0,70	0,68	0,68	0,61	0,60	0,68	0,64		1,89	0,70	0,74	0,63	0,68
5	201 - 250	0,70	0,69	0,68	0,64	0,65	0,71	0,87		0,12	0,66	0,70	0,31	0,70
6	251 - 300	0,62	0,79	0,36	0,55	0,58	0,76	0,87		0,00	0,70	0,46		0,69
7	301 - 350	0,54	1,30		0,39	0,62	0,82				0,70	0,21		0,81
8	351 - 400	1,06				0,74	0,50							0,75
9	401 - 450													
10	451 - 500													
11	501 - 550													
TOTAL ESTRATOS		0,72	0,71	0,69	0,70	0,70	0,72	1,01	0,58	1,24	0,76	0,75	0,54	0,75

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

mes, ni por latitud, ni por profundidad, lo que se comprueba al observar las desviaciones mensuales con respecto a la media anual (Tablas 11b y 12b).

c) Rendimientos de pesca

Durante 1995, la flota registró una captura por hora de arrastre promedio de 3.430 (kg/h.a.), con un máximo mensual de 3.700 kg/h.a. en julio y un mínimo en agosto (2.167 kg/h.a.) (Tablas 13 y 14); por su parte, la captura por lance promedio fue de 6.269 kg/lance, también con un máximo y un mínimo mensual en julio y agosto (7.028 y 2.582 kg/lance, respectivamente) (Tablas 15 y 16).

En general, aunque se presentó una gran variación mensual, se puede señalar que los más altos rendimientos de pesca se registraron al sur de los 37° S durante todo el año y, batimétricamente, los mayores rendimientos (en kg/h.a.) se presentaron entre los 201-250 m y los 151-200 m. (Tablas 13 y 14).

5.2. Pesquería artesanal

La pesquería artesanal de merluza común, se desarrolló a nivel local preferentemente en torno a 47 caletas o puertos pesqueros, distribuidos desde Chañaral (III Región) hasta Valdivia (X Región). Los principales centros de desembarque se ubicaron en la V Región (caletas Portales, El Membrillo y Pacheco Altamirano) y secundariamente en la VIII Región (Lo Rojas y San Vicente). Al respecto, en este estudio se analizó principalmente la actividad pesquera las regiones V y VIII, ya que presentaron el mayor aporte (cerca del 90%) al desembarque nacional.

Tabla 13

Captura por hora de arrastre (kg/h.a.) de merluza común de la flota arrastrera industrial, obtenida por sub-zona de pesca y mes, durante 1995

SUB-ZONA DE PESCA	LÍMITES LATITUDINALES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1	(29°00' -30°00')													11.547
2	(30°00' -31°00')													1.414
3	(31°00' -32°00')					922	1.223							2.015
4	(32°00' -33°00')	14.843	1.877	1.176	1.178	1.216								3.768
5	(33°00' -34°00')	1.789				1.216								2.015
6	(34°00' -35°00')	3.460	3.138	2.062	1.540	2.908	6.749				1.586			3.768
7	(35°00' -36°00')	3.466	2.394	4.588	6.014	4.213	4.526	3.573		1.554	2.043	4.027		2.697
8	(36°00' -37°00')	3.833	2.630	2.757	2.273	3.535	2.315	2.377	803	962	4.103	2.042	1.200	2.697
9	(37°00' -38°00')	7.755	5.826	5.353	6.628	6.320	7.501	9.019			5.946	6.686	4.153	6.709
10	(38°00' -39°00')	4.560	4.522	6.865	8.206	8.857	8.191	11.212	32.803		8.349	9.092		8.260
11	(39°00' -40°00')		6.930	9.353	8.603		13.260	39.675			18.875	9.728		12.253
12	(40°00' -41°00')							8.513						8.513
13	(41°00' -42°00')							1.258						1.258
14	(42°00' -43°00')													
TOTAL ZONA		3.479	2.973	3.176	3.314	3.436	2.845	3.700	2.167	2.830	4.598	4.096	2.214	3.430

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

Tabla 14

Captura por hora de arrastre (kg/h.a.) de merluza común de la flota arrastrera industrial, obtenida por estrato de profundidad y mes, durante 1995

ESTRATO DE PROFUNDIDAD	LIMITES DE PROFUNDIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
1	0 - 50	2.766	2.384	1.737	1.530	1.766	1.628	803	238	4.051	2.613			2.613
2	51 - 100	2.800	2.300	1.737	1.084	2.521	1.766	1.628	803	1.675	1.718	1.675	1.454	2.072
3	101 - 150	1.722	1.889	2.187	1.730	2.085	1.562	1.895	15.379	1.567	1.590	1.651	1.824	1.817
4	151 - 200	4.308	5.000	4.840	4.010	3.585	4.798	6.401	50.227	4.449	9.398	7.741	4.633	5.214
5	201 - 250	6.186	5.253	6.848	4.709	4.886	6.130	8.432	50.227	62.476	5.642	6.530	8.094	5.841
6	251 - 300	5.203	4.515	6.283	3.607	3.284	3.870	6.686		38.830	5.787	5.948		4.391
7	301 - 350	5.206	4.774	935	3.106	2.690	3.607	6.686		77.273				4.004
8	351 - 400	1.559			1.195	5.245	1.587							2.622
9	401 - 450					3.188								3.188
10	451 - 500		3.138											3.138
11	501 - 550													
TOTAL ESTRATOS		3.479	2.973	3.176	3.314	3.436	2.845	3.700	2.167	2.830	4.598	4.096	2.214	3.430

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

Tabla 15

Captura por lance (kg/lance) de merluza común de la flota arrastlera industrial, obtenida por sub-zona de pesca y mes, durante 1995

SUB-ZONA DE PESCA	LIMITES LATITUDINALES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
1	(29°00' -30°00')													13.933
2	(30°00' -31°00')													2.676
3	(31°00' -32°00')													3.719
4	(32°00' -33°00')	15.948												6.582
5	(33°00' -34°00')	3.359	3.640	2.265	2.289	1.845	2.249							5.411
6	(34°00' -35°00')	6.350	10.200	3.926	3.038	3.677	9.226				2.395			6.582
7	(35°00' -36°00')	5.971	4.126	7.799	9.908	8.006	8.459	7.981		4.662	3.296	7.201		5.411
8	(36°00' -37°00')	7.792	5.802	5.876	4.299	6.936	4.956	4.814	1.083	2.709	7.889	3.955		5.411
9	(37°00' -38°00')	11.372	9.712	9.618	11.005	12.144	13.274	14.672			8.584	11.627		11.227
10	(38°00' -39°00')	8.211	8.233	9.740	10.449	13.481	10.920	15.954	10.825	15.762	12.471	12.715		11.902
11	(39°00' -40°00')		8.487	11.682	11.895		6.630	13.936			17.408	13.058		13.460
12	(40°00' -41°00')							5.170						5.170
13	(41°00' -42°00')							447						447
14	(42°00' -43°00')													
TOTAL ZONA		6.164	5.419	5.829	5.999	6.451	5.565	7.028	2.582	6.277	7.676	7.336	3.286	6.269

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

Tabla 16

Captura por lance (kg/lance) de merluza común de la flota arrastrea industrial, obtenida por estrato de profundidad y mes, durante 1995

ESTRATO DE PROFUNDIDAD	LIMITES DE PROFUNDIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
1	0 - 50	4.881	3.501		3.825						357	6.675		4.236
2	51 - 100	4.612	3.706	3.103	1.553	4.540	3.341	2.628	1.083		2.351	2.422	2.168	3.402
3	101 - 150	3.792	4.074	4.341	3.913	4.707	3.399	4.577	5.075	4.148	3.178	3.174	2.468	3.861
4	151 - 200	6.854	7.868	7.910	6.554	5.924	7.853	8.458		7.408	13.039	12.259	10.549	8.259
5	201 - 250	9.720	9.287	11.053	7.542	8.673	10.707	12.955	16.575	15.619	9.416	12.091	15.683	9.855
6	251 - 300	8.104	6.540	7.044	6.646	6.292	7.786	11.731		12.814	11.712	10.944		7.912
7	301 - 350	11.004	6.171		5.845	6.289	6.289			25.500				7.490
8	351 - 400	2.729		2.805	2.295	10.787	2.380							5.006
9	401 - 450					6.375								6.375
10	451 - 500		10.200											
11	501 - 550													10.200
TOTAL	ESTRATOS	6.164	5.419	5.829	5.999	6.451	5.565	7.028	2.582	6.277	7.676	7.336	3.286	6.269

Nota: Elaborado a partir de registros de bitácoras de pesca proporcionadas por la Subsecretaría de Pesca

5.2.1. Pesquería artesanal de la V Región

a) Características de las embarcaciones y los aparejos de pesca

-Caletas Portales y El Membrillo (Valparaíso)

Durante 1995, en caleta Portales operaron aproximadamente 90 botes o bongos pesqueros y 50 en El Membrillo, con una eslora que fluctuó entre los 6,5 y 8,0 m; la mayoría de estas embarcaciones contaba con motores fuera de borda, cuya potencia osciló entre los 20 y 50 hp (40 hp como promedio). Predominaron las embarcaciones de madera, aunque en los últimos años se ha presentado una tendencia a la construcción en fibra de vidrio.

El aparejo de pesca más utilizado fue el espinel horizontal, el cual consta de una línea madre de una longitud que fluctuó entre los 1.500 y 2.000 m, que corresponde a la unión de dos o tres paños de red, entre 500 y 1.000 m cada uno, con un número de anzuelos por paño de 900 a 1.200. Cada 60 u 80 cm de distancia, se conectan reinales de 35 a 45 cm de largo, en cuyo extremo se empata un anzuelo generalmente tipo Mustad Kirby Nº 9 u 11 (Fig. 14 y Tabla 17). De carnada se usó preferentemente sardina común salada.

Esporádicamente, también se utilizó el espinel vertical, integrado por una línea madre con 20 anzuelos, de características y disposición similares al espinel horizontal. En este caso, los botes colocan dos varas por babor y dos por estribor con líneas de pesca independientes cada una. Además de estas cuatro líneas, se coloca simultáneamente una línea más por tripulante.

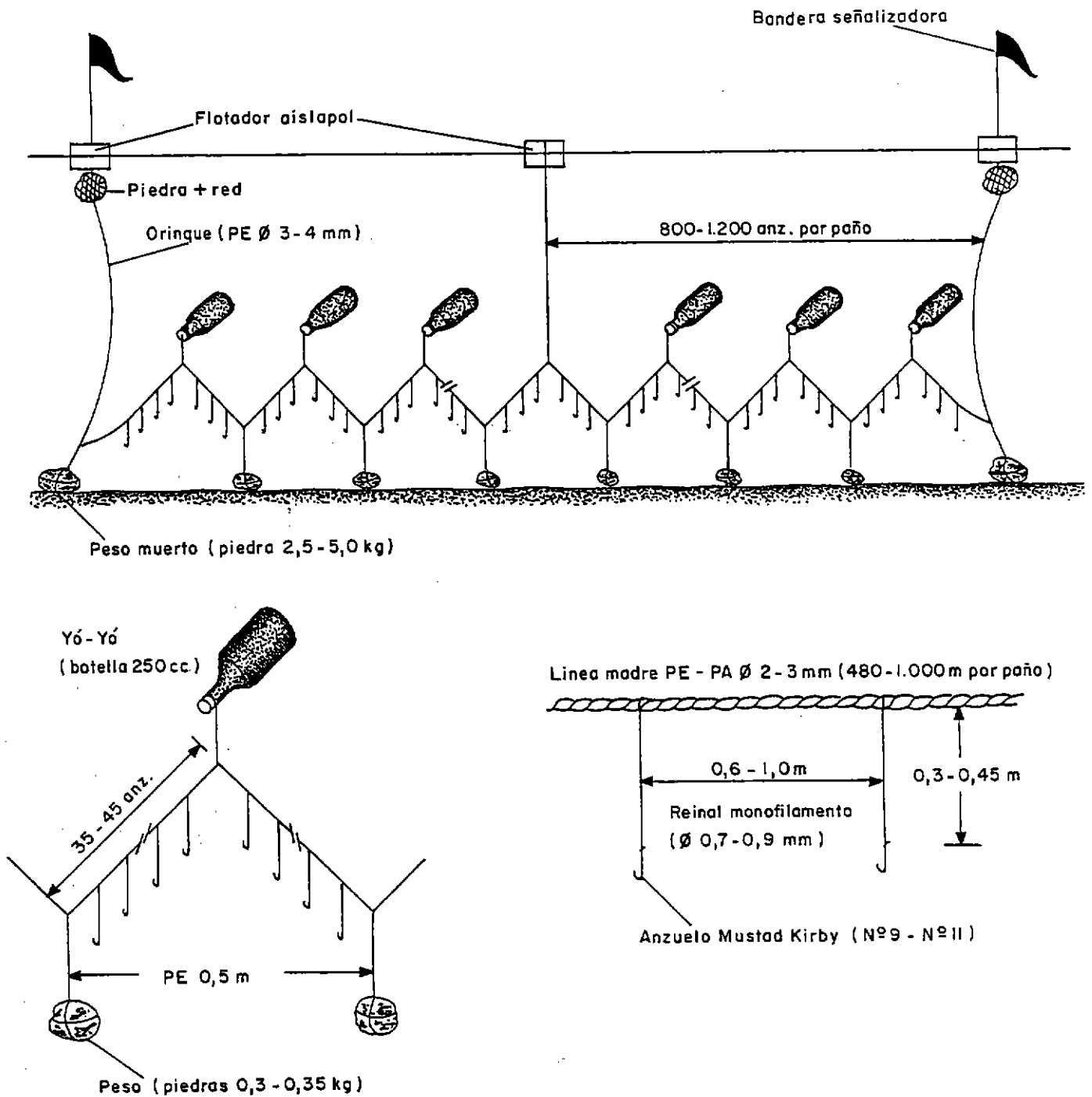


Fig. 14. Esquema de un espinel horizontal utilizado en la pesquería de la merluza común en la V Región, durante 1995.

TABLA 17

Principales características de los espineles merluceros utilizados por los bongos pesqueros en algunas caletas de la V Región, durante 1995

Componente	Item	Caletas			
		El Manzano (Quintero)	Horcón (Quintero)	Portales (Valparaíso)	El Membrillo (Valparaíso)
Línea madre	Material	PE	PA	PE	PE
	Diámetro (mm)	2,5	2,5	3,0	2,0
	Long. por paño (m)	1.000	800	936	530
	Nº de paños	3	4	2	3
	Long. total	3.000	3.200	1.872	1.590
Reinal	Material	PA mono	PA mono	PA mono	PA mono
	Diámetro (mm)	0,8	0,8	0,7-0,8	0,8
	Longitud (m)	0,45	0,45	0,35	0,4
Orinque	Separación	1,0	0,8	0,8	0,6
	Material	PE	PE	PE	PE
Yó-Yó	Diámetro	3,0	4,0	4,0	3,0
	Material	Botella de vidrio 250 cc	Botella de vidrio 250 cc	Botella de vidrio 250 cc	Botella de vidrio 250 cc
Peso	Separación	70	56	72	48
	Material	Trozos de Fe	Trozos de Fe	Trozos de Fe	Piedra
Muerto	Peso (kg)	0,35	0,35	0,25	0,3
	Material	Piedra	Piedra	Piedra	Piedra
Boya intermedia	Peso (kg)	2,5	2,5	4,0	3,0
	Material	Cubo aislapol	Cubo aislapol	Cubo aislapol	Cubo aislapol
Anzuelos	Material	Mustad Kirby	Mustad Kirby	Mustad Kirby	Mustad Kirby
	Marca	9-10	9-10	10	10
Carnada	Nº	9-10	9-10	10	10
	Material	Sardina	Sardina	Sardina	Sardina
		Anchoveta	Anchoveta	Anchoveta	Anchoveta
		Jurel	Jurel	Jurel	Jurel

-Caletas Pacheco Altamirano (San Antonio)

En esta caleta operaron alrededor de 140 botes durante 1995, fluctuando sus tamaños entre los 6,5 y 9,0 m de eslora. La potencia de sus motores fluctuó entre los 25 y 55 hp, siendo estas embarcaciones de madera, al igual que en las caletas Portales y El Membrillo.

El aparejo de pesca utilizado mayormente también fue el espinel horizontal, el cual presentó una construcción y material similar a la observada en las caletas de Valparaíso, pero con el doble en longitud y en número de anzuelos . Lo anterior se debió a que el destino de la captura fue principalmente el mercado mayorista de la Región Metropolitana.

-Caleta Puertecito (San Antonio)

En esta caleta operaron como promedio 90 lanchas durante 1995, de las cuales 42 unidades lo hicieron en la pesquería de la merluza común entre septiembre y marzo. De éstas, 22 lanchas operaron con redes de arrastre y 20 con espinel. Las redes de las lanchas arrastreras están construidas con materiales similares a las de los barcos arrastreros industriales, pero con longitudes de relinga que fluctuaron entre los 12 y 20 m. Por su parte, las lanchas espineleras utilizaron espineles de características y tamaños similares a los usados por los bongos de la caleta Pacheco Altamirano.

b) Régimen operacional

En términos generales, el régimen operacional de los bongos artesanales es similar en todas las caletas de la región, pero difiere del régimen de pesca de las lanchas arrastreras artesanales, por tal motivo, se describen a continuación por separado:

-Bongos artesanales

El régimen de pesca se caracteriza básicamente por salidas diarias de pesca hacia zonas de pesca relativamente cercanas, con una duración total que oscila entre las 6 y 9 horas. En él, se identifican tres fases: la primera corresponde a una etapa de preparación de la unidad de pesca, en la que se alistan los equipos, se encarnan los espineles y se aprovisiona de combustible y víveres.

La segunda, una etapa de operación de pesca propiamente tal, la que consta de navegación y búsqueda de caladero; calado, reposo, virado del espinel, estiba de la captura y retorno a puerto. Finalmente, una tercera etapa correspondiente a la comercialización del producto (seleccionado por tamaño o peso); revisión de equipos, lavado y fondeo de la embarcación (Fig.15). Normalmente, los zarpes fueron de madrugada (04:00 horas) y la recalada cerca de medio día (10:00-13:00 horas).

En el caso de las caletas Higuierillas, Portales y El Membrillo, durante 1995 los bongos operaron hasta un radio de acción de 50 mn y las principales zonas de pesca se situaron frente a Quintero, Ritoque, Valparaíso, Torpederas y Laguna Verde, con una profundidad de trabajo de los espineles entre los 120 y 250 metros.

Por su parte, el radio de operación de los bongos de San Antonio fue menor, operando en zonas más próximas a la costa (entre las 6 y 16 mn), con profundidades de trabajo entre los 180 y 270 metros. Las zonas de pesca se situaron frente a Cartagena, El Tabo, San Antonio, Rocas de Santo Domingo, Las Cruces, Punta Toro, Navidad y Rapel.

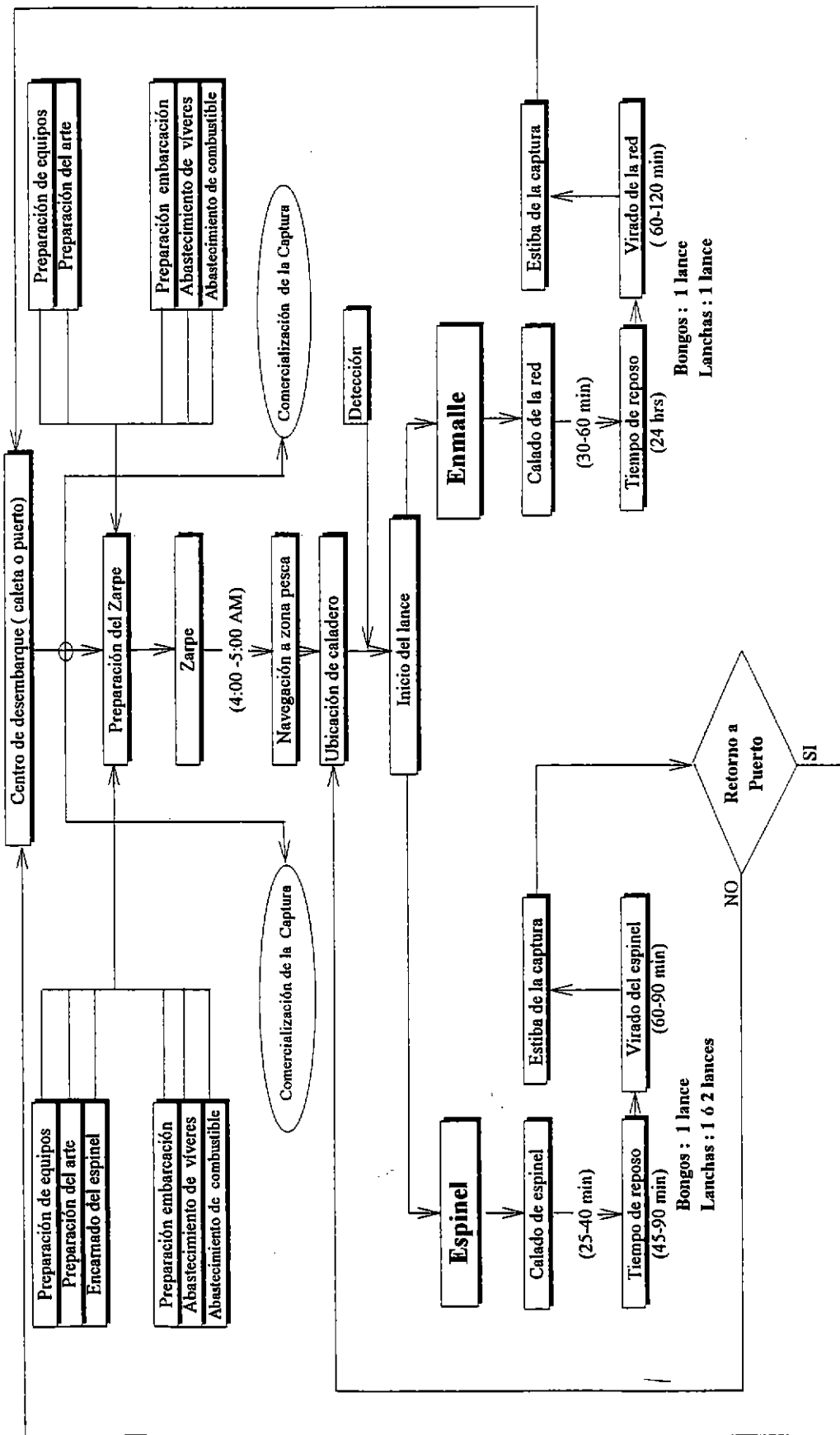


Fig. 15. Régimen operacional de las embarcaciones artesanales de la pesquería de la merluza común, durante 1995.

-Lanchas artesanales

El régimen operacional de éstas, se caracterizó por salidas de pesca diarias en las que el zarpe se realizó entre las 04:00 y 05:00 horas y la recalada entre las 21:00 y 22:00 horas, tanto para arrastre como para espinel. Las lanchas arrastreras efectuaron de 2 a 3 lances por salida de pesca, con una duración media por lance de 2 horas (Fig. 16). Por su parte, las lanchas espineleras realizaron más de un lance por salida por contar de equipos viradores de tipo manual.

Al respecto, se puede señalar que estas embarcaciones operaron en zonas de pesca similares a las de la flota industrial, pero con un radio de acción bastante más restringido (aproximadamente 60 mn al norte o al sur del puerto de San Antonio y entre la costa y las 30 mn). Por otra parte, el hecho de contar con equipamiento electrónico (GPS, ecosonda y compás), les permite precisar su ubicación y dirigirse hacia zonas de pesca de mayor interés.

5.2.2. Pesquería artesanal de la VIII Región

a) Características de las embarcaciones y los aparejos de pesca

Los principales centros de desembarque artesanal son San Vicente y Lo Rojas. En ellos, existe una flota integrada por más de 120 embarcaciones, en su mayoría de madera, con rangos de eslora que oscilan entre los 9 y 14 m y con motores cuya potencia fluctúa entre los 20 y 100 hp.

El arte de pesca que se utiliza mayoritariamente es la red de enmalle, la que se forma al unir varios paños de red entre sí. Cada paño de red tiene como promedio 45 brazas de largo por 2,5 brazas de alto, con

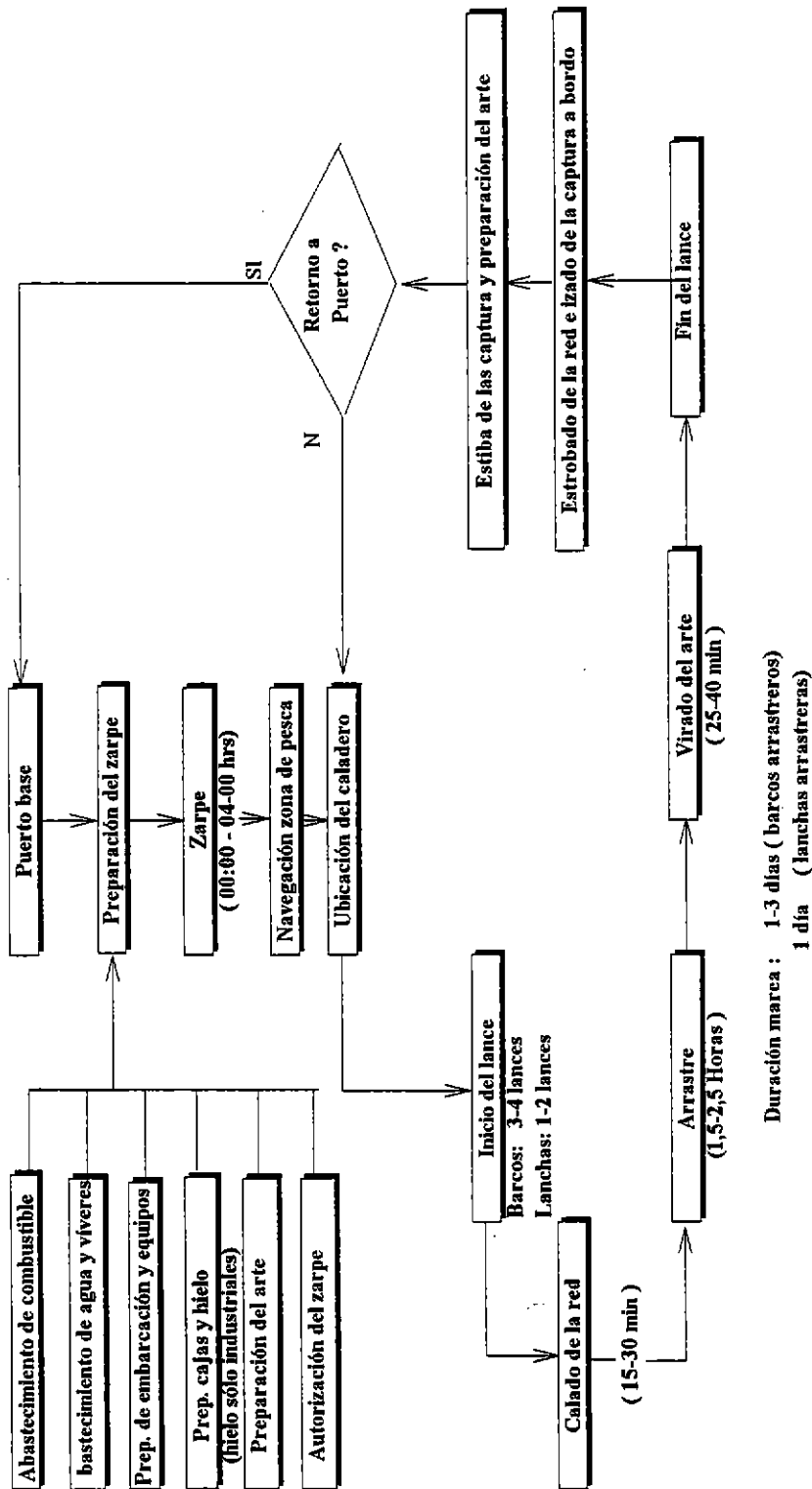


Fig. 16. Régimen operacional de las embarcaciones arrastreras industriales y artesanales, de la pesquería de la merluza común, durante 1995.

flotadores de trozos de plástico expandido de 6 a 10 cm de diámetro, dispuestos entre sí cada un metro. Como lastre lleva trozos de plomo (aproximadamente 250 gramos cada uno) situados también cada un metro. Los paños de red son de hilo monofilamento de 0,5 mm de diámetro y de color verde, con un tamaño de malla de 3 a 3,5 pulgadas (Fig. 17).

La longitud total de la red está en función del tamaño de la embarcación. Es así que las lanchas con una eslora entre los 10 y 12 m (20-30 hp) utilizaron frecuentemente de 10 a 15 paños; entre los 10-12 m (40-50 hp) usaron de 15 a 22 paños y entre los 12 y 15 m (100-200 hp) de 22 a 27 paños de red.

b) Régimen operacional

En general, también se identifican las mismas etapas señaladas para las embarcaciones artesanales de la V Región, vale decir: preparación de la unidad de pesca, zarpe, navegación a zona, operación de pesca, recalada y posterior comercialización del producto (Fig. 15).

Dado que la red de enmalle es un arte pasivo de mediagua o de fondo, requiere un mayor tiempo de reposo, por lo cual, la red permanece normalmente una noche calada. Generalmente, se cala entre las 07:00 y 12:00 horas de un día, se vira al amanecer del día siguiente y se regresa a puerto a mediodía, con alternancia de caladas y viradas por viaje. Sólo con mal tiempo las embarcaciones calan y viran durante la mañana y retornan rápidamente a puerto.

Durante 1995, las principales zonas de pesca se situaron entre las 5 y 12 mn al oeste de Pta.Tumbes, boca del Bío-Bío, Isla Santa María, San Vicente, Lo Rojas y Lota. La profundidad de captura fluctuó entre las 10 y 220 m.

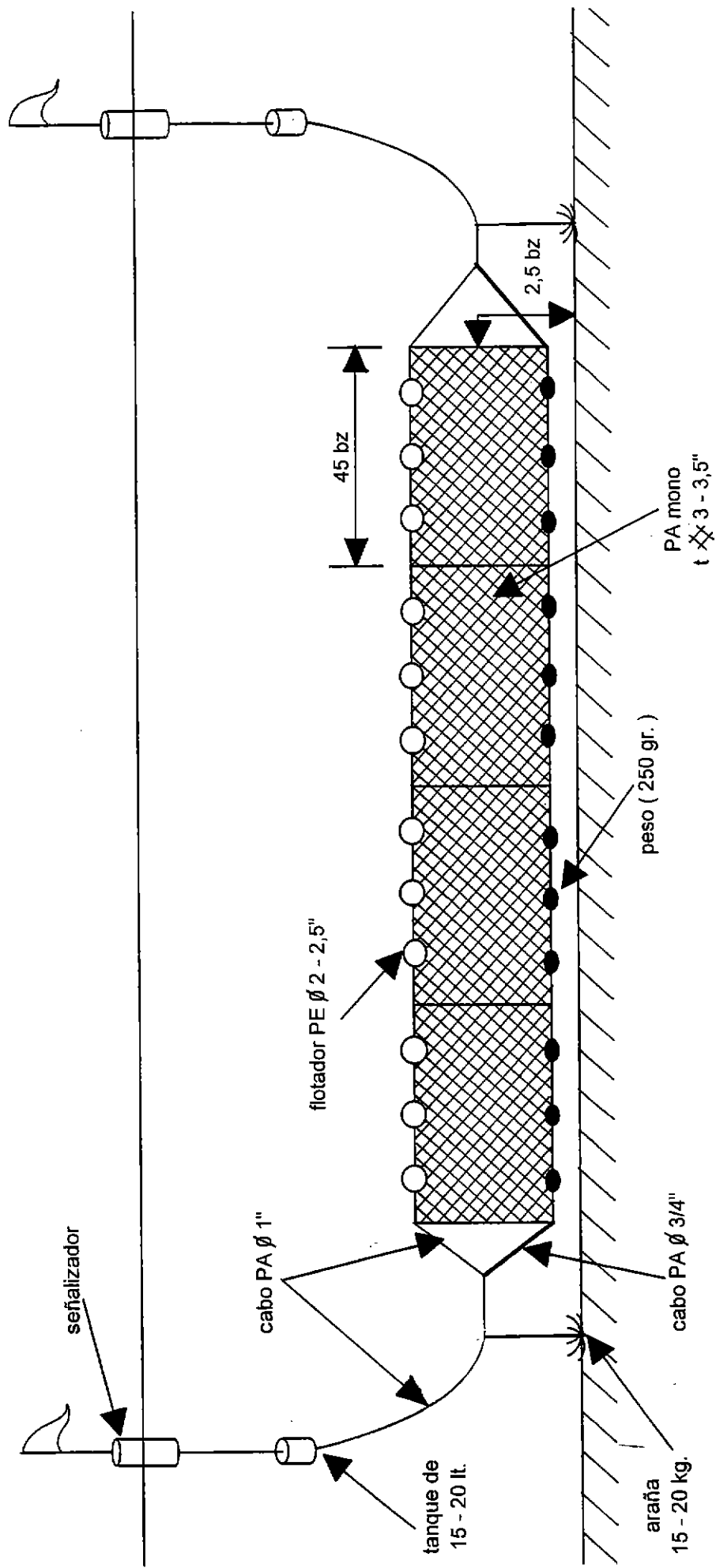


Fig. 17 Esquema de una red de enmalle utilizada en la pesquería artesanal de la merluza común en la VIII Región, durante 1995.

5.2.3. Desembarques por Región y Centro

Durante 1995, el desembarque artesanal de merluza común entre la III y X Región alcanzó un total de 10.051 ton (Tablas 18, a y b) con una participación mayoritaria de la V Región (7.415 ton; 74%) y de la VIII Región (1.366 ton; 14%), seguidas por la IV Región (790 ton; 8%) y la VII Región (282 ton; 3%), con un aporte marginal de las regiones III, VI, IX y X. En la V Región, los centros de desembarque con mayor aporte fueron caleta Portales, El Membrillo, Pacheco Altamirano (San Antonio) e Higuierillas y en la VIII Región Lo Rojas, San Vicente, Tomé y Lota. Por otra parte el 61% del desembarque se obtuvo en el segundo semestre y los meses con mayor aporte fueron agosto (1.251 ton; 12%), diciembre (1.098 ton; 11%) y noviembre (1.040 ton; 10%), observándose una tendencia creciente a partir de junio.

5.3. Composición por talla, edad y peso, por sexo del desembarque

Los datos de longitud total (cm), peso total (g), sexo y adalides de merluza común, fueron recopilados directamente de las capturas provenientes de las embarcaciones industriales y artesanales que operaron en la pesquería, a través del período.

5.3.1. Composición por talla y sexo

a) Distribución de frecuencia de tallas

En el período analizado, se midió un total de (58.942) ejemplares de merluza común, correspondiendo al muestreo industrial 7.424 ejemplares (13 %) y al muestreo artesanal 51.518 (87%) (Tabla 19). Al respecto, al superar en casi el 100 % el tamaño de muestra mínimo (30.000 individuos), se logró reducir el error de estimación de 12,9 a 9,2 % (ver tabla en Anexo 2).

Tabla 18a
Desembarque (t) por región de merluza común de la flota artesanal, durante 1995

REGION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
III	26	14	15	14	6	-	1	7	-	6	4	6	99
IV	266	-	2	1	-	39	117	99	131	135	142	124	790
V	266	394	499	618	514	668	640	1.018	697	604	774	723	7.415
VI	4	10	5	1	9	1	3	1	3	14	30	10	91
VII	69	38	29	7	30	26	19	8	3	14	15	24	282
VIII	155	103	116	84	90	81	125	118	115	96	74	209	1.366
IX	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	1	2	3
X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
TOTAL	520	559	666	725	654	815	905	1.251	949	869	1.040	1.098	10.051

Nota: Elaborado a partir de información proporcionada por el Servicio Nacional de Pesca

Tabla 18b

Desembarque (t) de merluza común de la flota artesanal, por caleta o puerto, durante 1995

Región	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	TOTAL
1	Chañaral	1	Los Molles	1	Lillo	1	Tomé		
2	Huasco	98	Pichicuy	28	Bucalemu	146	Talcahuano	3	312
3		Tongoy	103	Papudo	609	128	Lo Rojas		31
4		Pichidangui		Zapallar	4	Constitución (*)	1		469
5				Maitencillo	604	Los Pellines	1		455
6				Horcones	48	La Pesca	1		98
7				Quintero	4	Pelluhue	4		1
8				Papagayo	8	Curanipe	1		
9				El Manzano	326				
10				Lancara	13				
11				Cón-Cón	441				
12				Higuerales (*)	927				
13				El Membrillo (*)	1.371				
14				Montemar	12				
15				Portales	1.583				
16				Quintay	10				
17				Sudamericana	395				
18				Laguna Verde	8				
19				Algarrobo	14				
20				El Quisco	17				
21				San Antonio (*)	977				
22				Cartagena	15				
		790		7.415	91	282	1.366	3	10.051

Nota: Elaborado a partir de información proporcionada por el Servicio Nacional de Pesca

(*) Caletas seleccionadas para el muestreo biológico

Tabla 19

Número de ejemplares de merluza común, medidos por centro de desembarque, sexo y mes, durante 1995

CENTRO DE MUESTREO	SEXO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
A.- Industriales												
Quintero	M					445	305					750
	H					238	182					420
	Total					683	487					1.170
San Antonio	M	286	392	492	453				17	150	213	2.003
	H	310	194	160	203				11	132	175	1.185
	I								309	166		475
	Total	596	586	652	656				337	448	388	3.663
Talcahuano	M					168	380		333	326	204	1.411
	H					56	278		211	292	343	1.180
	Total					224	658		544	618	547	2.591
Sub Totales		596	586	652	656	907	1.145		881	1.066	935	7.424
B.- Artesanales												
Higuerillas	M					490	669		521	846		3.552
	H					516	613		476	673		3.367
	Total					1.006	1.282		997	1.519		6.919
El Membrillo	M	371	244	401	949	822	763		871	681	685	6.498
	H	255	332	240	1.053	870	880		826	911	729	6.808
	Total	626	576	641	2.002	1.692	1.643		1.697	1.423	1.592	1.414
P. Altamirano	M	317	320	379	109	743	399		380	401	436	3.767
	H	241	337	250	113	985	449		450	544	584	4.571
	Total	558	657	629	222	1.728	848		830	945	1.020	8.338
Magullines	M				479	355	441		842	599	465	3.588
	H				747	616	465		967	1.068	805	5.307
	Total				1.226	971	906		1.809	1.667	1.270	8.895
San Vicente	M	283	332	308	350	538	462		414	520	498	4.242
	H	256	320	335	528	546	476		423	555	489	4.419
	Total	539	652	643	878	1.084	938		837	1.028	1.075	8.661
Lota	M				146	338	319		251	310	329	2.003
	H				199	486	483		614	556	558	3.396
	Total				345	824	802		865	866	887	5.399
Sub Totales		1.723	1.885	1.913	4.673	7.305	6.419		7.035	6.928	6.349	51.518
TOTAL		2.319	2.471	2.565	5.329	8.212	7.564		7.035	7.809	7.284	58.942

Nota: Macho = M Hembra = H Indeterminado = I

En los desembarques provenientes de la pesca industrial, las tallas fluctuaron entre los 27 y 58 cm de longitud total en los machos y entre los 29 y 75 cm en las hembras. Los ejemplares machos de menor tamaño se desembarcaron durante agosto (San Vicente) y las hembras más pequeñas se capturaron durante noviembre (San Antonio) (Figs. 18 a 21). Cabe destacar, que sólo en octubre y noviembre se presentó un alto porcentaje de ejemplares de pequeño tamaño en los desembarques industriales de San Antonio; a estos individuos no fue posible identificarles su sexo, por lo cual se les denominó indeterminados. Por su parte, los machos más grandes se obtuvieron durante julio (Talcahuano) y las hembras mayores durante agosto (Quintero).

En los desembarques artesanales, las tallas de los machos fluctuaron entre los 20 y 80 cm y en las hembras entre los 20 y 88 cm. Los machos más grandes se obtuvieron en junio (El Membrillo), y los más pequeños en junio (P. Altamirano) y octubre (Maguillines). Las hembras mayores se desembarcaron en agosto (Higuerillas) y las menores en octubre (Maguillines) (Figs. 22 a 32).

A través del período, las distribuciones de tallas de machos y hembras de la pesca industrial con arrastre y de la pesca artesanal con espinel (caletas El Membrillo, Higuerillas y Pacheco Altamirano), presentan formas que se asemejan a una distribución normal. Lo anterior no se observó en las distribuciones de frecuencia de las caletas situadas más al sur (Maguillines, San Vicente y Lota), en las que se pescó principalmente con redes de enmalle.

En términos comparativos, en la mayoría de los centros de desembarque, las hembras presentaron tamaños mayores a los machos, pero la amplitud de los rangos de tallas fueron similares. Dicha diferencia en

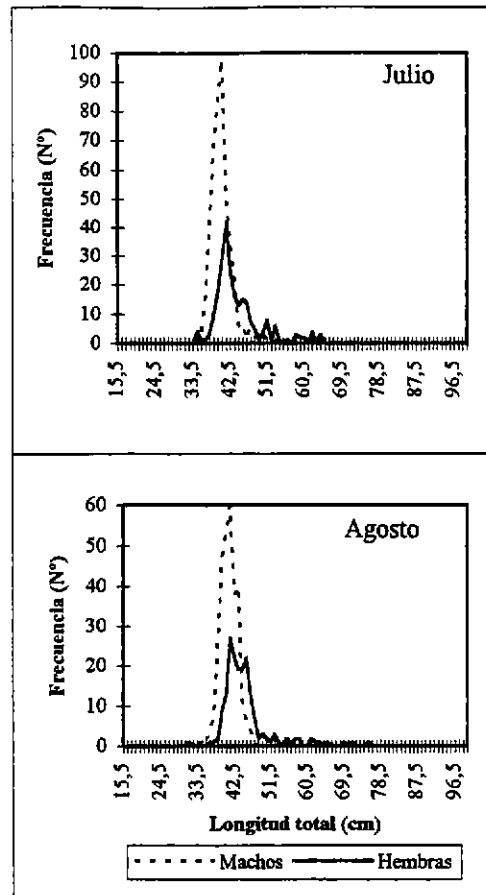


Fig. 18. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en Pesquera Santa Lucía (industrial), durante julio-agosto 1995.

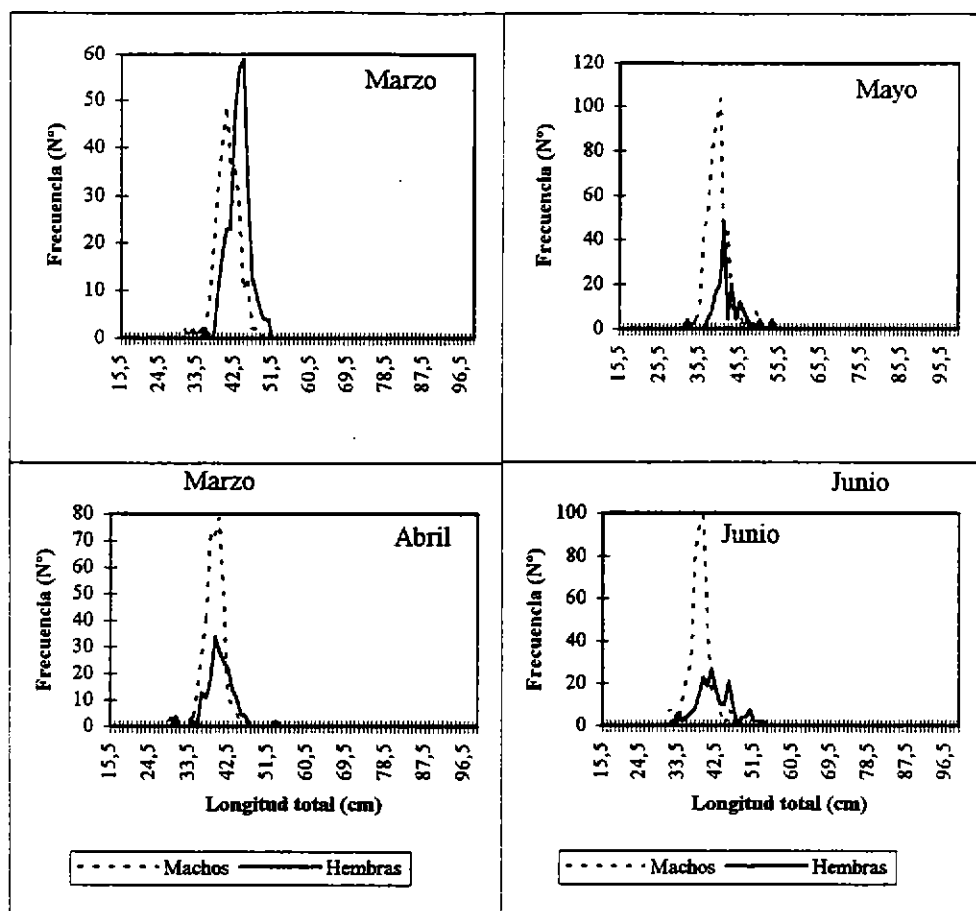


Fig. 19. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en San Antonio (industrial), durante marzo-junio 1995.

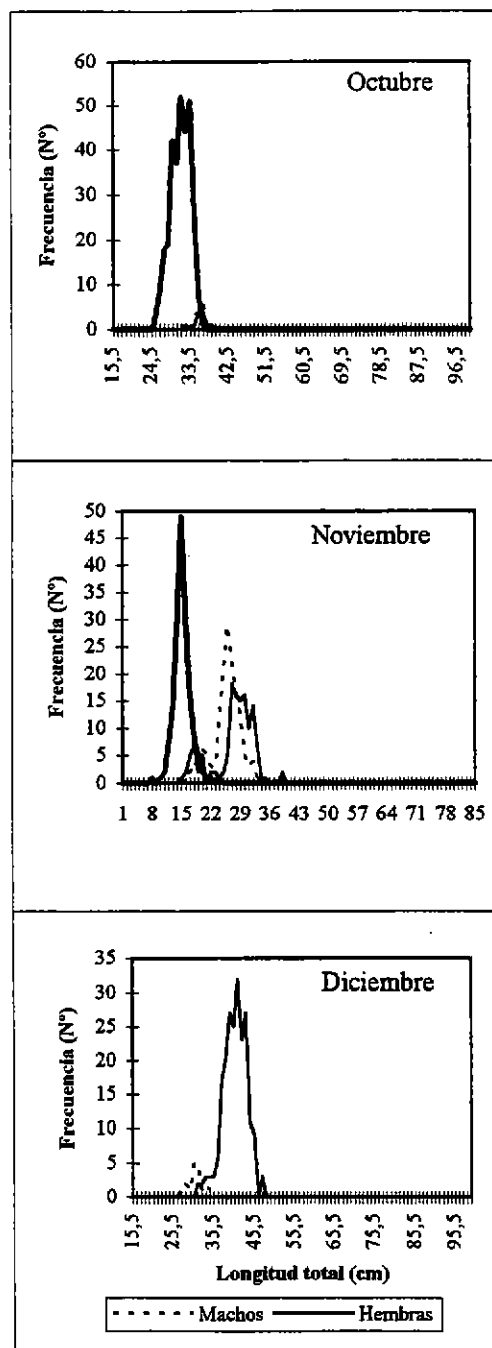


Fig. 20. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en San Antonio (industrial), durante octubre-diciembre 1995.

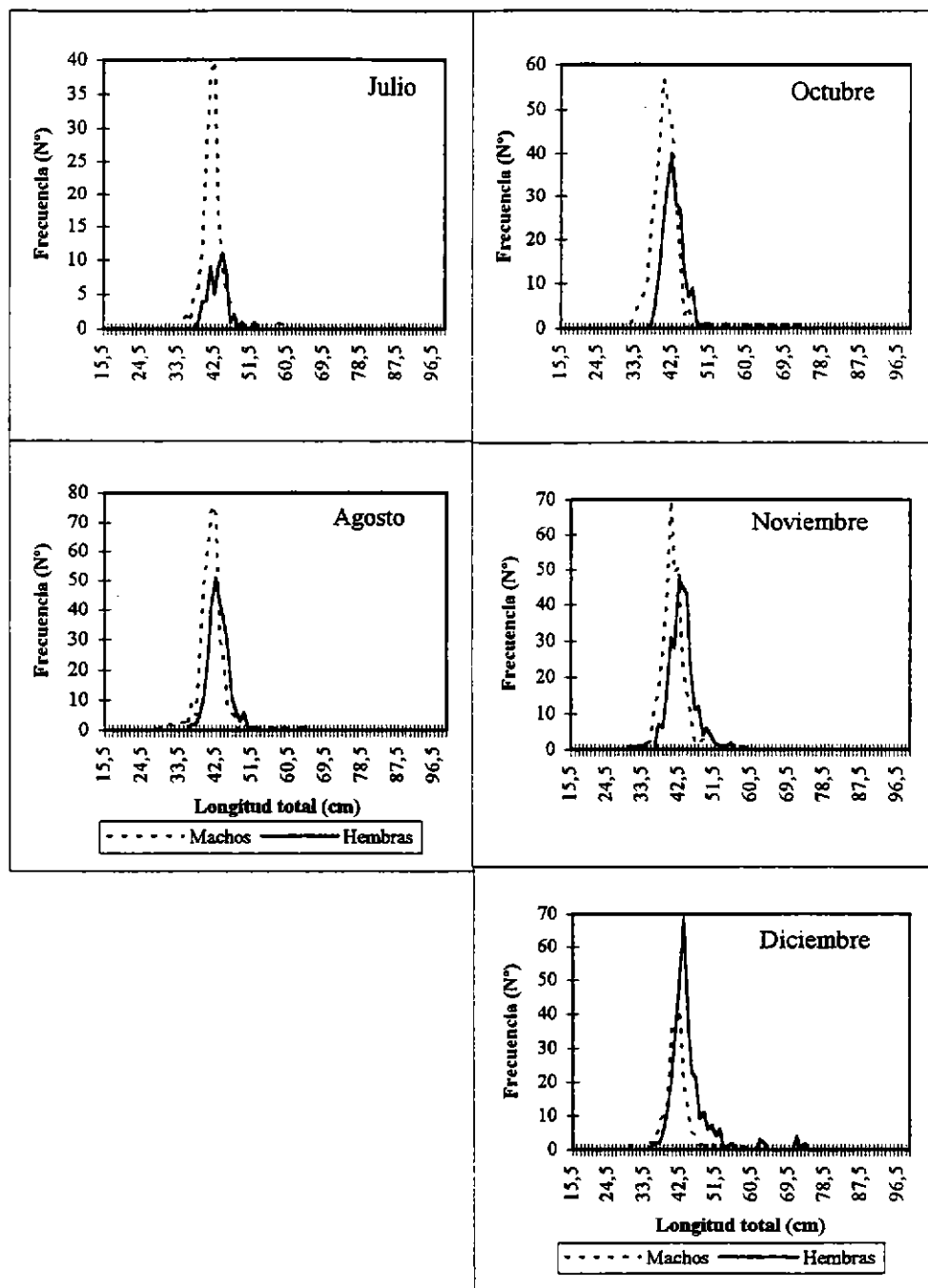


Fig. 21. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en Pesquera Viento Sur (industrial), durante julio-diciembre 1995.

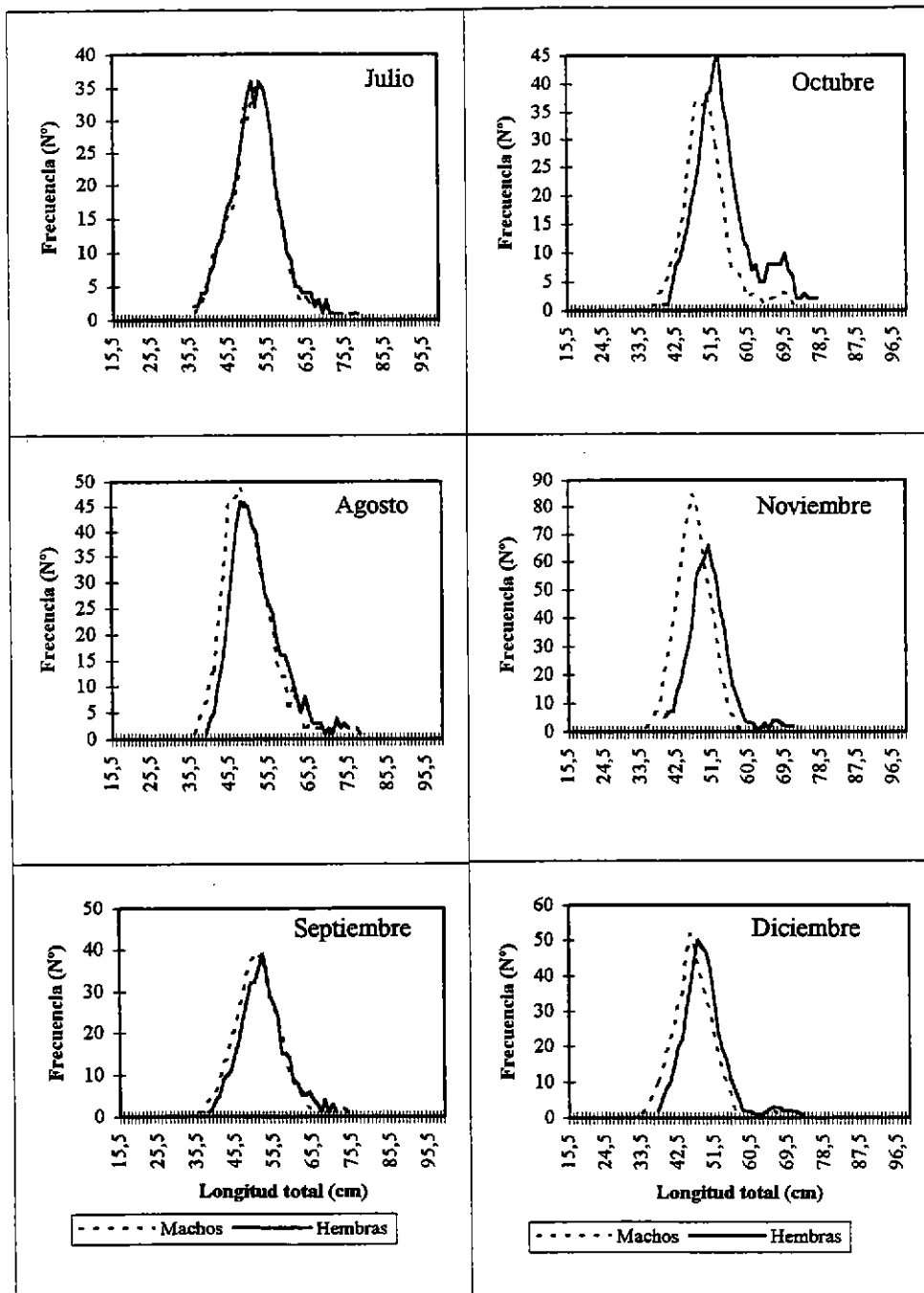


Fig. 22. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta Higuerillas, durante julio-diciembre 1995.

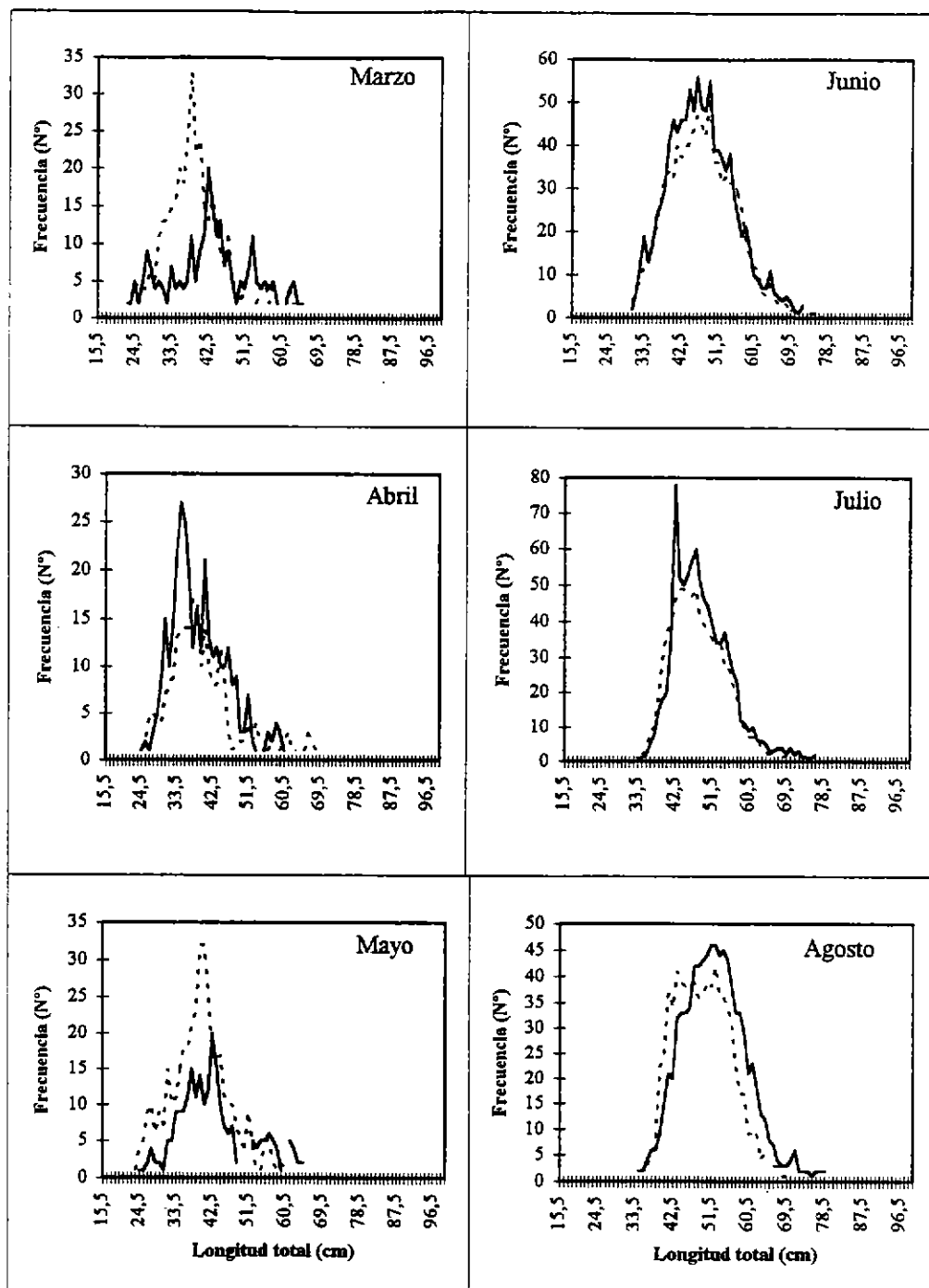


Fig. 23. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta El Membrillo, durante marzo-agosto 1995.

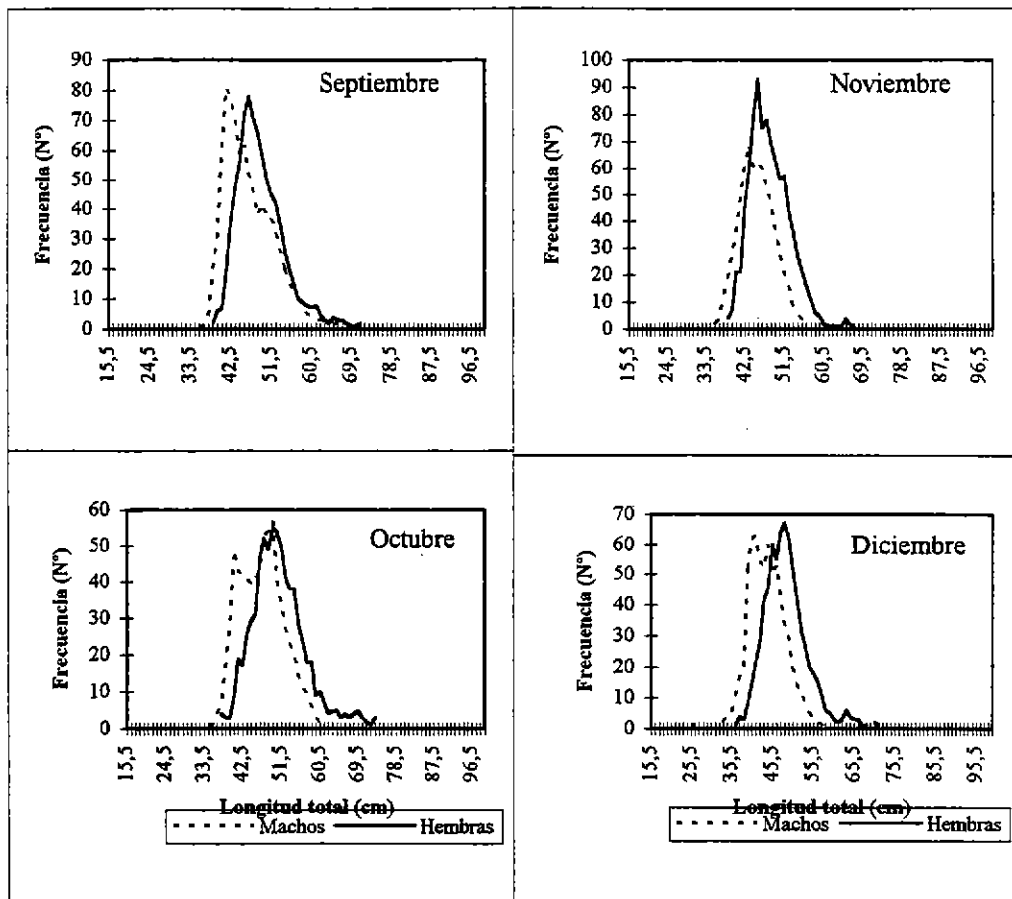


Fig. 24. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta El Membrillo, durante septiembre-diciembre 1995.

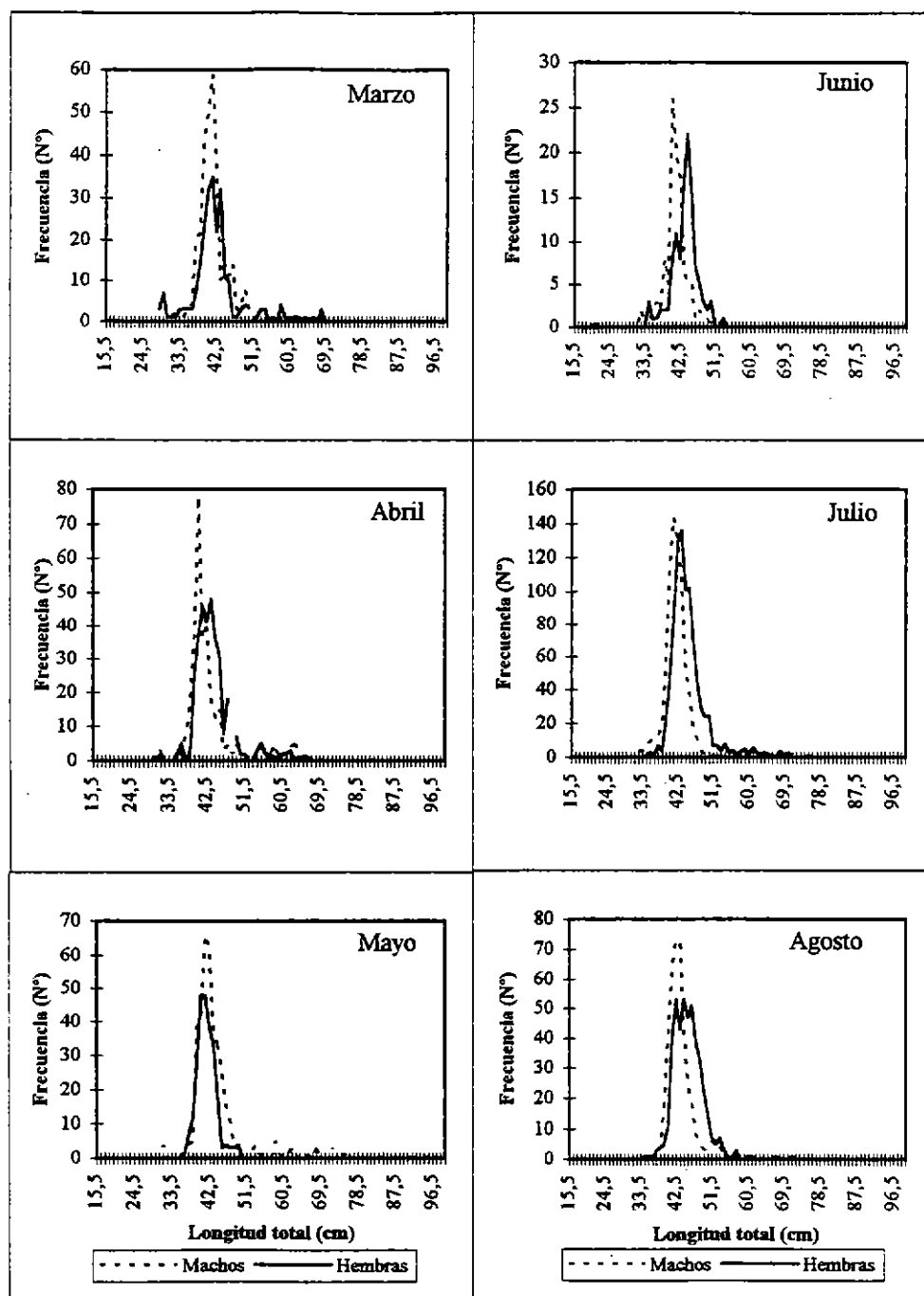


Fig. 25. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta Pacheco Altamirano, durante marzo-agosto 1995.

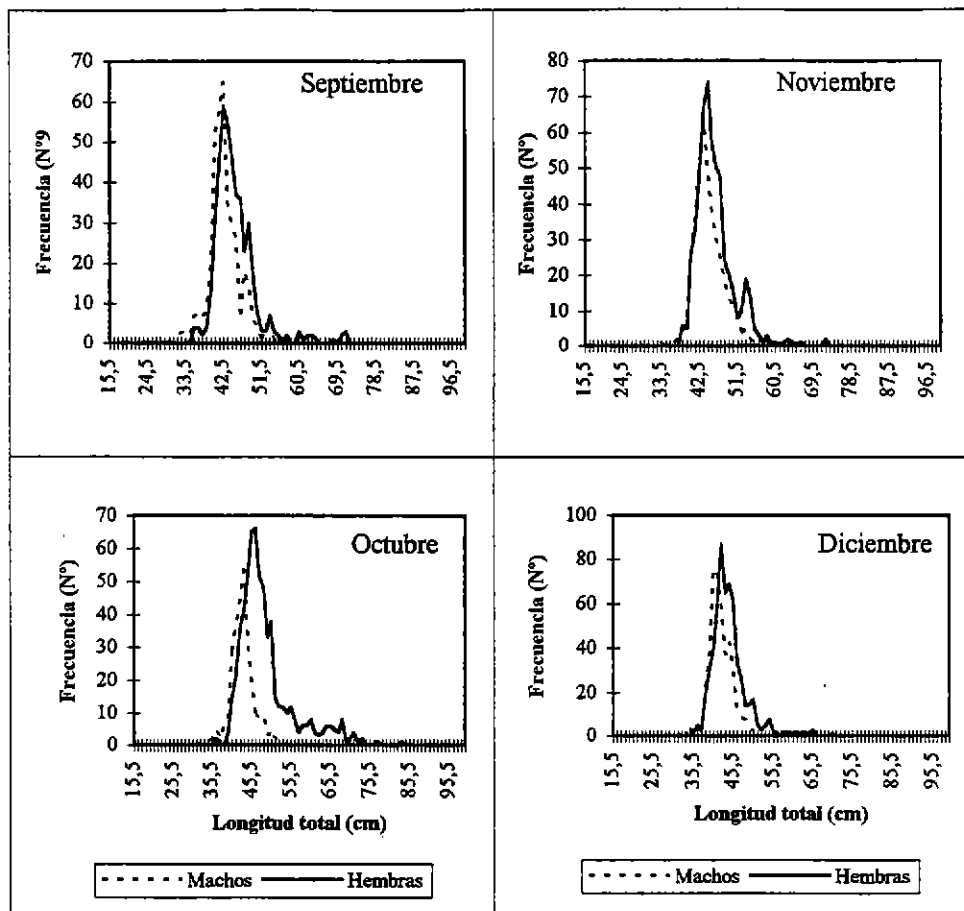


Fig. 26. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta Pacheco Altamirano, durante septiembre-diciembre 1995.

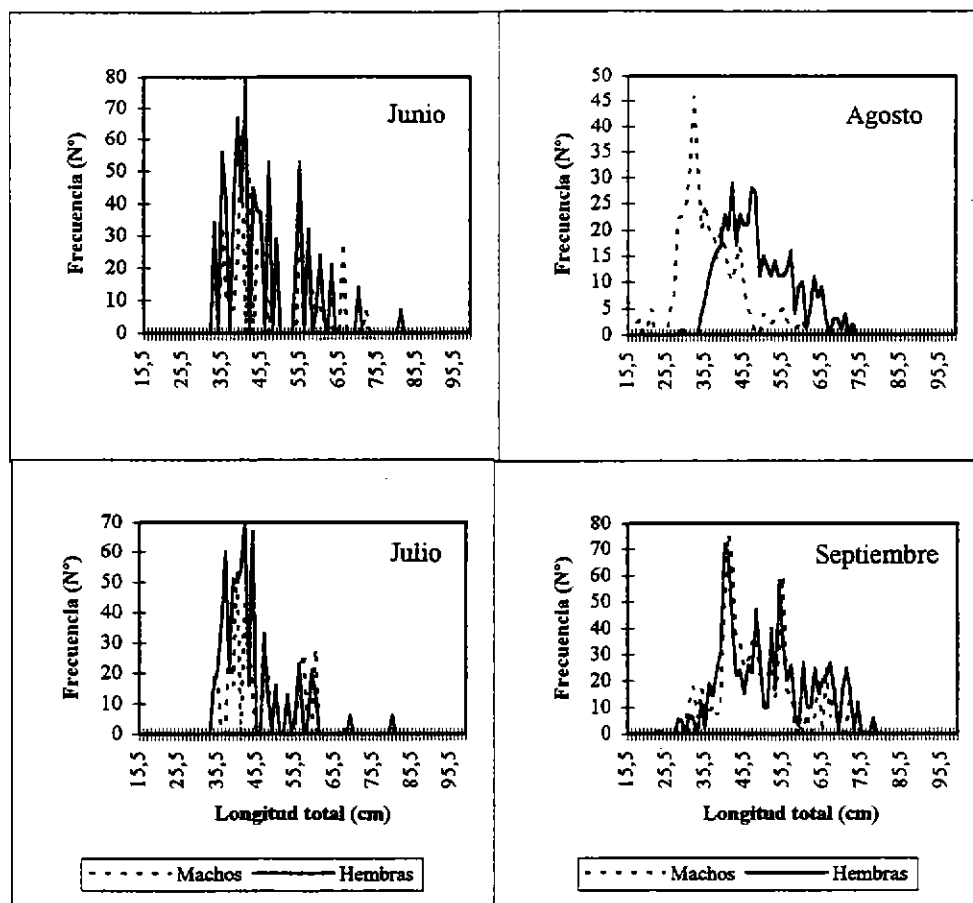


Fig. 27. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en Maguillines, durante junio-septiembre 1995.

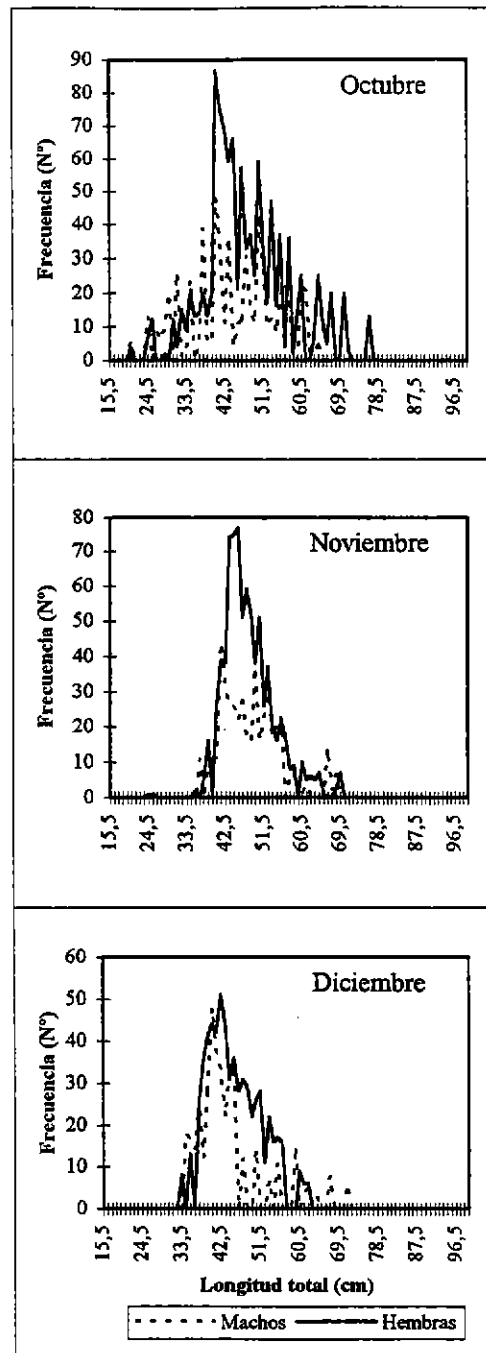


Fig. 28. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en Maguillines, durante octubre-diciembre 1995.

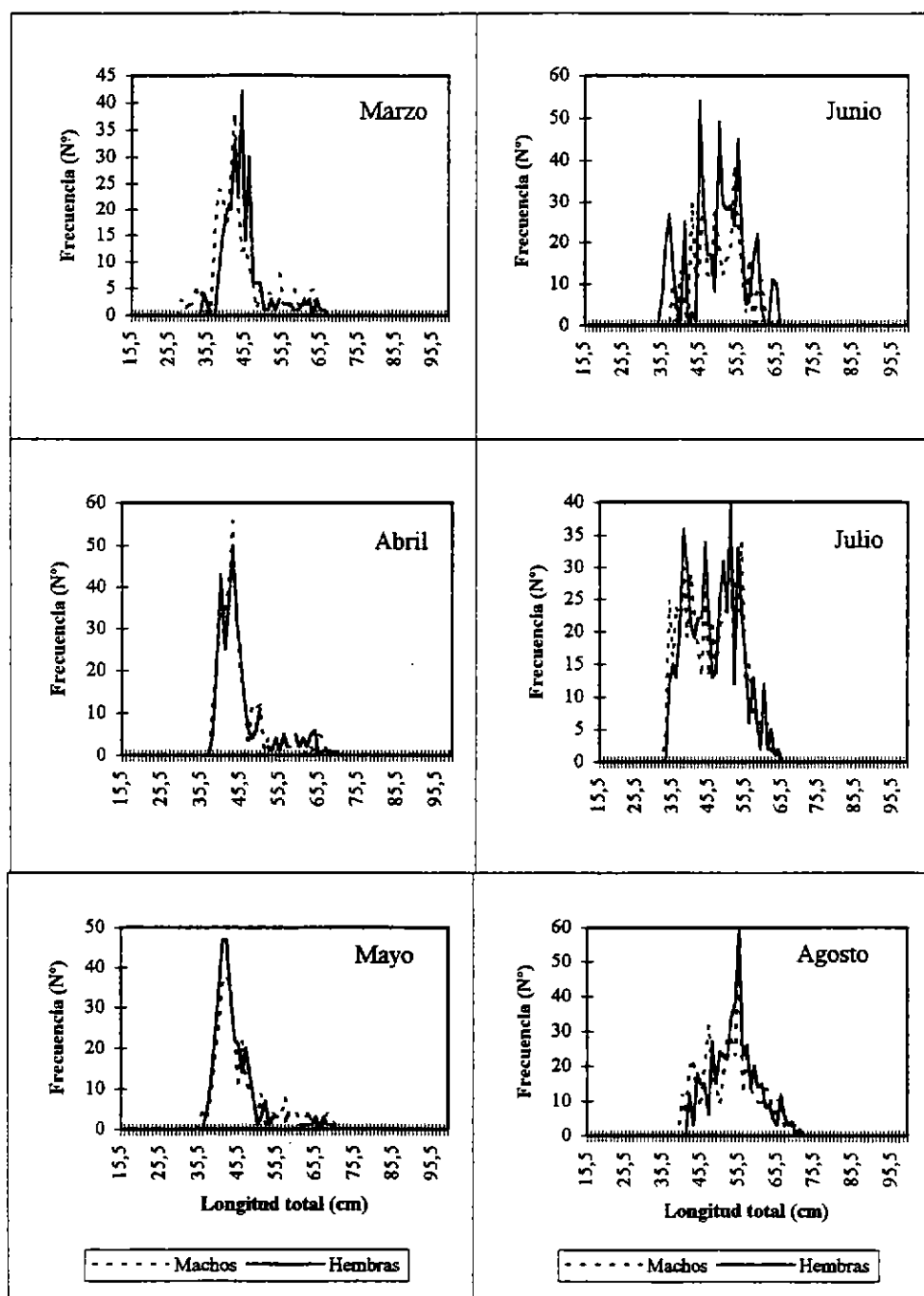


Fig. 29. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en San Vicente (artesanal), durante marzo-agosto 1995.

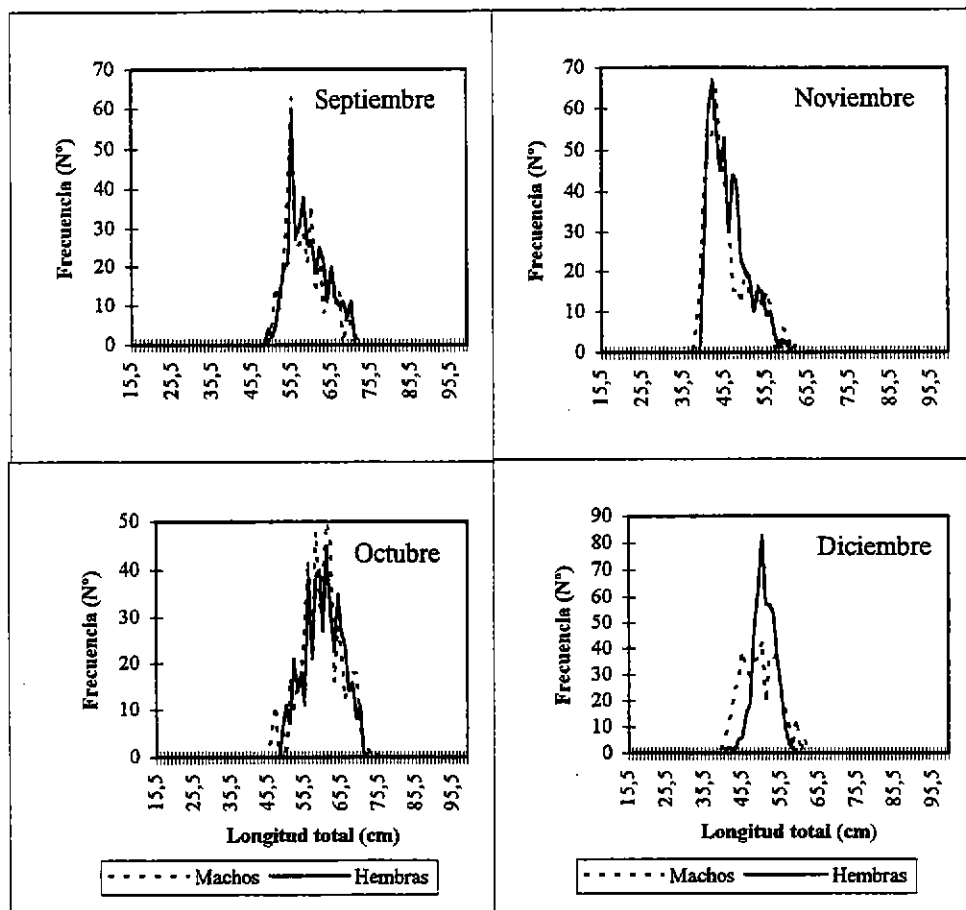


Fig. 30. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en San Vicente (artesanal), durante septiembre-diciembre 1995.

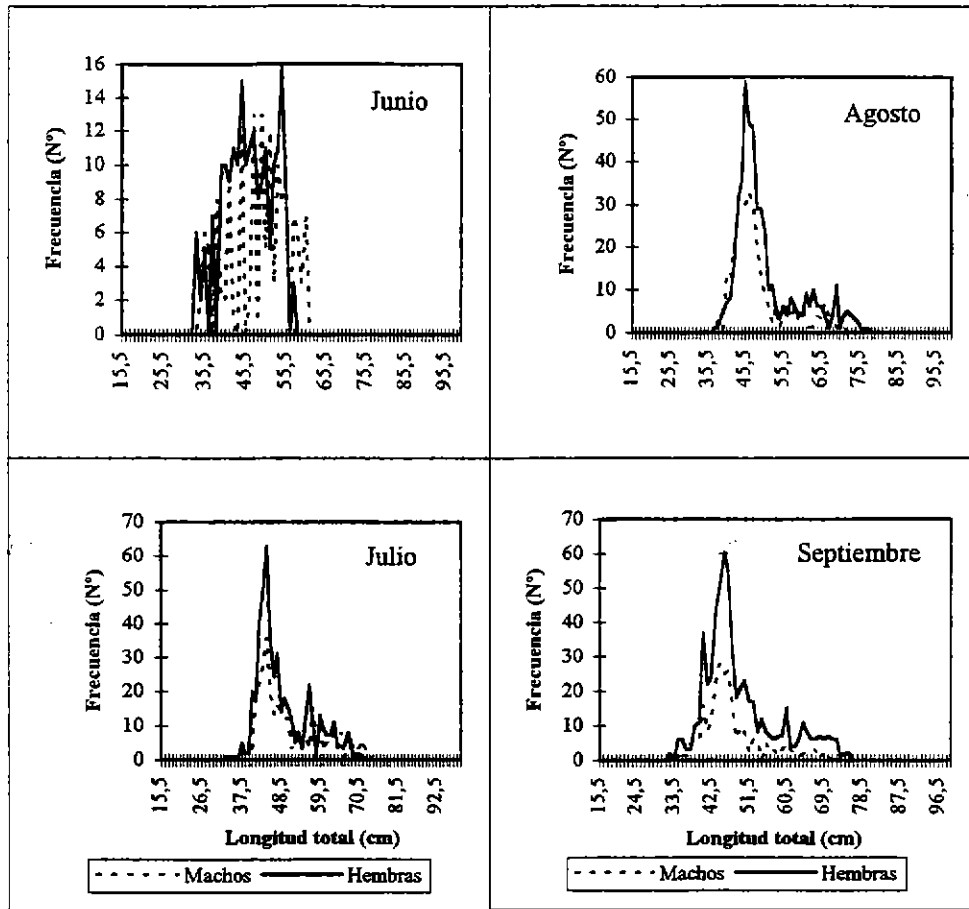


Fig. 31. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta Lota, durante junio-septiembre 1995.

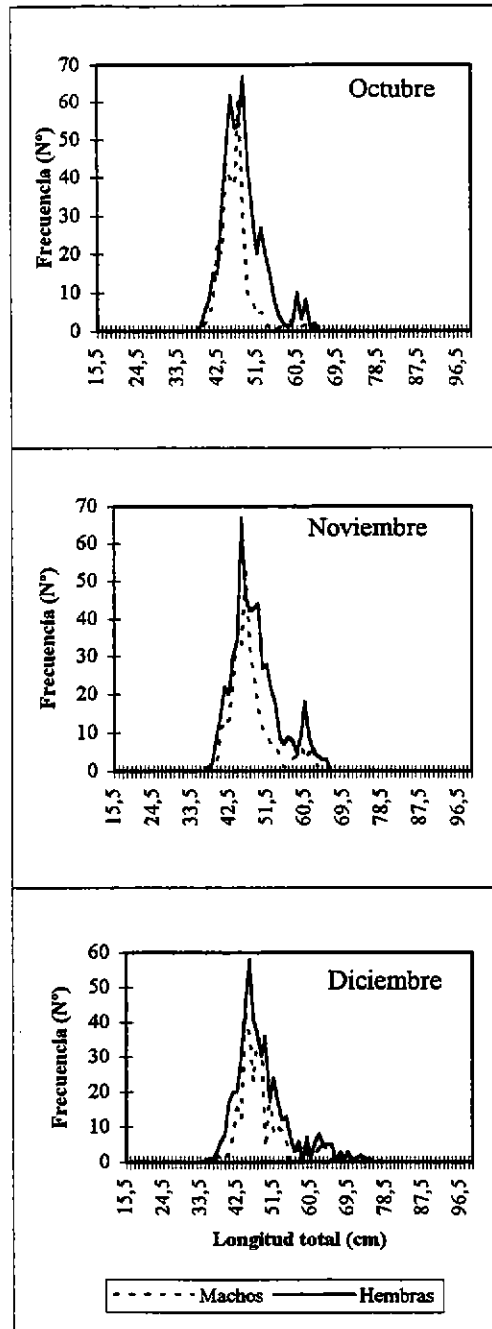


Fig. 32. Distribución de frecuencias de tallas de merluza común en caleta Lota, durante octubre-diciembre 1995.

tamaños por sexo, se acentúa a partir de septiembre (inicios de primavera) y hasta fines de año en las caletas artesanales de la V Región.

b) Longitud media

Al analizar la evolución de la longitud media de machos y hembras de la merluza común proveniente de los desembarques industriales, se observan pocas fluctuaciones a través del período marzo-diciembre de 1995, en el que osciló entre los 40 y 45 cm, excepto en el muestreo de octubre en San Antonio (36 a 37 cm) (Figs. 33). Cabe destacar, que las hembras presentaron permanentemente una longitud media de 2 a 4 cm mayor que la de los machos. No se consideró septiembre por estar el recurso en veda.

En el caso de la pesca artesanal, la longitud media fluctuó entre los 39 y 45 cm entre marzo y mayo, situación similar a la observada en el muestreo industrial, evidenciando tamaños mayores hacia el sur (Fig. 34). En general, entre junio y agosto se presentó un incremento de la talla media en ambos sexos excepto en machos de Maguillines (Constitución). A partir de este mes, se muestra una tendencia decreciente en las tallas, excepto en San Vicente (VIII Región), en donde se registraron los más altos valores en septiembre y octubre para ambos sexos (59 a 60 cm aproximadamente) (Fig. 30).

En términos generales, los ejemplares muestreados en el sector artesanal presentaron un incremento en la talla media a través de los meses y las hembras mostraron tamaños mayores que los machos. Finalmente, en las distribuciones de frecuencia de tallas de los centros de muestreo artesanales aparecieron rangos más amplios que en las distribuciones de la pesca industrial, tanto para machos como para hembras.

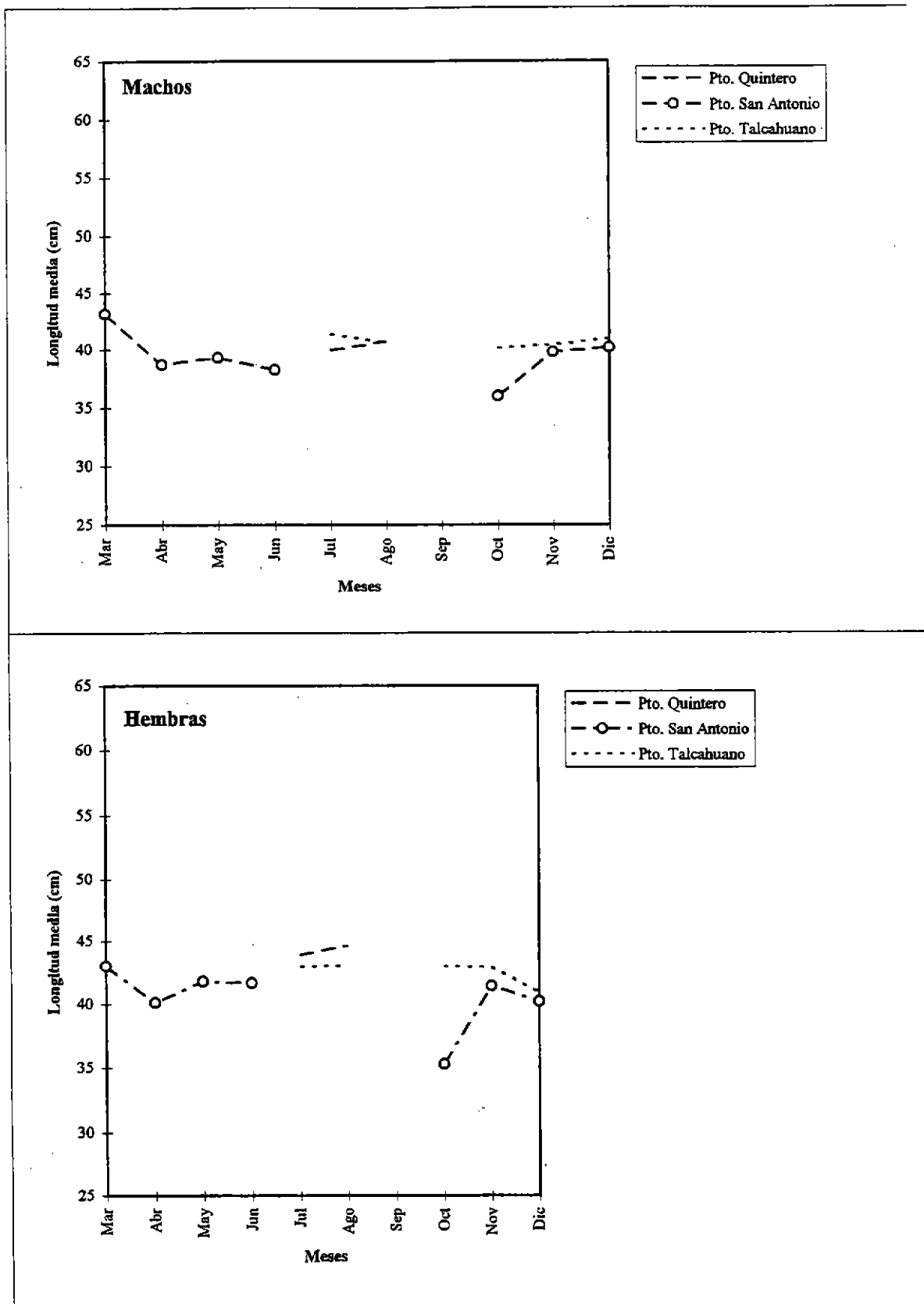


Fig. 33 Variación de la longitud media (cm) del desembarque industrial de merluza común (machos y hembras), por centro de muestreo, durante 1995.

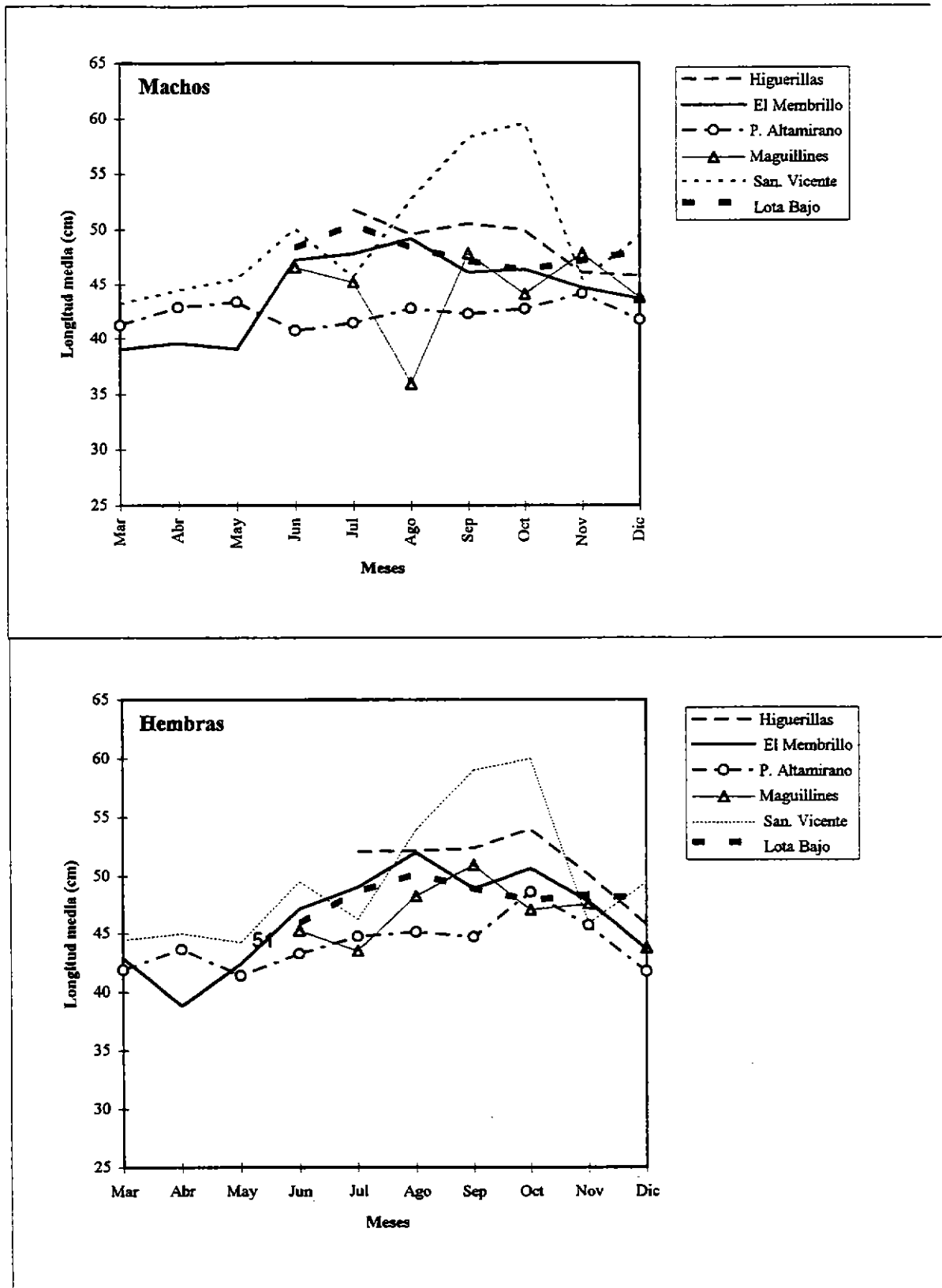


Fig. 34 Variación de la longitud media (cm) del desembarque artesanal de merluza común (machos y hembras), por centro de muestreo, durante 1995.

c) Relación longitud-peso

En los meses de julio a diciembre de 1995, se realizaron mediciones en tres centros de muestreo industriales (Quintero, San Antonio y Talcahuano) y un centro de muestreo artesanal (El Membrillo). En ellos, se midió, pesó, sexó y se extrajo adalides a un total de 6.889 ejemplares, correspondiendo al muestreo industrial 4.624 (67%) y al muestreo artesanal 2.264 (33%) (Tabla 20). Con esta información, se determinaron las ecuaciones de crecimiento que relacionan la longitud total (cm) y el peso total (g), por sexo y se clasificaron por grupos de edad.

Al analizar las figuras 35 a la 38 se observa a través de todos los meses una alometría negativa ($b < 3$) en todos los centros de muestreo. Así mismo, no se aprecia un incremento del factor de pesantez hacia septiembre-octubre, lo que sería propio de la época de desove.

Los ajustes logrados son bastante aceptables desde el punto de vista estadístico, ya que con explicaciones de la variabilidad del 72 al 97%, es factible esperar significancia en el ajuste.

5.3.2. Claves talla-edad

El principio fundamental es producir la asignación de un muestreo significativo de tallas clasificadas en edad, procedentes de un muestreo aleatorizado a cada intervalo de tallas, de modo de generar una matriz de probabilidades de ocurrencia de los diferentes grupos de edad, por clases de longitud. Las probabilidades así generadas, permiten componer una clave talla-edad y proyectar con ella la asignación del número total de animales (Hoenig y Heisley, 1987). Estos autores, citando a otros, plantean como sería limitación de las clásicas claves talla-edad, el hecho que ellas deben ser

Tabla 20
 Parámetros de la relación longitud-peso, estimados para la merluza común por Centro de desembarque, sexo y mes, julio - diciembre 1995

CENTRO DE DESEMBARQUE	PARAMETROS W _{max} ³ L _{max} ³		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		TOTAL INDIVIDUOS
	MACHOS	HEMBRAS	INDET.	MACHOS	HEMBRAS	INDET.	MACHOS	HEMBRAS	INDET.	MACHOS	HEMBRAS	INDET.	MACHOS	HEMBRAS	
QUINTERO (INDUSTRIAL)	a	0,0223	0,0102												762
	b	2,6699	2,8870		0,0171	0,0132									
	n	233	128		2,7493	2,8234									
	R ²	0,8697	0,9186		241	160									
SAN ANTONIO (INDUSTRIAL)	a														1.215
	b								0,125	0,041	0,028	0,1130	0,0221	0,0149	
	n								2,156	2,464	2,573	2,2315	2,6811	2,7871	
	R ²								17	11	307	153	134	166	
TALCAHUANO (INDUSTRIAL)	a	0,0279	0,0275		0,0138	0,0203			0,772	0,844	0,877	0,8930	0,9703	0,8428	2.648
	b	2,6204	2,6335		2,8079	2,7044			0,0601	0,0248		0,7008	0,1248		
	n	223	57		380	278			2,3974	2,6412		1,7543	2,2267		
	R ²	0,8231	0,8723		0,8486	0,8283			313	229		327	287		
EL MEBRILLO (ARTESANAL)	a	0,1378	0,0118		0,0146	0,0178			0,8501	0,8818		0,6005	0,7353		2.264
	b	2,1806	2,8521		2,7933	2,7448			0,0440	0,0089		0,0346	0,0227		
	n	67	47		206	71			2,4873	2,9247		2,3598	2,6904		
	R ²	0,7268	0,9380		0,9067	0,9433			187	176		101	302		
TOTAL INDUSTRIAL	n		641			1.039			0,7820	0,9108		0,8244	0,8615		4.624
TOTAL ARTESANAL	n		114			277			0,77			1,067			2.264
TOTAL INDUSTRIAL ARTESANAL	n		755			1.316						1.470			6.889

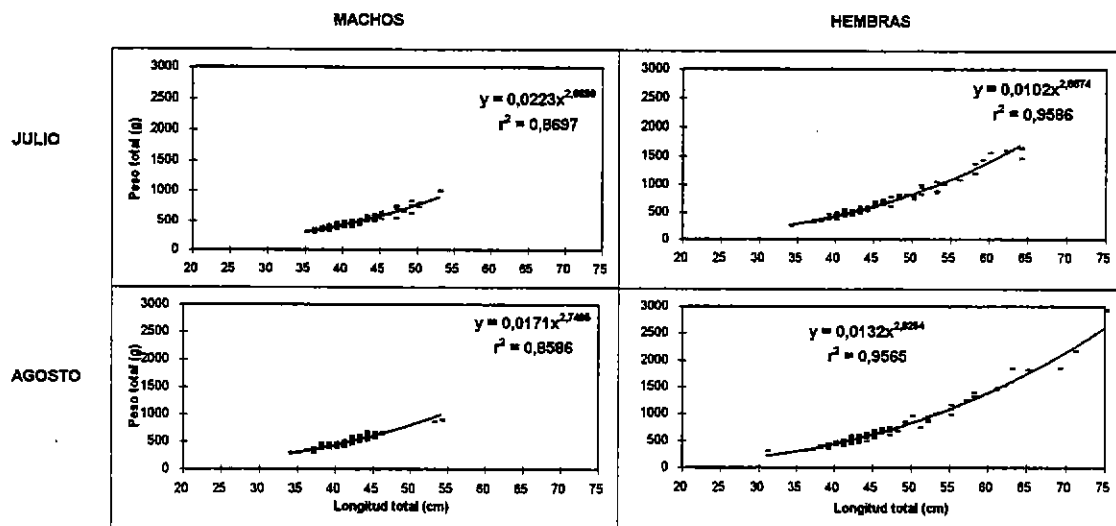


Fig. 35 Relación longitud-peso de merluza común obtenida en Quintero (industrial), durante julio-agosto 1995.

INDETERMINADOS

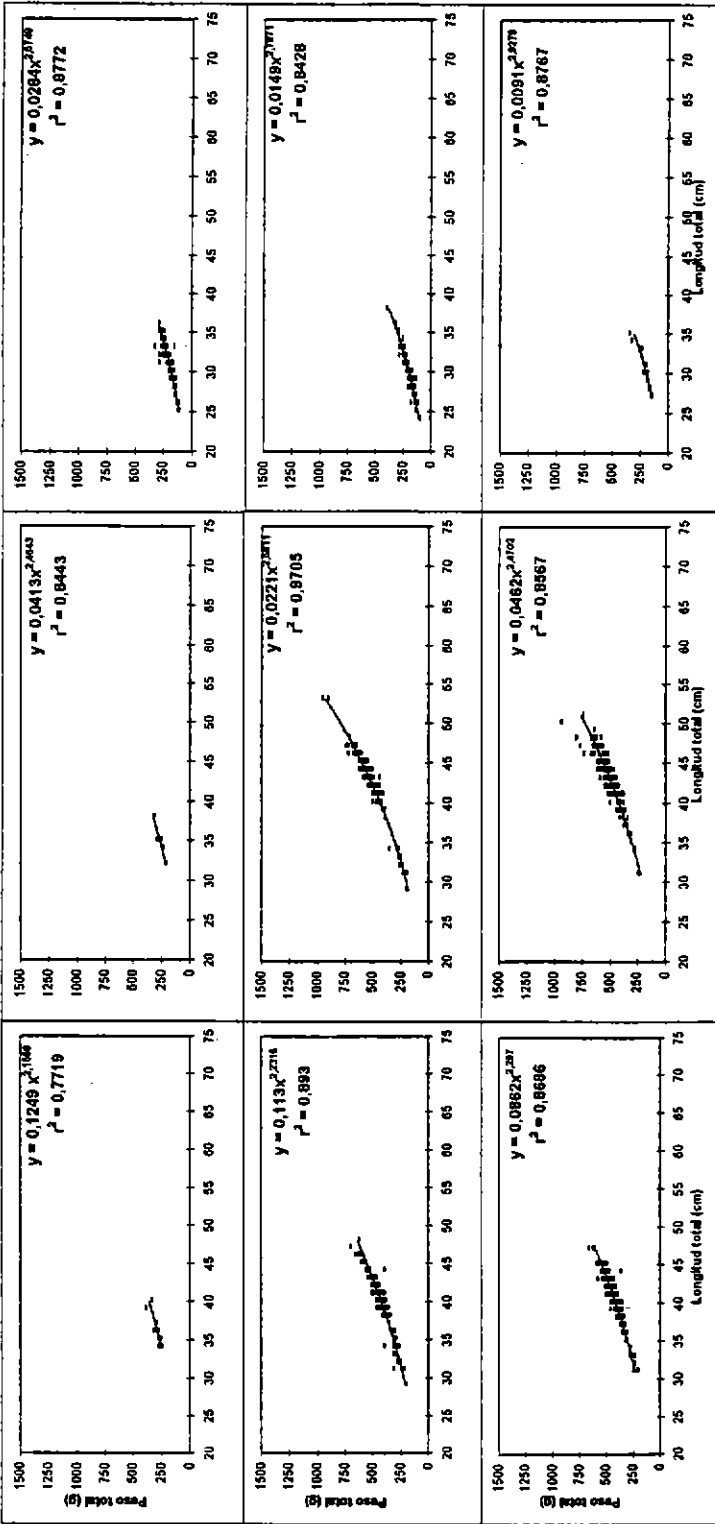


Fig. 36 Relación longitud-peso de merluza común obtenida en San Antonio (industrial), durante octubre-diciembre 1995.

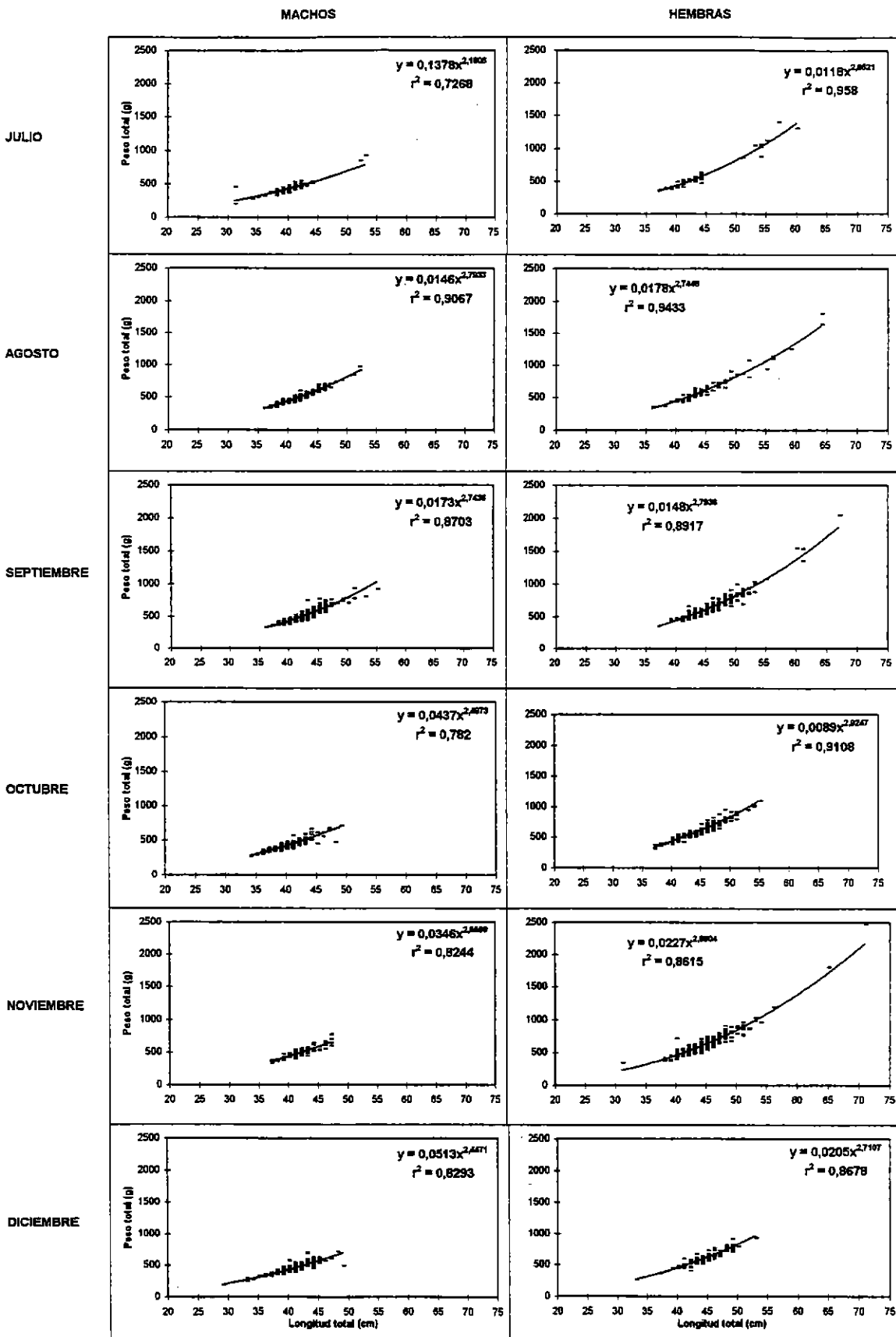


Fig. 37 Relación longitud-peso de merluza común obtenida en Pesquera Viento Sur (industrial), durante julio-diciembre 1995.

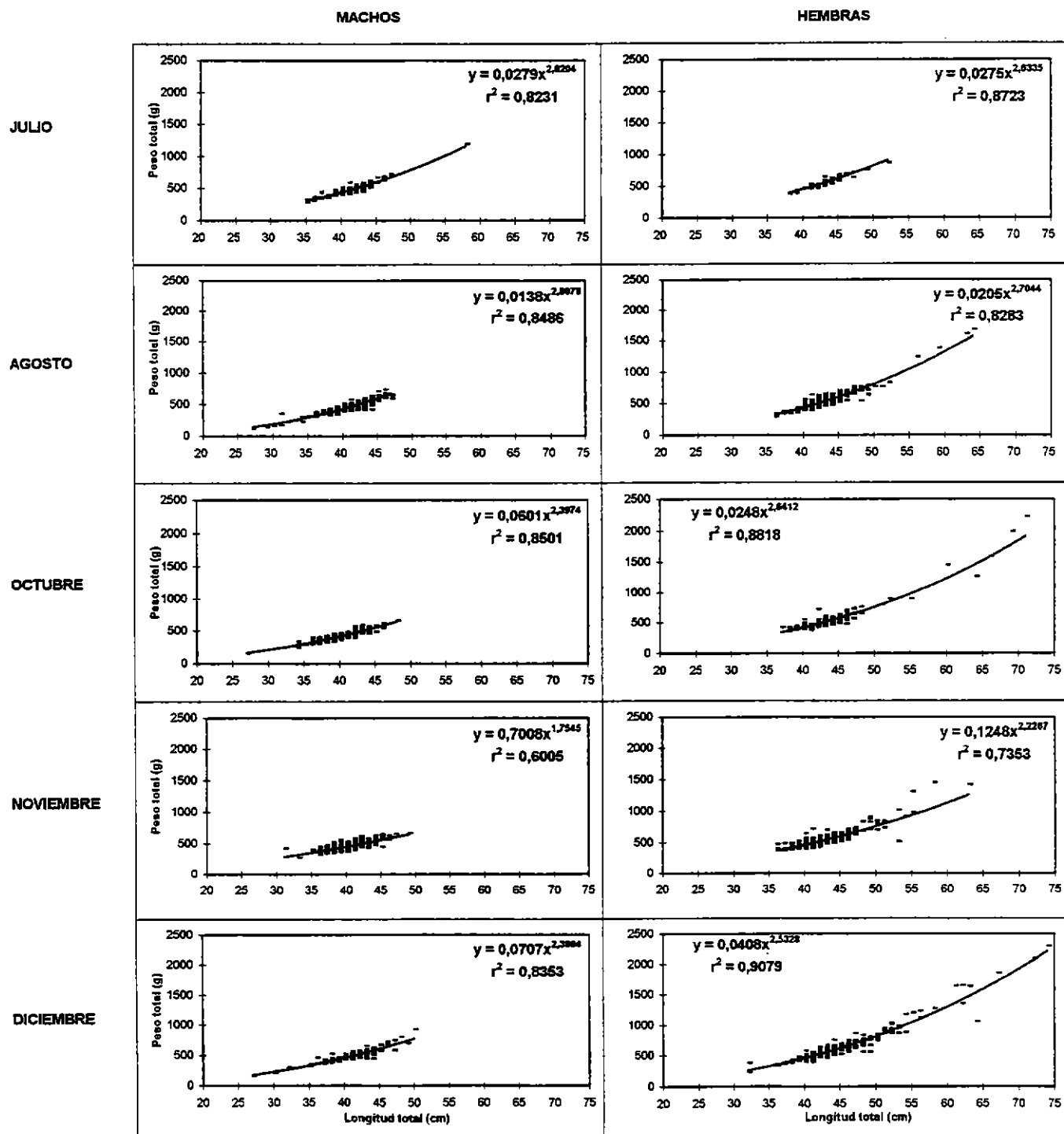


Fig. 38 Relación longitud-peso de merluza común obtenida en caleta El Membrillo, durante julio-diciembre 1995.

aplicadas válidamente a una población con la misma composición de edad y tasa de crecimiento, además de compartir un mismo esquema selectivo en la retención de los artes.

Las claves talla-edad están afectadas por las disponibilidades espacio temporales de cada grupo de edad, lo que implica tener que disponer de un análisis de éstas en cada oportunidad en que se desee analizar el comportamiento de respuesta de la pesquería de un determinado recurso. Los muestreos deben ser representativos del universo y contemporáneos con el efecto de pesca para asegurar una debida correspondencia.

a) Manejo de otolitos

En este estudio se optó por el procedimiento de hidratado y observación en húmedo, con luz transmitida. Las muestras fueron procesadas con una lectura inmediata y posteriormente, conservadas para su proceso de hidratación estándar y lectura sistemática.

Las observaciones fueron inicialmente focalizadas en la sección dorso-rostral, empleando iluminación transmitida en combinación con reflejada para un mejor contraste; los adalides fueron sumergidos en agua destilada. Los otolitos que presentaron anillos dobles, supernumerarios o núcleos opacos, fueron dejados para una segunda lectura; no se efectuaron mediciones, excepto como un elemento de validación o confirmación del posicionamiento del anillo. Para el efecto de considerar el esquema de crecimiento, se hizo uso de los criterios de Aguayo y Ojeda (1987).

b) Lecturas y asignación de edades

Para el efecto de una clave talla-edad, la asignación del espécimen en uno u otro grupo de edad es crucial, lo que obviamente deriva de una adecuada identificación de las bandas de crecimiento. Un factor importante de error, está constituido por la densidad de la sagitta, lo que produce un oscurecimiento general de la pieza en observación, ya que la técnica de hidratado y observación en húmedo provee una visión perfecta de la pieza a leer.

Cuando ocurrió lo anteriormente señalado, se realizó un desgaste parejo de la sagitta, de modo de hacerlo más delgado y de esta forma, facilitar la lectura. La clasificación, una vez resuelto los criterios de lectura y los problemas derivados del grosor de las piezas, se puede realizar con facilidad.

c) Descripción de los grupos de edad

De la muestra generada, se trabajaron 4.342 otolitos sagittas, además de un registro de doble control de talla, peso total, sexo, lugar de muestreo, nave, fecha y número de la ficha de muestreo. Las lecturas se realizaron mediante el procedimiento ya descrito, una vez se hubo generado los protocolos de criterios empleados para la lectura de edad, de modo de asegurar la coherencia en las lecturas actuales, con aquellas realizadas en trabajos anteriores.

Un primer análisis de las lecturas de invierno (agosto), proporcionaron tres grupos de edad muy marcados en la composición de las muestras (edades II, III y IV); debido a efectos de cola muy marcados, se utilizó un re-análisis dirigido y se detectó la presencia minoritaria de individuos de del grupo de edad I y V. Se confirmó de esta manera y para este período, que en la captura

estaban representados cinco (5) grupos de edad (edades desde la I a la V), con una fuerza extraordinaria en la representación del grupo de edad III (81%) (Tabla 21).

Las lecturas de primavera (septiembre-noviembre), reflejaron la aparición en las capturas del grupo de edad VI y en general, se registró una representatividad mucho más normalizada en cada grupo de edad, con exclusión obviamente del grupo V y VI en los que se expresaba claramente el efecto de cola (Tabla 22). Los grupos de edad I y II contaron con una mejor representatividad y en conjunto mostraron una mayor fuerza que en invierno (en conjunto representaron una proporción cercana al 29%), mientras que el grupo de edad III presentó un aporte del 63%.

En el período de muestreo de verano (diciembre), vuelve a producirse el efecto ya detectado en invierno con una primera importancia del grupo de edad III (75%) y una segunda importancia del grupo de edad II (25%); no se registró presencia del grupo de edad I en la captura (Tabla 23). Al respecto GULLAND y ROSENBERG (1992) recomienda concentrar la muestra en los grupos de tallas que producirán estimaciones inciertas de las edades (esto es en ambos extremos de la distribución de tallas de la muestra), sin embargo reconoce que esto no es posible en procesos de muestreos de especies de valor comercial interesante, con restricciones en la manipulación de los especímenes.

d) Manejo de la información talla-edad

La transformación de las composiciones por tallas en composiciones por edades se realizó efectuando muestreos extensivos en la fracción comercial de la captura industrial y muestreos intensivos en la fracción procedente de la captura artesanal. Los supuestos fundamentales de un igual esquema en la

relación de crecimiento, esto es , para peces capturados por diferentes artes de pesca y la acción de muestreo en una única unidad de stock, son determinantes para interpretar estos resultados.

Los muestreos realizados en los lugares seleccionados constituyen fracciones de la muestra, que al ser combinada asegura la representatividad del universo; los otolitos fueron obtenidos en laboratorio y se procedió a su inmediata lectura; aquellos que procedían de muestras más lejanas al centro de análisis, fueron hidratados para llevar las piezas a una condición similar.

Si bien es cierto el ámbito de registro de otolitos no corresponde, totalmente a una secuencia anual, de conformidad con la puesta en marcha del proyecto luego de su trámite administrativo por parte del Fondo de Investigación Pesquera, la representación de la relación talla-edad es estructuralmente aplicable a todo el recurso y a la totalidad del período.

La estructuras de tallas de la muestra utilizada en la lectura de edad tuvo un rango desde 20 cm de longitud total hasta los 71 cm en el conjunto de machos y hembras; para los efectos de expresión de peso individual a la talla, se procedió con el peso promedio a cada nivel de talla, el que resultó ser mucho mejor y ligeramente menor que el peso procedente de la relación peso /longitud. El ajuste del peso relativo a la talla de Aguayo y Ojeda (1987) aún está vigente, al contrastar éste con información procedente de los muestreos, no obstante, para la determinación de los factores de expansión que llevan al vector columnar de captura total en peso a número, se manejó el peso promedio.

Adicionalmente, Gulland y Rosenberg (1992) argumentaron que el muestreo proporcional en todas las clases de tallas (propuesto por LAI (1987) y que corresponde al esquema seguido en este análisis), no es un buen criterio

y que resulta ser mucho más satisfactorio el empleo de un sistema de representación uniforme, con un esquema de doble muestreo con estratificación y muestra fija aleatoria; para la merluza, este procedimiento requeriría un esquema de obtención de muestra indirecta, lo que prolongaría el proceso de muestreo en el tiempo, además del efecto producido por la baja representatividad en las capturas de los grupos de edades extremas.

Las tallas 41 cm y 42 cm son las más importantes en la captura lo que corresponde efectivamente a tallas dentro del esquema de edad III (Fig. 39); se puede apreciar un efecto de disminución abrupta en la colas lo que caracteriza a un grupo unitario homogéneo, que es vulnerado con un esquema selectivo controlado. Esta es precisamente la situación de la pesquería de la merluza.

Las proporciones p_{ij} para las representaciones estacionales de invierno, primavera y verano se presentan en las tablas 21,22 y 23. Al respecto, el grupo de edad con mayor representación fue logrado en invierno (grupo de edad III con el 81% de las piezas) por lo que se constituye como el grupo de edad que sustenta la pesquería. La representación de los grupos de edad II y IV resultan disminuidos, mientras que en los grupos de edad I y V sólo se registra presencia.

La matriz de proporciones p_{ij} para la representación de invierno, arroja una baja proporción para los grupos de edad I y II, de 15%; como ya se indicara, las más alta propoción para el grupo de edad III y la mínima para el grupo IV y V.

La varianza de los p_{ij} respectivos refleja los conceptos ya emitidos al describir los procedimientos de la clave talla-edad y produce como resultado un esquema de varianza que es sensiblemente menor que en los siguientes

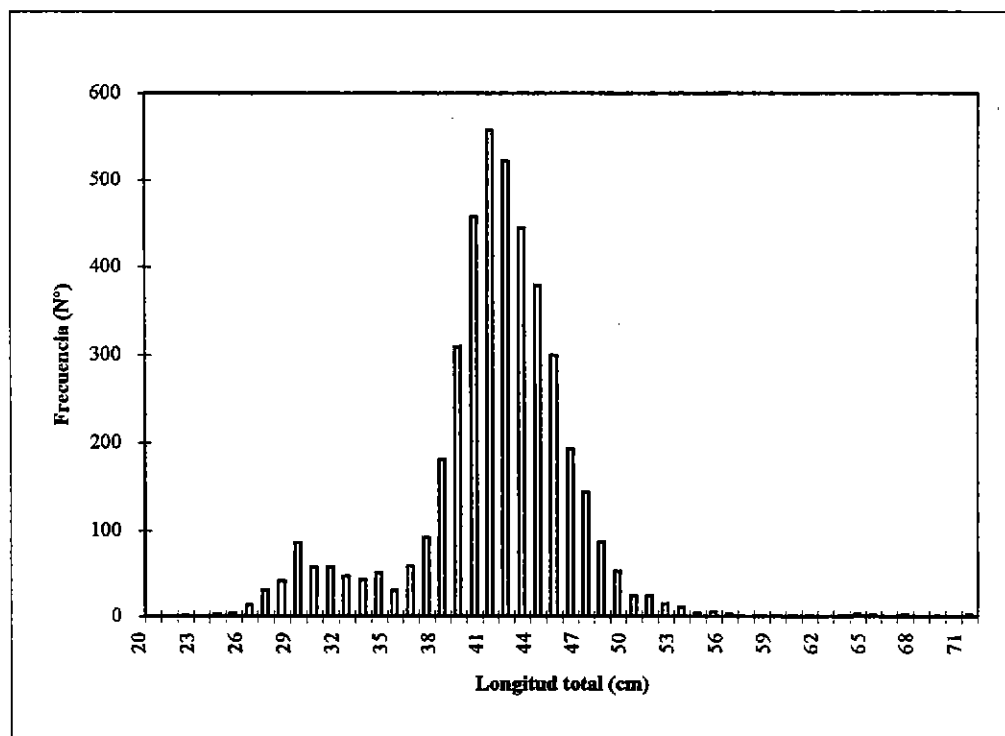


Fig. 39 Distribución de frecuencia de tallas en el muestreo de la captura total de merluza común, durante 1995.

trimestres. De hecho la varianza total es de 0,00024445, que es la menor del período analizado (Tabla 21).

La matriz de proporciones p_{ij} por grupos de edad para la representación estacional de primavera refleja seis grupos de edades en las capturas, con un 63,3% de representatividad en el grupo de edad III (menor que en invierno) lo que indica que hay una mejor representación de los otros grupos de edad. Es destacable el hecho que en conjunto, el grupo de edad I y II significan el 28,7% de la fracción muestreada (Tabla 22).

Aún cuando hubo una mayor dispersión producto de una representación menos polarizada que en invierno, las varianzas de los p_{ij} mostró ser más pareja, en el rango de 3 a $10E-05$ en los grupos de edades I a IV; por su parte los grupos de edades V y VI también proporcionan varianza en un mismo orden. La varianza total es de 0,00023793 para estos meses, lo que se encuentra en el rango de lo que ocurre en el siguiente período (Tabla 22).

La matriz respectiva de proporciones p_{ij} para la última parte del año (diciembre), refleja sólo tres grupos de edad en las capturas, con un 74,8% de representatividad en el grupo de edad III (mayor que en primavera pero menor que en invierno). En esta matriz es destacable que el grupo de edad II significa el 24,9% de la fracción muestreada (Tabla 23).

La dispersión fue menor que en primavera (e incluso que en invierno), quizás por ello la varianza de los p_{ij} de la edad II y III resultó casi idéntica (0,000248001 y 0,000249779, respectivamente) lo que para datos de terreno resulta ser destacable. La varianza total es de 0,000501326 para el período de verano. Desafortunadamente no hay estimaciones disponibles de varianza

en las matrices de proporciones p_{ij} en los trabajos disponibles que tratan estas claves de talla-edad para la merluza.

Se construyó la matriz de proporciones p_{ij} del semestre, que será asumida como representativa de la especie en el período de captura y empleada para la asignación de las tallas en la clave talla-edad del período 1995; estos resultados se presentan en la forma de matriz resultante.

Los resultados de la matriz de proporciones p_{ij} para el semestre indican que para el grupo de edad I y II combinado se tiene un 23,9% del total de peces y para la edad III que representa el grupo de sustento de la pesquería, la proporción es de 70,6%; la Varianza Total es 0,000106393 y el nivel de desviación estándar corresponde a 0,0103147 (Tabla 24).

Con la matriz del semestre, se proyecta la asignación de número por la proporción del grupo de edad en cada clase de tallas, por medio de los pesos promedios a la talla y la proporción de expansión de pesos a la talla con respecto del peso total de la captura del año. Esto se realiza manejando en conjunto los desembarques nacionales, adicionando el aporte artesanal e industrial para la total zona de operaciones.

La Tabla 25 proporciona la cantidad de peces en los grupos de edad para cada clase de longitudes expresadas en cm; el total resultó ser 132.234.892 peces lo que significa un peso promedio sensiblemente menor (570 g) que el registrado en 1990, cuando se estimó un total de 66.765.516 peces, lo que significó para ese año algo más de 740 g. La caída en la abundancia del grupo de edad IV, desde el 70,6% de la edad III hasta el 5,2% para incluso bajar aún más, a un 0,12% en el grupo de edad VI refleja la intensidad de la acción de pesca que se aplicó en 1995.

Tabla 25

Números de individuos por grupo de edad presentes en la captura del año 1995

Longitud total (cm)	GRUPOS DE EDAD						TOTAL (I-VI)
	I	II	III	IV	V	VI	
20	30.462						
21	0						
22	30.462						
23	0						
24	30.462	30.462					
25	121.847	0					
26	365.542	30.462					
27	913.855	30.462					
28	1.005.241	243.695					
29	2.162.791	456.928					
30	1.248.936	487.389					
31	1.066.165	639.699	30.462				
32	578.775	852.932	0				
33	152.309	1.127.088	30.462				
34	30.462	1.462.168	60.924				
35	60.924	792.008	60.924				
36		1.675.401	121.847				
37		2.497.871	304.618				
38		3.929.578	1.462.168	121.847			
39		4.203.734	5.208.975	0			
40		2.954.799	10.874.878	91.386			
41		1.766.787	15.139.536	60.924	30.462		
42		517.851	15.139.536	243.695	0		
43		60.924	13.342.287	121.847	0		
44		60.924	11.118.573	365.542	0		
45		0	8.773.011	335.080	0		
46		0	5.422.208	456.928	0		
47		0	3.594.497	792.008	0		
48		30.462	1.827.711	792.008	0		
49			517.851	1.096.626	0		
50			91.386	639.699	0		
51			121.847	609.237	0		
52			121.847	335.080	0		
53			91.386	243.695	0		
54				121.847	0		
55				152.309	0		
56				91.386	0		
57				0	0		
58				30.462	0		
59				30.462	0		
60				30.462	0		
61				30.462	0		
62				0	0		
63				30.462	0		
64				91.386	0		
65				0	60.924		
66				0	0		
67				30.462	30.462		
68				0	0		
69				0	30.462		
70				0	0		
71				30.462		30.462	
TOTAL	7.767.800	23.851.623	93.456.935	6.975.762	152.309	30.462	132.234.892

El vector columnar de abundancia en número por edad resulta ser para 1995:

Edad I	7.767.800
Edad II	23.851.623
Edad III	93.456.935
Edad IV	6.975.762
Edad V	152.309
Edad VI	30.462
Total	132.234.892

Este vector considera la totalidad de la proyección de la captura (tanto artesanal como industrial) en la zona sometida a las operaciones de pesca de la merluza común en aguas de la zona centro-sur.

5.3.3. Consideraciones sobre las claves talla-edad

Las claves talla-edad requieren que los peces sean muestreados contemporáneamente con la fracción de la unidad poblacional sobre la cual se va a aplicar la asignación y en un estricto sentido de correspondencia con ésta. No es recomendable asignar tallas a edades en un año, con claves de otro año atendiendo eventuales diferencias en el comportamiento de la relación de crecimiento en el período; estas eventualmente podrían reflejar algún comportamiento anómalo en las pautas de crecimiento regionales o en las diferentes áreas de pesca. Generalmente se espera un tipo de comportamiento de esta naturaleza al procesar información procedente de la operación industrial y desde las actividades artesanales.

Inicialmente se esperaba encontrar un esquema de estructuras de tallas diferentes, pero ello no ocurrió; probablemente la causa sea la estrategia

extensiva que están adoptando los pescadores artesanales, que los lleva a operar sobre los mismos fondos donde actúa (o actuaba luego de la imposición de las normas referidas a la zona de reserva artesanal). Al producirse una sobreposición en las estructuras muestreadas, es válido combinar la captura de ambas actividades (Gulland y Rosenberg, 1992) para generar una única matriz de proporciones.

Con respecto del muestreo, se procedió conforme las recomendaciones de Lai (1987), esto es, generar una muestra aleatoria y, para cada clase de longitud, determinar la edad de un grupo de peces proporcional al número de peces que componen el grupo. Gulland y Rosenberg (1992) señalan que probablemente este no sea un buen criterio ya que ello producirá que los estimadores de p_{ij} a las edades menos representadas (las que corresponden a las colas) contendrán varianzas mayores. Es evidente que disponer de un procedimiento que asegure alta precisión en las estimaciones es mejor que otro que es altamente preciso en los grupos de edades mejor representados.

No obstante lo anterior, se descartó realizar el muestreo aleatorio y posteriormente, la estratificación aleatoria por cuanto el efecto de baja representación en los extremos de las distribuciones, producía una desventaja que anula lo ganado en el otro sentido. Al disponer de muy pocos animales en las tallas menores y en las tallas mayores, se producen diferencia notables en la probabilidad de los peces de ser seleccionados en la muestra; esto implica que al seleccionar en tallas menores a 5 peces de 5 presentes en la clase de longitud, produce una probabilidad de selección de $5/5 = 1$, en cambio cuando la clase de longitudes tiene 450 animales, los 5 seleccionados tienen probabilidad de $5/450$.

Hay que dejar muy en claro que los niveles de precisión de los que se está hablando en cuanto a rango es muy alto (varianzas entre $1,7E-5$ a $2,6E-7$); cualesquier discusión respecto de la conveniencia de bajar o subir estos niveles de varianza resulta ser poco sustancial al considerar que ellos actúan combinados con la captura en peso, expresada en términos numéricos, lo que arrastra niveles de error que son de órdenes de magnitud diferentes de éstos. La expresión numérica de la captura es del orden de 132.234.892 peces. El procedimiento adoptado produjo una alternativa que por su efectos, es igualmente viable.

Las matrices de las proporciones p_{ij} para las representaciones estacionales, se producen con varianzas que se encuentran dentro del rango general ya descrito; en la representación de invierno se detectaron cinco (5) grupos de edad, con una importante proporción del grupo de edad III (p_i 81,3% y $\text{var}(p_i)$ de 0,00011758); sin duda alguna este es el grupo que sustenta las capturas de ese período. La respectiva matriz se estimó con una $\text{Var}(\text{tot})$ de 0,00024445.

En los meses de primavera, se detectaron seis grupos de edad, viéndose ahora reducida la proporción del grupo de edad III a un p_i de 63,3% y $\text{var}(p_i)$ de 0,00010059); la consistencia de las varianzas es destacable. En diciembre el recurso merluza se retira de sus centros de concentración reproductiva e inicia su retorno a los sectores habituales de concentración trófica; se detectan sólo tres grupos de edad, donde la proporción del grupo de edad III es ahora de p_i de 74,8% y $\text{var}(p_i)$ de 0,000249779). En todo momento, es el grupo que sustenta la extracción de la flota y de los pescadores artesanales.

En la matriz global, generada con la información del semestre, se detectan los seis grupos que estuvieron presentes en el semestre; la importancia del grupo de edad III es ahora igual a p_i de 70,6% y $\text{var}(p_i)$ de 0,00004775), lo que es excelente desde el punto de vista de la precisión. Dada la coherencia en los niveles de varianza y en el supuesto que esta matriz de proporciones representa lo que ocurrió con las estructuras de las clases de longitud y la edad, se proyectó la captura combinada.

Los resultados logrados para las proporciones encontradas en cada grupo de edad no pudieron ser contrastadas con información procedente de otras claves talla-edad por cuanto ellas no reflejan la adopción de procedimientos estadísticos que evalúen las varianzas y el comportamiento de éstas en las clases de longitud y grupos de edad. Será altamente conveniente la adopción de estos sistemas para precisamente hacer posible el seguimiento de los grupos de edad en el tiempo y disponer de una mejor visión de lo que ocurre.

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Durante 1995, operaron en el área de estudio (III a X Región) un total de 35 barcos arrastreros merluceros industriales, concentrándose el 57% en Talcahuano y San Vicente (VIII Región) y el 43% en San Antonio (V Región). En relación a 1993, la flota industrial disminuyó en número (17%), pero aumentó en tonelaje grueso, lo que indicaría la operación de embarcaciones de arrastre de mayor tamaño.

Según la información de bitácoras de pesca proporcionadas por el Fondo de Investigación Pesquera disponible en este estudio, la captura del total de recursos de la flota arrastrera industrial alcanzó las 55.027 ton, correspondiendo 54.586 ton (99%) a merluza común, 101 ton (0,18%) a congrio negro, 90 ton (0,16%) a camarón nailon y la fracción restante a langostino amarillo, langostino colorado y otros recursos. Lo anterior indicaría que la cuota global total de merluza común asignada al sector industrial para 1995 (56.400 ton) no se habría completado.

Las mayores capturas industriales de merluza común se obtuvieron en los meses de mayo (6.979 ton; 13%), noviembre (6.671 ton; 12%) y junio (6.488 ton; 12%). Por su parte, en un contexto espacial, las mejores zonas de pesca se ubicaron latitudinalmente entre los 36 y 37°S (16.055 ton; 29%), entre los 35 y 36°S (14.269 ton; 26%) y entre los 37 y 38°S (11.271 ton; 21%). Batimétricamente, las mayores capturas se lograron entre los 151-200 m de profundidad (19.433 ton; 36%), entre los 201-250 m (15.826 ton; 29%) y entre los 101-150 m (12.948 ton; 24%).

El esfuerzo medido en horas de arrastre (h.a.), se aplicó en el primer semestre (10.889 h.a.; 68%) y preferentemente en los meses de junio, mayo y marzo. Latitudinalmente, se concentró entre los 33-34°S (3.305 h.a.; 21%).

Batimétricamente, entre los 101-150 m (7.126 h.a.; 45%), entre los 151-200 m (3.726 h.a.; 23%) y entre los 201-250 m (2.709 h.a.; 17%).

En relación al esfuerzo pesquero, la flota arrastrera industrial registró un total de 15.914 horas de arrastre y de 8.707 lances de pesca, con una duración media anual de 1,83 horas/lance y una desviación de 0,75 horas/lance. Cabe señalar que las operaciones de pesca se efectuaron principalmente entre las 10 y 35 mn de la costa, aunque también se registraron incursiones esporádicas de algunos barcos hasta las 60 mn.

En relación a los rendimientos de pesca de merluza común, la flota registró valores promedio de 3.340 kg/hora de arrastre y de 6.269 kg/lance, con valores máximos en octubre y mínimos en agosto. En términos generales los más altos rendimientos de pesca (kg/lance) se registraron latitudinalmente entre los 37 y 40° S, y, batimétricamente, a profundidades entre los 201-250 m y los 151-200 m.

Por su parte, el sector artesanal registró un desembarque total de merluza común de 10.051 ton en el área de estudio, con lo cual se habría capturado sólo el 51% de la cuota global asignada (19.600 ton). Los mayores volúmenes se desembarcaron en las regiones V (7.145 ton; 74%), VIII (1.366; 14%), IV (790 ton; 8%) y VII (282 ton; 3%) con un aporte poco significativo de las regiones III, IV, IX y X. El mayor desembarque se registró en el segundo semestre (6.112 ton; 61%), preferentemente en los meses de agosto (1.215; 12%), diciembre (1.089 ton; 11%) y noviembre (1.040 ton; 10%).

No fue posible entregar una magnitud del esfuerzo pesquero artesanal, debido por una parte, a que no se obtuvo sistemáticamente a través del año información oficial, y por otra, a que los datos recopilados en forma esporádica en las caletas, no permiten realizar un análisis consistente.

La captura total anual de merluza común en el área de estudio, registrada durante 1995 por el sector industrial y artesanal en conjunto, alcanzó las 64.637 ton. La proyección de dicha captura en número, significó un total de 132,23 millones de individuos.

La estructura por edades de la captura, señala la presencia de seis grupos de edad presentes en la pesquería (grupos I a VI), con una participación mayoritaria del grupo III (93,45 millones de individuos; 71%), seguido por los grupos de edad II (23,85 millones; 18%) y los grupos I (7,76 millones; 6%) y IV (6,97 millones; 5%). Los ejemplares de las edades V y VI virtualmente no aparecieron en la captura.

El grupo de edad que mayoritariamente sustentó la pesquería (edad III), tuvo una representación del 81% en agosto, del 63% en septiembre-octubre-noviembre y del 75% en diciembre.

Durante la primavera, por un efecto de concentración reproductiva, se detectó una mayor presencia de los grupos de edad I y II, los que en conjunto representan el 28% del total.

Las varianzas de las claves talla-edad de los principales períodos muestreados, invierno y primavera fueron similares entre sí y presentaron bajos valores (0,00024 aproximadamente), con lo cual podría utilizarse cualquiera de ellas para la expansión anual.

7. BIBLIOGRAFIA

ALBERTI, V. y L. ZUÑIGA. 1966. Estudio de la edad y crecimiento de la merluza (*Merluccius gayi*, Guich.) de la zona de Valparaíso (1960-1963). Cuad. Cienc. Mar, UCV, 1: 83-120.

AGUAYO, M. Y R. BUSTOS. 1980. Análisis de la pesquería industrial de la merluza común en la zona central (32°S-40°S) En: Perspectivas de Desarrollo de las Pesquerías Nacionales. Evaluación Pesquerías Demersales. Corporación de Fomento de la Producción (AP 80-3) Inst. Fom. Pesq. Chile; 69 pp.

AGUAYO, M. y V. OJEDA 1987. Estudio de la edad y crecimiento de Merluza común (*Merluccius gayi gayi* Guichenot 1848) (Gadiformes - Merlucciidae). IFOP Santiago, 1987. Invest. Pesq. (Chile) 34: 99 - 112.

AGUAYO, M. Y H. ROBOTHAM. 1984. Dinámica poblacional de merluza común (*Merluccius gayi gayi*) Gadiformes-Merlucciidae) Invest. Pesq., 31: 17-45.

ALBERTI, B. 1966. Contribución al estudio de la distribución geográfica del Género *Merluccius* en Chile., Tercer Encuentro Nacional de Geografía., Mimeo. C-14; 24 pp.

ARANA, P. 1970. Estudio sobre selectividad de la merluza (*Merluccius gayi gayi* G.) para las mallas de los artes de arrastre, en la zona de Valparaíso. Inv. Mar., 1(1): 1-40.

ARANA, P. Y F. WILLIAMS. 1970. Contribución al conocimiento del régimen alimentario de la merluza (*Merluccius gayi*). Inv. Mar.m, 1(7): 139-154.

ARANCIBIA, H. Y R. MELENDEZ. 1987. Alimentación de peces concurrentes en la pesquería de *Pleuroncodes monodon* Milne Edwards., Invest. Pesq. (Chile), 34: 113-128.

AVILES, S., M. AGUAYO, F. INOSTROZA Y J.R. CAÑON. 1979. Merluza común *Merluccius gayi* (Guichenot). En: Estado Actual de las Principales Pesquerías Nacionales. Bases para un desarrollo pesquero., Vol. I (Peces), CORFO/IFOP (AP 79-18); 90 pp.

BALBONTIN, F. Y W FISHER. 1981 Ciclo sexual y fecundidad de la merluza *Merluccius gayi gayi*, en la costa de Chile., Rev. Biol. Mar., Inst. Oceanol. Univ. Valparaíso, 17(3): 285-236.

BUSTOS, R., M. AGUAYO, J. SATELER, J. DONOSO, S. AVILES Y C. VERA. 1991. Estado de situación y perspectivas del recurso. Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales Demersales (Peces) Zona Centro Sur, 1990. Santiago, Chile, Instituto de Fomento Pesquero: 62 p. (SGI - IFOP 91/7).

CLARK, W.G. 1981. Restricted least-squares estimates of age composition from length composition., Can. J. Fish. Aquat. sci. 38: 297-307.

DIAZ, M. 1982. Estimación lepidométrica de la edad y del crecimiento de la breca (*Acantholatris gayi* (Kner), 1865) del Archipiélago de Juan Fernández. Tesis, Esc. Ciencias del Mar, UCV, 124 pp. Guía: Patricio Pavez C.

EHRHARDT, N. 1974. Dinámica de Población de la merluza (*Merluccius gayi*, Guichenot 1848) en aguas chilenas, Mimeo; 14 p.

ESCOBAR, E. 1985. Comportamiento de la flota arrastrera merlucera en el período de 1960 y 1983. En: Estudios en Pesquerías Chilenas T. Melo (Ed.), Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Católica de Valparaíso: 49-59.

FARIAS, J. 1993. Dinámica del Stock de Merluza Común (*Merluccius gayi* Guichenot, 1848) explotado en la zona central de Chile entre 1960 y 1990. Tesis, Esc. Ciencias del Mar, UCV; 79 p.

GINSBURG, I. 1954. Whittings on the coast of the american continent., Fish. and Wildlife Service., Fish. Bull., 96: 187-208.

GUAJARDO, J. 1989. Comparación de las técnicas de corte de otolitos - transversal y diagonal- en el estudio de edad y crecimiento de la merluza austral (*Merluccius australis*) y la merluza común (*Merluccius gayi*). Tesis, Esc. Ciencias del Mar, UCV, 91 pp.

GULLAND J.A. y A.A. ROSEMBERG 1992 Exámen de los métodos que se basan en la talla para evaluar las poblaciones de peces., FAO Documento Técnico de Pesca N° 323. Roma, FAO. 1992. 112p.

HERRERA, P. 1984. Comparación de los esquemas de crecimiento en el bacalao de Juan Fernández (*Polyprion oxygeneios*, Bloch y Schneider 1801) obtenidos a través de la lectura de escamas y otolitos. Tesis, Esc. Ciencias del Mar, UCV, 129 pp. Guía: Patricio Arana E.

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. American Fish. Soc. 116: 232 - 243.

INADA, T. 1981. Two nominal species of *Merluccius* from New Zealand and Southern South America., Jap. J. Ichth. 28(1): 31-36.

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO (IFOP). 1980. El recurso merluza común (*Merluccius gayi gayi*) y su pesquería en Chile. CPPS, Seminario Regional sobre Recursos Demersales y su Medio Ambiente en el Pacífico Oriental., IX Reunión de COCIC., Lima, Perú. 133p.

LAI, HAN-LIN 1987 Optimum allocation for estimating age composition using Age-Lenght key. Fishery Bulletin, vol. 85 (2): 179 - 185.

LEIVA, B. 1992. Análisis de estructuras para el cálculo de la edad y crecimiento del pez espada (*Xiphias gladius*) y evaluación preliminar de los parámetros de crecimiento. Tesis, Esc. Ciencias del Mar, UCV, 83 pp.

MELLENDEZ, R. 1984. Alimentación de *Merluccius gayi* (Guichenot) frente a Chile central (32° 05` S - 36° 50` S). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, 40: 145-151.

MENDEZ, R. 1981. Muestreo en capturas de merluza (*Merluccius productus*, Ayres) a bordo de buques de investigación. Tesis, Esc. Ciencias del Mar, UCV, 71 pp.

MISU, H. y S. HAMASAKI. 1979. Edad y crecimiento de la merluza peruana, *Merluccius gayi* (Guichenot). Inv. Mar., Valparaíso, 7(2):63-76.

OJEDA, V. 1980. Determinación de la edad y crecimiento de merluza española (*Merluccius polylepis* Ginsburg, 1954) mediante la lectura de otolitos. Tesis, Esc. Ciencias del Mar y de los Alimentos, UCV, 73 pp.

PAVEZ, P. 1987. Informe metodológico de crecimiento: "Estimación preliminar del crecimiento de la merluza austral (*Merluccius australis*) en aguas interiores de la fracción poblacional explotada por espineles". Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 3/87.

PAVEZ, P. 1988. Proyecto: "Crecimiento , selectividad y edad crítica de la merluza austral (*Merluccius australis*) en aguas interiores, de la fracción explotada por espineles". Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 3/88: 31 pp.

PAULY, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stock., J. Cons. int. Explor. Mer, 39(2): 175-192.

PAYA, I., J. SATELER, J.M. DONOSO y S. MORA. 1994. Diagnóstico de las

Principales Pesquerías Nacionales 1992. Pesquerías Demersales Peces. Zona Centro Sur. Estado de situación y perspectivas del recurso. Santiago, Chile, Instituto de Fomento Pesquero: 41 p. (SGI-IFOP 93/2).

PAVEZ C., P. 1977. Análisis de la situación actual y algunas perspectivas de manejo de la pesquería de la Merluza Común (*Merluccius gayi*, GUICHENOT 1848) en Chile. FIJIHI/LA/77/35., FAO Fisheries Report N° 203.

PAVEZ, P. y E. SAA 1978. Determinación de edad y crecimiento del jurel *Trachurus muuyphi* Nichols, 1920., *Inv. Mar.*, 6(6): 89-100.

PAVEZ C., P., E. YAÑEZ R., N. SALAS P., W. TARKY O., P. ROJAS Z., y H. FLORES 1983. Estudio del Bacalao de Profundidad (*Dissostichus amissuss*) como recurso pesquero en la Región de Valparaíso: Evaluación Biológica, Tecnológica y Económica. *Estud. Doc. Univ. Católica de Valparaíso*. 1/83; 157 p.

PAVEZ C., P., M. CORDOVA M. y R. VIDAL 1983. Determinación del esquema de selectividad de la merluza común (*Merluccius gayi*) por mallas de redes de arrastre de seis paneles. CORFO Programa de Perspectivas de Desarrollo de las Pesquerías Nacionales. Gerencia de Desarrollo AP 82-9 Santiago. Chile.

PAVEZ C., P. y M.E. OYARZUN F. 1985. Determinación de eficiencia relativa de espineles y parámetros de crecimiento del bacalao de Juan Fernández (*Polyprion oxigeios* BLOCH y SCHEIDER, 1801) en las Islas Robinson Crusoe y Santa Clara. *In* Investigaciones Marinas en el Archipiélago de Juan Fernández., P. Arana E. (Ed) Escuela de Ciencias del Mar. UCV. Valparaíso: 323-340.

PAVEZ C., P. 1986. Utilización de procedimientos regresionales ponderados, aplicados a un modelo logístico de selectividad. *Invest. Mar.*, Valparaíso, 14: 35-43.

PAVEZ, P. 1987. Informe metodológico de crecimiento: "Estimación preliminar del crecimiento de la merluza austral (*Merluccius australis*) en aguas interiores de la fracción poblacional explotada por espineles". *Estud. Doc.*, Univ. Católica Valparaíso, 3/87.

PAVEZ C., P. 1988. Crecimiento, Selectividad y Edad Crítica de la Merluza austral (*Merluccius australis*) en aguas interiores de la fracción poblacional explotada por espineles., *Estud. Doc.*, Univ. Católica Valparaíso, 3/88: 31 pp.

PAVEZ, P. 1988. Proyecto: "Crecimiento , selectividad y edad crítica de la

merluza austral (*Merluccius australis*) en aguas interiores, de la fracción explotada por espineles". Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 3/88: 31 pp.

PEÑA, J.L. 1978. Determinación de abundancia de clases anuales en merluza común (*Merluccius gayi* Guichenot, 1848). Esc. Ciencias del Mar y de los Alimentos, UCV, 92 pp.

ROBOTHAM, H. 1982. Análisis de las diferencias en los valores estimados de los parámetros de la ecuación de crecimiento., Instituto de Fomento Pesquero, 28 pp + anexos.

SAETERSDAL, G. y L. VILLEGAS 1968. Estudios del tamaño, crecimiento y madurez de la merluza (*Merluccius gayi*) en aguas chilenas., Publ. Inst. Fom. Pesq., (34); 52 p.

SALAS, R. 1980. Pesquería del bacalao (*Polyprion oxygeneios* Bloch y Schneider, 1801) en el Archipiélago de Juan Fernández y estudio preliminar de su edad y crecimiento. Tesis, Esc. Ciencias del Mar y de los Alimentos, UCV, 129 pp. Guía: Patricio Arana E.

SALAZAR, C. 1979. Análisis comparativo en longitudes de captura de espinel y arrastre en merluza (*Merluccius gayi* Guichenot, 1848) en la zona de Valparaíso. Tesis, Esc. Ciencias del Mar y de los Alimentos, UCV, 81 pp.

VESTNES, G., A. STROEM, G. SAETERSDAL y L. VILLEGAS 1965. Informe sobre investigaciones exploratorias en la zona de Talcahuano-Valdivia y Puerto Montt, Junio-Julio 1965, realizadas con el B/I "CARLOS DARWIN", Instituto de Fomento Pesquero, Chile, Publicación (10); 27 p.

VILLEGAS, L. y G. SAETERSDAL 1968. Informe preliminar sobre experimentos de marcación de merluza (*Merluccius gayi*) en Chile., Publ. Inst. Fom. Pesq., (37); 18 p.

YOUNG, Z., R. BUSTOS, M. AGUAYO, R. GILI, C. VERA, J. SATELER, L. CID y A. MUÑOZ 1987. Diagnóstico de las principales Pesquerías Nacionales Demersales (Peces). Centro Sur. Estado de situación del recurso. Corporación de Fomento de la Producción. Inst. Fom. Pesq., Chile (AP 87/8); 148 p.

PRESENTACION DE TEMA

PAVEZ C., P. 1989. Implicancias de una medida de regulación. Situación del tamaño mínimo de malla en redes de arrastre en la pesquería de la Merluza

común (*Merluccius gayi* GUICHENOT 1848).

Simposio sobre Recursos vivos y Pesquerías en el Pacífico Sudeste,
CPPS/FAO/COI/PNUMA, Viña del Mar, Chile 9-13 de Mayo 1988.
Revista Pacífico Sur, No. Especial 1989; 717-725.

8. ANEXOS

ANEXO 1

Características de los archivos computacionales de Bitácoras de Pesca, Distribución de Frecuencia de Tallas y Distribución Talla-Peso de merluza común, en formato ASCII (comprimidos), contenidos en diskette adjunto.

1. Bitácoras de Pesca (Flota arrastrera industrial)

1.1. Archivo Base

a) Nombre del archivo : Nombre Embarcación B.TXT

CAMPO N°	EXTENSIÓN	DESCRIPCION
1	XXXX	Fecha: Mes/Día
2	XX	Patrón de pesca
3	XX	Número de lance diario
4	XX	Ultimo lance
5	XX (*)	Código de operación
6	XXXXXX	Latitud inicial (°.'")
7	XXXXXX	Longitud inicial (°.'")
8	XXXXXX	Latitud final (°.'")
9	XXXXXX	Longitud final (°.'")
10	XXX	Profundidad inicial (m)
11	XXX	Profundidad final (m)
12	XXXX	Hora de calado (Hrs-min)
13	XXXX	Hora de virado (Hrs-min)
14	X.X	Velocidad arrastre (nd)

(*) código 94 : día sin información

1.2. Archivo Captura

b) Nombre del archivo : Nombre Embarcación C.TXT

CAMPO N°	EXTENSIÓN	DESCRIPCION
1	XXXX	Fecha (Mes/Día)
2	XX	Patrón de pesca
3	XX	Número de lance diario
4	XXXXXX	Código de especie (**)
5	XXXX	Captura en N° de cajas
6	XXXXX	Captura en kilogramos

(**) Merluza común : 010101
 Camarón nylon : 020101
 Langostino colorado : 030101

Langostino amarillo : 040101
 Congrio negro : 050101
 Otros recursos : 060101

2. Distribución de Frecuencia de Tallas

a) Nombre del archivo : DF-DAT.TXT

b) Estructura del archivo :

CAMPO	EXTENSIÓN	DESCRIPCION
1	XX	Centro de muestreo
2	XX	Año
3	XX	Mes
4	X	Sexo
5-91	XXX	Frecuencia de tallas (marcas de clase de 15 a 100 cm)
92	XXXX	Número total de datos

c) Asignación de códigos de Centros de muestreo y Sexos :

CENTRO DE MUESTREO		SEXO	
Nombre	Código N°	Nombre	Código N°
Cta. Higuierillas	1	Macho	1
Cta. El Membrillo	2	Hembra	2
Cta. P. Altamirano	3	Indeterminado	3
Pto. Maguillines	4		
Pto. San Vicente	5		
Cta. Lota	6		
Pto. Quintero	7		
Pto. Talcahuano	8		
Pto. San Antonio	9		

ANEXO 2

Determinación de los tamaños de muestra para la estructura poblacional.

L	fi	pi			Error n*	
			r=0.1	r=0.2		
20	1	0,000433463	624.009	156.002	0,4561	0,3254
21	0	0				
22	1	0,000433463	624.009	156.002	0,4561	0,3254
23	0	0				
24	2	0,000866927	311.869	77.967	0,3224	0,2300
25	4	0,001733853	155.799	38.950	0,2279	0,1626
26	13	0,005635024	47.751	11.938	0,1262	0,0900
27	30	0,013003901	20.539	5.135	0,0827	0,0590
28	41	0,017771998	14.956	3.739	0,0706	0,0504
29	83	0,03597746	7.251	1.813	0,0492	0,0351
30	56	0,024273949	10.877	2.719	0,0602	0,0430
31	52	0,022540095	11.735	2.934	0,0625	0,0446
32	46	0,019939315	13.301	3.325	0,0666	0,0475
33	39	0,016905072	15.737	3.934	0,0724	0,0517
34	42	0,018205462	14.593	3.648	0,0697	0,0498
35	23	0,009969658	26.872	6.718	0,0946	0,0675
36	30	0,013003901	20.539	5.135	0,0827	0,0590
37	44	0,019072388	13.918	3.479	0,0681	0,0486
38	83	0,03597746	7.251	1.813	0,0492	0,0351
39	111	0,048114434	5.354	1.338	0,0422	0,0301
40	190	0,082358041	3.015	754	0,0317	0,0226
41	213	0,092327698	2.660	665	0,0298	0,0212
42	234	0,101430429	2.397	599	0,0283	0,0202
43	187	0,081057651	3.068	767	0,0320	0,0228
44	181	0,07845687	3.178	795	0,0325	0,0232
45	171	0,074122237	3.380	845	0,0336	0,0239
46	140	0,060684872	4.189	1.047	0,0374	0,0267
47	104	0,045080191	5.732	1.433	0,0437	0,0312
48	68	0,029475509	8.910	2.227	0,0545	0,0389
49	43	0,018638925	14.248	3.562	0,0689	0,0492
50	22	0,009536194	28.106	7.026	0,0968	0,0691
51	20	0,008669267	30.943	7.736	0,1016	0,0725
52	9	0,00390117	69.094	17.273	0,1518	0,1083
53	9	0,00390117	69.094	17.273	0,1518	0,1083
54	3	0,00130039	207.823	51.956	0,2632	0,1878
55	2	0,000866927	311.869	77.967	0,3224	0,2300
56	1	0,000433463	624.009	156.002	0,4561	0,3254
57	0	0				
58	0	0				
59	0	0				
60	1	0,000433463	624.009	156.002	0,4561	0,3254
61	1	0,000433463	624.009	156.002	0,4561	0,3254
62	0	0				
63	0	0				
64	1	0,000433463	624.009	156.002	0,4561	0,3254
65	2	0,000866927	311.869	77.967	0,3224	0,2300
66	0	0				
67	2	0,000866927	311.869	77.967	0,3224	0,2300
68	0	0				
69	0	0				
70	0	0				
71	2	0,000866927	311.869	77.967	0,3224	0,2300
Total	2.307	Total	6.145.711	1.536.428		
Tamaños de Muestra			118.187	29.547	0,1294	0,0923

3. Distribución Talla-Peso

a) Nombre del archivo : TP-DAT.TXT

b) Estructura del archivo :

CAMPO	EXTENSIÓN	DESCRIPCION
1	XXXX	Número de datos
2	XX	Centro de muestreo
3	XX	Año
4	XX	Mes
5	X	Sexo
6	XX	Talla (cm)
7	XXXX	Peso (g)

c) Asignación de códigos de Centros de muestreo y Sexos :

CENTRO DE MUESTREO		SEXO	
Nombre	Código N°	Nombre	Código N°
Cta. El Membrillo	2	Macho	1
Pto. Quintero	7	Hembra	2
Pto. Talcahuano	8	Indeterminado	3
Pto. San Antonio	9		

