



FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA

**INFORMES TECNICOS FIP**

FIP - IT / 96 - 09

INFORME : EVALUACION DIRECTA DEL STOCK  
FINAL : DE CAMARON NAILON EN LA ZONA  
CENTRO-NORTE

UNIDAD : UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
EJECUTORA

# INFORME FINAL

Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona  
centro-norte de Chile

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

## INFORME FINAL

Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona  
centro-norte de Chile

Valparaíso, septiembre de 1996



**TITULO PROYECTO:** Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte.

(Proyecto N° 96-09)

**REQUIRENTE:** Fondo de Investigación Pesquera (FIP)

**CONTRAPARTE:** Universidad Católica de Valparaíso  
Facultad de Recursos Naturales

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

**INVESTIGADOR**

**RESPONSABLE:**

Patricio Pavez Carrera  
Escuela de Ciencias del Mar  
Fonos: 56(32) 281867-281868-281869  
(Anexo 725)  
Fax: 56(32) - 281870

Distribución de ejemplares

---

10 Fondo de Investigación Pesquera  
1 Dirección Escuela de Ciencias del Mar, UCV  
1 Dirección General de Investigaciones, UCV

---

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer, en primer término, al Consejo del Fondo de Investigación Pesquera por haber decidido la asignación, a la Escuela de Ciencias del Mar de la Universidad Católica de Valparaíso, de este proyecto cuya ejecución constituye una tarea relevante y de importancia para la pesquería del camarón nailon.

Conjuntamente se desea agradecer al SR. Jefe de Flota de Pesquera Camanchaca por su disposición y confianza para facilitar las labores de muestreo realizadas en la zona de Talcahuano. Asimismo al Instituto de Fomento Pesquero por posibilitar el uso de sus instalaciones para la realización de los muestreos en la ciudad de Caldera.

No es menos importante destacar la cooperación prestada por el equipo de muestreadores para poder llevar a cabo la recopilación de los datos en toda la zona analizada; su buena disposición y entrega es aquí reconocida.

Finalmente, se desea agradecer a todas aquellas personas que, de una u otra forma, colaboraron con la elaboración, preparación, ejecución y desarrollo de este proyecto.

## DOCUMENTOS GENERADOS EN LA EJECUCIÓN DE ESTE PROYECTO

Escuela de Ciencias del Mar, UCV. 1996. Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte. PROYECTO DE PESCA DE INVESTIGACION. Escuela de Ciencias del Mar, 116 pp.

Escuela de Ciencias del Mar, UCV. 1996. Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte. INFORME DE AVANCE. CRUCERO I. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 34/96: 97 pp.

Escuela de Ciencias del Mar, UCV. 1996. Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte. INFORME ADICIONAL. Cruceros 1 y 2. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 38/96: 119 pp.

Escuela de Ciencias del Mar, UCV. 1996. Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte. DATA REPORT: Registros biológico-pesqueros. Zona 1: Caldera. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 42/96.

Escuela de Ciencias del Mar, UCV. 1996. Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte. DATA REPORT: Registros biológico-pesqueros. Zona 2: Coquimbo. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 43/96.

Escuela de Ciencias del Mar, UCV. 1996. Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte. DATA REPORT: Registros biológico-pesqueros. Zona 3: Valparaíso. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 44/96.

Escuela de Ciencias del Mar, UCV. 1996. Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte. DATA REPORT: Registros biológico-pesqueros. Zona 4: Talcahuano. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 45/96.

Escuela de Ciencias del Mar, UCV. 1996. Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte. PRE - INFORME FINAL. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 46/96: 338 pp.

CONTENIDO GENERAL  
PRE - INFORME FINAL

ITEM	pág.
RESUMEN EJECUTIVO	01
INTRODUCCION	03
TERMINOS BASICOS DE REFERENCIA	07
ANTECEDENTES GENERALES	13
INDICE DE TRABAJOS REALIZADOS POR AUTOR	14
ESTRUCTURA DE TALLAS Y RELACIÓN TALLA-PESO	
ASPECTOS METODOLOGICOS	
Distribuciones de frecuencia de tallas	17
Proporción sexual global y a la talla	18
Talla de primera madurez sexual	18
Relación talla-peso y el aporte en peso	18
RESULTADOS	
Ejemplares muestreados	19
Proporción sexual global y a la talla	21
Estructura de tallas	21
Relación talla-peso	29
Condición reproductiva del recurso	37
DISCUSION	37
CONCLUSIONES	44
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	46
COMPOSICION, DISTRIBUCION E IMPORTANCIA RELATIVA DE LA FAUNA ACOMPAÑANTE	
ASPECTOS METODOLOGICOS	
RESULTADOS	
Identificación de la fauna capturada	52
Importancia relativa de las capturas	54
Distribución geográfica y batimétrica	65
DISCUSION	83
CONCLUSIONES	85
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	86
DESARROLLO EMBRIONARIO Y FECUNDIDAD	
ASPECTOS METODOLOGICOS	
RESULTADOS	
Descripción de los estados de desarrollo embrionario	91
Tamaño de los huevos	97
Distribución geográfica de las hembras ovíferas según su estado de desarrollo embrionario	98
Distribución batimétrica de las hembras ovíferas según su estado de madurez	101
Determinación de la fecundidad	101



ITEM	pág.
DISCUSION	104
CONCLUSIONES	107
Agradecimientos	108
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	109
ANEXO I: Diámetro de los huevos portados por las hembras ovíferas por talla	113
ANEXO II: Relación entre la longitud cefalotorácica de las hembras ovíferas y el número de huevos portados	115
CONDICIONES OCEANOGRAFICAS CERCANAS AL FONDO, EN EL AREA DE DISTRIBUCION	
ASPECTOS METODOLOGICOS	
RESULTADOS	
Profundidad del muestreo	119
Temperatura	120
Salinidad	120
Oxígeno disuelto	120
Masas de agua	121
Condiciones de viento medidas en el B/E Tiberíades	121
DISCUSION	121
Condiciones oceanográficas de fondo	121
Temperatura	122
Salinidad	123
Oxígeno disuelto	124
Masas de agua	141
Condiciones de viento en la zona durante el crucero	141
CONCLUSIONES	142
Agradecimientos	143
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	143
Tabla I: Índice de surgencia durante el muestreo oceanográfico del proyecto FIP camarón nailon 1996	144
DATA REPORT: datos de oceanografía de fondo	149
CRECIMIENTO, MORTALIDAD, SELECTIVIDAD Y ANALISIS DE SU STOCK	
ASPECTOS METODOLOGICOS	
Mediciones, determinación del sexo y pesajes	203
Relación talla-peso	203
Estimación de los parámetros de crecimiento	204
Estimación de los parámetros de mortalidad	209
Tasa instantánea de mortalidad total (Z)	209
Análisis de la curva de captura. Procedimiento de van Sickle (1977)	209
Tasa instantánea de mortalidad natural (M)	210
Método de Pauly (1980)	210
Estimación del esquema selectivo del arte de arrastre	210
Estimación de la función de crecimiento/decrecimiento del stock	215
Análisis de cohorte a la talla	218

ITEM	pág.
RESULTADOS	
Aspectos generales	224
Componentes modales de las estructuras de tallas y estimación de los parámetros de crecimiento por el método de máxima verosimilitud MIX	225
Estimación de los parámetros de mortalidad	225
Tasa instantánea de mortalidad total (Z)	225
Tasa instantánea de mortalidad natural (M)	237
La tasa de crecimiento/decrecimiento del stock	237
Selectividad	248
Análisis de pseudo de cohorte a la talla	245
DISCUSION	267
Respecto del crecimiento	267
Respecto de la mortalidad	269
Respecto de la tasa de crecimiento/decrecimiento	269
Respecto del esquema selectivo	270
Respecto de la pseudo-cohorte	271
CONCLUSIONES	273
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	275
ANEXO I: Planillas de cálculo de ojiva de selección estimada por zona de estudio	279
EVALUACION DIRECTA DEL STOCK	
ASPECTOS METODOLOGICOS	
Objetivos y especie investigada	295
Area de estudio	295
Embarcación y arte de pesca	295
División del área de estudio	296
Evaluación del stock explotado	296
Método de área barrida	296
Métodos de evaluación del stock explotado	297
Método media/área	298
Método mediana/área	299
Método lognormal	300
Método de grupos aleatorios	301
Método bootstrap/media	303
RESULTADOS	305
Operación del buque	305
Lances de arrastre	305
Distribución geográfica y batimétrica del recurso	306
Evaluación del camarón nailon	312
Captura en peso por lance	312
Abertura de la boca de la red y área barrida	312

ITEM	pág.
Captura por unidad de área	313
Estimación de la biomasa	313
Estimación de la abundancia	314
Biomasa y abundancia fraccionada por sexo	316
Biomasa y abundancia fraccionada por estrato de profundidad	323
DISCUSION	328
CONCLUSIONES	332
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	335

## RESUMEN EJECUTIVO

Se realizó el proyecto "Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte", concordante con los términos del Contrato de Investigación, contenido en el Decreto Supremo N° 223, de fecha 19 de abril de 1996. Para el efecto de obtener la información requerida, realizó un total de 357 lances de pesca, lo que permitió cubrir zonas marinas desde el sector de Isla Mocha en el sur, hasta el norte de Bahía Carrizalillo en el extremo norte del área de prospección.

Se analizaron cerca de 33.331 machos y 41.256 hembras para disponer de una confiable estructura de tallas, la que mostró ser amplia y estable con cuatro (4) grupos modales en machos y cinco (5) en hembras, con una proporción sexual de 44,3% de machos y 55,7% de hembras. Consistentemente las tallas disminuyen en el sentido sur-norte. La talla de primera madurez sexual fluctúa en torno de los 24 mm de longitud cefalotorácica y la pesantez relativa resultó ser ligeramente alométrica, con valores del factor de pesantez "b" entre 2,7 y 3,0.

Se analizó la biomasa presente evaluada por área barrida y determinada por varios procedimientos de estimación; se estima que la biomasa proyectada a los fondos de pesca con presencia corresponde a 35.000 t en tanto que la biomasa proyectada al rango batimétrico de distribución resulta ser del orden de las 55.000 t. Para el efecto de una posición de los estimados, considerando las isóbatas de 170 m a 440 m, se proyecta un nivel medio de 37.500 t. con 54.000 t como máximo y un mínimo de 25.000 t.

En cuanto al crecimiento, se produce el efecto de disminución de los parámetros de crecimiento en el sentido sur-norte, no obstante que en el momento de globalizar los resultados, éstos son bastantes similares. Se estima un conjunto de resultados que satisfacen las estructuras de tallas.

Se detectó un esquema selectivo de retención al 50% que gradualmente disminuye en la medida que se desplaza desde sur a norte, iniciándose con 23,650 mm para machos y 24,361 mm para hembras en la zona de Talcahuano, hasta llegar a 20,123 mm (machos) y 20,166 (hembras) en la zona de Caldera.

La tasa de incremento/decremento de biomasa es el procedimiento empleado para evaluar la talla óptima o crítica de explotación, la que en todo momento es mayor que la posición de las tallas de captura al 50% evaluadas desde los esquemas selectivos a la malla. De igual forma se evaluó el nivel de talla que corresponde a la mayor  $dSt/dt$ , el que resultó ser menor que la talla de primera portación y menor que la talla de primera captura. Desde esta perspectiva se deduce que la pesquería del camarón, con los artes empleados, no está afectando las capacidades de renovación del recurso, en lo que respecta a los posicionamiento relativos de la primera madurez, primera captura (50% filo de cuchillo)

Los resultados evaluados para una pseudo-cohorte señalan una biomasa que es altamente consistente con los estimados producidos por el área barrida, produciéndose por este efecto un suerte de validación de los rangos precitados de biomasa presente.

El estado del recurso es bueno desde la perspectiva de las estructuras poblacionales, biomasa, esquema de edad, esquema selectivo y los diversos análisis al concepto de stock. La biomasa en consideración de diversos razonamientos, debería estar entre 37.500 t y 54.000 t . Estructuralmente el recurso presenta tallas menores en la zona norte y tallas mayores en su extremo sur de la distribución; esto tiene su efecto en el momento del análisis de las tasas de mortalidad y la respectiva selectividad.

## INTRODUCCION

La pesquería de crustáceos que históricamente se ha desarrollado en la plataforma continental de la zona centro-norte y centro-sur, se focaliza en la captura de dos especies de la familia Galatheidae y que corresponden al langostino amarillo *Cervimunida johni* Porter, 1903 y langostino colorado o "zanahoria" *Pleuroncodes monodon* (H. Milne Edwards, 1837) y en el camarón nylon o nailon *Heterocarpus Reedi* Bahamonde, 1955, único representante de la familia Pandalidae.

La pesquería del camarón nailon se inició como opción de pesca para los arrastreros que pescaban el langostino amarillo en 1957, llegando a alcanzar un desembarco máximo en 1968 con 10.526 t. La captura de este crustáceo se hizo mucho más intensa desde puertos de la IV a la V Región, fluctuando entre los 5.000 y 9.000 toneladas los desembarques de los dos decenios siguientes, no obstante que la especie se distribuye entre Taltal y Puerto Saavedra, a profundidades entre los 155 m y los 420 m (BUSTOS *et al.*, 1982).

La pesquería del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) en su zona de operaciones, se mantuvo en una condición de libre acceso por más de 25 años, sin estar afecta a cuotas ni a otras medidas de manejo hasta que se le fijara un límite máximo de captura y desembarque en 1994 (D.S.(MINECON) N° 627/1994).

Desde el inicio y debido a su alto valor comercial, esta pesquería participó de una actividad floreciente de exportación que permitió la obtención de interesantes retornos para las empresas involucradas. Lo anterior, produjo una fuerte presión de pesca que llevó la flota a sobrepasar las 40 naves dedicadas a la captura de estos crustáceos con artes de arrastre y más de ocho empresas de extracción y procesos, que destinaban su captura al congelado.

No obstante la presión de pesca a la que fue sometido el recurso, el comportamiento de la pesquería mantuvo fluctuaciones que no hicieron temer por su sustentabilidad, aún cuando la especie en cuestión es un portador incubante, es decir, porta e incuba en gran parte del período anual. Es quizás interesante acotar que esta especie fue considerada inicialmente como objetivo de pesca en combinación con la pesquería de los langostinos (primeramente amarillo (*Cervimunida johni* Porter, 1903 y langostino colorado o "zanahoria" *Pleuroncodes monodon* (H. Milne Edwards, 1837) ); entre los años 1960 y 1966 se pescaba el camarón y se completaba la capacidad de acarreo de las naves, con langostino amarillo preferentemente.

Ciertos hechos decidieron el observado comportamiento de la pesquería; por una parte se produjo una fuerte caída del langostino amarillo en las regiones IV y V, por las características muy peculiares y delimitadas de los fondos de pesca, que lo hicieron particularmente vulnerable. Como una derivación de este efecto, se dió una mayor incidencia de la explotación del langostino colorado como recurso de alternativa y posteriormente, al tener una aceptación en los mercados sobre los que actuaba la industria, adoptó el status de especie principal, quedando la especie camarón como objetivo de pesca de cierta fracción de la flota.

A inicios de los '70, comenzó una intensa actividad sobre el langostino colorado en aguas de la VIII Región, donde con posterioridad se determinó la existencia del núcleo mayor de la fracción parental; esto tuvo como efecto la disminución en los desembarcos que desincentivó a gran parte de la industria del sector. Esto bien pudo haber motivado un nuevo cambio de la especie objetivo (retornando la presión de pesca al camarón) a fines de esa década, pero ello no ocurrió debido fundamentalmente a un efecto recesivo económico en los mercados hacia los cuales era dirigido el producto de esta pesquería.

Los precios del mercado internacional son los que determinaron en buena forma la mayor o menor intensidad con que se actuó sobre el recurso, e incluso, su ritmo o estacionalidad en los desembarcos; este factor es quizás precisamente el que ha prevalecido en el momento de explicar el descenso y posterior incremento en los desembarques que se observa en esta especie en particular.

Las medidas de manejo que son posibles de adoptar para asegurar la sostenibilidad de este recurso en el tiempo, necesariamente requieren de estudios, tanto para evaluar la biomasa del recurso, como para determinar los parámetros que definen su comportamiento en condición de captura, en la zona de su distribución y en condición de captura frecuente.

La Ley General de Pesca y Acuicultura, contenida en el D.S.(MINECON) N° 430/1991 establece en su título III (Art. 26) que en las pesquerías declaradas en plena explotación, como es el caso de la reciente declaración de la pesquería del camarón nailon (D.S.(MINECON) N°627/1994)., se podrán fijar cuotas globales anuales de captura. Estas cuotas se establecerán mediante decreto exento, previo informe técnico de la Subsecretaría de Pesca, con consulta al Consejo Zonal que corresponda y con aprobación del Consejo Nacional de Pesca.

Esto es particularmente necesario, dado el renovado interés de la fracción industrial e incluso de la artesanal, por participar en esta importante pesquería de la zona centro-sur y centro-norte, como producto de la tendencia a la mejora que se observa en los precios de mercado de esta especie en la modalidad de congelados.

El presente proyecto postula evaluar la biomasa de la especie en su área de captura frecuente, comprendidas entre la II y la VIII Regiones, empleando diversas modalidades de estimación en un esquema analítico que los proponentes han empleado con éxito en otras oportunidades, a la vez que se estudian las estructuras de captura para poder simultáneamente, aplicar un esquema analítico indirecto de análisis que haga más robusto la evaluación del estado del recurso.



Es necesario analizar el comportamiento de respuesta de la pesquería a los sucesivos incrementos de los niveles de presión de pesca en el tiempo de modo de establecer si ello se compatibiliza con una explotación que mantenga un equilibrio razonable con la capacidad de renovación del recurso.

## TERMINOS BASICOS DE REFERENCIA

1. PROYECTO: "Evaluación directa del stock de camarón nílón en la zona centro-norte".

### 2. ANTECEDENTES

La pesquería del recurso camarón nílón (*Heterocarpus reedi*) en la zona centro-norte (Regiones II a VIII), estuvo sometida desde el año 1991 al Régimen General de Acceso consignado en el Título III de la Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892 y sus modificaciones, contenida en el Decreto Supremo MINECOM N°430, de 1991. Dicho régimen de manejo consigna el libre acceso de naves a la explotación del recurso camarón nílón. Sin perjuicio de lo anterior, y en conformidad con lo consignado al efecto en el Título III, a contar de diciembre de 1994, y por un plazo de 12 meses, se suspendió la entrada de nuevas naves pesqueras a la explotación del recurso. A partir de octubre de 1995 la pesquería ha sido declarada en estado de plena explotación mediante Decreto Supremo MINECOM N°611, y a contar de 1996 estará sujeta a cuotas globales anuales de captura.

La aplicación de este sistema de administración requiere disponer de antecedentes actualizados (año a año) sobre el desempeño de los agentes extractivos, sobre los indicadores básicos de la pesquería, el estado del recurso y sobre la abundancia del stock.

Para los efectos de calcular las cuotas globales de extracción la autoridad pesquera requiere disponer de estimaciones actualizadas de la biomasa del recurso.

En este contexto, el Consejo de Investigación Pesquera teniendo presente la conveniencia de contar con información actualizada acerca de la abundancia y composición del stock de camarón nailon, ha decidido incluir el presente proyecto en el programa de investigación pesquera del año 1996, el que fuera aprobado en sesión N°41 de fecha 18 de enero de 1996.

### 3. OBJETIVO GENERAL

Cuantificar, en forma directa, la biomasa de camarón nailon existente en la plataforma continental y talud superior entre las Regiones II a VIII, con el propósito de disponer de información actualizada de la abundancia y composición del stock.

### 4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 4.1. Determinar la distribución del recurso camarón nailon en el área a prospectar.
- 4.2. Determinar la biomasa total (en peso) y abundancia (en número) del recurso camarón nailon, por estrato de profundidad, en el área a prospectar.
- 4.3. Determinar la estructura de tallas por sexo, la relación longitud-peso y la proporción sexual.
- 4.4. Determinar la función de fecundidad de las hembras y el estado de madurez de los huevos.
- 4.5. Registrar la captura e importancia relativa de las especies que constituyen la fauna acompañante de la pesquería del camarón nailon, durante la cuantificación del recurso.

- 4.6 Registrar las condiciones oceanográficas y meteorológicas asociadas a la distribución del recurso camarón nailon, por estrato de profundidad, en el área a prospectar y analizar las relaciones entre estas variables.

## 5. METODOLOGIA

- 5.1. El proponente deberá desarrollar en su propuesta técnica, de acuerdo con lo consignado en el punto 5.1 letra d) de las Bases Administrativas de los concursos FIP lo siguiente: (i) descripción de la o las metodologías que utilizará para dar cumplimiento a los objetivos general y específicos en términos fundados; (ii) un programa de actividades detallado; (iii) composición y organización del equipo de trabajo y su asignación al proyecto; y (iv) experiencia de dicho equipo de trabajo y del Consultor en el tema del proyecto.

Además, el proponente deberá, en la propuesta económica, dar cumplimiento a lo consignado en el punto 5.2 letra d) de las Bases Administrativas precitadas.

- 5.2 La cuantificación del recurso camarón nailon al interior de la unidad de pesquería, deberá hacerse con el método de área barrida, mediante la operación de una nave pesquera acondicionada con los artes de pesca y equipamiento especializado que se requieran al efecto.

El consultor deberá detallar técnicamente los siguientes aspectos metodológicos relevantes; (i) el diseño de muestreo; (ii) la unidad de muestra; (iii) tamaño y distribución de las muestras; (iv) el muestreo biológico y (v) método de cálculo de la biomasa y su varianza.

- 5.3 La pesca de investigación debe utilizar una red de arrastre de fondo de tipo langostinera, con un tamaño de copo de 50 mm.
- 5.4 El área a prospectar corresponde a zonas rastreables hasta el veril de los 450 metros de profundidad en el litoral marítimo correspondiente a las Regiones II a VIII, excluyendo la primera milla marina medida desde la costa.
- 5.5 La cuantificación del recurso camarón nailon se debe realizar durante el otoño de 1996.
- 5.6 El plazo de ejecución del proyecto será de 5 meses. El proponente deberá sugerir al menos dos etapas correspondientes a la realización de los cruceros, en zona a ser definidas en la propuesta.
- 5.7 El consultor deberá entregar: un informe de avance 10 días después de terminados cada uno de los cruceros comprometidos en la propuesta, con los resultados preliminares de la cuantificación; un pre-informe final, 30 días después de terminada la totalidad de los cruceros de evaluación; y un informe final al término del plazo consignado para el proyecto.
- 5.8 Para los efectos de la realización de este proyecto la Subsecretaría autorizará lo siguiente:
  - a) Una cuota de captura a ser determinada por el equipo técnico del Departamento de Pesquerías de la Subsecretaría de Pesca.
  - b) Cuotas de captura para fauna acompañante a ser determinadas por el equipo técnico del Departamento de Pesquerías de la Subsecretaría de Pesca.

- c) La captura obtenida en la pesca de investigación una vez muestreada y cumplido con los objetivos de la investigación, quedará a disposición del consultor.

5.9 El presente proyecto se deberá iniciar dentro del primer trimestre de 1996, a partir de la fecha de término de tramitación del decreto del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba el contrato de investigación entre el Consejo del FIP y el consultor.

## 6. RESULTADOS ESPERADOS

El proponente deberá incluir los siguientes resultados tanto en el pre-informe final como en el informe final.

- 6.1 Distribución del recurso camarón nailon en el área prospectada.
- 6.2 Biomasa total (en peso) y abundancia total (en número) de camarón nailon, su varianza asociada e intervalos de confianza, en el área prospectada.
- 6.3 Biomasa (en peso) y abundancia (en número) total por estrato de profundidad y diferenciando sexo y talla del recurso camarón nailon en el área prospectada.
- 6.4 Estructura de tallas y la relación longitud-peso por sexo, como así también la proporción sexual.
- 6.5 Aspectos reproductivos: estados de madurez de los huevos y fecundidad.

- 6.6 Listado de las especies que se capturen en calidad de fauna acompañante durante el desarrollo de la pesca de investigación, indicando para cada una de ellas el monto capturado, y porcentaje de incidencia en relación a la especie objetivo.
- 6.7 Relación analítica entre las condiciones oceanográficas registradas, y la distribución del recurso camarón nailon y su fauna acompañante.

El proponente deberá, tanto en el pre-informe final como en el informe final describir la metodología utilizada en el proyecto, proporcionar el resumen ejecutivo del proyecto que no deberá exceder de cinco páginas. Los textos, tablas y figuras de los informes deberán ser entregados en Word Perfect y Qpro, en diskettes de alta densidad de 3,5".

Además, deberá hacerse entrega física de las bitácoras y las bases de datos generadas durante la ejecución del presente estudio, en medios magnéticos, formato ASCII, sistema operativo MS-DOS, y en diskette de alta densidad de 3,5 pulgadas. La estructura y contenido de todos los archivos que se entreguen, deberán estar debidamente documentados.

7. PRESUPUESTO INDICATIVO: \$ 90.000.000

## ANTECEDENTES GENERALES

### Antecedentes Legales y estado del recurso

En el año 1995 se declara en estado y régimen de plena explotación la unidad de pesquería de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) en el área de pesca que corresponde al litoral comprendido entre la II y la VIII región, a través el D.S. (MINECOM) N°611.

Posteriormente de acuerdo al D.S. (MINECOM) N°622 del mismo año, se suspende por el lapso de un año, a contar desde el 26 de octubre de 1995, la recepción de solicitudes y el otorgamiento de nuevas autorizaciones de pesca referidas a la actividad extractiva de esta unidad de pesquería. De la misma manera mediante la Resolución N° 1.509 de 1995 de la Subsecretaría de Pesca se suspendió transitoriamente, por el lapso de un año y a contar de la misma fecha, la inscripción de la especie camarón nailon en el registro artesanal de la II a la VIII región.

La Ley General de Pesca y Acuicultura de acuerdo a lo expuesto en el artículo 26, Título III, del D.S. (MINECOM) N° 430 de 1991, propone que las pesquerías sujetas al régimen de plena explotación, pueden ser sometidas a la fijación de cuotas globales anuales de captura para cada unidad de pesquería, las que regirán a partir del año calendario siguiente. El mismo artículo establece además, que para el año de la declaración del régimen de plena explotación se podrá fijar cuotas globales anuales de captura, las que regirán para ese mismo año.

Las cuotas globales anuales de captura de acuerdo a lo establecido en el inciso tercero del artículo 26 antes mencionado, y en el D.S. N° 654 de 1994 del Ministerio del Interior, deben ser establecidas mediante decreto exento, previo informe técnico de la Subsecretaría de Pesca, con la consulta al Consejo Zonal de Pesca que corresponda y con la aprobación del Consejo Nacional de Pesca.



Por otra parte, el inciso cuarto del mismo artículo establece que las cuotas globales anuales de captura podrán modificarse una vez al año y mediante igual procedimiento al utilizado para el establecimiento de dichas cuotas.

A principios de septiembre de 1995, a raíz de haberse alcanzado el límite máximo de captura y desembarque establecido por el D.S. (MINECOM) N° 627, las actividades extractivas del recurso debieron suspenderse, restableciéndose el régimen extractivo a fines del mes de octubre, luego de la promulgación del D.S. (MINECOM) N° 611 de 1995, sin establecerse una cuota de captura para el resto del período de 1995.

En el segundo semestre de 1995, el Departamento de Pesquerías de la Subsecretaría de Pesca, realizó una evaluación indirecta del stock del camarón nailon, para determinar la biomasa del recurso entre la II y VIII Región, basado en los antecedentes biológico-pesqueros existentes en la literatura, en los muestreos de desembarques realizados por el Instituto de Fomento Pesquero durante 1994 y el primer semestre de 1995, y en las estadísticas de captura por región publicadas por el Servicio Nacional de Pesca. Los resultados de esta evaluación indicaron que el recurso se encuentra en un estado de explotación caracterizado por :

- Una tasa de mortalidad por pesca ( $F_{cr}$ ) muy superior al criterio de explotación  $F_{0.1}$
- Una tasa de explotación cercana al 21%
- Un nivel de biomasa para 1994 de casi 48.000 toneladas
- Niveles actuales de desembarques que superan la captura recomendable de acuerdo al criterio de  $F = F_{0.1}$

De acuerdo a las estadísticas de desembarque del período entre enero y septiembre de 1995 y al desembarque esperado durante los meses de los meses de noviembre y diciembre, el desembarque total anual para 1995 se estimó cercano a las 10.000 t.

Debido a lo anteriormente expuesto, y considerando que desde 1985 los desembarques de camarón nailon a nivel nacional han ido en constante aumento y no es posible apreciar una tendencia a estabilizar o a disminuir el esfuerzo de pesca, además que los niveles de explotación podrían comprometer la renovabilidad del stock, se consideró necesario establecer una cuota global anual de captura que permita regular la mortalidad por pesca a que está siendo sometido el recurso.

#### Antecedentes sobre la pesquería.

#### Localización de la unidad de pesquería

Para efectos de administración pesquera, la unidad de pesquería del camarón nailon, se extiende entre el límite norte de la II Región y el límite sur de la VIII Región, y hasta una distancia de 60 millas marinas hacia el oeste, medidas desde las líneas de base normales.

#### Desembarques

La explotación del recurso se inició en la década del '50. La fase de crecimiento de la pesquería se desarrolló entre los años 1958 y 1968, período durante el cual se registró un aumento sostenido de los desembarques, llegando ese año a una cifra superior a las 11.000 ton. Con posterioridad y hasta 1980 los desembarques mostraron una tendencia de clara declinación llegando a niveles de 3.000 ton. A partir de 1986 el tonelaje desembarcado ha ido en constante aumento alcanzando en 1994 las 9.840 ton (Fig. 1)

En relación a los rendimientos de pesca históricos, es posible apreciar que entre 1967 y 1994 son notablemente inferiores a los obtenidos entre los años 1967 y 1977, década en que se obtenían entre 300 y 600 kg por hora de arrastre. Actualmente en base a registros obtenidos del PAM TIBERIADES, se aprecia que los rendimientos de pesca presentan una tendencia a la baja, ya que de 147 ton/hr en 1994 llegó a 106 kg/hr en 1995.

Al parecer en estos últimos 16 años el recurso se ha estabilizado en un nuevo y más bajo nivel de biomasa.

Con respecto a la variación mensual de los desembarques durante el período 1990-1994, no existe una clara estacionalidad en la pesquería, pero durante los meses de primavera (octubre a diciembre) se aprecia una leve tendencia al aumento de las capturas (Memorándum Técnico N° 158, SUBPESCA).

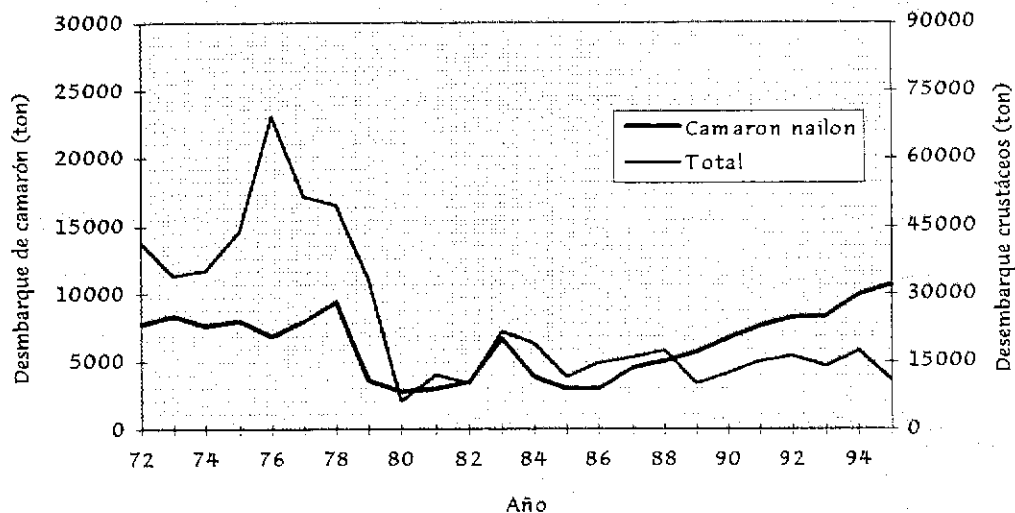


Fig. 1: Desembarques (ton) nacionales de camarón nylon (*H.reedi*) entre 1972 y 1994

Los desembarques totales en el gráfico antes citado, proceden del Servicio Nacional de Pesca y corresponden a la suma de los desembarques de langostino amarillo (*Cervimunida johni*), langostino colorado (*Pleuoncodes monodon*) y camarón nylon (*Heterocarpus reedi*).

### Características de operación de la flota

Hasta 1994 la flota camaronera comprendía un total de 26 embarcaciones, las que operaron todo el año repartidas entre las regiones III, IV, V y VIII, distribuidas en 10, 7, 13 y 1 respectivamente (posteriormente se incrementó el número de las naves en operación). La mayor parte de las embarcaciones que operaron durante 1994, poseían características geométricas y funcionales similares (Tabla I).

Los caladeros correspondientes a la presente flota camaronera y que realizan actividades continua a lo largo de Chile central, entre los 25°50' y 37° de latitud Sur, se encuentran principalmente a una profundidad variable entre los 200 y 400 m. No obstante, es factible de registrar presencia comercial de la especie desde los 180 m en aguas de la VIII Región y hasta los 450 m, en sectores localizados al sur de Caldera.

Tabla I

Características de las embarcaciones que operaron sobre el recurso camarón nailon entre la III y la VIII Región (1994)

Barco	Eslora (m)	Manga (m)	Puntal (m)	TRG	TRN	Cap.Bod. (m <sup>3</sup> )	Puerto Base
Tiberiades	19,81	5,49	3,05	68	21	64	Valparaíso
Pta. Talca	19,84	5,94	2,29	60	30	100	Valparaíso
Linda Kay	19,84	6,40	2,90	70	29	110	Coquimbo
Dubrovnic	19,84	6,40	2,90	70	29	110	Coquimbo
Tahiti	20,24	6,40	2,29	61	29	70	Quintero
Ulyses I	20,91	6,20	2,95	107	52	105	Quintero
Don Mario	20,93	6,20	2,95	105	46	140	Quintero
Cachagua	21,40	6,20	2,95	84	54,5	140	Coquimbo
Denise	21,40	6,20	2,95	84	51	90	Coquimbo
Isla Lenox	21,87	6,11	3,40	80	44	81	Coquimbo
Eldom	21,95	6,63	2,59	82	37	140	Quintero
Nisshim Maru	21,95	6,65	3,65	98	38	85	Coquimbo
Of. California	21,95	6,63	2,59	84	47	140	Coquimbo
Foche	21,95	6,63	2,59	84	32	140	Talcahuano
Crusoe	21,97	6,65	2,60	78	32	140	Quintero
Eversen	21,97	6,40	2,44	79	43	100	Quintero
Maori	21,98	6,30	2,65	106	47	120	Quintero
Samoa	21,98	6,30	2,65	106	47	120	Quintero
Cucaña	22,25	6,63	2,59	82	37	140	Quintero
Gringo	22,36	6,63	2,59	82	32	140	Coquimbo
Polux	22,41	6,30	3,07	71	45	138	Coquimbo
Walkus	28,50	7,02	2,85	140	49	70	Quintero
Basah	29,10	6,37	2,83	149	60	140	Quintero
Pinguin	30,72	7,03	3,14	158	62	102	Quintero
Albatros II	33,81	7,00	3,65	192	72	158	Valparaíso
Tonyn	34,38	6,52	2,81	152	60	102	Quintero

Fuente: IFOP

## Fauna acompañante.

Existe un sin número de relaciones inter-específicas entre el camarón nailon y otros organismos bento-demersales, concepto que debe ser considerado en las faenas extractivas, ya que debido a las características operativas del arte de pesca utilizado (red de arrastre), se captura una variedad de otras especies en calidad de fauna acompañante. De acuerdo a antecedentes disponibles y a bitácoras de pesca se pueden clasificar dentro de esta categoría:

Nombre común	Nombre científico
Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>
Congrio negro	<i>Genypterus maculatus</i>
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>
Pejerrata	<i>Coleorhynchus chilensis</i>
Blanquillo	<i>Prolatilus jugularis</i>
Besugo	<i>Epigonus crassicaudus</i>
Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>
Lenguado	<i>Paralichthys sp.</i>
Lenguado de ojos grandes	<i>Hippoglossina macrops</i>
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>
Pez gato	<i>Centroscyllium granulosum</i>
Rayas	<i>Raja sp.</i>
Tollos	<i>Mustelus mento</i>
Tiburones	<i>Etmopterus granulosus</i>
Anguila babosa	<i>Myxine sp.</i>
Langostino amarillo	<i>Cevimunida johni</i>
Langostino colorado	<i>Pleurocondes monodon</i>
Gamba	<i>Hymenopenaeus diomedea</i>
Jaibas	<i>Mursia gaudichaudi</i>
	<i>Cancer porteri</i>
Pulpo	<i>Octopus vulgaris</i>
Calamar	<i>Loligo gahi</i>

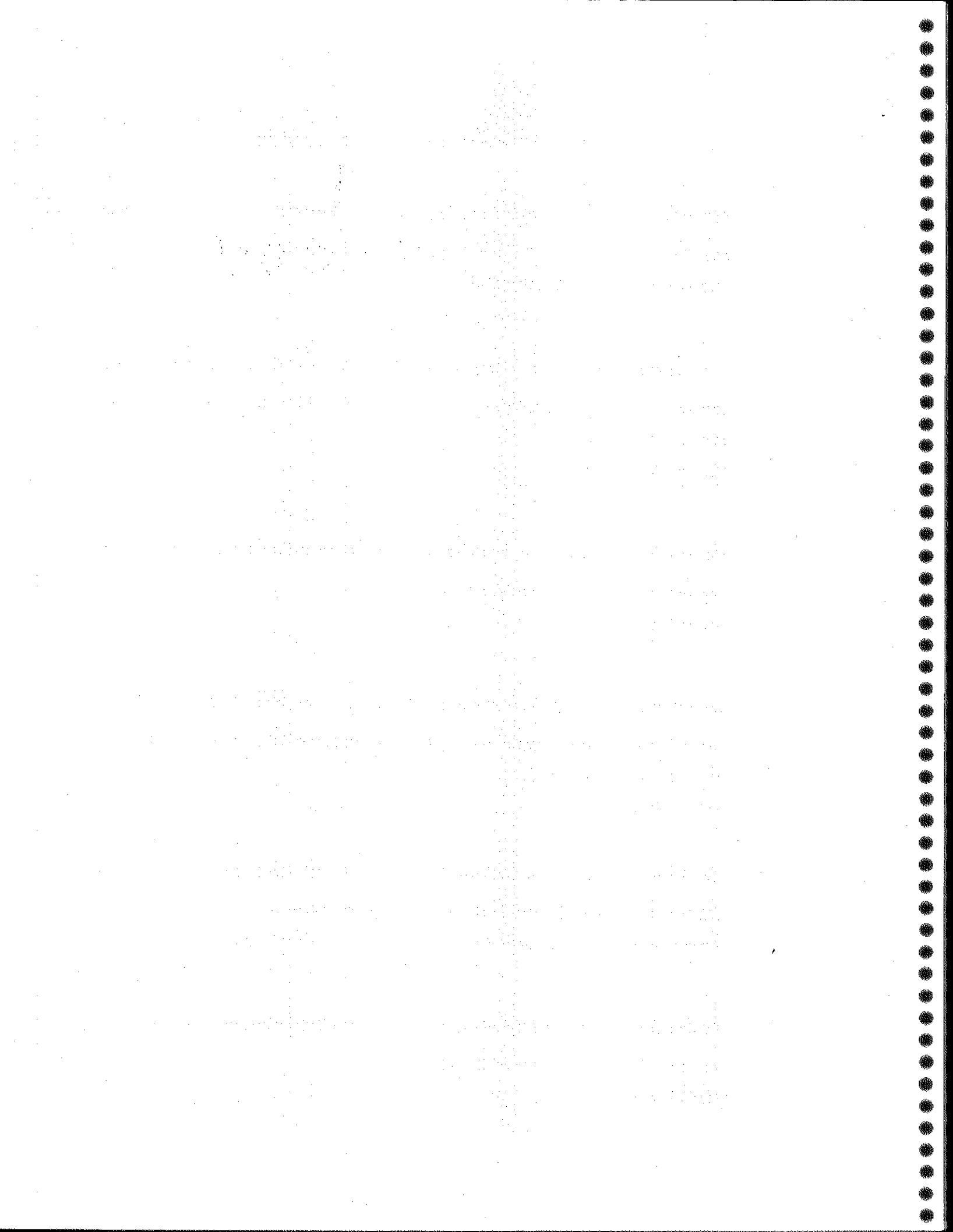
## Procedimientos Analíticos

Los procedimientos metodológicos empleados han sido aplicados en diversos documentos y situaciones referidas a los crustáceos; de hecho, la secuencia de análisis de crecimiento, mortalidad, rendimiento por recluta y biomasa presente ha sido aplicada a langostino amarillo (*Cervimunida johni*). Los procedimientos de análisis en la pseudo cohorte han sido aplicados al camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) en los informes preparados por la Subsecretaría de Pesca al Consejo Zonal V-VIII Región y los análisis de los esquemas selectivos y de optimización de las biomásas en la pseudo cohorte, es empleado por primera vez.

## INDICE DE TRABAJOS REALIZADOS POR AUTOR

- ⇒ Estructura de tallas y relación talla-peso en el camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) entre la II y la VII Región. Mayo-agosto 1996.  
Miguel Monardes V. y Cristian Olate P.
  
- ⇒ Composición, distribución e importancia relativa de la fauna acompañante del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), extraído entre la II y VIII Región. Mayo-agosto 1996.  
Vladimir Monardes V.
  
- ⇒ Desarrollo embrionario y fecundidad del camarón nailon *Heterocarpus reedi*, capturado en la zona centro-norte de Chile.  
Sergio Palma G.
  
- ⇒ Condiciones oceanográficas cercanas al fondo, en el área de distribución del camarón nailon *Heterocarpus reedi* entre la segunda y octava Región (25 de mayo al 26 de agosto de 1996).  
Nelson Silva S.
  
- ⇒ Crecimiento, mortalidad, selectividad y análisis del stock de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) entre la II y la VIII Región. Mayo- agosto 1996.  
Patricio Pavez C.; Carla Falcón S.; Víctor Espejo B. y Carlos González A.
  
- ⇒ Evaluación directa del stock de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), entre las regiones de Antofagasta y del Bío-bío.  
Marcelo Arredondo A.

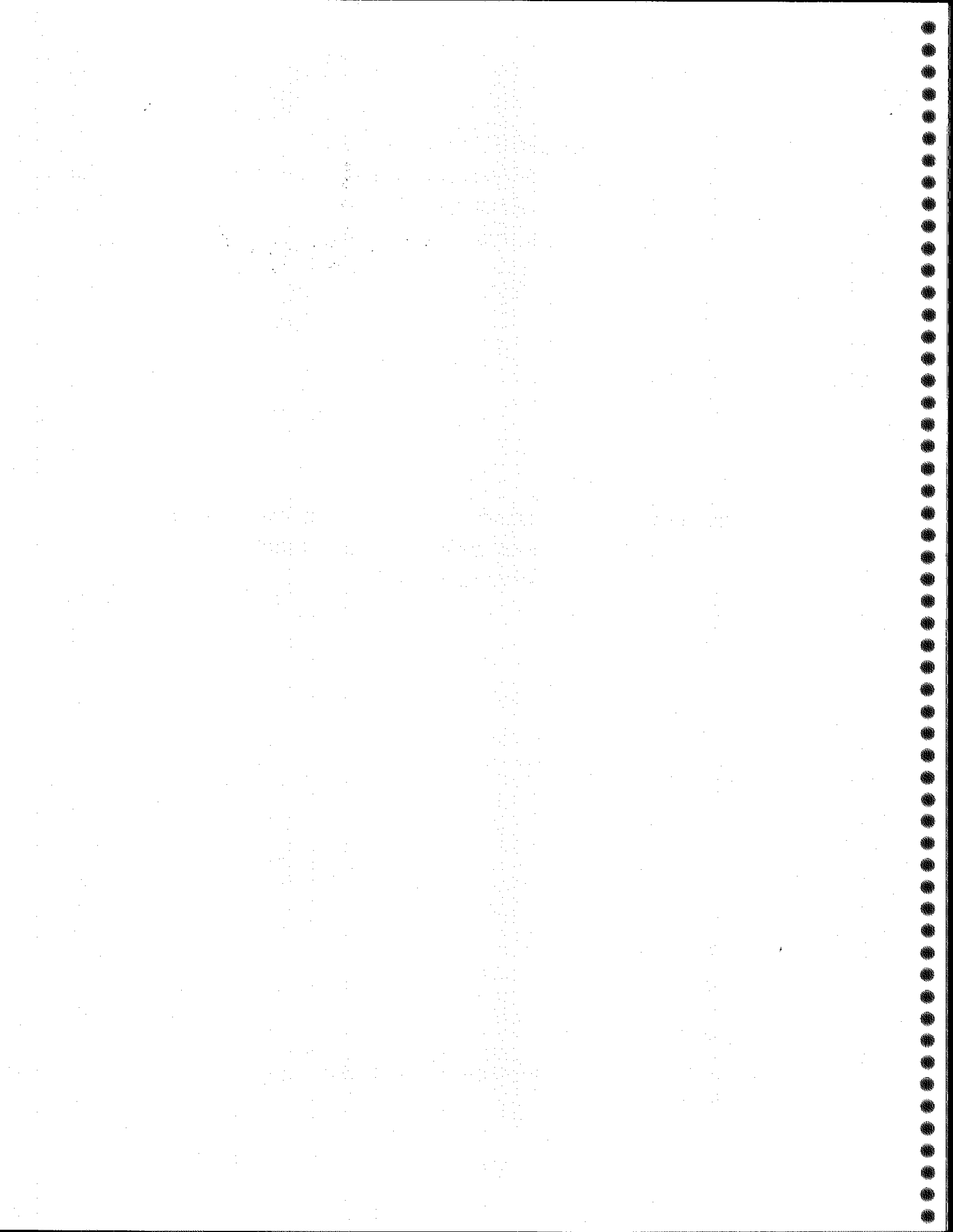




Universidad Católica de Valparaíso  
Facultad de Recursos Naturales  
Escuela de Ciencias del Mar  
Casilla 1020 - Valparaíso - Chile

ESTRUCTURA DE TALLAS Y RELACIÓN TALLA-PESO EN EL CAMARÓN NAILON  
(*Heterocarpus reedi*) ENTRE LA II Y LA VII REGIÓN.  
MAYO-AGOSTO 1996.

Valparaíso, septiembre de 1996



ESTRUCTURA DE TALLAS Y RELACION TALLA-PESO EN EL CAMARON NAILON  
(*Heterocarpus reedi*), ENTRE LA II Y VIII REGION

MAYO-AGOSTO 1996

Miguel A. Monardes V. y Cristian Olate P.

Escuela de Ciencias del Mar  
Universidad Católica de Valparaíso  
Casilla 1020, Valparaíso, Chile

ASPECTOS METODOLOGICOS

En el presente estudio se analizan los registros obtenidos durante la pesca de investigación realizada entre la II y VIII Región, la que comenzó el 25 de mayo y se prolongó hasta el 19 de agosto de 1996. Los lances se efectuaron entre Carrizalillo (25°50'S) e Isla Mocha (38°30'S) sobre la plataforma y el borde superior del talud continental, abarcando el rango batimétrico comprendido entre los veriles de 100 y 450 metros.

Con el propósito de prospeccionar toda el área de estudio en forma ordenada, se procedió a fraccionarla en cuatro zonas; la Zona 1 - Caldera estuvo comprendida entre los 25°50'S (Carrizalillo) y los 26°40'S (Punta Salinas), la Zona 2 - Coquimbo entre los 26°40'S y los 30°40'S (Río Limari), la Zona 3 - Valparaíso desde los 30°40'S hasta los 34°30'S (Ensenada Las Cruces) y la Zona 4 - Talcahuano desde los 34°30'S hasta los 38°30'S (Isla Mocha). Se asignó la operación de pesca de arrastre al PAM "Tiberíades" de la UCV, abarcando dichas zonas de sur a norte.

Se realizaron un total de 357 lances, de los cuales 33 correspondieron a la Zona 1 - Caldera; 94 a la Zona 2 - Coquimbo; 104 a la Zona 3 - Valparaíso y 126 a la Zona 4 - Talcahuano. Con el fin de obtener registros e información para complementar la evaluación del recurso, se tomaron muestras en un total de 167 lances en los cuales apareció la especie objetivo, de los cuales 12 correspondieron a la Zona 1 - Caldera; 47 a la Zona 2 - Coquimbo; 84 a la Zona 3 - Valparaíso y 24 a la Zona 4 - Talcahuano.

El muestreo de los ejemplares provenientes de los lances de la Zona 4 - Talcahuano fue realizado en Tomé, mientras que los individuos provenientes de la Zona 3 - Valparaíso y Zona 2 - Coquimbo fueron analizados en Valparaíso en la sala de muestreo de la Escuela de Ciencias del Mar (UCV). Los individuos de los lances realizados en la Zona 1 - Caldera fueron medidos en Caldera.

### Distribuciones de frecuencias de tallas

Los ejemplares de camarón nailon fueron sexados utilizándose los caracteres sexuales externos descritos por Illanes y Zúñiga (1971). De cada lance con captura de este recurso, se tomó una muestra equivalente a tres kilogramos aproximadamente, a cuyos ejemplares se les determinó el sexo, siendo separados y agrupados en machos, hembras ovíferas y hembras sin huevos. Se procedió a medir la longitud cefalotorácica ( $L_c$ , mm) a cada uno de ellos y con los registros se confeccionaron las distribuciones de frecuencias de tallas (con amplitud de intervalo de 1 mm) para cada una de las categorías antes señaladas.

En el presente trabajo, la longitud del cefalotorax ( $L_c$ ) fue considerada como la distancia en línea recta sobre el eje medio dorsal, desde el arco post ocular hasta el límite posterior del caparazón (Arana y Pizarro, 1970). Todas las mediciones se realizaron con un pie de metro con precisión de 0,1 mm. Con la información obtenida de esta manera se definieron archivos diferenciados para cada uno de los lances muestreados.

Posteriormente, con el fin de obtener la estructura de tallas global de cada zona, se confeccionaron nuevos archivos de los lances que fueron considerados dentro de las zonas establecidas en el área de estudio, amplificando la información del archivo original a la captura total del respectivo lance. Seguidamente, los archivos ponderados fueron agrupados por zona, obteniéndose la distribución de frecuencias de tallas de machos, hembras totales, y hembras con y sin huevos para cada una de éstas.

Cada una de las distribuciones anteriores fueron analizadas estadísticamente, estimándose diversos parámetros, como la media aritmética, la mediana, la desviación estándar, la varianza, el error estándar y el coeficiente de variación. Cabe señalar que se

consideró como opción gráfica las distribuciones de frecuencias de tallas porcentuales y acumuladas en cada uno de los casos. <sup>18</sup>

#### Proporción sexual global y a la talla

Para obtener la proporción sexual global por zona, se consideró el número de machos y hembras totales medidos y considerados en cada caso, calculándose con dichos valores el porcentaje global respectivo. Para verificar la existencia de diferencia estadística en la relación esperada de 1:1 entre machos y hembras se utilizó el test Chi-cuadrado.

Por otra parte, la proporción sexual a la talla se determinó por zona utilizando intervalos de clase de 1 mm. En este último caso, se graficaron los porcentajes de machos a la talla, siguiendo con el procedimiento descrito por Wenner (1972).

#### Talla de primera madurez sexual

Con el fin de describir la relación entre el porcentaje de hembras ovíferas sobre las hembras totales ( $p$ ) versus la longitud cefalotorácica ( $L_c$ ), se empleó el modelo logístico ampliamente empleado en diversas investigaciones (Arana *et al.*, 1985; Palma y Arana, 1990; Restrepo y Watson, 1991; Roa, 1993, entre otros autores):

$$D = \frac{1}{(1 + \exp^{(a + b \cdot L_c)})}$$

el cual fue ajustado a través de un método no lineal. Dicho modelo fue evaluado al 50% a fin de determinar la longitud cefalotorácica que corresponde a la talla de primera madurez sexual ( $L_c$  50%).

#### Relación talla-peso y aporte en peso

De los ejemplares muestreados para la obtención de la distribución de frecuencias de tallas se tomaron en cada lance, submuestras de hasta 30 individuos, separadamente

de machos y hembras, registrando a cada uno de ellos la longitud cefalotorácica y el peso<sup>19</sup> total. Este último correspondió al peso de los ejemplares en estado fresco, es decir, sin tratamiento de conservación, utilizando para ello una balanza electrónica digital con una precisión de 0,1 g. Se tuvo especial precaución en que los ejemplares pesados presentaran todos sus apéndices.

Posteriormente, se agruparon los registros de talla (Lc) y peso (P) de los lances correspondientes a cada zona con el fin de determinar los parámetros del modelo de poder que los relaciona, separadamente para machos y hembras sin huevos, a través de un método no lineal:

$$P = a * Lc^b$$

Adicionalmente, se realizó el análisis anterior considerando todos los registros recolectados en el área global de estudio.

El aporte en peso con que contribuyó cada talla fue determinado separadamente para machos y hembras totales, a través del producto entre el peso individual, estimado a través de la relación talla-peso, y el número de individuos presente en la respectiva longitud. El aporte global en peso que efectuó cada sexo en las zonas respectivas, correspondió a la sumatoria de todos los aportes en peso de las tallas presentes en la distribución. El peso medio de los ejemplares machos y hembras en cada zona, se determinó como el cociente entre el aporte global en peso y el número de individuos respectivos.

## RESULTADOS

### Ejemplares muestreados

El número total de ejemplares de camarón nailon medidos durante la pesca de investigación alcanzó un total de 75.328, de los cuales 33.331 (44,3%) correspondieron a machos y 41.997 (55,8%) a hembras (Tabla 1). El mayor número de mediciones se contabilizó en la Zona 4 - Talcahuano con 26.960 individuos, mientras que el menor se registró en la Zona 1 - Caldera con 5.941.

Tabla 1

Cuadro resumen del muestreo biológico-pesquero para la confección de las distribuciones de frecuencias de tallas por zona

(Número de ejemplares medidos, porcentaje de hembras ovíferas y proporción sexual global)

ZONA Nº	NUMERO DE EJEMPLARES MEDIDOS		MEDIDOS		PORCENTAJE HEMBRAS OVIFERAS	PROPORCION SEXUAL	
	MACHOS	S/HUEVOS	HEMBRAS C/HUEVOS	TOTALES		MACHOS	HEMBRAS
1 - Caldera	2561	2406	974	3380	28,8	43,1	56,9
2 - Coquimbo	8340	5716	5731	11447	50,1	42,1	57,9
3 - Valparaíso	10745	5441	6454	11895	54,3	47,5	52,5
4 - Talcahuano	11685	7646	7629	15275	49,9	43,3	56,7
TOTAL	33331	21209	20788	41997	49,5	44,2	55,8



Por otro lado, cabe señalar que el porcentaje de hembras fue mayor que el de machos en todas las zonas de estudio, con valores que fluctuaron entre 52,5% (Zona 3 - Valparaíso) y 57,9% (Zona 2 - Coquimbo). En todas las zonas el porcentaje de hembras ovíferas alcanzó valores cercanos al 50%, a excepción de la Zona 1 - Caldera, en la que dicho valor alcanzó sólo un 28,8%.

### Proporción sexual global y a la talla

A través del test Chi-cuadrado, se establecieron diferencias estadísticamente significativas en la relación esperada de 1:1 entre los sexos, en todas las zonas analizadas a excepción de la Zona 3 - Valparaíso. De esta manera, las hembras predominaron en las zonas 1 - Caldera (58,7%), 2 - Coquimbo (58,5%) y 4 - Talcahuano (59,3%). En este último sexo, se observó en las 4 zonas, similar representatividad de las dos categorías (con y sin huevos) con valores cercanos al 50% en las zonas 2 - Coquimbo a 4 - Talcahuano. En términos globales, las hembras ovíferas alcanzaron una representatividad del 52,3% (Tabla 2).

Al analizar la proporción sexual a la talla, se observó una tendencia similar en las cuatro zonas. En general, los machos predominaron sólo en un estrecho intervalo en la parte intermedia del rango de distribución de los registros, es decir, entre 19,5 mm (zonas 1 - Caldera y 2 - Coquimbo) y 25,5 mm (Zona 3 - Valparaíso), con porcentajes que no sobrepasaron el 70%. A partir de esta última longitud es notoria la predominancia de las hembras en las cuatro zonas alcanzando un 100% de presencia a partir de los 35,5 mm (Figura 1).

### Estructuras de tallas

Al disponer de las distribuciones de frecuencias de tallas globales correspondientes a cada zona de estudio, se observó que en todas ellas el rango de distribución de tallas de los machos fue menor que el de las hembras, haciéndose aún más notorio en las zonas 3 - Valparaíso y 4 - Talcahuano. Las hembras ovíferas se distribuyeron en un rango de tallas más estrecho en comparación a las hembras sin huevos. En términos globales las tallas estuvieron comprendidas entre los 11,5 mm y los 35,5 mm en los machos; entre los 13,5

Tabla 2

Cuadro resumen de los registros ponderados a la captura total lograda por zona  
(Número de ejemplares, porcentaje de hembras ovíferas y proporción sexual global)

ZONA Nº	MACHOS	HEMBRAS		TOTAL	PORCENTAJE OVIFERAS	PROPORCIÓN SEXUAL	
		SIN HUEVOS	CON HUEVOS			MACHOS	HEMBRAS
1 - Caldera	61447	55970	29791	85761	34,7	41,7	58,3
2 - Coquimbo	216074	137653	166876	304529	54,8	41,5	58,5
3 - Valparaíso	338575	152286	197197	349483	56,4	49,2	50,8
4 - Talcahuano	86421	66693	59287	125980	47,1	40,7	59,3
<b>TOTAL</b>	<b>702517</b>	<b>412602</b>	<b>453151</b>	<b>865753</b>	<b>52,3</b>	<b>44,8</b>	<b>55,2</b>

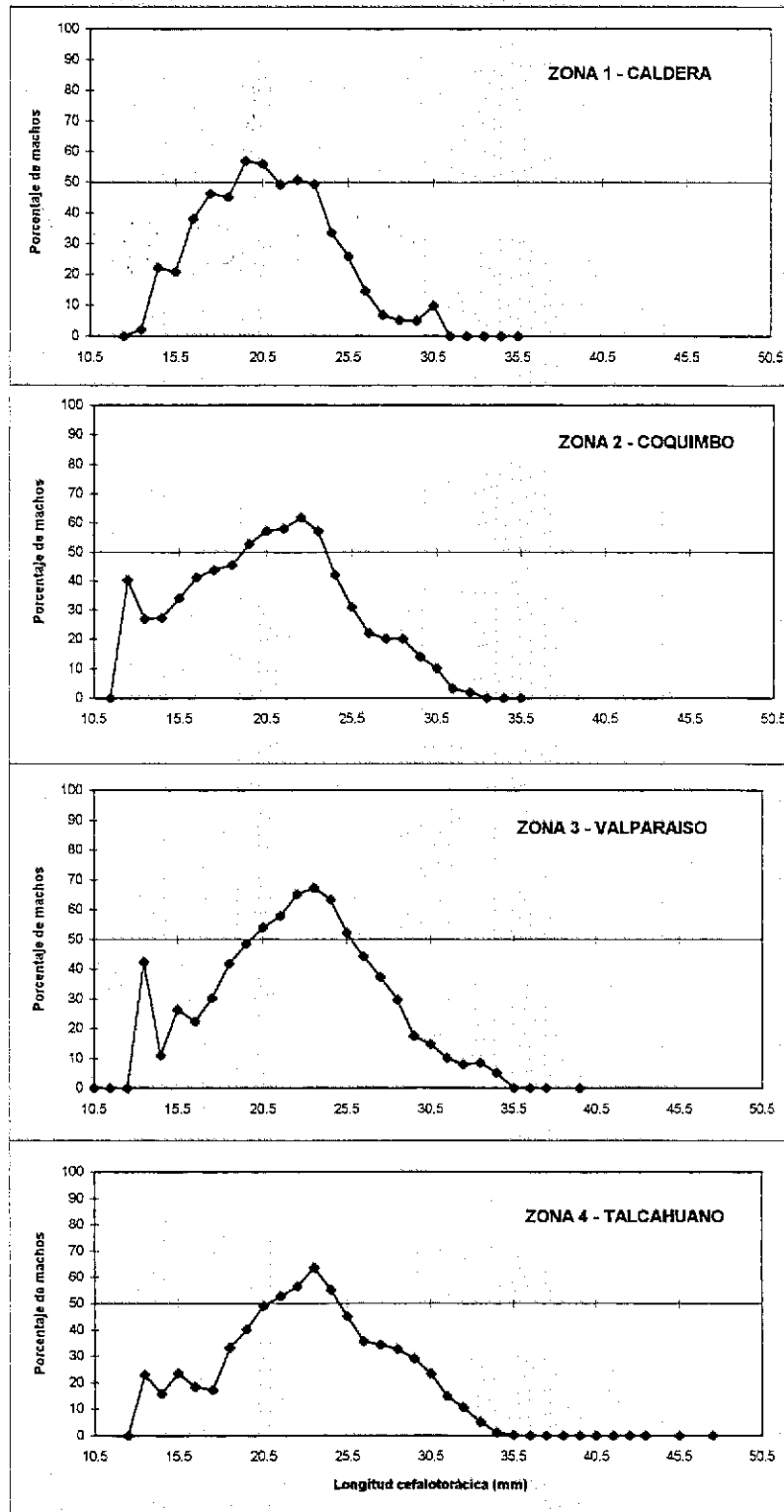


Fig. 1. Proporción sexual a la talla por zona de estudio.

y 39,5 mm en las hembras ovíferas; y entre los 10,5 mm y 47,5 mm en las hembras sin huevos (Tabla 3, Figuras 2 y 3).

En general, las distribuciones de frecuencias de tallas presentaron polimodalidad (Figuras 2 y 3). Con respecto a esto mismo, al inspeccionar las gráficas correspondientes a machos y hembras, se observó la similitud en la tendencia de las respectivas distribuciones en las cuatro zonas. Sin embargo, en el caso de los machos se observó un leve desplazamiento de la distribución hacia la derecha de norte a sur.

En el caso de las hembras, se constató la presencia de grupos modales en el extremo inferior de la distribución en las zonas 1 - Caldera y 2 - Coquimbo, mientras que en la Zona 4 - Talcahuano se observó un grupo modal en el extremo derecho del gráfico lo que provocó el aumento en amplitud del rango de distribución. Estos grupos fueron aportados principalmente por las hembras sin huevos (Figuras 2 y 3).

Asimismo, a través de las distribuciones de frecuencias de tallas porcentuales acumuladas se observa que los machos presentaron, en comparación a las hembras, un mayor porcentaje acumulado de individuos a una talla en particular, alcanzando el 100% a una longitud menor que las hembras (Figura 4). Por otro lado, cabe señalar que esta tendencia se mantiene en todas las zonas analizadas a partir de los 19,5 mm, encontrándose que el 50% de los ejemplares (mediana) se alcanzó entre los 21,1 mm (Zona 1 - Caldera) y los 24,7 mm (Zona 4 - Talcahuano), y entre los 22,3 mm (Zona 1 - Caldera) y los 26,4 mm (Zona 4 - Talcahuano), en machos y hembras, respectivamente (Tabla 3 y Figura 4).

En relación a las tallas medias, se observó que estas aumentaron de la Zona 1 - Caldera a la Zona 4 - Talcahuano en todos los casos y estuvieron comprendidas entre los 21,2 mm y 24,8 mm en los machos; 26,3 mm y 28,2 mm en las hembras con huevos; y entre los 20,9 mm y 25,0 mm en las hembras sin huevos. Además, al comparar estos valores por zona, se observó que, en todos los casos, los machos presentaron una talla media inferior a la observada en las hembras totales. Cabe señalar que, en estas últimas, se observó que las menores tallas medias fueron aportadas en todas las zonas por las hembras sin huevos (Tabla 3).

Tabla 3

## Estadística descriptiva por sexo y zona de estudio

ESTADÍSTICA BÁSICA (mm)	ZONA 1 - CALDERA				TOTAL
	MACHOS	HEMBRAS			
		sin huevos	con huevos	totales	
SUMATORIA DE FRECUENCIAS	61447	55970	29791	85761	147208
MARCA DE CLASE INICIAL	11.5	12.5	17.5	12.5	11.5
MARCA DE CLASE FINAL	30.5	34.5	35.5	35.5	35.5
NUMERO DE MARCAS	20	23	19	24	25
MEDIA ARITMETICA	21.207	20.867	26.344	22.769	22.117
MEDIANA (PERCENTIL 50%)	21.067	20.734	26.050	22.312	21.588
PERCENTIL 01 (%)	15.298	14.187	20.709	14.442	14.669
PERCENTIL 25 (%)	19.694	18.997	24.337	20.008	19.835
PERCENTIL 75 (%)	22.750	22.453	28.199	25.521	24.245
PERCENTIL 99 (%)	27.707	30.060	34.842	33.366	31.958
VARIANZA	5.793	10.252	8.486	16.441	12.590
DESVIACION ESTANDAR	2.407	3.202	2.913	4.055	3.548
ERROR ESTANDAR	0.010	0.001	0.017	0.014	0.009
COEFICIENTE DE VARIACION	0.113	0.153	0.111	0.178	0.160
	ZONA 2 - COQUIMBO				
SUMATORIA DE FRECUENCIAS	216074	137653	166876	304529	520603
MARCA DE CLASE INICIAL	12.5	11.5	13.5	11.5	11.5
MARCA DE CLASE FINAL	32.5	34.5	35.5	35.5	35.5
NUMERO DE MARCAS	21	24	23	25	25
MEDIA ARITMETICA	22.537	21.432	26.552	24.755	23.532
MEDIANA (PERCENTIL 50%)	22.671	21.293	26.294	24.755	23.711
PERCENTIL 01 (%)	15.411	14.289	20.910	14.918	15.100
PERCENTIL 25 (%)	20.579	18.927	24.901	21.582	21.015
PERCENTIL 75 (%)	24.486	23.726	28.110	26.964	26.069
PERCENTIL 99 (%)	29.493	30.491	33.378	32.790	32.107
VARIANZA	8.782	12.495	6.223	15.551	13.444
DESVIACION ESTANDAR	2.963	3.535	2.495	3.944	3.667
ERROR ESTANDAR	0.006	0.010	0.006	0.007	0.005
COEFICIENTE DE VARIACION	0.131	0.165	0.094	0.163	0.156
	ZONA 3 - VALPARAISO				
SUMATORIA DE FRECUENCIAS	338575	152286	197197	349483	688058
MARCA DE CLASE INICIAL	13.5	10.5	15.5	10.5	10.5
MARCA DE CLASE FINAL	34.5	37.5	39.5	39.5	39.5
NUMERO DE MARCAS	22	28	25	30	30
MEDIA ARITMETICA	24.123	22.566	27.769	25.501	24.823
MEDIANA (PERCENTIL 50%)	24.132	22.639	27.456	25.725	24.822
PERCENTIL 01 (%)	17.971	15.302	22.539	16.395	16.991
PERCENTIL 25 (%)	22.430	20.748	25.978	23.005	22.633
PERCENTIL 75 (%)	25.901	24.480	29.313	28.012	26.962
PERCENTIL 99 (%)	30.423	29.422	34.918	34.228	33.333
VARIANZA	6.593	8.335	6.385	13.891	10.775
DESVIACION ESTANDAR	2.568	2.887	2.527	3.727	3.283
ERROR ESTANDAR	0.004	0.007	0.006	0.006	0.004
COEFICIENTE DE VARIACION	0.106	0.128	0.091	0.146	0.132
	ZONA 4 - TALCAHUANO				
SUMATORIA DE FRECUENCIAS	86421	66693	59287	125980	212401
MARCA DE CLASE INICIAL	13.5	12.5	16.5	12.5	12.5
MARCA DE CLASE FINAL	35.5	47.5	39.5	47.5	47.5
NUMERO DE MARCAS	23	36	24	36	36
MEDIA ARITMETICA	24.771	25.023	28.215	26.525	25.811
MEDIANA (PERCENTIL 50%)	24.679	24.459	27.679	26.424	25.644
PERCENTIL 01 (%)	18.168	15.728	23.255	16.462	16.879
PERCENTIL 25 (%)	22.913	22.057	26.266	24.035	23.372
PERCENTIL 75 (%)	26.594	27.318	29.826	28.960	27.999
PERCENTIL 99 (%)	31.693	38.128	36.223	37.220	36.351
VARIANZA	7.724	22.899	7.687	18.279	14.728
DESVIACION ESTANDAR	2.779	4.785	2.773	4.275	3.838
ERROR ESTANDAR	0.009	0.019	0.011	0.012	0.008
COEFICIENTE DE VARIACION	0.112	0.191	0.098	0.161	0.149

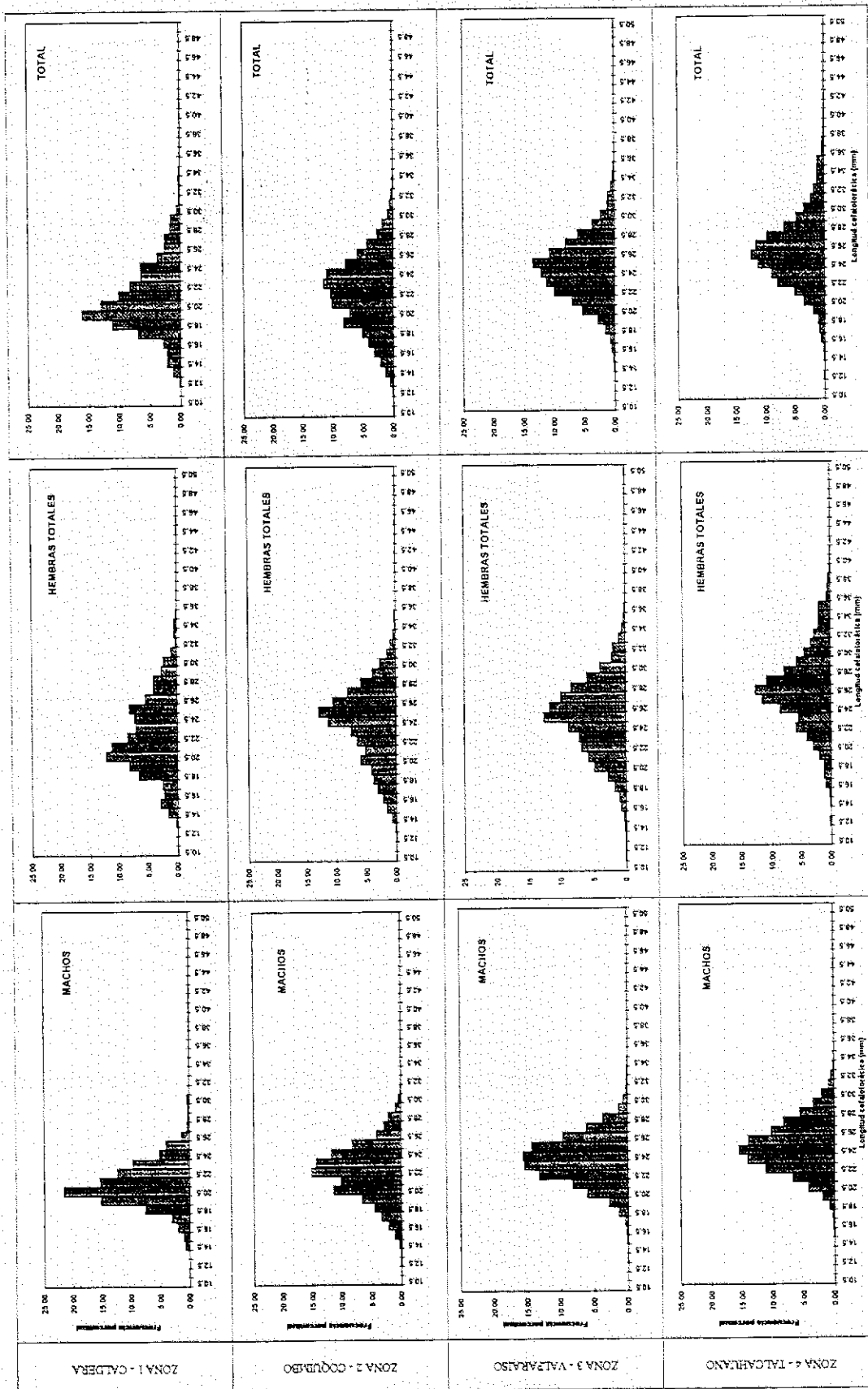


Fig. 2. Distribuciones de frecuencias de tallas porcentuales globales por zona de investigación (machos, hembras y total).

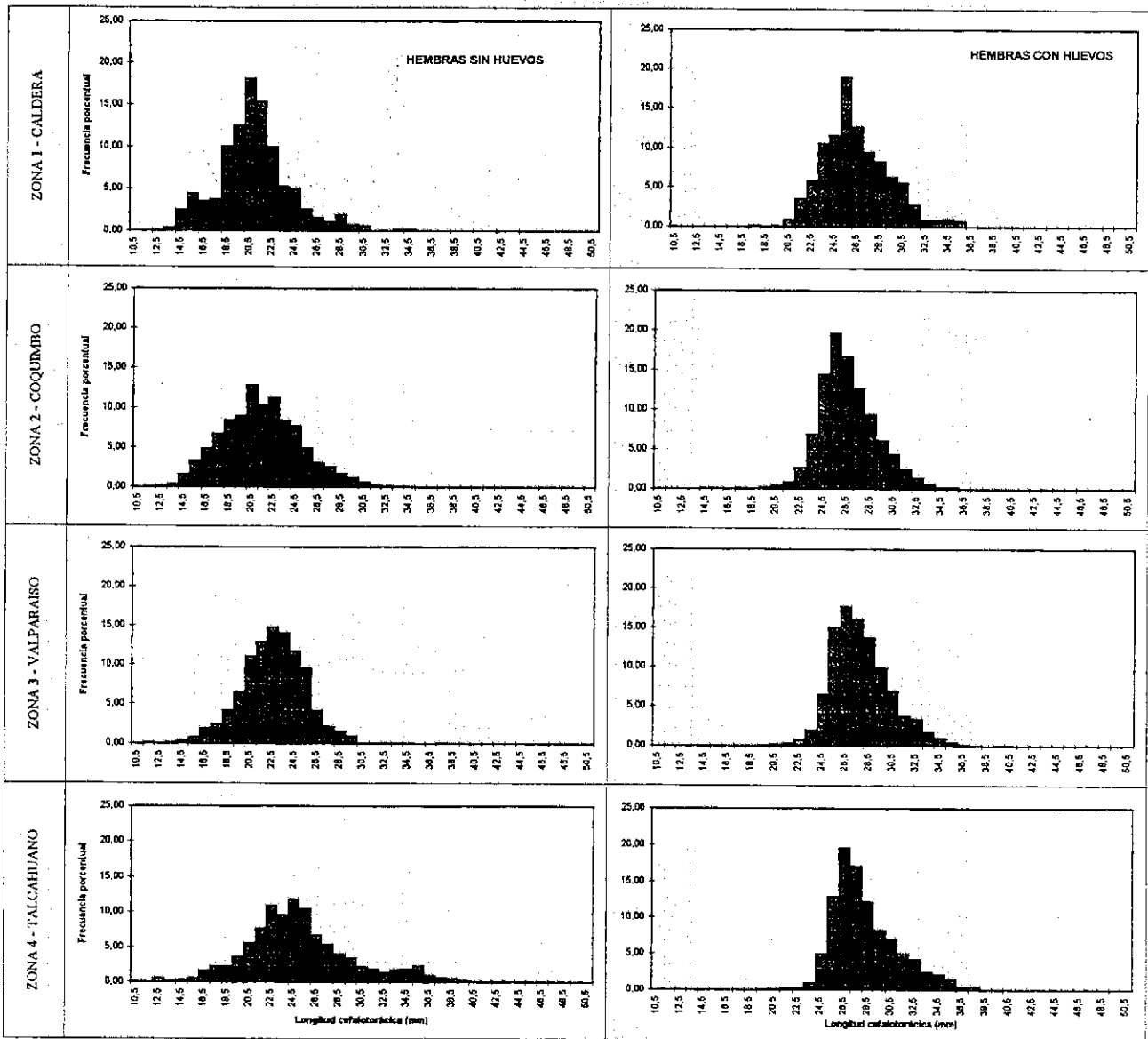


Fig. 3. Distribuciones de frecuencias de tallas porcentuales globales por zona de investigación (hembras con y sin huevos).

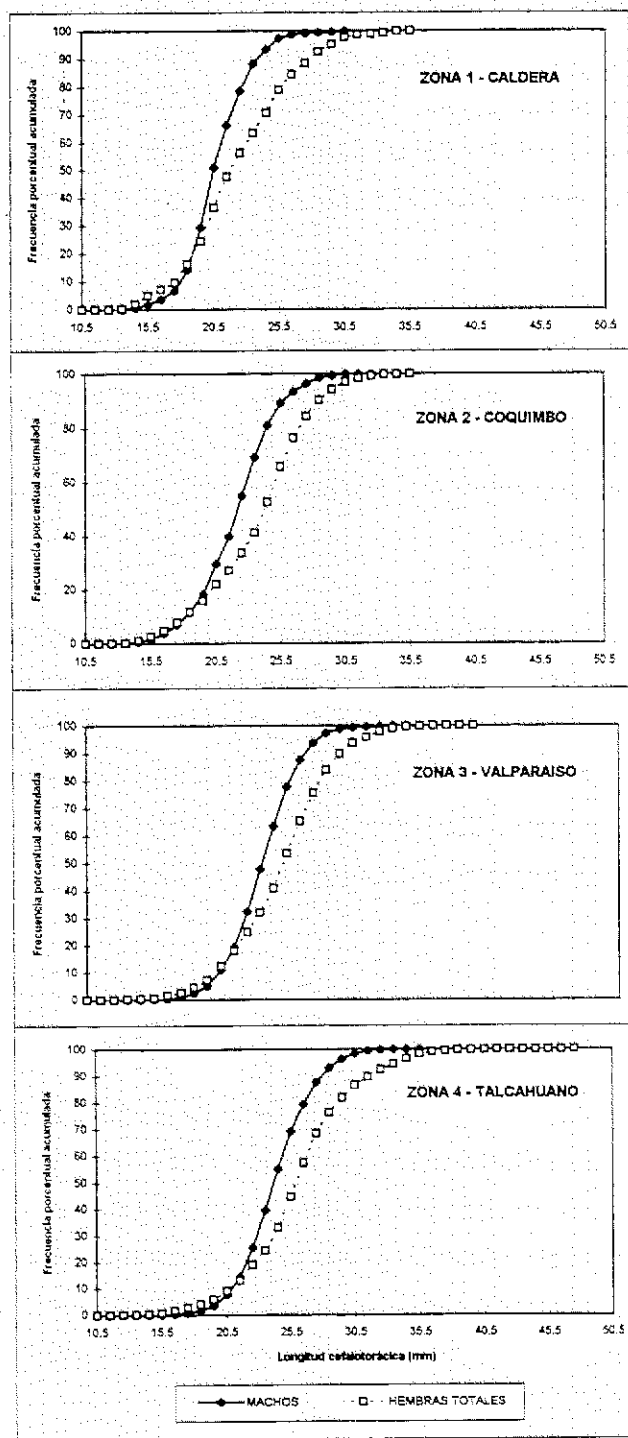


Fig. 4. Frecuencia de tallas porcentuales acumuladas por zona de investigación. (machos y hembras totales).



Con respecto a las tallas medianas, se observó una tendencia similar a la presentada por las medias en todas las categorías. Así, los valores extremos fueron de 21,1 mm (Zona 1 - Caldera) y 24,7 mm (Zona 4 - Talcahuano) en machos, mientras que en las hembras estos fueron de 22,3 mm y 26,4 mm en las zonas 1 - Caldera y 4 - Talcahuano respectivamente.

Considerando el aporte porcentual global en número con que contribuye cada sexo al total de individuos capturados en las distintas zonas, se determinó que las hembras presentaron aportes globales que fluctuaron entre 50,8% y 59,3%, observándose la predominancia de éstas por sobre los machos. En este último sexo, este aporte fluctuó entre 40,7% y 49,2% (Tabla 4).

Con respecto a la variabilidad presente en las distribuciones de cada zona, se observó que en los machos fue menor con respecto a la determinada en las hembras totales en todas las zonas. Dicha mayor variabilidad se debió a la diferente distribución de las hembras sin huevos. Estos valores variaron entre 5,8 mm (Zona 1 - Caldera) y 8,8 mm (Zona 2 - Coquimbo) y entre 13,9 mm (Zona 3 - Valparaíso) y 18,3 mm (Zona 4 - Talcahuano) en machos y hembras, respectivamente (Tabla 3).

#### Relación talla-peso

En el presente estudio se consideró un total de 13.892 individuos a los cuales se les registró la longitud cefalotorácica y el peso respectivo. De este total, el 33,7% correspondió a ejemplares machos y el 63,3% a hembras totales (Tabla 5). Se destaca de estas cifras que el porcentaje de hembras fue notoriamente mayor que el registrado para los machos dentro de cada zona. Desde un punto de vista general, la Zona 3 - Valparaíso registró 7.089 (51%) ejemplares pesados y medidos, mientras que en la primera zona sólo se muestrearon 1.068 (7,7%).

En la relación talla-peso determinada separadamente para machos y hembras sin huevos, en cada una de las zonas de estudio, se observó que la ecuación de poder obtenida presentó coeficientes de determinación superiores a 0,8 alcanzando un valor de 0,9 en las zonas 1 - Caldera y 4 - Talcahuano, en hembras y machos, respectivamente. La tasa de

Tabla 4

Aporte porcentual en número y peso por zona y sexo (global y respecto a la talla de primera madurez sexual)

	Zona 1 Caldera		Zona 2 Coquimbo		Zona 3 Valparaíso		Zona 4 Talcahuano	
	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
APORTE PORCENTUAL	NUMERO		NUMERO		NUMERO		NUMERO	
	GLOBAL	58,3	41,5	58,5	49,2	50,8	40,7	59,3
	<= 24,5 mm	70,8		52,7		41,0		33,1
APORTE PORCENTUAL	PESO		PESO		PESO		PESO	
	GLOBAL	65,4	34,6	65,4	45,5	54,5	33,1	66,9
	<= 24,5 mm	50,6		35,2		26,1		18,8

Tabla 5  
 Número de ejemplares medidos y pesados por sexo y zona de estudio

ZONA Nº	NUMERO DE LANCES	NUMERO DE EJEMPLARES		HEMBRAS		PESADOS		TOTAL		
		MACHOS	%	S/HUEVOS	%	C/HUEVOS	%		TOTALES	%
1 - Caldera	12	360	33,7	360	50,8	348	49,2	708	66,3	1068
2 - Coquimbo	47	1409	33,3	1408	50,0	1408	50,0	2816	66,7	4225
3 - Valparaíso	84	2411	34,0	2227	47,6	2451	52,4	4678	66,0	7089
4 - Talcahuano	17	497	32,9	503	49,7	510	50,3	1013	67,1	1510
TOTAL	160	4677	33,7	4498	48,8	4717	51,2	9215	66,3	13892

crecimiento relativo, expresada por el coeficiente "b" de la ecuación, varió entre 2,7351 y 2,8735 en los machos, y entre 2,8188 y 3,0098 en las hembras (Tabla 6).

A partir de los parámetros regresionales obtenidos en cada sexo y zona se graficaron las curvas resultantes, observándose en machos una tendencia similar en las zonas 1 - Caldera y 2 - Coquimbo con pesos que no sobrepasaron los 10 g, mientras que en las restantes zonas estos alcanzaron pesos cercanos a los 15 g (zonas 3 - Valparaíso y 4 - Talcahuano). Las hembras presentaron un rango de distribución de peso mayor que el de los machos con pesos máximos cercanos a los 15 g en todos los casos (Figura 5).

Respecto al peso medio ponderado determinado en machos y hembras, se observó que en los primeros fue menor en todas las zonas. Así, los pesos medios mínimo y máximo calculados fueron de 3,9 g y 7,2 g en los machos, y de 5,3 g y 10,0 g en las hembras. El menor y mayor peso medio en machos y hembras, al igual que las tallas medias, fue registrado en las zonas 1 - Caldera y 4 - Talcahuano (Tabla 7).

En el aporte porcentual en peso se observó que los máximos valores de las hembras se encontraron a tallas mayores respecto de los machos en todas las zonas de estudio. En este sexo se observó que el valor máximo se obtuvo a los 20,5 mm (19%) y a los 23,5 mm (15%), en las zonas 1 - Caldera y 2 - Coquimbo respectivamente. En las zonas restantes el mayor aporte porcentual fue registrado a los 25,5 mm (Figura 6).

En relación a las hembras se presentó una situación similar en todas las zonas analizadas; en las zonas 1 - Caldera y 2 - Coquimbo el máximo aporte porcentual se alcanzó a los 25,5 mm con 11% y 14% respectivamente, mientras que en las zonas 3 - Valparaíso y 4 - Talcahuano este se registró a los 26,5 mm con valores cercanos al 12%. Ahora bien, considerando el aporte porcentual en peso acumulado, se aprecia que este es insignificante para tallas inferiores a 20,5 mm en machos y hembras (Figura 6).

Al considerar el aporte porcentual global en peso con que contribuye cada sexo al peso total de las distintas zonas se destaca que las hembras presentaron, en todos los casos, una mayor proporción en peso respecto al total estimado. Dicho aporte fluctuó entre el 54,5% y el 66,9%, en las zonas 3 - Valparaíso y 4 - Talcahuano respectivamente (Tabla 4).

Tabla 6

Parámetros del modelo de poder ajustado a los registros  
talla (mm) - peso (g)

ZONA Nº	SEXO	Nº DE DATOS	PARAMETROS REGRESIONALES		R <sup>2</sup>
			a	b	
1 Caldera	Machos	394	0,0009	2,7351	0,8843
	Hembras (*)	400	0,0004	3,0098	0,9012
2 Coquimbo	Machos	671	0,0006	2,8735	0,8560
	Hembras (*)	673	0,0005	2,9488	0,8945
3 Valparaíso	Machos	1185	0,0010	2,7596	0,8725
	Hembras (*)	1113	0,0008	2,8188	0,8326
4 Talcahuano	Machos	476	0,0008	2,8254	0,9016
	Hembras (*)	480	0,0008	2,8558	0,8744

(\*) : Hembras sin huevos

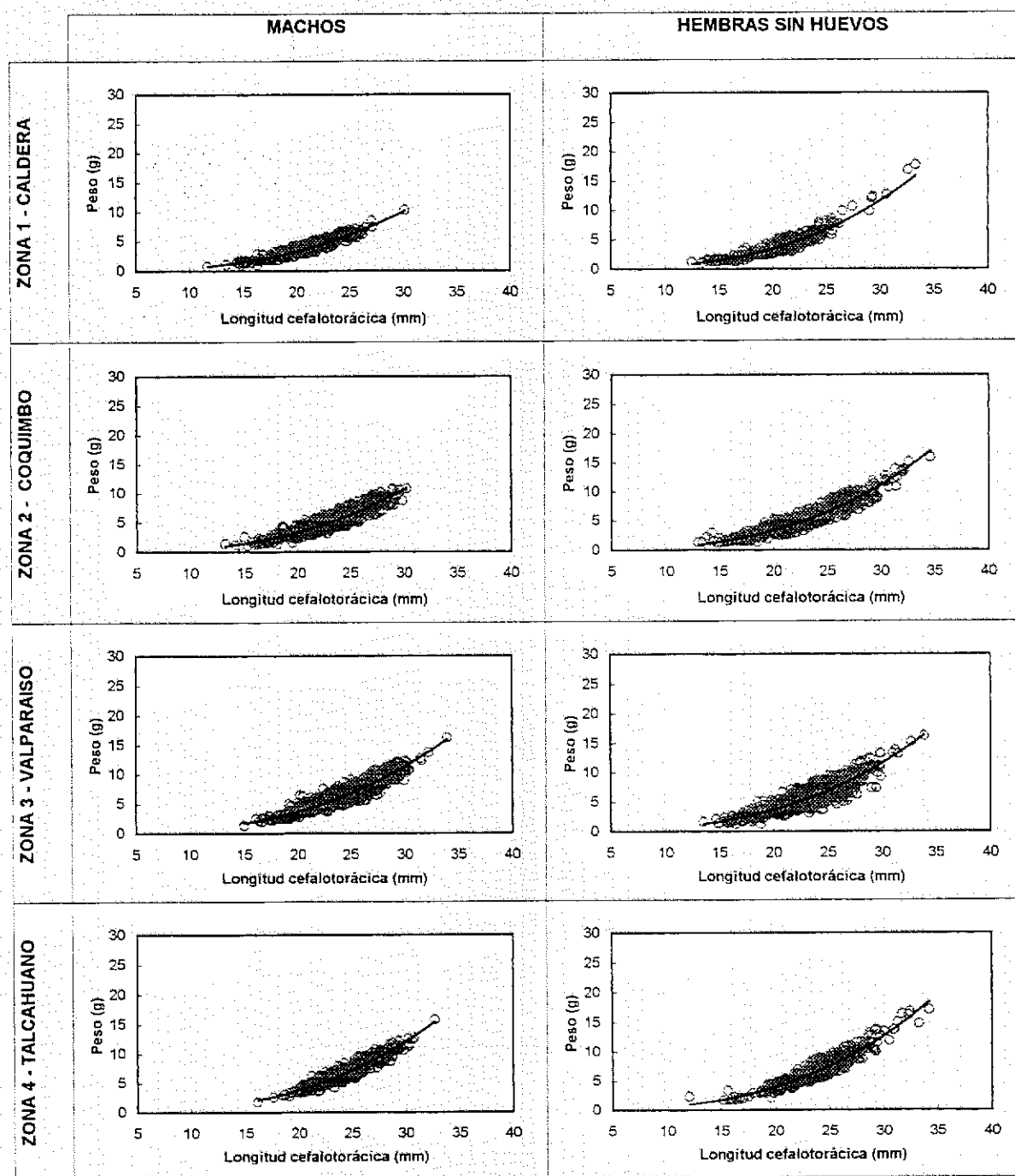


Fig. 5. Relación entre longitud cefalotorácica (mm) y peso total (g) de los ejemplares de camarón nailon por zona (machos y hembras sin huevos).

Tabla 7

Tallas y pesos medios ponderados por sexo y zona de estudio

ZONA Nº	TALLA MEDIA PONDERADA (mm)		PESO MEDIO PONDERADO (g)	
	MACHOS	HEMBRAS (*)	MACHOS	HEMBRAS (*)
1 - Caldera	21,21	22,77	3,94	5,34
2 - Coquimbo	22,54	24,76	4,85	6,50
3 - Valparaíso	24,12	25,50	6,71	7,78
4 - Talcahuano	24,77	26,53	7,17	9,95

(\*) : Hembras totales (con y sin huevos)

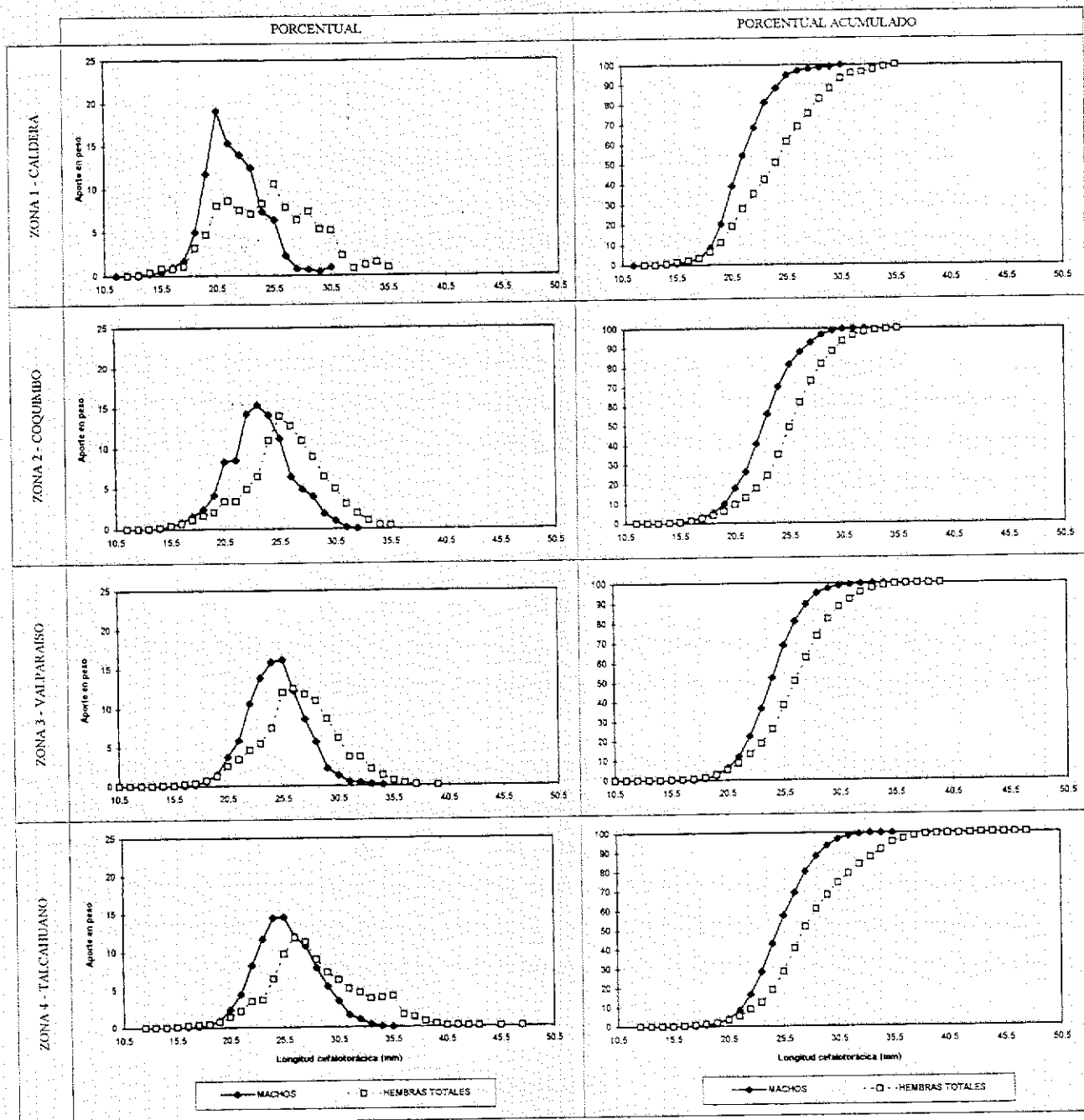


Fig. 6. Aporte porcentual en peso, puntual y acumulado, por zona de investigación (machos y hembras totales).



### Condición reproductiva del recurso

En relación a la condición reproductiva de los ejemplares de camarón nailon analizados en las cuatro zonas, cabe señalar que sólo un 52,3% de las hembras correspondieron a individuos que se encontraban portando huevos entre sus pleópodos. Sin embargo, se observó que el porcentaje de hembras ovíferas es escaso a tallas inferiores de 20 mm de longitud cefalotorácica, presentando una talla mínima de 13,5 mm en la Zona 2 - Coquimbo. Por otro lado, la hembra sin huevos observada más pequeña, correspondió a un ejemplar de 10,5 mm de longitud cefalotorácica mientras que la mayor registró una talla de 47,5 mm en las zonas 3 - Valparaíso y 4 - Talcahuano, respectivamente (Tabla 3, Figuras 3 y 5).

La talla de primera madurez sexual alcanzó longitudes extremas de 23,8 mm y 24,9 mm en las zonas 2 - Coquimbo y 3 - Valparaíso, respectivamente, con un valor medio de 24,5 mm. En todas las zonas se pudo observar un alto grado de ajuste, representado por la correspondencia entre el modelo y los valores observados (Figura 7).

La proporción en número de hembras cuya longitud es igual o inferior a la anterior referencia biológica (24,5 mm) disminuyó desde la Zona 1 - Caldera (70,8%) hasta la Zona 4 - Talcahuano (33,1%). En relación al aporte en peso porcentual acumulado a dicha medida se observó una tendencia similar a la anterior. Así, el porcentaje en peso de los individuos cuya longitud es igual o inferior a 24,5 mm presentó valores mínimo y máximo de 18,8% y 50,6%, en las zonas 4 - Talcahuano y 1 - Caldera, respectivamente (Tabla 4).

### DISCUSION

En la determinación de la estructura de tallas del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) entre la II y VIII Región, a través de la pesca de investigación realizada entre mayo y agosto de 1996, se estableció en forma global la predominancia de hembras. Esto se repitió en todas las zonas a excepción de la Zona 3 - Valparaíso en la que se estableció igual proporción de ambos sexos.

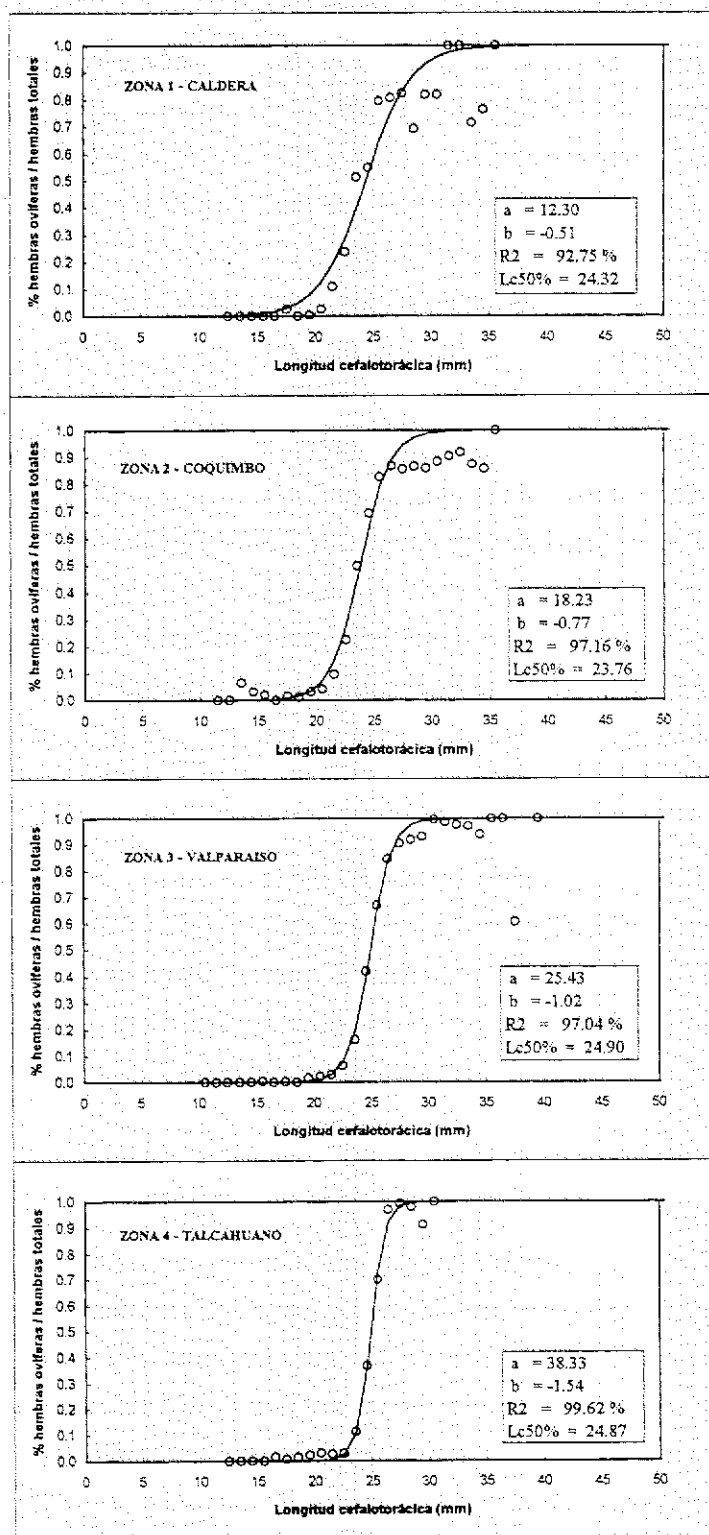


Fig. 7. Talla de primera madurez sexual (Lc50%) por zona.

Resultados similares fueron encontrados por Arana y Tiffou (1970) en la zona de Valparaíso en agosto de 1969 y julio de 1970, estimando un porcentaje de machos de 25,0 % y 45,3% , respectivamente (Tabla 8). Por otro lado, Arana *et al.*, (1976) encontraron un 43,2% de machos en la misma zona entre 1969 y 1974. Esto estaría corroborado con lo encontrado por Arana (1970), quien señala la existencia de una notable preponderancia de hembras en los meses de invierno, una relativa equidad en primavera y un total dominio de machos en los meses de verano.

Según Gaete y Arana (1985), la determinación de la proporción sexual en una muestra considerada como un todo, enmascara la proporción en que se encuentran machos y hembras en los distintos rangos de tallas. Debido a esto, considerando que la proporción sexual necesaria de conocer es aquella relacionada directamente con la estructura de la población, es que en el presente estudio se determinó la proporción sexual a la talla, expresada en porcentaje de machos. Estas presentaron una tendencia similar en todas las zonas analizadas (Figura 1), con un patrón que sería característico para esta especie.

Las hembras presentaron un rango de distribución de tallas más amplio que el observado en los machos (Figura 2), encontrándose estos últimos en mayor proporción en el rango intermedio de tallas. En estudios anteriores en esta especie realizados en la V Región, el rango de distribución de ambos sexos, presentó un comportamiento similar al descrito anteriormente (Arana, 1970; Arana y Tiffou, 1970 y Arana *et al.*, 1976) (Tabla 8).

En el presente estudio, esta situación originó que los porcentajes de machos describieran una determinada tendencia, lo que permitió definir tres sectores claramente visibles en los gráficos correspondientes a las cuatro zonas de estudio (Figura 1). El primero de éstos estuvo representado mayormente por hembras en porcentajes decrecientes, con un aumento paulatino de machos. El segundo segmento, presentó un leve predominio de machos en el rango de tallas intermedio, mientras que en el último estos individuos disminuyen, recuperando la predominancia las hembras en las tallas superiores.

Durante el período de portación es probable que las hembras ovíferas migren hacia aguas menos profundas, haciéndolas más accesibles al arte de pesca (Arana y Nakanishi, 1971). Estos movimientos, en general, corresponden a desplazamientos batimétricos

Tabla 8

Rango de distribución de tallas, talla media, proporción sexual y talla de primera madurez sexual encontradas en camarón nailon por diferentes autores

AUTOR	ZONA	PERIODO	RANGO DE DISTRIBUCIÓN DE TALLAS (mm)				TALLA MEDIA				PROPORCIÓN SEXUAL % MACHOS	TALLA MADUREZ SEXUAL
			MACHOS		HEMBRAS		MACHOS		HEMBRAS			
			C/HUEVOS	S/HUEVOS	C/HUEVOS	S/HUEVOS	C/HUEVOS	S/HUEVOS	C/HUEVOS	S/HUEVOS		
Arana (1970)	V Región	septiembre 1969	18.3 - 31.8	21.0 - 33.0	13.6 - 33.0		25.1	23.9	27.3			
Arana y Tiffou (1970)	Valparaiso	agosto de 1969	19.0 - 29.0		14.0 - 32.0		23.8		23.3		25.0	25.5
		julio de 1970	16.0 - 31.0		15.0 - 35.0		23.8		24.3		45.3	
		agosto de 1970	16.0 - 33.0		16.0 - 35.0		24.67		26.9		50.1	
Arana et al. (1976)	Papudo (31°30'S) a Punta Tres Cruces (33°30'S)	agosto de 1969 a diciembre de 1974	11.0 - 34.0		11.0 - 38.0		23.5 - 24.8 (*)	24.3 - 27.7 (*)	25.1 - 26.3 (**)		43.2	24.6 - 25.4
Rodríguez y Henríquez (1986)	Caldera a Talcahuano	1984 y 1985			20.0 - 38.0							
	Caldera	1984			14.0 - 36.0							
	Coquimbo						25.9		28.2			
	Quintero						25.7		28.2			
	Valparaiso						25.8		28.4			
	Talcahuano						24.8		27.3			
	Caldera	1985							29.7			
	Coquimbo						25.1		27.8			
	Quintero						25.7		29			
	Valparaiso						25.8		28.6			
	Talcahuano											
Henríquez y Peñailillo (1990)	V Región	1989			14.0 - 36.0			23.88				
	VIII Región				14.0 - 34.0			23.82				

(\*) : Rango observado en julio durante el período de estudio  
 (\*\*): Rango observado en agosto durante el período de estudio

diferenciados por tallas, condición reproductiva y época del año, los cuales son realizados por diversas especies de crustáceos, como por ejemplo, el langostino colorado (Palma y Arana, 1990; Arana y Arredondo, 1993).

En relación a la talla media, en los machos analizados ésta fluctuó entre 21,2 mm y 24,8 mm, mientras que en las hembras entre 22,8 mm y 26,5 mm; en ambos casos dichos extremos se encontraron en las zonas 1 - Caldera y 2 - Coquimbo, respectivamente. Estos rangos son similares a los encontrados por Arana (1970); Arana y Tiffou (1970) y Arana *et al.* (1976) e inferiores a las medias estimadas por Rodríguez y Henríquez (1986) entre Caldera y Talcahuano (1984 - 1985) (Tabla 8); quienes a diferencia de la presente investigación, no observaron un incremento de la talla media de norte a sur, en machos y hembras.

A menudo, en diversas áreas de la investigación se utiliza la media como parámetro estadístico de una muestra en particular. Sin embargo, a pesar de ser aceptado y utilizado ampliamente, esta medida de tendencia central es afectada seriamente por la presencia de datos atípicos entre los registros que se analizan (Snedecor y Cochran, 1971; Dixon y Massey, 1969). Debido a lo anterior, además de estimar la media de cada muestra, se calculó la mediana a fin de aumentar la certeza en el análisis de los grupos considerados, dado que este estimador entrega un valor más robusto. En el presente estudio, la tendencia de las medias registrada en las distribuciones de frecuencias de tallas de machos, hembras (con y sin huevos) y ejemplares totales, es similar a la observada en la mediana lo que estaría corroborando que los ejemplares, independiente del sexo o categoría considerada, presentan una distribución caracterizada por ejemplares de mayor tamaño al sur de la zona global de estudio.

Por otro lado, a pesar de que las cuatro zonas no presentaron altos porcentajes de hembras ovíferas (Tabla 2), la madurez sexual a la talla pudo ser estimada en todos los casos presentando una adecuada representatividad de hembras con y sin huevos en los diferentes rangos de tallas. Dicho parámetro biológico fue estimado en 24,5 mm, valor que se encontraría dentro del rango establecido por otros autores (Arana y Tiffou, 1970 y Arana *et al.*, 1976) (Tabla 8). En todas las zonas, las hembras ovíferas presentaron tallas mayores en comparación a las observadas en las hembras sin huevos, destacándose que a partir de los 20 mm, aproximadamente, la frecuencia de las últimas comienza a aumentar (aumento del predominio de las hembras portadoras) cuando las distribuciones

de frecuencias de tallas de las hembras sin huevos se encuentran cercanas a su respectiva media (Figura 3).

El ajuste de ecuaciones de poder ha sido utilizado ampliamente en la determinación de relaciones entre la longitud y el peso de diferentes organismos (Arana y Pizarro, 1970; Arana y Arredondo, 1993; Báez *et al.*, 1985; Pavez y Peñailillo, 1994; entre otros), ya que es sabido que la masa total de un individuo es directamente proporcional al cubo de su longitud o una potencia próxima al cubo (Csirke, 1980). Un aspecto importante de considerar en la determinación de las relaciones talla-peso del presente estudio es el número de observaciones de machos y hembras utilizadas en el cálculo de los parámetros regresionales; a pesar del elevado número de observaciones, los registros presentaron una clara tendencia lo que favoreció el ajuste regresional del modelo de poder a las observaciones de talla-peso de cada zona, destacándose el alto grado de correlación existente entre el aumento en peso y la mayor longitud de los ejemplares (Tabla 6).

En todas las zonas de estudio no se presentaron grandes variaciones en el valor de los parámetros, según los cuales, a simple vista se podría afirmar que las hembras presentan un crecimiento relativo mayor que el de los machos, situación similar a la encontrada por Arana (1970) y Arana *et al.* (1976) (Tabla 9). Sin embargo, a través del estadístico  $t$ , esta situación se mantiene sólo en la Zona - 1 Caldera, mientras que en las restantes zonas de estudio las relaciones talla-peso serían equivalentes (Anexo). Asimismo, los modelos de machos serían iguales en las zonas 1 y 3, y en las zonas 2 y 4. Con respecto a las hembras esta situación ocurre entre las zonas 1 y 2 y entre las zonas 3 y 4.

En el análisis de los estimados de longitud media y peso medio de los ejemplares machos y hembras se destaca que a mayor longitud cefalotorácica media mayor es el peso medio de los ejemplares (Tabla 7). Por otra parte, en todas las zonas existe predominancia en el aporte global en número de individuos y en peso de las hembras respecto a los machos (Tabla 4). Ante esta situación cabe tener presente que las hembras constituyen una mayor proporción numérica, lo que sumado a una mayor talla media (mayor peso medio individual) se traduce en un mayor aporte global en peso respecto al estimado en machos.

En relación a esto mismo, Arana (1970) señala que a igualdad de longitud cefalotorácica, las hembras poseen un peso total ligeramente mayor que los machos, lo

Tabla 9

Parámetros de la relación talla-peso determinados en el camarón nailon, por diferentes autores

AUTOR	ZONA	PERIODO	SEXO	PARAMETROS	
				a	b
Arana (1970)	V Región	septiembre 1969	machos	0,0008	2,797
			hembras s/huevos	0,0005	3,013
Arana <i>et al.</i> (1976)	Papudo (31°30'S) a Punta Tres Cruces (33°30'S)	julio 1972	machos	0,0008	2,758
			hembras s/huevos	0,0004	2,945
		agosto 1972	machos	0,0005	2,901
			hembras s/huevos	0,0003	3,075
julio 1973	machos	0,0009	2,746		
	hembras s/huevos	0,0004	3,067		

que sin embargo no establece diferencias significativas entre ambos sexos. Esto se puede apreciar también en el presente trabajo al visualizar la similitud en el valor del parámetro  $b$  de la relación talla-peso estimada en cada zona, estableciéndose la mayor diferencia entre estos sexos en el caso de la Zona 1 - Caldera.

Respecto a la fracción en peso y número de hembras que se encuentran bajo la talla de primera madurez sexual, se observó una tendencia similar en ambos casos; los aporte porcentuales acumulados hasta esa talla disminuyeron de norte a sur. Esto podría deberse en parte a los grupos modales presentes en los primeros rangos de tallas de las hembras sin huevos en las zonas 1 - Caldera y 2 - Coquimbo, lo que provocaría un mayor proporción de ejemplares bajo la talla de primera madurez sexual.

En la Zona 4 - Talcahuano, en cambio, se detectó la presencia de un grupo modal en el extremo derecho de dicha distribución haciendo que ésta se extienda por sobre el rango de tallas encontrado en las restantes zonas. Esto podría indicar la presencia de ejemplares por sobre la talla de referencia señalada anteriormente que ya han liberado sus huevos al medio (Tabla 4 y Figura 3).

#### CONCLUSIONES

Del análisis de la estructura de talla y de la relación talla-peso determinadas en el camarón nílón (*Heterocarpus reedi*), entre la II y VIII Región, entre mayo y agosto de 1996, se puede concluir lo siguiente:

- En forma general, se establecieron diferencias estadísticamente significativas en la relación de 1:1 entre los sexos, en todas las zonas, a excepción de la Zona 3 - Valparaíso. Al considerar la muestra global, se calculó la proporción sexual en 44,3% de machos y 55,7% de hembras.
- En todos los casos analizados, machos y hembras (totales, con y sin huevos), se presentó un incremento de la talla de norte a sur. De acuerdo a las mediciones efectuadas, los machos se distribuyeron entre los 11,5 mm y los 35,5 mm con una talla media que fluctuó entre 21,2 mm y 24,8 mm, mientras que las hembras lo hicieron entre los 11,5 mm y los 47,5 mm con una talla media que varió entre 22,8 mm y 26,5 mm.



- La diferencia en tamaños se comprobó también en hembras con y sin huevos; las primeras se distribuyeron entre 13,5 mm y 39,5 mm con una talla media que fluctuó entre 26,3 mm y 28,2 mm, mientras que las segundas lo hicieron entre 10,5 mm y 47,5 mm con una talla media que fluctuó entre 20,9 mm y 25,0 mm.

- Las tallas medianas de los ejemplares presentaron una tendencia similar a la media, presentando un aumento de norte a sur. Esta medida fluctuó entre 21,1 mm y 24,7 mm en los machos, mientras que en las hembras ésta medida varió entre 22,3 mm y 26,4 mm.

- En todos los casos analizados, los machos presentaron mayor variabilidad en los registros de tallas con respecto a las hembras. De estas últimas, las hembras con huevos presentaron una menor variabilidad.

- La talla de primera madurez sexual en las hembras fue determinada en todas las zonas con valores que fluctuaron alrededor de los 24 mm, determinándose una longitud cefalotorácica media de 24,5 mm.

- Se determinaron las siguientes relaciones talla-peso, por sexo y zona de estudio

Zona	MACHOS	HEMBRAS
1 Caldera	$W = 0,0009 * Lc^{2,7351}$	$W = 0,0004 * Lc^{3,0098}$
2 Coquimbo	$W = 0,0006 * Lc^{2,8735}$	$W = 0,0005 * Lc^{2,9488}$
3 Valparaíso	$W = 0,0010 * Lc^{2,7596}$	$W = 0,0008 * Lc^{2,8188}$
4 Talcahuano	$W = 0,0008 * Lc^{2,8254}$	$W = 0,0008 * Lc^{2,8558}$

- Estadísticamente, las relaciones talla-peso de los machos de las zonas 1 y 3, así como las de las zonas 2 y 4 son iguales. Con respecto a las hembras esta situación ocurre entre las zonas

1 y 2 y entre las zonas 3 y 4. Al comparar entre los sexos, se puede señalar que estas relaciones son iguales entre machos y hembras en todas las zonas de estudio, a excepción de la Zona - 1 Caldera.

- Los pesos medios de hembras y machos presentaron una tendencia similar a la observada en las tallas media y mediana; estos aumentaron de norte a sur. Las hembras presentaron un mayor peso medio que los machos en todas las zonas analizadas, con valores que fluctuaron entre 5,35 y 9,9 g, mientras que en los machos se determinó un peso mínimo y máximo de 3,9 y 7,2 g, respectivamente.

- En cada una de las zonas, las hembras aportaron un mayor porcentaje en peso respecto al estimado en los machos. Dicho aporte varió entre el 50,8%, en la zona - Valparaíso y el 59,3% en la Zona - 4 Talcahuano.

- Al considerar la talla de primera madurez sexual como medida de referencia se observó una disminución del aporte en número y peso acumulado hasta esa longitud de norte a sur.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARANA, P. 1970. Crecimiento relativo del camarón nylon, *Heterocarpus reedi*, de la costa de Valparaíso. Investigaciones Marinas, 1(6): 111-138.

ARANA, P. y M. ARREDONDO. 1993a. Dinámica de los focos de abundancia del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) frente a la región del Bío-Bío. Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 2(A) 93: 105 pp.

ARANA, P. y M.F. PIZARRO. 1970. Análisis de los parámetros biométricos de los langostinos amarillo (*Cervimunida johni*) y zanahoria (*Pleuroncodes monodon*) de la costa de Valparaíso. Inv. Mar., 1(12): 285-316.

ARANA, P. y M. TIFFOU. 1970. Madurez sexual, sexualidad y fecundidad del camarón nylon (*Heterocarpus reedi*). Inv. Mar., 1(11): 261-284.

ARANA, P. y A. NAKANISHI. 1971. La pesquería del camarón nylon (*Heterocarpus reedi*) frente a la costa de Valparaíso. *Inv. Mar.*, 2(4): 61-92.

ARANA, P., L. NOZIGLIA y G. YANY. 1976. Crecimiento, reproducción, factor de condición y estructura poblacional del camarón nylon (*Heterocarpus reedi*) (Crustacea, Decapoda, Caridae). *Cienc. y Tec. del Mar, CONA* 2: 3-98.

ARANA, P.; E. DUPRE y V. GAETE. 1985. Ciclo reproductivo, talla de primera madurez sexual y fecundidad de la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*). In: "Investigaciones Marinas en el Archipiélago de Juan Fernández", P. Arana (Ed.), Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, 187-211.

BAEZ, P.; A. WEINBORN y C. MARTINEZ. 1985. Contribución al conocimiento del recurso langosta de las islas San Félix y San Ambrosio (Crustacea, Decapoda, Palinuridae). In: "Investigaciones Marinas en el Archipiélago de Juan Fernández". P. Arana (Ed.), Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, 279-290.

CSIRKE, J. 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. FAO, Doc. Téc. Pesca, 192: 82 pp.

DIXON, W. and F.J. MASSEY. 1969. Introduction to statistical analysis. Mc Graw-Hill Company, New York. 638 pp.

GAETE, V. y P. ARANA. 1985. Análisis de la proporción sexual en la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*). In: "Investigaciones Marinas realizadas en el Archipiélago de Juan Fernández", P. Arana (Ed.), Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, 213-223.

HENRIQUEZ, G y T. PEÑAILILLO. 1990. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales 1989. Estado de situación y perspectivas del recurso. Pesquerías demersales (crustaceos) zona central. Corfo - Ifop. AP 90/11: 103 pp.

ILLANES, J.E. y O. ZUÑIGA. 1971. Contribución a la morfología del camarón nylon (*Heterocarpus reedi*, Bahamonde) de la Zona Central de Chile. *Investigaciones Marinas*, 2(1): 1-20.

- PALMA, S. y P. ARANA. 1990. Aspectos reproductivos del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) en la zona Centro-Sur de Chile. *Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 18/32: 31 pp.
- PAVEZ, P. y T. PEÑAILILLO. 1994. Evaluación directa del stock de langostino amarillo, por el método de área barrida, mediante la ejecución de un crucero de investigación pesquera. *Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 33/94: 226 pp.
- RESTREPO, V.R. and R.A. WATSON. 1991. An approach to modelling crustacean egg-bearing fractions as function of size and season. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 47: 948-959.
- ROA, R. 1993. Annual growth and maturity function of the squat lobster *Pleuroncodes monodon* in Central Chile. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 97: 157-166.
- RODRIGUEZ, L. y G. HENRIQUEZ. 1986. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales (crustáceos) zona central - 1985. Estado de situación del recurso. Corfo - Ifop. AP 86/55: 186 pp.
- SNEDECOR, G. y W. COCHRAN. 1971. *Métodos estadísticos*. Compañía Editorial Continental, México, 703 pp.
- WENNER, A. 1972. Sex ratio as a function of size in marine crustacea. *Amer. Natur.*, 106: 321-351.

### Comparación de relaciones talla-peso

Tradicionalmente, con el fin de calcular los parámetros regresionales del modelo potencial de talla-peso se ha utilizado la versión logaritmizada a partir de la cual se emplea el criterio de mínimos cuadrados como procedimiento de ajuste. En el presente estudio se calculó el test t de student, y su valor de probabilidad asociado, para comparar los parámetros "b" (pendientes) de dichos modelos linealizados calculados en las diferentes zonas, así como también entre los sexos, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$t = \frac{b_1 - b_2}{s(b_1)}$$

donde:

- $b_1$  : pendiente del "modelo 1" a comparar
- $b_2$  : valor de la pendiente del "modelo 2" establecido como referencia
- $s(b_1)$  : desviación estándar de la pendiente del "modelo 1"

Al respecto cabe señalar que se consideró válido comparar sólo las pendientes debido a que este parámetro se mantiene invariable al pasar de un dominio no-lineal a uno lineal y viceversa.

De acuerdo a este test se planteó la siguiente dócima de hipótesis:

$$H_0: b_1 = b_2$$

$$H_a: b_1 \neq b_2$$

El test fue calculado para todas las combinaciones posibles entre las zonas, tanto para machos como para hembras, así como entre estos sexos en cada zona de estudio. Se consideró que las pendientes eran iguales (por ende los modelos), en aquellos casos en que ambas combinaciones de los modelos, 1 - 2 y 2 - 1, presentaron un estadístico no significativo. Como

criterio de decisión se tiene que valores de probabilidad mayores al nivel de significancia ( $\alpha = 0,05$ ), concluyen no significancia del test aceptando  $H_0$ .

Como resultado de las comparaciones entre los machos de las distintas zonas se puede observar que existe evidencia definitiva que los modelos de las zonas 1 y 3 y los de las zonas 2 y 4, son iguales (Tabla 10). Con respecto a las hembras, esta situación ocurre entre las zonas 1 y 2, y entre las zonas 3 y 4 (Tabla 11).

En relación a los sexos, se puede visualizar que los modelos de poder de talla-peso son iguales entre machos y hembras en todas las zonas de estudio a excepción de la primera, donde el parámetro de crecimiento "b" es mayor en hembras. En este caso se presentaron valores de t altamente significativos ( $p < 0,00001$ ) (Tabla 12).

Tabla 10

Comparación de las relaciones talla-peso de machos de camarón nailon entre zonas

	Zonas			
	1 - Caldera	2 - Coquimbo	3 - Valparaíso	4 - Talcahuano
1-Caldera	2.7351 392 0.049961	2.770161 0.005869	0.490382 0.624138	1.807410 0.071465
2-Coquimbo	3.037152 0.002481	2.8735 669 0.045569	2.499506 0.012675	1.055542 0.291558
3-Valparaíso	0.798722 0.424612	3.713242 0.000214	2.7596 1185 0.030674	2.145139206 0.032144492
4-Talcahuano	2.106122 0.035719	1.121866 0.262487	1.534694 0.125526	2.8254 474 0.042875

En la diagonal se indica el valor del parámetro b, el número de datos utilizados en el ajuste del modelo y la desviación estándar respectiva, en cada zona de estudio. Los cuadros sombreados corresponden a un t no significativo.

Tabla 11

Comparación de las relaciones talla-peso de hembras de camarón nailon entre zonas

	Zonas			
	1 - Caldera	2 - Coquimbo	3 - Valparaíso	4 - Talcahuano
1-Caldera	3.0098 398 0.04996	1.220977 0.222818	3.823058 0.000153	3.082466 0.002196
2-Coquimbo	1.560382 0.119141	2.9488 671 0.039093	3.325404 0.000931	2.378943 0.017641
3-Valparaíso	5.088042 0.000000	3.463065 0.000554	2.8188 1139 0.037539	0.985641599 0.324518341
4-Talcahuano	3.110357 0.001980	1.878333 0.060944	0.747294 0.455254	2.8558 478 0.049512

En la diagonal se indica el valor del parámetro b, el número de datos utilizados en el ajuste del modelo y la desviación estándar respectiva, en cada zona de estudio. Los cuadros sombreados corresponden a un t no significativo.



Tabla 12

Comparación de las relaciones talla-peso de machos y hembras de camarón nailon por zona

Estadística	Zona 1- Caldera		Zona 2 - Coquimbo		Zona 3 - Valparaíso		Zona 4 - Talcahuano	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
Parámetro b	2.7351	3.0098	2.8735	2.9488	2.7596	2.8188	2.8254	2.8558
N datos	392	398	669	671	1185	1139	474	478
D. estándar	0.049961	0.04996	0.045569	0.039093	0.030674	0.037539	0.042875	0.049512
Estadístico t	5.498289	5.498399	1.652439	1.926176	1.929973	1.577027	0.709038	0.613993
probabilidad	0.000000	0.000000	0.098914	0.054505	0.053849	0.115067	0.478650	0.539512

Cuadros sombreados indican un t no significativo

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

COMPOSICIÓN, DISTRIBUCIÓN E IMPORTANCIA RELATIVA DE LA FAUNA  
ACOMPAÑANTE DEL CAMARÓN NAILON (*Heterocarpus reedi*), EXTRAÍDO ENTRE  
LA II Y VIII REGIÓN.  
MAYO-AGOSTO 1996.

Valparaíso, septiembre de 1996

COMPOSICION DISTRIBUCION E IMPORTANCIA RELATIVA DE LA FAUNA  
ACOMPAÑANTE DEL CAMARON NAILON (*Heterocarpus reedi*), EXTRAIDO ENTRE LA II  
Y LA VIII REGION

MAYO - AGOSTO 1996

Vladimir Monardes V.

Escuela de Ciencias del Mar

Universidad Católica de Valparaíso

Casilla 1020, Valparaíso, Chile

ASPECTOS METODOLOGICOS

La información utilizada para la confección del presente informe, fue obtenida del crucero de investigación desarrollado en el marco de la pesca de investigación destinada a la evaluación del recurso camarón nailon (*Heterocarpus reedi*). Las faenas de pesca de arrastre se realizaron entre el 25 de mayo y el 19 de agosto de 1996, desde Punta Carrizalillo (25°50'S) hasta Isla Mocha (38°30'S). Para realizar estas labores se utilizó el buque arrastrero PAM "TIBERIADES" de 19,86 m de eslora total perteneciente a la Universidad Católica de Valparaíso. Los lances se efectuaron sobre la plataforma continental y en el borde superior del talud continental, en el rango batimétrico comprendido entre 130 y 470 m.

Debido a la amplitud del área de estudio, ésta fue dividida en cuatro zonas, con el fin de realizar un proceso de toma de muestras y análisis de la información ordenado (Tabla I). La primera zona (Caldera) estuvo comprendida entre Punta Carrizalillo (25°50'S) y punta Salinas (26°40'S), la segunda zona (Coquimbo) se consideró entre el límite sur anterior y el río Limarí (30°40'S); la zona tres (Valparaíso) comprende desde los 30°40'S hasta Ensenada Las Cruces (34°30'S) y por último, la zona cuatro (Talcahuano), desde los 34°30'S hasta la Isla Mocha (38°30'S).

Tabla I  
División de la zona de estudio

ZONA DE PROSPECCION	RANGO DE LATITUD	REFERENCIA GEOGRAFICA
Caldera	25°50'S - 26°0'S	Punta Carrizalillo - Punta salinas
Coquimbo	26°40'S - 30°40'S	Punta Salinas - Río Limarí
Valparaíso	30°40'S - 34°30'S	Río Limarí - Ensenada Las Cruces
Talcahuano	34°30'S - 38°30'S	Ensenada Las Cruces - Isla Mocha

En el transcurso de la prospección se realizaron un total de 357 lances de pesca en toda el área de estudio, los cuales se distribuyeron en las cuatro zonas e la siguiente manera: 33, 94, 104, 126 lances en la primera, segunda, tercera y cuarta zona, respectivamente.

En cada lance de pesca, se registró la captura obtenida de cada especie. Con este fin, los técnicos muestreadores a bordo de la embarcación, identificaron las especies presentes y, en el caso de dudas, se desembarcaron muestras para su clasificación taxonómica por especialistas y/o mediante el uso de claves (Retamal, 1981; Mann, 1954; SUBPESCA, 1982; Nelson, 1976; CORFO-IFOP, 1980; Boré, 1980).

Con el objeto de determinar la captura en peso por especie, en cada lance se separó y encajonó cada una de ellas, registrándose en las bitácoras el monto extraído bajo la denominación de presencia, media abundancia y abundancia. Esta clasificación se efectuó de acuerdo a la cantidad extraída en el lance, correspondiendo a cada uno de estos casos media, una y dos cajas, respectivamente. En el caso de capturarse más de dos cajas, se registró el número exacto de las mismas.

En el transcurso de la investigación se pesaron cajas conteniendo las distintas especies que fueron extraídas, obteniéndose con dichos valores un estimador del peso medio de las cajas para cada una de ellas (Tabla 2). A través de estos pesos medios fue posible determinar el peso, en kilogramos, de las especies extraídas en los lances de arrastres.

Para el almacenamiento, procesamiento y análisis de la información, se ingresó a una base de datos por grupo taxonómico. Los grupos taxonómicos que se consideraron fueron peces, crustáceos y otras especies. En este último grupo incluyó moluscos, equinodermos, celenterados y poríferos. La base de datos de captura de fauna acompañante se estructuró de la siguiente forma: fecha, posición geográfica, hora de calado y virado, profundidad de trabajo de la red y captura por especie.

Con la información disponible, se estableció la distribución latitudinal y batimétrica de cada una de las especies en el área de estudio. Para cada zona se entrega la composición de especies que aparecieron junto al camarón nailon.

Así también, se determinó el aporte con que cada especie contribuyó individualmente a la captura total; la relación entre el peso extraído de cada especie y la captura de camarón nailon; y, la ocurrencia de cada especie respecto al número de lances realizados. Estos análisis se efectuaron por zona y considerando globalmente el área de estudio.

## RESULTADOS

### Identificación de la fauna capturada

En el desarrollo del crucero de investigación se identificó un total de 32 especies, de éstas 18 corresponden a peces, ocho a crustáceos y seis a otras especies: tres moluscos, un porífera, un celenterado y un equinodermo (Tablas 3 y 4). Estos resultados presentan una composición distinta en cada zona estudiada (Tablas 5 a 8).

Tabla 2  
Pesos promedio por caja de los distintos recursos presentes en las capturas

GRUPO TAXONOMICO	RECURSO	kg/caja
P E C E S	Meluzá común	23
	Congrio negro	25
	Anguila babosa	25
	Anguila morena	25
	Anguila negra	25
	Besugo	16
	Blanquillo	16
	Cabrilla	16
	Congrio dorado	25
	Lenguado de ojos grandes	25
	Peje gallo	20
	Peje humo	20
	Peje rata	20
Peje rata picua	20	
Peje rata de profundidad	20	
Raya	25	
C R U S T A C E O S	Langostino amarillo	14
	Langostino colorado	15
	Centolla falsa	14
	Jaiba limón	14
	Jaiba paco	14
	Gamba	16
O T R O S	Caracol trumulco	15
	Pulpo	25

## Número de especies capturadas por zona de estudio

ZONA	Número de especies			
	PECES	CRUSTACEOS	OTRAS ESPECIES	TOTAL
Caldera	7	6	4	17
Coquimbo	13	8	6	27
Valparaíso	12	8	5	25
Talcahuano	16	7	6	29
Total área de estudio	18	8	6	32

En general, se observa un número especies semejante en las capturas realizadas entre la zona 2 - Coquimbo y la zona 4 - Talcahuano, mientras que en la zona 1 - Caldera, el número de especies fue inferior. La diferencia es debida a que en esta última zona se registró un menor número de peces.

#### Importancia relativa de las capturas

La captura total en peso realizada en toda el área de estudio alcanzó a los 66.999 kg; de esta cantidad 19.313 kg correspondió a camarón nailon lo que representa el 28,9%. Las otras especies que registraron capturas de importancia fueron, el peje rata con 9.042 kg (13,5%), el langostino amarillo 8.453 kg (12,6%) y la merluza común 5.778 kg (8,6%) (Tabla 9). Por otro lado, las capturas totales obtenidas en cada zona alcanzaron los 7.119 kg (10,6%), 15.438 kg (23,0%), 20.109 kg (30,0%) y 24.033 kg (35,8%) en las zonas uno, dos, tres y cuatro, respectivamente (Tablas 10 a 13).

Tabla 4  
Especies identificadas en la pesca de investigación para evaluar el camarón nailon  
en la totalidad del área de estudio

PECES		CRUSTACEOS		OTRAS ESPECIES	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Anguila babosa	<i>Polydora polytrema</i>	Camarón nailon	<i>Heterocarpus reedi</i>	Actinia	Sin identificar
Anguila morena	<i>Gymnothorax chilensis</i>	Centolla falsa	<i>Libinia granaria</i>	Esonja	Sin identificar
Anguila negra	<i>Ophichthus</i> sp.	Gamba	<i>Haliporoides diomedea</i>	Estrella de mar	<i>Eliaster heliantus</i>
Besugo	<i>Epigonus(Xystrania) crassicaudus</i>	Jaiba limón	<i>Cancer porteri</i>	Jibia	<i>Dostidicus tunicata</i>
Blanquillo	<i>Prolatilus jugularis</i>	Jaiba paico	<i>Mursia gaudichaudi</i>	Caracol trumulco	<i>Chorus giganteus</i>
Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>	Langostino amarillo	<i>Cervimunida johni</i>	Pulpo	<i>Octopus vulgaris</i>
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	Langostino colorado	<i>Pleuroncodes monodon</i>		
Congrio negro	<i>Genypterus maculatus</i>	Zapateador	<i>Pterygosquilla armata</i>		
Lenguado de ojos grandes	<i>Hippoglossina macrops</i>				
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>				
Merluza de cola	<i>Macrurus magellanicus</i>				
Peje gallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>				
Peje humo	<i>Hexanchus griseus</i>				
Peje rata	<i>Coelorrhynchus fasciatus</i>				
Peje rata de profundidad	<i>Coryphaenoides holotrachys</i>				
Peje rata picúa	<i>Coelorrhynchus</i> sp.				
Tollo	<i>Squalus acanthias</i>				
Raya	<i>Raja</i> sp.				



Tabla 5  
Especies identificadas en la pesca de investigación para evaluar el camarón nailon en la zona 1 - Caldera

PECES		CRUSTACEOS		OTRAS ESPECIES	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Anguila babosa	<i>Polystotrema polytrema</i>	Camarón nailon	<i>Heterocarpus reedi</i>	Estrella de mar	<i>Eliaster heliantus</i>
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	Centolla falsa	<i>Libinia clausa granaria</i>	Espanja	Sin identificar
Peje humo	<i>Hexanchus griseus</i>	Gamba	<i>Haliporoides diomedea</i>	Caracol trumulco	<i>Chorus giganteus</i>
Peje rata	<i>Coelorthynchus fasciatus</i>	Jaiba limón	<i>Cancer porteri</i>	Pulpo	<i>Octopus vulgaris</i>
Peje rata picúa	<i>Coelorthynchus sp.</i>	Langostino amarillo	<i>Cervimunida johni</i>		
Tollo	<i>Squalus acanthias</i>	Langostino colorado	<i>Pleuroncodes monodon</i>		
Raya	<i>Raya sp.</i>				

Tabla 6  
Especies identificadas en la pesca de investigación para evaluar el camarón nailon  
en la zona 2 - Coquimbo

PECES		CRUSTACEOS		OTRAS ESPECIES	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Anguila babosa	<i>Polystotrema polytrema</i>	Camarón nailon	<i>Heterocarpus reedi</i>	Actinia	Sin identificar
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	Centolla falsa	<i>Libidoclaea granaria</i>	Espanja	Sin identificar
Anguila morena	<i>Gymnothorax chilensis</i>	Gamba	<i>Haliporoides diomedea</i>	Estrella de mar	<i>Eliaster heliantus</i>
Besugo	<i>Epigonus(Xystrania) crassicaudus</i>	Jaiba limón	<i>Cancer porteri</i>	Jibia	<i>Dosidicus tunicata</i>
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	Jaiba paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	Caracol trumulco	<i>Chorus giganteus</i>
Congrio negro	<i>Genypterus maculatus</i>	Langostino amarillo	<i>Cervimunida johni</i>	Pulpo	<i>Octopus vulgaris</i>
Peje gallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Langostino colorado	<i>Pleuroncodes monodon</i>		
Peje humo	<i>Hexanchus griseus</i>				
Peje rata	<i>Coelorhynchus fasciatus</i>				
Peje rata picua	<i>Coelorhynchus sp.</i>				
Tollo	<i>Squalus acanthias</i>				
Raya	<i>Raya sp.</i>				

Tabla 7

Especies identificadas en la pesca de investigación para evaluar el camarón nailon en la zona 3 - Valparaíso

PECES		CRUSTACEOS		OTRAS ESPECIES	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Anguila babosa	<i>Polystotrema polytremia</i>	Camarón nailon	<i>Heterocarpus reedi</i>	Actinia	Sin identificar
Anguila morena	<i>Gymnothorax chilensis</i>	Centolla falsa	<i>Libidoclaea granaria</i>	Esponja	Sin identificar
Besugo	<i>Epigonus (Xystrania) crassicaudus</i>	Gamba	<i>Haliporoides diomedea</i>	Estrella de mar	<i>Eliaster heliantus</i>
Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>	Jaiba limón	<i>Cancer porteri</i>	Caracol trumulco	<i>Chorus giganteus</i>
Blanquillo	<i>Prolatilus jugularis</i>	Jaiba paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	Pulpo	<i>Octopus vulgaris</i>
Lenguado de ojos grandes	<i>Hippoglossina macrops</i>	Langostino amarillo	<i>Cervimunida johni</i>		
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	Langostino colorado	<i>Pleuroncodes monodon</i>		
Peje gallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Zapateador	<i>Pterygosquilla armata</i>		
Peje humo	<i>Hexanchus griseus</i>				
Peje rata	<i>Coelorhynchus fasciatus</i>				
Tollo	<i>Squalus acanthias</i>				
Raya	Raya sp.				

Tabla 8

Especies identificadas en la pesca de investigación para evaluar el camarón nailon en la zona 4 - Talcahuano

PECES		CRUSTACEOS		OTRAS ESPECIES	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Anguila babosa	<i>Polystotrema polytrema</i>	Camarón nailon	<i>Heterocarpus reedi</i>	Actinia	Sin identificar
Anguila morena	<i>Gymnothorax chilensis</i>	Centolla falsa	<i>Libidoclaea granaria</i>	Espanja	Sin identificar
Besugo	<i>Epigonus(Xystrania) crassicaudus</i>	Gamba	<i>Haliporoides diomedea</i>	Estrella de mar	<i>Eliaster heliantus</i>
Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>	Jaiba limón	<i>Cancer porteri</i>	Caracol trumulco	<i>Chorus giganteus</i>
Lenguado de ojos grandes	<i>Hippoglossina macrops</i>	Jaiba paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	Pulpo	<i>Octopus vulgaris</i>
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	Langostino amarillo	<i>Cervimunida johni</i>		
Peje gallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Langostino colorado	<i>Pleuroncodes monodon</i>		
Peje humo	<i>Hexanchus griseus</i>	Zapateador	<i>Pterygosquilla armata</i>		
Peje rata	<i>Coelorhynchus fasciatus</i>				
Tollo	<i>Squalus acanthias</i>				
Raya	<i>Raya sp.</i>				

Tabla 9  
Composicion relativa en peso de las capturas registradas  
en toda el área de estudio

Nº	RECURSO	CAPTURA (kg)	PORCENTAJE
1	CAMARON NAILON	19313	29,0
2	PEJE RATA	9042	13,6
3	LANGOSTINO AMARILLO	8453	12,7
4	MERLUZA COMUN	5778	8,7
5	LENGUADO	3727	5,6
6	LANGOSTINO COLORADO	2848	4,3
7	CENTOLLA FALSA	2072	3,1
8	RAYA	1776	2,7
9	PEJE HUMO	1691	2,5
10	CONGRIO NEGRO	1452	2,2
11	GAMBA	1394	2,1
12	BESUGO	1360	2,0
13	ANGUILA MORENA	1212	1,8
14	JAIBA PACO	1085	1,6
15	PULPO	1038	1,6
16	JAIBA LIMON	880	1,3
17	PEJE RATA PICUA	773	1,2
18	TOLLO	615	0,9
19	CONGRIO DORADO	613	0,9
20	CARACOL TRUMULCO	518	0,8
21	CABRILLA	336	0,5
22	ANGUILA BABOSA	301	0,5
23	ANGUILA NEGRA	175	0,3
24	PEJE RATA DE PROFUNDIDAD	160	0,2
24	MERLUZA DE COLA	35	0,1
26	BLANQUILLO	32	0,0
27	PEJE GALLO	20	0,0
	TOTAL	66699	100,0

Tabla 10  
Composición relativa en peso de las capturas registradas  
en la zona 1 - Caldera

	RECURSO	CAPTURA (kg)	CAPTURA ESPECIE/CAPTURA TOTAL
Nº	PECES		
1	MERLUZA COMUN	667	9,4
2	PEJE RATA	407	5,7
3	PEJE RATA PICUA	313	4,4
4	PEJE HUMO	250	3,5
5	TOLLO	150	2,1
6	ANGUILA BABOSA	100	1,4
7	RAYA	38	0,5
	TOTAL PECES	1925	27,0
Nº	CRUSTACEOS		
1	CAMARON NAILON	3270	45,9
2	LANGOSTINO COLORADO	1520	21,4
3	LANGOSTINO AMARILLO	135	1,9
4	GAMBA	88	1,2
5	JAIBA LIMON	84	1,2
6	CENTOLLA FALSA	7	0,1
	TOTAL CRUSTACEOS	5104	71,7
Nº	OTRAS ESPECIES		
1	PULPO	75	1,1
2	CARACOL	15	0,2
3	ESTRELLA	-	-
4	ESPONJA	-	-
	TOTAL OTRAS ESPECIES	90	1,3
	CAPTURA TOTAL	7119	100,0

Tabla 11

Composición relativa en peso de las capturas registradas  
en la zona 2 - Coquimbo

62

	RECURSO	CAPTURA (kg)	CAPTURA ESPECIE/CAPTURA TOTAL
Nº	PECES		
1	MERLUZA COMUN	961	6,2
2	PEJE RATA	923	6,0
3	LENGUADO DE OJOS GRANDES	734	4,8
4	PEJE HUMO	511	3,3
5	ANGUILA MORENA	475	3,1
6	PEJE RATA PICUA	460	3,0
7	BESUGO	392	2,5
8	TOLLO	320	2,1
9	RAYA SP.	238	1,5
10	ANGUILA BABOSA	88	0,6
11	CONGRIO NEGRO	63	0,4
12	CONGRIO DORADO	13	0,1
13	PEJE GALLO	10	0,1
	TOTAL PECES	5188	33,6
Nº	CRUSTACEOS		
1	CAMARON NAILON	7179	46,5
2	LANGOSTINO COLORADO	1230	8,0
3	JAIBA PACO	504	3,3
4	LANGOSTINO AMARILLO	448	2,9
5	GAMBA	200	1,3
6	CENTOLLA FALSA	161	1,0
7	JAIBA LIMON	105	0,7
8	ZAPATEADOR	-	-
	TOTAL CRUSTACEOS	9827	63,7
Nº	OTRAS ESPECIES		
1	PULPO	250	1,6
2	CARACOL TRUMULCO	173	1,1
3	ESTRELLA	-	-
4	ESPONJA	-	-
5	ACTINEA	-	-
6	JIBIA	-	-
	TOTAL OTRAS ESPECIES	423	2,7
	CAPTURA TOTAL	15438	100,0

Composición relativa en peso de las capturas registradas  
en la zona 3 - Valparaíso

	RECURSO	CAPTURA (kg)	CAPTURA ESPECIE/CAPTURA TOTAL
Nº	PECES		
1	MERLUZA COMUN	1470	7,3
2	PEJE RATA	1270	6,3
3	LENGUADO DE OJOS GRANDES	975	4,8
4	PEJE HUMO	450	2,2
5	RAYA	437	2,2
6	BESUGO	408	2,0
7	ANGUILA MORENA	312	1,6
8	CONGRIO NEGRO	275	1,4
9	TOLLO	75	0,4
10	ANGUILA BABOSA	38	0,2
11	PEJE GALLO	10	0,0
12	CABRILLA	8	0,0
	TOTAL PECES	5728	28,5
Nº	CRUSTACEOS		
1	LANGOSTINO AMARILLO	6519	32,4
2	CAMARON NAILON	5483	27,3
3	CENTOLLA FALSA	525	2,6
4	JAIBA PACO	462	2,3
5	JAIBA LIMON	427	2,1
6	GAMBA	250	1,2
7	LANGOSTINO COLORADO	60	0,3
8	ZAPATEADOR	-	-
	TOTAL CRUSTACEOS	13726	68,3
Nº	OTRAS ESPECIES		
1	PULPO	475	2,4
2	CARACOL	180	0,9
3	ESTRELLA	-	-
4	ACTINEAS	-	-
5	ESPONJA	-	-
	TOTAL OTRAS ESPECIES	655	3,257247998
	CAPTURA TOTAL	20109	100



Tabla 13

Composición relativa en peso de las capturas registradas  
en la zona 4 - Talcahuano

64

	RECURSO	CAPTURA (kg)	CAPTURA ESPECIE/CAPTURA TOTAL
Nº	PECES		
1	PEJE RATA	6442	26,8
2	MERLUZA COMUN	2680	11,2
3	LENGUADO DE OJOS GRANDES	2018	8,4
4	CONGRIO NEGRO	1114	4,6
5	RAYA SP.	1063	4,4
6	CONGRIO DORADO	600	2,5
7	BESUGO	560	2,3
8	PEJE HUMO	480	2,0
9	ANGUILA MORENA	425	1,8
10	CABRILLA	328	1,4
11	ANGUILA NEGRA	175	0,7
12	PEJE RATA DE PROFUNDIDAD	160	0,7
13	ANGUILA BABOSA	75	0,3
14	TOLLO	70	0,3
15	MERLUZA DE COLA	35	0,1
16	BLANQUILLO	32	0,1
	TOTAL PECES	16257	67,6
Nº	CRUSTACEOS		
1	CAMARON NAILON	3381	14,1
2	CENTOLLA FALSA	1379	5,7
3	LANGOSTINO AMARILLO	1351	5,6
4	GAMBA	856	3,6
5	JAIBA LIMON	264	1,1
6	JAIBA PACO	119	0,5
7	LANGOSTINO COLORADO	38	0,2
8	ZAPATEADOR	-	-
	TOTAL CRUSTACEOS	7388	30,7
Nº	OTRAS ESPECIES		
1	PULPO	238	1,0
2	CARACOL TRUMULCO	150	0,6
3	JIBIA	-	-
4	ESTRELLAS	-	-
5	ESPONJA	-	-
6	ACTINEAS	-	-
	TOTAL OTRAS ESPECIES	388	1,6
	CAPTURA TOTAL	24033	100,0

Tomando como base la captura de camarón nailon, los resultados obtenidos<sup>65</sup> considerando toda la zona de estudio, muestran que el peje rata presenta un 46,8% en peso, siendo la especie más relevante respecto a la captura de camarón nailon. Otras especies que se destacan en relación a la especie objetivo es el langostino amarillo (43,7%) y la merluza común (29,9%) (Tabla 14).

En los resultados por zona, al establecer la relación entre la captura de camarón nailon y otras especies que se extraen como fauna acompañante, se estableció que destaca el langostino colorado en la primera (46,5%) y segunda zona (17,1%); el langostino amarillo en la tercera zona (118,9%); y, por último, el peje rata en la zona número cuatro (190,5%) (Tablas 15 a 18).

Con respecto a la ocurrencias de las especies de acuerdo al número de lances efectuados, se encontró que de un total de 357 lances realizados en el área de estudio, se registró la presencia de camarón nailon en 301 lances, lo cual representa un 84,3%. Destacar también el peje rata en 295 lances (82,6%) y la merluza común con 295 (78,2%) apariciones (Tabla 19).

La primera zona de estudio, presentó dos especies con la mayor ocurrencia estas son el camarón nailon (87,9%) y la merluza común (87,9%) (Tabla 20). En la segunda y tercera zona, se observa que el camarón nailon presenta los más alta presencia con 95,7% y 95,2%, respectivamente (Tablas 21 y 22). Por último, en la cuarta zona el peje rata ocupa el primer lugar con 74,6% (Tabla 23).

#### Distribución geográfica y batimétrica

La distribución geográfica de las especies que conforman la fauna acompañante, muestra a once especies que se encuentran en forma homogénea en toda el área de estudio, cinco con predominancia en la zona sur del área de estudio y dieciséis especies con presencia mayoritaria en la zona norte (Figura 1).

La distribución batimétrica de los lances, indica que la mayor intencionalidad de pesca estuvo concentrada entre los 300 y 350 m de profundidad, donde se realizó un total de 150 arrastres (42,0%). Los arrastres se efectuaron entre 130 m y 470 m de profundidad (Tabla 24).

Tabla 14

Composición relativa de las capturas registradas en la pesca de investigación respecto al camarón nailon, en toda el área de estudio

Nº	RECURSO	CAPTURA (kg)	PORCENTAJE
1	CAMARON NAILON	19313	100
2	PEJE RATA	9042	46,82
3	LANGOSTINO AMARILLO	8453	43,77
4	MERLUZA COMUN	5778	29,92
5	LENGUADO	3727	19,30
6	LANGOSTINO COLORADO	2848	14,75
7	CENTOLLA FALSA	2072	10,73
8	RAYA	1776	9,20
9	PEJE HUMO	1691	8,76
10	CONGRIO NEGRO	1452	7,52
11	GAMBA	1394	7,22
12	BESUGO	1360	7,04
13	ANGUILA MORENA	1212	6,28
14	JAIBA PACO	1085	5,62
15	PULPO	1038	5,37
16	JAIBA LIMON	880	4,56
17	PEJE RATA PICUA	773	4,00
18	TOLLO	615	3,18
19	CONGRIO DORADO	613	3,17
20	CARACOL TRUMULCO	518	2,68
21	CABRILLA	336	1,74
22	ANGUILA BABOSA	301	1,56
23	ANGUILA NEGRA	175	0,91
24	PEJE RATA DE PROFUNDIDAD	160	0,83
24	MERLUZA DE COLA	35	0,18
26	BLANQUILLO	32	0,17
27	PEJE GALLO	20	0,10
	TOTAL	66699	345,36

Tabla 15  
Composición relativa de las capturas registradas en relación al camarón nailon,  
en la zona 1 - Caldera

	RECURSO	CAPTURA (kg)	CAPTURA ESPECIE /CAPTURA CAMARON
Nº	PECES		
1	MERLUZA COMUN	667	20,4
2	PEJE RATA	407	12,4
3	PEJE RATA PICUA	313	9,6
4	PEJE HUMO	250	7,6
5	TOLLO	150	4,6
6	ANGUILA BABOSA	100	3,1
7	RAYA	38	1,2
	TOTAL PECES	1925	104,5
Nº	CRUSTACEOS		
1	CAMARON NAILON	3270	100,0
2	LANGOSTINO COLORADO	1520	46,5
3	LANGOSTINO AMARILLO	135	4,1
4	GAMBA	88	2,7
5	JAIBA LIMON	84	2,6
6	CENTOLLA FALSA	7	0,2
	TOTAL CRUSTACEOS	5104	156,1
Nº	OTRAS ESPECIES		
1	PULPO	75	2,3
2	CARACOL	15	0,5
3	ESTRELLA	-	-
4	ESPONJA	-	-
	TOTAL OTRAS ESPECIES	90	2,8
	CAPTURA TOTAL	7119	217,7

Tabla 16

Composición relativa de las capturas registradas en relación al camarón nailon68  
en la zona 2 - Coquimbo

	RECURSO	CAPTURA (kg)	CAPTURA ESPECIE /CAPTURA CAMARON
Nº	PECES		
1	MERLUZA COMUN	961	13,4
2	PEJE RATA	923	12,9
3	LENGUADO DE OJOS GRANDES	734	10,2
4	PEJE HUMO	511	7,1
5	ANGUILA MORENA	475	6,6
6	PEJE RATA PICUA	460	6,4
7	BESUGO	392	5,5
8	TOLLO	320	4,5
9	RAYA SP.	238	4,6
10	ANGUILA BABOSA	88	1,2
11	CONGRIO NEGRO	63	0,9
12	CONGRIO DORADO	13	0,2
13	PEJE GALLO	10	0,1
	TOTAL PECES	5188	73,5
Nº	CRUSTACEOS		
1	CAMARON NAILON	7179	100,0
2	LANGOSTINO COLORADO	1230	17,1
3	JAIBA PACO	504	7,0
4	LANGOSTINO AMARILLO	448	6,2
3	GAMBA	200	2,8
5	CENTOLLA FALSA	161	2,2
6	JAIBA LIMON	105	1,5
8	ZAPATEADOR	0	-
	TOTAL CRUSTACEOS	9827	136,9
Nº	OTRAS ESPECIES		
1	PULPO	250	3,5
2	CARACOL TRUMULCO	173	2,4
3	ESTRELLA	0	-
4	ESPONJA	0	-
5	ACTINEA	0	-
6	JIBIA	0	-
	TOTAL OTRAS ESPECIES	423	5,9
	CAPTURA TOTAL	15438	211,7

Composición relativa de las capturas registradas en relación al camarón nailon,  
en la zona 3 - Valparaíso

	RECURSO	CAPTURA (kg)	CAPTURA ESPECIE/CAPTURA CAMARON
Nº	PECES		
1	MERLUZA COMUN	1470	26,8
2	PEJE RATA	1270	23,2
3	LENGUADO DE OJOS GRANDES	975	17,8
4	PEJE HUMO	450	8,2
5	RAYA	437	8,0
6	BESUGO	408	7,4
7	ANGUILA MORENA	312	5,7
8	CONGRIO NEGRO	275	5,0
9	TOLLO	75	1,4
10	ANGUILA BABOSA	38	0,7
11	PEJE GALLO	10	0,2
12	CABRILLA	8	0,1
	TOTAL PECES	5728	104,5
Nº	CRUSTACEOS		
1	LANGOSTINO AMARILLO	6519	118,9
2	CAMARON NAILON	5483	100,0
3	CENTOLLA FALSA	525	9,6
4	JAIBA PACO	462	8,4
5	JAIBA LIMON	427	7,8
6	GAMBA	250	4,6
7	LANGOSTINO COLORADO	60	1,1
8	ZAPATEADOR	-	-
	TOTAL CRUSTACEOS	13726	250,3
Nº	OTRAS ESPECIES		
1	PULPO	475	8,7
2	CARACOL	180	3,3
3	ESTRELLA	-	-
4	ACTINEAS	-	-
5	ESPONJA	-	-
	TOTAL OTRAS ESPECIES	655	11,94601496
	CAPTURA TOTAL	20109	366,7517782

Tabla 18  
Composición relativa de las capturas registradas en relación al camarón nailon<sub>70</sub>  
en la zona 4 - Talcahuano

	RECURSO	CAPTURA (kg)	CAPTURA ESPECIE /CAPTURA CAMARON
Nº	PECES		
1	PEJE RATA	6442	190,5
2	MERLUZA COMUN	2680	79,3
3	LENGUADO DE OJOS GRANDES	2018	59,7
4	CONGRIO NEGRO	1114	32,9
5	RAYA SP.	1063	31,4
6	CONGRIO DORADO	600	17,7
7	BESUGO	560	16,6
8	PEJE HUMO	480	14,2
9	ANGUILA MORENA	425	12,6
10	CABRILLA	328	9,7
11	ANGUILA NEGRA	175	5,2
12	PEJE RATA DE PROFUNDIDAD	160	4,7
13	ANGUILA BABOSA	75	2,2
14	TOLLO	70	2,1
15	MERLUZA DE COLA	35	1,0
16	BLANQUILLO	32	0,9
	TOTAL PECES	16257	480,8
Nº	CRUSTACEOS		
1	CAMARON NAILON	3381	100,0
2	CENTOLLA FALSA	1379	40,8
3	LANGOSTINO AMARILLO	1351	40,0
4	GAMBA	856	25,3
3	JAIBA LIMON	264	7,8
5	JAIBA PACO	119	3,5
6	LANGOSTINO COLORADO	38	1,1
7	ZAPATEADOR	-	-
	TOTAL CRUSTACEOS	7388	218,5
Nº	OTRAS ESPECIES		
1	PULPO	238	7,0
2	CARACOL TRUMULCO	150	4,4
3	JIBIA	-	-
4	ESTRELLAS	-	-
5	ESPONJA	-	-
6	ACTINEAS	-	-
	TOTAL OTRAS ESPECIES	388	11,5
	CAPTURA TOTAL	24033	710,8

Tabla 19  
 Porcentaje de presencia de las diferentes especies capturadas  
 en toda el área de estudio

Nº	RECURSO	PRESENCIA	
		Número de lances	Porcentaje
1	CAMARON NAILON	301	84,3
2	PEJE RATA	295	82,6
3	MERLUZA COMUN	279	78,2
4	LENGUADO DE OJOS GRANDES	187	52,4
5	LANGOSTINO AMARILLO	177	49,6
6	PEJE HUMO	159	44,5
7	CENTOLLA FALSA	156	43,7
8	JAIBA PACO	153	42,9
9	RAYA	129	36,1
10	BESUGO	126	35,3
11	JAIBA LIMON	104	29,1
12	ZAPATEDAOR	88	24,6
13	GAMBA	84	23,5
14	PULPO	83	23,2
15	CONGRIO NEGRO	82	23,0
16	ANGUILA MORENA	76	21,3
17	PEJE RATA PICUA	70	19,6
18	CARACOL TRUMULCO	69	19,3
19	LANGOSTINO COLORADO	68	19,0
20	TOLLO	60	16,8
21	ESTRELLA	46	12,9
22	CABRILLA	37	10,4
23	ESPONJA	34	9,5
24	CONGRIO DORADO	33	9,2
24	ANGUILA BABOSA	25	7,0
26	ACTINEA	17	4,8
27	ANGUILA NEGRA	7	2,0
28	JIBIA	6	1,7
29	PEJE RATA DE PROFUNDIDAD	4	1,1
30	BLANQUILLO	4	1,1
31	MERLUZA DE COLA	3	0,8
32	PEJE GALLO	2	0,6



Tabla 20  
 Porcentaje de presencia de las diferentes especies capturadas  
 en la zona 1 - Caldera

Nº	RECURSO	PRESENCIA	
		NUMERO DE LANCES	PORCENTAJE
PECES			
1	MERLUZA COMUN	29,0	87,9
2	PEJE RATA	28,0	84,8
3	PEJE HUMO	25,0	75,8
4	PEJE RATA PICUA	24,0	72,7
5	TOLLO	15,0	45,5
6	ANGUILA BABOSA	8,0	24,2
7	RAYA	3,0	9,1
CRUSTACEOS			
1	CAMARON NAILON	29,0	87,9
2	JAIBA LIMON	12,0	36,4
3	LANGOSTINO AMARILLO	11,0	33,3
4	GAMBA	11,0	33,3
5	LANGOSTINO COLORADO	4,0	12,1
6	CENTOLLA FALSA	1,0	3,0
OTRAS ESPECIES			
1	ESPONJA	12,0	36,4
2	PULPO	6,0	18,2
3	ESTRELLA	6,0	18,2
4	CARACOL	2,0	6,1

Tabla 21  
 Porcentaje de presencia de las diferentes especies capturadas  
 en la zona 2 - Coquimbo

		PRESENCIA	
RECURSO		NUMERO DE LANCES	PORCENTAJE
Nº	PECES		
1	PEJE RATA	84	89,4
2	MERLUZA COMUN	77	81,9
3	LENGUADO DE OJOS GRANDES	58	61,7
4	PEJE HUMO	51	54,3
5	PEJE RATA PICUA	46	48,9
6	BESUGO	46	48,9
7	TOLLO	32	34,0
8	ANGUILA MORENA	19	20,2
9	RAYA SP.	18	19,1
10	ANGUILA BABOSA	8	8,5
11	CONGRIO NEGRO	5	5,3
12	CONGRIO DORADO	1	1,1
13	PEJE GALLO	1	1,1
Nº	CRUSTACEOS		
1	CAMARON NAILON	90	95,7
2	JAIBA PACO	72	76,6
3	LANGOSTINO AMARILLO	59	62,8
4	LANGOSTINO COLORADO	51	54,3
5	GAMBA	25	26,6
6	CENTOLLA FALSA	23	24,5
7	ZAPATEADOR	19	20,2
8	JAIBA LIMON	15	16,0
Nº	OTRAS ESPECIES		
1	CARACOL TRUMULCO	23	24,5
2	PULPO	20	21,3
3	ESTRELLA	14	14,9
4	ESPONJA	9	9,6
5	JIBIA	5	5,3
6	ACTINEA	1	1,1

Porcentaje de presencia de las diferentes especies capturadas en la zona 3 - Valparaíso

RECURSO		PRESENCIA	
		NUMERO DE LANCES	PORCENTAJE
Nº	PECES		
1	PEJE RATA	89	85,6
2	MERLUZA COMUN	82	78,8
3	LENGUADO DE OJOS GRANDES	69	66,3
4	BESUGO	45	43,3
5	PEJE HUMO	44	42,3
6	RAYA	35	33,7
7	ANGUILA MORENA	25	24,0
8	CONGRIO NEGRO	23	22,1
9	TOLLO	6	5,8
#	ANGUILA BABOSA	3	2,9
#	CABRILLA	2	1,9
#	PEJE GALLO	1	1,0
Nº	CRUSTACEOS		
1	CAMARON NAILON	99	95,2
2	LANGOSTINO AMARILLO	68	65,4
3	JAIBA PACO	66	63,5
4	ZAPATEADOR	58	55,8
5	JAIBA LIMON	57	54,8
6	CENTOLLA FALSA	52	50,0
7	GAMBA	24	23,1
8	LANGOSTINO COLORADO	8	7,7
Nº	OTRAS ESPECIES		
1	PULPO	38	36,5
2	CARACOL	24	23,1
3	ESTRELLA	22	21,2
4	ACTINEAS	10	9,6
5	ESPONJA	3	2,9

Tabla 23  
 Porcentaje de presencia de las diferentes especies capturadas  
 en la zona 4 - Talcahuano

N°	RECURSO	PRESENCIA	
		NUMERO DE LANCES	PORCENTAJE
PECES			
1	PEJE RATA	94	74,6
2	MERLUZA COMUN	91	72,2
3	RAYA SP.	73	57,9
4	LENGUADO DE OJOS GRANDES	60	47,6
5	CONGRIO NEGRO	54	42,9
6	PEJE HUMO	39	31,0
7	BESUGO	35	27,8
8	CABRILLA	35	27,8
9	CONGRIO DORADO	32	25,4
10	ANGUILA MORENA	32	25,4
11	ANGUILA NEGRA	7	5,6
12	TOLLO	7	5,6
13	ANGUILA BABOSA	6	4,8
14	PEJE RATA DE PROFUNDIDAD	4	3,2
15	BLANQUILLO	4	3,2
16	MERLUZA DE COLA	3	2,4
CRUSTACEOS			
1	CAMARON NAILON	83	65,9
2	CENTOLLA FALSA	80	63,5
3	LANGOSTINO AMARILLO	39	31,0
4	GAMBA	24	19,0
5	JAIBA LIMON	20	15,9
6	JAIBA PACO	15	11,9
7	ZAPATEADOR	11	8,7
8	LANGOSTINO COLORADO	5	4,0
OTRAS ESPECIES			
1	CARACOL TRUMULCO	20	15,9
2	PULPO	19	15,1
3	ESPONJA	10	7,9
4	ACTINEAS	6	4,8
5	ESTRELLAS	4	3,2
6	JIBIA	1	0,8

Tabla 24  
Composición batimétrica de los lances de pesca en  
toda el área de estudio

RANGO BATIMETRICO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA
0 - 25	0	0,0	0,0
25 - 50	0	0,0	0,0
50 - 75	0	0,0	0,0
75 - 100	0	0,0	0,0
100 - 125	0	0,0	0,0
125 - 150	3	0,8	0,8
150 - 175	1	0,3	1,1
175 - 200	11	3,1	4,2
200 - 225	7	2,0	6,2
225 - 250	15	4,2	10,4
250 - 275	22	6,2	16,5
275 - 300	89	24,9	41,5
300 - 325	60	16,8	58,3
325 - 350	56	15,7	73,9
350 - 375	47	13,2	87,1
375 - 400	31	8,7	95,8
400 - 425	11	3,1	98,9
425 - 450	3	0,8	99,7
450 - 475	1	0,3	100,0
TOTAL	357	100,0	

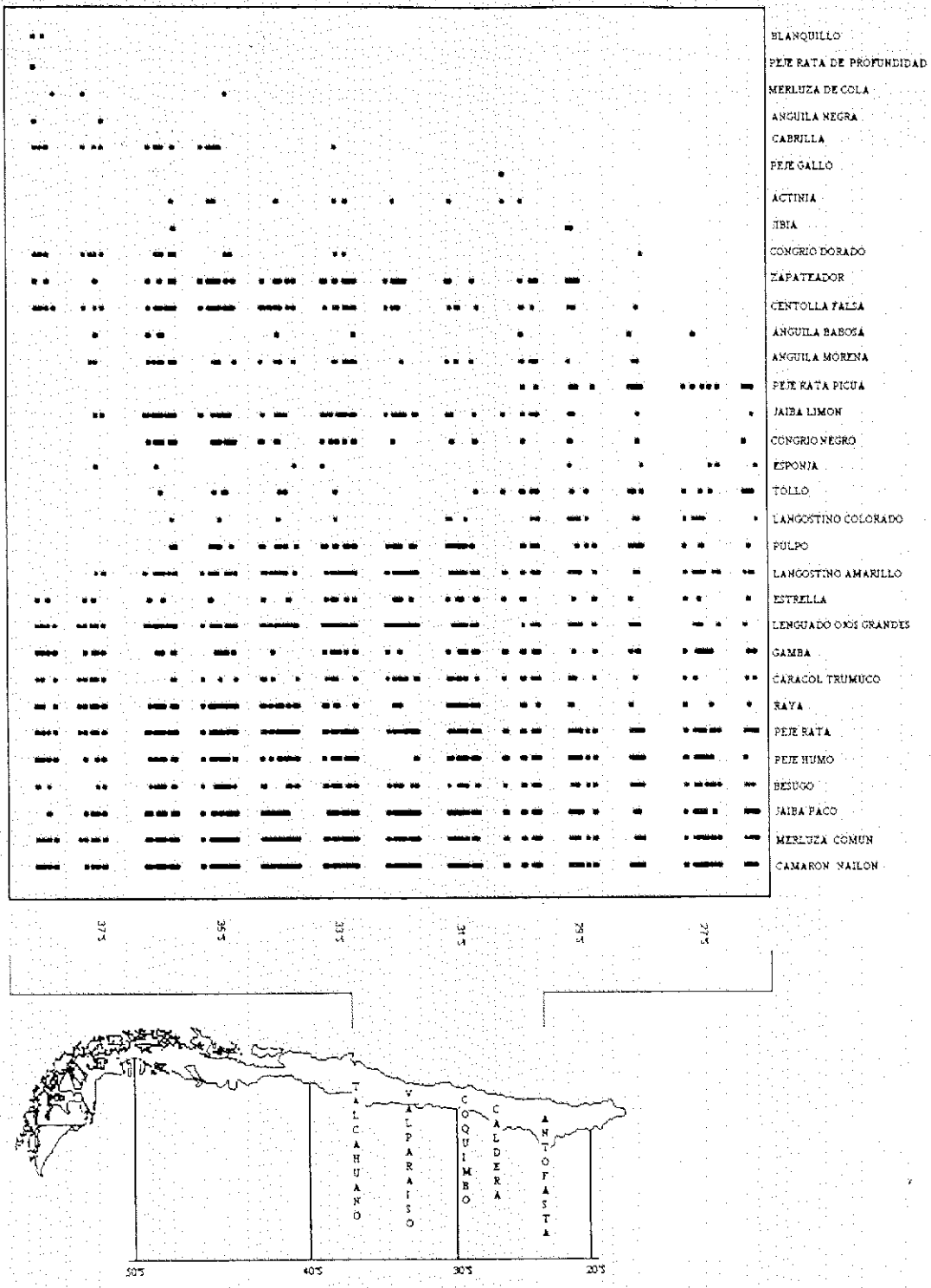
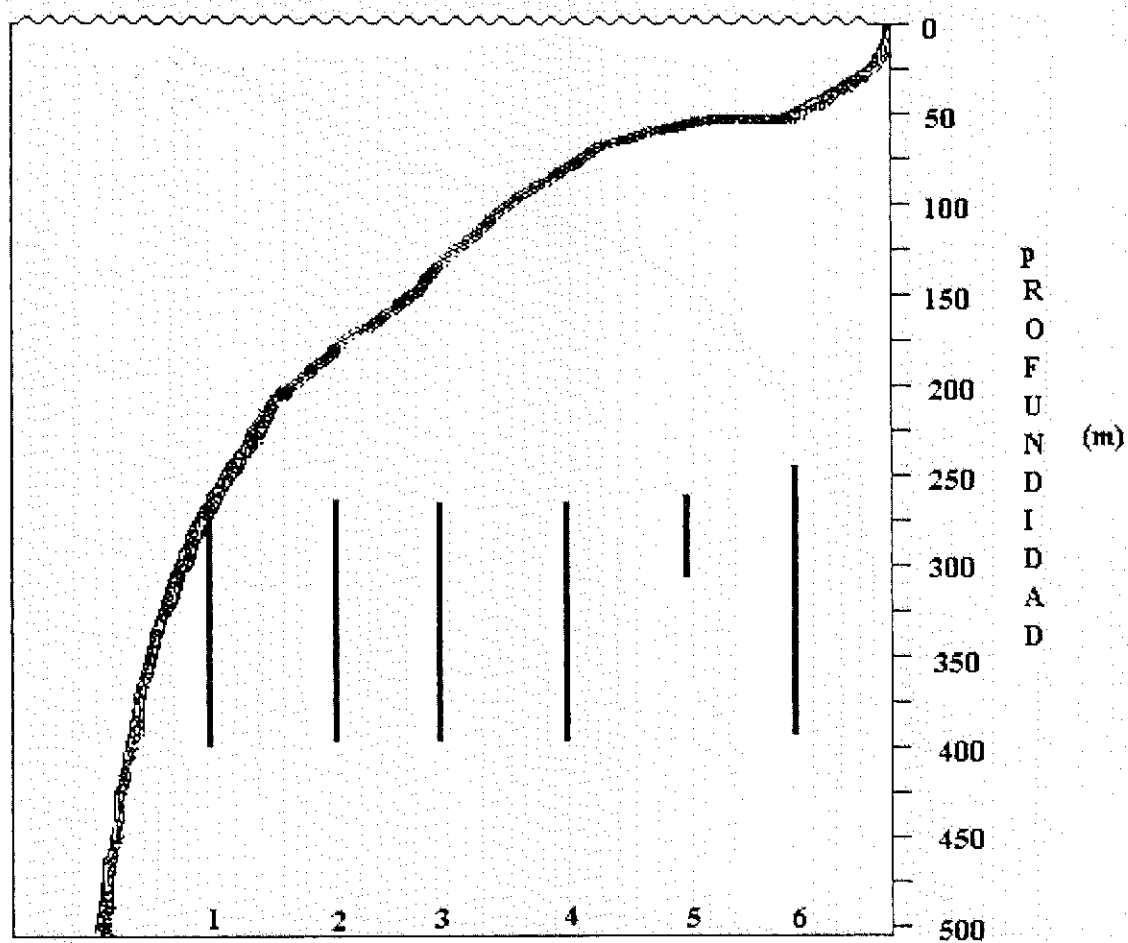


Fig. 1. Distribución latitudinal de las especies encontradas en el crucero de investigación para evaluar el camarón nailon

La presencia de camarón nailon alcanzó en la zona cuatro su mayor rango de dispersión en profundidad, el cual estuvo comprendido entre los 170 m y 470 m (Figura 4). Por otra parte, las especies que presentaron las mayores capturas registraron, en general, una distribución batimétrica similares a los del camarón nailon, en cada una de las zonas de estudio (Figuras 2 a 5).



1.- PEJE HUMO  
 2.- PEJE RATA PICUA  
 3.- PEJE RATA

4.- MERLUZA COMUN  
 5.- LANGOSTINO COLORADO  
 6.- CAMARON NAILON

Fig. 2. Distribución batimétrica de las especies con mayores capturas registradas en la zona 1.



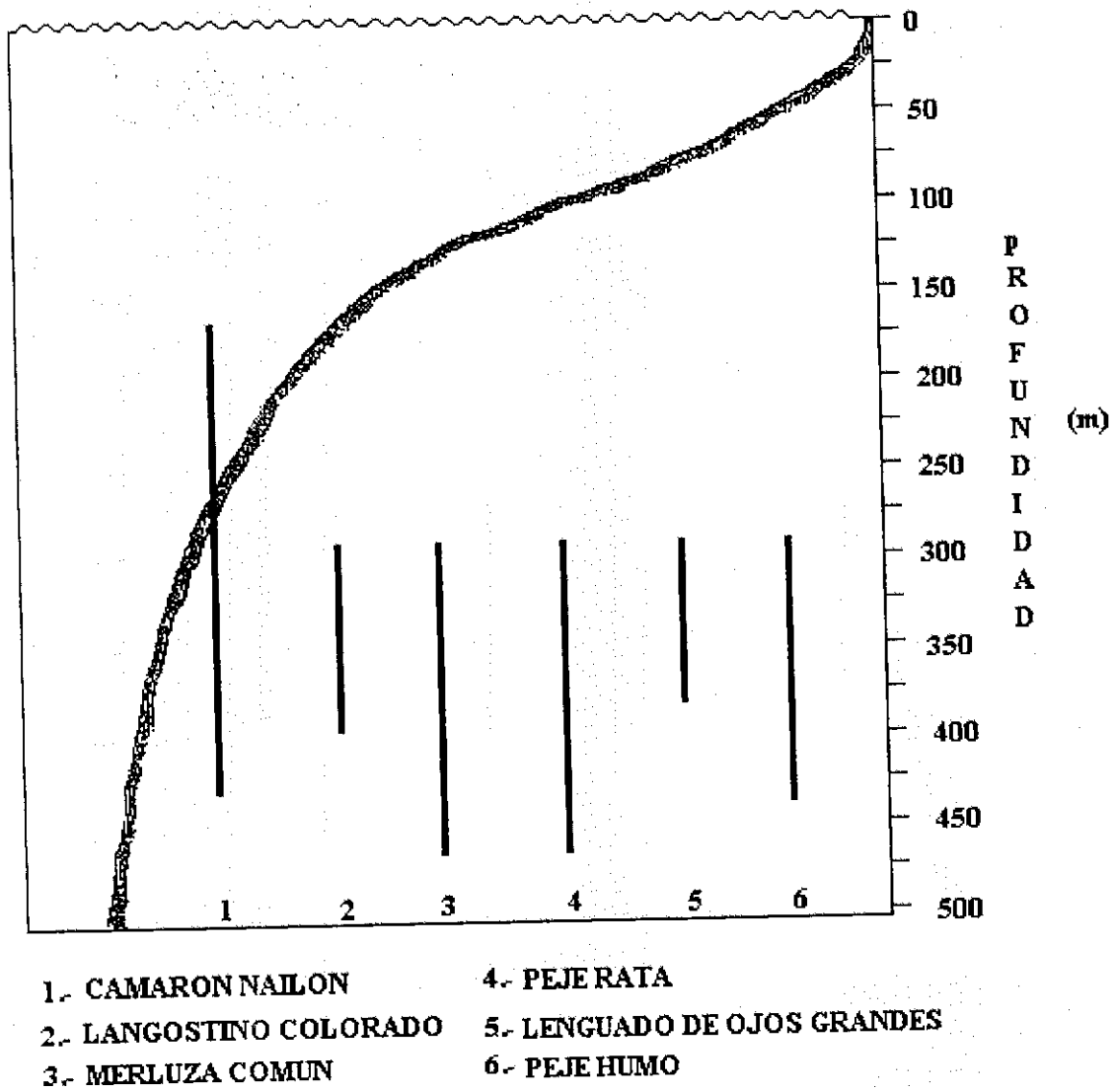
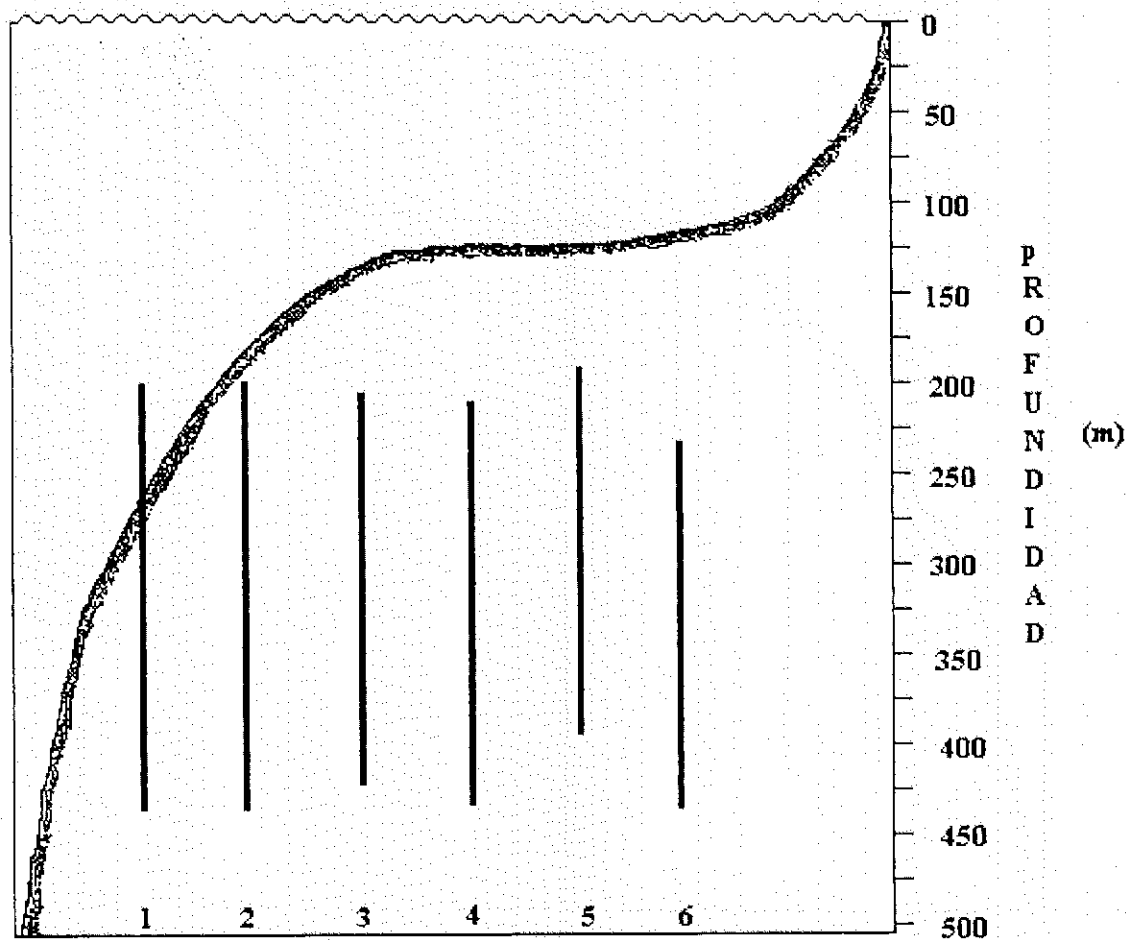


Fig. 3. Distribución batimétrica de las especies con mayores capturas registradas en la zona 2.



1.- LANGOSTINO AMARILLO

2.- CAMARON NAILON

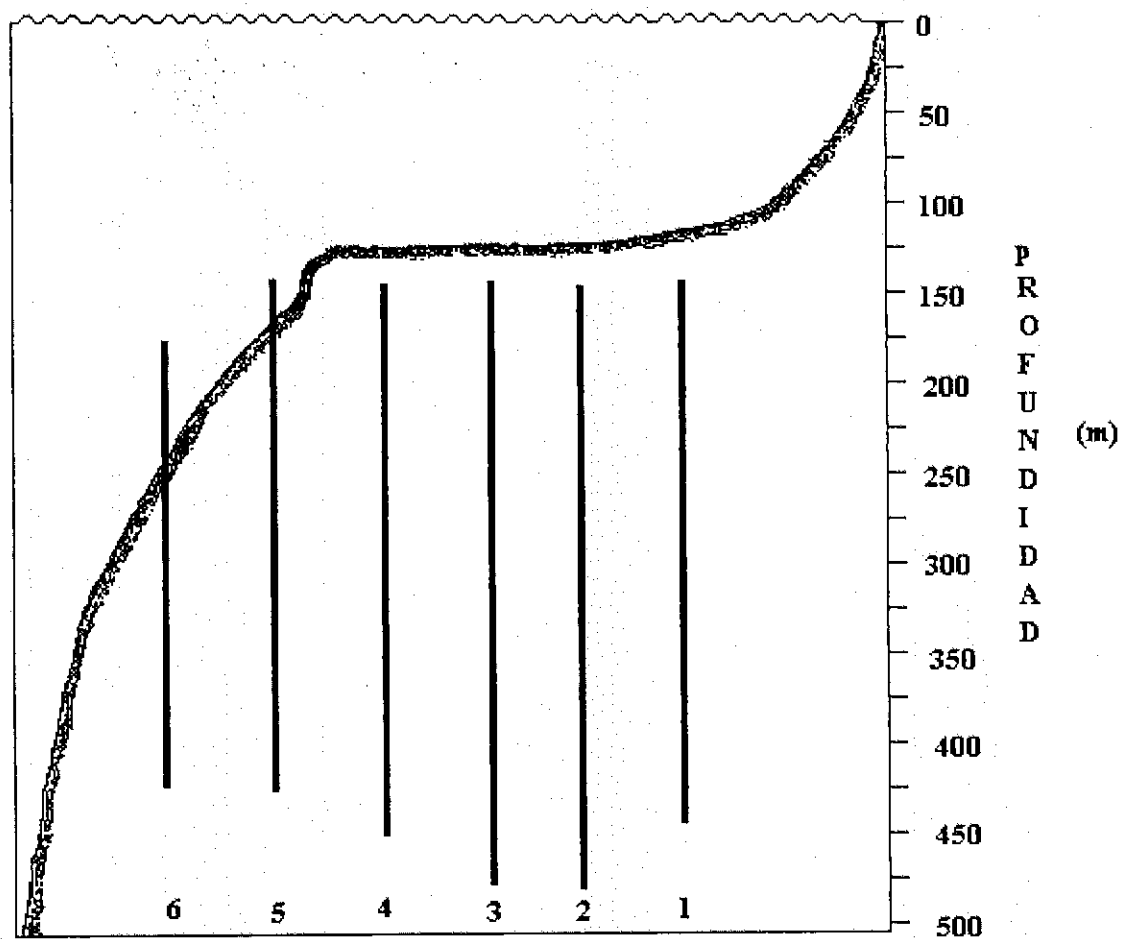
3.- MERLUZA COMUN

4.- PEJE RATA

5.- LENGUADO DE OJOS GRANDES

6.- CENTOLLA FALSA

Fig. 4. Distribución batimétrica de las especies con mayores capturas registradas en la zona 3.



- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 1.- MERLUZA COMUN            | 4.- CAMARON NAILON      |
| 2.- PEJE RATA                | 5.- CENTOLLA FALSA      |
| 3.- LENGUADO DE OJOS GRANDES | 6.- LANGOSTINO AMARILLO |

Fig. 5. Distribución batimétrica de las especies con mayores capturas registradas en la zona 4.

A partir de un análisis de los resultados resalta el 28,96% de captura que muestra camarón nailon respecto a la captura total, en la totalidad del área de estudio. Este valor se contrasta con el 84,3% de apariciones de la especie objetivo, en los 357 lances de pesca realizados. Los anteriores resultados pueden ser explicados por el hecho que durante la pesca de investigación se abarcó un gran rango batimétrico (130 m - 470 m) el cual, si bien coincide con la distribución conocida para este recurso 155 a 550 m de profundidad CORFO-IFOP (1980), es demasiado amplio en relación a la desarrollada por la pesca comercial (300 m - 350 m), que es donde más vulnerable el se encuentra recurso, y donde se realizaron 150 lances durante el crucero de investigación, lo cual representa un 42,9% del total. De lo anterior se desprende que las capturas obtenidas de especies distintas a la objetivo, se vieron favorecidas, sin embargo, la presencia de camarón nailon se mantuvo relativamente constante en las distintas profundidades.

La captura de camarón nailon en relación a la captura total, presenta una diferenciación porcentual apreciables entre las dos primeras y las dos últimas zonas (Figura 6). Esto se confirma al observar el volumen de las capturas totales de camarón nailon de las zonas tres y cuatro que en conjunto aportaron el 45,9% y donde se realizaron el 64,4% de los lances; por su parte las zonas uno y dos aportaron el 54,1% de las capturas en tan solo el 35,6% de los lances de pesca.

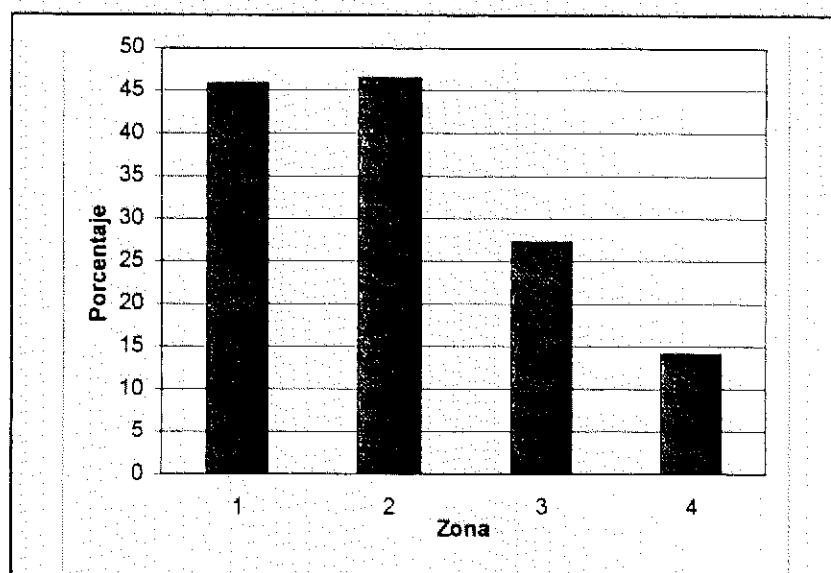


Fig. 6. Captura por zona de estudio.

Otro hecho destacable son las capturas de langostino colorado en las zonas uno y dos, <sup>84</sup> ya que presentan un alto porcentaje de las capturas totales y sin embargo el número de lances que efectivamente registró su presencia no es proporcional a éste. Esto se puede observar, por ejemplo, en la zona uno, donde es posible observar que las capturas de langostino colorado, representan el 21,4% del total para dicha zona, ubicándose como la segunda especie más capturada, y sin embargo, tan solo cuatro lances registran presencia de este crustáceo sobre un total de 33 efectivamente realizados.

La composición de las capturas presenta en general constancia en tres de las cuatro zonas estudiadas, ya que se encontraron 27, 25 y 29 especies en las zonas dos, tres y cuatro respectivamente. Sin embargo, en la primera zona solo se registraron 17 especies, esto puede ser explicado por el reducido número de lances que se realizaron en dicha zona.

Las especies que componen la captura (especie objetivo más fauna acompañante), en la zona 3 - Valparaíso, presentan registros similares, en cuanto a especies, con las encontradas por Yañez *et al.* (1974), Yanez (1974) y Yañez y Barbieri (1974), realizados con artes de arrastre merlucero y camaronero. Un caso similar ocurre con el estudio de fauna acompañante llevado a cabo en el marco de la pesca de investigación, para la evaluación de langostino amarillo (*Cervimunida johni*), realizado por Monardes y Arana (1995), donde se encontró un total de 49 especies en 492 lances realizados en la zona comprendida entre Pichidangui (32°07'S) y Punta Lavapié (37°10'S).

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los análisis realizados con la información disponible sobre la fauna acompañante proveniente del crucero de investigación de camarón nailon, desarrollado entre el 25 de mayo y el 19 de agosto, desde Punta Carrizalillo (25°50'S) hasta Isla Mocha, es posible destacar las siguientes conclusiones:

- a) Se registró un total de 32 especies capturadas, de éstas 18 corresponden a peces, ocho a crustáceos, tres a moluscos, una a equinodermo, una a porífera y una a celenterado;
- b) Las especies que aportaron los mayores porcentajes a la captura total fueron: camarón nailon con 19.313 kg lo que representa un 29,0%, peje rata con 9.042 kg (13,6%), langostino amarillo con 8.453 kg y un 12,7% y merluza común con 5.778 kg y un 8,7%;
- c) Las especies que presentaron los más altos porcentajes de presencia en toda el área de estudio coincidieron en general con las de mayores capturas y están constituidas por los siguientes recursos: camarón nailon 301 lances (84,3%), peje rata 295 lances (82,6%), merluza común 279 lances (78,2%) y lenguado de ojos grandes 187 lances (52,4%);
- d) Se encontraron 10 recursos que presentaron una distribución latitudinal similar a la de camarón nailon, éstas son: merluza común, jaiba paco, besugo, peje humo, peje rata, raya sp., caracol trumulco, gamba, lenguado de ojos grandes, y estrella de mar;
- e) La distribución batimétrica que presentaron las mayores capturas presentan, en general, una distribución similar a la establecida en el camarón nailon en todas las zonas estudiadas; y,
- f) Los recursos que presentaron los mayores porcentajes de captura en relación al camarón nailon son: peje rata 46,8%, langostino amarillo 43,8%, merluza común 29,9% y lenguado de ojos grandes 19,3%.

Bore, D. y C. Martínez. 1980. Catálogo de recursos Pesqueros. Corporación de Fomento de la Producción, Instituto de Fomento Pesquero, Chile, 136 pp.

Corporación de Fomento de la Producción, Instituto de Fomento Pesquero (CORFO - IFOP). 1980. Catálogo de recursos Pesqueros. Corporación de fomento de la producción, Instituto de fomento pesquero: 88 pp.

Mann, F. G. 1954. Vida de peces en aguas chilenas. Instituto de Investigaciones Veterinarias, Ministerio de Agricultura y Universidad de Chile, Santiago, 342 pp.

Monardes, M. A. y P. Arana. 1995. Distribución e importancia relativa de la fauna asociada al langostino amarillo (*Cervinmida johni*) extraída entre Valparaíso (V Región) y Talcahuano (VIII Región). Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 48/95; 284 pp.

Retamal, M.A. 1981. Catálogo ilustrado de los crustáceos decapódos de Chile. Rev. Gayana (Zool.), 44: 110 pp.

Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA). 1982. Iconografía de los principales recursos pesqueros de Chile, zona sur aguas continentales y Algas. Subsecretaría de pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 111 pp.

Subsecretaría de Pesca. (SUBPESCA) 1982. Iconografía de los principales recursos pesqueros de Chile, zona Norte y Central. Subsecretaría de pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 88 pp.

Nelson, J. 1976. Fishes of the World. Jhon Wiley&Sons, New York : 416 pp.

Yañez, E.; H. Trujillo; M.A. Barbieri y T. Melo. 1974. Distribución y abundancia relativa estacional de los recursos disponibles a un arte de arrastre merlucero frente a la costa de Valparaíso (otoño, invierno y primavera 1972). Rev. Inv. Marinas, 5(4): 111-125 pp.

Yañez, E. 1974. Distribución y abundancia relativa estacional de los recursos disponibles a un arte de arrastre camaronero frente a la costa de Valparaíso (invierno y primavera 1972). Rev. Inv. Marinas, 5(5): 126-137 pp.

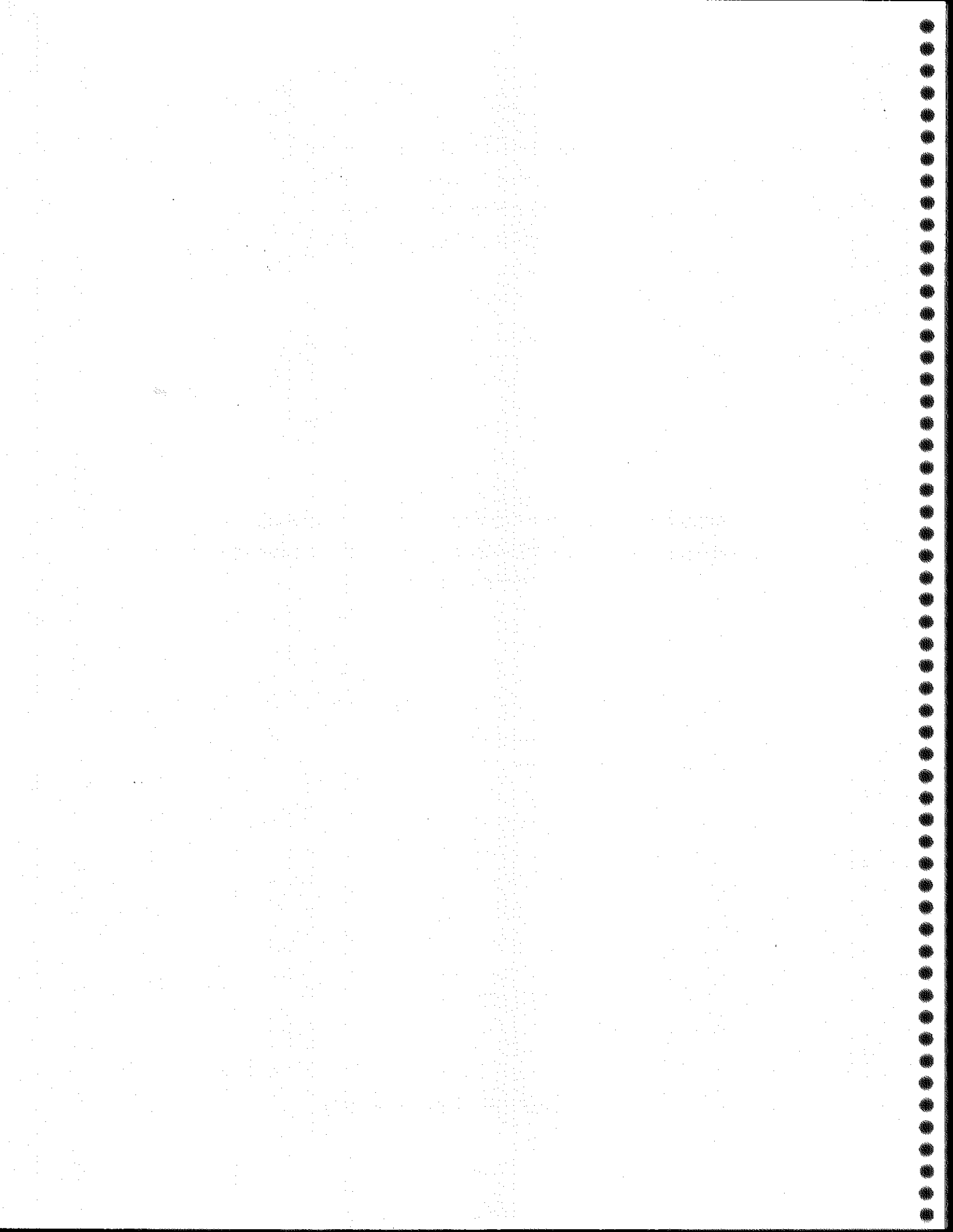
Yañez, E. y M.A. Barbieri . 1974. Distribución y abundancia relativa estacional de los recursos disponibles a un arte de arrastre camaronero frente a la costa de Valparaíso (invierno 1973). Rev. Inv. Marinas, 5(6): 138-156 pp.

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

DESARROLLO EMBRIONARIO Y FECUNDIDAD DEL CAMARÓN NAILON,  
*Heterocarpus reedi*, CAPTURADO EN LA ZONA CENTRO-NORTE DE CHILE.  
MAYO-AGOSTO 1996.

Valparaíso, septiembre de 1996





DESARROLLO EMBRIONARIO Y FECUNDIDAD DEL CAMARON NAILON  
*Heterocarpus reedi*, CAPTURADO EN LA ZONA CENTRO-NORTE DE CHILE.

Sergio Palma G.

Escuela de Ciencias del Mar  
Universidad Católica de Valparaíso  
Casilla 1020, Valparaíso, Chile

ASPECTOS METODOLOGICOS

Durante el período comprendido entre el 25 de mayo y el 22 de agosto de 1996, se realizó una pesca exploratoria frente a la costa norte y central del país, entre las regiones II y VIII. La zona de estudio fue comprendida entre los 25°50'S (Carrizalillo) y los 38°30'S (Isla Mocha). Los lances de pesca se realizaron sobre la plataforma continental y se extendieron hasta el borde del talud, entre los veriles de 150 y 500 m de profundidad.

Con el fin de obtener una captura representativa del recurso camarón nailon en la zona de estudio en un período de tiempo de tres meses, el área prospectada se dividió en cuatro zonas de muestreo. En cada una de éstas, se efectuaron lances de pesca de arrastre con red camaronera con el B/E Tiberíades de la Escuela de Ciencias del Mar de la Universidad Católica de Valparaíso.

Las cuatro zonas de muestreo tuvieron la siguiente localización geográfica:

- Zona 1: Carrizalillo - Punta Salinas (25°50' - 26°40'S)
- Zona 2: Punta Salinas - Río Limarí (26°40' - 30°40'S)
- Zona 3: Río Limarí - Ensenada Las Cruces (30°40' - 34°30'S)
- Zona 4: Ensenada Las Cruces - Isla Mocha (34°30' - 38°30'S)

Para el estudio de los aspectos reproductivos del camarón nailon, se realizó el análisis del estado de desarrollo embrionario o madurez de los huevos portados, de una fracción de las hembras ovíferas obtenidas en cada lance de pesca exitoso. A cada ejemplar se le midió su longitud cefalotorácica con un pie de metro con una precisión de 0,1 mm. La observación individual de las hembras ovíferas para determinar su estado de madurez se efectuó con lupas estereoscópicas modelo Wild M5 y Wild M8.

La determinación del estado de desarrollo embrionario de las hembras ovíferas se efectuó de acuerdo a la coloración de sus huevos, estado del vitelo, desarrollo y pigmentación de los globos oculares del embrión. Para establecer la escala de madurez del camarón nailon, se utilizaron los criterios señalados para diversas especies de crustáceos decápodos, como *Jasus frontalis* (Arana et al., 1985; Dupré, 1988), *Rhynchocinetes typus* (Dupré et al., 1992), *Pleuroncodes monodon* (Palma y Arana, 1990; Palma, 1994a), langostino amarillo *Cervimunida johni* (Pavez et al., 1994) y *Lithodes santolla* (Vinuesa, 1987; Peñailillo et al., 1995).

Una vez determinado el estado de desarrollo de la masa ovífera, se procedió a medir el diámetro mayor de un total de 50 huevos por estado de desarrollo, pertenecientes a diferentes hembras ovíferas, con una lupa Wild M8 provista de ocular graduado. De acuerdo a esto, el tamaño de los huevos se expresó en milímetros (mm) de diámetro.

Para determinar la fecundidad individual del camarón nailon, es decir la cantidad de huevos producidos por cada hembra durante su período reproductivo, se efectuó la estimación del número de huevos contenidos en la masa ovífera de un total de 184 hembras procedentes del área de distribución del recurso.

Dado que el análisis macroscópico de la masa ovífera no permite determinar si ha habido algún grado de liberación de sus huevos, para obtener una buena estimación de la fecundidad, se consideró la metodología propuesta por Palma y Arana (1990). Estos autores recomiendan efectuar el conteo de huevos sólo en aquellas hembras que tienen sus huevos en estados iniciales de maduración, para evitar la subestimación de la fecundidad.

En vista que las hembras retienen su masa ovífera entre los pleópodos, el abdomen se sumergió en una solución de NaOH 8N para lograr la liberación total de sus huevos. El tiempo de reposo fue variable y fluctuó entre 20 y 30 minutos, período que favorece no solo la separación de la masa ovífera de la hembra, sino además, la separación de los huevos entre sí.

La estimación de la cantidad de huevos portados por cada hembra se realizó en cápsulas plásticas de área conocida (8,92 cm<sup>2</sup>), en las cuales se distribuyeron diferentes submuestras de la masa ovífera hasta completar su volumen total. Con lupas estereoscópicas Wild se cuantificó el número de huevos presentes en un área de 3,2 cm<sup>2</sup> equivalente al 36% de la superficie de la cápsula.

La estimación del número de total de huevos (NTH) fue determinada utilizando la siguiente expresión:

$$NTH = \frac{A}{a} \sum Nth$$

donde:

- NTH = número total de huevos
- A = área total de la cápsula, equivalente a 8,92 cm<sup>2</sup>
- Nth = número total de huevos contados en cada submuestra
- a = área de la cápsula en que se efectuó el recuento, que equivale a 3,2 cm<sup>2</sup>

Para describir la relación entre la talla corporal y la fecundidad del camarón se utilizó el modelo matemático de poder, que ha sido utilizado no solo para esta misma especie (Arana y Tiffou, 1970; Arana *et al.*, 1976), sino que para otras especies de crustáceos decápodos (Arana *et al.*, 1985; Bustos y Retamal, 1985; Palma, 1994b; Pavez *et al.*, 1994).

$$NHT = a * Lc^b$$

donde:

- NHT = número total de huevos
- Lc = longitud cefalotorácica
- a,b = constantes de regresión

## RESULTADOS

Durante el período de estudio comprendido entre el 25 de mayo y el 19 de agosto de 1996, se efectuaron 357 lances de pesca para la captura de camarón nailon en la zona comprendida entre la II y VIII Regiones. De los distintos lances de pesca, se analizó una fracción de hembras ovíferas para el estudio de desarrollo embrionario y determinación de su fecundidad.

### Descripción de los estados de desarrollo embrionario

Durante el período de estudio, se observó que en toda el área estudiada el recurso camarón estaba en proceso reproductivo, ya que un alto porcentaje de las hembras analizadas contenían huevos entre sus pleópodos. Del total de hembras capturadas, se efectuó el análisis macroscópico a una submuestra total de 3.514 hembras ovíferas procedentes de las distintas zonas de pesca, estableciéndose una escala de madurez de cuatro estados de desarrollo. Para observar mejor los cambios morfológicos que experimenta el embrión al interior del huevo, se efectuó una serie de tomas fotográficas para ilustrar los distintos estados de desarrollo (Figs. 1 a 4).

La coloración de la masa ovífera presentó fuertes variaciones en función del estado de conservación de los ejemplares, por lo tanto no constituye por sí misma un carácter distintivo de los diferentes estados de desarrollo de los huevos. Por esta razón, es necesario recurrir a determinados caracteres morfológicos del embrión, que permitan identificar el verdadero estado de desarrollo que tiene la masa ovífera. A continuación, se describen las características fundamentales de cada estado desarrollo de los huevos de camarón nailon.

#### Estado 1

La masa ovífera es de color café oscuro brillante. El huevo es esférico; el vitelo es homogéneo, de apariencia granulosa y ocupa la mayor parte del volumen del huevo. En este estado no se observan células ni estructuras diferenciadas. El huevo tiene un diámetro medio de  $0,769 \pm 0,036$  mm (Fig. 1).

#### Estado 2

La masa ovífera es de color café oscuro, pero más opaco. En el vitelo aparece una región más clara correspondiente al primordio embrionario, que indica el comienzo del desarrollo del embrión. El vitelo se va reduciendo a medida que se va desarrollando el embrión. En el embrión comienza el desarrollo de los globos oculares y del abdomen. El huevo es ovalado y su diámetro mayor promedio es de  $1,008 \pm 0,093$  mm (Fig. 2).

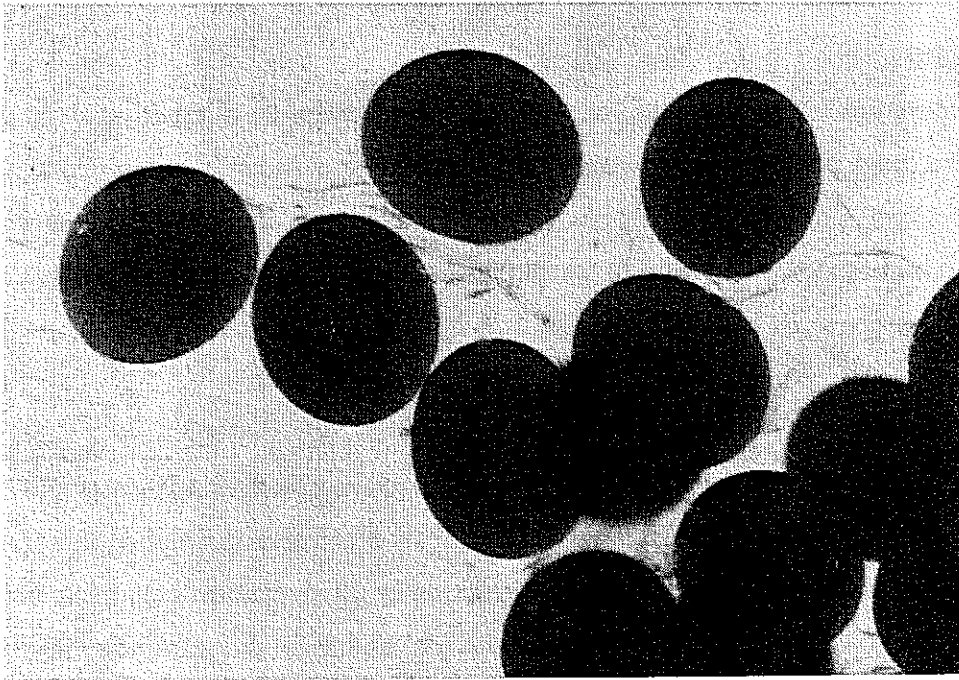
#### Estado 3

La masa ovífera es de color café, ligeramente más claro que el estado anterior. El embrión presenta los glóbulos oculares desarrollados y en su extremo distal tienen una línea oblicua de color negro, que corresponde al comienzo de la pigmentación ocular. Se observan los pereiópodos desarrollados. El extremo distal del abdomen correspondiente al telson, se encuentra ubicado sobre la parte dorsal del embrión, por encima de los pedúnculos oculares. El huevo es ovalado y su diámetro mayor promedio es de  $1,068 \pm 0,114$  mm (Fig. 3).

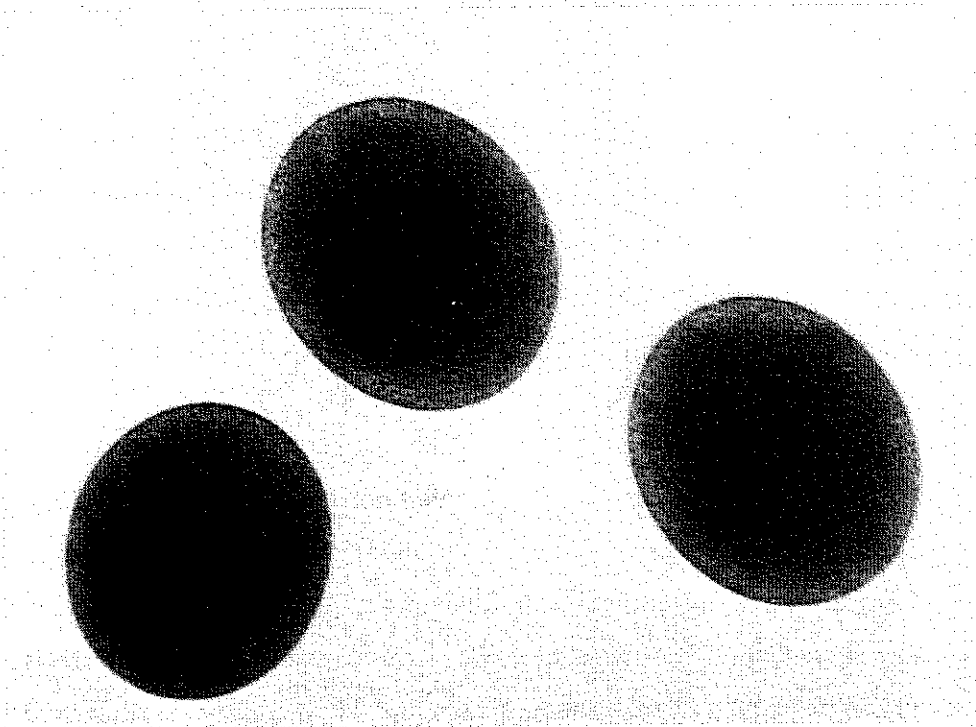
#### Estado 4

La masa ovífera es de color café-rojizo. El embrión está completamente formado. Los globos oculares son grandes, ligeramente ovalados y tienen una fuerte pigmentación negra. El abdomen está completamente formado y en su parte dorsal presenta numerosos cromatóforos estrellados de color rojo; esta pigmentación se observa también en los pereiópodos. El huevo es ovalado y su diámetro mayor promedio es de  $1,195 \pm 0,111$  mm (Fig. 4).

Cuando los huevos han completado su desarrollo embrionario, se produce la ruptura de la membrana externa y la larva zoea es liberada al medio ambiente acuático. En varios ejemplares maduros correspondientes al último estado de desarrollo se observó, entre medio de la masa ovífera, la presencia de larvas. Estas larvas recién eclosionadas presentan una curvatura inicial característica de este momento (Fig. 4). A los pocos minutos, la larva se va extendiendo poco a poco, hasta adquirir su forma alargada típica con que se encuentra en el plancton. Los pereiópodos de la larva tienen numerosos cromatóforos estrellados de color rojo.

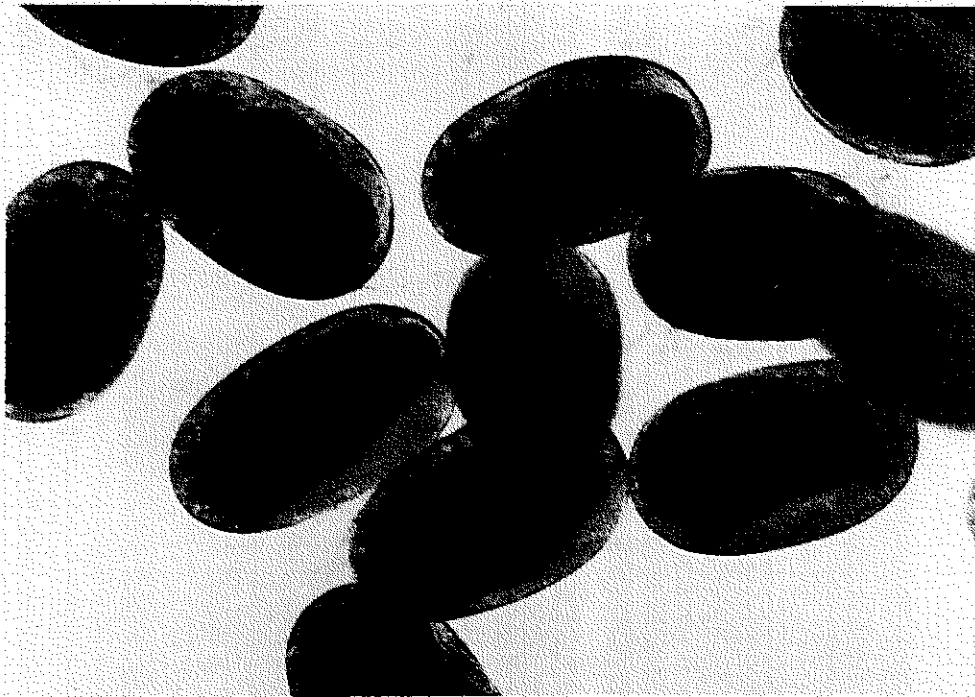


A

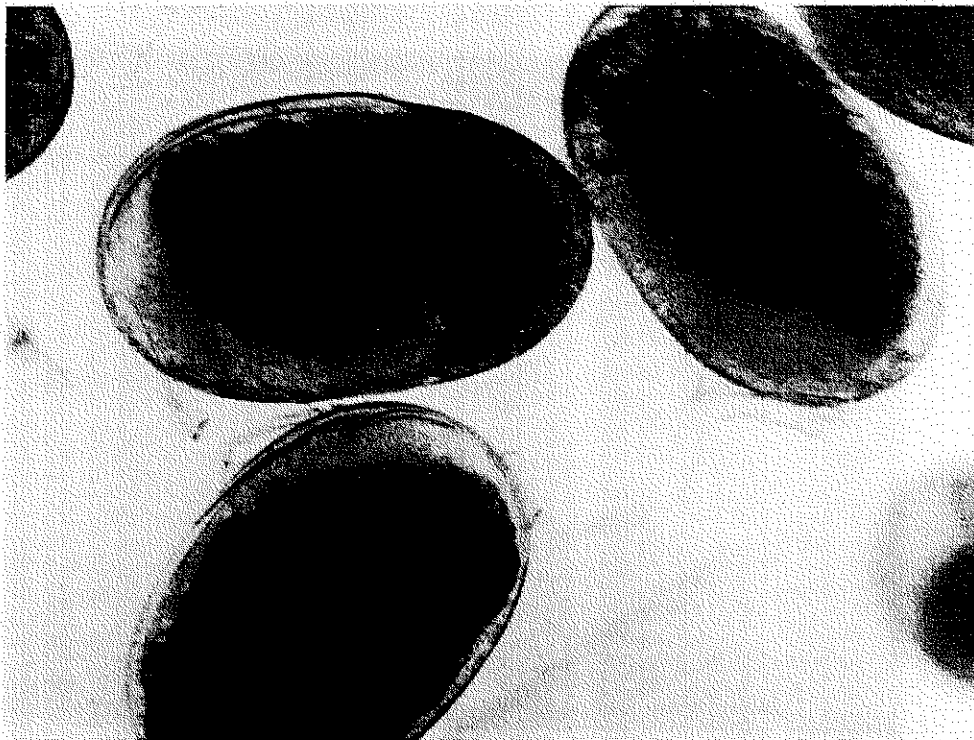


B

Figura 1.- Huevos de camarón nailon en Estado I. a) Huevos esféricos y de color naranja, sin células diferenciadas. 250x. b) Huevos esféricos con vitelo de aspecto granuloso que ocupa la mayor parte del volumen del huevo. 400x.



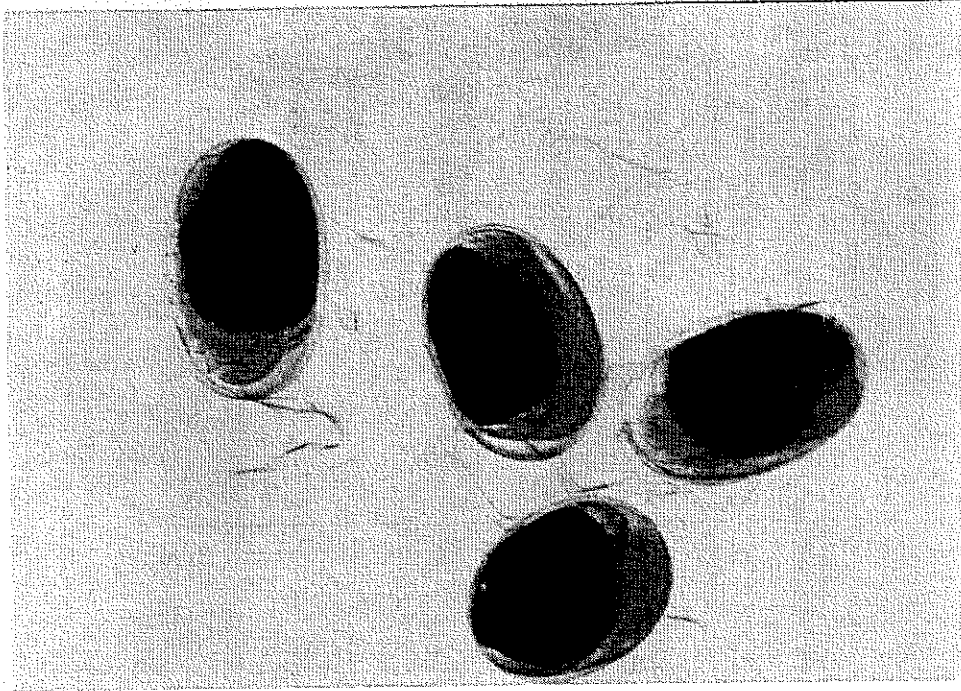
A



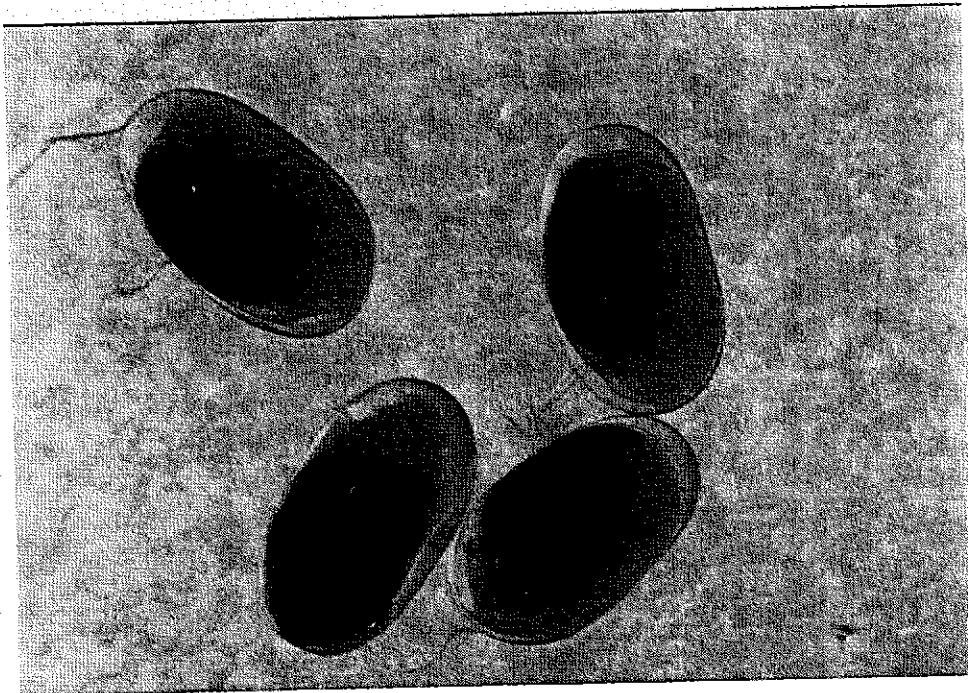
B

Figura 2.- Huevos de camarón nailon en Estado 2. a) Huevos ovalados de color naranja. El embrión es transparente y está en proceso de formación. El vitelo ocupa una porción menor del volumen interior del huevo. 250x. b) Huevos de color naranja, mostrando la formación del embrión.. 400x.



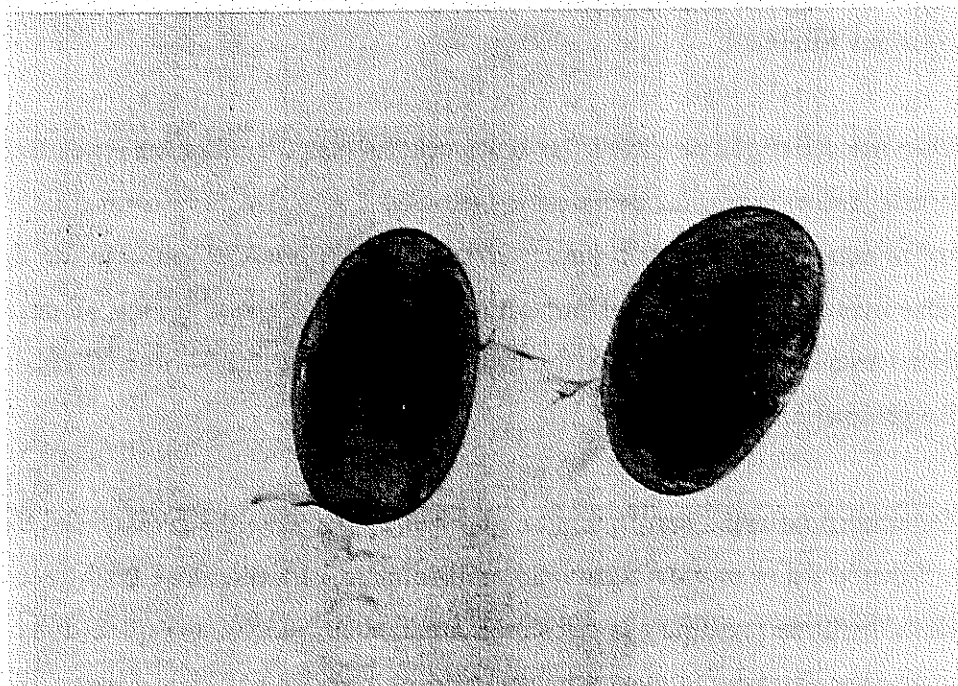


A



B

Figura 3.- Huevos de camarón nailon en Estado 3. a) Huevos ovalados de color naranja. Embrión claramente distinguishible, con una línea oblicua oscura en sus globos oculares. 250x. b) Huevos con embriones opacos en proceso de degeneración. Se observan claramente los cromatóforos de color rojo en apéndices cefalotorácicos. 250x.



A



B

Figura 4.- Huevos de camarón nailon en Estado 4. a) Huevos ovalados de color rojizo. Embrión completamente formado, con ojos ovalados y pigmentados de color negro. Abdomen con numerosos cromatóforos rojos en su región dorsal. 250x. b) Huevos con embriones prontos a eclosionar. Se observa una larva recién eclosionada y membranas vacías de huevos. 120x.

### Tamaño de los huevos

Durante el período de estudio, se separaron hembras con huevos en distintos estados de desarrollo embrionario, es decir de los estados 1 a 4. De cada estado de madurez se tomaron al azar, distintas submuestras para determinar el tamaño de los huevos, midiéndose un total de 50 huevos por estado (Anexo I). De esta forma, se determinó que el diámetro mayor de los huevos fluctuó entre 0,667 y 1,354 mm (Tabla I), con un promedio general de 1,010 mm.

De acuerdo a estos resultados, se observó un incremento gradual del diámetro del huevo en función del avance del desarrollo embrionario, obteniéndose los huevos de mayor tamaño en el instante próximo a la eclosión, cuando el embrión ha completado su desarrollo y la larva va a ser liberada. El mayor incremento de tamaño se observó entre los estados 1 y 2, que corresponde al momento en que se inicia la formación del abdomen del embrión.

Tabla I.- Rango de tamaño, promedio y desviación estándar de los huevos de camarón nailon por estado de desarrollo embrionario.

Estado de desarrollo	1	2	3	4
Número de huevos medidos	50	50	50	50
Diámetro mínimo [mm]	0,667	0,848	0,808	0,869
Diámetro máximo [mm]	0,828	1,192	1,212	1,354
Diámetro promedio [mm]	0,769	1,008	1,068	1,195
Desviación estándar	0,036	0,093	0,114	0,111

### Distribución geográfica de las hembras ovíferas según su estado de desarrollo embrionario

El análisis del estado de madurez de los huevos portados por las hembras ovíferas se efectuó sobre un total de 3.514 especímenes, provenientes de las cuatro zonas de prospección pesquera. El número de especímenes analizados en cada zona geográfica de prospección fue de:

Zona 1:	59	ejemplares con el 1,68% del total
Zona 2:	1.058	ejemplares con el 30,11% del total
Zona 3:	1.751	ejemplares con el 49,83% del total
Zona 4:	646	ejemplares con el 18,38% del total

El total de las hembras ovíferas analizadas procedentes de las distintas zonas de prospección fue clasificado de acuerdo al estado de desarrollo de sus huevos, en estados 1 a 4 (Tabla II). La mayor parte de las hembras ovíferas se encontró en las etapas iniciales de desarrollo embrionario, es decir en estados 1 y 2 (66,99%), mientras que en estados terminales de maduración se encontró un porcentaje mucho menos de individuos.

A continuación se entrega la distribución de las hembras correspondiente a cada estado de desarrollo:

Estado 1:	1.148	individuos equivalentes al 32,67% del total
Estado 2:	1.206	individuos equivalentes al 34,32% del total
Estado 3:	470	individuos equivalentes al 13,37% del total
Estado 4:	690	individuos equivalentes al 19,64% del total

Sobre la base de la distribución de las hembras ovíferas en las distintas zonas de prospección pesquera, se encontraron evidencias de que el proceso de maduración embrionaria presenta diferencias de acuerdo a la procedencia geográfica de los individuos (Fig. 5). En efecto, al comparar el proceso de maduración en las distintas zonas de prospección, se encontró que en la zona 4 situada frente a Concepción (VIII Región), la

Tabla II.- Distribución por zona de prospección de las hembras ovíferas según su estado de madurez

ESTADO	NUMERO DE INDIVIDUOS	PORCENTAJE	TALLA MEDIA (mm)	DESVIACION ESTANDAR	TALLA MINIMA (mm)	TALLA MAXIMA (mm)
ZONA 1: PUNTA CARRIZALILLO - PUNTA SALINAS						
1	0	0,00	-	-	-	-
2	1	1,69	25,5	0,0	25,5	25,5
3	13	22,03	26,1	2,4	21,6	30,4
4	45	76,27	26,3	2,3	21,7	33,8
TOTAL	59	100,00				
ZONA 2: PUNTA SALINAS - RIO LIMARI						
1	34	3,21	28,5	2,2	24,7	33,8
2	207	19,57	27,6	2,3	22,0	34,5
3	269	25,43	27,1	2,2	22,0	33,5
4	548	51,80	26,8	2,2	21,0	34,4
TOTAL	1.058	100,00				
ZONA 3: RIO LIMARI - ENSENADA LAS CRUCES						
1	597	34,09	27,9	2,3	23,2	36,0
2	886	50,60	28,0	2,3	22,4	36,1
3	177	10,11	27,6	2,3	22,9	36,4
4	91	5,20	28,1	2,3	24,1	35,3
TOTAL	1.751	100,00				
ZONA 4: ENSENADA LAS CRUCES - ISLA MOCHA						
1	517	80,03	27,7	2,6	20,6	38,4
2	112	17,34	27,8	2,4	24,4	37,4
3	11	1,70	27,1	1,6	25,3	29,5
4	6	0,93	30,0	2,4	26,0	33,0
TOTAL	646	100,00				
TOTAL GENERAL						
1	1.148	32,67	27,8	2,4	20,6	38,4
2	1.206	34,32	27,9	2,3	22,0	37,4
3	470	13,38	27,3	2,2	21,6	36,4
4	690	19,64	27,0	2,3	21,0	35,3
TOTAL	3.514	100,00				

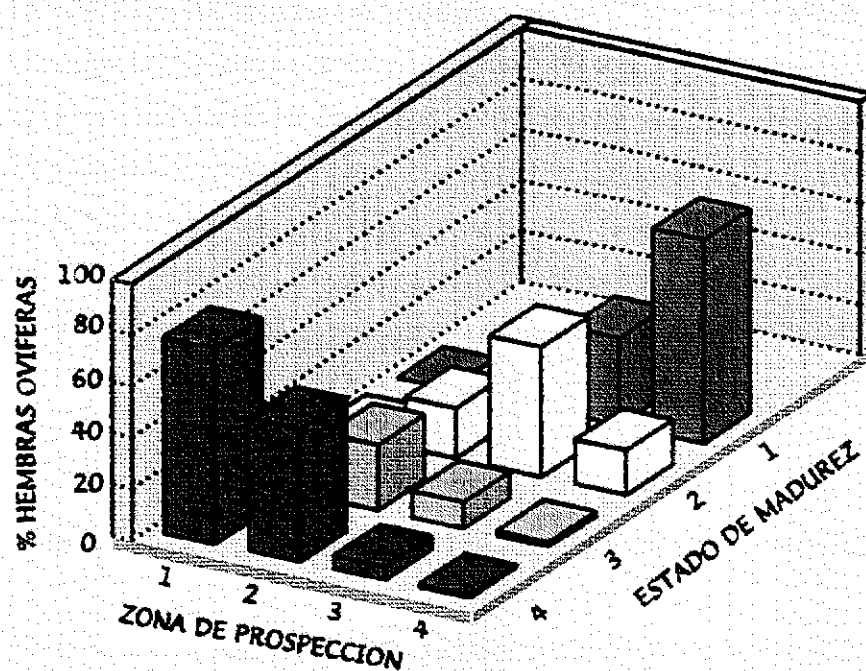


Figura 5.- Porcentaje de hembras ovíferas de camarón nailon en cada zona de prospección, según su estado de madurez embrionaria.

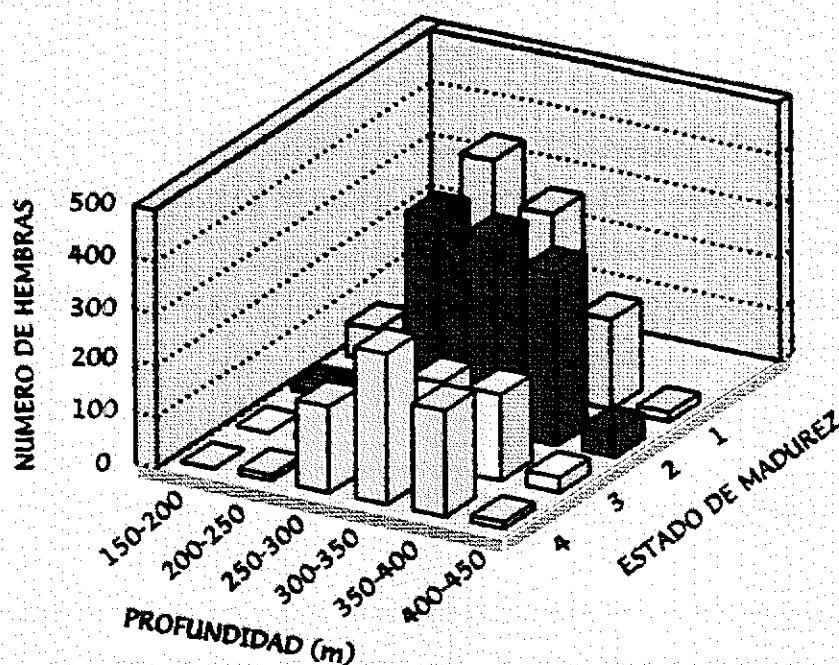


Figura 6.- Distribución de hembras ovíferas de camarón nailon capturadas en los distintos estratos de profundidad, según su estado de madurez embrionaria

mayor parte de las hembras ovíferas estaban en estados iniciales de maduración, particularmente en estado 1; en la zona 3 ubicada frente a la zona de Valparaíso (V Región), se encontraron las hembras en estado más avanzado de desarrollo, en estado 2, con aparición de las primeras hembras en estados 3 y 4; en la zona 2 situada más al norte, frente a Coquimbo (IV Región), se observó un porcentaje importante de hembras en los últimos estados de desarrollo, estados 3 y 4; mientras que en la zona 1 situada más al del norte, frente a Caldera, las hembras tenían sus huevos en estados terminales de maduración, con un predominio del estado 4.

#### Distribución batimétrica de las hembras ovíferas según su estado de madurez

En relación a la distribución batimétrica del recurso, las hembras ovíferas fueron capturadas entre los 150 y 450 m de profundidad. Sin embargo, para el estudio del desarrollo embrionario, el mayor porcentaje de los ejemplares analizados correspondió a individuos capturados entre los 200 y 400 m de profundidad (Fig. 6). Este estrato se extiende desde la parte inferior de la plataforma continental hasta el inicio del talud continental.

Los resultados obtenidos indican, que a comienzos del período de portación, cuando las hembras portan huevos en estados tempranos de desarrollo, las hembras tienden a encontrarse en las zonas menos profundas de su rango de distribución batimétrica. Sin embargo, en estados más avanzados de madurez no se detectó una distribución diferencial de las hembras en función de la profundidad.

#### Determinación de la fecundidad

La determinación de la fecundidad del camarón nailon se efectuó sobre un total de 184 hembras ovíferas procedentes de las distintas zonas de captura. La fecundidad individual fue estimada en base al recuento de alrededor del 36% de la masa ovífera de cada hembra.

El rango de talla de las hembras ovíferas analizadas para la estimación de la fecundidad, estuvo comprendido entre los 24,0 y 37,9 mm de longitud cefalotorácica. En este rango de tallas se determinó una fecundidad individual comprendida entre un mínimo de 2.631 y un máximo de 15.097 huevos (Anexo II).

Los 184 ejemplares analizados fueron agrupados en clases de 2 mm de longitud cefalotorácica, calculándose para cada rango de talla la cantidad promedio de huevos portados. El mayor porcentaje de hembras examinadas, correspondiente al 88,04% del total, estuvo comprendido en el rango de 26,0 a 33,9 mm, que portaban un promedio de 5.315 a 9.214 huevos (Tabla III).

Tabla III.- Relación entre la longitud cefalotorácica y el número de huevos portados en los ejemplares examinados.

LONGITUD CEFALOTORAX [mm]	RANGO DEL NUMERO DE HUEVOS	NUMERO PROMEDIO DE HUEVOS	NUMERO DE EJEMPLARES EXAMINADOS
24,0 - 25,9	2.631 - 5.015	3.823	2
26,0 - 27,9	3.688 - 7.259	5.315	25
28,0 - 29,9	4.312 - 9.335	6.632	49
30,0 - 31,9	4.736 - 11.657	8.487	47
32,0 - 33,9	5.845 - 13.815	9.214	41
34,0 - 35,9	8.379 - 15.094	11.473	15
36,0 - 37,9	9.135 - 15.097	11.831	5
TOTAL			184

Los resultados obtenidos muestran un incremento progresivo de la cantidad de huevos portados a medida que aumenta el tamaño de las hembras. Consecuentemente, se detectó un aumento en la cantidad máxima de huevos portados a cada rango de talla (Tabla



III). Al mismo tiempo, se observó que en cada rango, las hembras presentan una alta variabilidad en el número de huevos portados.

La relación entre la talla corporal y número de huevos portados, se calculó en base al modelo matemático de poder, el cual mostró un incremento exponencial del número de huevos en función del aumento del tamaño corporal de las hembras ovíferas (Fig. 7).

En consecuencia, para el recurso camarón nailon capturado entre la II y VIII Región en el período comprendido entre mayo y agosto de 1996, la relación longitud cefalotorácica con el número de huevos se encontró definida por el siguiente modelo:

$$\text{NHT} = 0,6171236 * \text{Lc}^{2,76055}$$

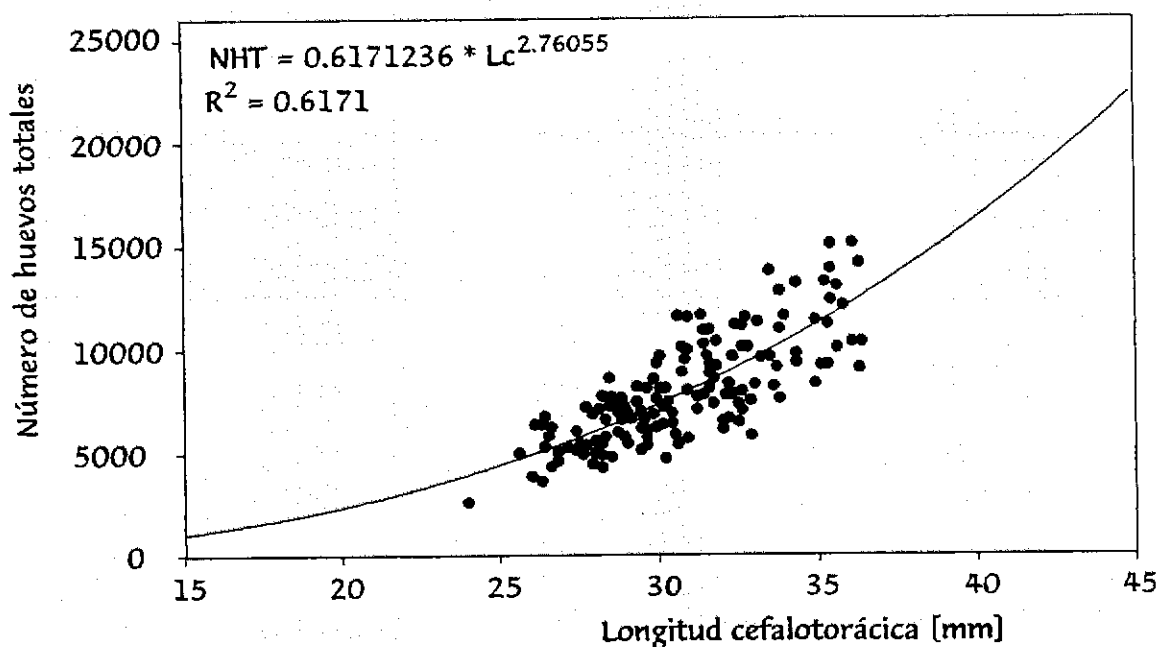


Figura 7.- Relación longitud cefalotorácica/fecundidad del camarón nailon para el período de estudio.

Este modelo indica que el número de huevos portados está relacionado positivamente con la talla, con un valor de  $R = 0,7855$ , que explicó el 61,71% de la varianza total del número de huevos presentes en la masa ovífera.

## DISCUSION

Los resultados obtenidos en este trabajo indican que durante el período en que se realizó este proyecto, de mayo a agosto, se registró la presencia de un alto porcentaje de hembras ovíferas en las capturas. La obtención de hembras con huevos en distintos estados de desarrollo embrionario muestra que durante el período de estudio, el ciclo reproductivo del camarón estaba en pleno desarrollo.

En efecto, la información disponible señala que esta especie desova una vez al año y su período de mayor incidencia de portación se extiende desde mayo a diciembre, ocurriendo la máxima intensidad entre junio y septiembre; la época de liberación larval se produciría de septiembre a diciembre y el período de incubación sería de seis meses (Bahamonde y López, 1960; Arana y Tiffou, 1970; Arana *et al.*, 1976).

De acuerdo a estos antecedentes, se puede observar que el período de portación del camarón es muy parecido al del langostino colorado, que en aguas de la VIII Región tiene su período de portación ubicado entre mayo y noviembre, con mayor intensidad a fines de invierno, en agosto (Palma y Arana, 1990; Gallardo *et al.*, 1993). Como también al del langostino amarillo, que entre la III y IV Región, tiene su período de portación entre mayo y noviembre, con mayor intensidad de julio a octubre (Alegria *et al.*, 1963; Bahamonde, 1965; Henriquez, 1979; Pavez *et al.*, 1994).

En los crustáceos decápodos el proceso de maduración de las hembras ovíferas puede ser seguido más fácilmente a través del establecimiento de escalas de madurez, las cuales pueden tener un número variable de estados según la especie considerada y el estado de conservación de los individuos (Gutiérrez y Zúñiga, 1977; Dupré, 1988; Palma y Arana, 1990; Dupré *et al.*, 1992). Esto último es muy importante, ya que con la preservación de las muestras se pierden ciertas características distintivas, especialmente la intensidad de pigmentación de los pedúnculos oculares y de los cromatóforos.

El tamaño promedio de los huevos de camarón nailon por estado de desarrollo,

fluctuó para los estados 2 y 5, entre 0,769 y 1,195 mm de diámetro mayor, con una media global de 1,010 mm. Estos valores son superiores a los determinados por Arana y Tiffou (1970), quienes obtuvieron diámetros comprendidos entre 0,830 y 0,921 mm. Ambos resultados indican que los huevos de camarón son más grandes que los huevos de las especies de langostinos. En efecto, para esos mismos estados de madurez, los huevos de langostino colorado fluctúan entre 0,590 y 0,687 mm (Palma y Arana, 1990), mientras que los de langostino amarillo varían entre 0,634 y 0,886 mm (Pavez *et al.*, 1994).

Al considerar las hembras maduras por zona de pesca, se encontró aparentemente un avance del proceso de maduración en función de la disminución de la latitud geográfica, ya que en la zona sur las hembras ovíferas tenían sus huevos en estados iniciales de maduración, mientras que hacia el norte del país, los huevos estaban en estados terminales de madurez, con claras evidencias de liberación larval. No obstante, es preciso considerar que el muestreo se inició a fines de mayo en la zona sur y a medida que se fueron efectuando los lances de pesca hacia la zona norte, fue transcurriendo un lapso de tiempo de casi tres meses. Por esta razón, para determinar si esta especie presenta cambios latitudinales en su proceso de maduración, sería necesario efectuar pescas simultáneas en las distintas zonas de muestreo.

Los resultados obtenidos en los lances efectuados a distintas profundidades, indicaron que las hembras ovíferas se localizan principalmente entre los 200 y 400 m de profundidad. Este estrato corresponde a la parte inferior de la plataforma continental e inicio del talud continental, donde las aguas están constituidas por más de un 70% por la masa de agua ecuatorial subsuperficial (Silva y Konow, 1975). Esta masa de agua se caracteriza por tener temperaturas de 12,50°C, salinidades de 34,90 psu, altas concentraciones de nutrientes y escaso contenido de oxígeno disuelto, menor a 2 ml/l. De acuerdo a esto, se puede apreciar que este recurso está adaptado para vivir en un ambiente de baja concentración de oxígeno disuelto, al igual que las otras dos especies de langostinos chilenos.

De acuerdo a la recomendación de Palma y Arana (1990), la determinación de la fecundidad del camarón nailon se efectuó considerando sólo ejemplares en estados iniciales

de desarrollo. Así, para las hembras comprendidas entre 24,0 y 37,9 mm de longitud cefalotorácica, la fecundidad mínima y máxima fluctuó entre 2.631 y 15.097 huevos respectivamente, valores muy superiores a las estimaciones realizadas anteriormente para esta misma especie (Arana y Tiffou, 1970; Arana *et al.*, 1976). Es probable que los mayores valores de fecundidad determinados en el presente estudio, se deban a la metodología de recuento utilizada en esta ocasión, que permite cuantificar alrededor del 36% de la masa ovífera, en comparación con el 10% cuantificado en el método gravimétrico utilizado por esos autores.

Según los resultados expuestos, se puede constatar que los valores de fecundidad determinados para el camarón nailon son muy inferiores a los estimados para las dos especies de langostinos, langostino colorado entre 4.027 y 24.789 (Palma y Arana, 1990) y langostino amarillo entre (Pavez *et al.*, 1994).

Además, se observó que tanto el incremento del número de huevos en función de la talla como las variaciones en la fecundidad individual de las hembras de la misma talla corporal, ha sido mencionada anteriormente para esta misma especie (Arana y Tiffou, 1970; Arana *et al.*, 1976), al igual que para otros crustáceos chilenos, como los langostinos colorado y amarillo, centolla, centollón, langosta de Juan Fernández (Alegria *et al.*, 1963; Guzmán y Campodónico, 1972; Arana *et al.*, 1985; Campodónico, 1977; Cerna, 1987; Palma y Arana, 1990; Pavez *et al.*, 1994).

## CONCLUSIONES

La información obtenida durante el desarrollo de la presente investigación, permite señalar las siguientes conclusiones:

- El desarrollo embrionario del camarón nailon fue determinado en base una escala de madurez de cuatro estados, los cuales fueron fotografiados y descritos macroscópicamente.
- El tamaño de los huevos fluctuó entre 0,667 y 1,354 mm, con diámetros medios de 0,769 mm para el estado 1 y 1,195 mm para el estado 4, observándose un incremento del tamaño de los huevos en función del avance del desarrollo embrionario. Para la totalidad de los huevos medidos se determinó una talla media de 1,010 mm.
- A medida que avanzó el período de portación, se observó un avance paulatino del proceso de madurez embrionaria en las hembras ovíferas.
- El potencial reproductivo del camarón fluctuó entre 2.361 y 15.097 huevos, para las hembras ovíferas comprendidas entre los 24,0 y 37,9 mm de longitud cefalotorácica.
- La relación entre la longitud cefalotorácica y el número total de huevos ajustada de acuerdo al modelo de poder ( $R^2 = 0,6171$ ), está dada por la siguiente ecuación:

$$NHT = 0,6171236 * Lc^{2,76055}$$

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a la Srta. Paula Vallejos y al Sr. Raúl Ulloa por su valiosa colaboración en el recuento de huevos de las hembras ovíferas; al Sr. Sergio Rosales por la estimación de fecundidad y a la Srta. Lorena Linacre por su colaboración en la determinación del estado de madurez embrionaria y confección de figuras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALEGRIA, V., S. AVILES y N. BAHAMONDE. 1963. Observaciones preliminares sobre la madurez sexual del langostino (*Cervimunida johni* Porter, 1903) (Crustacea, Decapoda, Anomura). *Inv. Zool. Chilenas*, 9: 133-150.
- ARANA, P. y M. TIFFOU. 1970. Madurez sexual, sexualidad y fecundidad del camarón nylon (*Heterocarpus reedi*). *Invest. Mar., Valparaíso*, 1(11): 261-281.
- ARANA, P., E. DUPRE y V. GAETE. 1985. Ciclo reproductivo, talla de primera madurez sexual y fecundidad de la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*). In: P. Arana (Ed.). *Investigaciones Marinas en el Archipiélago de Juan Fernández*. Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, pp. 187-211.
- ARANA, P., L. NOZIGLIA y G. YANY. 1976. Crecimiento, reproducción, factor de condición y estructura poblacional del camarón nylon (*Heterocarpus reedi*) (Crustacea, Decapoda, Caridea). *Cienc. Tec. Mar., CONA* 2: 3-98.
- BAHAMONDE, N. 1958. Sobre la fecundidad de la gamba o camarón nylon (*Heterocarpus reedi*, Bahamonde). *Invest. Zool. Chilenas*, 4: 259-264.
- BAHAMONDE, N. 1965. El langostino (*Cervimunida johni*, Porter) en Chile (Crustacea, Decapoda, Anomura). *Invest. Zool. Chilenas*, 12: 93-147.
- BAHAMONDE, N. y G. HENRIQUEZ. 1970. Sinopsis de datos biológicos sobre el camarón nylon *Heterocarpus reedi*, Bahamonde, 1955. *FAO Fish. Rep.*, 4(57): 1607-1627.
- BAHAMONDE, N. y M.T. LOPEZ. 1960. Observaciones sobre la época de desove de la gamba (*Heterocarpus reedi*, Bahamonde). *Rev. Universitaria*, 1944-45: 39-41.

- BUSTOS, H. y M. RETAMAL. 1985. Estudio biológico pesquero del langostino colorado *Pleuroncodes monodon* H. Milne Edwards, 1837. Gayana (Zool.), 49(3-4): 151-164.
- CAMPODONICO, I. 1977. Algunos aspectos biológico-pesqueros del recurso centollón, *Paralomis granulosa* (Jacquinot) (Decapoda, Anomura, Lithodidae), en el estrecho de Magallanes. Ans. Inst. Pat., Punta Arenas, 8: 363-373.
- CERNA, N. 1987. Informe de práctica profesional sobre fecundidad del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*). Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano, *In litteris*, 30 pp.
- DUPRE, E. 1988. Desarrollo embrionario de la langosta de Juan Fernández *Jasus frontalis* (Decapoda, Macrura, Palinuridae). Invest. Mar., Valparaíso, 16: 49-62.
- DUPRE, E., G. BELLOLIO y K. LOHRMANN. 1992. Desarrollo embrionario del camarón de roca (*Rhynchocinetes typus*, H. Milne Edwards 1837), en condiciones de laboratorio. Rev. Chil. Hist. Nat., 65: 435-442.
- GALLARDO, V., I. CAÑETE, S. ENRIQUEZ, R. ROA, A. ACUÑA y M. BALTAZAR. 1993. Biología del langostino colorado *Pleuroncodes monodon* H. Milne Edwards, 1837 y especies afines (Crustacea, Decapoda, Anomura, Galatheididae): Sinopsis. In: F. Faranda y O. Parra (Eds.). Elementos básicos para la gestión de los recursos vivos marinos costeros de la región del BíoBío. Proyecto EULA-CHILE, Univ. Concepción, 113 pp.
- GUTIERREZ, J. y O. ZUÑIGA. 1977. *Pleuroncodes monodon* H. Milne Edwards en la bahía de Mejillones del Sur, Chile (Crustacea, Decapoda, Anomura). Rev. Biol. Mar. Dep. Oceanol. Univ. Chile, 16(2): 161-169.
- GUZMAN, L. y I. CAMPODONICO. 1972. Fecundidad de la centolla *Lithodes antarctica* Jacquinot (Crustacea Decapoda, Anomura: Lithodidae). Ans. Inst. Pat., Punta Arenas, 3(1-2): 249-258.



- HENRIQUEZ, G. 1979. Langostino colorado *Pleuroncodes monodon* (H.Milne Edwards) (Crustacea, Decapoda, Anomura, Galatheididae). In: "Estado actual de las principales pesquerías nacionales. Bases para desarrollo Pesquero". Corporación de Fomento de la Producción, Gerencia de Desarrollo (AP 79-18), 52 pp.
- PALMA, S. 1994a. Determinación del estado de desarrollo embrionario de las hembras de langostino colorado capturadas en octubre-noviembre 1993, frente a la costa centro-sur de Chile (35°-37°S). In: Evaluación directa del stock de langostino colorado, por el método de área barrida, mediante la ejecución de un crucero de investigación pesquera". Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 9/94: 29-50.
- PALMA, S. 1994b. Determinación de la fecundidad del langostino colorado *Pleuroncodes monodon*, en octubre-noviembre 1993, frente a la costa centro-sur de Chile (35°-37°S). In: Evaluación directa del stock de langostino colorado, por el método de área barrida, mediante la ejecución de un crucero de investigación pesquera". Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 9/94: 51-64.
- PALMA, S. y P. ARANA. 1990. Aspectos reproductivos del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon* H. Milne Edwards, 1837) en la zona centro-sur de Chile. Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 1/90: 77 pp.
- PAVEZ, P., T. PEÑAILILLO, S. PALMA, N. SILVA, H. MIRANDA e I. GIAKONI. 1994. Evaluación directa del stock de langostino amarillo, por el método de área de barrido, mediante la ejecución de un crucero de investigación pesquera". Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 15/94: 226 pp.
- PEÑAILILLO, T., S. PALMA, H. MIRANDA, A. MUÑOZ y M. ROJAS. 1995. Monitoreo de la pesquería del recurso centolla en la X Región, 1994. Instituto de Fomento Pesquero, Valparaíso, 166 pp.

SILVA, N. y D. KONOW, 1975. Contribución al conocimiento de las masas de agua en el Pacífico Sudoriental (Expedición Krill. Crucero 3-4. Julio-Agosto 1974). Rev. Com. Perm. Pacífico Sur, 3: 63-75.

VINUESA, J. 1987. Embryonary development of *Lithodes antarcticus* Jacquinot (Crustacea, Decapoda, Lithodidae) developmental stages growth and mortality. Physis, Buenos Aires, Secc. A, 45(108): 21-29.

ANEXO I. - DIAMETRO DE LOS HUEVOS PORTADOS POR LAS HEMBRAS OVIFERAS POR TALLA.

Estado	Diámetro (mm)	Estado	Diámetro (mm)	Estado	Diámetro (mm)	Estado	Diámetro (mm)
1	0,79	1	0,79	2	1,07	2	0,93
1	0,71	1	0,79	2	1,05	2	0,87
1	0,77	1	0,79	2	1,01	2	0,99
1	0,71	1	0,79	2	1,01	2	0,89
1	0,81	1	0,77	2	1,09	2	0,89
1	0,71	1	0,79	2	1,07	2	0,95
1	0,77	1	0,79	2	1,13	2	0,85
1	0,73	1	0,77	2	1,19	2	0,99
1	0,67	1	0,77	2	1,11	2	0,89
1	0,81	1	0,81	2	1,21	2	0,99
1	0,73	1	0,83	2	1,17	2	0,97
1	0,77	1	0,77	2	1,05	2	0,91
1	0,71	1	0,81	2	1,05	2	0,95
1	0,71	1	0,81	2	0,97	2	0,91
1	0,77	1	0,77	2	1,03	2	0,95
1	0,79	1	0,81	2	1,05	2	0,91
1	0,81	1	0,71	2	1,05	2	1,11
1	0,77	1	0,79	2	0,99	2	1,19
1	0,75	1	0,81	2	1,03	2	1,19
1	0,75	1	0,79	2	1,03	2	0,97
1	0,77	1	0,75	2	0,97	2	0,95
1	0,73	1	0,77	2	1,05	2	0,93
1	0,79	1	0,81	2	0,97	2	0,91
1	0,79	1	0,81	2	0,99	2	0,95
1	0,75	1	0,79	2	1,13	2	0,91

## ANEXO I.- Continuación.

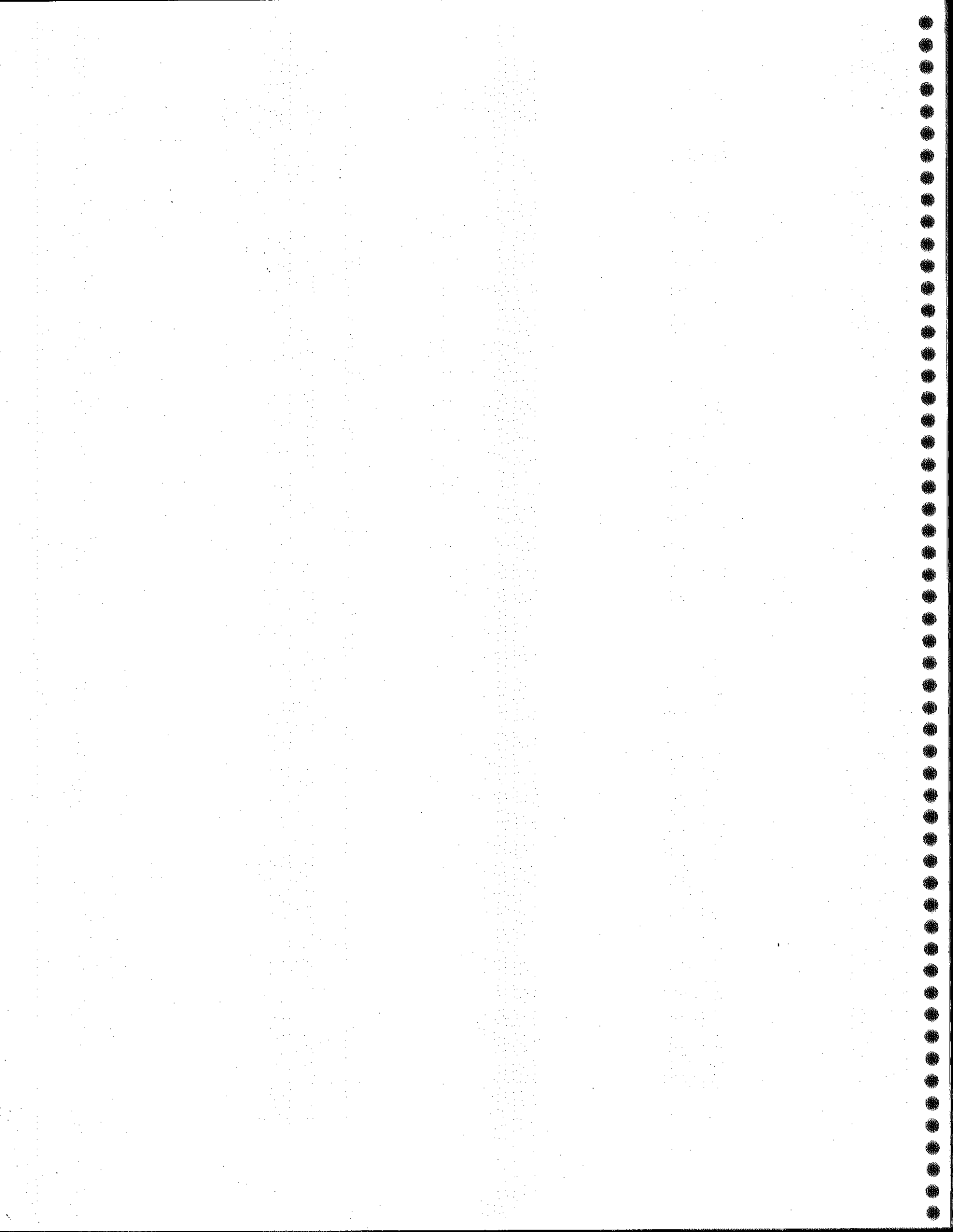
Estado	Diámetro (mm)	Estado	Diámetro (mm)	Estado	Diámetro (mm)	Estado	Diámetro (mm)
3	1,13	3	0,85	4	1,13	4	1,25
3	1,11	3	0,95	4	1,17	4	1,33
3	1,11	3	0,99	4	1,21	4	1,31
3	1,19	3	0,91	4	1,21	4	1,23
3	1,15	3	0,85	4	1,05	4	1,35
3	1,13	3	0,85	4	0,93	4	1,19
3	1,19	3	0,97	4	1,19	4	1,29
3	1,17	3	0,91	4	1,29	4	1,25
3	1,21	3	0,97	4	1,21	4	1,21
3	1,13	3	0,81	4	1,23	4	1,27
3	1,15	3	0,87	4	1,01	4	1,31
3	1,13	3	0,93	4	1,11	4	1,23
3	1,11	3	1,17	4	1,15	4	1,33
3	0,93	3	1,13	4	1,21	4	1,21
3	1,03	3	1,17	4	1,25	4	1,31
3	1,11	3	0,97	4	1,15	4	1,25
3	1,03	3	1,15	4	0,91	4	1,01
3	1,13	3	1,11	4	1,21	4	1,33
3	1,09	3	1,21	4	0,87	4	1,21
3	1,01	3	1,17	4	1,11	4	1,21
3	1,13	3	1,19	4	1,09	4	1,31
3	1,05	3	1,21	4	1,21	4	1,31
3	1,01	3	1,13	4	1,23	4	1,25
3	1,03	3	1,11	4	1,13	4	1,13
3	1,19	3	1,13	4	1,07	4	1,23

ANEXO II.- RELACION ENTRE LA LONGITUD CEFALOTORACICA DE LAS HEMBRAS OVIFERAS Y EL NUMERO DE HUEVOS PORTADOS.

Longitud cefalotorax (mm)	Número de huevos	Longitud cefalotorax (mm)	Número de huevos	Longitud cefalotorax (mm)	Número de huevos	Longitud cefalotorax (mm)	Número de huevos
24,0	2.631	28,0	5.045	29,4	5.188	30,4	6.935
25,6	5.015	28,1	7.186	29,4	6.252	30,4	6.464
26,0	4.112	28,2	5.639	29,5	6.868	30,5	6.693
26,0	3.928	28,2	7.772	29,5	6.587	30,5	5.910
26,1	6.400	28,2	5.494	29,5	6.303	30,6	11.632
26,1	4.034	28,2	4.312	29,6	6.163	30,6	5.464
26,3	6.408	28,2	4.912	29,6	8.142	30,7	10.133
26,3	3.688	28,3	6.640	29,6	5.408	30,7	8.928
26,4	6.810	28,3	5.815	29,6	5.815	30,7	8.926
26,4	5.338	28,4	8.672	29,7	8.056	30,8	9.971
26,4	3.978	28,4	7.298	29,7	6.411	30,8	9.544
26,5	5.859	28,4	5.951	29,8	8.605	30,8	8.940
26,6	6.297	28,5	7.710	29,8	7.103	30,9	10.013
26,6	4.371	28,5	4.853	29,8	6.891	30,9	11.568
26,8	5.218	28,6	7.457	29,9	7.607	30,9	5.700
26,8	5.076	28,7	7.030	29,9	9.335	30,9	8.045
26,8	4.652	28,7	6.066	29,9	6.297	31,2	7.716
27,1	5.282	28,8	7.688	29,9	6.579	31,2	7.133
27,4	6.110	28,8	6.670	30,0	9.728	31,3	11.657
27,4	5.168	28,9	7.245	30,0	9.508	31,3	7.950
27,5	5.480	28,9	5.837	30,0	8.159	31,3	7.306
27,6	4.956	29,0	6.977	30,1	7.256	31,4	10.949
27,7	7.259	29,0	5.937	30,1	6.414	31,4	10.283
27,7	5.380	29,0	5.494	30,2	8.162	31,4	7.811
27,8	5.581	29,1	6.687	30,2	6.339	31,5	9.701
27,9	6.952	29,3	8.215	30,2	4.736	31,6	9.291
27,9	4.532	29,3	7.507	30,3	8.245	31,6	9.441
28,0	5.622	29,4	7.025	30,3	7.498	31,6	10.994
28,0	5.299	29,4	7.314	30,4	7.512	31,6	8.140

## ANEXO II.- Continuación.

Longitud cefalotorax (mm)	Número de huevos	Longitud cefalotorax (mm)	Número de huevos	Longitud cefalotorax (mm)	Número de huevos
31,6	8.257	32,8	10.155	35,4	13.926
31,6	8.873	32,9	10.356	35,4	12.424
31,7	8.625	32,9	7.543	35,6	13.051
31,7	7.379	32,9	5.845	35,6	10.082
31,8	10.403	33,0	8.332	35,8	12.151
31,8	9.229	33,1	11.334	36,1	15.097
31,9	9.341	33,1	8.583	36,1	10.356
32,0	6.539	33,2	11.532	36,3	14.191
32,0	6.183	33,2	9.614	36,3	9.135
32,1	7.819	33,3	9.753	36,4	10.375
32,2	8.588	33,5	13.815		
32,2	8.365	33,5	9.695		
32,2	6.704	33,6	8.402		
32,3	9.670	33,6	8.223		
32,3	9.871	33,7	9.165		
32,3	6.598	33,8	12.845		
32,3	7.861	33,8	11.041		
32,4	11.203	33,8	7.621		
32,4	9.784	33,9	11.638		
32,5	11.195	34,3	13.204		
32,5	7.390	34,3	9.829		
32,5	6.526	34,3	9.402		
32,6	10.135	34,9	11.448		
32,6	11.178	34,9	8.379		
32,6	7.091	35,1	9.257		
32,6	7.997	35,2	13.296		
32,7	11.574	35,3	11.259		
32,7	8.204	35,3	9.285		
32,8	11.816	35,4	15.094		

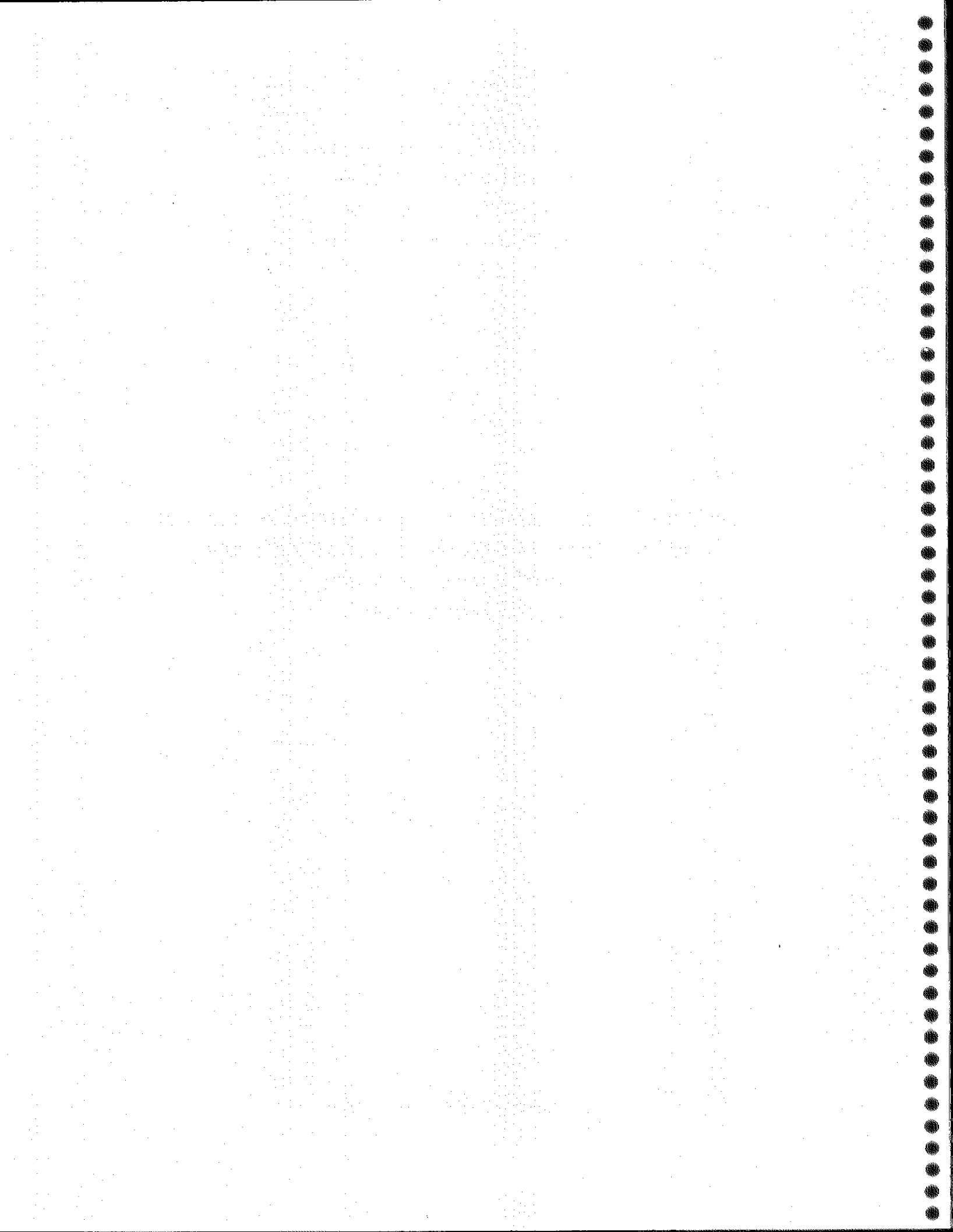


Universidad Católica de Valparaíso  
Facultad de Recursos Naturales  
Escuela de Ciencias del Mar  
Casilla 1020 - Valparaíso - Chile

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS CERCANAS AL FONDO, EN EL ÁREA DE  
DISTRIBUCIÓN DEL CAMARÓN NAILON *HETEROCARPUS REEDI*  
ENTRE LA II Y LA VIII REGIÓN  
MAYO-AGOSTO 1996.

Valparaíso, septiembre de 1996





Condiciones oceanográficas cercanas al fondo, en el área de distribución del camarón nailon *heterocarpus reedi* entre la segunda y octava región (25 de mayo al 26 de agosto de 1996).

por

Nelson Silva Sandoval.

Escuela de Ciencias del Mar  
Universidad Católica de Valparaíso  
Casilla 1020, Valparaíso, Chile.

#### Aspectos Metodológicos

El muestreo oceanográfico de las aguas cercanas al fondo asociado a la prospección pesquera del proyecto FIP camarón nailon, *Heterocarpus reedi*, se realizó con el B/E TIBERIADES entre el 25 de mayo y 26 de agosto de 1996. Durante este período se realizaron 204 estaciones oceanográficas de fondo.

El posicionamiento de las estaciones oceanográficas se efectuó mediante GPS. Las mediciones de viento se realizaron con un anemómetro portátil nuevo y recién calibrado.

En las estaciones oceanográficas de fondo, realizadas en conjunto con la mayoría de los lances de pesca, se registró la temperatura con termómetros de inversión y se tomaron muestras de agua con una botella Niskin para los análisis químicos de salinidad y oxígeno disuelto, a una profundidad del orden de  $10 \pm 5$  m sobre el fondo. Las profundidades de registro de temperatura y toma de muestra de agua, fueron corregidas por ángulo y por cálculos termométricos estándar.

Las técnicas analíticas químicas a emplear correspondieron a los siguientes métodos: a) salinidad, salinómetro inductivo Autolab y b) oxígeno disuelto, método Winkler modificado por Carpenter (1965).

Las muestras de salinidad se almacenaron en botellas herméticas para su posterior análisis en Valparaíso. El oxígeno disuelto se fijó y se analizó a bordo usándose una microbureta digital.

Con los datos de la prospección oceanografía de fondo se prepararon cartas de la distribución horizontal de las variables sobre el fondo. Estas últimas representan las características de las aguas adyacentes al fondo, alrededor de  $10 \pm 5$  m sobre éste. Las masas y cuerpos de agua presentes en la zona se determinaron mediante el análisis de las características de la temperatura y salinidad, las cuales se complementaron con los datos de oxígeno disuelto.

## RESULTADOS

### Profundidad del muestreo.

El muestreo oceanográfico de fondo, asociado a los lances de pesca de camarón se realizó entre las profundidades de 118 m (lance de pesca 24) y 410 m (lance de pesca 41). Sin embargo, la mayoría de los lances se concentraron entre las profundidades de 250 a 350 m.

El muestreo fue planificado para medir las condiciones oceanográficas a una distancia de unos  $10 \pm 5$  m del fondo. Sin embargo, hay algunas ocasiones en que la distancia al fondo del muestreo fue superior a los 15 m, debido al efecto sobre el ángulo del cable oceanográfico, que produce la deriva del barco resultante de la acción del viento o de las corrientes del momento. Las correcciones aplicadas durante el lance oceanográfico, el cual consistía en dar más cable en función del ángulo medido, no

siempre fueron suficientes para llegar a  $10 \pm 5$  m del fondo como se deseaba. De todos modos, en esos casos, los datos aún son adecuados para representar las características cercanas al fondo.

#### Temperatura.

La temperatura del agua del fondo fluctuó entre  $7,14$  °C (lance de pesca 33) y  $11,17$  °C (lance de pesca 267). En general, las menores temperaturas de fondo ( $< 9$  °C), se presentaron en las zonas más profundas y las temperaturas más altas ( $> 11$  °C), en las zonas más someras del muestreo. En el sentido latitudinal, el agua cercana al fondo tiende a ser más fría en la zona sur que en la norte (Figuras 1 a 5 y Data Report Anexo).

#### Salinidad.

La salinidad del agua cercana al fondo presentó valores que fluctuaron entre los  $34,341$  psu (lance de pesca 64) y  $34,796$  psu (lance de pesca 342). En general, las salinidades más bajas ( $< 34,5$  psu) se presentaron en las zonas más profundas y las más altas ( $> 34,6$  psu) en las zonas más someras. En el sentido latitudinal, las salinidades más bajas se presentaron en la zona sur y las más altas en la norte (Figuras 6 a 10 y Data Report Anexo).

#### Oxígeno disuelto.

El oxígeno disuelto cerca del fondo fluctuó entre concentraciones de  $0,21$  ml/l (lance de pesca 24) y  $2,87$  ml/l (lance de pesca 27). Estos valores están dentro del rango de un 3 a un 43 % del valor de saturación.

La distribución de oxígeno disuelto cercano al fondo, mostró que en general, las menores concentraciones ( $< 1$  ml/l), se observaron en las zonas más someras y las mayores ( $> 2$  ml/l), en las zonas más profundas. Existen algunos casos en que en profundidades someras también se observan valores relativamente altos ( $> 1$  ml/l),

como por ejemplo el lance de pesca 100 presentó 1,32 ml/l a 182 m. En el sentido latitudinal, las concentraciones menores de oxígeno disuelto tienden a presentarse en la zona norte y las mayores en la zona sur (Figuras 11 a 15 y Data Report Anexo).

#### Masas de agua.

En la zona y en las profundidades muestreadas se observó la presencia del agua Ecuatorial Subsuperficial e indicios del agua Intermedia Antártica

#### Condiciones de viento medidas en el B/E Tiberiades..

Durante la realización de las estaciones oceanográficas de fondo del crucero, el viento fue predominantemente del sur y surweste con magnitudes que alcanzaron hasta 25 nudos (Tabla I). En algunas oportunidades el viento fue desde el norte o norweste. Los períodos de calma fueron más bien escasos, siendo el más largo el que ocurrió entre los lances de pesca 106 a 118 (Tabla I).

## DISCUSION

### 1.- Condiciones oceanográficas cerca del fondo.

La información oceanográfica de fondo recolectada en el área de estudio con la misma metodología fue presentada por la UCV (1994), respecto a los resultados del proyecto FIP 004-93-01 y cuyo muestreo se realizó en noviembre de 1993 en la zona 26°S a 32°S. Por su parte, Silva (1993), también presentó resultados obtenidos con la misma metodología utilizada en cuatro muestreos oceanográficos de fondo durante los meses de marzo a abril, junio, septiembre y noviembre a diciembre de 1991, en la zona 36°S a 37°S. Todos los cruceros anteriores fueron realizados en función de la pesquería del langostino, por lo que se realizó un muestreo a menor profundidad que la del presente estudio. Sin embargo, parte de las áreas muestreadas se alcanzan a

sobreponer. En el caso del año 1991 en la zona sur, la comparación no será factible de hacerse ya que el muestreo in dicho período se centró principalmente sobre la isobata de los 150 m, es decir las áreas prácticamente no se sobreponen.

#### Temperatura.

La distribución de temperatura en el sentido vertical en la zona adyacente al fondo, mostró una clara asociación con la batimetría, presentándose las temperaturas más altas en las zonas más someras y las más bajas en las zonas más profundas de la zona de estudio (Figuras 1 a 5 y Dta Report Anexo). Esta situación es de esperar ya que las zonas más superficiales están más cercanas a la fuente de calor solar y por lo tanto son más cálidas que las más profundas.

En cuanto a la distribución latitudinal, se observa que en la medida que se avanza hacia el sur, las temperaturas del agua de fondo disminuyen levemente. En la zona 26°S a 27°S, la temperatura en profundidades de alrededor de 300 m fue del orden de 10°C, mientras que en el mismo nivel en la zona 34°S a 35°S, la temperatura fue del orden de 9°C (Figuras 1 a 5 y Data Report). En el caso del nivel de los 350 m las temperaturas fueron del orden de 9°C para la zona 26°S a 27°S y de unos 8° para la zona 34°S a 35°S .

A profundidades equivalentes, las temperaturas de fondo observadas en 1996 son similares a las observadas en 1993 y fluctúan alrededor de 10°C. Hay que tener en cuenta que el período estacional no es el mismo para ambos cruceros, el primero, fue hacia fines de primavera, mientras que el segundo lo fue en otoño-invierno. Sin embargo, a niveles de 200 - 400 m de profundidad, los cambios térmicos por efecto de la variación anual del calentamiento solar son menores. Los cambios térmicos importantes en estos niveles tienen orígenes diferentes como, por ejemplo, los eventos del El Niño. Esto implica, que desde el punto de vista térmico no habrían cambios importantes entre estos cruceros.

## Salinidad.

La distribución de la salinidad, en sentido vertical, de la zona adyacente al fondo, mostró una clara asociación con la batimetría, presentándose las salinidades más altas en las zonas intermedias (250 a 350 m), mientras que las más bajas lo hicieron en todas las estaciones de zonas más profundas (> 390 m), de la zona de estudio (Data Report Anexo).

Desde el punto de vista latitudinal, la distribución horizontal de la salinidad sobre las isobatas de 200 a 350 m, presentó valores típicamente Ecuatoriales Subsuperficiales (> 34,5 a >34,7 psu) (Silva y Konow, 1975), con una tendencia general a que los valores más altos se ubiquen en la zona norte del área de estudio. Los valores de salinidad más altos se tienden a presentar a la altura de los 26° a 27°S (Figuras 6 a 10). Las salinidades en estos niveles, en general, disminuyeron hacia el sur presentándose los valores mayores (> 34,7 psu) en la zona norte (26° a 27°S) y los menores (< 34,6), en la zona sur (37° a 38°S) (Figuras 6 a 10 y Data Report Anexo).

En la parte superior del talud continental y bajo los 390 m, las salinidades sobre el fondo de 13 estaciones (lances de pesca 4, 9, 12, 18, 21, 22, 27, 41, 42, 45, 63, 151 y 281) presentaron valores típicamente Intermedios Antárticos para la zona (< 34.6 psu) (Silva y Konow, 1975). El resto de las estaciones no presentaron valores de salinidad típicamente Intermedios Antárticos, ya que estas se encuentran a mayor profundidad que la muestreada (Data Report Anexo).

Las estaciones oceanográficas de los lances de pesca 63 y 66 también presentaron valores comparativamente bajos de salinidad (34,485 y 34,425 psu respectivamente) a profundidades de 190 y 210 m. Estas comparativamente bajas salinidades están asociadas más bien a aguas del tipo superficiales Subantárticas, las cuales se presentarían en estas profundidades, debido fenómeno de hundimiento provocado por

los vientos del norte que soplaron durante el muestreo o el día anterior (Data Report Anexo y Tabla I).

A profundidades similares y en términos generales, las salinidades de fondo observadas en 1996 son levemente menores ( $\approx 0,1$  psu) a las observadas en 1993. En 1993, valores mayores a 34,8 psu fueron frecuentes en la zona norte ( $26^\circ$  a  $27^\circ\text{S}$ ), mientras que en 1996 no se observaron. Esta diferencia disminuye en la medida que se avanza al sur y a la altura de los  $31^\circ$  a  $32^\circ\text{S}$ , las diferencias no son apreciables. Más al sur no es posible comparar ya que en el crucero de 1993 no se hicieron estaciones al sur de  $32^\circ\text{S}$ . Si bien es cierto, que hay que tener en cuenta que el período estacional no es el mismo para ambos cruceros, en niveles de 200 - 400 m de profundidad, los cambios salinos por efecto de la variación anual del calentamiento solar no se presentan. Al igual que la temperatura, los cambios salinos importantes en estos niveles tienen orígenes diferentes como, por ejemplo, los eventos del El Niño. Esto implica, que desde el punto de vista salino, tampoco habrían habido cambios importantes entre estos cruceros.

#### Oxígeno disuelto.

Las características del contenido de oxígeno que corresponden al agua adyacente al fondo del inicio de talud continental, entre las isobatas de 200 a 390 m, fueron predominantemente Ecuatoriales Subsuperficiales, lo cual se vio reflejado en los bajos contenidos de oxígeno disuelto ( $< 1$  ml/l) (Figuras 11 a 15 y Data Report Anexo).

En términos generales, el oxígeno disuelto tendió a presentar las concentraciones comparativamente menores ( $< 0,5$  ml/l) en la zona norte, mientras que hacia el sur la el oxígeno disuelto tendió a aumentar levemente ( $> 0,5$  ml/l) (Figuras 11 a 15 y Data Report Anexo). Este aumento hacia el sur del contenido de oxígeno disuelto se debe a medida que el agua Ecuatorial Subsuperficial se desplaza hacia altas latitudes entre el agua superficial e intermedias más oxigenadas, va aumentando su concentración por mezcla vertical (Silva y Konow, 1975).



Si bien es cierto el agua sobre el inicio del talud continental, entre los 200 y 350 m, aumenta su contenido de oxígeno disuelto hacia el sur, en general, éste aún permanece bajo 1 ml/l. Lo anterior se refleja de mejor forma en el porcentaje de saturación, el cual permaneció bajo el 20 %, con la excepción de algunas estaciones en que fue mayor de 2 ml/l (> 25% de saturación) (lances de pesca 1, 8, 18, 27, 28, 33, 34, 41, 64, 65, 66 y 104) (Ver Data Report Anexo)

Los comparativamente mayores contenidos de oxígeno disuelto (> 2 ml/l), típicos de la masa de agua Intermedia Antártica en la zona (Silva y Konow, 1975), se encontraron ocasionalmente en la zona de estudio debido a que éstos se presentan a mayor profundidad que la muestreada. Sin embargo, las concentraciones superiores a 2 ml/l, que se encontraron bajo los 380 m, son un indicio de la presencia de la parte superior de esa masa de agua (Figuras 11 a 15 y Data Report Anexo).

Anteriormente se dijo, que las estaciones oceanográficas de los lances de pesca 63 y 66 presentaron valores comparativamente bajos de salinidad en profundidades de 190 y 210 m, producto del hundimiento de aguas del tipo superficiales Subantárticas, provocado por la presencia de vientos del norte. El comparativamente mayor contenido de oxígeno disuelto presente en estas estaciones (1,36 y 2,54 ml/l respectivamente), apoyan esta proposición, ya que el hundimiento costero es un mecanismo conocido por el cual se produce oxigenación de niveles subsuperficiales.

A profundidades similares y en términos generales, los contenidos de oxígeno disuelto de fondo observados en 1996 son levemente mayores ( $\approx$  0,2 ml/l) a los observadas en 1993. En 1993, valores menores a 0,25 ml/l fueron frecuentes en la zona norte (26° a 27°S), mientras que en 1996 prácticamente no se observaron. Esta diferencia disminuye en la medida que se avanza al sur y a la altura de los 31° a 32°S, las diferencias no son apreciables. Esto es concordante con las diferencias entre cruceros en cuanto a salinidades y corresponde con la asociación característica de estas dos variables en el caso del Agua Ecuatorial subsuperficial

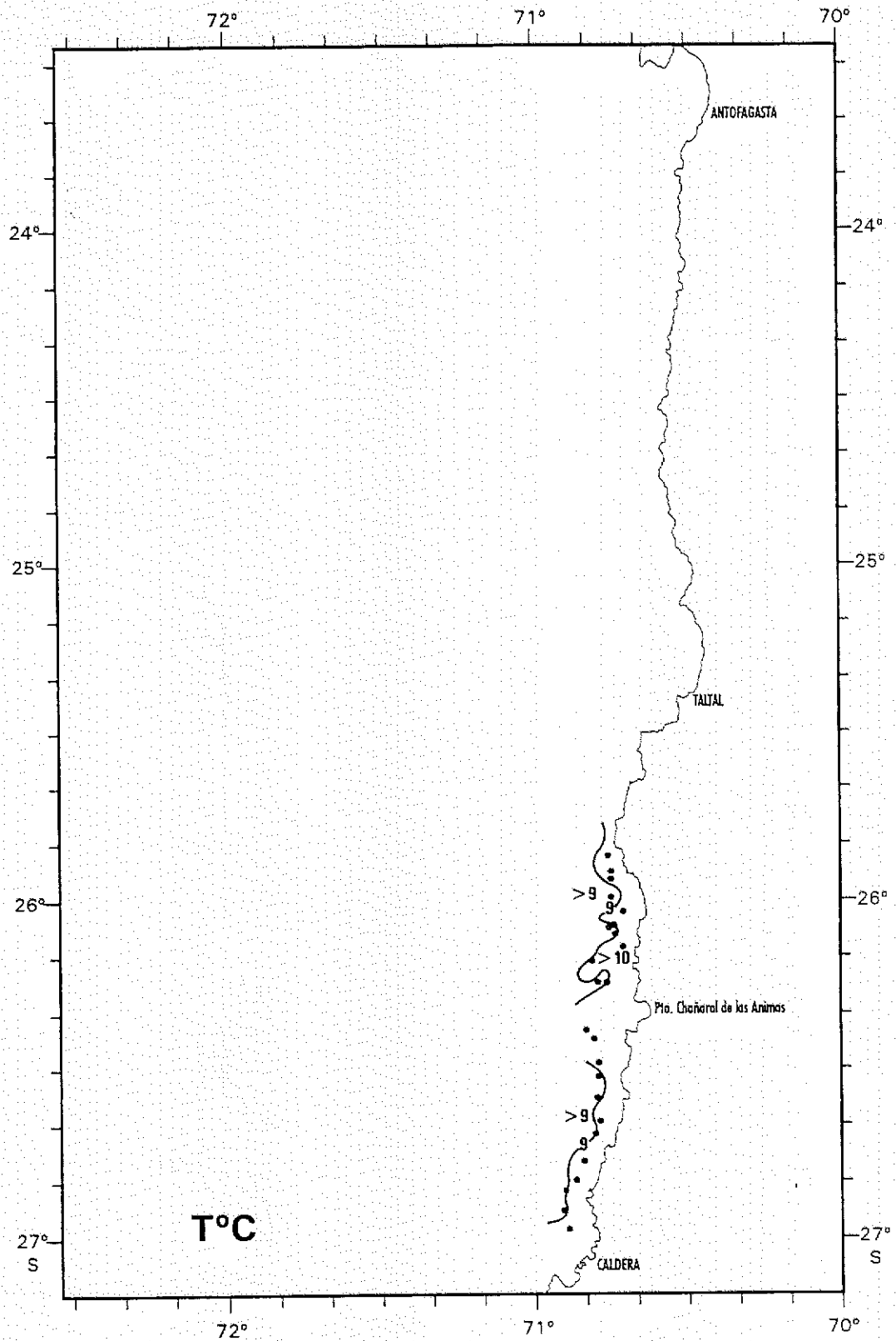


Figura 1.- Distribución de temperatura sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nailon, 1996.

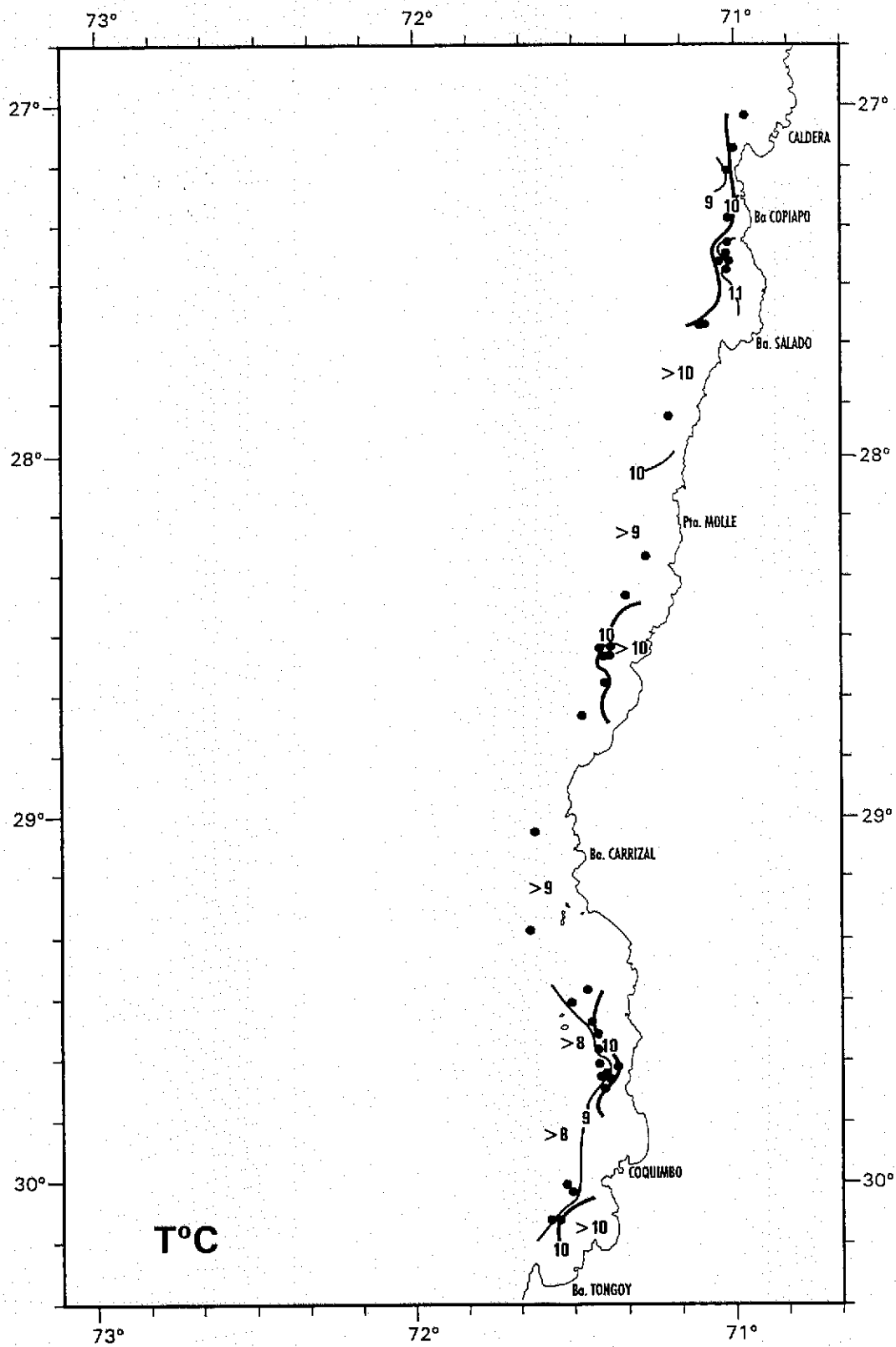


Figura 2.- Distribución de temperatura sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nailon, 1996.

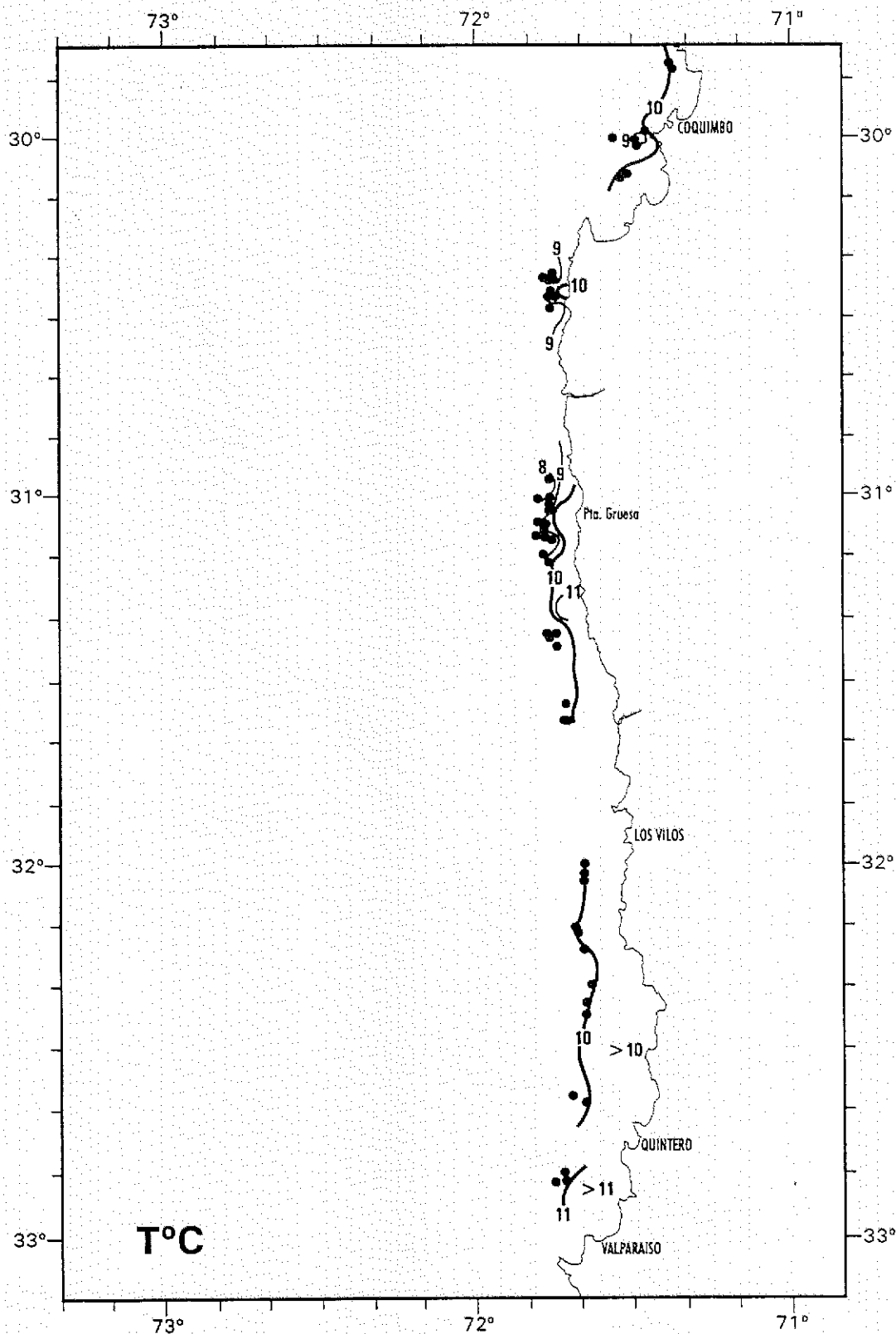


Figura 3.- Distribución de temperatura sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nailon, 1996.

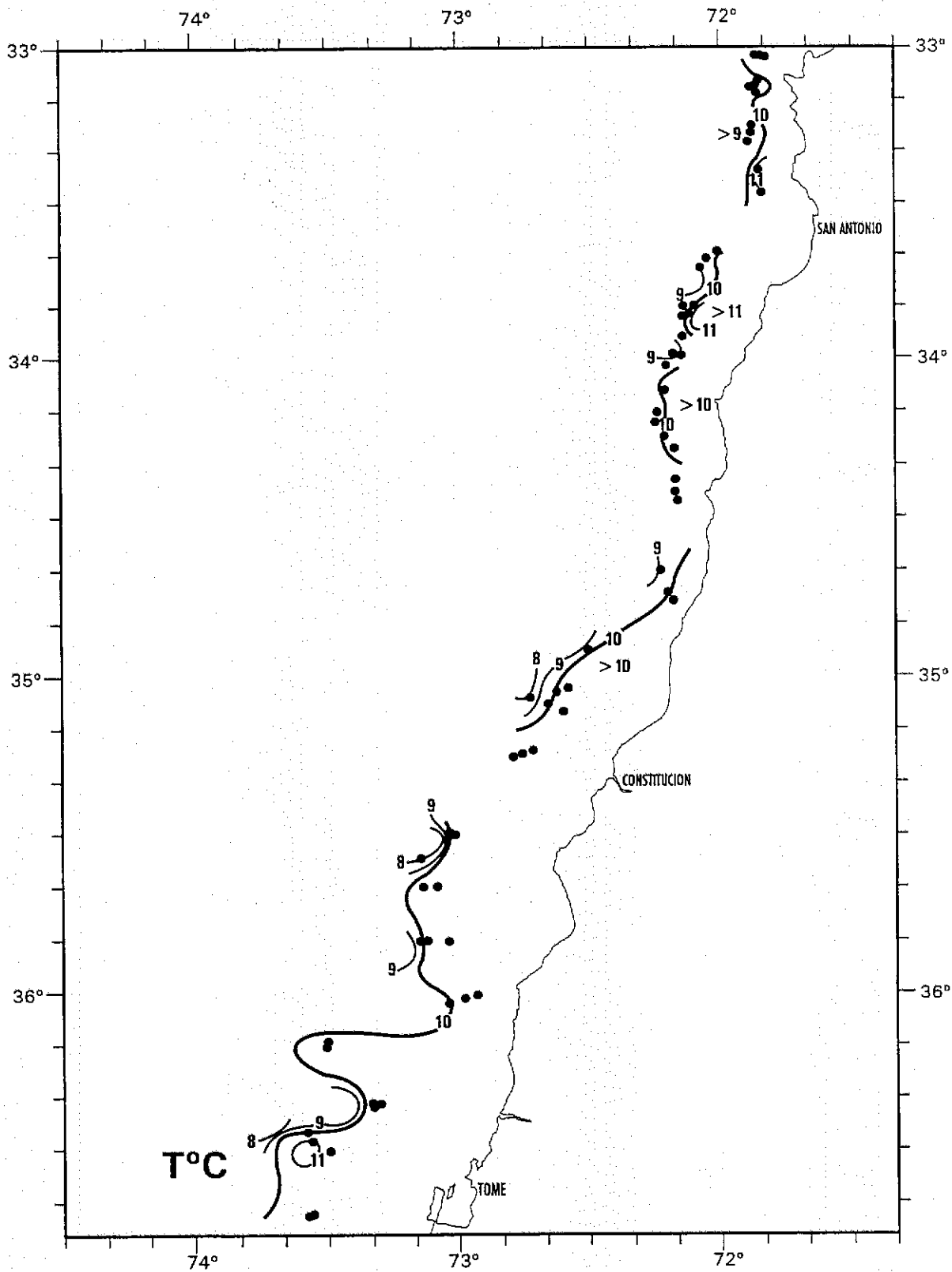


Figura 4.- Distribución de temperatura sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nailon, 1996.

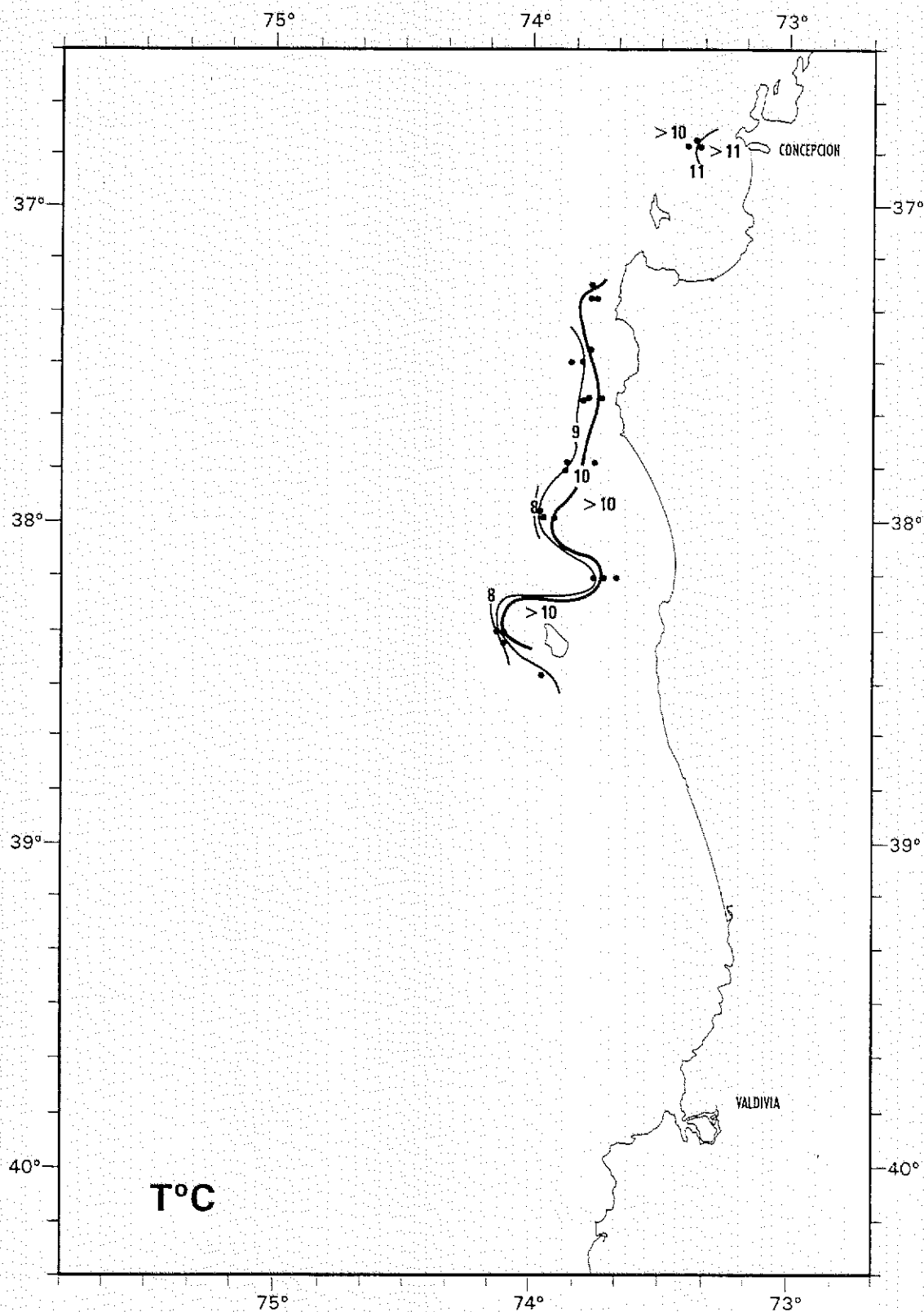


Figura 5.- Distribución de temperatura sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nailon, 1996.

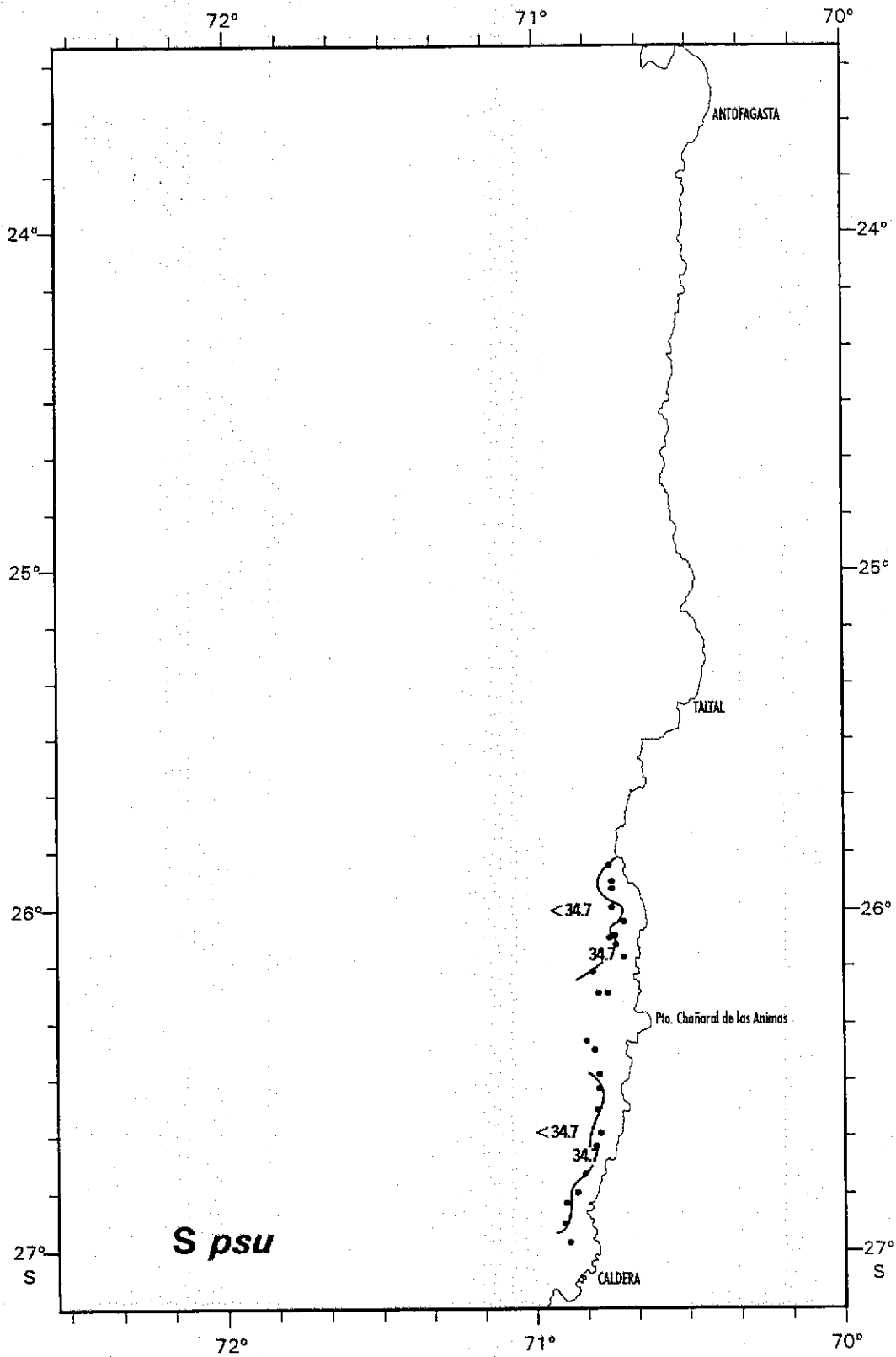


Figura 6.- Distribución de salinidad sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nailon, 1996.

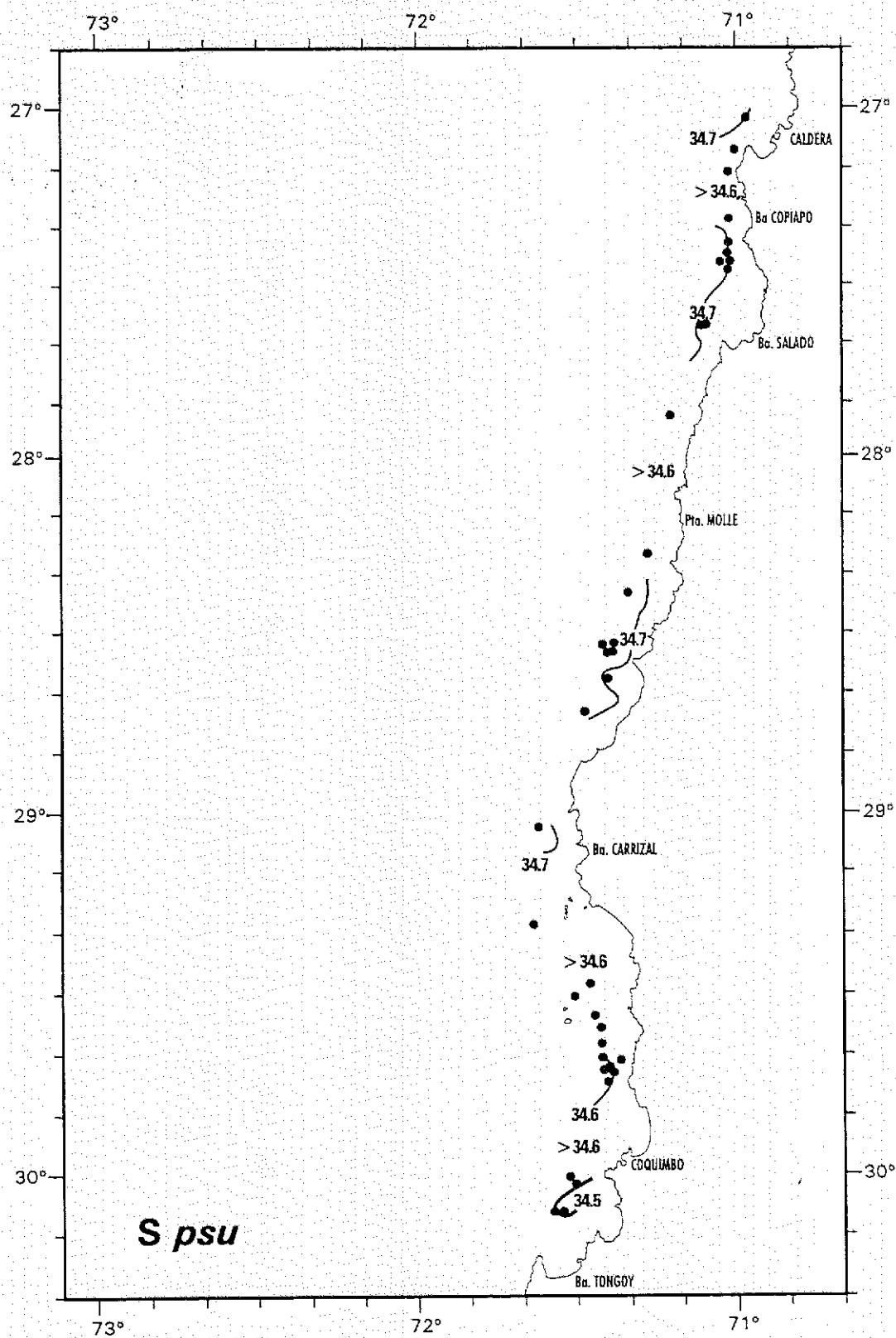


Figura 7.- Distribución de salinidad sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nailon, 1996.



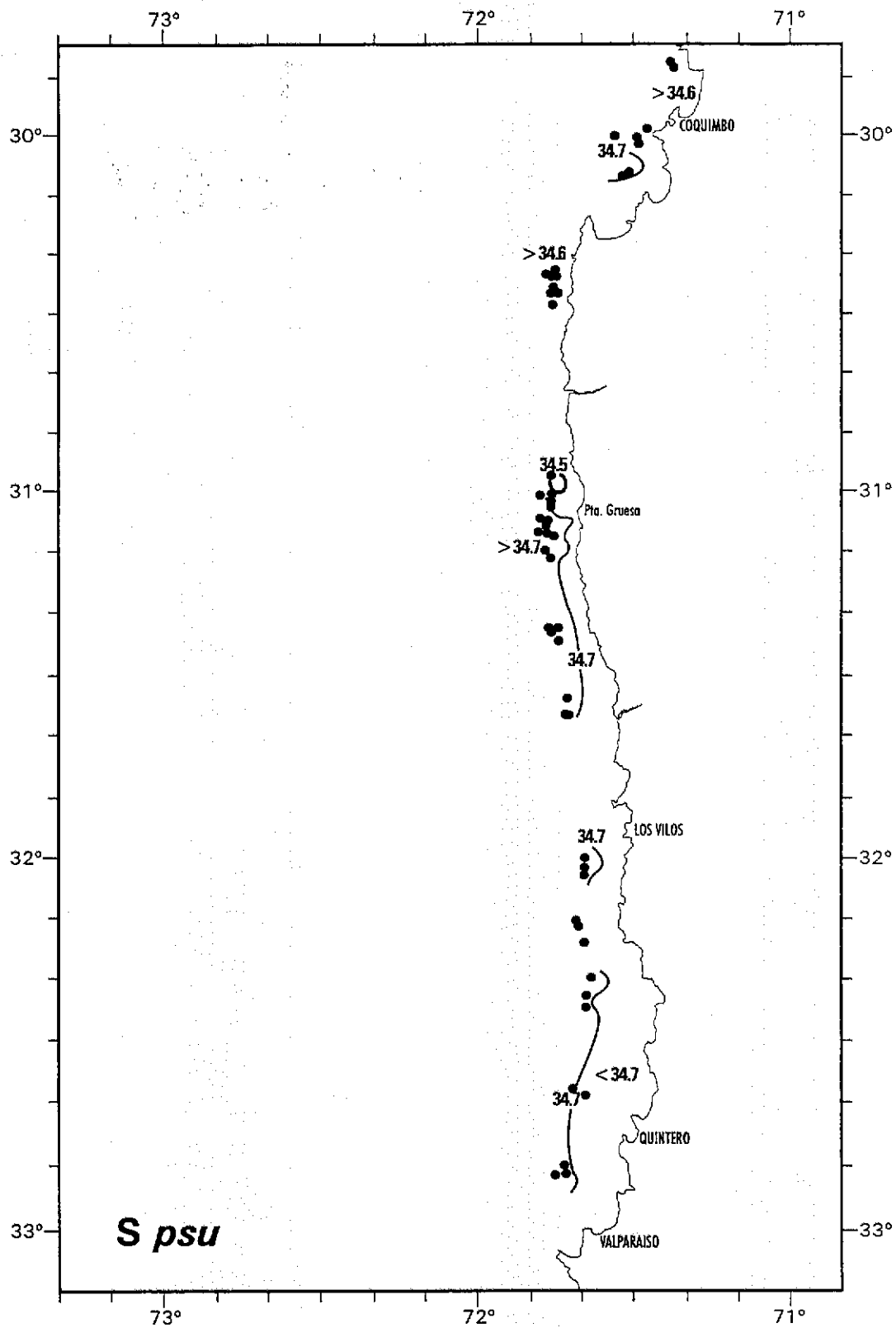


Figura 8.- Distribución de salinidad sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nailon, 1996.

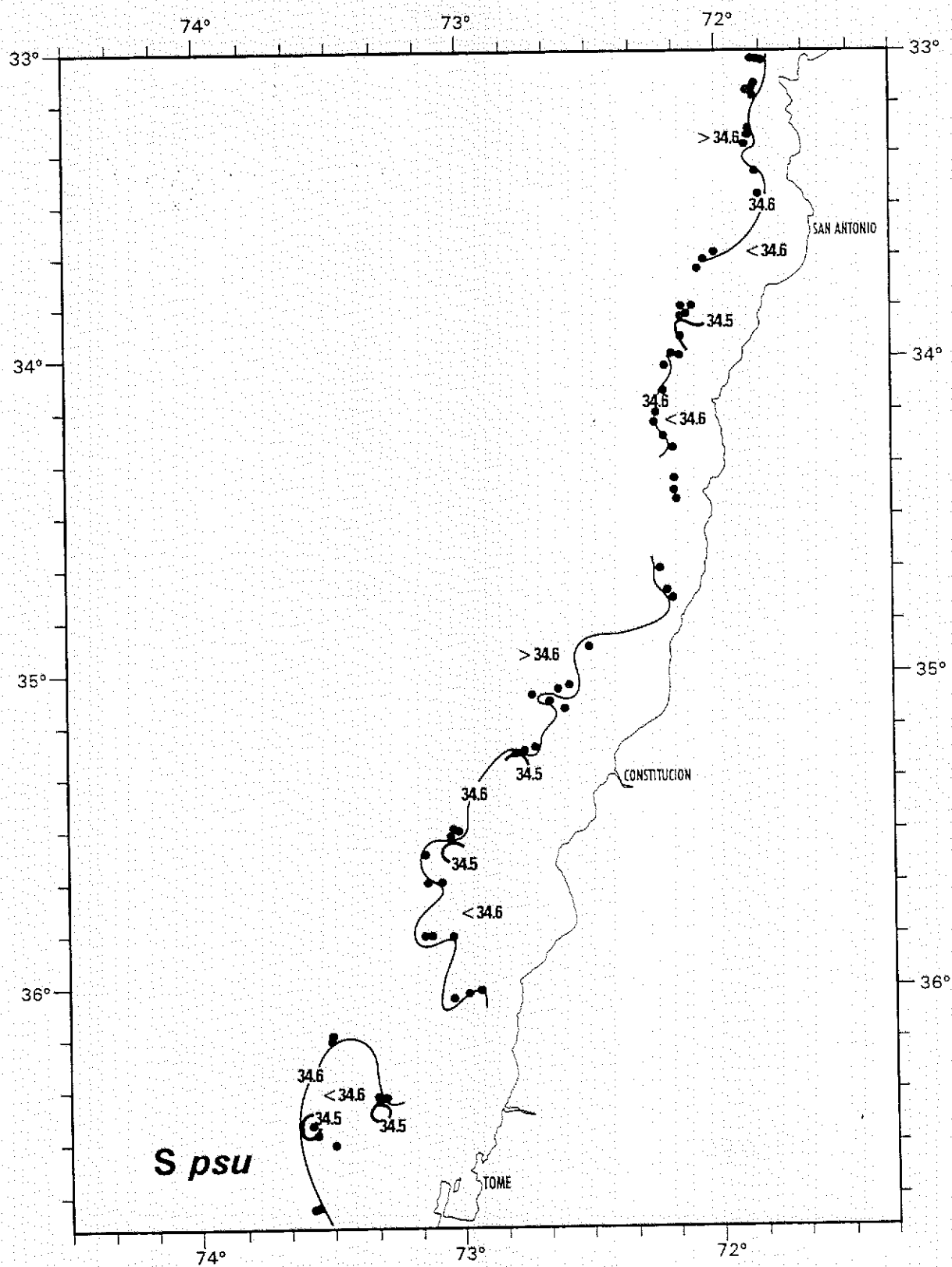


Figura 9.- Distribución de salinidad sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nilon, 1996.

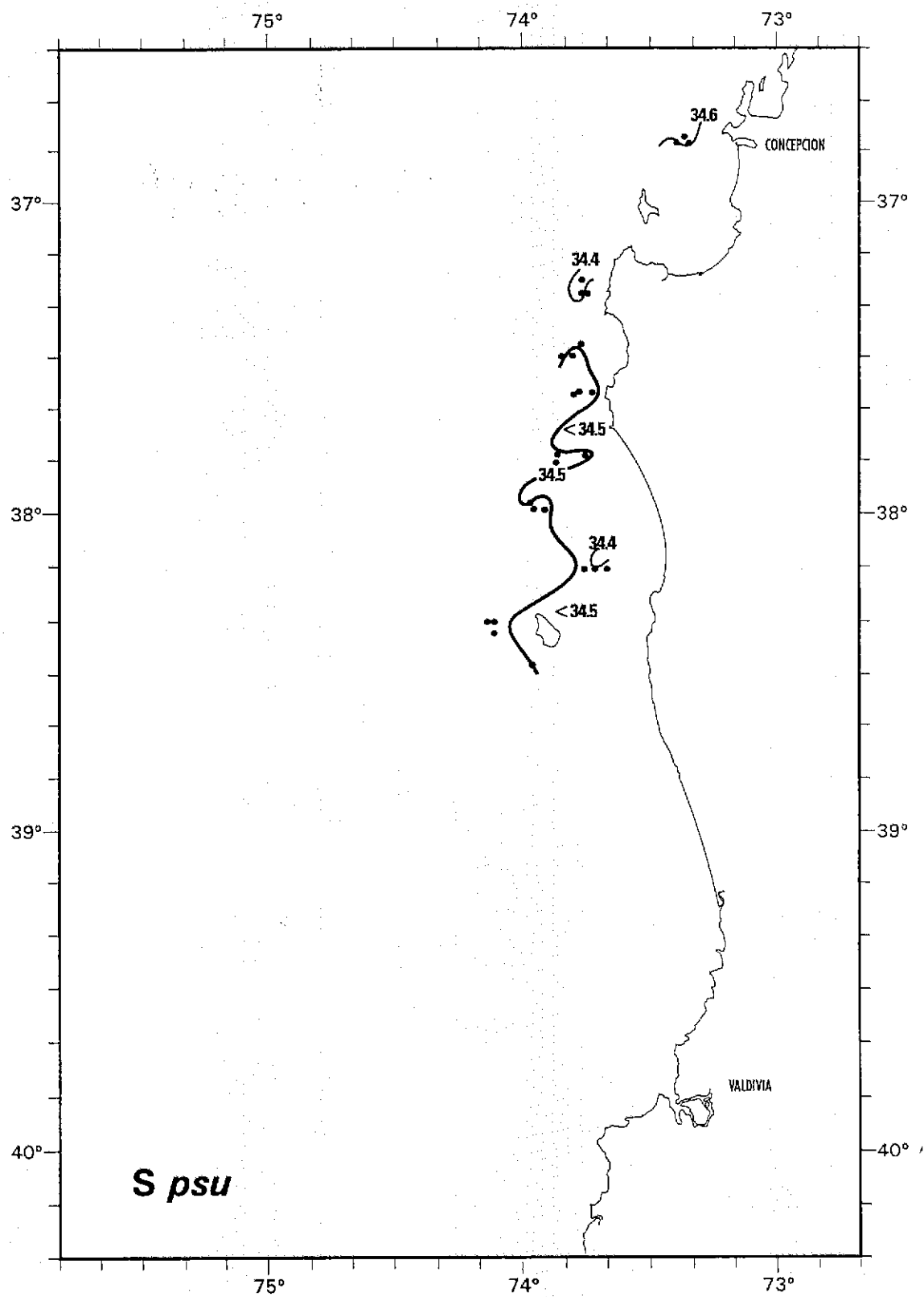


Figura 10.- Distribución de salinidad sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nailon, 1996.

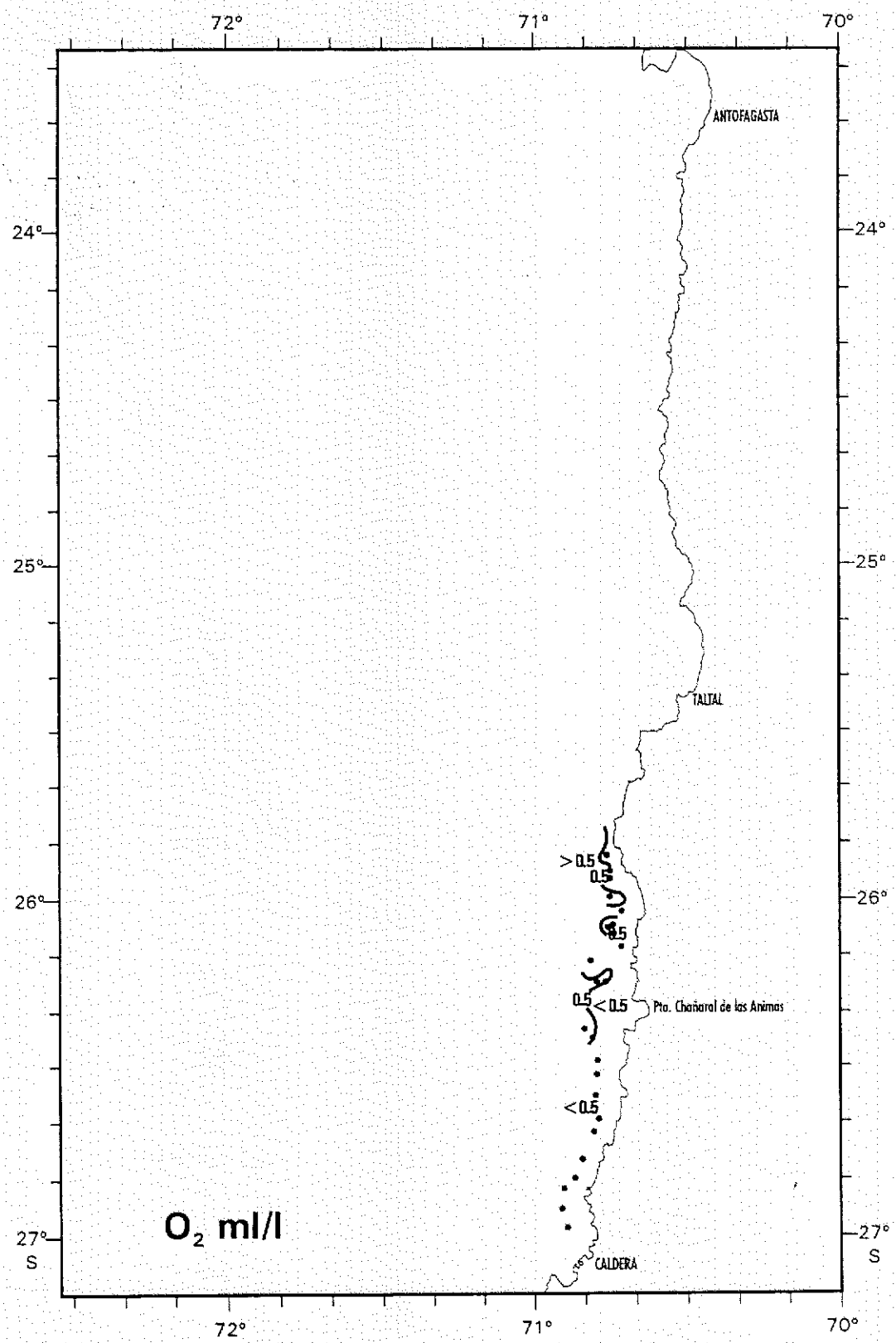


Figura 11.- Distribución de oxígeno disuelto sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Naifon, 1996.

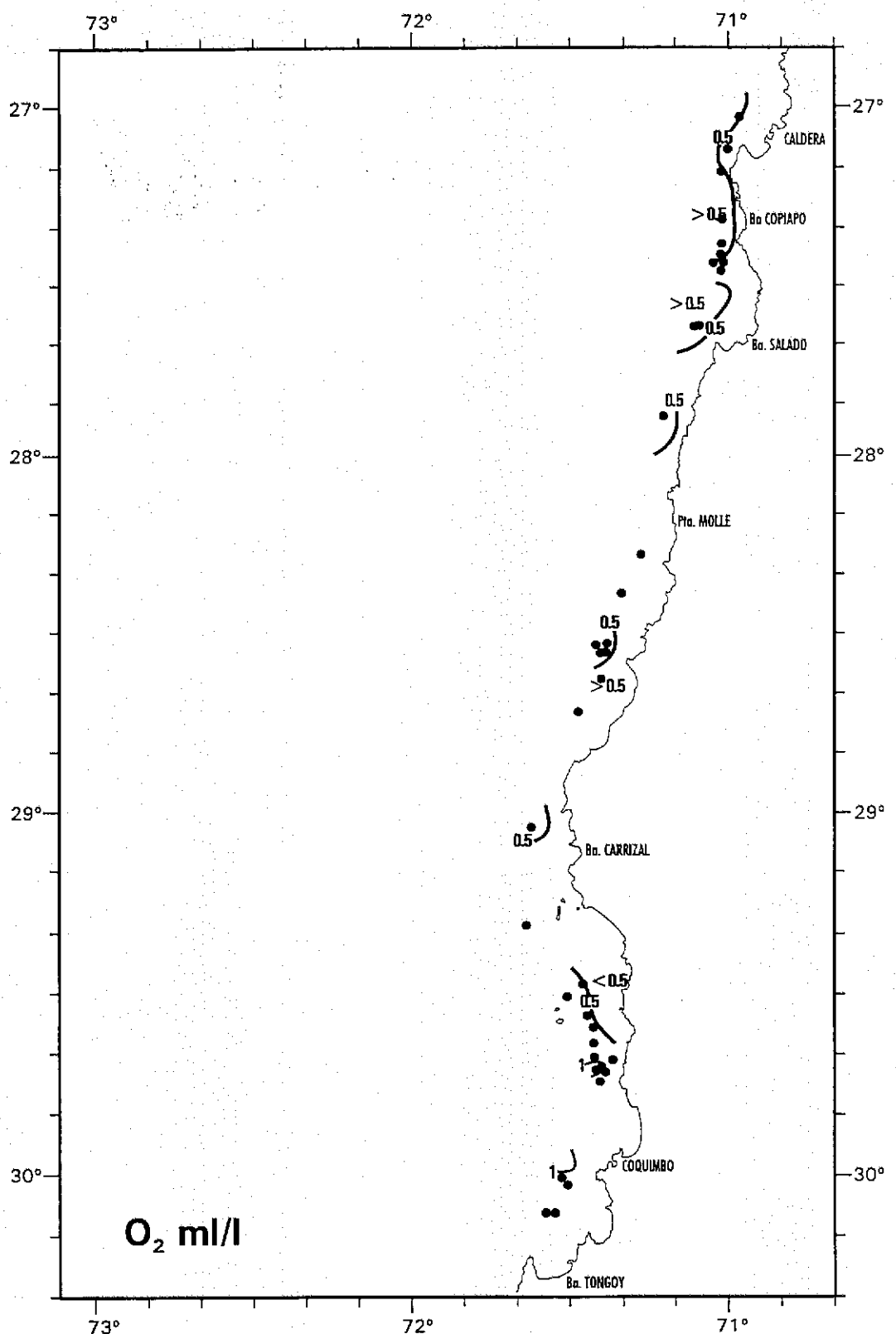


Figura 12.- Distribución de oxígeno disuelto sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nailon, 1996.

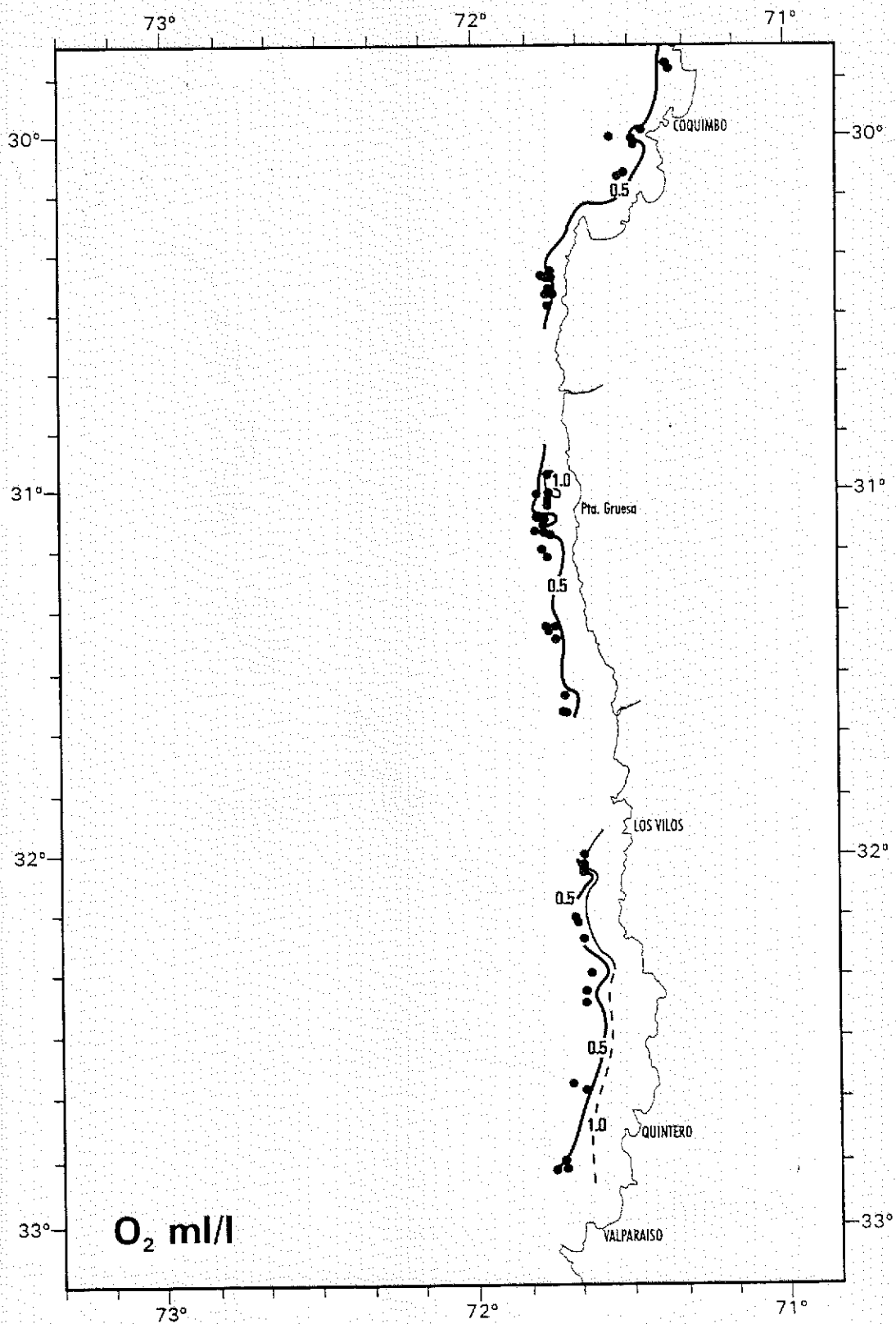


Figura 13.- Distribución de oxígeno disuelto sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nailon, 1996.

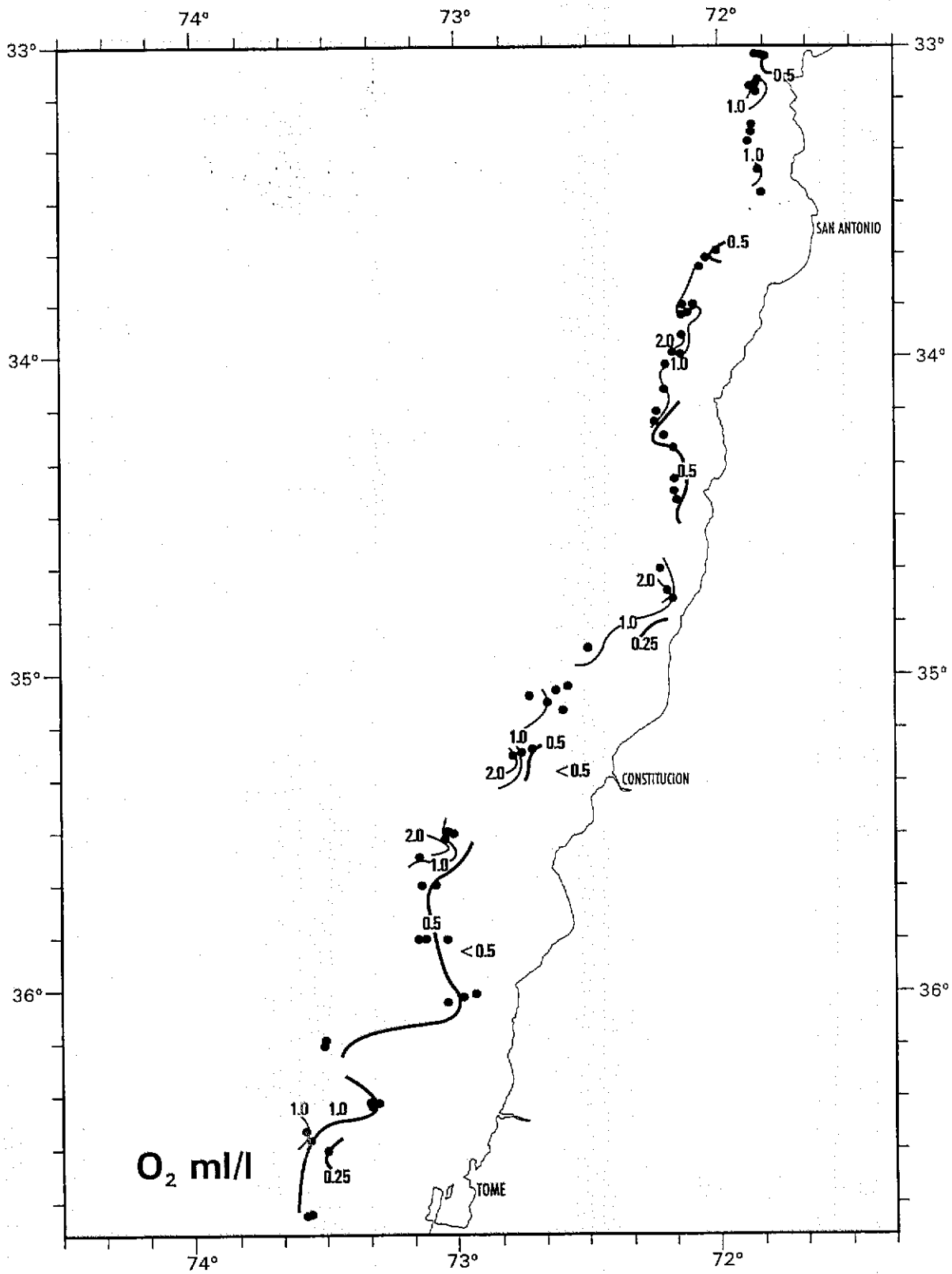


Figura 14.- Distribución de oxígeno disuelto sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nailon, 1996.

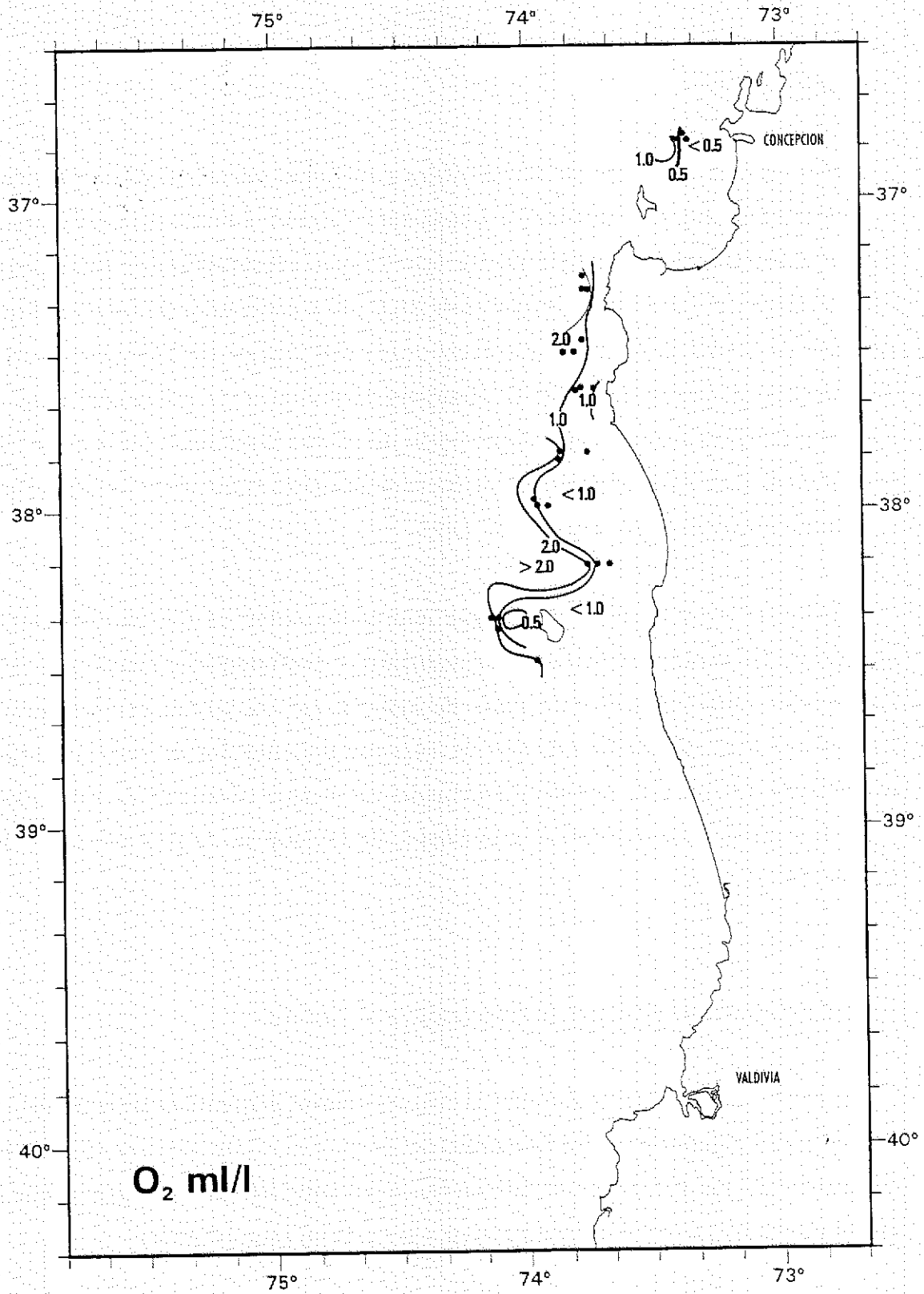


Figura 15.- Distribución de oxígeno disuelto sobre el fondo. Crucero FIP-Camarón Nailón, 1996.



### Masas de agua.

Dadas las características de temperatura y salinidad, además de las características de oxígeno disuelto, se puede inferir que la zona cercana al fondo del área de estudio, estuvo cubierta por aguas típicamente Ecuatoriales Subsuperficiales. Estas aguas se caracterizaron por salinidades mayores de 34,5 psu y contenidos de oxígeno disueltos menores de 1 ml/l. El hecho de que al comparar este crucero de 1996, con el crucero de muestreo de fondo de 1993, se observara la presencia de salinidades mayores y oxígenos disueltos menores en la zona norte, las cuales disminuían hacia el sur, es un indicativo de una atenuación menor de las características Ecuatoriales Subsuperficiales en la zona norte en 1996, respecto de 1993.

Indicios de la parte superior del agua intermedia Antártica sólo se observaron en algunas de las estaciones ubicadas normalmente a profundidades mayores de 390m. Los indicios observados de esta masa de agua se caracterizaron por temperaturas menores de 8°C, salinidades menores de 34,5 psu y contenidos de oxígenos disueltos mayores de 1,5 ml/l. El muestreo efectuado, no alcanzó al núcleo de esta masa de agua, la cual se suele encontrar a alrededor de los 600 m de profundidad (Silva y Konow, 1975).

### 2.- Condiciones de viento en la zona durante el crucero.

Las condiciones de viento durante el crucero fueron predominantemente del sur y surweste, con algunos períodos de vientos del norte o noroeste. Estos de vientos de los cuadrantes del sur responden al sistema típico del anticiclón de Pacífico Sur, que hace que el viento tenga una dirección paralela a la costa en estas latitudes.

Los vientos del norte, corresponden al desplazamiento del anticiclón, lo que permite que centros de baja presión atmosférica se desplacen más hacia el norte, permitiendo

la presencia de vientos del norte. Los períodos de calma fueron más bien escasos, lo cual pone de manifiesto la alta actividad eólica de la zona.

Los resultados del cálculo del Índice de Surgencia (Bakun, 1973), mostraron valores muy altos ( $> 1.200 \text{ m}^3/\text{s}$  por  $1.000 \text{ m}$  de costa), durante los lances de pesca 312 a 323, en la zona de  $26^\circ$  a  $27^\circ 30'S$  y durante los lances de pesca 4 a 6 y 12, en la zona  $35^\circ S$ . Índice de surgencia negativos altos ( $< -400 \text{ m}^3/\text{s}$  por  $1.000 \text{ m}$  de costa), que indican un hundimiento de las aguas por efecto del viento norte o norweste, fueron observados ocasionalmente durante los lances de pesca 32 al 37 en la zona de  $38^\circ S$  y 324 a 325 en la zona  $26^\circ 30'S$ . Si bien es cierto ambos fenómenos son importantes en la zona costera superficial, su efecto prácticamente no altera las condiciones oceanográficas térmicas, salinas y de oxígeno disuelto, bajo los  $200 \text{ m}$  de profundidad.

#### CONCLUSIONES

Las condiciones oceanográficas de fondo fluctuaron entre  $7,14$  y  $11,17^\circ C$  para la temperatura,  $34,341$  y  $34,796$  para la salinidad y  $0,21$  y  $2,87 \text{ ml/l}$  para oxígeno disuelto. Estas condiciones son similares a las observadas anteriormente en la zona existiendo disminuciones leves en la salinidad ( $\approx 0,1 \text{ psu}$ ) y en el oxígeno disuelto ( $\approx 0,2 \text{ ml/l}$ ) en la zona norte de área de estudio.

En la zona de muestreo, cercano al fondo ( $200 - 390 \text{ m}$ ), se presentó la masa de agua Ecuatorial Subsuperficial, con altas salinidades ( $34,5$  a  $34,8 \text{ psu}$ ) y bajos oxígenos disueltos ( $< 1 \text{ ml/l}$ ). A profundidades mayores de  $390 \text{ m}$  se observaron remanentes de la parte superior de la masa de agua Intermedia Antártica con comparativamente bajos valores de salinidad ( $< 34,5 \text{ psu}$ ) y altos oxígenos disueltos ( $> 2 \text{ ml/l}$ ).

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece al técnico muestreador, Señor Noé Cáceres, por su eficiente desempeño en el muestreo abordado y posterior trabajo en los análisis químicos. Al Señor Raul Ulloa, por su cooperación en el procesamiento de la información.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BAKUN, A. 1973.- Coastal upwelling indices, West Coast of North America, 1946-1971. Dep. Commer. NOAA Tech. Rep. NMFS-SSRF-671, 133 pp.

CARPENTER, J.H. 1965.- The Chesapeake Bay Institute technique for the Winkler dissolved oxygen method. Limnol. Oceanogr., 10: 141-143.

SILVA S., N. 1993.- Condiciones oceanográficas y sedimentológicas frente a la bahía de Concepción durante los cruceros de prospección del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) (marzo a diciembre de 1991). Estud. y Doc. Univ. Católica de Valparaíso N° 6/93: 77 pp.

SILVA S., N. y D. KONOW H. 1975.- Contribución al conocimiento de las masas de agua en el Pacífico Sudoriental. Expedición Krill. Crucero 3-4. Julio-Agosto 1974. Rev. Com. Perm. Pacífico Sur, 3: 63-75

UCV. 1994.- Informe Final Proyecto "Evaluación directa del stock de langostino amarillo, por el método de área barrida, mediante la ejecución de un crucero de investigación pesquera" Proyecto FIP 004-93-01. Estudios y Documentos Universidad Católica de Valparaíso N° 33/94: 226 pp

**TABLA I: INDICE DE SURGENCIA DURANTE EL MUESTREO OCEANOGRAFICO DEL PROYECTO FIP CAMARON NAILON 1996**

RHO AIRE = 1.25		CD= 0.0013			RO-AGUA = 1025			
EST.	DIR. VIENTO	MAG (nd)	LAT (°	LAT (')	CORIOLIS	nd-->m/s	V (m/s)	I-SURG
LP001	0	8.0	38	30.50	9.08E-05	4.08	-4.08	-291
LP004	225	20.0	35	7.40	8.39E-05	10.20	7.21	1390
LP005	225	19.0	35	7.50	8.39E-05	9.69	6.85	1255
LP006	225	20.0	35	8.95	8.39E-05	10.20	7.21	1390
LP007	225	8.0	34	40.70	8.30E-05	4.08	2.88	225
LP008	225	8.0	34	40.50	8.29E-05	4.08	2.88	225
LP009	225	9.0	34	41.35	8.30E-05	4.59	3.25	285
LP010	225	6.0	34	50.80	8.33E-05	3.06	2.16	126
LP012	225	19.0	34	55.86	8.35E-05	9.69	6.85	1261
LP013	0	5.0	35	3.30	8.37E-05	2.55	-2.55	-123
LP014	45	6.0	35	4.66	8.38E-05	3.06	-2.16	-125
LP015	45	7.0	35	5.30	8.38E-05	3.57	-2.52	-170
LP016	45	5.0	35	15.28	8.42E-05	2.55	-1.80	-87
LP017	45	5.0	35	15.51	8.42E-05	2.55	-1.80	-87
LP018	45	2.5	35	16.01	8.42E-05	1.28	-0.90	-22
LP019	180	3.5	36	20.80	8.64E-05	1.79	1.79	58
LP020	180	4.5	36	20.37	8.64E-05	2.30	2.30	97
LP021	180	4.0	36	21.72	8.64E-05	2.04	2.04	76
LP022	135	5.0	36	28.73	8.67E-05	2.55	1.80	84
LP023	180	7.5	36	29.42	8.67E-05	3.83	3.83	268
LP024	180	6.5	36	30.45	8.67E-05	3.32	3.32	201
LP025	180	1.5	38	21.39	9.05E-05	0.77	0.77	10
LP026	180	1.5	38	22.72	9.05E-05	0.77	0.77	10
LP027	180	2.5	38	21.01	9.05E-05	1.28	1.28	28
LP028	180	3.5	38	11.56	9.01E-05	1.79	1.79	56
LP029	180	4.0	38	11.55	9.01E-05	2.04	2.04	73
LP030	180	3.5	38	11.55	9.01E-05	1.79	1.79	56
LP031	180	4.5	38	0.29	8.98E-05	2.30	2.30	93
LP032	180	4.5	38	0.96	8.98E-05	2.30	2.30	93
LP033	180	5.5	37	59.96	8.98E-05	2.81	2.81	139
LP034	0	10.0	37	50.02	8.94E-05	5.10	-5.10	-461
LP035	0	10.0	37	51.67	8.95E-05	5.10	-5.10	-461
LP036	0	11.0	37	50.97	8.95E-05	5.61	-5.61	-558
LP037	0	10.0	37	38.89	8.91E-05	5.10	-5.10	-463
LP038	0	4.0	37	38.61	8.90E-05	2.04	-2.04	-74
LP039	225	1.5	35	31.65	8.47E-05	0.77	0.54	8
LP040	0	2.0	35	31.81	8.47E-05	1.02	-1.02	-19
LP041	0	2.0	35	32.14	8.47E-05	1.02	-1.02	-19
LP042	0	2.0	35	40.78	8.50E-05	1.02	-1.02	-19
LP043	0	3.0	35	41.45	8.51E-05	1.53	-1.53	-44
LP044	0	3.0	35	41.54	8.51E-05	1.53	-1.53	-44
LP045	0	4.0	35	51.42	8.54E-05	2.04	-2.04	-77
LP046	0	4.0	35	51.27	8.54E-05	2.04	-2.04	-77

**TABLA I: INDICE DE SURGENCIA DURANTE EL MUESTREO OCEANOGRAFICO DEL PROYECTO FIP CAMARON NAILON 1996**

RHO AIRE = 1.25

CD= 0.0013

RO-AGUA = 1025

EST.	DIR. VIENTO	MAG (nd)	LAT (°)	LAT (')	CORIOLIS	nd->m/s	V (m/s)	I-SURG
LP047	0	4.0	35	51.01	8.54E-05	2.04	-2.04	-77
LP048	0	2.0	36	1.62	8.58E-05	1.02	-1.02	-19
LP049	0	1.0	36	2.42	8.58E-05	0.51	-0.51	-5
LP050	0	2.0	36	3.16	8.58E-05	1.02	-1.02	-19
LP051	0	3.0	36	10.86	8.61E-05	1.53	-1.53	-43
LP052	0	3.0	36	11.50	8.61E-05	1.53	-1.53	-43
LP055	0	5.0	36	43.36	8.72E-05	2.55	-2.55	-118
LP056	90	6.0	36	43.85	8.72E-05	3.06	0.00	0
LP057	135	1.0	36	50.50	8.74E-05	0.51	0.36	3
LP058	135	1.0	36	49.78	8.74E-05	0.51	0.36	3
LP059	135	4.0	36	50.44	8.74E-05	2.04	1.44	53
LP060	0	3.0	37	38.43	8.90E-05	1.53	-1.53	-42
LP061	0	4.0	37	31.99	8.88E-05	2.04	-2.04	-74
LP062	0	4.0	37	31.26	8.88E-05	2.04	-2.04	-74
LP063	0	3.0	37	29.78	8.87E-05	1.53	-1.53	-42
LP064	180	1.0	37	18.08	8.84E-05	0.51	0.51	5
LP065	180	3.0	37	19.24	8.84E-05	1.53	1.53	42
LP066	180	3.0	37	19.77	8.84E-05	1.53	1.53	42
LP097	180	3.0	33	43.74	8.10E-05	1.53	1.53	46
LP098	180	3.0	33	41.54	8.09E-05	1.53	1.53	46
LP099	180	3.0	33	42.31	8.09E-05	1.53	1.53	46
LP100	225	1.0	33	51.27	8.12E-05	0.51	0.36	4
LP101	180	3.0	33	52.00	8.12E-05	1.53	1.53	46
LP102	180	3.0	33	53.08	8.13E-05	1.53	1.53	46
LP103	225	4.0	33	51.06	8.12E-05	2.04	1.44	57
LP104	225	4.0	33	57.91	8.15E-05	2.04	1.44	57
LP105	225	4.0	34	0.57	8.15E-05	2.04	1.44	57
LP106	CALMA	0.0	34	28.90	8.25E-05	0.00	0.00	0
LP107	CALMA	0.0	34	26.75	8.25E-05	0.00	0.00	0
LP108	CALMA	0.0	34	24.50	8.24E-05	0.00	0.00	0
LP109	CALMA	0.0	34	18.40	8.22E-05	0.00	0.00	0
LP110	CALMA	0.0	34	16.35	8.21E-05	0.00	0.00	0
LP111	CALMA	0.0	34	13.43	8.20E-05	0.00	0.00	0
LP112	CALMA	0.0	34	11.11	8.19E-05	0.00	0.00	0
LP113	CALMA	0.0	34	7.15	8.18E-05	0.00	0.00	0
LP114	CALMA	0.0	34	2.30	8.16E-05	0.00	0.00	0
LP115	CALMA	0.0	33	4.45	7.96E-05	0.00	0.00	0
LP116	CALMA	0.0	33	4.50	7.96E-05	0.00	0.00	0
LP117	CALMA	0.0	33	4.77	7.96E-05	0.00	0.00	0
LP118	CALMA	0.0	33	30.85	8.05E-05	0.00	0.00	0
LP119	225	3.0	33	25.77	8.03E-05	1.53	1.08	33
LP121	180	3.5	33	18.60	8.01E-05	1.79	1.79	63
LP122	180	4.5	33	20.40	8.01E-05	2.30	2.30	104

**TABLA I: INDICE DE SURGENCIA DURANTE EL MUESTREO OCEANOGRAFICO DEL PROYECTO FIP CAMARON NAILON 1996**

RHO AIRE = 1.25                      CD= 0.0013                      RO-AGUA = 1025

EST.	DIR. VIENTO	MAG (nd)	LAT (°	LAT (')	CORIOLIS	nd-->m/s	V (m/s)	I-SURG
LP123	CALMA	0.0	33	17.45	8.00E-05	0.00	0.00	0
LP124	CALMA	0.0	33	8.74	7.97E-05	0.00	0.00	0
LP125	180	4.0	33	9.98	7.98E-05	2.04	2.04	83
LP126	180	4.5	33	8.95	7.97E-05	2.30	2.30	105
LP127	CALMA	0.0	32	1.58	7.73E-05	0.00	0.00	0
LP128	CALMA	0.0	32	4.66	7.74E-05	0.00	0.00	0
LP129	CALMA	0.0	32	3.35	7.74E-05	0.00	0.00	0
LP130	0	1.0	32	12.09	7.77E-05	0.51	-0.51	-5
LP131	0	3.5	32	12.07	7.77E-05	1.79	-1.79	-65
LP132	0	5.5	32	13.94	7.78E-05	2.81	-2.81	-160
LP133	0	4.0	32	20.73	7.80E-05	2.04	-2.04	-85
LP134	0	4.5	32	23.61	7.81E-05	2.30	-2.30	-107
LP135	0	6.5	32	25.94	7.82E-05	3.32	-3.32	-223
LP136	135	3.0	32	50.89	7.91E-05	1.53	1.08	33
LP137	135	3.0	32	52.01	7.91E-05	1.53	1.08	33
LP138	225	4.0	32	52.13	7.91E-05	2.04	1.44	59
LP139	45	3.0	32	38.99	7.87E-05	1.53	-1.08	-33
LP140	45	3.0	32	38.05	7.86E-05	1.53	-1.08	-33
LP141	315	4.0	31	33.64	7.63E-05	2.04	-1.44	-61
LP142	315	4.0	31	33.26	7.63E-05	2.04	-1.44	-61
LP143	315	4.0	31	30.56	7.62E-05	2.04	-1.44	-61
LP144	225	3.0	31	20.07	7.58E-05	1.53	1.08	35
LP145	225	3.0	31	20.77	7.58E-05	1.53	1.08	35
LP146	225	4.0	31	19.28	7.58E-05	2.04	1.44	62
LP147	180	4.0	31	9.72	7.54E-05	2.04	2.04	87
LP148	180	4.0	31	8.07	7.54E-05	2.04	2.04	88
LP149	180	4.0	31	7.41	7.54E-05	2.04	2.04	88
LP150	0	4.0	30	55.58	7.49E-05	2.04	-2.04	-88
LP151	0	4.0	30	58.09	7.50E-05	2.04	-2.04	-88
LP152	0	4.0	30	59.04	7.51E-05	2.04	-2.04	-88
LP153	315	4.0	31	0.21	7.51E-05	2.04	-1.44	-62
LP154	315	2.0	31	2.27	7.52E-05	1.02	-0.72	-16
LP155	315	2.0	31	4.12	7.52E-05	1.02	-0.72	-16
LP156	315	2.0	31	2.88	7.52E-05	1.02	-0.72	-16
LP157	45	2.0	31	4.18	7.52E-05	1.02	-0.72	-16
LP158	45	2.0	32	29.15	7.83E-05	1.02	-0.72	-15
LP159	45	3.0	32	29.15	7.83E-05	1.53	-1.08	-34
LP231	0	1.0	30	28.01	7.39E-05	0.51	-0.51	-6
LP232	0	1.0	30	27.29	7.39E-05	0.51	-0.51	-6
LP233	0	1.0	30	27.56	7.39E-05	0.51	-0.51	-6
LP236	315	3.0	30	26.92	7.39E-05	1.53	-1.08	-36
LP237	220	3.0	30	24.66	7.38E-05	1.53	1.17	39
LP238	220	2.0	30	24.79	7.38E-05	1.02	0.78	17

**TABLA I: INDICE DE SURGENCIA DURANTE EL MUESTREO OCEANOGRAFICO DEL PROYECTO FIP CAMARON NAILON 1996**

RHO AIRE = 1.25		CD= 0.0013			RO-AGUA = 1025			
EST.	DIR. VIENTO	MAG (nd)	LAT (°)	LAT (')	CORIOLIS	nd->m/s	V (m/s)	I-SURG
LP239	220	7.0	30	23.87	7.38E-05	3.57	2.73	210
LP241	220	5.5	30	24.63	7.38E-05	2.81	2.15	129
LP243	CALMA	0.0	30	10.04	7.33E-05	0.00	0.00	0
LP244	CALMA	0.0	30	8.11	7.32E-05	0.00	0.00	0
LP245	45	1.0	30	7.63	7.32E-05	0.51	-0.36	-4
LP246	45	1.0	29	59.66	7.29E-05	0.51	-0.36	-4
LP247	45	1.0	30	1.12	7.29E-05	0.51	-0.36	-4
LP248	45	1.0	30	0.09	7.29E-05	0.51	-0.36	-4
LP249	45	1.0	29	49.34	7.25E-05	0.51	-0.36	-4
LP250	45	1.0	29	48.21	7.25E-05	0.51	-0.36	-4
LP251	45	1.0	29	44.95	7.23E-05	0.51	-0.36	-4
LP253	45	1.0	29	32.27	7.19E-05	0.51	-0.36	-4
LP254	45	1.0	29	33.78	7.19E-05	0.51	-0.36	-4
LP255	45	1.0	29	40.80	7.22E-05	0.51	-0.36	-4
LP257	0	1.0	29	43.81	7.23E-05	0.51	-0.51	-6
LP258	0	1.0	29	44.77	7.23E-05	0.51	-0.51	-6
LP260	0	2.0	27	57.90	6.84E-05	1.02	-1.02	-24
LP262	0	1.0	27	41.77	6.78E-05	0.51	-0.51	-6
LP263	0	1.0	27	41.15	6.77E-05	0.51	-0.51	-6
LP264	0	1.0	27	39.71	6.77E-05	0.51	-0.51	-6
LP265	0	1.0	27	35.13	6.75E-05	0.51	-0.51	-6
LP266	0	1.0	27	32.15	6.74E-05	0.51	-0.51	-6
LP267	0	1.0	27	30.85	6.74E-05	0.51	-0.51	-6
LP268	45	2.0	28	20.77	6.92E-05	1.02	-0.72	-17
LP269	45	2.0	28	27.34	6.95E-05	1.02	-0.72	-17
LP270	45	2.0	28	36.39	6.98E-05	1.02	-0.72	-17
LP271	45	2.0	28	35.13	6.98E-05	1.02	-0.72	-17
LP272	45	2.0	28	35.78	6.98E-05	1.02	-0.72	-17
LP273	0	2.0	28	41.14	7.00E-05	1.02	-1.02	-24
LP275	225	3.0	28	46.31	7.02E-05	1.53	1.08	37
LP276	225	4.0	28	5.76	6.87E-05	2.04	1.44	68
LP281	CALMA	0.0	30	7.10	7.32E-05	0.00	0.00	0
LP283	CALMA	0.0	30	8.84	7.32E-05	0.00	0.00	0
LP288	225	0.0	29	46.90	7.24E-05	0.00	0.00	0
LP292	225	12.0	28	36.20	6.98E-05	6.12	4.33	602
LP297	225	3.0	29	20.28	7.14E-05	1.53	1.08	37
LP298	225	3.0	29	35.58	7.20E-05	1.53	1.08	36
LP299	225	14.0	29	38.32	7.21E-05	7.14	5.05	793
LP300	225	14.0	29	30.66	7.18E-05	7.14	5.05	796
LP304	225	2.0	29	42.85	7.23E-05	1.02	0.72	16
LP306	225	3.0	29	44.92	7.23E-05	1.53	1.08	36
LP309	225	3.0	30	2.04	7.30E-05	1.53	1.08	36
LP310	315	3.0	30	1.28	7.29E-05	1.53	-1.08	-36

**TABLA I: INDICE DE SURGENCIA DURANTE EL MUESTREO OCEANOGRAFICO DEL PROYECTO FIP CAMARON NAILON 1996**

RHO AIRE = 1.25

CD= 0.0013

RO-AGUA = 1025

EST.	DIR. VIENTO	MAG (nd)	LAT (°)	LAT (')	CORIOLIS	nd-->m/s	V (m/s)	I-SURG
LP311	225	15.0	27	30.79	6.74E-05	7.65	5.41	974
LP312	225	17.0	27	28.30	6.73E-05	8.67	6.13	1253
LP313	225	17.0	27	26.10	6.72E-05	8.67	6.13	1254
LP314	225	18.0	27	22.70	6.70E-05	9.18	6.49	1409
LP315	225	20.0	26	1.84	6.40E-05	10.20	7.21	1823
LP316	225	21.0	26	4.64	6.41E-05	10.71	7.57	2006
LP317	225	21.0	26	7.76	6.42E-05	10.71	7.57	2003
LP318	225	21.0	26	10.96	6.43E-05	10.71	7.57	1999
LP319	225	21.0	26	14.36	6.45E-05	10.71	7.57	1995
LP320	225	21.0	26	17.66	6.46E-05	10.71	7.57	1991
LP321	225	21.0	26	19.91	6.47E-05	10.71	7.57	1988
LP322	225	21.0	26	24.12	6.48E-05	10.71	7.57	1983
LP323	225	21.0	26	28.53	6.50E-05	10.71	7.57	1978
LP324	0	8.0	26	31.11	6.51E-05	4.08	-4.08	-405
LP325	0	8.0	26	35.94	6.53E-05	4.08	-4.08	-404
LP326	0	5.5	26	41.98	6.55E-05	2.81	-2.81	-190
LP327	0	5.5	26	41.98	6.55E-05	2.81	-2.81	-190
LP328	0	6.0	26	16.18	6.45E-05	3.06	-3.06	-230
LP329	0	5.0	26	49.15	6.58E-05	2.55	-2.55	-157
LP330	0	5.0	26	51.86	6.59E-05	2.55	-2.55	-156
LP331	0	5.0	26	55.07	6.60E-05	2.55	-2.55	-156
LP332	0	5.0	27	13.02	6.67E-05	2.55	-2.55	-155
LP333	0	5.0	27	9.05	6.65E-05	2.55	-2.55	-155
LP334	0	5.0	27	2.10	6.63E-05	2.55	-2.55	-156
LP335	0	5.0	26	58.46	6.61E-05	2.55	-2.55	-156
LP337	CALMA	0.0	25	51.64	6.36E-05	0.00	0.00	0
LP338	CALMA	0.0	25	55.58	6.37E-05	0.00	0.00	0
LP342	CALMA	0.0	25	54.96	6.37E-05	0.00	0.00	0
LP345	CALMA	0.0	25	58.53	6.39E-05	0.00	0.00	0
LP349	225	2.5	26	4.52	6.41E-05	1.28	0.90	28
LP353	225	6.0	26	4.99	6.41E-05	3.06	2.16	164
LP357	225	25.0	26	23.24	6.48E-05	12.75	9.02	2812



UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR  
LABORATORIO DE OCEANOGRAFIA QUIMICA

## DATA REPORT

DATOS DE OCEANOGRAFIA DE FONDO

CRUCERO FIP CAMARON NAILON

(25 de mayo al 26 de agosto 1996)

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP001 ARCHIVO : CA-LP001.DRP  
FECHA : 25/05/1996 HORA LOCAL: 11:15 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 38°30.50'S LONGITUD : 073°59.87'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: NORTE VEL.VIENTO: B PROF FONDO: 340

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>-3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
331	8.36	34.425	2.45						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP004 ARCHIVO : CA-LP004.DRP  
FECHA : 29/05/1996 HORA LOCAL: 09:05 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 35°07.40'S LONGITUD : 072°41.30'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 20 PROF FONDO: 400

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>-3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
393	8.66	34.610	1.06						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP005 ARCHIVO : CA-LP005.DRP  
FECHA : 29/05/96 HORA LOCAL: 10:38 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 35°07.50'S LONGITUD : 072°39.70'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 19 PROF FONDO: 300

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>-3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
29B	9.92	34.630	0.64						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP006 ARCHIVO : CA-LP006.DRP  
FECHA : 29/05/1996 HORA LOCAL: 12:24 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 35°08.95'S LONGITUD : 072°37.82'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 20 PROF FONDO: 200

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>-3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
183	10.61	34.532	0.75						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

151

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP007 ARCHIVO : CA-LP007.DRP  
 FECHA : 30/05/1996 HORA LOCAL: 08:31 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°40.70'S LONGITUD : 072°12.70'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 8 PROF FONDO: 205

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
200	10.51	34.637	0.53						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP008 ARCHIVO : CA-LP008.DRP  
 FECHA : 30/05/1996 HORA LOCAL: 08:55 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°40.50'S LONGITUD : 072°13.80'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 7-8 PROF FONDO: 305

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
249	9.74	34.536	2.12						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP009 ARCHIVO : CA-LP009.DRP  
 FECHA : 30/05/1996 HORA LOCAL: 11:22 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°41.35'S LONGITUD : 072°15.05'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 9 PROF FONDO: 412

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
393	8.43	34.588	1.09						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP010 ARCHIVO : CA-LP010.DRP  
 FECHA : 30/05/1996 HORA LOCAL: 13:34 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°50.80'S LONGITUD : 072°17.90'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 6 PROF FONDO: 216

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
197	10.57	34.666	0.24						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

152

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP012 ARCHIVO : CA-LP012.DRP  
 FECHA : 30/05/1996 HORA LOCAL: 19:25 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°55.86'S LONGITUD : 072°33.42'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 19 PROF FONDO: 410

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
402	8.05	34.498	1.37						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP013 ARCHIVO : CA-LP013.DRP  
 FECHA : 31/05/1996 HORA LOCAL: 07:40 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 35°03.30'S LONGITUD : 072°35.96'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 5 PROF FONDO: 190

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
173	10.81	34.622	0.53						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP014 ARCHIVO : CA-LP014.DRP  
 FECHA : 31/05/1996 HORA LOCAL: 09:05 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 35°04.66'S LONGITUD : 072°38.13'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 6 PROF FONDO: 265

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
264	9.64	34.630	0.78						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP015 ARCHIVO : CA-LP015.DRP  
 FECHA : 31/05/1996 HORA LOCAL: 10:30 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 35°05.30'S LONGITUD : 072°40.80'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 7 PROF FONDO: 390

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
381	7.53	34.519	1.96						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

153

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP016 ARCHIVO : CA-LP016.DRP  
 FECHA : 31/05/1996 HORA LOCAL: 12:55 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 35°15.28'S LONGITUD : 072°41.52'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 4.5 PROF FONDO: 170

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
162	10.73	34.647	0.28						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP017 ARCHIVO : CA-LP017.DRP  
 FECHA : 31/05/1996 HORA LOCAL: 14:28 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 35°15.51'S LONGITUD : 072°43.88'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 5 PROF FONDO: 300

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
292	10.22	34.639	0.40						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP018 ARCHIVO : CA-LP018.DRP  
 FECHA : 31/05/1996 HORA LOCAL: BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 35°16.01'S LONGITUD : 072°45.37'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 2.5 PROF FONDO: 414

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
403	7.10	34.415	2.47						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP019 ARCHIVO : CA-LP019.DRP  
 FECHA : 01/06/1996 HORA LOCAL: 08:35 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°20.80'S LONGITUD : 073°32.28'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 3-4 PROF FONDO: 205

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
155	11.12	34.641	1.08						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

154

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP020 ARCHIVO : CA-LP020.DRP  
 FECHA : 01/06/1996 HORA LOCAL: 08:51 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°20.37'S LONGITUD : 073°32.96'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 4-5 PROF FONDO: 310

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
308	9.40	34.551	0.72						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP021 ARCHIVO : CA-LP021.DRP  
 FECHA : 01/06/1996 HORA LOCAL: 10:48 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°21.72'S LONGITUD : 073°33.87'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 440

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
404	7.63	34.438	1.95						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP022 ARCHIVO : CA-LP022.DRP  
 FECHA : 01/06/1996 HORA LOCAL: 13:05 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°29.73'S LONGITUD : 073°35.21'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SE VEL.VIENTO: 5 PROF FONDO: 400

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
390	7.80	34.471	1.79						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP023 ARCHIVO : CA-LP023.DRP  
 FECHA : 01/06/1996 HORA LOCAL: 14:41 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°29.42'S LONGITUD : 073°34.24'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 6-8 PROF FONDO: 281

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
266	10.55	34.588	0.49						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

155

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP024 ARCHIVO : CA-LP024.DRF  
 FECHA : 01/06/1996 HORA LOCAL: 16:15 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°30.45'S LONGITUD : 073°30.17'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 5-7 PROF FONDO: 135

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
118	11.11	34.695	0.21						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP025 ARCHIVO : CA-LP025.DRF  
 FECHA : 03/06/1996 HORA LOCAL: 08:33 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 38°21.39'S LONGITUD : 074°07.21'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 1-2 PROF FONDO: 180

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
175	10.30	34.503	0.28						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP026 ARCHIVO : CA-LP026.DRF  
 FECHA : 03/06/1996 HORA LOCAL: 09:55 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 38°22.72'S LONGITUD : 074°07.43'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 1-2 PROF FONDO: 346

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
340	9.95	34.584	0.76						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP027 ARCHIVO : CA-LP027.DRF  
 FECHA : 03/06/1996 HORA LOCAL: 11:12 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 38°21.01'S LONGITUD : 074°08.53'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 2-3 PROF FONDO: 400

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
397	7.51	34.510	2.87						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

156

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP028 ARCHIVO : CA-LP028.DRP  
 FECHA : 03/06/1996 HORA LOCAL: 15:00 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 38°11.56'S LONGITUD : 073°46.47'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 3-4 PROF FONDO: 380

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
381	7.54	34.421	2.08						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP029 ARCHIVO : CA-LP029.DRP  
 FECHA : 03/06/1996 HORA LOCAL: 16:18 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 38°11.55'S LONGITUD : 073°44.49'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 3-5 PROF FONDO: 235

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
220	10.44	34.397	0.78						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP030 ARCHIVO : CA-LP030.DRP  
 FECHA : 03/06/1996 HORA LOCAL: 17:30 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 38°11.55'S LONGITUD : 073°41.66'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 3-4 PROF FONDO: 130

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
127	10.65	34.519	0.70						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP031 ARCHIVO : CA-LP031.DRP  
 FECHA : 04/06/1996 HORA LOCAL: 07:30 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 38°00.29'S LONGITUD : 073°55.33'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 4-5 PROF FONDO: 170

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
165	10.46	34.438	0.82						



UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

157

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMRON-1996 ESTACION : LP032 ARCHIVO : CA-LP032.DRP  
 FECHA : 04/06/1996 HORA LOCAL: 08:50 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 38°00.96'S LONGITUD : 073°59.07'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 4-5 PROF FONDO: 240

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
235	9.46	34.538	1.03						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP033 ARCHIVO : CA-LP033.DRP  
 FECHA : 04/06/1996 HORA LOCAL: 10:23 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 37°59.96'S LONGITUD : 074°00.11'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 5-6 PROF FONDO: 370

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
360	7.14	34.469	2.56						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP034 ARCHIVO : CA-LP034.DRP  
 FECHA : 04/06/1996 HORA LOCAL: 12:57 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 37°50.02'S LONGITUD : 073°52.67'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 10 PROF FONDO: 364

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
356	8.08	34.432	2.08						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP035 ARCHIVO : CA-LP035.DRP  
 FECHA : 04/06/1996 HORA LOCAL: 14:14 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 37°51.67'S LONGITUD : 073°52.39'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 10 PROF FONDO: 275

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
261	9.65	34.531	0.89						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

158

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP036 ARCHIVO : CA-LP036.DRP  
 FECHA : 04/06/1996 HORA LOCAL: 15:39 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 37°50.97'S LONGITUD : 073°46.39'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 11 PROF FONDO: 155

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
160	10.83	34.570	0.58						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP037 ARCHIVO : CA-LP037.DRP  
 FECHA : 04/06/1996 HORA LOCAL: 17:52 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 37°38.89'S LONGITUD : 073°44.95'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 10 PROF FONDO: 145

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
140	10.85	34.585	1.03						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP038 ARCHIVO : CA-LP038.DRP  
 FECHA : 20/06/1996 HORA LOCAL: 11:05 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 37°38.61'S LONGITUD : 073°49.71'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 348

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
337	9.19	34.524	0.89						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP039 ARCHIVO : CA-LP039.DRP  
 FECHA : 16/06/1996 HORA LOCAL: 09:04 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 35°31.65'S LONGITUD : 073°01.45'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 1.5 PROF FONDO: 210

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
200	10.67	34.647	0.39						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP040 ARCHIVO : CA-LP040.DRP  
FECHA : 16/06/1996 HORA LOCAL: 10:19 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 35°31.81'S LONGITUD : 073°02.40'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 318

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
308	10.13	34.628	0.26						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP041 ARCHIVO : CA-LP041.DRP  
FECHA : 16/06/1996 HORA LOCAL: 11:50 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 35°32.14'S LONGITUD : 073°03.66'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 420

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
410	7.16	34.418	2.23						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP042 ARCHIVO : CA-LP042.DRP  
FECHA : 16/06/1996 HORA LOCAL: 14:12 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 35°40.78'S LONGITUD : 073°09.82'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 400

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
399	7.77	34.557	0.91						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP043 ARCHIVO : CA-LP043.DRP  
FECHA : 16/06/1996 HORA LOCAL: 15:43 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 35°41.45'S LONGITUD : 073°08.69'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 315

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
316	10.15	34.649	0.49						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP044 ARCHIVO : CA-LP044.DRP  
 FECHA : 16/06/1996 HORA LOCAL: 18:19 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 35°41.54'S LONGITUD : 073°05.96'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 235

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
229	10.75	34.655	0.42						

CRUCERO : FIP-CAMAROM-1996 ESTACION : LP045 ARCHIVO : CA-LP045.DRP  
 FECHA : 16/06/1996 HORA LOCAL: 20:47 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 35°51.42'S LONGITUD : 073°09.96'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 470

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
453	8.06	34.574	0.70						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP046 ARCHIVO : CA-LP046.DRP  
 FECHA : 16/06/1996 HORA LOCAL: 22:24 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 35°51.27'S LONGITUD : 073°08.51'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 350

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
341	9.18	34.562	0.81						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP047 ARCHIVO : CA-LP047.DRP  
 FECHA : 17/06/1996 HORA LOCAL: 00:09 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 35°51.01'S LONGITUD : 073°02.43'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 240

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
232	10.62	34.679	0.39						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

161

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP048 ARCHIVO : CA-LP048.DRF  
 FECHA : 17/06/1996 HORA LOCAL: 06:25 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°01.62'S LONGITUD : 072°56.73'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 220

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
208	10.88	34.675	0.24						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP049 ARCHIVO : CA-LP049.DRF  
 FECHA : 17/06/1996 HORA LOCAL: 07:48 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°02.42'S LONGITUD : 072°59.55'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 305

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
301	10.20	34.648	0.39						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP050 ARCHIVO : CA-LP050.DRF  
 FECHA : 17/06/1996 HORA LOCAL: 09:26 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°03.16'S LONGITUD : 073°03.41'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 350

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
346	9.23	34.586	0.77						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP051 ARCHIVO : CA-LP051.DRF  
 FECHA : 17/06/1996 HORA LOCAL: 13:43 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°10.86'S LONGITUD : 073°31.29'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 200

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
191	10.77	34.622	0.75						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP052 ARCHIVO : CA-LP052.DRP  
 FECHA : 17/06/1996 HORA LOCAL: 15:23 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°11.50'S LONGITUD : 073°31.84'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 250

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
241	10.22	34.606	0.95						

CRUCERO : FIP-CAMARON ESTACION : LP055 ARCHIVO : CA-LP055.DRP  
 FECHA : 17/06/1996 HORA LOCAL: 23:00 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°43.36'S LONGITUD : 073°35.09'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 5 PROF FONDO: 288

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
276	10.29	34.648	0.41						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP056 ARCHIVO : CA-LP056.DRP  
 FECHA : 18/06/1996 HORA LOCAL: 00:19 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°43.85'S LONGITUD : 073°34.32'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: E VEL.VIENTO: 6 PROF FONDO: 320

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
300	10.02	34.655	0.27						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP057 ARCHIVO : CA-LP057.DRP  
 FECHA : 17/06/1996 HORA LOCAL: 00:09 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°50.50'S LONGITUD : 073°22.95'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SE VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 170

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
164	11.05	34.644	0.24						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

163

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP058 ARCHIVO : CA-LP058.DRP  
 FECHA : 18/06/1996 HORA LOCAL: 09:47 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°49.78'S LONGITUD : 073°23.72'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SE VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 255

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
242	10.84	34.616	0.45						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP059 ARCHIVO : CA-LP059.DRP  
 FECHA : 18/06/1996 HORA LOCAL: 11:06 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 36°50.44'S LONGITUD : 073°25.58'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SE VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 220

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
215	10.68	34.549	1.02						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP060 ARCHIVO : CA-LP060.DRP  
 FECHA : 20/06/1996 HORA LOCAL: 10:43 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 37°38.43'S LONGITUD : 073°48.64'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 265

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
259	9.94	34.560	0.81						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP061 ARCHIVO : CA-LP061.DRP  
 FECHA : 20/06/1996 HORA LOCAL: 13:21 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 37°31.99'S LONGITUD : 073°51.26'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 390

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
383	8.05	34.479	1.73						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP062 ARCHIVO : CA-LP062.DRP  
 FECHA : 20/06/1996 HORA LOCAL: 14:43 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 37°31.26'S LONGITUD : 073°49.59'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 422

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
411	8.30	34.558	1.31						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP063 ARCHIVO : CA-LP063.DRP  
 FECHA : 20/06/1996 HORA LOCAL: 16:00 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 37°29.78'S LONGITUD : 073°47.54'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 198

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
190	10.45	34.485	1.36						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP064 ARCHIVO : CA-LP064.DRP  
 FECHA : 20/06/1996 HORA LOCAL: 18:30 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 37°18.08'S LONGITUD : 073°47.76'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 320

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
308	9.60	34.341	2.70						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP065 ARCHIVO : CA-LP065.DRP  
 FECHA : 20/06/1996 HORA LOCAL: 19:43 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 37°19.24'S LONGITUD : 073°47.82'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 280

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
266	10.16	34.359	2.78						



UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

165

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP066 ARCHIVO : CA-LP066.DRP  
 FECHA : 20/06/1996 HORA LOCAL: 20:57 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 37°19.77'S LONGITUD : 073°46.94'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 225

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
210	10.78	34.425	2.54						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP097 ARCHIVO : CA-LP097.DRP  
 FECHA : 28/06/1996 HORA LOCAL: 07:56 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°43.74'S LONGITUD : 072°03.32'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 360

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
348	8.88	34.554	0.76						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP098 ARCHIVO : CA-LP098.DRP  
 FECHA : 28/06/1996 HORA LOCAL: 09:09 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°41.54'S LONGITUD : 072°02.23'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 325

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
313	9.02	34.563	0.84						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP099 ARCHIVO : CA-LP099.DRP  
 FECHA : 28/06/1996 HORA LOCAL: 10:24 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°42.31'S LONGITUD : 072°01.94'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 190

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
180	10.53	34.616	0.48						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

166

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP100 ARCHIVO : CA-LP100.DRP  
 FECHA : 28/06/1996 HORA LOCAL: 12:51 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°51.27'S LONGITUD : 072°06.81'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 195

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
182	11.14	34.581	1.32						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP101 ARCHIVO : CA-LP101.DRP  
 FECHA : 28/06/1996 HORA LOCAL: 14:10 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°52.00'S LONGITUD : 072°07.58'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 270

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
259	11.14	34.591	1.42						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP102 ARCHIVO : CA-LP102.DRP  
 FECHA : 28/06/1996 HORA LOCAL: 15:43 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°53.08'S LONGITUD : 072°08.24'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 300

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
288	9.43	34.497	1.98						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP103 ARCHIVO : CA-LP103.DRP  
 FECHA : 28/06/1996 HORA LOCAL: 22:27 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°51.06'S LONGITUD : 072°07.44'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 285

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
273	9.55	34.599	0.45						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

167

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP104 ARCHIVO : CA-LP104.DRP  
 FECHA : 28/06/1996 HORA LOCAL: 18:50 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°57.91'S LONGITUD : 072°09.45'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 300

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
285	9.59	34.479	2.33						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP105 ARCHIVO : CA-LP105.DRP  
 FECHA : 28/06/1996 HORA LOCAL: 20:50 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°00.57'S LONGITUD : 072°11.49'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 390

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
379	8.22	34.509	1.16						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP106 ARCHIVO : CA-LP106.DRP  
 FECHA : 29/06/1996 HORA LOCAL: 08:10 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°28.90'S LONGITUD : 072°11.32'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 280

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
267	9.54	34.572	0.47						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP107 ARCHIVO : CA-LP107.DRP  
 FECHA : 29/06/1996 HORA LOCAL: 09:26 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°26.75'S LONGITUD : 072°11.09'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 250

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
342	9.64	34.557	0.66						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP108 ARCHIVO : CA-LP108.DRP  
 FECHA : 29/06/1996 HORA LOCAL: 10:40 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°24.50'S LONGITUD : 072°11.28'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 275

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
266	9.74	34.538	0.81						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP109 ARCHIVO : CA-LP109.DRP  
 FECHA : 29/06/1996 HORA LOCAL: 12:40 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°18.40'S LONGITUD : 072°13.08'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 280

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
258	10.23	34.592	0.60						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP110 ARCHIVO : CA-LP110.DRP  
 FECHA : 29/06/1996 HORA LOCAL: 14:00 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°16.35'S LONGITUD : 072°14.71'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 175

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
274	10.58	34.644	0.30						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP111 ARCHIVO : CA-LP111.DRP  
 FECHA : 29/06/1996 HORA LOCAL: 15:30 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°13.43'S LONGITUD : 072°15.47'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 305

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
299	9.63	34.595	0.39						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

169

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP112 ARCHIVO : CA-LP112.DRP  
 FECHA : 29/06/1996 HORA LOCAL: 16:50 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°11.11'S LONGITUD : 072°15.37'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 310

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
302	9.83	34.538	1.66						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP113 ARCHIVO : CA-LP113.DRP  
 FECHA : 29/06/1996 HORA LOCAL: 18:15 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°07.15'S LONGITUD : 072°14.09'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 265

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
254	10.57	34.576	1.45						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP114 ARCHIVO : CA-LP114.DRP  
 FECHA : 29/06/1996 HORA LOCAL: 19:50 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°02.30'S LONGITUD : 072°12.41'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SUR VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 270

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
264	9.78	34.603	0.62						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP115 ARCHIVO : CA-LP115.DRP  
 FECHA : 30/06/1996 HORA LOCAL: 07:37 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°04.45'S LONGITUD : 071°50.20'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 300

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
291	10.08	34.656	0.52						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP116 ARCHIVO : CA-LP116.DRP  
FECHA : 30/06/1996 HORA LOCAL: 09:15 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 33°04.50'S LONGITUD : 071°50.34'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 270

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
263	10.40	34.648	0.65						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP117 ARCHIVO : CA-LP117.DRP  
FECHA : 30/06/1996 HORA LOCAL: 10:57 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 33°04.77'S LONGITUD : 071°49.97'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 280

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
269	10.41	34.657	0.38						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP118 ARCHIVO : CA-LP118.DRP  
FECHA : 02/07/1996 HORA LOCAL: 07:50 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 33°30.85'S LONGITUD : 071°50.09'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 290

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
275	10.84	34.699	0.57						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP119 ARCHIVO : CA-LP119.DRP  
FECHA : 02/07/1996 HORA LOCAL: 09:33 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 33°25.77'S LONGITUD : 071°51.63'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 210

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
203	11.17	34.631	1.44						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

171

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP121 ARCHIVO : CA-LP121.DRP  
 FECHA : 02/07/1996 HORA LOCAL: 12:42 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°18.60'S LONGITUD : 071°52.63'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 3-4 PROF FONDO: 315

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>-3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
310	9.94	34.656	0.58						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP122 ARCHIVO : CA-LP122.DRP  
 FECHA : 02/07/1996 HORA LOCAL: 14:06 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°20.40'S LONGITUD : 071°53.11'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 4-5 PROF FONDO: 378

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>-3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
315	9.92	34.597	0.52						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP123 ARCHIVO : CA-LP123.DRP  
 FECHA : 02/07/1996 HORA LOCAL: 15:40 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°17.45'S LONGITUD : 071°52.82'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 320

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>-3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
315	9.92	34.675	0.52						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP124 ARCHIVO : CA-LP124.DRP  
 FECHA : 02/07/1996 HORA LOCAL: 20:02 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°08.74'S LONGITUD : 071°51.85'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 290

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>-3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
287	10.15	34.624	1.26						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

172

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP125 ARCHIVO : CA-LP125.DRP  
 FECHA : 02/07/1996 HORA LOCAL: 21:20 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°09.98'S LONGITUD : 071°52.07'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 285

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>-3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
274	10.31	34.651	0.92						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP126 ARCHIVO : CA-LP126.DRP  
 FECHA : 02/07/1996 HORA LOCAL: 22:35 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 33°08.95'S LONGITUD : 071°52.27'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 4-5 PROF FONDO: 330

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>-3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
307	9.84	34.639	1.25						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP127 ARCHIVO : CA-LP127.DRP  
 FECHA : 03/07/1996 HORA LOCAL: 08:30 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°01.58'S LONGITUD : 071°38.67'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 290

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>-3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
279	10.54	34.725	1.08						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP128 ARCHIVO : CA-LP128.DRP  
 FECHA : 03/07/1996 HORA LOCAL: 09:47 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°04.66'S LONGITUD : 071°38.52'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 300

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>-3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
296	10.35	34.665	1.25						



UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

173

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP129 ARCHIVO : CA-LP129.DRP  
 FECHA : 03/07/1996 HORA LOCAL: 11:07 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°03.35'S LONGITUD : 071°38.90'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 345

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
336	10.03	34.699	0.43						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP130 ARCHIVO : CA-LP130.DRP  
 FECHA : 03/07/1996 HORA LOCAL: 13:15 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°12.09'S LONGITUD : 071°39.14'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 320

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
310	10.14	34.687	1.05						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP131 ARCHIVO : CA-LP131.DRP  
 FECHA : 03/07/1996 HORA LOCAL: 16:20 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°12.07'S LONGITUD : 071°39.26'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 3-4 PROF FONDO: 330

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
304	10.03	34.668	0.75						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP132 ARCHIVO : CA-LP132.DRP  
 FECHA : 03/07/1996 HORA LOCAL: 17:48 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°13.94'S LONGITUD : 071°38.22'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 5-6 PROF FONDO: 330

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
325	9.96	34.656	1.61						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP133 ARCHIVO : CA-LP133.DRP  
 FECHA : 03/07/1996 HORA LOCAL: 19:40 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°20.73'S LONGITUD : 071°36.42'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NORTE VEL.VIENTO: PROF FONDO: 265

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
-----------	------------	-------------------------	--------------	------------	-------------	-------------	------------	-------	-------

261	10.91	34.711	0.37						
-----	-------	--------	------	--	--	--	--	--	--

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP134 ARCHIVO : CA-LP134.DRP  
 FECHA : 03/07/1996 HORA LOCAL: 21:07 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°23.61'S LONGITUD : 071°36.38'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4-5 PROF FONDO: 290

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
-----------	------------	-------------------------	--------------	------------	-------------	-------------	------------	-------	-------

286	10.55	34.687	0.61						
-----	-------	--------	------	--	--	--	--	--	--

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP135 ARCHIVO : CA-LP135.DRP  
 FECHA : 03/07/1996 HORA LOCAL: 22:15 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°25.94'S LONGITUD : 071°37.03'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 6-7 PROF FONDO: 300

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
-----------	------------	-------------------------	--------------	------------	-------------	-------------	------------	-------	-------

294	10.40	34.730	0.38						
-----	-------	--------	------	--	--	--	--	--	--

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP136 ARCHIVO : CA-LP136.DRP  
 FECHA : 09/07/1996 HORA LOCAL: 11:15 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°50.89'S LONGITUD : 071°41.64'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SE VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 320

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
-----------	------------	-------------------------	--------------	------------	-------------	-------------	------------	-------	-------

304	10.49	34.675	0.73						
-----	-------	--------	------	--	--	--	--	--	--

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

175

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP137 ARCHIVO : CA-LP137.DRP  
 FECHA : 09/07/1996 HORA LOCAL: 12:28 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°52.01'S LONGITUD : 071°41.86'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SE VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 280

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
258	11.04	34.720	0.73						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP138 ARCHIVO : CA-LP138.DRP  
 FECHA : 09/07/1996 HORA LOCAL: 14:05 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°52.13'S LONGITUD : 71°43.66'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 310

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
285	10.55	34.722	0.62						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP139 ARCHIVO : CA-LP139.DRP  
 FECHA : 14/07/1996 HORA LOCAL: 10:35 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°38.99'S LONGITUD : 071°39.25'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 260

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
303	9.82	34.663	0.53						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP140 ARCHIVO : CA-LP140.DRP  
 FECHA : 14/07/1996 HORA LOCAL: 10:07 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°38.05'S LONGITUD : 071°39.42'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 260

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
249	9.23	34.631	0.63						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP141 ARCHIVO : CA-LP141.DRP  
FECHA : 12/07/1996 HORA LOCAL: 09:18 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 31°33.64'S LONGITUD : 071°41.54'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 330

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
311	9.94	34.745	0.51						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP142 ARCHIVO : CA-LP142.DRP  
FECHA : 12/07/1996 HORA LOCAL: 10:25 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 31°33.26'S LONGITUD : 071°41.23'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: NW4 VEL.VIENTO: PROF FONDO: 320

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
309	10.04	34.629	0.37						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP143 ARCHIVO : CA-LP143.DRP  
FECHA : 12/07/1996 HORA LOCAL: 12:15 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 31°30.56'S LONGITUD : 071°41.56'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 360

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
343	9.21	34.629	0.98						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP144 ARCHIVO : CA-LP144.DRP  
FECHA : 12/07/1996 HORA LOCAL: 14:43 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 31°20.07'S LONGITUD : 071°43.09'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 360

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
344	9.37	34.730	0.76						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

177

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP145 ARCHIVO : CA-LP145.DRP  
 FECHA : 12/07/1996 HORA LOCAL: 15:57 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 31°20.77'S LONGITUD : 071°42.27'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 330

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
298	10.40	34.707	0.80						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP146 ARCHIVO : CA-LP146.DRP  
 FECHA : 12/07/1996 HORA LOCAL: 17:18 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 31°19.28'S LONGITUD : 071°42.34'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 300

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
289	10.50	34.667	0.64						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP147 ARCHIVO : CA-LP147.DRP  
 FECHA : 12/07/1996 HORA LOCAL: 19:30 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 31°09.72'S LONGITUD : 071°44.57'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 330

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
310	10.51	34.733	0.42						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP148 ARCHIVO : CA-LP148.DRP  
 FECHA : 12/07/1996 HORA LOCAL: 20:37 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 31°08.07'S LONGITUD : 071°44.89'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 320

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
302	9.69	34.725	0.38						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP149 ARCHIVO : CA-LP149.DRP  
FECHA : 12/07/1996 HORA LOCAL: 22:00 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 31°07.41'S LONGITUD : 071°45.34'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: S VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 400

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>-3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
382	8.47	34.598	0.87						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP150 ARCHIVO : CA-LP150.DRP  
FECHA : 13/07/1996 HORA LOCAL: 09:20 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 30°55.58'S LONGITUD : 071°44.70'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 370

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>-3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
349	9.01	34.635	0.67						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP151 ARCHIVO : CA-LP151.DRP  
FECHA : 13/07/1996 HORA LOCAL: 10:40 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 30°58.09'S LONGITUD : 071°45.40'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 430

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>-3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
406	7.80	34.543	1.57						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP152 ARCHIVO : CA-LP152.DRP  
FECHA : 13/07/1996 HORA LOCAL: 12:00 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 30°59.04'S LONGITUD : 071°44.29'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 330

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>-3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
306	9.73	34.669	0.57						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP153 ARCHIVO : CA-LP153.DRP  
 FECHA : 13/07/1996 HORA LOCAL: 13:57 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 31°00.21'S LONGITUD : 071°44.48'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 370

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
339	9.42	34.687	1.57						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP154 ARCHIVO : CA-LP154.DRP  
 FECHA : 13/07/1996 HORA LOCAL: 14:57 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 31°02.27'S LONGITUD : 071°45.31W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 390

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
371	8.53	34.600	0.82						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP155 ARCHIVO : CA-LP155.DRP  
 FECHA : 13/07/1996 HORA LOCAL: 16:15 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 31°04.12'S LONGITUD : 071°44.48'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 280

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
261	10.32	34.718	0.59						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP156 ARCHIVO : CA-LP156.DRP  
 FECHA : 13/07/1996 HORA LOCAL: 17:41 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 31°02.88'S LONGITUD : 071°44.46'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 290

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
282	10.34	34.690	0.47						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP157 ARCHIVO : CA-LP157.DRP  
 FECHA : 13/07/1996 HORA LOCAL: 19:10 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 31°04.18'S LONGITUD : 071°44.60'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 300

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
279	10.40	34.707	0.74						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP158 ARCHIVO : CA-LP158.DRP  
 FECHA : 13/07/1996 HORA LOCAL: 19:10 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°29.15'S LONGITUD : 071°44.60'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 300

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
282	9.37	34.691	0.59						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP159 ARCHIVO : CA-LP159.DRP  
 FECHA : 14/07/1996 HORA LOCAL: 08:37 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 32°29.15'S LONGITUD : 071°37.73'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 320

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
301	9.59	34.690	0.74						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP231 ARCHIVO : CA-LP231.DRP  
 FECHA : 30/07/1996 HORA LOCAL: 19:32 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 30°28.01'S LONGITUD : 071°44.80'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 390

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
379	8.96	34.611	0.69						



UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

181

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP232 ARCHIVO : CA-LP232.DRP  
 FECHA : 30/07/1996 HORA LOCAL: 21:15 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 30°27.29'S LONGITUD : 071°44.83'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 380

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
353	9.22	34.680	0.67						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP233 ARCHIVO : CA-LP233.DRP  
 FECHA : 30/07/1996 HORA LOCAL: 22:49 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 30°27.56'S LONGITUD : 071°44.74'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 370

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
359	9.52	34.682	0.54						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP236 ARCHIVO : CA-LP236.DRP  
 FECHA : 31/07/1996 HORA LOCAL: 10:10 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 30°26.92'S LONGITUD : 071°44.74'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 360

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
331	10.37	34.688	0.64						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP237 ARCHIVO : CA-LP237.DRP  
 FECHA : 31/07/1996 HORA LOCAL: 12:15 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 30°24.66'S LONGITUD : 071°44.57'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 380

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
351	9.25	34.621	0.66						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP238 ARCHIVO : CA-LP238.DRP  
FECHA : 31/07/1996 HORA LOCAL: 14:35 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 30°24.79'S LONGITUD : 071°44.57'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 370

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
359	9.41	34.628	0.66						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP239 ARCHIVO : CA-LP239.DRP  
FECHA : 31/07/1996 HORA LOCAL: 16:22 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 30°23.87'S LONGITUD : 071°44.44'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: 7 PROF FONDO: 360

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
324	9.64	34.648	0.72						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP241 ARCHIVO : CA-LP241.DRP  
FECHA : 31/07/1996 HORA LOCAL: 20:24 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 30°24.63'S LONGITUD : 071°44.53'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: 5-6 PROF FONDO: 390

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
371	8.45	34.606	1.11						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP243 ARCHIVO : CA-LP243.DRP  
FECHA : 01/08/1996 HORA LOCAL: 07:35 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 30°10.04'S LONGITUD : 071°33.50'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: PROF FONDO: 330

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
314	9.93	34.660	0.52						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP244 ARCHIVO : CA-LP244.DRP  
 FECHA : 01/08/1996 HORA LOCAL: 09:10 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 30°08.11'S LONGITUD : 071°31.09'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: PROF FONDO: 300

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
284	10.36	34.691	0.37						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP245 ARCHIVO : CA-LP245.DRP  
 FECHA : 01/08/1996 HORA LOCAL: 10:27 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 30°07.63'S LONGITUD : 071°30.89'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 310

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
292	10.32	34.706	0.37						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP246 ARCHIVO : CA-LP246.DRP  
 FECHA : 01/08/1996 HORA LOCAL: 12:40 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°59.66'S LONGITUD : 071°27.40'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 320

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
309	10.42	34.656	0.45						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP247 ARCHIVO : CA-LP247.DRP  
 FECHA : 01/08/1996 HORA LOCAL: 13:59 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 30°01.12'S LONGITUD : 071°28.36'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 1

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
340	9.10	34.613							

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP248 ARCHIVO : CA-LP248.DRP  
 FECHA : 01/08/1996 HORA LOCAL: 15:23 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 30°00.90'S LONGITUD : 071°28.17'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 400

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
378	8.60	34.603	0.98						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP249 ARCHIVO : CA-LP249.DRP  
 FECHA : 01/08/1996 HORA LOCAL: 18:17 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°49.34'S LONGITUD : 071°22.78'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 320

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
310	10.06	34.696	0.52						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP250 ARCHIVO : CA-LP250.DRP  
 FECHA : 01/08/1996 HORA LOCAL: 19:23 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°48.21'S LONGITUD : 071°23.19'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 310

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
297	10.23	34.683	0.52						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP251 ARCHIVO : CA-LP251.DRP  
 FECHA : 01/08/1996 HORA LOCAL: 21:55 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°44.95'S LONGITUD : 071°22.95'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 300

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
284	10.02	34.678	1.27						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP253 ARCHIVO : CA-LP253.DRP  
 FECHA : 02/08/1996 HORA LOCAL: 09:07 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°32.27'S LONGITUD : 071°29.09'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 360

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
334	9.01	34.688	0.72						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP254 ARCHIVO : CA-LP254.DRP  
 FECHA : 02/08/1996 HORA LOCAL: 10:25 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°33.78'S LONGITUD : 071°28.98'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 380

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
355	8.88	34.614	0.70						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP255 ARCHIVO : CA-LP255.DRP  
 FECHA : 02/08/1996 HORA LOCAL: 12:55 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29° 40.8'S LONGITUD : 071° 24.2'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO:

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
325	9.19	34.662	0.54						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP257 ARCHIVO : CA-LP257.DRP  
 FECHA : 02/08/1996 HORA LOCAL: 15:16 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°43.81'S LONGITUD : 071°24.21'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 360

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
334	9.09	34.592	0.66						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP258 ARCHIVO : CA-LP258.DRP  
 FECHA : 02/08/1996 HORA LOCAL: 16:25 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°44.77'S LONGITUD : 071°23.93'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 360

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
336	8.89	34.595	0.45						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP260 ARCHIVO : CA-LP260.DRP  
 FECHA : 04/08/1996 HORA LOCAL: 10:35 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°57.90'S LONGITUD : 071°11.16'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 320

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
298	10.23	34.692	0.42						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP262 ARCHIVO : CA-LP262.DRP  
 FECHA : 04/08/1996 HORA LOCAL: 15:05 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°41.77'S LONGITUD : 071°05.08'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 270

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
255	11.06	34.763	0.45						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP263 ARCHIVO : CA-LP263.DRP  
 FECHA : 04/08/1996 HORA LOCAL: 16:23 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°41.15'S LONGITUD : 071°05.10'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 290

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
271	10.51	34.692	0.35						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP264 ARCHIVO : CA-LP264.DRP  
 FECHA : 04/08/1996 HORA LOCAL: 17:45 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°39.71'S LONGITUD : 071°04.59'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 370

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
360	10.50	34.623	0.46						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP265 ARCHIVO : CA-LP265.DRP  
 FECHA : 04/08/1996 HORA LOCAL: 19:25 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°35.13'S LONGITUD : 071°02.38'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 340

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
330	10.50	34.665	0.40						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP266 ARCHIVO : CA-LP266.DRP  
 FECHA : 04/08/1996 HORA LOCAL: 20:59 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°32.15'S LONGITUD : 071°01.39'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 330

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
315	10.59	34.693	0.41						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP267 ARCHIVO : CA-LP267.DRP  
 FECHA : 04/08/1996 HORA LOCAL: 23:30 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°30.85'S LONGITUD : 071°01.26'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 1 PROF FONDO: 268

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
261	11.35	34.723	0.40						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996	ESTACION : LP268	ARCHIVO : CA-LP268.DRP
FECHA : 05/08/1996	HORA LOCAL: 07:54	BUQUE : TIBERIADES
LATITUD : 28°20.77'S	LONGITUD : 071°16.19'W	MARSEN :
DIR.VIENTO: NE	VEL.VIENTO: 2	PROF FONDO: 350

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
338	9.81	34.690	0.55						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996	ESTACION : LP269	ARCHIVO : CA-LP269.DRP
FECHA : 05/08/1996	HORA LOCAL: 09:58	BUQUE : TIBERIADES
LATITUD : 28°27.34'S	LONGITUD : 071°19.40'W	MARSEN :
DIR.VIENTO: NE	VEL.VIENTO: 2	PROF FONDO: 320

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
310	10.71	34.723	0.55						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996	ESTACION : LP270	ARCHIVO : CA-LP270.DRP
FECHA : 05/08/1996	HORA LOCAL: 12:09	BUQUE : TIBERIADES
LATITUD : 28°36.39'S	LONGITUD : 071°21.97'W	MARSEN :
DIR.VIENTO: NE	VEL.VIENTO: 2	PROF FONDO: 320

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
308	10.31	34.692							

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996	ESTACION : LP271	ARCHIVO : CA-LP271.DRP
FECHA : 05/08/1996	HORA LOCAL: 13:50	BUQUE : TIBERIADES
LATITUD : 28°35.13'S	LONGITUD : 071°21.92'W	MARSEN :
DIR.VIENTO: NE	VEL.VIENTO: 2	PROF FONDO: 300

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
258	10.74	34.755	0.51						



UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

189

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP272 ARCHIVO : CA-LP272.DRP  
 FECHA : 05/08/1996 HORA LOCAL: 15:29 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 28°35.78'S LONGITUD : 071°22.01'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NE VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 310

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
297	10.52	34.714	0.40						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP273 ARCHIVO : CA-LP273.DRP  
 FECHA : 05/08/1996 HORA LOCAL: 17:22 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 28°41.14'S LONGITUD : 071°23.72'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 290

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
276	10.79	34.750	0.75						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP275 ARCHIVO : CA-LP275.DRP  
 FECHA : 05/08/1996 HORA LOCAL: 20:19 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 28°46.31'S LONGITUD : 071°28.93'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 370

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
321	9.61	34.690	0.69						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP276 ARCHIVO : CA-LP276.DRP  
 FECHA : 06/08/1996 HORA LOCAL: 09:17 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°05.76'S LONGITUD : 071°35.57'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 4 PROF FONDO: 330

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
323	9.93	34.711	0.41						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

190

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP281 ARCHIVO : CA-LP281.DRF  
 FECHA : 08/08/1996 HORA LOCAL: 10:30 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 30°07.10'S LONGITUD : 071°33.87'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 420

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
404	8.50	34.588	0.97						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP283 ARCHIVO : CA-LP283.DRF  
 FECHA : 08/08/1996 HORA LOCAL: 13:25 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 30°08.84'S LONGITUD : 071°31.15'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 310

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
301	10.01	34.681	0.60						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP288 ARCHIVO : CA-LP288.DRF  
 FECHA : 08/08/1996 HORA LOCAL: 22:15 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°46.90'S LONGITUD : 071°23.04'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 290

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
273	10.11	34.648	0.36						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP292 ARCHIVO : CA-LP292.DRF  
 FECHA : 09/08/1996 HORA LOCAL: 12:47 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 28°36.20'S LONGITUD : 071°22.17'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 12 PROF FONDO: 370

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
353	9.51	34.682	0.72						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

191

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP297 ARCHIVO : CA-LP297.DRP  
 FECHA : 10/08/1996 HORA LOCAL: 13:00 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°20.28'S LONGITUD : 071°36.93'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 350

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
323	9.51	34.651							

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP298 ARCHIVO : CA-LP298.DRP  
 FECHA : 10/08/1996 HORA LOCAL: 17:05 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°35.58'S LONGITUD : 071°25.77'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: VEL.VIENTO: PROF FONDO: 300

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
280	10.12	34.676	0.41						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP299 ARCHIVO : CA-LP299.DRP  
 FECHA : 10/08/1996 HORA LOCAL: 18:27 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°38.32'S LONGITUD : 071°24.28'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 14 PROF FONDO: 270

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
254	10.63	34.762	0.28						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP300 ARCHIVO : CA-LP300.DRP  
 FECHA : 10/08/1996 HORA LOCAL: 19:56 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°30.66'S LONGITUD : 071°26.54'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 14 PROF FONDO: 360

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
325	9.55	34.652	0.46						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

192

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP304 ARCHIVO : CA-LP304.DRP  
 FECHA : 11/08/1996 HORA LOCAL: 07:50 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°42.85'S LONGITUD : 071°24.67'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 2 PROF FONDO: 370

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
358	8.65	34.600	0.50						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP306 ARCHIVO : CA-LP306.DRP  
 FECHA : 11/08/1996 HORA LOCAL: 10:35 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 29°44.92'S LONGITUD : 071°22.51'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 250

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
236	10.90	34.751	0.35						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP309 ARCHIVO : CA-LP309.DRP  
 FECHA : 11/08/1996 HORA LOCAL: 15:48 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 30°02.04'S LONGITUD : 071°29.55'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: VEL.VIENTO: PROF FONDO: 390

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
367	8.56	34.593	0.90						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP310 ARCHIVO : CA-LP310.DRP  
 FECHA : 11/08/1996 HORA LOCAL: 17:25 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 30°01.28'S LONGITUD : 071°30.47'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: NW VEL.VIENTO: 3 PROF FONDO: 410

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
389	8.25	34.614	1.10						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

193

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP311 ARCHIVO : CA-LP311.DRP  
 FECHA : 13/08/1996 HORA LOCAL: 16:53 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°30.79'S LONGITUD : 071°02.11'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 15 PROF FONDO: 350

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
341	9.59	34.717	0.42						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP312 ARCHIVO : CA-LP312.DRP  
 FECHA : 13/08/1996 HORA LOCAL: 18:44 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°28.30'S LONGITUD : 071°01.51'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 17 PROF FONDO: 300

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
304	10.57	34.727	0.42						

CRUCERO : FIP-CAMARONB-1996 ESTACION : LP313 ARCHIVO : CA-LP313.DRP  
 FECHA : 13/08/1996 HORA LOCAL: 19:46 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°26.10'S LONGITUD : 071°01.68'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 17 PROF FONDO: 260

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
250	11.03	34.738	0.59						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP314 ARCHIVO : CA-LP314.DRP  
 FECHA : 13/08/1996 HORA LOCAL: 21:35 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°22.70'S LONGITUD : 071°02.60'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 18 PROF FONDO: 360

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
339	9.72	34.713	0.56						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996	ESTACION : LP315	ARCHIVO : CA-LP315.DRP
FECHA : 14/08/1996	HORA LOCAL: 09:20	BUQUE : TIBERIADES
LATITUD : 26°01.84'S	LONGITUD : 070°45.43'W	MARSEN :
DIR.VIENTO: SW	VEL.VIENTO: 20	PROF FONDO: 360

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
341	9.22	34.637	0.73						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996	ESTACION : LP316	ARCHIVO : CA-LP316.DRP
FECHA : 14/08/1996	HORA LOCAL: 11:00	BUQUE : TIBERIADES
LATITUD : 26°04.64'S	LONGITUD : 070°46.01'W	MARSEN :
DIR.VIENTO: SW	VEL.VIENTO: 21	PROF FONDO: 310

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
305	9.90	34.695	0.62						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996	ESTACION : LP317	ARCHIVO : CA-LP317.DRP
FECHA : 14/08/1996	HORA LOCAL: 12:55	BUQUE : TIBERIADES
LATITUD : 26°07.76'S	LONGITUD : 070°45.88'W	MARSEN :
DIR.VIENTO: SW	VEL.VIENTO: 21	PROF FONDO: 280

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
260	10.95	34.781	0.31						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996	ESTACION : LP318	ARCHIVO : CA-LP318.DRP
FECHA : 14/08/1996	HORA LOCAL: 14:35	BUQUE : TIBERIADES
LATITUD : 26°10.96'S	LONGITUD : 070°50.00'W	MARSEN :
DIR.VIENTO: SW	VEL.VIENTO: 21	PROF FONDO: 360

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
338	9.35	34.665	0.63						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

195

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP319 ARCHIVO : CA-LP319.DRP  
 FECHA : 14/08/1996 HORA LOCAL: 16:30 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 26°14.36'S LONGITUD : 070°47.78'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 21 PROF FONDO: 320

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
302	9.85	34.721	0.65						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP320 ARCHIVO : CA-LP320.DRP  
 FECHA : 14/08/1996 HORA LOCAL: 18:00 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 26°17.66'S LONGITUD : 070°48.80'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 21 PROF FONDO: 290

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
271	10.45	34.734	0.44						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP321 ARCHIVO : CA-LP321.DRP  
 FECHA : 14/08/1996 HORA LOCAL: 19:36 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 26°19.91S LONGITUD : 070°50.64'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 21 PROF FONDO: 320

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
303	10.27	34.740	0.42						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP322 ARCHIVO : CA-LP322.DRP  
 FECHA : 14/08/1996 HORA LOCAL: 21:55 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 26°24.12'S LONGITUD : 070°50.82'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 21 PROF FONDO: 300

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
276	10.19	34.722	0.58						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP323 ARCHIVO : CA-LP323.DRP  
 FECHA : 14/08/1996 HORA LOCAL: 23:20 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 26°28.53'S LONGITUD : 070°49.49'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 21 PROF FONDO: 230

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
240	10.46	34.725	0.38						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP324 ARCHIVO : CA-LP324.DRP  
 FECHA : 15/08/1996 HORA LOCAL: 08:07 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 26°31.11'S LONGITUD : 070°49.46'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 8 PROF FONDO: 360

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
345	9.35	34.678	0.50						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP325 ARCHIVO : CA-LP325.DRP  
 FECHA : 15/08/1996 HORA LOCAL: 10:41 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 26°35.94'S LONGITUD : 070°49.28'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 8 PROF FONDO: 330

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
305	9.90	34.687	0.44						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP326 ARCHIVO : CA-LP326.DRP  
 FECHA : 15/08/1996 HORA LOCAL: 13:40 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 26°41.98'S LONGITUD : 070°49.84'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 5-6 PROF FONDO: 350

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
259	10.67	34.765	0.44						



UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP327 ARCHIVO : CA-LP327.DRP  
FECHA : 15/08/1996 HORA LOCAL: 13:40 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 26°41.98'S LONGITUD : 070°49.84'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 5-6 PROF FONDO: 350

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
327	9.89	34.735	0.49						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP328 ARCHIVO : CA-LP328.DRP  
FECHA : 15/08/1996 HORA LOCAL: 15:19 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 26°16.18'S LONGITUD : 070°51.48'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 6 PROF FONDO: 310

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
293	10.05	34.685	0.46						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP329 ARCHIVO : CA-LP329.DRP  
FECHA : 15/08/1996 HORA LOCAL: 16:47 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 26°49.15'S LONGITUD : 070°53.80'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4-6 PROF FONDO: 310

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
291	10.28	34.701	0.43						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP330 ARCHIVO : CA-LP330.DRP  
FECHA : 15/08/1996 HORA LOCAL: 18:19 BUQUE : TIBERIADES  
LATITUD : 26°51.86'S LONGITUD : 070°55.96'W MARDSEN :  
DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4-6 PROF FONDO: 380

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
340	9.47	34.650	0.43						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP331 ARCHIVO : CA-LP331.DRP  
 FECHA : 15/08/1996 HORA LOCAL: 20:30 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 26°55.07'S LONGITUD : 070°55.62'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4-6 PROF FONDO: 330

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
305	9.76	34.663	0.47						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP332 ARCHIVO : CA-LP332.DRP  
 FECHA : 16/08/1996 HORA LOCAL: 08:25 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°13.02'S LONGITUD : 071°01.50'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4-6 PROF FONDO: <400

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
386	8.68	34.609	0.68						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP333 ARCHIVO : CA-LP333.DRP  
 FECHA : 16/08/1996 HORA LOCAL: 10:14 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°09.05'S LONGITUD : 071°00.21'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4-6 PROF FONDO: 320

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
29B	9.97	34.669	0.37						

CRUCERO : FIP-CAAMRON-1996 ESTACION : LP334 ARCHIVO : CA-LP334.DRP  
 FECHA : 16/08/1996 HORA LOCAL: 12:25 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 27°02.10'S LONGITUD : 070°58.81'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4-6 PROF FONDO: 300

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
292	10.15	34.720	0.77						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP335 ARCHIVO : CA-LP335.DRF  
 FECHA : 16/08/1996 HORA LOCAL: 14:25 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 26°58.46'S LONGITUD : 070°54.79'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 4-6 PROF FONDO: 280

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
263	10.96	34.760	0.37						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP337 ARCHIVO : CA-LP337.DRF  
 FECHA : 18/08/1996 HORA LOCAL: 07:40 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 25°51.64'S LONGITUD : 070°48.15'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO:

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
378	9.34	34.676	0.58						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP338 ARCHIVO : CA-LP338.DRF  
 FECHA : 18/08/1996 HORA LOCAL: 09:31 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 25°55.58'S LONGITUD : 070°47.74'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: VEL.VIENTO: PROF FONDO: ~~320~~

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
205	10.24	34.713	0.64						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP342 ARCHIVO : CA-LP342.DRF  
 FECHA : 18/08/1996 HORA LOCAL: 14:15 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 25°54.96'S LONGITUD : 070°47.50'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 300

PROF	TEMP	SALI	OXIG	FOSF	NITRA	NITRI	SILI	VAR 9	VAR 0
m	°C	10 <sup>3</sup>	ml/l	µM	µM	µM	µM		
285	10.43	34.796	0.44						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

## DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP345 ARCHIVO : CA-LP345.DRP  
 FECHA : 18/08/1996 HORA LOCAL: 19:40 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 25°58.53'S LONGITUD : 070°47.58'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: N VEL.VIENTO: 0 PROF FONDO: 370

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
349	9.20	34.671	0.49						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP349 ARCHIVO : CA-LP349.DRP  
 FECHA : 18/08/1996 HORA LOCAL: 23:40 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 26°04.52'S LONGITUD : 070°46.12'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 2-3 PROF FONDO: 320

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
293	10.41	34.743	0.32						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP353 ARCHIVO : CA-LP353.DRP  
 FECHA : 19/08/1996 HORA LOCAL: 11:05 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 26°04.99'S LONGITUD : 070°46.75'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 7-8 PROF FONDO: 340

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
322	9.77	34.686	0.43						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP357 ARCHIVO : CA-LP357.DRP  
 FECHA : 18/08/1996 HORA LOCAL: 18:10 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 26°23.24'S LONGITUD : 070°51.35'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 25 PROF FONDO: 320

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
297	10.12	34.761	0.63						

## **ANEXO**

### **Análisis Exploratorio de Información Pesquera-Oceanográfica**

#### **Introducción**

El análisis de relaciones entre la información pesquera y la procedente de la oceanografía de fondo, es un proceso que a niveles exploratorios se efectúa para verificar la existencia de esquemas explicatorios de los diversos comportamientos de los índices de éxito de captura. En el presente proyecto, los análisis fueron realizados para relacionar la captura por unidad de esfuerzo (cpue) con las variables ambientales que se detallarán más adelante.

Este análisis es interesante en la medida que es producto de información generada en una amplia serie cronológica, con una continuidad que permita la manipulación de modo de generar datos que no estén afectados a "ruido" analítico producto de la escala en que se procesó la información. Esta no es la situación del presente proyecto, por cuanto, las asociaciones de la densidad relativa del camarón nailon con información oceanográfica, se refieren a un esquema de cobertura latitudinal definido y en un período de tiempo limitado; es por ello, que el nivel de variabilidad presente, impide precisar explicaciones estadísticamente aceptables.

#### **Desarrollo del análisis exploratorio**

Para el efecto de reducir al máximo el factor de ruido, se procederá a realizar agrupaciones por foco de presencia, en los rangos de profundidad caracterizados por su valor promedio (profundidad media) y por factores de ambiente, esto es, temperatura ( $t^{\circ}\text{C}$ ), salinidad (psu) y oxígeno (ml/l).

Se realizan primero los modelos lineales múltiples linealizados en forma simple y evaluados en sus componentes; luego se procede a un análisis de coeficientes a modo referencial, para luego evaluar mediante la selección paso a paso. Finalmente se concluye en cuanto al modelo con la variable que posee la mayor capacidad explicatoria.

#### **Conclusiones**

Es posible concluir que la profundidad media tiene una capacidad explicatoria con respecto del índice de densidad (cpue.), lo que es enteramente consistente con el conocimiento

que se dispone del efecto de presencia en la forma de una cinta continua, posicionada en rangos definidos sobre la plataforma continental. Es probable que el efecto "foco", de contener un menor ruido analítico, se constituya en la segunda más probable variable explicatoria ; esto es consistente con lo que se ha observado en cuanto a la proyección latitudinal de la abundancia, las características de fondos y lugares donde la pesca se realiza frecuentemente.

Los factores temperatura, salinidad y oxígeno, contienen tal cantidad de ruido analítico que todos los análisis de selección paso a paso los excluyen.

A continuación se presenta en detalle el referido análisis exploratorio realizado a la asociación de la información pesquera y oceanográfica.

## Desarrollo

Como una primera aproximación, se procedió a realizar una exploración gráfica (figuras 1 a 4) entre el índice de densidad CPUE, expresada en toneladas por milla náutica cuadrada ( $t/mn^2$ ), respecto a las variables oceanográficas de importancia, tales como : profundidad media (m), temperatura ( $^{\circ}C$ ), salinidad (psu) y oxígeno (ml/l) en función de su respectivo foco de procedencia. Se trabajó la CPUE más bien como un índice de densidad que como un índice de abundancia ; ya que la CPUE está positivamente correlacionada con la densidad poblacional, biomasa por área, pero no con la biomasa de la población Winters y Wheeler (1985)<sup>1</sup>.

En segunda instancia se procedió a efectuar regresiones múltiples, de lo cual se desprende que :

- La observancia del valor p indica que con la excepción de la variable foco, el resto de las variables no realizan un aporte sustancial al modelo ; lo que en cierta medida se ve reflejado por la proporción de explicación total que no excede del 10%. El modelo, se sustenta sólo por el aporte conjunto de las variables y esto explica que el test F de Fisher sea ligeramente significativo ; no obstante, que individualmente las variables no realizan un aporte real.

Tabla I : Síntesis de resultados regresión múltiple.

Regression Summary for Dependent Variable: CPUE  
 R= .33043801 R<sup>2</sup>= .10918928 Adjusted R<sup>2</sup>= .07988630  
 F(5,152)=3.7262 p<.00328 Std.Error of estimate: 24.213

	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(152)	p-level
Intercpt			2543,77244	1805,01922	1,40927721	0,16079578
Foco	-0,40605712	0,1007916	-11,4929813	2,85279065	-4,02868022	8,8349E-05
Prof. Media	-0,1581512	0,12693193	-0,07875782	0,06321092	-1,24595284	0,21469873
Temperatura	0,12672821	0,15005094	4,10972534	4,86606848	0,84456792	0,39967948
Salinidad	-0,1847815	0,13525812	-72,3430908	52,9543836	-1,3661398	0,17391288
Oxígeno	0,05789603	0,09531312	3,8420579	6,32510592	0,60742981	0,5444721

<sup>1</sup> Winters G. H. y J. P. Wheeler, 1985. Interaction between Stock Area, Stock Abundance, and Catchability Coefficient. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 989-998.

Lo anterior, es una característica de los recursos demersales con agregaciones que se desplazan por los fondos de pesca. Consecuentemente, existen variables ambientales asociadas con una gama de valores de éxito de pesca, dificultando la elección determinística de aquellas, que efectivamente dan respuesta a un determinado nivel de dicho éxito. Además, existe una relación espacio temporal asociado con las capturas y los desplazamientos de dichos recurso.

En procura de definir la variable que realiza el mejor aporte, se realizó una selección paso a paso (stepwise selection), la que a continuación se resume.

Tabla II : Síntesis de resultados regresión múltiple, selección paso a paso.

Regression Summary for Dependent Variable: CPUE  
 R= .32088051 R<sup>2</sup>= .10296430 Adjusted R<sup>2</sup>= .08548958  
 F(3,154)=5.8922 p<.00078 Std. Error of estimate: 24.139

	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(154)	p-level
Intercpt			2067,20789	1288,08396	1,60487045	0,11057112
Foco	-0,39875613	0,10022001	-11,2863352	2,83661253	-3,9788075	0,00010635
Prof. Media	-0,22702209	0,08648471	-0,11305488	0,04306858	-2,62499677	0,00953842
Salinidad	-0,1456965	0,09427287	-57,0410742	36,9084085	-1,5454764	0,12428353

- De los resultados de la regresión múltiple paso a paso, se desprende que el aporte de las variables seleccionadas por el modelo no excede del 10%. El modelo, se sustenta sólo por el aporte conjunto de las variables y esto explica que el test F de Fisher sea ligeramente significativo, encontrándose cercano a la zona de rechazo.

Con la intención de tener una imagen más simple del sistema, se procedió a calcular los promedios geométricos de las variables en estudio, clasificadas por su respectivo foco. Para esto, se prefirió emplear un promedio geométrico que uno aritmético, con el objetivo de recoger de mejor manera la pesantes de los datos y de alguna forma el comportamiento del recurso, que presenta una distribución por conglomerado, concentrándose en focos. Los valores son resumidos en la tabla III.



Tabla III : Valores geométricos de CPUE y variables oceanográficas, por fecha y foco respectivamente.

Fecha	Foco	Prof Med (m)	Sal % (psu)	CPUE (ton/mn <sup>2</sup> )	Temp (° C)	Oxígeno (ml / l)
Mes 5 (29-31)	4	251,74	34,59	5,25	9,79	0,71
Mes 6 (1-18)	4	288,10	34,60	0,05	9,74	0,60
<b>Global Foco 4</b>		<b>276,39</b>	<b>34,60</b>	<b>0,20</b>	<b>9,75</b>	<b>0,63</b>
Mes 6 (28-30)	3	283,95	34,57	22,67	9,73	0,81
Mes 7 (2-14)	3	326,38	34,67	8,47	9,88	0,71
<b>Global Foco 3</b>		<b>313,18</b>	<b>34,64</b>	<b>11,34</b>	<b>9,83</b>	<b>0,74</b>
Mes 7 (30-31)	2	377,69	34,65	37,57	9,34	0,70
Mes 8 (1-16)	2	339,45	34,68	18,40	9,87	0,53
<b>Global Foco 2</b>		<b>344,24</b>	<b>34,67</b>	<b>20,21</b>	<b>9,80</b>	<b>0,55</b>
Mes 8 (14-19)	1	326,27	34,71	21,45	9,99	0,49
<b>Global Foco 1</b>		<b>326,27</b>	<b>34,71</b>	<b>21,45</b>	<b>9,99</b>	<b>0,49</b>

Con estos valores se efectuó una selección paso a paso (stepwise selection). En la tabla IV, resume las salidas de regresión paso a paso al trabajar con los promedios geométricos agrupados por foco. Asimismo, la tabla V resume las salidas de regresión paso a paso, agrupando las variables por foco y por mes.

Tabla IV : Síntesis de resultados regresión paso a paso, variables agrupadas por foco.

Regression Summary for Dependent Variable: CPUE  
R= .99953529 R<sup>2</sup>= .99907079 Adjusted R<sup>2</sup>= .99721238  
F(2,1)=537.59 p<.03048 Std. Error of estimate: .51857

	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(1)	p-level
Intercpt			-31,3778651	6,46359633	-4,8545521	0,1293297
Foco	-0,5398617	0,05223565	-4,10721255	0,39740349	-10,3351194	0,06140657
Prof. Media	0,51018375	0,05223565	0,17441481	0,01785763	9,76696442	0,06495459

Tabla V : Síntesis de resultados regresión paso a paso, variables agrupadas por foco y por mes

Regression Summary for Dependent Variable: CPUE  
 R= .71910194 R<sup>2</sup>= .51710760 Adjusted R<sup>2</sup>= .42052912  
 F(1,5)=5.3543 p<.06857 Std.Error of estimate: 9.6872

	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(5)	p-level
Intercpt			-52,4309405	29,9129789	-1,75278232	0,14001946
Prof. Media	0,71910194	0,31077078	0,21921737	0,0947381	2,31393031	0,06857038

Profundidad Media vs. CPUE  
(Casewise deletion of missing data)

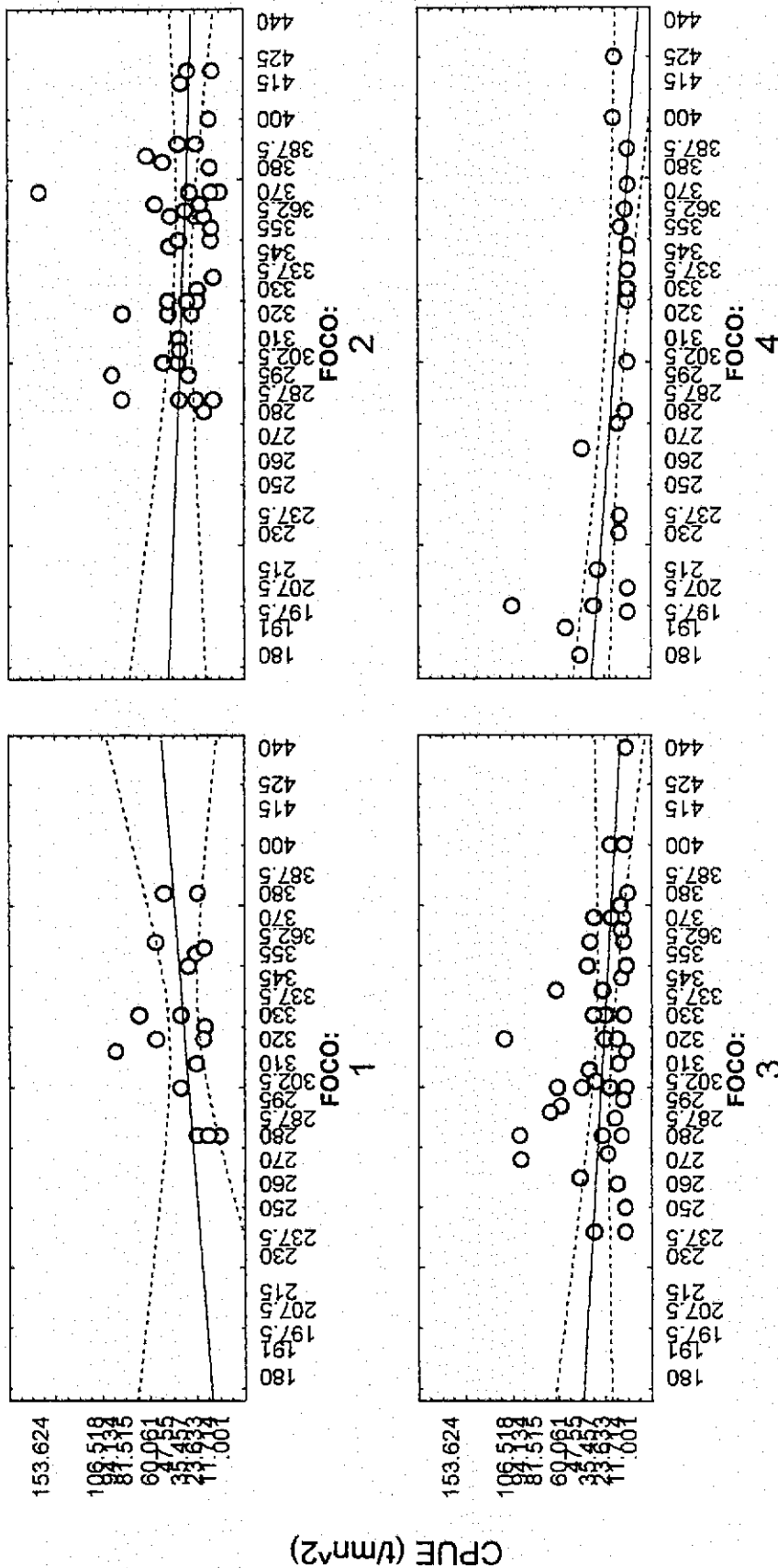
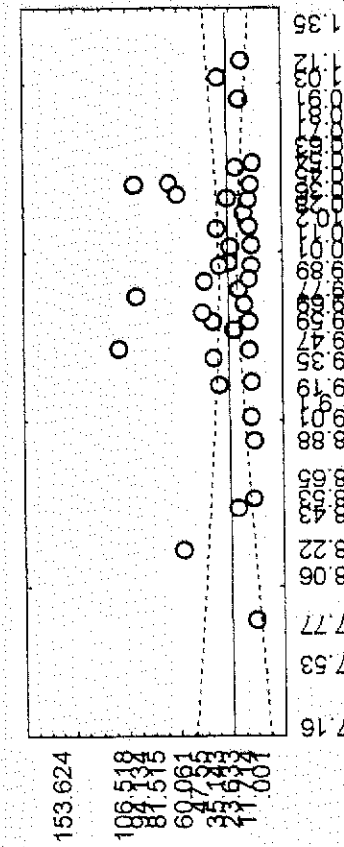
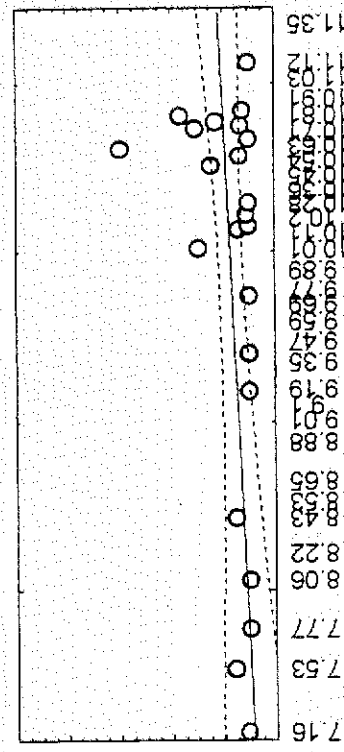
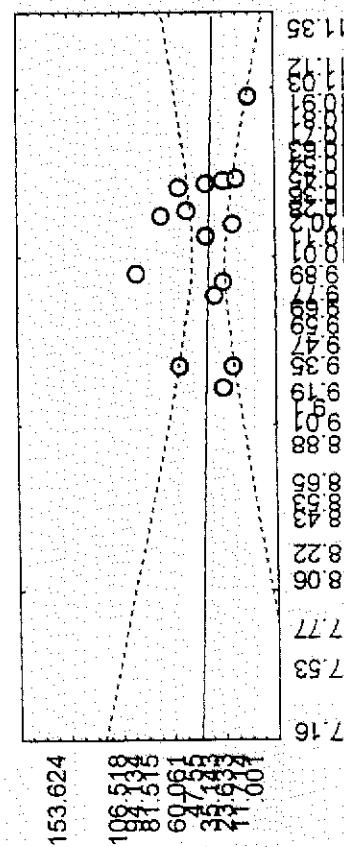
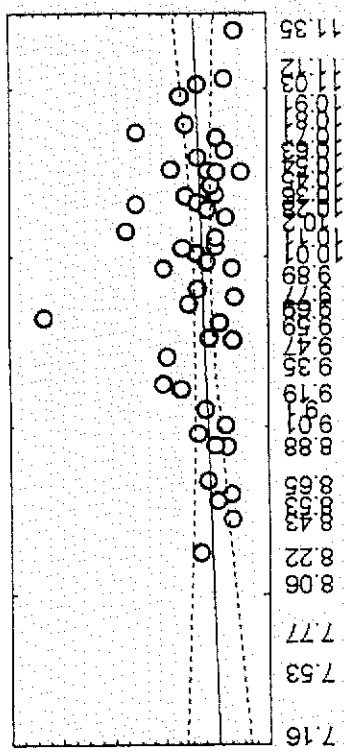


Figura 1 : Correlación parcial entre CPUE y profundidad media, clasificada por foco

Temperatura vs. CPUe  
(Casewise deletion of missing data)

○ Regression  
95% confid.



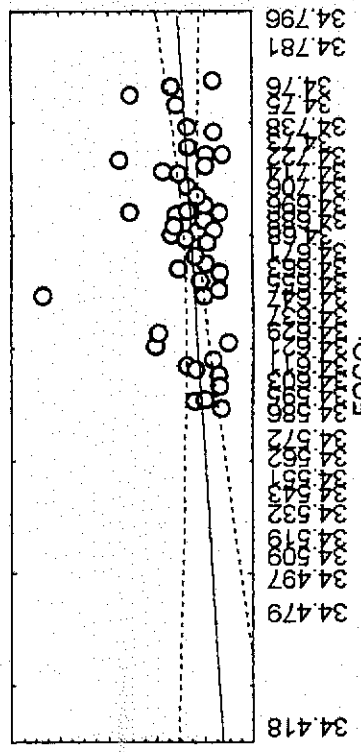
CPUE (T/m<sup>2</sup>)

Temperatura (°C)

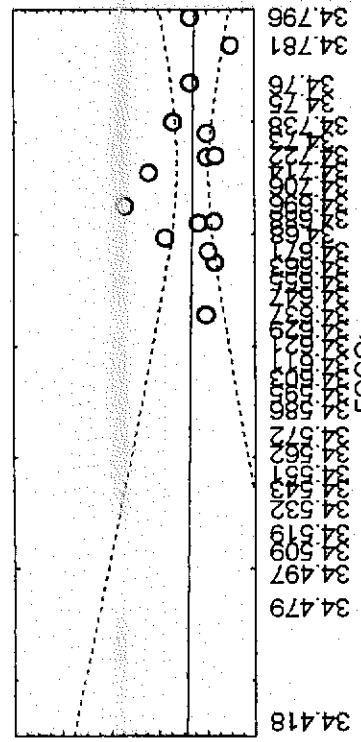
Figura 2 : Correlación parcial entre CPUe y temperatura, clasificada por foco.

Salinidad vs. CPUE  
(Casewise deletion of missing data)

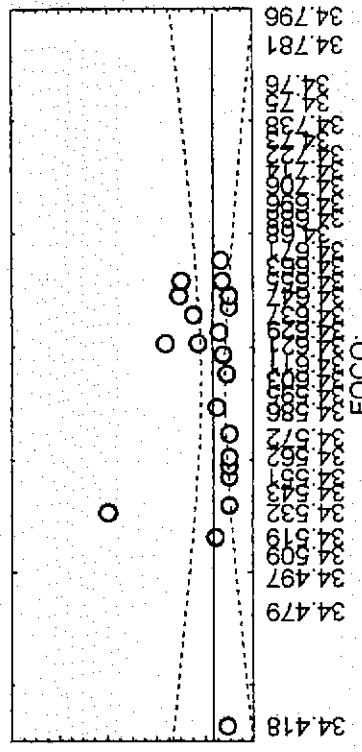
○ Regression  
— 95% confid.



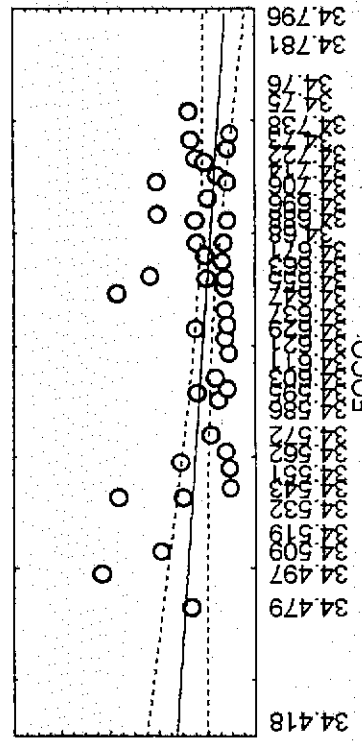
FOCO: 1



FOCO: 2



FOCO: 3



FOCO: 4

Salinidad (psu)

Figura 3 : Correlación parcial entre CPUE y salinidad, clasificada por foco

Oxígeno vs. CPUE  
(Casewise deletion of missing data)

Regression  
95% confid.

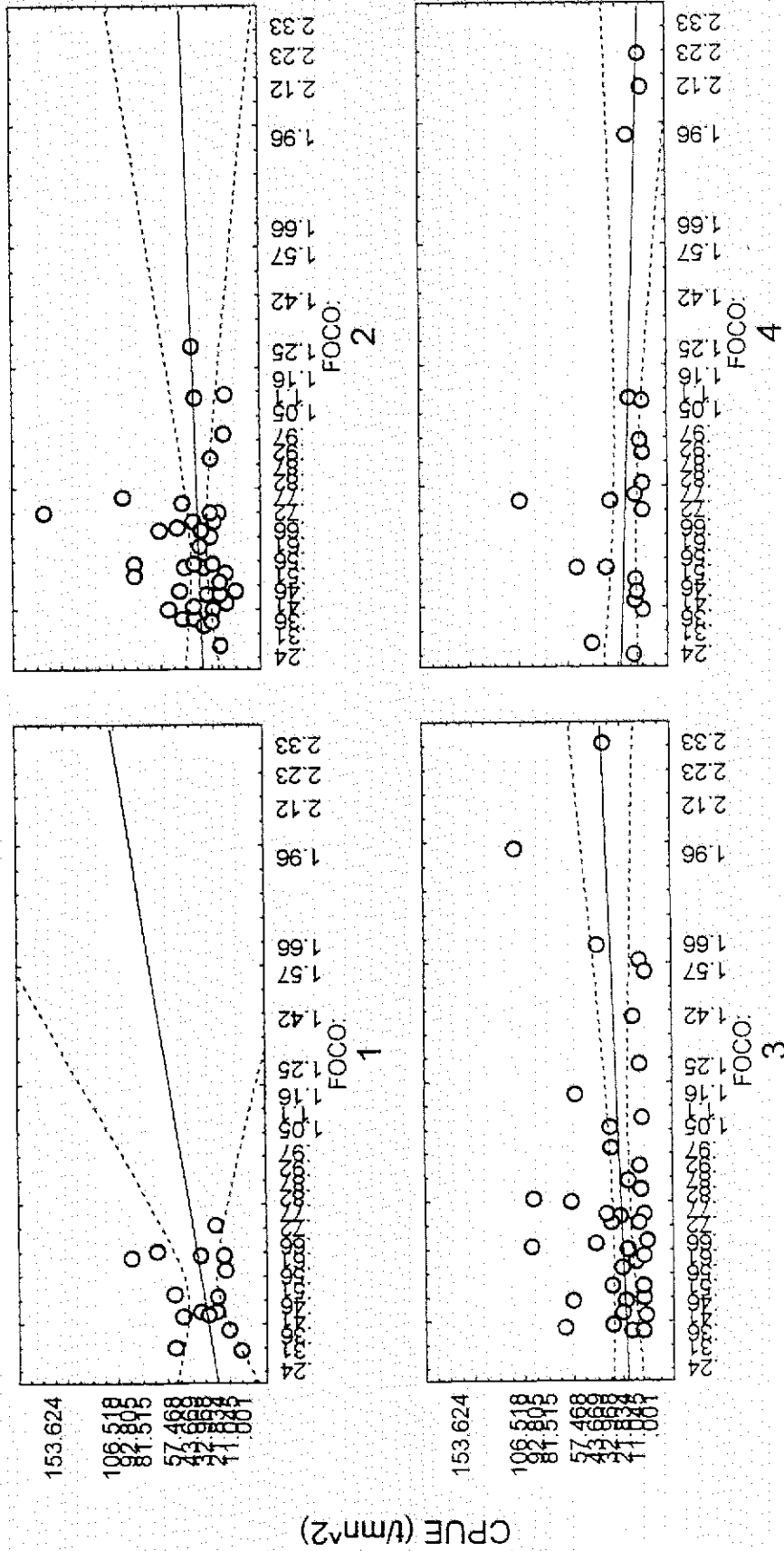
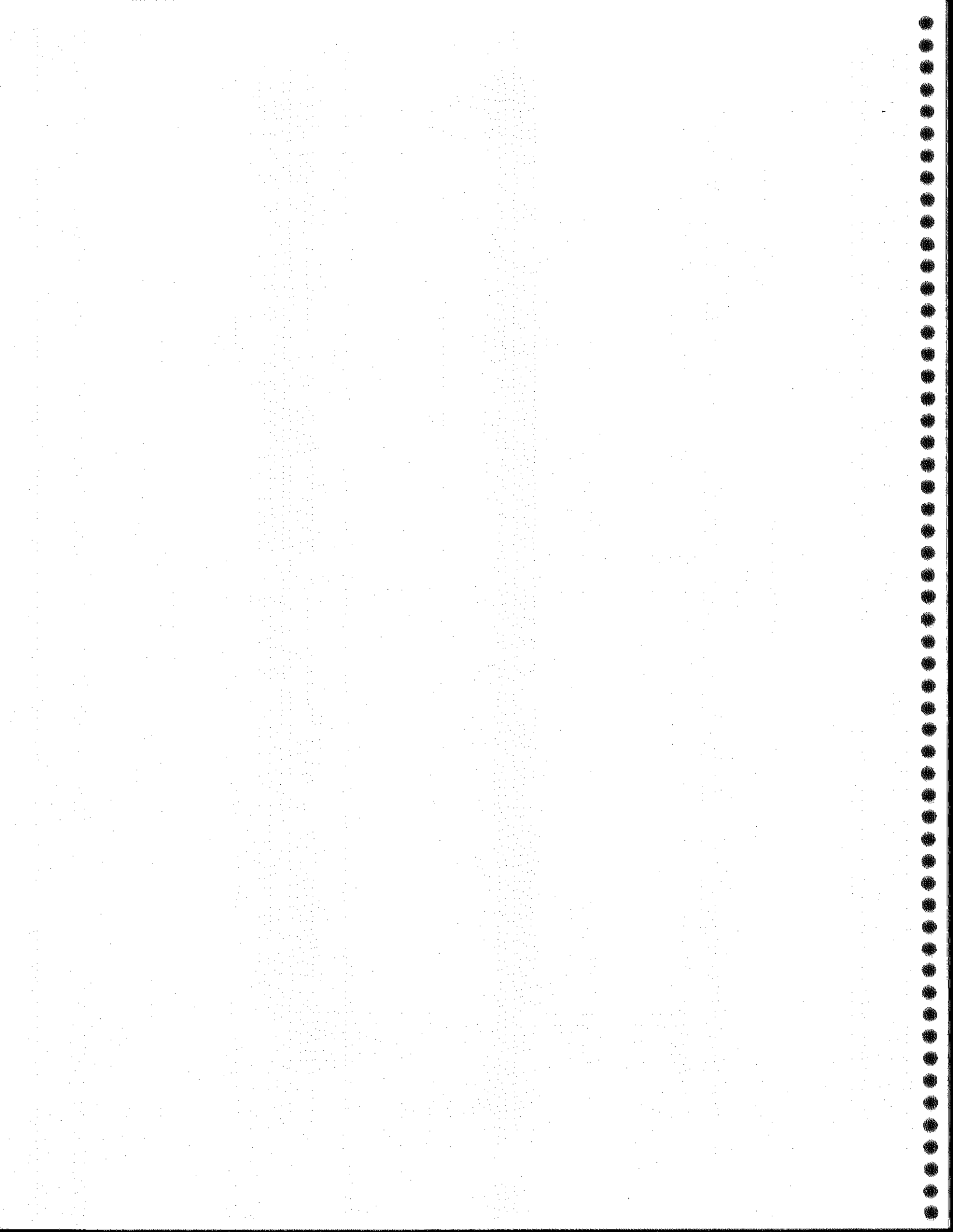


Figura 4 : Correlación parcial entre CPUE y oxígeno, clasificada por foco

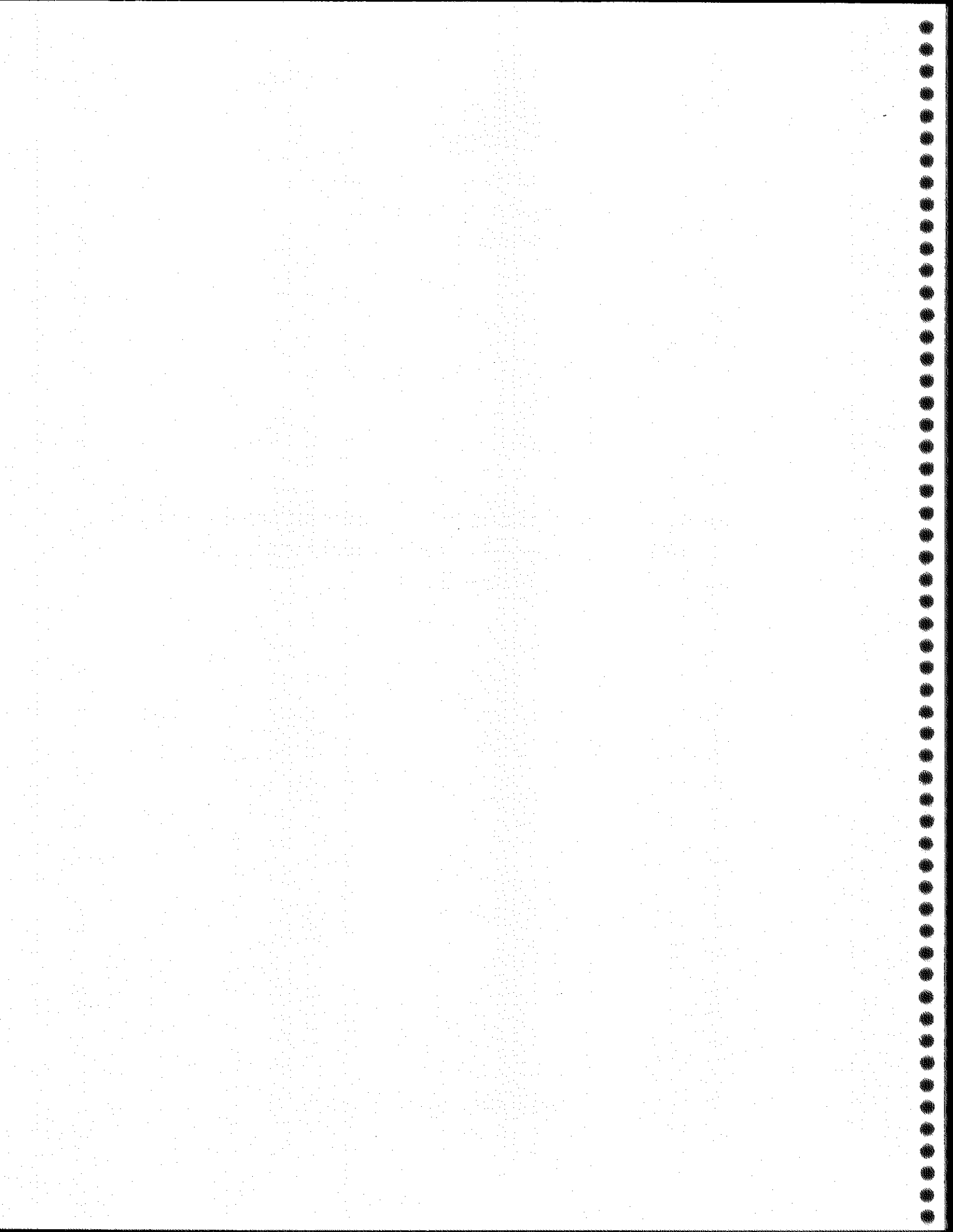


Universidad Católica de Valparaíso  
Facultad de Recursos Naturales  
Escuela de Ciencias del Mar  
Casilla 1020 - Valparaíso - Chile

CRECIMIENTO, MORTALIDAD, SELECTIVIDAD Y ANALISIS DEL STOCK DE CAMARON  
NAILON (*Heterocarpus reedi*) ENTRE LA II Y LA VIII REGION  
MAYO-AGOSTO 1996.

Valparaíso, septiembre de 1996





CRECIMIENTO, MORTALIDAD, SELECTIVIDAD Y ANALISIS DEL STOCK DE CAMARON  
NAILON (*Heterocarpus reedi*) ENTRE LA II Y LA VIII REGION

MAYO-AGOSTO 1996

Patricio B. Pavez C.

Carla G. Falcón S.

Victor L. Espejo B.

Carlos E. González A.

Escuela de Ciencias del Mar  
Universidad Católica de Valparaíso  
Casilla 1020, Valparaíso, Chile

ASPECTOS METODOLOGICOS

Se realizó el análisis de la proyección del crecimiento modal, la mortalidad y el esquema selectivo del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), a partir de los muestreos generados en la captura de la nave PAM "TIBERIADES", que operó en el área marítima comprendida entre las regiones II y VIII. En esta consideración, se estima a los resultados de este análisis como representativos de los sectores de captura frecuente en la zona comprendida entre los 23°40'S y los 38°30'S, correspondiente a los estratos de profundidad localizados entre los 180 m y 420 m.

Para el efecto de la interpretación de resultados, debe considerarse que los cruceros de investigación, en su fase de terreno, se prolongaron entre el 25 de mayo y el 26 de agosto; debe considerarse que el esquema de cobertura fue de sur a norte de modo que varios efectos están afectados por la latitud y por el grado de desarrollo reproductivo de la especie que es portador incubante.

El análisis del esquema de crecimiento se realizó en cada una de las cuatro zonas de muestreo en que se subdividió el área prospectada; las cuatro zonas de muestreo tuvieron la siguiente localización geográfica:

Zona 1: Punta Guaque - Punta Salinas ( 22°40' - 26°40'S)

Zona 2: Punta Salinas - Río Limarí ( 26°40' - 30°40'S)

Zona 3: Río Limarí - Ensenada Las Cruces ( 30°40' - 34°30'S)

Zona 4: Ensenada Las Cruces - Isla Mocha ( 34°30' - 38°30'S)

Mediciones, determinación del sexo y pesajes.

Las mediciones de la talla cefalotorácica se efectuaron al milímetro, con medidores de tipo Vernier de 0,1 mm de precisión, midiendo la distancia entre el arco postocular y el extremo posterior del cefalotórax, sobre el eje medio dorsal (ARANA y PIZARRO, 1970); la determinación del sexo se realizó mediante análisis de los caracteres sexuales externos y el peso se obtuvo en gramos, con balanza electrónica digital de 0,01 g de precisión.

La estructura de tallas cefalotorácica se logró mediante la agrupación de las mediciones individuales en distribuciones de frecuencias de talla, empleando para ello intervalos de 1 mm; éstas estructuras consideran separadamente la distribución de frecuencias de machos, hembras ovíferas, hembras no ovíferas y hembras totales.

Relación talla-peso

Se midió la longitud cefalotorácica y el peso total de cada individuo en laboratorio para relacionar ambos, mediante un modelo de ajuste de poder resuelto a través de mínimos cuadrados; así se dispuso de la información pertinente que fue proporcionada por el módulo inicial de investigación, separadamente para machos y hembras no ovíferas (MONARDES y OLATE, 1996).

### Estimación de los parámetros de crecimiento

Para la identificación de las modas existentes en la distribución de frecuencia de tallas se utilizó el método de BHATTACHARYA (1967). Este procedimiento consiste en determinar desde izquierda a derecha (longitud menor a mayor) distribuciones normales sucesivas las que van siendo eliminadas de la distribución total. La metodología enunciada está descrita en forma detallada en SPARRE y VENEMA (1995); los pasos seguidos son los siguientes:

1. Se determina una pendiente no contaminada (limpia) de una distribución normal en el lado izquierdo de la distribución total.
2. Se establece la distribución normal de la primera cohorte a través de una transformación a línea recta.
3. Se cuantifica el número de ejemplares de cada grupo de tallas de la primera cohorte, el que posteriormente será restado de la distribución total.
4. Una vez repetido el proceso anterior, hasta no encontrar más distribuciones normales limpias, se relacionan las tallas medias de las cohortes, con la diferencia de entre ellas.

Técnicamente, esta separación consiste en la transformación de distribuciones de frecuencias normales en parábolas, con el logaritmo natural de cada frecuencia y la obtención de las pendientes de las líneas asumidas como rectas, de  $\log(f_{i+1}/f_i)$ .

Esto permite que, con sólo la identificación de tres puntos (pendientes) se pueda describir una línea recta de la forma (PAULY y CADDY, 1985):

donde :

$$F_i = \log e^{\left(\frac{f_{i+1}}{f_i}\right)}$$

en que  $b$  es una pendiente con signo negativo

Una vez identificados los tres puntos (o más) sucesivos y habiéndose obtenido los valores de  $a$ ,  $b$  y  $R^2$  (PAULY y CADDY, 1985) (este valor debe ser mayor o igual a un valor crítico para  $R^2$  al 99% ó 95%), se estima el valor correspondiente a la media ( $\mu$ ), desviación estándar ( $\sigma$ ) y el número para cada grupo ( $N$ ) que compone la distribución total, mediante las siguiente ecuaciones:

$$\mu = (0,5 \cdot d) - \left(\frac{a}{b}\right)$$

$$\delta = \sqrt{\left(\frac{1}{b}\right) - \left(\frac{d^2}{12}\right)}$$

$$N = \frac{\delta}{d} \cdot e^{\left[ \frac{\sum \log_e f_{1,2,3}}{3} + \frac{\sum (x_{1,2,3} - \mu)^2}{6 \cdot \left(\delta^2 + \left(\frac{d^2}{12}\right)\right)} + \frac{d^2}{24 \cdot \delta^2} + \log_e \cdot \sqrt{2 \cdot \pi} \right]}$$

donde  $f_{1,2,3}$  y  $x_{1,2,3}$  son los  $F_i$  y  $x_i$  valores que están definiendo los tres puntos usados para el análisis de correlación y regresión.

Las frecuencias esperadas para cada valor de  $x_i$  se puede obtener en base a la ecuación:

$$f_e = \hat{f} = \sum_1^j \hat{f} = \sum_1^j \frac{N_j \cdot d}{\delta_j \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-0,5 \cdot \left(x_i - \frac{\bar{x}_j}{\delta_j}\right)^2}$$

donde "d" representa el intervalo de clase

Estas frecuencias sirven para llevar a cabo el test de bondad de ajuste del tipo Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ):

$$\chi^2 = \frac{(f_{obs} - f_{exp})^2}{f_{exp}}$$

Para el análisis de la bondad de ajuste se debe considerar que cuando las diferencias entre las frecuencias observadas y las esperadas son menores que cinco, se unirán éstas con la frecuencia inmediatamente superior o inferior, según sea el caso, con el fin de obtener una diferencia mayor que ese valor. De lo contrario se obtienen valores muy altos del estadístico de bondad de ajuste (MENDO y WOSNITZA, 1985). De este proceso se obtienen los parámetros: media, varianza muestral, desviación estándar y la proporción de cada moda en la estructura, expresada en porcentaje respecto de la población total.

El análisis de las frecuencias de tallas cefalotorácicas se realizó por medio del paquete computacional ELEFAN (Electronic Length Frequency Analysis), empleando para ello la subrutina de Análisis de Progresión Modal (MPA) en el trabajo con BHATTACHARYA (1967) (SPARRE y VENEMA, 1993). Una vez ajustados los datos por medio de esta subrutina, se obtienen los componentes de los N grupos modales presentes en la distribución.

Una vez realizado lo anterior, se ingresó al procedimiento de estimación de los parámetros de crecimiento por el método de máxima verosimilitud (MIX); es así que, una vez conocido el número de componente (K) en la distribución y considerando que en ésta, el i-ésimo componente puede ser descrito por la función de densidad de probabilidad  $f_i(x)$ , entonces la función de densidad probabilística total  $g(x)$ , apropiada a las muestras de la población mixta es:

$$g(x) = \Pi_1 \cdot f_1(x) + \Pi_2 \cdot f_2(x) + \dots + \Pi_k \cdot f_k(x)$$

donde:

$\Pi_i$  : abundancia relativa del i-ésimo componente, como una proporción de la población total.

Además,  $\Pi$  debe satisfacer que:

$$1 \geq \Pi_i \geq 0 \quad (i=1, \dots, K) \text{ y,}$$

$$\Pi_1 + \Pi_2 + \dots + \Pi_k = 1$$

Es apropiado considerar que  $f_1(x) \dots f_k(x)$ , tienen una conformación funcional común, pero con diferentes medias y varianzas. Se podrá escribir  $f_i(x) = f(x/\mu_i, s.e._i)$ , donde  $\mu_i$  y  $s.e._i$  son la media y desviación estándar del  $i$ -ésimo componente de la distribución.

El procedimiento analítico MIX considera las distribuciones como normales:

$$f(x/\mu, \delta) = (2 \cdot \pi \cdot \delta^2)^{-1/2} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left[ \frac{(x-\mu)}{\delta} \right]^2}$$

en éstas, las desviaciones estándar deben satisfacer la siguiente restricción:

$$\delta_i \gg 0 \quad (i = 1, \dots, K)$$

lo que a su vez, está sujeto a la condición de las medias:

$$\mu_1 < \mu_2 < \dots < \mu_k$$

De esta manera, se evita la multiplicidad de soluciones equivalentes, que pueden ser obtenidas por la simple permutación de los índices (McDONALD y PITCHER, 1979). Las curvas normales obtenidas para los valores antes mencionados se logran mediante la multiplicación de las ordenadas por la correspondiente proporción de los grupos componentes. De esta forma la curva envolvente que representa a la densidad mixta  $g(x)$ , se obtiene de la suma de la ordenadas de todas las curvas componentes bajo ella.

Considerando las distintas componentes de una distribución y la bondad de ajuste que entregan éstas en conjunto a la curva envolvente, se analiza el efecto en el estadístico de bondad, que tiene la variación ligera de la media y desviación estándar del primer grupo. La variación de este promedio hará desplazar la componente a la izquierda o derecha y en el caso de la desviación estándar, provocará aplanamiento o empinamiento de la curva.

Según McDONALD y PITCHER (1979) si la bondad de ajuste empeora, significa que el valor previamente obtenido es sensible al ajuste, por lo tanto se considera como un buen estimador o parámetro. Sin embargo, para componentes que presentan una desviación estándar alta, cualquier variación hecha dentro de los límites de un rango determinado, no afecta el ajuste y por tanto no provee buenos estimados del promedio y su desviación estándar. Ello implica que ésta podrá ser agrupada con la componente vecina, alterando en ésta, su promedio y desviación estándar y la respectiva proporción.

Una vez ajustados los valores para los parámetros de las diferentes componentes, restringiendo las medias a aquellas que se presenten convenientes a la forma de la curva de von BERTALANFFY (1938), se procedió como sigue:

$$\mu_i = L_{\infty} (1 - e^{-K(t_i - t_0)})$$

Las componentes son supuestas como clases de edades, donde  $\mu_i$  es la media de las tallas de los individuos en la  $i$ -ésima categoría; de conformidad con McDONALD y GREEN (1985),  $t_0$  es la edad hipotética de ajuste a la talla igual a 0; donde  $t_i$  es la edad actual de  $i$ -ésima clase de edad,  $L_{\infty}$  es la última media hipotética de las tallas de individuos en una población y  $K$  es un parámetro de curvatura que representa a la tasa de crecimiento.

Sólo las tres primeras medias  $\mu_1$ ,  $\mu_2$ ,  $\mu_3$  son estimadas y subsecuentemente las siguientes medias son computadas desde la relación:

$$\mu_i = \mu_1 + \frac{(\mu_2 - \mu_1)^2}{(\mu_2 - \mu_1) - (\mu_3 - \mu_2)} \left(1 - \left[\frac{\mu_3 - \mu_2}{\mu_2 - \mu_1}\right]^{i-1}\right)$$

$$i = 4, 5, 6, 7, 8, \dots, k$$

Además se procedió a calcular el  $L_{\infty}$  y el  $K$  y  $(t_i - t_0)$ , mediante las siguientes fórmulas:

$$L_{\infty} = \mu_1 + \frac{(\mu_2 - \mu_1)^2}{(\mu_2 - \mu_1) - (\mu_3 - \mu_2)}$$



$$K = -\text{Log} \left\{ \frac{(\mu_3 - \mu_2)}{(\mu_2 - \mu_1)} \right\}$$

$$(t_1 - t_0) = -K^{-1} \text{Log} \left\{ \frac{1 - \mu_1}{L_\infty} \right\}$$

### Estimación de los parámetros de mortalidad

Tasa instantánea de mortalidad total (Z)

Análisis de la Curva de Captura. Procedimiento de VAN SICKLE (1977)

En este procedimiento, se analizó la distribución total, mediante una relación lineal entre la estimación de abundancia a la clase de talla y la talla cefalotorácica respectiva.

La función es como sigue:

$$\ln N_L = a + S(L)$$

donde:

$\ln N_L$  =logaritmo natural del número a la clase (L)

a = coeficiente regresional

S = estimado de sobrevivencia total

L = longitud cefalotorácica (mm)

La estimación de la tasa de mortalidad total debe ser corregida por el factor  $g(z)$  que considera a los estimadores de  $k$  y  $L_\infty$  generados por el análisis de las modas presentes en la distribución:

$$g(z) = k * (z_\infty - z')$$

Así, el estimador de la tasa instantánea de mortalidad total es como sigue:

$$z = -g(z) \cdot S + k$$

donde  $k$  es el estimado del parámetro de crecimiento, obtenido de las modas presentes en la distribución

Tasa instantánea de mortalidad natural ( $M$ )

Método de PAULY (1980):

En este análisis se supone que la tasa de mortalidad natural es proporcional a la temperatura media del lugar ( $^{\circ}\text{C}$ ), a la longitud asintótica total (mm) y al coeficiente de crecimiento de la especie en estudio. Por lo tanto la expresión está representada por:

$$\log(M) = -0,0066 - 0,2790 \cdot \log(L) + 0,6543 \cdot \log(k) + 0,4643 \cdot \log(T)$$

En que  $T$  es la temperatura media del lugar donde habita el recurso,  $L_{\infty}$  es la longitud asintótica en mm,  $k$  es el coeficiente de crecimiento y  $\log$  es la función logaritmo en base 10.

Se debe indicar finalmente que la tasa instantánea de mortalidad por pesca  $F$  se obtuvo deduciendo  $M$  de  $Z$ .

Estimación del esquema selectivo del arte de arrastre.

Se realizó la evaluación del esquema selectivo de las mallas del arte de arrastre empleado en la pesca del camarón; se estima que para los efectos de comparación, el esquema selectivo de la flota debe ser aproximadamente similar al que se determine para el PAM TIBERIADES, considerando que su red de arrastre estructuralmente refleja una tecnología estandar.

Se utilizó el procedimiento de PAULY (1984a) el que produce una estimación de la ojiva de selección a partir de la curva de captura, que refleja el esquema selectivo; para efectos de análisis y en forma convencional se considerará la talla al primer cuartil ( 25%) como correspondiente al reclutamiento en "filo de cuchillo" y el segundo cuartil, esto es la talla al 50%, corresponderá a la talla de primera captura.

Los supuestos a utilizar para poder llevar a cabo esta metodología son (SPARRE y VENEMA, 1995):

- 1) la mortalidad total en todos los grupos de edad es igual
- 2) mortalidad natural es constante
- 3) mortalidad por pesca es constante
- 4) el número de individuos capturados es proporcional al número de individuos de la población

Los supuestos básicos se deben interpretar como condiciones de la aplicación y en cierta forma constituyen fuentes de error en la medida que éstas no son satisfechas; las tres primeras son comunes a todos los procedimientos de evaluación de una unidad de pesquería cerrada y la última constituye una restricción que fácilmente puede ser vulnerada, en la medida que no se cubra el área de distribución plenamente.

La ojiva de selección se puede describir a partir de la curva de captura acumulada, en el supuesto que ésta sigue aproximadamente una distribución del tipo normal; de esta forma esta expresión de acumulación de la distribución de captura refleja la ojiva de selección (SPARRE y VENEMA, 1995):

$$S(L) = \frac{1}{1 + \exp(S1 - S2 + L)}$$

donde L es la longitud cefalotorácica (en mm) y S1 y S2 son constantes (PALOHEIMO y CADIMA, 1964; KIMURA, 1977; HOYDAL, RØRVIK y SPARRE, 1982).

Para hacer la curva de captura manejable para datos de edad, es necesario convertir las longitudes de los intervalos utilizando la ecuación de crecimiento inversa de von Bertalanffy, es decir:

$$t_L = t_0 - \frac{1}{k} \cdot \ln\left(1 - \frac{L}{L_\infty}\right)$$

La conversión de longitud en edad no es tan fácil, porque la cantidad de tiempo requerida para que un individuo logre avanzar desde el límite inferior al límite superior del intervalo de longitud ( $L_1$  y  $L_2$  respectivamente) se incrementa continuamente (SPARRE y VENEMA, 1995).

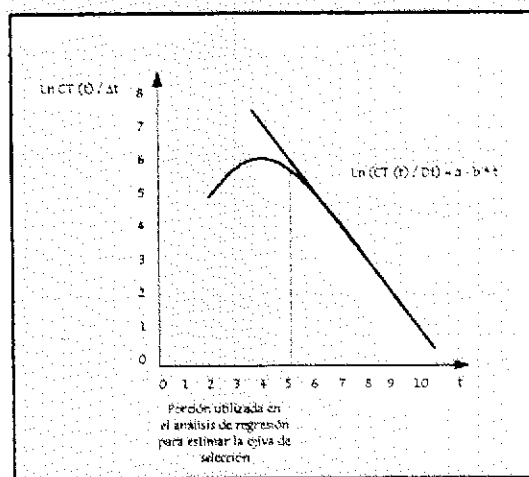


Figura 1.- Estimación de la ojiva de selección a partir de la curva de captura linealizada.

Por lo tanto, se define  $\Delta_t$  como el tiempo que toma un individuo promedio en traspasar los límites del intervalo de longitud y se obtiene:

$$\Delta_t = t_{L_1} - t_{L_2}$$

El resultado final es la longitud convertida en curva de captura:

$$\frac{\ln C(L_1, L_2)}{\Delta t(L_1, L_2)} = a + b \cdot \frac{((t(L_1) + t(L_2)))}{2}$$

en que  $L_1$  y  $L_2$  son las longitudes (mm) de cada límite del intervalo y  $t(L_1)$ ;  $t(L_2)$  son las edades asociadas a la longitud respectiva. También se utiliza la diferencia entre ambas edades, que se define como  $\Delta_t$  (delta t) y a; b son los parámetros de la regresión.

La idea en esta metodología es que el número de individuos que existen en el mar es proporcional al número capturado, es decir:

$$\frac{C}{CT} = \frac{\text{Número de individuos capturados}}{\text{Población total existente en el mar}}$$

Para edades sobre  $t_1$ ,  $CT_t$  debería ser aproximadamente igual a las frecuencias observadas, ya que la selección y el reclutamiento ya han finalizado a partir de ese momento. pero, para edades bajo  $t_1$ , se espera que:

$$\ln\left(\frac{CT_t}{\Delta_t}\right) > \ln\left(\frac{C_t}{\Delta_t}\right)$$

Como  $CT_t$  es supuestamente proporcional a la población en número, la tasa:

$$\frac{C_t}{CT_t}$$

es un estimado de la probabilidad que un individuo de edad  $t$  sea retenido en su encuentro con el arte de pesca, es decir,  $C/CT$  puede ser usado como un estimado de la ojiva resultante  $S$ . Ahora bien,  $CT$  puede ser estimado a partir de la regresión:

$$CT_t = \Delta_t \cdot e^{(a - b \cdot t)}$$

Así, la ojiva de selección se estima de la siguiente forma:

$$S_t = \frac{C_t}{CT_t} = \frac{C_t}{\Delta_t \cdot e^{(a - b \cdot t)}}$$

Los valores de la selectividad (observada) menores que la unidad (1) deben ser considerados en la expresión que calcula la selectividad estimada, ya que pertenecen a aquellas edades en que los individuos aún no han sido completamente reclutados a la pesquería. Para obtener el estimado teórico de la selectividad se utiliza la forma lineal:

$$\ln\left(\frac{1}{S_t} - 1\right) = T_1 - T_2 \cdot t$$

donde  $S_t$  es la selectividad estimada,  $t$  es el promedio de las edades asociadas a los límites del intervalo de longitud y  $T_1$ ;  $T_2$  son los parámetros de regresión.

De esta forma la edad de primera captura se determina como:

$$t_{0,5} = \frac{(\ln(\frac{1}{0,5} - 1) - T_1)}{T_2}$$

y la edad de reclutamiento se define :

$$t_{0,25} = \frac{(\ln(\frac{1}{0,25} - 1) - T_1)}{T_2}$$

#### Estimación de la función de crecimiento / decrecimiento del stock

Para poder establecer la situación en que se encontraría la pesquería del camarón nailon, se estimó cómo la biomasa del recurso se comporta en función de su edad, de manera de poder percibir cuál es la edad (o longitud) crítica en la que se iniciaría la fase de decrecimiento de la biomasa y así recomendar algún tipo de manejo dentro de este contexto.

Para esto es sabido, inicialmente que la biomasa del stock es afectada por ciertos fenómenos esenciales (Fig. 2). De este modo, se incrementa en una cantidad equivalente al peso de los reclutas que el stock recibe unida al crecimiento de los individuos que lo componen. Así también, la biomasa disminuirá en una magnitud igual al peso de los individuos que mueren por efecto de la pesca y por causas naturales (predación, enfermedad, senilidad). Eventualmente pueden considerarse también la inmigración y emigración de individuos como causa de aumento o reducción del stock respectivamente (DIAZ, 1984).

Si el stock se define como el producto del número de individuos ( $N_t$ ) por su peso individual ( $W_t$ ), entonces, la función de stock es la siguiente:

$$S_t = N_t \cdot W_t$$

Esta función adopta una forma de parábola, con un máximo que corresponde al momento crítico en el vector tiempo. Por otro lado, cuando la función de aceleración de crecimiento-decrecimiento pasa de su fase positiva (crecimiento) a su fase negativa (decrecimiento), entonces el stock comienza a decrecer (PAVEZ Y FALCON, 1995).

Para determinar este punto, se evaluó la derivada  $\delta S_t / \delta d_t$  de la siguiente forma:

$$\frac{\delta S_t}{\delta d_t} = N_0 \cdot W_\infty \cdot e^{-(M \cdot t)} \cdot A^2 \cdot [3 \cdot k \cdot e^{-k \cdot (t - t_0)} - M \cdot A]$$

donde  $N_0$  es el número de individuos iniciales,  $W_\infty$  corresponde al peso asintótico (en gramos),  $e$  es la función exponencial,  $M$  es la mortalidad natural,  $t$  es la edad en la que se evalúa la función;  $k$  es el factor de curvatura que se asimila a la tasa de crecimiento del individuo,  $t_0$  es la edad hipotética del individuo cuando tiene longitud cero, y  $A$  se define por:

$$A = [1 - e^{-k \cdot (t - t_0)}]$$

resolviendo se obtiene:

$$\frac{\delta S_t}{\delta d_t} = N_t \cdot \frac{\delta W_t}{\delta d_t} + W_t \cdot \frac{\delta N_t}{\delta d_t}$$



Al maximizar y solucionar para  $t^*$ , se tiene que:

$$\frac{\delta S_t}{\delta t} \rightarrow 0$$

Por lo tanto:

$$n + k * e^{-k \cdot (t - t_0)} = 0$$

Resolviendo:

$$e^{-k \cdot (t - t_0)} * (n + k + M) = M$$

finalmente:

$$t^* = \ln\left[\frac{3 * k + M}{M}\right] * \frac{1}{k} + t_0$$

luego, mediante la función de crecimiento de von Bertalanffy, se transforma la edad crítica ( $t^*$ ) en longitud crítica.

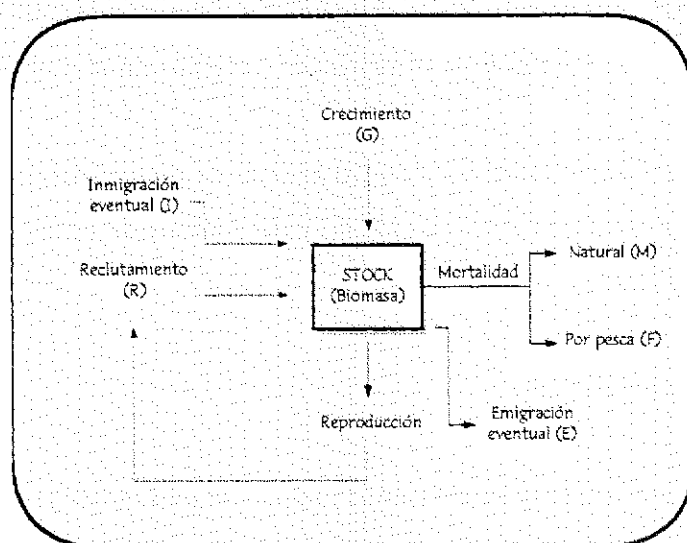


Figura 2.- Esquema general del comportamiento de la biomasa.  
Basado en RICKER (1954), DIAZ (1984).

#### Análisis de cohorte a la talla

El siguiente análisis se realizó para obtener alternativamente un valor de biomasa a modo de comparación con los valores que se obtendrán de la evaluación directa del stock. El procedimiento contempla las siguientes consideraciones:

- Se evaluó la biomasa media de camarón nailon, que sustentó las 8.115 t desembarcadas al 25 de agosto del año en curso.
- Para la evaluación de la biomasa en la zona y período antes mencionado, se utilizaron las distribuciones de frecuencia de tallas, pesos y proporción sexual que fueron generadas en el ámbito del proyecto de investigación; las cuales son consideradas como representativas de las capturas comerciales para el mismo lapso de tiempo.

- Los parámetros biológico-pesqueros ( $K$ ,  $M$ ,  $L_\infty$  y parámetros de la relación somatométrica) que se utilizan en el análisis de cohorte a la talla son el producto del análisis y procesamiento de la información obtenida en el ámbito de este proyecto.

El análisis contempla la utilización del análisis de pseudo-cohorte a la talla de Jones (1984) con la modificación de MacCall (1986) y del Análisis de datos de captura a la talla de Zuleta y Moreno (1993)

### 1) Análisis de Cohorte a la Talla

Este consiste básicamente en el modelo de Jones (1984) descrito en Sparre *et al.* (1995), en el cual se ha reemplazado el estimador de abundancia en número por la aproximación de MacCall (1986); luego se tiene que:

$$N(L_i) = N(L_{i-1}) \cdot e^{M \cdot \Delta t(L_i)} + \frac{C(L_i) \cdot M \cdot \Delta t(L_i)}{1 - e^{M \cdot \Delta t(L_i)}}$$

donde :

$N(L_i)$ : número de individuos que alcanzaron el intervalo de talla ( $L$ )  $i$ -ésimo en el período analizado.

$C(L_i)$ : captura en número en el intervalo de tallas  $i$ -ésimo.

$M$ : mortalidad natural.

$\Delta t(L_i)$ : tiempo que tarda el individuo en crecer desde la talla  $L_i$  hasta la talla  $L_{i+1}$ , expresado por:

$$\Delta t(L_i) = \frac{1}{K} \cdot \ln\left(\frac{L_\infty - L_i}{L_\infty - L_{i+1}}\right)$$

El valor de biomasa media se obtiene de acuerdo a:

$$\bar{B} = \sum_{L_{\min}}^{L_{\max}} \frac{(N(L_i) - N(L_{i-1})) \cdot \bar{w}(L_i)}{Z(L_i)}$$

y la biomasa al inicio de la temporada como:

$$B = \sum_{L_{\min}}^{L_{\max}} \frac{\bar{B} \cdot Z(L_i)}{1 - e^{-Z(L_i) \cdot \Delta t(L_i)}}$$

## 2) Análisis de Captura a la Talla

Extraído y adaptado de Zuleta y Moreno (1993)

Los autores proponen un modelo de características similares al Análisis de cohorte de Jones (1982), considerando que la población a evaluar ha estado sometida en el pasado a un régimen constante de mortalidades, reclutamientos y crecimiento individual que permiten tratarla en un período cualquiera, por ejemplo, en la temporada de pesca, como una pseudocohorte.

Este modelo difiere principalmente al de Jones en la utilización de la ecuación de captura y no de una aproximación. Asimismo la solución del algoritmo es hacia adelante y la estimación de los parámetros se logra mediante el empleo de mínimos cuadrados no lineales. De igual forma, no se requiere asumir una mortalidad por pesca para el intervalo de tallas final, ni los parámetros de crecimiento y mortalidad natural; ya que son estimados de los mismos datos. Como se mencionó anteriormente se emplearán los parámetros de crecimiento y mortalidad natural estimados en el transcurso de este proyecto.

Los supuestos principales del modelo se pueden resumir de la siguiente manera:

- 1) Población cerrada.
- 2) Reclutamiento esperado constante.
- 3) Mortalidad natural constante.
- 4) Patrón de crecimiento constante.
- 5) Mortalidad por pesca variable por clase de tamaño.

Considera al stock compuesto por  $n$  intervalos de edad ( $i=1,2,\dots,n$ ) de tamaño  $\Delta_i$ , no necesariamente iguales, tales que un individuo de edad  $t$  pertenece al intervalo de edad  $i$  si  $t_i \leq t \leq t_{i+1}$ . Luego, la edad correspondiente al extremo inferior del intervalo  $i$  es:

$$t_i = t_c + \sum_{j=1}^i \Delta_{j-1}$$

donde  $t_c$ , es la edad de primera captura y que corresponde al extremo inferior del primer intervalo de edad., y  $\Delta_0 = 0$ .

Si se asume una relación biyectiva, es decir, uno es a uno entre la edad  $t_i$  y la talla  $l_i$ , es posible establecer una equivalencia entre los  $n$  intervalos de edades antes indicados y sus correspondientes intervalos de tallas. Así, la captura esperada en el intervalo de tallas  $i$  ( $[l_i, l_{i+1}]$ ) durante el período  $\pi$  se puede expresar como :

$$C_i = \pi \cdot \mu_i \cdot N_i$$

donde en conformidad con los supuestos

$$N_i = R \cdot e^{-\left(\sum_{j=1}^i Z_{j-1} \Delta_{j-1}\right)}$$

es el número de individuos que alcanza la talla  $l_i$  en dicho período, y

$$\mu_i = \frac{F}{Z_i} \cdot (1 - e^{-Z_i \Delta t})$$

es la tasa de explotación del intervalo de talla  $i$ ; donde  $\Delta t$  es equivalente al  $\Delta t$  del procedimiento anterior (1).

El modelo contempla una variabilidad de la mortalidad total a la talla, de la forma:

$$Z_i = F_i + M$$

donde  $F_i$  corresponde a un patrón de explotación teórico que mide la importancia relativa de la mortalidad por pesca a cada intervalo de talla respecto de la mortalidad de las clases completamente reclutadas,  $F_{cr}$ , es decir:

$$F_i = r_i \cdot F_{cr}$$

el patrón de explotación empleado en el presente análisis es del tipo:

$$r(L) = \frac{1}{1 + e^{a-b \cdot L_m}}$$

donde  $L_m$  corresponde a la marca de clase del intervalo  $[l_i ; l_{i+1}]$

Estimación de los parámetros

En la estimación de la captura, se asume un error de tipo aditivo de la forma:

$$C_i = \pi \cdot \mu_i \cdot N_i + \epsilon_i$$

luego éste puede ser descompuesto como:

$$\epsilon_i = (C_{obs_i} - C_{est_i})$$

la expresión de minimización es:

$$SSQ = \sum_{i=1}^n \epsilon_i^2$$

la que es restringida en la estimación de los parámetros, empleando igualdades o desigualdades de acuerdo a juicios valóricos con respecto al recurso.

La solución de los parámetros  $a$ ,  $b$ ,  $F_{cr}$  y  $R$  se obtiene a través de la minimización del SSQ, utilizando para tal efecto el algoritmo de optimización no-lineal de Newton en la planilla de cálculo Qpro. Del mismo modo los parámetros  $L_{\infty}$ ,  $M$ ,  $K$  son reestimados a modo de sensibilizar la función objetivo, sujetos a sus respectivas restricciones.

La estimación de abundancia media total para el período de pesca está dado por:

$$\bar{B} = \sum_{L_{mín}}^{L_{má}} \frac{(N(L_t) - N(L_{t+1})) + \bar{w}(L_t)}{Z(L_t)}$$

## RESULTADOS

## Aspectos generales

Los individuos analizados corresponden a machos y hembras totales, a los cuales se les estimó su estructura de tallas, parámetros de crecimiento, mortalidad y función de crecimiento - decrecimiento (growth-decay) de la biomasa en el tiempo. El número de individuos analizados y sus intervalos de longitud son mostrados en la siguiente tabla:

Tabla I

Número de individuos e intervalos de longitud cefalotorácica en machos y hembras de camarón nailon en cada una de las subzonas analizadas

Subzona	Número de Individuos		Intervalos de frecuencia			
	Machos	Hembras	Machos		Hembras	
			inferior	superior	inferior	superior
Talcahuano	11.685	15.275	11,5	35,5	12,5	47,5
Valparaíso	10.745	11.050	13,5	36,5	10,5	38,5
Coquimbo	8.340	11.551	12,5	32,5	11,5	35,5
Caldera	2.561	3.380	11,5	30,5	12,5	35,5
Thno-Vlpo	23.430	26.227	11,5	36,5	10,5	47,5
Coq-Cald	10.901	14.931	11,5	32,5	11,5	35,5
Global	33.331	41.256	11,5	36,5	10,5	36,5



## Componentes modales de las estructuras de talla y estimación de los parámetros de crecimiento por el Método de Máxima Verosimilitud MIX

Al aplicar la metodología de Bhattacharya y posteriormente MIX se encontró, en machos y hembras respectivamente, un número total de cuatro (4) y cinco (5) grupos modales en prácticamente todas las subzonas analizadas, lo que se podría traducir en que las estructuras de talla se comportan de manera similar desde la II a la VIII Región (Tabla II a V).

Para hacer efectivos estos valores se realizó un ajuste de tipo  $X^2$ , en que se comprobó si la curva envolvente coincide (bajo un 95% de confianza) con la distribución propuesta. Para poder determinar el valor de  $t_0$  se consideró, en primer lugar, que el grupo modal obtenido por MIX no correspondería necesariamente al número uno (1) en la estructura de tallas (sólo lo sería si  $t_0$  es cero), por lo tanto, fue posicionado hipotéticamente en cada uno de los distintos lugares de los grupos modales en la distribución, obteniéndose finalmente distintos valores de  $t_0$  (uno por cada posición que toma el primer grupo modal obtenido por MIX). Entonces, considerando que  $t_0$  debe ser positivo y una condición de minimización de errores se procedió a utilizar la subrutina SOLVER de Qpro con dichas restricciones y se determina finalmente a qué grupo modal corresponde efectivamente el encontrado por MIX (Tablas II a V).

### Estimación de los parámetros de mortalidad

#### Tasa instantánea de mortalidad total (Z).

En la obtención de los valores de la tasa instantánea de mortalidad total (Z) para cada zona se trabajó con intervalos de talla que permitieron utilizar la sección descendente de la curva con un buen coeficiente de determinación que, en este caso, resultó estar sobre lo 0,97 en todas las zonas analizadas en machos y hembras (Tabla VI y Figuras 3 a 16).

Tabla II  
Estructuras de talla y parámetros de crecimiento en camarón nailon  
en las zonas de Talcahuano y Valparaíso

## ZONA TALCAHUANO

## MACHOS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	18,363
2	23,545
3	27,933
4	31,667

## PARAMETRO

$L_{\infty}$	52,483
k	0,165
$t_0$	0,385

## HEMBRAS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	16,778
2	21,652
3	25,847
4	29,457
5	32,563

## PARAMETRO

$L_{\infty}$	51,742
k	0,150
$t_0$	0,388

## ZONA VALPARAISO

## MACHOS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	16,643
2	20,238
3	23,475
4	26,390

## PARAMETRO

$L_{\infty}$	52,777
k	3,615
$t_0$	0,385

## HEMBRAS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	11,516
2	17,028
3	21,788
4	25,900
5	29,449

## PARAMETRO

$L_{\infty}$	51,932
k	0,147
$t_0$	0,290

Tabla III  
Estructuras de talla y parámetros de crecimiento en camarón nailon  
en las zonas de Coquimbo y Caldera

## ZONA COQUIMBO

## MACHOS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	18,421
2	22,267
3	25,501
4	28,222

PARAMETRO	
$L_{\infty}$	42,607
k	0,173
$t_0$	0,727

## HEMBRAS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	16,257
2	21,073
3	25,081
4	28,417
5	31,192

PARAMETRO	
$L_{\infty}$	44,945
k	0,184
$t_0$	0,557

## ZONA CALDERA

## MACHOS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	16,479
2	19,765
3	22,617
4	25,092

PARAMETRO	
$L_{\infty}$	41,347
k	0,142
$t_0$	0,411

## HEMBRAS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	14,910
2	20,277
3	24,658
4	28,235

PARAMETRO	
$L_{\infty}$	44,142
k	0,203
$t_0$	0,967

Tabla IV  
Estructuras de talla y parámetros de crecimiento en camarón nailon  
en las subzonas de Talcahuano-Valparaíso y Coquimbo-Caldera

## ZONA TALCAHUANO-VALPARAISO

## MACHOS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	17,602
2	20,752
3	23,614
4	26,215

PARAMETRO	
$L_{\infty}$	52,061
k	0,096
$t_0$	0,696

## HEMBRAS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	16,953
2	21,397
3	25,273
4	28,653

PARAMETRO	
$L_{\infty}$	51,679
k	0,135
$t_0$	0,097

## ZONA COQUIMBO-CALDERA

## MACHOS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	16,483
2	19,927
3	22,892
4	25,445

PARAMETRO	
$L_{\infty}$	41,238
k	0,150
$t_0$	0,594

## HEMBRAS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	15,059
2	20,731
3	25,243
4	28,831
5	31,685

PARAMETRO	
$L_{\infty}$	42,778
k	0,229
$t_0$	0,103

Tabla V  
Estructuras de talla y parámetros de crecimiento en camarón nailon  
en la zona global

## ZONA GLOBAL

## MACHOS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	16,063
2	19,675
3	22,924
4	25,849

PARAMETRO	
$L_{\infty}$	52,135
k	0,105
$t_0$	0,508

## HEMBRAS

GRUPO MODAL	MEDIA
1	15,808
2	20,939
3	25,360
4	29,168
5	32,460

PARAMETRO	
$L_{\infty}$	52,859
k	0,149
$t_0$	0,614

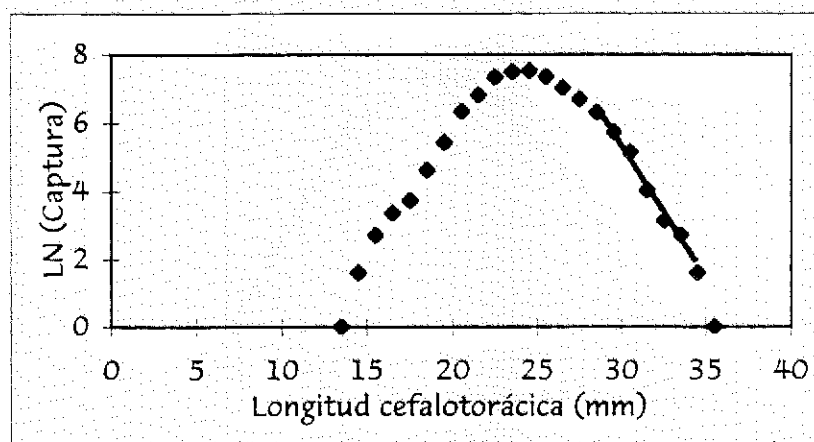


Figura 3.- Relación entre la captura linealizada a la talla (machos) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona de Talcahuano.

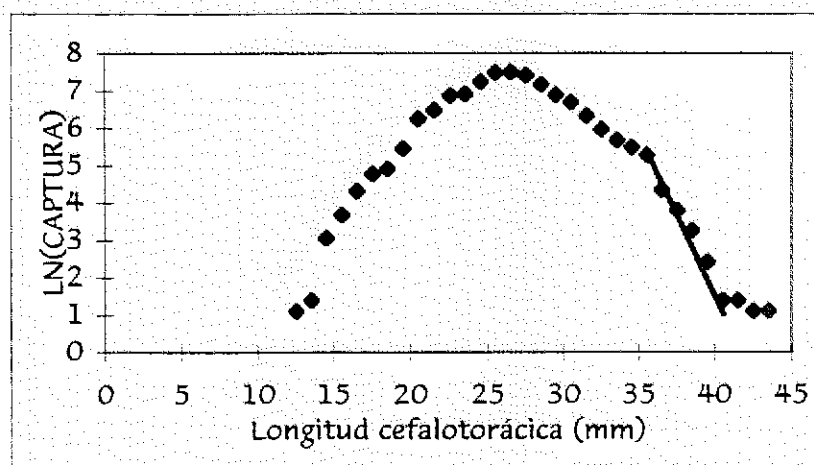


Figura 4.- Relación entre la captura linealizada a la talla (hembras) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona de Talcahuano.

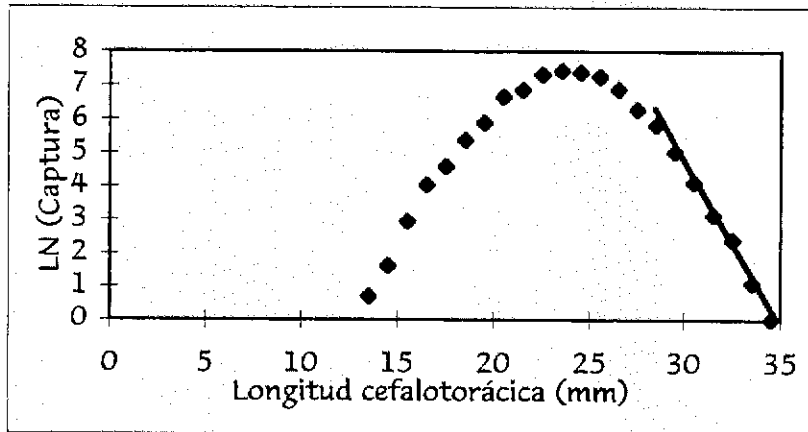


Figura 5.- Relación entre la captura linealizada a la talla (machos) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona de Valparaíso.

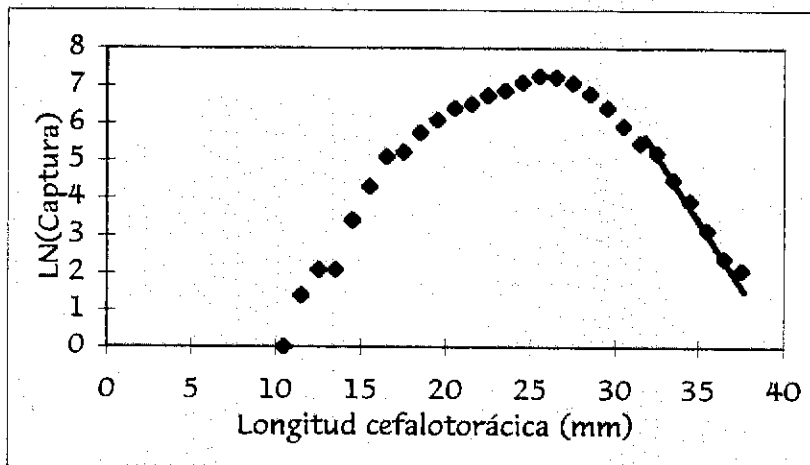


Figura 6.- Relación entre la captura linealizada a la talla (hembras) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona de Valparaíso.

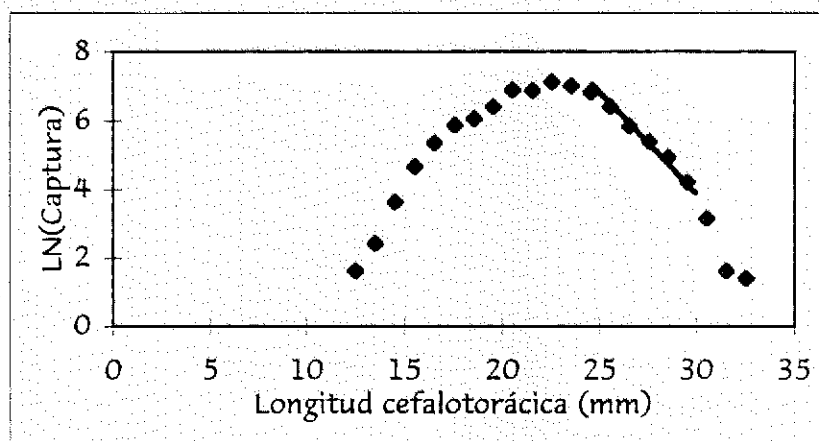


Figura 7.- Relación entre la captura linealizada a la talla (machos) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona de Coquimbo.

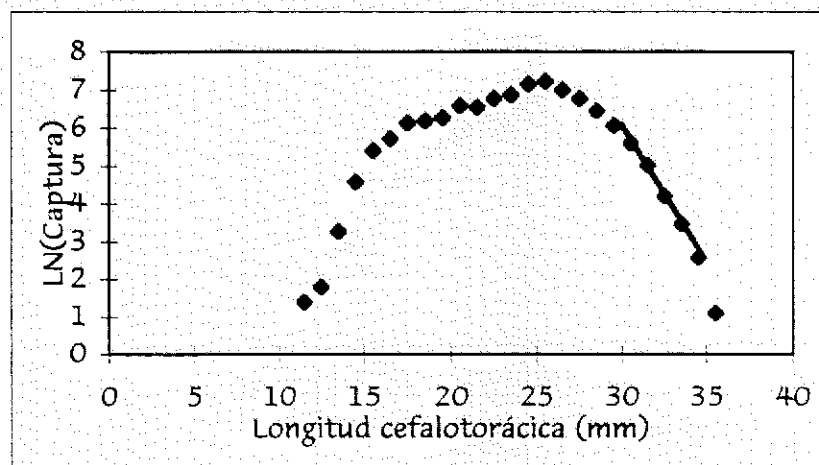


Figura 8.- Relación entre la captura linealizada a la talla (hembras) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona de Coquimbo.



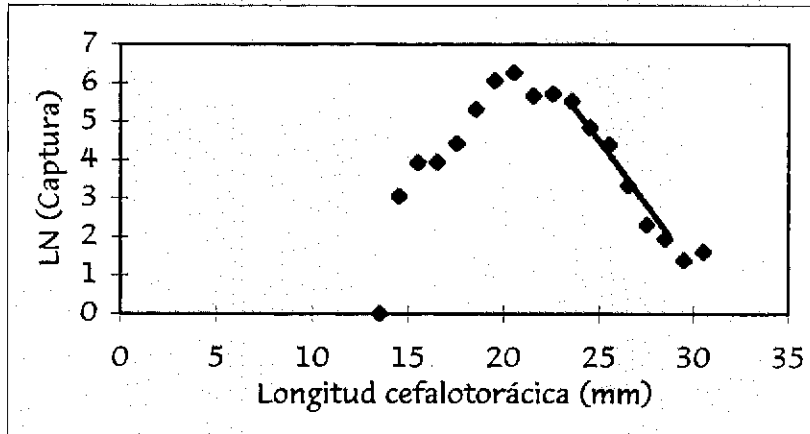


Figura 9.- Relación entre la captura linealizada a la talla (machos) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona de Caldera.

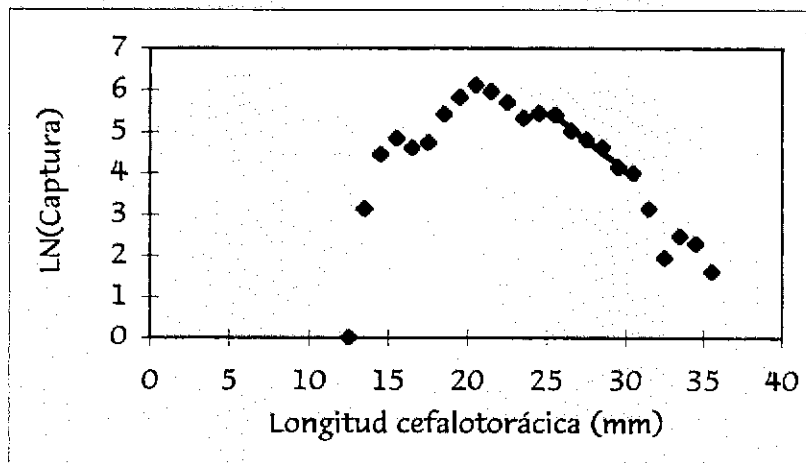


Figura 10.- Relación entre la captura linealizada a la talla (hembras) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona de Caldera.

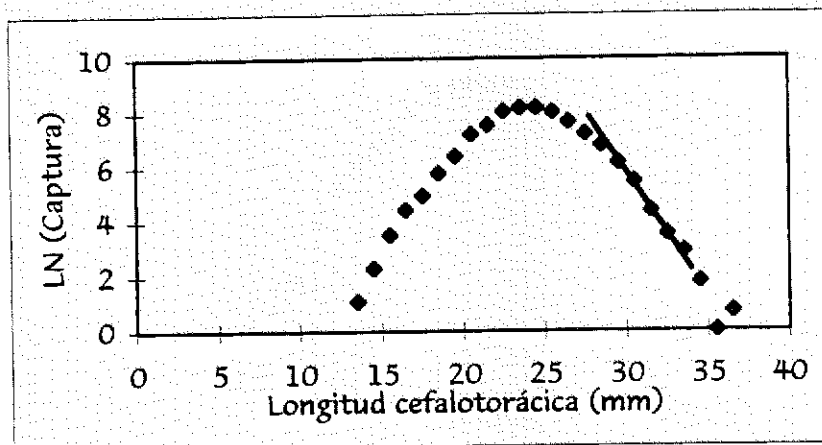


Figura 11.- Relación entre la captura linealizada a la talla (machos) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona de Talcahuano-Valparaíso.

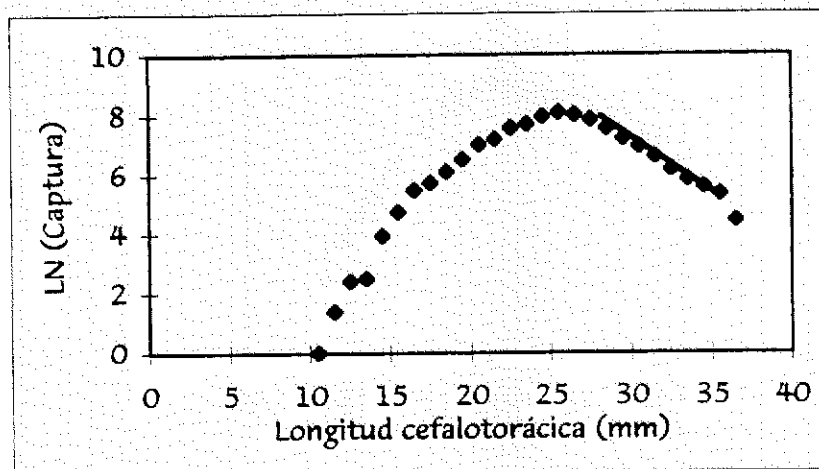


Figura 12.- Relación entre la captura linealizada a la talla (hembras) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona de Talcahuano-Valparaíso.

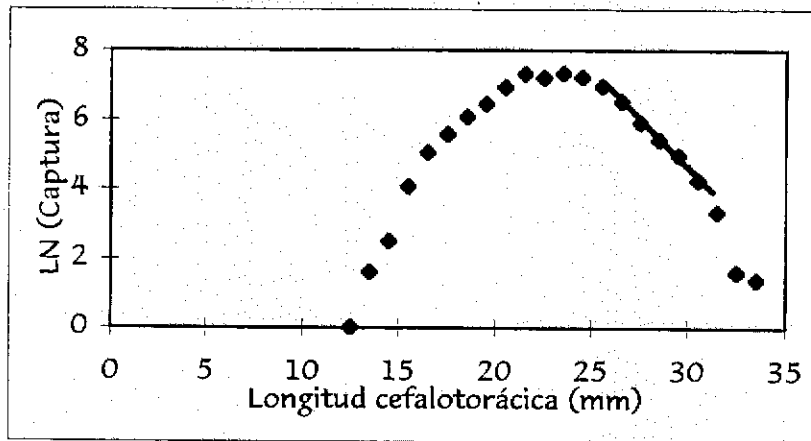


Figura 13.- Relación entre la captura linealizada a la talla (machos) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona de Coquimbo-Caldera.

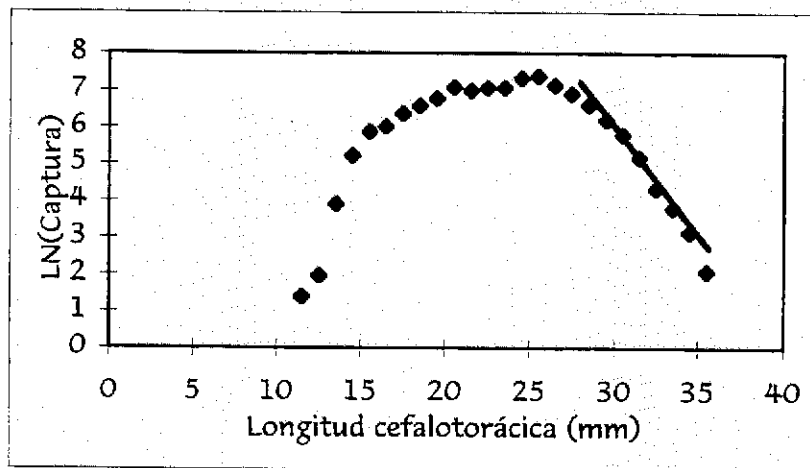


Figura 14.- Relación entre la captura linealizada a la talla (hembras) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona de Coquimbo-Caldera.

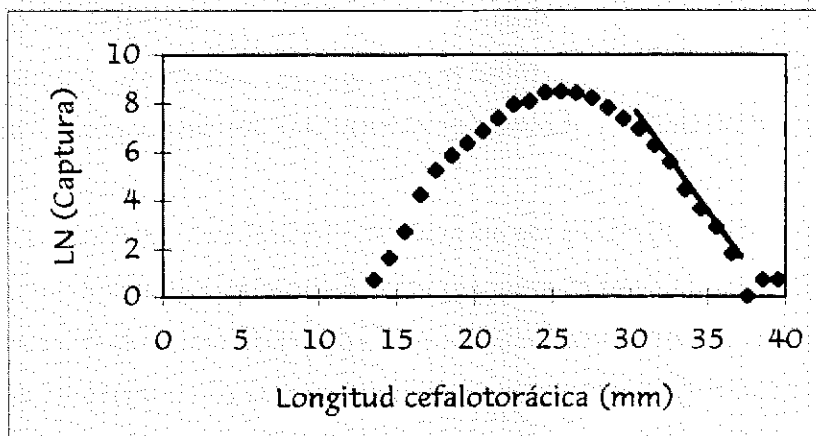


Figura 15.- Relación entre la captura linealizada a la talla (machos) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona global.

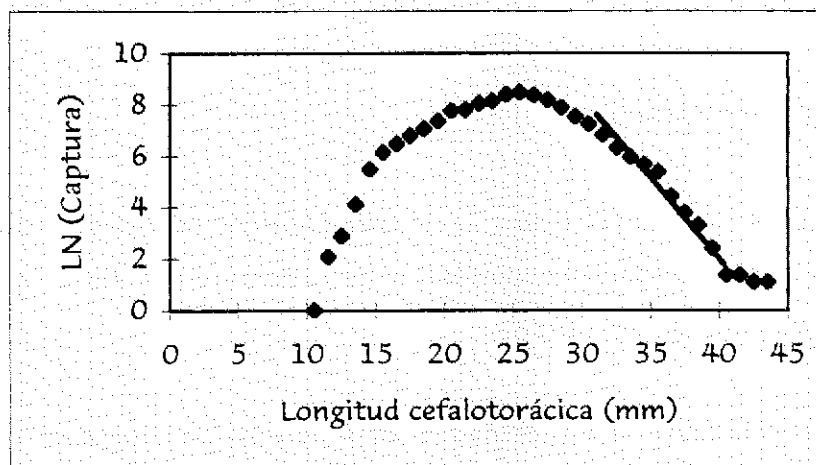


Figura 16.- Relación entre la captura linealizada a la talla (hembras) con el intervalo de longitud cefalotorácica (mm) en la zona global.

### Mortalidad Natural (M).

De acuerdo con la información obtenida por datos oceanográficos, la temperatura registrada en el fondo, la que en promedio para las zonas de Valparaíso y Talcahuano se estimó en 8°C y para Coquimbo y Caldera, se estimó en 9°C, más la información procedente de las estimaciones de crecimiento, se determinó mediante el procedimiento propuesto por Pauly (1980), las tasas instantáneas de mortalidad natural (M) por sexo y zona (Tabla VI).

Se combinaron estos estimados de mortalidad natural con los valores de tasa instantánea total (Z) de modo de aproximar un valor de tasa instantánea de mortalidad por pesca (F), lo que se reporta en conjunto. En general se aprecia que en la fracción norte de la distribución del recurso (Coquimbo-Caldera), las tasas (M) son superiores que en la fracción sur. Se proveen valores de esta tasa para la globalidad, en las que se aprecia que las hembras están sometidas a un nivel ligeramente mayor de mortalidad instantánea natural que los machos.

### La tasa de crecimiento/decrecimiento.

Los resultados de la aplicación de la tasa de crecimiento/decrecimiento se encuentran en función de la proyección del crecimiento, asimilada a una distribución continua conforme a los lineamientos de von Bertalanffy (1938).

Para el efecto de determinar la talla cefalotorácica de máxima tasa, que debiera tener una correspondencia con la talla de primera madurez sexual y la talla óptima o crítica, se usa el estimado de M y la respectiva relación de longitud-peso (Monardes y Olate, 1996). Los resultados se consignan por sexos separados (Tablas VII y VIII) para las distintas zonas y subzonas de prospección. Para efectos de una visión conjunta, se evaluó esta tasa y sus resultados en forma global.

Es fácilmente apreciable la declinación de las tallas a  $dS/dt$  máximo y óptimo desde sur a norte, lo que refleja los menores tamaños de la especie en el extremo norte de la distribución de la especie. Las agrupaciones Valparaíso-Talcahuano y Coquimbo-Caldera reflejan este mismo efecto (Figuras 17 a 30).

La globalidad refleja para las hembras, tallas mayores que para los machos, lo que en cierta forma se hace cargo del efecto de dimorfismo sexual que no es muy evidente en un análisis pormenorizado a nivel de las zonas de prospección.

Tabla VI  
 Tasas instantáneas de mortalidad natural (M), total (Z) y por pesca (F), en machos y hembras de  
 camarón nailon en cada una de las zonas y subzonas analizadas

ZONA	MACHOS			HEMBRAS		
	M	Z	F	M	Z	F
TALCAHUANO	0,263	4,561	4,298	0,249	3,353	3,104
VALPARAISO	0,196	3,111	2,915	0,245	2,728	2,483
COQUIMBO	0,305	1,971	1,667	0,312	3,193	2,881
CALDERA	0,269	2,126	1,857	0,334	1,352	1,018
TALCAHUANO-VALPARAISO	0,185	2,140	1,955	0,234	1,395	1,161
COQUIMBO-CALDERA	0,280	2,204	1,925	0,365	2,692	2,327
GLOBAL	0,203	2,395	2,192	0,253	2,145	1,892

Tabla VII  
Tasa incremental del stock en sus puntos máximo y evaluada en cero con su respectiva longitud cefalotorácica (mm) en camarón nailon, en machos y para las distintas zonas y subzonas

MACHOS				
	dS/dt máx	LC (mm)	dS/dt = 0	LC (mm)
TALCAHUANO	737,779	18,284	0	34,243
VALPARAISO	804,811	17,093	0	32,541
COQUIMBO	514,317	14,199	0	26,863
CALDERA	212,160	13,270	0	25,313
VALPARAISO-TALCAHUANO	408,182	16,575	0	31,672
COQUIMBO-CALDERA	253,520	13,356	0	25,428
GLOBAL	414,180	16,643	0	31,783

Tabla VIII  
Tasa incremental del stock en sus puntos máximo y evaluada en cero con su respectiva longitud cefalotorácica (mm) en camarón nailon, en hembras y para las distintas zonas y subzonas

HEMBRAS				
	dS/dt máx	LC (mm)	dS/dt = 0	LC (mm)
TALCAHUANO	774,675	17,731	0	33,334
VALPARAISO	674,476	17,737	0	33,371
COQUIMBO	499,338	15,231	0	28,707
CALDERA	459,427	15,161	0	28,489
VALPARAISO-TALCAHUANO	722,547	17,447	0	32,912
COQUIMBO-CALDERA	670,212	14,902	0	27,909
GLOBAL	738,473	17,907	0	33,754



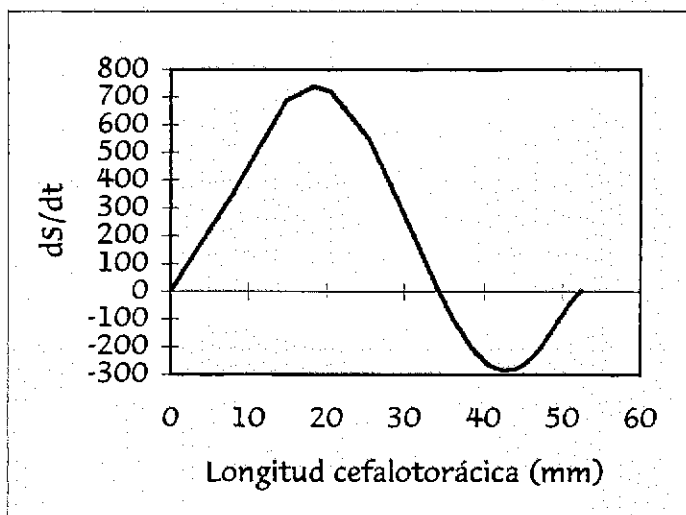


Figura 17.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nailon en machos (zona de Talcahuano) ( $M=0,263$ )

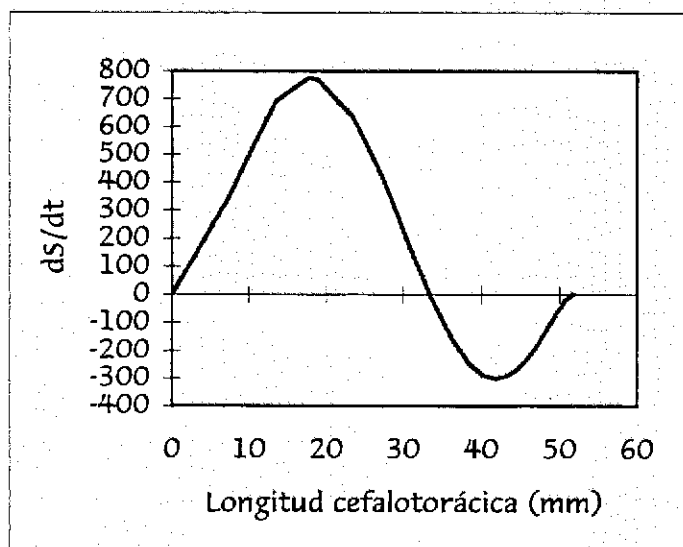


Figura 18.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nailon en hembras (zona de Talcahuano) ( $M=0,249$ )

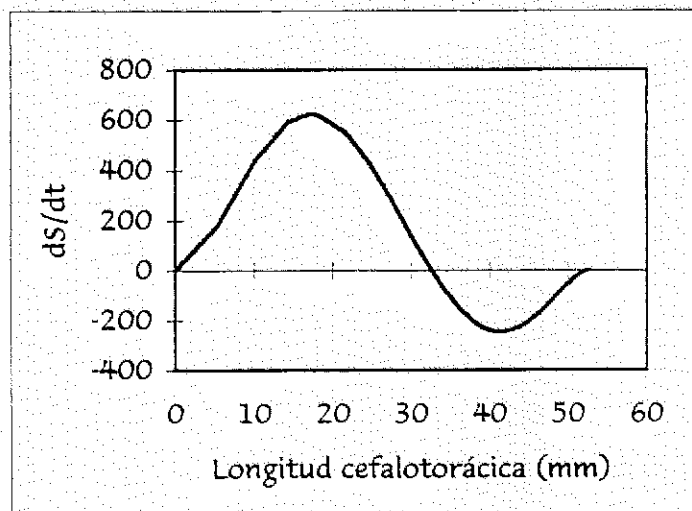


Figura 19.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nailon en machos (zona de Valparaíso) ( $M=0,196$ )

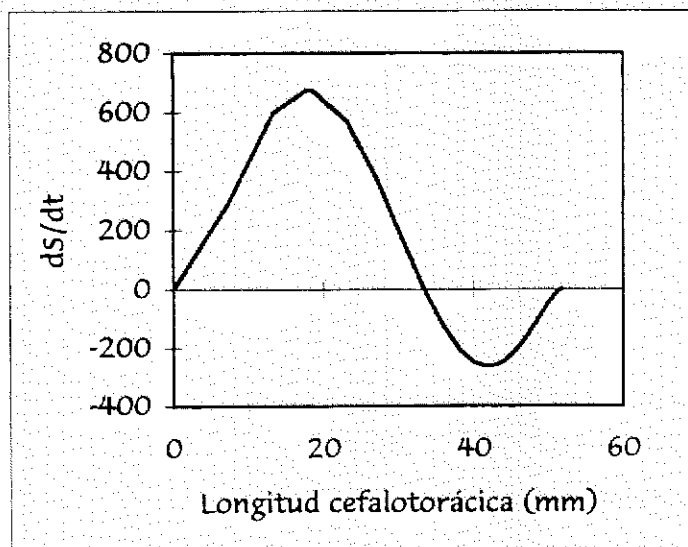


Figura 20.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nailon en hembras (zona de Valparaíso) ( $M=0,245$ )

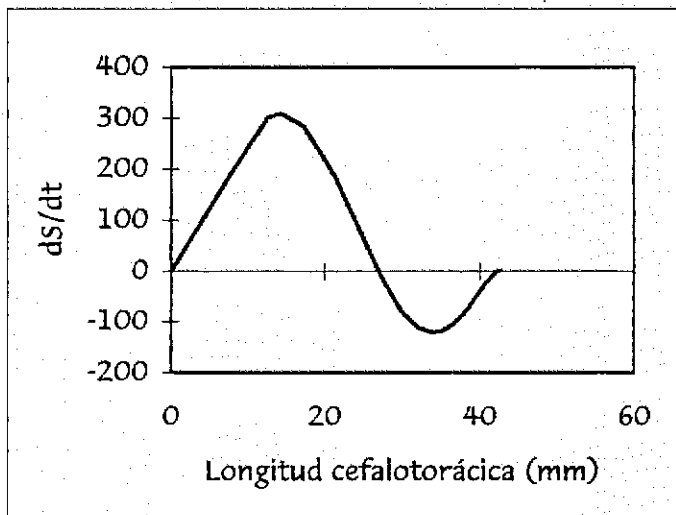


Figura 21.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nailon en machos (zona de Coquimbo) ( $M=0,305$ )

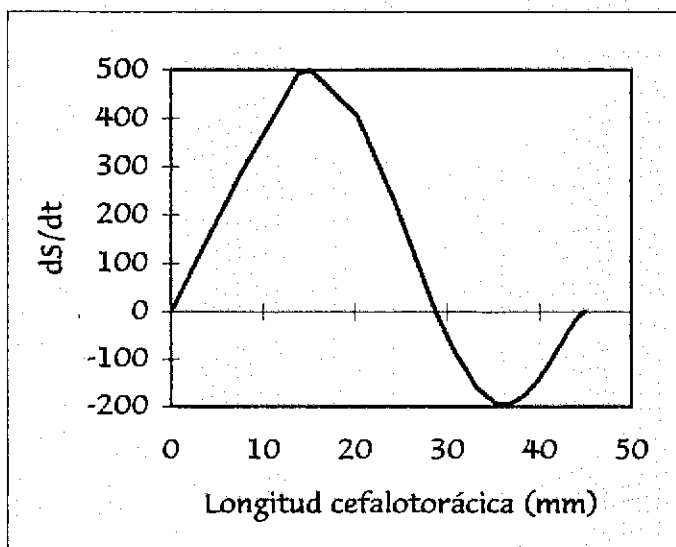


Figura 22.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nailon en hembras (zona de Coquimbo) ( $M=0,312$ )

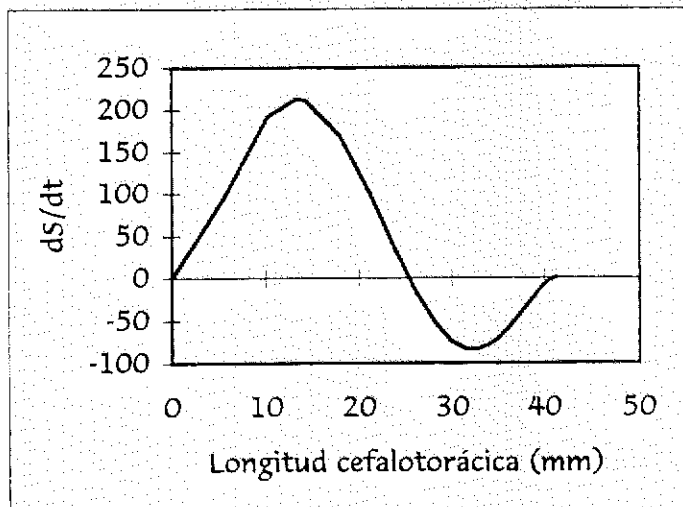


Figura 23.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nailon en machos (zona de Caldera) ( $M=0,369$ )

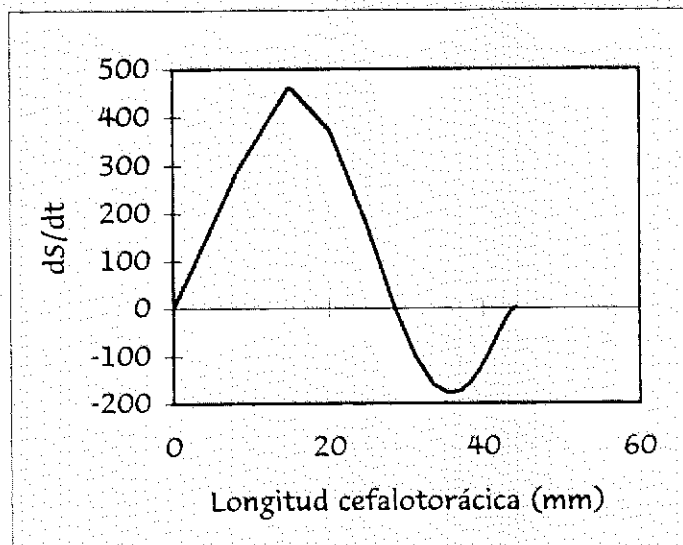


Figura 24.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nailon en hembras (zona de Caldera) ( $M=0,334$ )

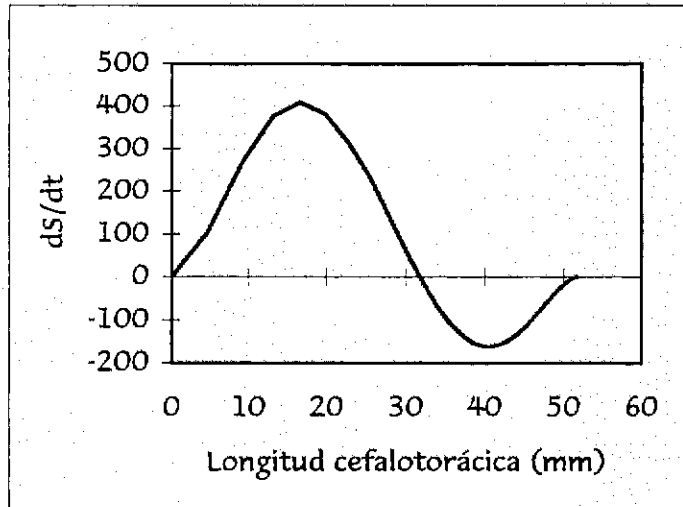


Figura 25.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nailon en machos (zona de Talcahuano-Valparaíso) ( $M=0,185$ )

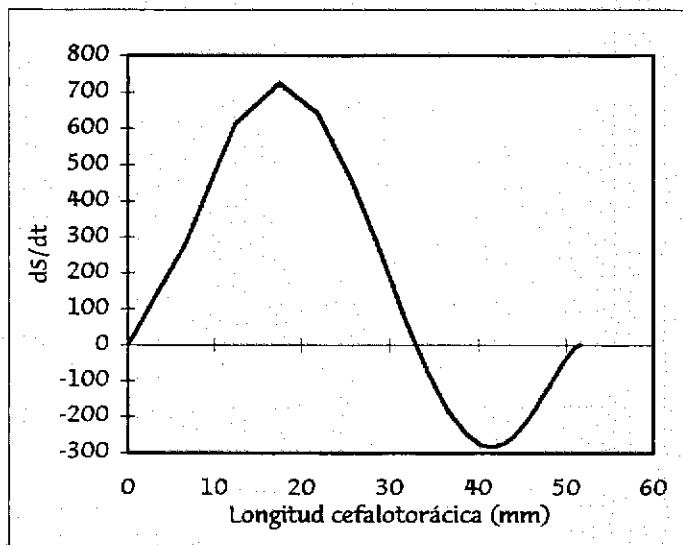


Figura 26.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nailon en hembras (zona de Talcahuano-Valparaíso) ( $M=0,234$ )

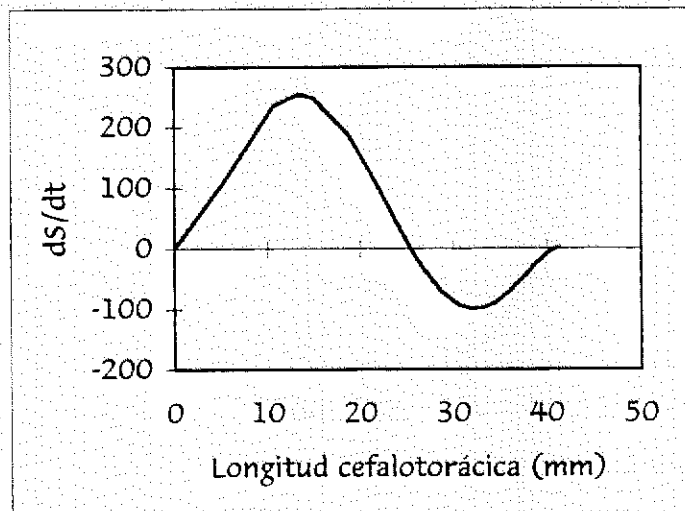


Figura 27.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nailon en machos (zona de Coquimbo-Caldera) ( $M=0,280$ )

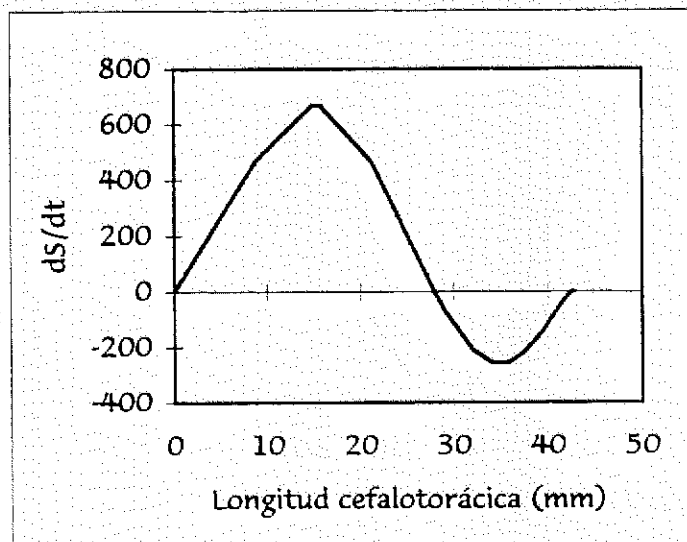


Figura 28.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nailon en hembras (zona de Coquimbo-Caldera) ( $M=0,365$ )

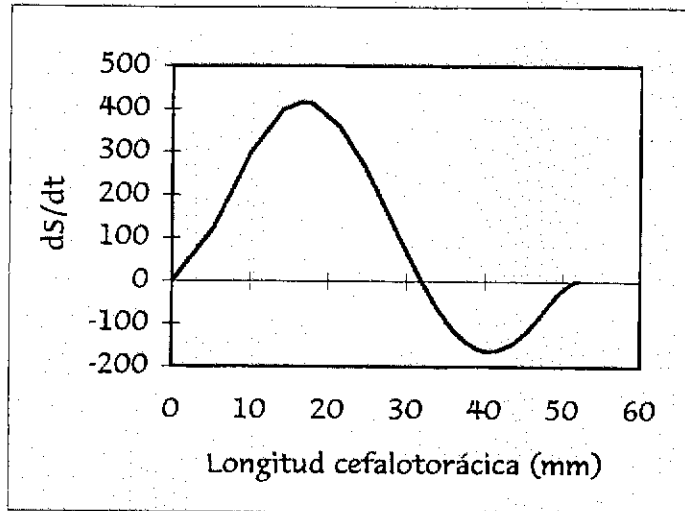


Figura 29.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nílón en machos (zona global) ( $M=0,203$ )

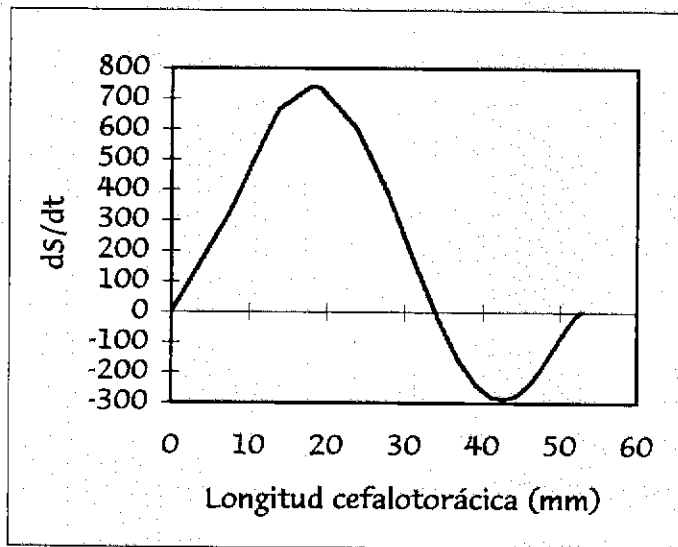


Figura 30.- Proyección de la función tasa de cambio de la biomasa de camarón nílón en hembras (zona global) ( $M=0,253$ )

## Selectividad

De acuerdo a los datos analizados, se puede estimar las diferentes variables necesarias a utilizar para la determinación de la ojiva de selección de cada uno de los sexos y zonas de estudio.

Ecuaciones de selectividad estimada:

### Talcahuano:

$$\text{Machos} \quad S_{i,est} = \frac{1}{\left[1 + e^{(24.485 + 6.087 * r)}\right]}$$

$$\text{Hembras} \quad S_{i,est} = \frac{1}{\left[1 + e^{(16.146 + 3.490 * r)}\right]}$$

### Valparaíso:

$$\text{Machos} \quad S_{i,est} = \frac{1}{\left[1 + e^{(26.036 + 4.187 * r)}\right]}$$

$$\text{Hembras} \quad S_{i,est} = \frac{1}{\left[1 + e^{(17.805 + 3.721 * r)}\right]}$$

### Caldera:

$$\text{Machos} \quad S_{i,est} = \frac{1}{\left[1 + e^{(22.226 + 4.352 * r)}\right]}$$

$$\text{Hembras} \quad S_{i,est} = \frac{1}{\left[1 + e^{(14.290 + 3.596 * r)}\right]}$$

### Coquimbo:

$$\text{Machos} \quad S_{i,est} = \frac{1}{\left[1 + e^{(19.270 + 3.859 * r)}\right]}$$

$$\text{Hembras} \quad S_{i,est} = \frac{1}{\left[1 + e^{(16.360 + 3.385 * r)}\right]}$$



Caldera-Coquimbo:

$$\text{Machos } S_{,est} = \frac{1}{[1 + e^{(19,850+3,646*t)}]}$$

$$\text{Hembras } S_{,est} = \frac{1}{[1 + e^{(13,585+3,675*t)}]}$$

Valparaíso-Talcahuano:

$$\text{Machos } S_{,est} = \frac{1}{[1 + e^{(26,547+3,686*t)}]}$$

$$\text{Hembras } S_{,est} = \frac{1}{[1 + e^{(15,789+3,421*t)}]}$$

Global:

$$\text{Machos } S_{,est} = \frac{1}{[1 + e^{(25,247+4,122*t)}]}$$

$$\text{Hembras } S_{,est} = \frac{1}{[1 + e^{(18,627+3,960*t)}]}$$

Con la obtención de las variables del análisis de regresión de la ojiva de selección observada, es posible determinar las variables que corresponden a la ojiva de selección estimada, con éstas posteriormente, se llega a la determinación de la talla de primera captura (L50%), y también a la talla de reclutamiento más probable (L25%), tanto para los machos como para las hembras de todas las zonas analizadas. (Tablas XIV a XXII), (Figs. 31 a 44).

TABLA IX  
 PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA TALCAHUANO  
 MACHOS

Analisis de regresión de ojiva de selección observada

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,984
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,968
R <sup>2</sup> ajustado	0,961
Error típico	0,246
Observaciones	7

Coeficientes	
Intercepción	18,983
Variable X 1	-2,243

Analisis de regresión de ojiva de selección estimada

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,993
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,987
R <sup>2</sup> ajustado	0,985
Error típico	0,487
Observaciones	12

Intercepción	24,485	T1/T2	4,022	L50%	23,650	(T1-LN(3)) / T2	3,842	L25%	22,780
Variable X 1	-6,087								

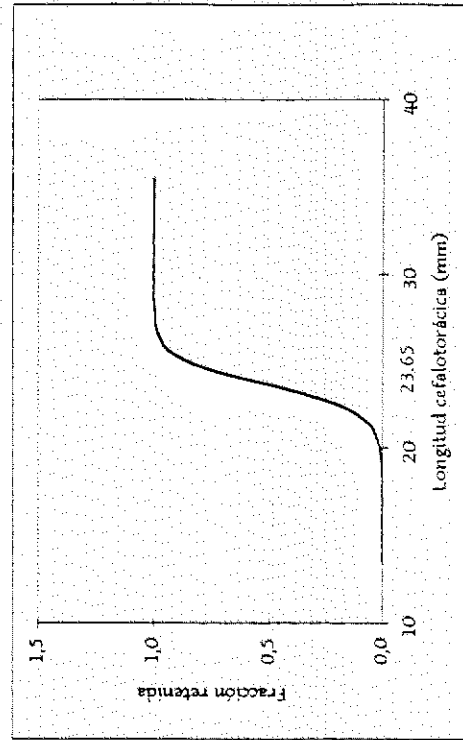
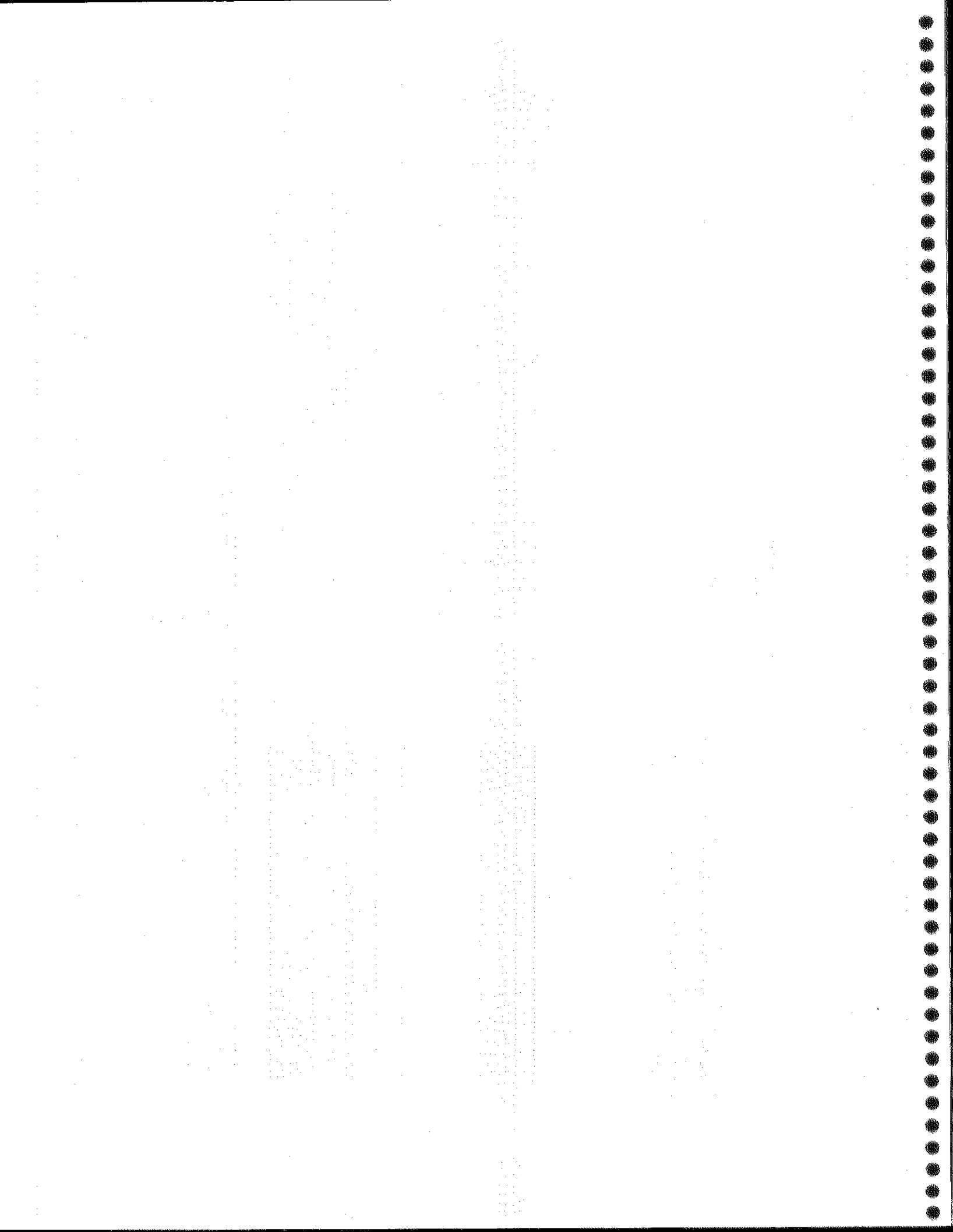


Figura 3 I.- Ojiva de selectividad para machos , Zona de Talcahuano



UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO  
 ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

151

DATA REPORT

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP007 ARCHIVO : CA-LP007.DRP  
 FECHA : 30/05/1996 HORA LOCAL: 08:31 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°40.70'S LONGITUD : 072°12.70'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 8 PROF FONDO: 205

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
200	10.51	34.637	0.53						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP008 ARCHIVO : CA-LP008.DRP  
 FECHA : 30/05/1996 HORA LOCAL: 08:55 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°40.50'S LONGITUD : 072°13.80'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 7-8 PROF FONDO: 305

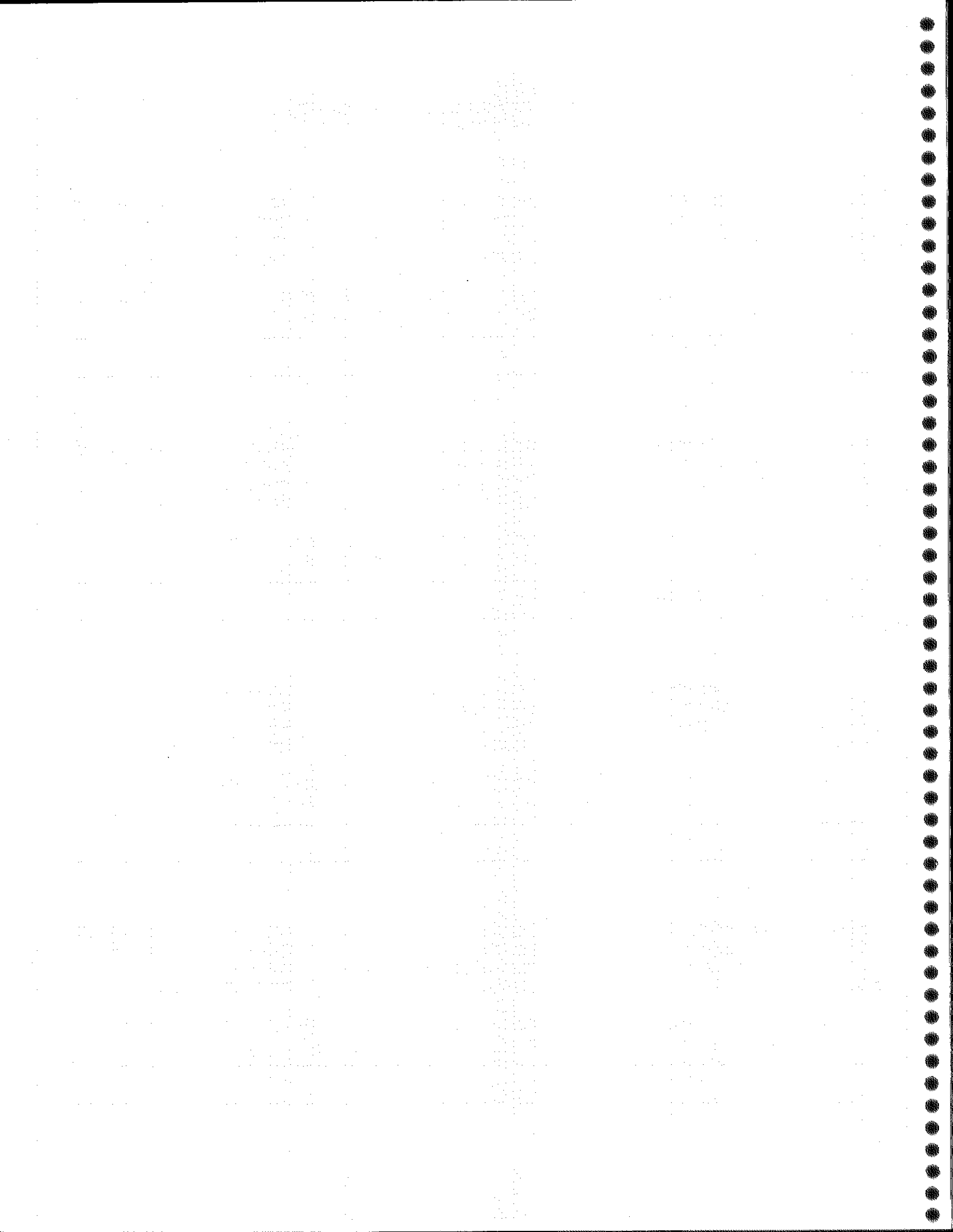
PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
249	9.74	34.536	2.12						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP009 ARCHIVO : CA-LP009.DRP  
 FECHA : 30/05/1996 HORA LOCAL: 11:22 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°41.35'S LONGITUD : 072°15.05'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 9 PROF FONDO: 412

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
393	8.43	34.588	1.09						

CRUCERO : FIP-CAMARON-1996 ESTACION : LP010 ARCHIVO : CA-LP010.DRP  
 FECHA : 30/05/1996 HORA LOCAL: 13:34 BUQUE : TIBERIADES  
 LATITUD : 34°50.80'S LONGITUD : 072°17.90'W MARDSEN :  
 DIR.VIENTO: SW VEL.VIENTO: 6 PROF FONDO: 216

PROF m	TEMP °C	SALI 10 <sup>3</sup>	OXIG ml/l	FOSF µM	NITRA µM	NITRI µM	SILI µM	VAR 9	VAR 0
197	10.57	34.666	0.24						



PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA TALCAHUANO  
HEMBRAS

Analisis de regresión de ojiva de selección observada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,998
R <sup>2</sup> de determinación	0,995
R <sup>2</sup> ajustado	0,995
Error típico	0,060
Observaciones	8

<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	14,341
Variable X 1	-1,038

Analisis de regresión de ojiva de selección estimada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,990
R <sup>2</sup> de determinación	0,980
R <sup>2</sup> ajustado	0,978
Error típico	0,485
Observaciones	15

<i>Coefficientes</i>	T1/T2	L50%	(T1-LN(3))/T2	L25%
Intercepción	16,146	4,627	4,312	23,036
Variable X 1	-3,490	24,361	4,312	23,036

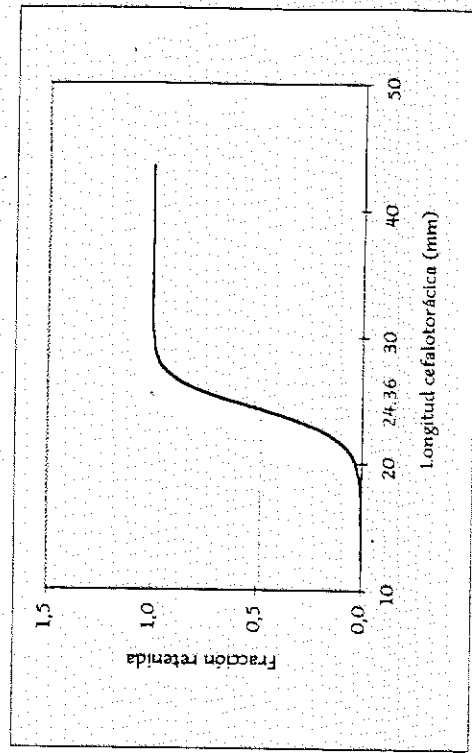
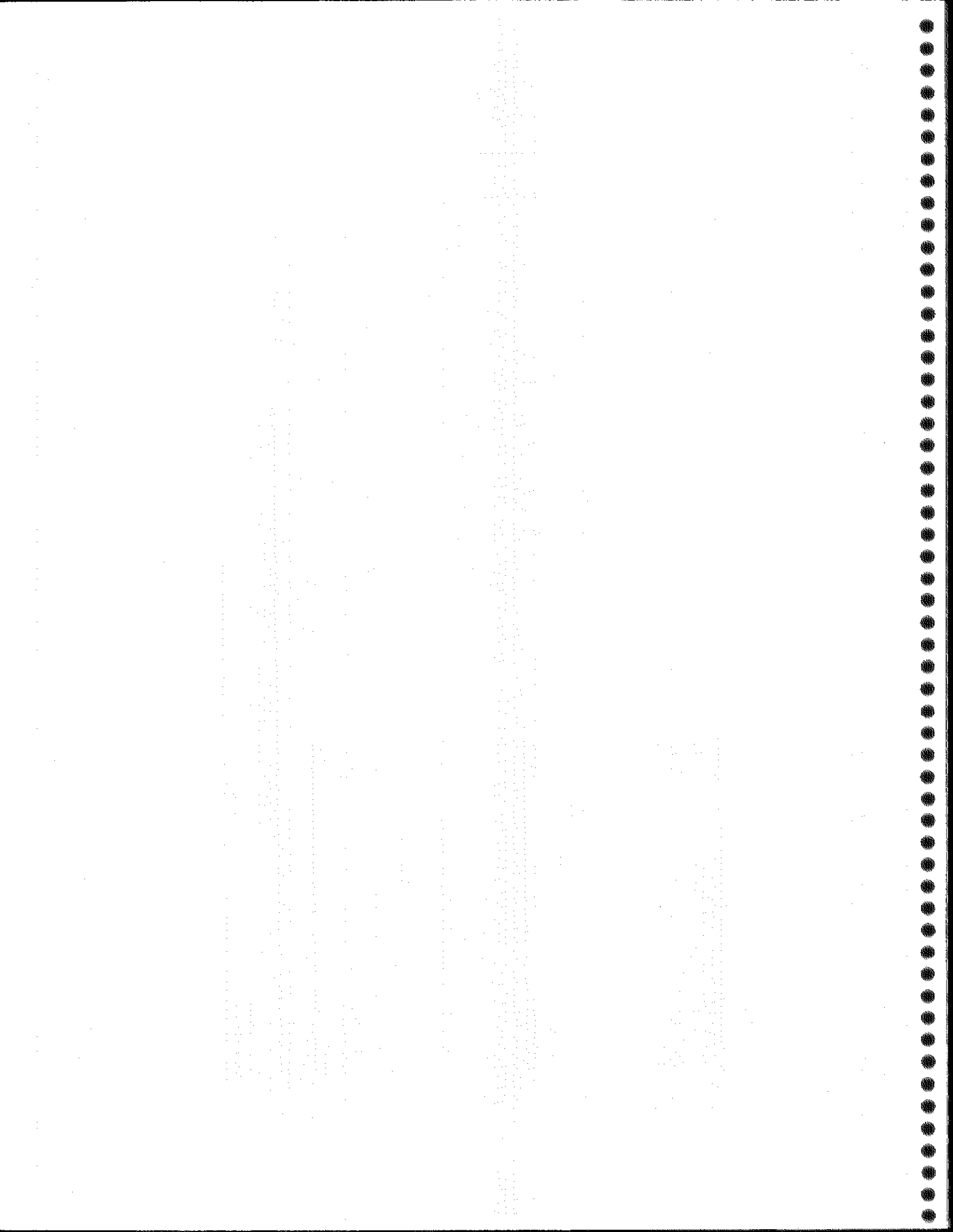


Figura 32.- Ojiva de selectividad para hembras , Zona de Talcahuano



PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA VALPARAISO  
MACHOS

Analisis de regresión de ojiva de selección observada

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,996
Coefficiente de determinación $R^2$	0,991
$R^2$ ajustado	0,990
Error típico	0,258
Observaciones	10

Coeficientes	
Intercepción	22,330
Variable X 1	-2,036

Analisis de regresión de ojiva de selección estimada

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,989
Coefficiente de determinación $R^2$	0,978
$R^2$ ajustado	0,976
Error típico	0,679
Observaciones	12

Coeficientes		T1/T2	L50%	$T1-LN(3) / T1$	L25%
Intercepción	26,036	6,218	24,136	5,955	23,337
Variable X 1	-4,187				

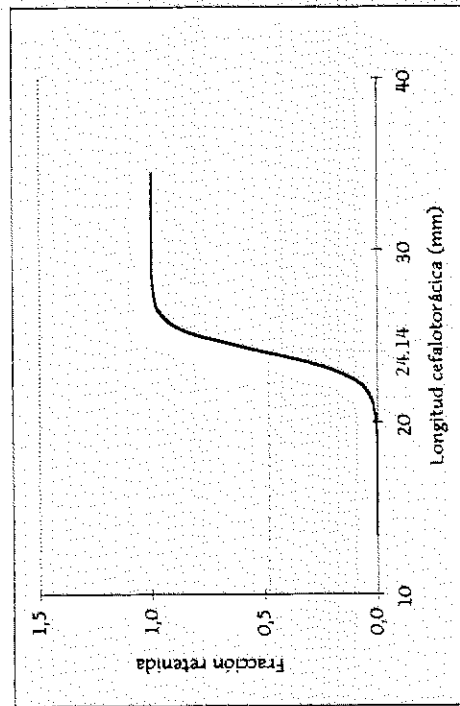


Figura 33.- Ojiva de selectividad para machos, Zona de Valparaíso



TABLA XII  
PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA VALPARAISO  
HEMBRAS

Analisis de regresión de ojiva de selección observada

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,997
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,994
R <sup>2</sup> ajustado	0,993
Error típico	0,145
Observaciones	10

Coeficientes	
Intercepción	17,396
Variable X 1	-1,633

Analisis de regresión de ojiva de selección estimada

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,982
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,964
R <sup>2</sup> ajustado	0,962
Error típico	0,774
Observaciones	17

Intercepción	17,805	T1/T2	4,785	L50%	25,065	T1-LN(3) / T:	4,490	L25%	23,876
Variable X 1	-3,721								

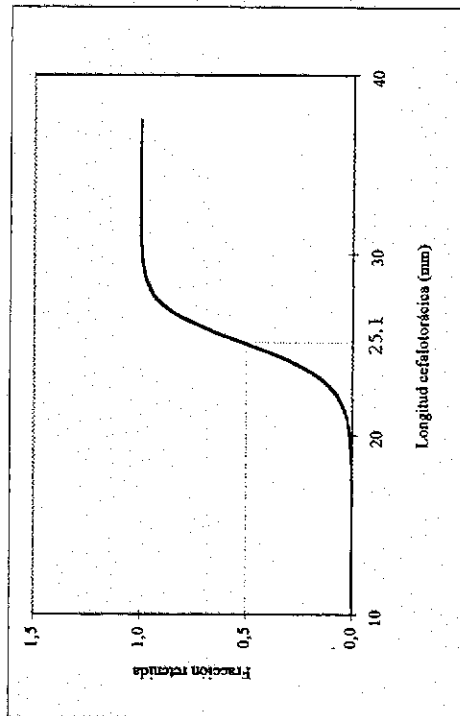


Figura 34.- Ojiva de selectividad para hembras , Zona de Valparaíso

TABLA XIII  
 PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA CALDERA  
 MACHOS

Analisis de regresión de ojiva de selección observada

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltipli	0,981
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,962
R <sup>2</sup> ajustado	0,954
Error típico	0,317
Observaciones	7

Coeficientes	
Intercepción	16,213
Variable X 1	-1,588

Analisis de regresión de ojiva de selección estimada

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltipli	0,973
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,946
R <sup>2</sup> ajustado	0,937
Error típico	0,801
Observaciones	8

Coeficientes	T1/T2	L50%	(T1-LN(3)) / T2	L25%
Intercepción	22,226	5,108	20,123	4,855
Variable X 1	-4,352			19,349

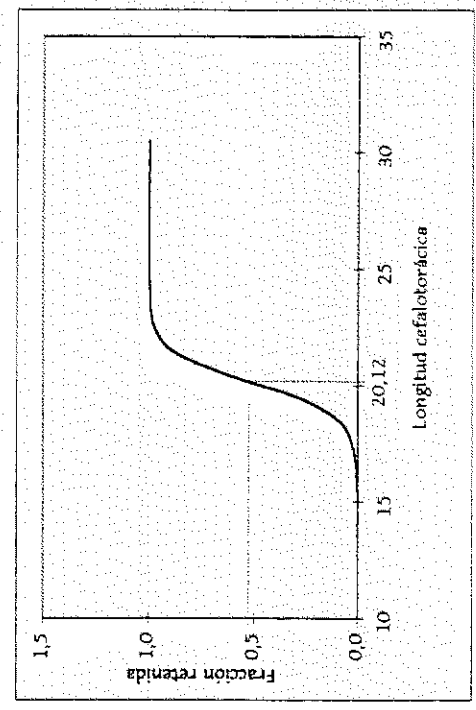


Figura 35.- Ojiva de selectividad para machos , Zona de Caldera

TABLA XIV  
PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA CALDERA  
HEMBRAS

Analisis de regresión de ojiva de selección observada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,993
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,986
R <sup>2</sup> ajustado	0,983
Error típico	0,091
Observaciones	7

<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	12,215
Variable X 1	-1,071

Analisis de regresión de ojiva de selección estimada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,902
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,813
R <sup>2</sup> ajustado	0,795
Error típico	1,243
Observaciones	12

<i>Coefficientes</i>	$T1/T2$	L50%	$(T1-LN(3))/T2$	L25%
Intercepción	14,290	3,974	20,166	3,669
Variable X 1	-3,596			18,632

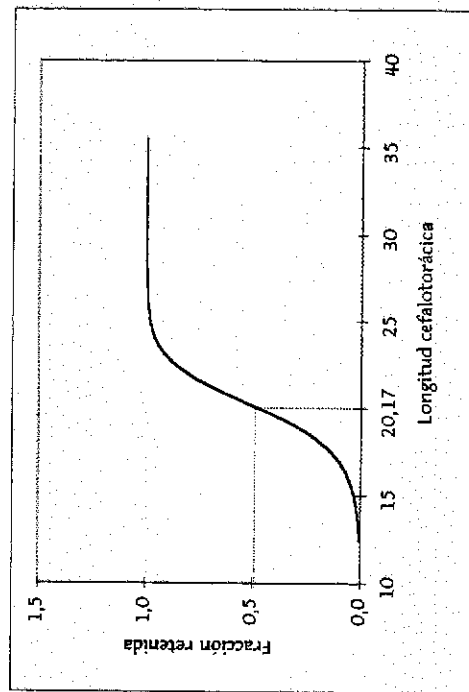


Figura 36.- Ojiva de selectividad para hembras, Zona de Caldera

TABLA XV  
PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA COQUIMBO  
MACHOS

Analisis de regresión de ojiva de selección observada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,995
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,990
R <sup>2</sup> ajustado	0,988
Error típico	0,156
Observaciones	7

<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	17,674
Variable X 1	-1,697

Analisis de regresión de ojiva de selección estimada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,984
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,968
R <sup>2</sup> ajustado	0,965
Error típico	0,633
Observaciones	12

<i>Coefficientes</i>		TI/T2	L50%	(T1-LN(3)) / T2	L25%
Intercepción	19,270	4,993	22,245	4,708	21,215
Variable X 1	-3,859				

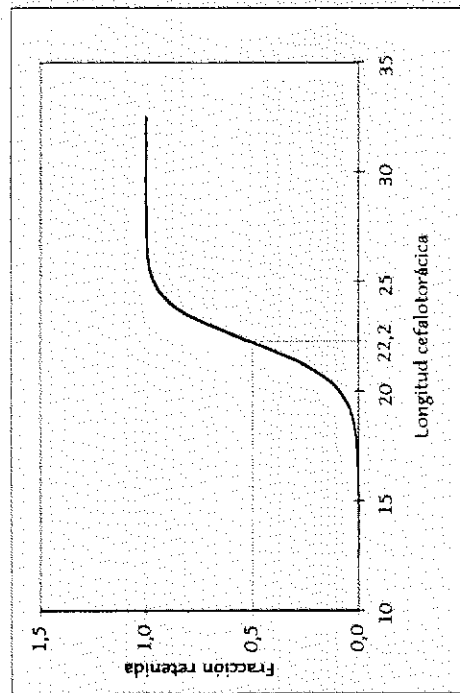


Figura 37.- Ojiva de selectividad para machos , Zona de Coquimbo

TABLA XVI  
 PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA COQUIMBO  
 HEMBRAS

Analisis de regresión de ojiva de selección observada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,994
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,988
R <sup>2</sup> ajustado	0,986
Error típico	0,204
Observaciones	9

<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	17,357
Variable X 1	-1,636

Analisis de regresión de ojiva de selección estimada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,964
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,930
R <sup>2</sup> ajustado	0,925
Error típico	0,904
Observaciones	15

<i>Coefficientes</i>	<i>T1/T2</i>	<i>L50%</i>	<i>(T1-LN(3))/T2</i>	<i>L25%</i>
Intercepción	16,360	4,833	4,508	23,193
Variable X 1	-3,385			

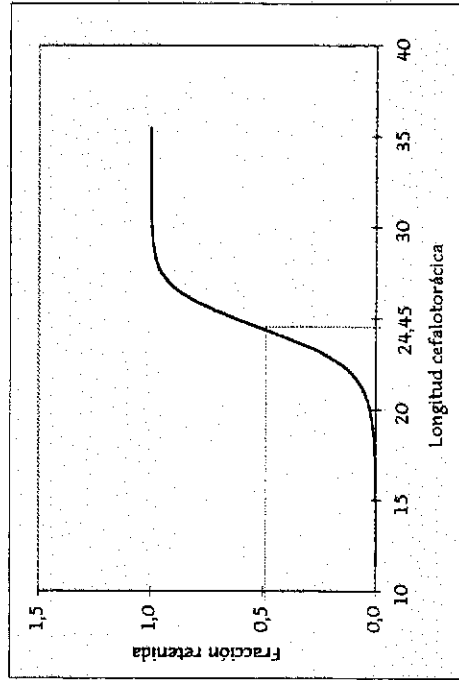


Figura 38.- Ojiva de selectividad para hembras , Zona de Coquimbo

TABLA XVII  
 PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA CALDERA-COQUIMBO  
 MACHOS

Analisis de regresion de ojiva de seleccion observada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,997
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,995
R <sup>2</sup> ajustado	0,994
Error típico	0,118
Observaciones	8

<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	16,444
Variable X 1	-1,302

Analisis de regresion de ojiva de seleccion estimada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,975
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,951
R <sup>2</sup> ajustado	0,946
Error típico	0,872
Observaciones	12

<i>Coefficientes</i>	<i>T1/T2</i>	<i>L50%</i>	<i>L-LN(3)</i>	<i>L25%</i>
Intercepción	19,850	5,444	21,302	5,143
Variable X 1	-3,646			20,381

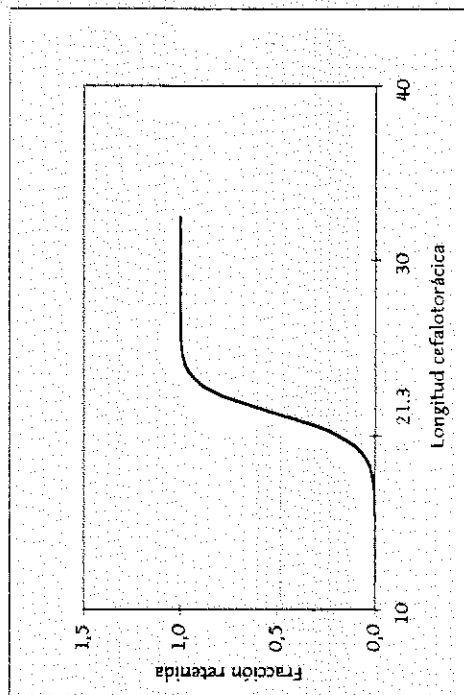


Figura 39.- Ojiva de selectividad para hembras , Zona Caldera- Coqiml

TABLA XVIII  
 PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA CALDERA-COQUIMBO  
 HEMBRAS

Analisis de regresión de ojiva de selección observada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,997
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,995
R <sup>2</sup> ajustado	0,994
Error típico	0,156
Observaciones	10

<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	15,986
Variable X 1	-1,689

Analisis de regresión de ojiva de selección estimada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,951
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,905
R <sup>2</sup> ajustado	0,897
Error típico	1,019
Observaciones	15

<i>Coefficientes</i>	<i>T1/T2</i>	<i>L50%</i>	<i>t-LN(3)</i>	<i>L25%</i>
Intercepción	13,585	3,696	23,985	3,397
Variable X 1	-3,675			22,654

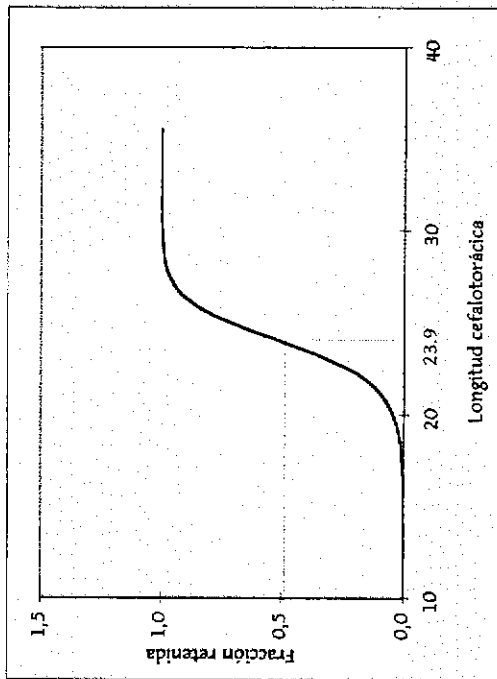


Figura 40.- Ojiva de selectividad para hembras , Zona Caldera- Coqiml

PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA VALPARAISO-TALCAHUANO  
MACHOS

Analisis de regresión de ojiva de selección observada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,992
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,984
R <sup>2</sup> ajustado	0,982
Error típico	0,372
Observaciones	11

<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	22,391
Variable X 1	-1,680

Analisis de regresión de ojiva de selección estimada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,991
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,981
R <sup>2</sup> ajustado	0,979
Error típico	0,614
Observaciones	12

<i>Coefficientes</i>	<i>T1/T2</i>	<i>L50%</i>	<i>(T1-LN(3)) / T2</i>	<i>L25%</i>
Intercepción	26,547	7,202	24,182	6,904
Variable X 1	-3,686			23,373

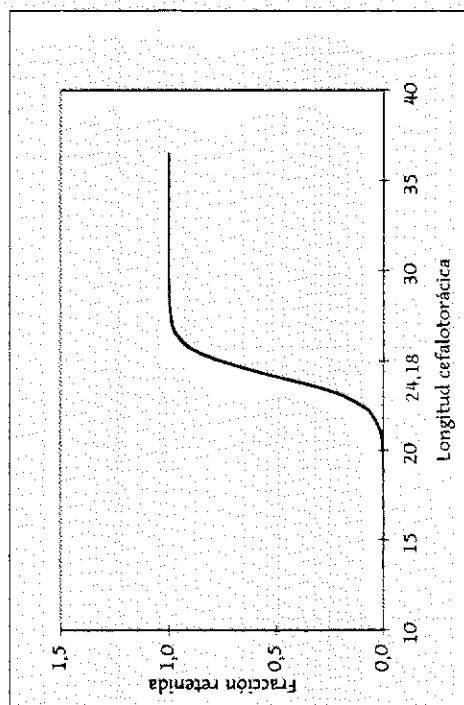


Figura 41.- Ojiva de selectividad para machos , Zona Valparaíso- Talcahuano



TABLA XX  
PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA VALPARAISO-TALCAHUANO  
HEMBRAS

Analisis de regresión de ojiva de selección observada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,998
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,995
R <sup>2</sup> ajustado	0,995
Error típico	0,081
Observaciones	10

<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	14,697
Variable X 1	-1,004

Analisis de regresión de ojiva de selección estimada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,984
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,968
R <sup>2</sup> ajustado	0,966
Error típico	0,685
Observaciones	16

	Coeficientes	T1/T2	L50%	(T1-LN(3)) / T2	L25%
Intercepción	15,789	4,615	23,596	4,294	22,352
Variable X 1	-3,421				

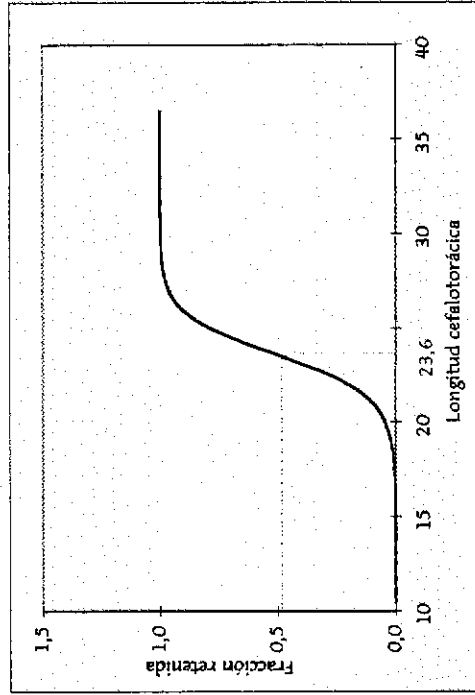


Figura 42.- Ojiva de selectividad para hembras , Zona Valparaíso- Talcah

TABLA XXI  
PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA GLOBAL  
MACHOS

Analisis de regresión de ojiva de selección observada

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltipl	0,990
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,980
R <sup>2</sup> ajustado	0,978
Error típico	0,431
Observaciones	12

Coeficientes	
Intercepción	22,063
Variable X 1	-1,824

Analisis de regresión de ojiva de selección estimada

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltipl	0,985
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,970
R <sup>2</sup> ajustado	0,967
Error típico	0,814
Observaciones	13

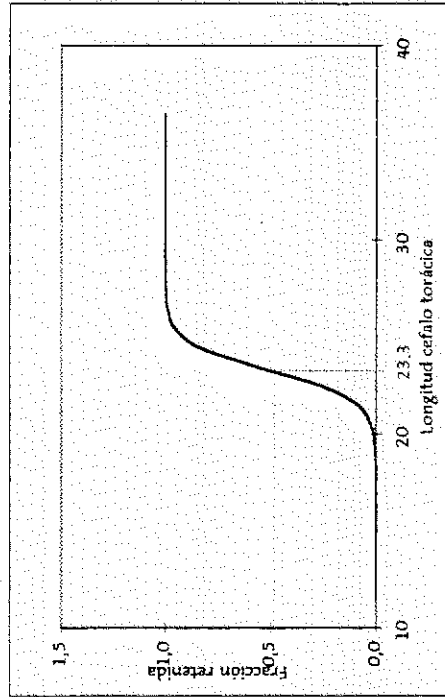


Figura 43.- Ojiva de selectividad para machos , Zona Global

Coefficientes	T1/T2	L50%	(T1-LN(3)) / T1	L25%
Intercepción	25,247	6,125	23,309	5,859
Variable X 1	-4,122			22,486

TABLA XXII  
PLANILLA DE RESULTADOS DE SELECCION ZONA GLOBAL  
HEMBRAS

Analisis de regresión de ojiva de selección observada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltipl	0,996
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,992
R <sup>2</sup> ajustado	0,991
Error típico	0,223
Observaciones	15

<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	17,883
Variable X 1	-1,490

Analisis de regresión de ojiva de selección estimada

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltipl	0,961
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,924
R <sup>2</sup> ajustado	0,919
Error típico	1,088
Observaciones	16

<i>Coefficientes</i>	<i>T1/T2</i>	<i>L50%</i>	$(T1-LN(3))/T1$	<i>L25%</i>
Intercepción	18,627	4,704	24,126	4,426
Variable X 1	-3,960			22,913

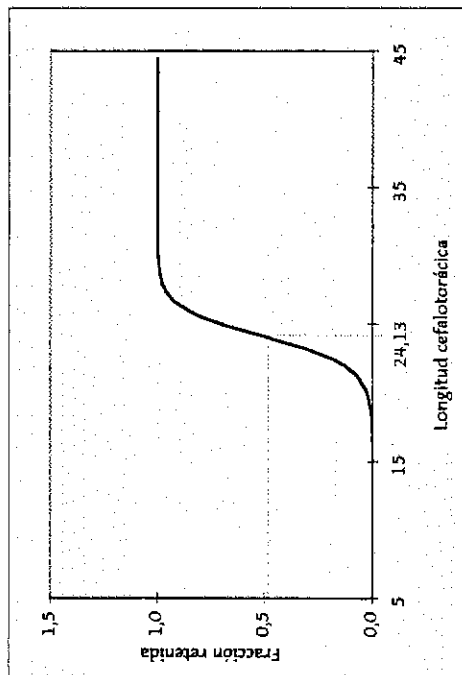


Figura 44.- Ojiva de selectividad para hembras , Zona Global

## Resultados del Análisis de pseudo cohorte.

Los resultados de los estimados de biomasa media para el modelo de Jones (1984), con la modificación de MacCall (1986) y del modelo de análisis de datos de captura a la talla de Zuleta y Moreno (1993), son resumidos en la tabla XXIII.

Tabla XXIII

Principales resultados obtenidos producto de la evaluación indirecta del stock de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) entre la II y VII regiones.

Sexo	Captura (t)	Prop. Sexual	Biomasa (J) toneladas	Tasa de explotación	Biomasa (Z & M) toneladas	Tasa de explotación
Hembras	4.480	55,20 %	13.146	34,08 %	28.765	15,57 %
Machos	3.635	47,80 %	11.721	31,01 %	27.203	13,42 %
Total	8.115	100,0 %	24.866	32,63 %	55.968	14,50 %

Para la estimación de la biomasa en el modelo de Jones (1984), se trabajó con el valor de mortalidad por pesca para el último intervalo de talla igual 1,8915 en hembras y 2,1920 en machos, como valores de partida. Este valor fue reestimado en forma iterativa en función de la abundancia de los últimos grupos de tallas, hasta antes que este valor fuese negativo.

En el caso de la estimación de biomasa empleando el modelo de Zuleta y Moreno (1993), se restringe el reclutamiento en hembras, considerando a éste como mayor a la sumatoria total de la captura en número observada y menor o igual a 8 veces tal magnitud, como un criterio inicial. Para el caso de los machos, éste también debe ser mayor a la sumatoria total de la captura en número observada y menor al reclutamiento de hembras, habida consideración de su mayor proporción sexual. Los valores de mortalidad por pesca referencial  $F_{\alpha}$  empleados como valor de partida son los mismos a los anteriores y, obedecen a los estimados producto del análisis de la información biológica pesquera de este proyecto.

Asimismo, los valores de mortalidad por pesca estimados por ambos procedimientos son resumidos en la Tabla XXIV.

Tabla XXIV  
Tasas de mortalidad por pesca de referencia estimadas

Sexo	Fcr (Jones)	Fcr (Z & M)
Hembras	1,0212	2,2811
Machos	1,1792	1,7656

## DISCUSION

En este módulo se analizaron los parámetros de crecimiento, mortalidad, crecimiento-decrecimiento (growth-decay) de la biomasa en el tiempo, esquema selectivo, y pseudo cohorte.

Respecto del crecimiento.

Debe entenderse inicialmente que los parámetros de crecimiento se generan a partir del comportamiento de las estructuras, que fueron obtenidas de las mediciones realizadas durante el proyecto, las que correspondieron globalmente a 33.331 machos y 41.256 hembras. Estas mediciones permitieron generar estructuras de tallas cefalotorácicas para cada una de las cuatro zonas.

El procedimiento seguido representa un esquema analítico ya probado, que provee de estimados de los parámetros por intermedio de dos fases: la primera de ellas se realizó mediante un análisis de progresión modal (MPA) que permite obtener el número de modas y sus valores característicos (media modal, varianza y proporción); con esta información se alimenta un proceso de análisis de ajuste de crecimiento por combinación de éstas (MIX) que provee de un ajuste del tipo von Bertalanffy (1938).

El ajuste logrado, si bien es cierto se asimila a un modelo del tipo von Bertalanffy (1938) de crecimiento continuo, no es lo más apropiado para representar el crecimiento de tipo discreto de crustáceos. No obstante, para el efecto de utilizar posteriormente los parámetros, es válido asimilar y asumir este modelo de crecimiento como una aproximación analítica. El crecimiento es expresado en términos de "grupos modales" que para las fases mayores, se asume que se producen en un ritmo de una moda por año.

Es conveniente tener muy en claro que para el análisis de estos ajustes en las estructuras de tallas, los parámetros generados están en función del comportamiento de las distribuciones mismas, es por ello que se aprecian diferencias en éstos, para las diferentes estructuras zonales.

En los machos se visualizan cuatro modas y en las hembras se obtienen cinco modas; esto es consistente para las zonas Talcahuano, Valparaíso y Coquimbo; la zona de Caldera presente un esquema de cuatro modas, tanto para los machos como para las hembras. Es oportuno sin embargo entender que la fase de prospección de este proyecto se prolongó por tres meses, lo que puede haber provocado algún efecto en las estructuras producto de una diferente disponibilidad, dado el avance del ciclo de evolución reproductiva en el tiempo.

El parámetro de longitud asintótica ( $L_{\infty}$ ) en la zona sur de la distribución es consistentemente mayor que en la zona norte; entre Talcahuano y Valparaíso este parámetro varía desde 51,742 mm a 52,777 mm, mientras que en la zona Coquimbo y Caldera varía entre 44,945 mm y 41,347 mm. El parámetro de curvatura (Gayanilo *et al.* 1995) que se asimila a la tasa de crecimiento es mucho más variable, por su mismo comportamiento; igual cosa ocurre con el parámetro  $t_0$  que es naturalmente variable en un procedimiento de ajuste a la talla. Esta situación fue analizada con el precitado autor, quien coincidió con el criterio que atribuye el comportamiento de estos parámetros al comportamiento de las estructuras.

El efecto de diferencia en los parámetros de longitud asintótica se hace aún más evidente en el momento de combinar las zonas en dos: la macrozona Talcahuano-Valparaíso presenta valores superiores de este parámetro, en comparación con la macrozona Coquimbo-Caldera. Curiosamente al producir un análisis en la globalidad, necesarios para la proyección de una pseudo cohorte y de su respectivo rendimiento por recluta, se aprecia una mayor coherencia en los resultados, siendo mínimas las diferencias por sexo.

Se puede entonces deducir que en la globalidad, los resultados tenderían a un esquema de crecimiento que es robusto y que caracterizaría a esta especie (Tabla V); por esta razón se emplearán los valores a nivel de zonas en la determinación de los efectos de mortalidad y en la pseudo cohorte y rendimiento por recluta, se emplearán los parámetros generados en la globalidad.

### Respecto de la mortalidad.

Los valores evaluados de mortalidad total por zonas, son mayores en la zona Talcahuano y Valparaíso con respecto de la zona Coquimbo y Caldera; obviamente esto debe reflejar el comportamiento de la flota de pesca, que produce un efecto en las estructuras de tallas. Basta quizás considerar la existencia de focos de presencia en la zona Talcahuano-Valparaíso que son continuamente visitados y que generan verdaderos "pesqueros" (zonas de pesca frecuente), los que incluso reciben nombres por parte de los patrones de pesca. Tal es el caso de la "Autopista" sector que es absorbido por una continua y fuerte presión de pesca.

Al combinar la tasa instantánea de mortalidad total con la equivalente natural, se generan estimadores de la tasa instantánea de mortalidad por pesca (F), que serán de utilidad en los análisis posteriores. En el momento de hacer agrupaciones, se produce una inversión de la situación: en la zona Coquimbo-Caldera es donde se producen los mayores valores en las tasas de mortalidad, en comparación con la zona Talcahuano-Valparaíso.

Una posible explicación se encuentra en que estos procedimientos, como ya se ha descrito, son la resultante del comportamiento de las estructuras de tallas, que en la zona norte de la distribución del recurso producen situaciones mucho más mermadas en cuanto a los grupos de moda representados y a las tallas que están presentes en la captura. De esta manera, en la zona norte se aprecian estructuras más disminuidas, con ausencia de las tallas mayores y en general con un patrón de animales más pequeños.

### Respecto de la tasa de crecimiento/decrecimiento.

La aplicación de la tasa de crecimiento/decrecimiento requiere de similares supuestos que aquellos empleados en la evaluación del rendimiento simple, esto es una situación estacionaria, con efectos estabilizados en cuanto a su crecimiento y mortalidad; adicionalmente se supone una proyección continua del crecimiento -- del tipo von Bertalanffy (1938) -- situación que será ahora discutida.



Más importante que la talla de máxima tasa de crecimiento/decrecimiento es la talla óptima o crítica, que significa una longitud a la cual, al ajustar la talla de retención al 50% en filo de cuchillo, se obtendrá un rendimiento potencial por recluta que no se incrementará aún cuando se incremente el esfuerzo de pesca. Esta talla por lo tanto significa el límite del óptimo al cual ajustar la talla de primera captura.

Dada la incidencia de la tasa instantánea de mortalidad natural ( $M$ ) en la determinación de las tallas de máxima tasa  $dSt/dt$  y de tallas óptimas o críticas, a mayor nivel de ( $M$ ) menor serán estos valores y más reducidas sus tallas correspondientes (esto obviamente con parámetros de crecimiento que son similares entre sexos). Esto es precisamente lo que se percibe (Tabla VII).

En términos de la globalidad, nuevamente se visualizan valores que tienden a una consistencia y a esbozar un efecto propio del dimorfismo entre sexos.

Respecto del esquema selectivo.

Se aprecia en el análisis la tendencia a producir tallas cefalotorácicas de retención al 50% (filo de cuchillo) menores para la fracción norte de su distribución en comparación con el extremo sur. De hecho de sur a norte éstas van bajando desde 23,650 mm ( $\sigma$ ) - 24,361 mm ( $\varphi$ ) para Talcahuano, hasta 20,123 mm ( $\sigma$ ) - 20,166 ( $\varphi$ ) en la zona de Caldera.

Integrando estos aspectos con los anteriores, se puede establecer que el nivel de talla cefalotorácica de máximo  $dSt/dt$  señala el momento en que se produce una redestinación de las capacidades hacia la función reproductiva; en ningún momento se registran tallas de retención al 50% (en filo de cuchillo) que sean iguales o menores que aquellas, lo que es un factor excelente en la pesquería. Esto significa que los artes no están afectando al recurso en su rango de tallas cuando se produce el inicio de la actividad reproductiva.

Desde otra perspectiva, los valores de tallas de retención al 50% en el esquema selectivo son menores a los niveles de tallas consideradas como óptimas o críticas en términos de su proyección de crecimiento-decrecimiento (growth-decay) lo que estaría indicando que aún hay un remanente de tallas mayores que no son totalmente afectadas por la pesca (derivado esto del comportamiento sigmoide de retención); al considerar esta situación en conjunto con los niveles de portación de huevos, se puede deducir que una fracción de animales, que son los que portan la mayor cantidad de huevos no están siendo afectados y por lo tanto, el recurso dispone de una capacidad de renovación.

Considerando lo anterior es factible coincidir con la apreciación de los Patrones de Pesca en el sentido que el recurso "sube" desde el cantil para luego "bajar"; la pesca, circunscrita unicamente a los sectores donde es posible operar con cierta seguridad para los artes, no alcanza a vulnerar fuertemente el recurso y una fracción del mismo, retorna al cantil sirviendo de "reserva reproductiva" que asegura la permanencia del recurso en el tiempo. Es probable que esto sea parte de la causa por la cual las tallas medias de captura se han mantenido en un cierto rango (Ziller, 1993) no obstante las diversas fases de interés por explotar esta especie, por las que ha transcurrido el recurso.

Desde la perspectiva de los tamaños de malla, el esquema selectivo aparece como consistente con la información descrita en décadas anteriores (Ziller, 1993), por lo que podría además considerarse que éste se ha mantenido en el tiempo, no obstante las estrategias de manejo aplicadas al recurso (desde libre explotación, hasta la plena explotación actual, con cuota de pesca).

Respecto de la pseudo cohorte.

El análisis de la pseudo cohorte de Jones (1984), posee la ventaja de ser un método con solución analítica hacia atrás, lo que le confiere una mayor estabilidad a los parámetros estimados por este modelo, así mismo posee la desventaja de trabajar con la aproximación de Pope (1972) o en su defecto la de Mac Call (1986) en la estimación de captura (transformada en tallas).

Por otro lado, el modelo de Zuleta y Moreno (1993) trabaja con la ecuación de captura directamente; pero es sensible a los niveles de reclutamiento que son estimados en forma iterativa de los mismos datos.

Luego, la solución en términos de biomasa que da respuesta a las capturas observadas durante 1996, empleando el modelo de Jones (1984) es del orden a las 24.866 t, generando a una tasa de explotación para el stock igual al 32,63 %. Tal valor que es acorde al valor mínimo (25.000 t), si se considera las isobatas de 170 m a 440 m y en el supuesto de una cobertura batimétrica estable. Dichos valores de biomasa, representan una solución poco optimista de la realidad, dado los niveles de captura del último tiempo que el stock sustenta, como asimismo, de la estabilidad en la estructura de tallas en las capturas.

En contraposición a lo anterior, al emplear el modelo de Zuleta y Moreno (1993) se tiene un nivel de biomasa del orden de 55.968 t, generando una tasa de explotación igual a 14,50 %. Dicho valor es similar al máximo considerando las isobatas de 170 m a 440 m y en el supuesto de una cobertura batimétrica estable (54.000 t). Por consiguiente, tal estimado debe ser referenciado como un valor umbral de la biomasa del stock, debido a los supuestos implícitos del modelo de evaluación, como asimismo, de la etiología del recurso. Luego, se tiene que esta solución refleja una posición optimista en cuanto a la evaluación del stock.

Por otro lado, si se considera que el valor de biomasa global, evaluada por área barrida y extrapolada sólo a la zona delimitada a los lances con pesca, produce un total de 35.000 toneladas, queda de manifiesto que la biomasa media real del stock de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) en el período de análisis es del orden de las 35 mil a las 56 mil toneladas.

## CONCLUSIONES

Los análisis efectuados a la información generada en el presente proyecto de investigación permiten concluir lo siguiente:

- Las estructuras de tallas reflejan un crecimiento menor en la zona norte y mayor en la zona sur, con un total de cuatro grupos modales de machos, presentes en la pesquería y cinco grupos modales de hembras.
- Evaluadas las estructuras de tallas por cada una de las cuatro zonas, en cada macrozona (Talcahuano-Valparaíso y Coquimbo-Caldera) y en la globalidad, se concluye un esquema de crecimiento cuyos parámetros son 52,135 mm de longitud cefalotorácica; 0,105 de coeficiente  $k$  de curvatura y 0,508 de edad de ajuste a tiempo cero  $t_0$ , en machos. El respectivo esquema de crecimiento para las hembras proporciona parámetros que alcanzan 52,859 mm de longitud cefalotorácica; 0,149 de coeficiente  $k$  de curvatura y 0,614 de edad de ajuste a tiempo cero  $t_0$ .
- La tasa instantánea de mortalidad natural ( $M$ ) global es 0,203; en la zona Coquimbo-Caldera la tasa es 0,280 lo que es mayor que el valor evaluado para la zona de Talcahuano-Valparaíso, que es 0,185.
- La tasa instantánea de mortalidad total ( $Z$ ) es mayor en la zona sur que en la zona norte, lo que refleja las mayores intensidades de pesca que se registran en el sector Talcahuano-Valparaíso.
- La talla óptima o crítica de explotación generada por la evaluación y análisis de la  $dSt/dt$  es globalmente igual a 31,783 mm para machos y 33,754 mm para hembras. En las macrozonas se aprecia la menor talla de la macrozona norte (25,428 mm  $\sigma^{\text{♂}}$  y 27,909 mm  $\sigma^{\text{♀}}$ ) en relación con la macrozona sur (31,672 mm  $\sigma^{\text{♂}}$  y 32,912 mm  $\sigma^{\text{♀}}$ ). La talla de máximo  $dSt/dt$  es consistentemente baja (entre 13,356 mm a 17,907 mm) y no es afectada por la pesca.

□ El esquema selectivo evaluado en la globalidad produce una longitud cefalotorácica de retención a filo de cuchillo de 23,309 mm en machos y 24,126 mm en hembras. En la macrozona Coquimbo-Caldera el esquema selectivo produce resultados menores ( 21,302 mm♂ y 23,985 mm ♀) en comparación con la macrozona Talcahuano-Valparaíso ( 24,182 mm♂ y 23,596 mm ♀).

□ La estimación de la biomasa mediante evaluación indirecta, que sustenta el nivel de captura para 1996, evaluada por el modelo de Jones (1984) produce 24.866 t, lo que representa una tasa de explotación del 32,63%, proveyendo una postura poco optimista. La evaluación de biomasa empleando el modelo de Zuleta y Moreno (1993), proveen un posicionamiento optimista de 55.968 t, lo que significa una tasa de explotación de 14,50%.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALVERSON, D.L. and M.J. CARNEY. 1975. A graphic review of the growth and decay of population cohorts. *J. Cons. int. Explor. Mer*, 36(2): 133-143.
- ARANA, P. y M.F. PIZARRO. 1970. Análisis de los parámetros biométricos de los langostinos amarillo (*Cervimunida johni*) y zanahoria (*Pleuroncodes monodon*) de la costa de Valparaíso. *Inv. Mar.*, 1(12): 285-316.
- ARANA, P. y S. ZILLER. 1990a. Esquema selectivo y talla de primera captura del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) en la zona Centro-sur de Chile. *Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 3/90: 38 pp.
- BAHAMONDE, N.; G. HENRIQUEZ; P. PAVEZ; B. RAMIREZ y N. SILVA. 1979. Evaluación recursos camarón y langostinos entre Coquimbo e Isla Mocha. Informe presentado a la Corporación de Fomento de la Producción, AP 79/40: 194 pp.
- BHATTACHARYA, C.G. 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23: 115-135.
- COCHRAN, W. 1977. *Sampling techniques*. John Wiley and Sons. New York, 428 pp.
- DIAZ, P. 1984. Estimación de mortalidades y del reclutamiento por recluta de la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*, H. Milne Edwards 1837), en las islas Robinson Crusoe y Santa Clara. Tesis, Esc. Ciencias del Mar, UCV, 106 pp.
- GAYANILO, F.C.; P.SPARRÉ and D.PAULY. 1995. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's Guide., FAO Computerized Information Series (Fisheries). N° 8. Rome, FAO.; 126 p.

HENRIQUEZ, G.; V. ALEGRIA; T. PEÑAILILLO; R. BAHAMONDE; R. ROA; I. CAMPODONICO y P. BAEZ. 1992. Estado de situación y perspectivas del recurso. Pesquerías demersales "crustáceos" zona central. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales. SGI-IFOP 92/5: 32 pp.

HOYDAL, K., C.J. RØRVIK and P. SPARRE. 1982. Estimation of effective mesh sizes and their utilization in assessment. *Dana*, 2:69-95.

JESSEN, R.A. 1978. *Statistical Survey Techniques*. John Wiley & Sons, New York, 520 pp.

JONES, R. 1984. Assessing the effects of changes in exploitation pattern using length composition data ( with notes on VPA and cohort analysis ). *FAO Fish. Tech. Pap.*, (256): 118 pp.

JONES, R. and N. VAN ZALINGE. 1982. Estimates of mortality rates populations size for shrimp in Kuwait waters. *Kuwait Bull. Mar. Sci.*, 2: 273-288.

KIMURA, D.K.. 1977. Logistic model for estimating selection ogives from catches of codends whose ogives overlap. *J.Cons. CIEM*, 38(1): 116-119.

LEDERMANN, A. 1975. Análisis de la pesquería de camarones y langostinos de Quintero, 1960-1971. *Serie de Informes Pesqueros, IFOP* 57: 20 pp.

Mc DONALD, M. and P.E.J. GREEN. 1985. User's guide to program MIX: An interactive program for fitting mixtures of distributions. 28 pp.

Mc DONALD, M. and T.J. PITCHER. 1979. Age-group from size-frecuency data: A versatile and efficient method of analizing distribution mixtures., *J. Fish. Res. Board Can.*, 36: 987-1001.

MENDO, J. y C. WOSNITZA. 1985. Utilidad de la Distribución de Frecuencia de Longitudes en la Dinámica de Poblaciones de Peces. Proyecto Cooperativo Peruano-Alemán de Investigaciones Pesqueras.

PALOHEIMO, J.E. and E.CADIMA. 1964. On statistics of mesh selection. ICNAF Serial No. 1394/Doc. N° 98.

PARRISH, B.B. y R.S. KEIR. 1959. IV. The measurement of fishing power and its relation to the characteristics of vessels. ICNAF, Ann. Proc., 9: 106-112.

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

PAULY, D. and J.F CADDY. 1985. A modification of Bhattacharya's method for the analysis of mixtures of normal population. FAO Fish. Circ., 781: 16 pp.

PAVEZ, P. y C. FALCON. 1995. Crecimiento, mortalidad y función de stock en el langostino amarillo (*Cervimunida johni*) entre Valparaíso (V Región) y Talcahuano (VIII Región). Septiembre - octubre 1995. *In:* Evaluación directa del stock de langostino amarillo y estado de situación del recurso entre la V y la VIII Región. Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 48/95: 284 pp.

RICKER, W.E. 1954. Stock and recruitment. J.Fish.Res.Board Can., 11: 559 - 623.

RIKHTER, V. and V. EFANOV. 1976. On one of the approaches to estimation of natural mortality of fish population. ICNAF Res. Doc. 76/VI/8: 12 pp.

Servicio Nacional de Pesca (SERNAP). 1978-1995. Anuarios Estadísticos de Pesca.



SPARRE, P. y S. VENEMA. 1993. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 2. Ejercicios. FAO Fisheries Technical Paper, Nº306. 2, Rev. 1. Roma, FAO, 94 pp.

SPARRE, P. y S. VENEMA. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. FAO Doc. Tec. de Pesca, 306.(1), Rev. 1: 440 pp.

Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA). 1986. Informe de crucero: Prospección y cálculo de cuota de captura para 1986 de langostino colorado. Subsecretaría de Pesca, 29 pp.

Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA). 1990. Programa de investigación pesquería langostino colorado 1988-1989: Análisis de eficiencia en el aprovechamiento del recurso langostino colorado en la industria congeladora. Su052bsecretaría de Pesca, 38 pp.

TAYLOR, C.C. 1958. Cod, growth and temperature. J.Cons.Int. Explor. Mer., 23(3): 366-370.

THOMPSON, W. F. and F. H. BELL. 1934. Biological statistics of the Pacific halibut fishery. 2. Effect of changes in intensity upon total yield and yield per unit of gear. Rep. Int. Fish. (Pacific Halibut) Comm., (8): 49 pp.

VAN SICKLE, J. 1977. Mortality rates for size distribution. The application of a conservation law. Oecologia (Berl.), 27: 311-318.

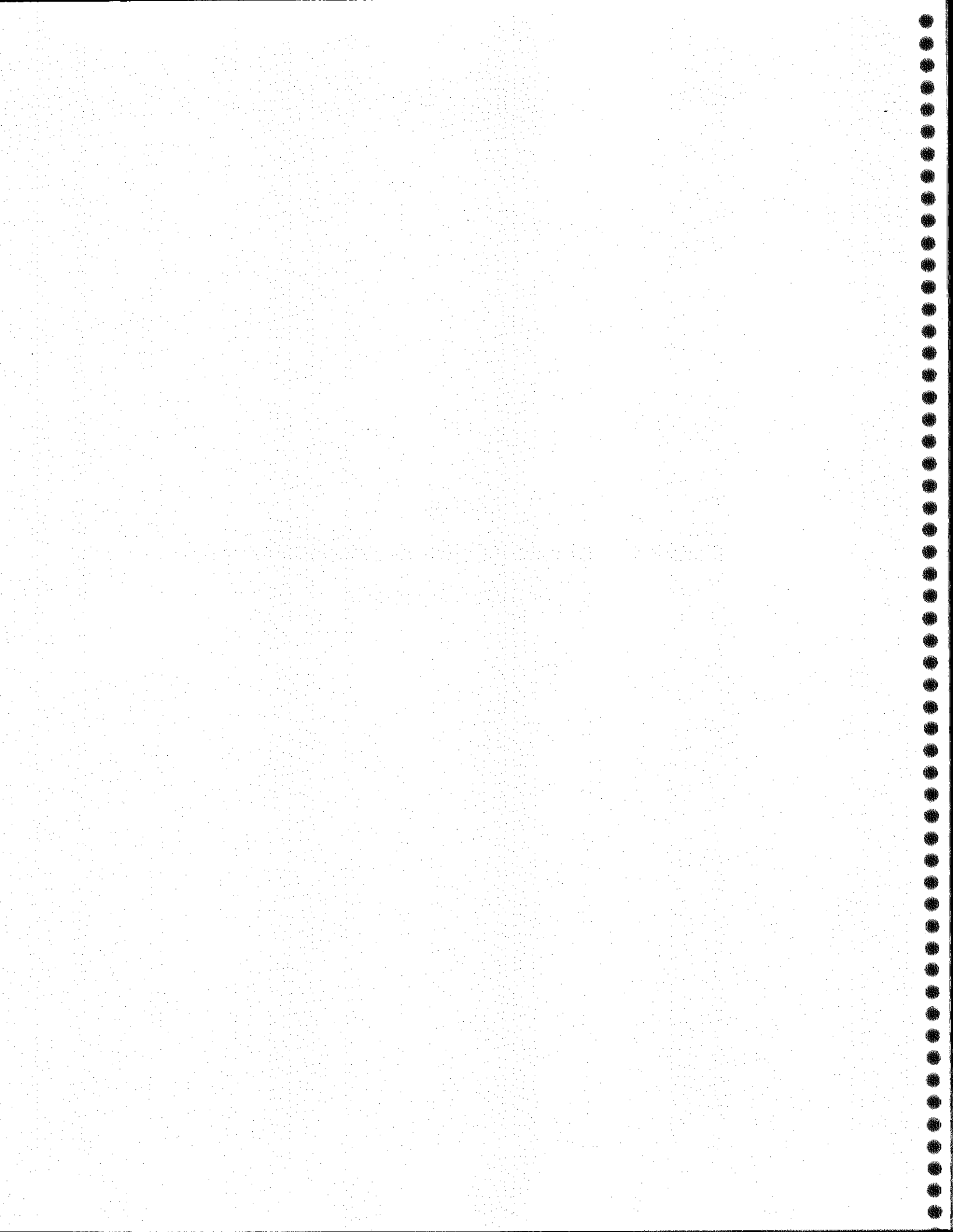
VON BERTALANFFY, L. 1938. A quantitative theory of organic growth (Inquiries on growth laws I). Hum. Biol., 10: 181-213.

ZILLER, S. 1993. Crecimiento mortalidades y talla de primera captura del camarón nylon (*Heterocarpus reedi*) en la zona de Valparaíso. Tesis, Esc. Ciencias del Mar, UCV, 132 pp.

ZULETA, A. y C. MORENO. 1993. Investigación modelo de manejo pesquería recurso loco (Fase II), Informe final proyecto BIP 20-025-259, Univ. Austral de Chile, 1993: 41 pp.

ANEXO

Planillas de cálculo de ojiva de selección estimada  
por zona de estudio



## ZONA TALCAHUANO

Loo= 52,483  
K= 0,1647  
to= 0,3855

MACHOS

L1	t	L2	t	L	$\sqrt{(L1+L2)/2}$	DELTA	CAPTURA	LN(CAP/DT)	SELECT OBS	ln(1/S-1)	SELECT EST.
13	2,11	14	2,27	13,5	2,19	0,16	1	1,86	0,0000	12,21	0,0000
14	2,27	15	2,43	14,5	2,35	0,16	5	3,44	0,0000	10,27	0,0000
15	2,43	16	2,59	15,5	2,51	0,16	15	4,51	0,0001	8,84	0,0001
16	2,59	17	2,76	16,5	2,68	0,17	29	5,15	0,0004	7,83	0,0003
17	2,76	18	2,94	17,5	2,85	0,17	42	5,49	0,0008	7,11	0,0008
18	2,94	19	3,11	18,5	3,02	0,18	101	6,34	0,0028	5,86	0,0023
19	3,11	20	3,30	19,5	3,21	0,18	229	7,13	0,0094	4,66	0,0069
20	3,30	21	3,49	20,5	3,39	0,19	559	7,99	0,0338	3,35	0,0212
21	3,49	22	3,68	21,5	3,59	0,20	900	8,43	0,0813	2,42	0,0655
22	3,68	23	3,89	22,5	3,78	0,20	1539	8,94	0,2103	1,32	0,1907
23	3,89	24	4,10	23,5	3,99	0,21	1794	9,06	0,3761	0,51	0,4522
24	4,10	25	4,31	24,5	4,20	0,22	1866	9,06	0,6093	-0,44	0,7513
25	4,31	26	4,54	25,5	4,42	0,23	1564	8,85	0,8083	-1,44	0,9206
26	4,54	27	4,77	26,5	4,65	0,23	1117	8,47	0,9297	-2,58	0,9791
27	4,77	28	5,02	27,5	4,89	0,24	799	8,10	1,0911	-	0,9950
28	5,02	29	5,27	28,5	5,14	0,25	544	7,67	1,2439	-	0,9989
29	5,27	30	5,53	29,5	5,40	0,26	309	7,06	1,2092	-	0,9998
30	5,53	31	5,81	30,5	5,67	0,28	171	6,43	1,1730	-	1,0000
31	5,81	32	6,10	31,5	5,95	0,29	56	5,27	0,6912	-0,81	1,0000
32	6,10	33	6,40	32,5	6,25	0,30	23	4,33	0,5257	-0,10	1,0000
33	6,40	34	6,72	33,5	6,56	0,32	15	3,85	0,6552	-0,64	1,0000
34	6,72	35	7,06	34,5	6,89	0,34	5	2,69	0,4323	0,27	1,0000
35	7,06	36	7,42	35,5	7,24	0,36	1	1,03	0,1780	1,53	1,0000

ZONA TALCAHUANO

Loo= 51,742  
 K= 0,1501  
 to= 0,3878

HEMBRAS

U	T	12	T	L	K(1,2)/2	DELTA E	CAPTURA	INC(PI/D)	SELECT OBS	INC(S/D)	SELECT EST
12	2,15	13	2,32	12,5	2,23	0,17	3	2,87	0,0001	9,15	0,0002
13	2,32	14	2,49	13,5	2,40	0,17	4	3,13	0,0002	8,71	0,0004
14	2,49	15	2,67	14,5	2,58	0,18	21	4,77	0,0010	6,90	0,0008
15	2,67	16	2,85	15,5	2,76	0,18	39	5,36	0,0022	6,12	0,0015
16	2,85	17	3,04	16,5	2,95	0,19	74	5,97	0,0049	5,31	0,0028
17	3,04	18	3,24	17,5	3,14	0,19	117	6,40	0,0092	4,67	0,0055
18	3,24	19	3,44	18,5	3,33	0,20	135	6,51	0,0127	4,35	0,0109
19	3,44	20	3,64	19,5	3,54	0,21	233	7,03	0,0263	3,61	0,0219
20	3,64	21	3,86	20,5	3,75	0,21	516	7,79	0,0701	2,59	0,0445
21	3,86	22	4,08	21,5	3,96	0,22	652	7,99	0,1074	2,12	0,0903
22	4,08	23	4,30	22,5	4,19	0,23	955	8,34	0,1919	1,44	0,1782
23	4,30	24	4,54	23,5	4,42	0,24	998	8,35	0,2464	1,12	0,3274
24	4,54	25	4,78	24,5	4,66	0,24	1389	8,64	0,4244	0,30	0,5295
25	4,78	26	5,04	25,5	4,91	0,25	1788	8,86	0,6816	-0,76	0,7286
26	5,04	27	5,30	26,5	5,17	0,26	1798	8,83	0,8625	-1,84	0,8688
27	5,30	28	5,58	27,5	5,44	0,27	1654	8,70	1,0077	-	0,9443
28	5,58	29	5,86	28,5	5,72	0,29	1297	8,42	1,0139	-	0,9783
29	5,86	30	6,16	29,5	6,01	0,30	972	8,08	0,9856	-4,23	0,9921
30	6,16	31	6,48	30,5	6,32	0,31	796	7,84	1,0596	-	0,9973
31	6,48	32	6,81	31,5	6,64	0,33	554	7,43	0,9809	-3,94	0,9991
32	6,81	33	7,15	32,5	6,98	0,35	385	7,01	0,9199	-2,44	0,9997
33	7,15	34	7,52	33,5	7,33	0,37	290	6,68	0,9502	-2,95	0,9999
34	7,52	35	7,90	34,5	7,71	0,39	239	6,43	1,0931	-	1,0000
35	7,90	36	8,31	35,5	8,11	0,41	193	6,15	1,2569	-	1,0000
36	8,31	37	8,75	36,5	8,53	0,44	76	5,16	0,7208	-0,95	1,0000
37	8,75	38	9,22	37,5	8,98	0,47	44	4,54	0,6234	-0,50	1,0000
38	9,22	39	9,72	38,5	9,47	0,50	26	3,94	0,5667	-0,27	1,0000
39	9,72	40	10,27	39,5	9,99	0,54	11	3,01	0,3815	0,48	1,0000
40	10,27	41	10,86	40,5	10,56	0,59	4	1,91	0,2296	1,21	1,0000
41	10,86	42	11,51	41,5	11,18	0,65	4	1,82	0,3984	0,41	1,0000
42	11,51	43	12,23	42,5	11,86	0,72	3	1,43	0,5487	-0,20	1,0000
43	12,23	44	13,04	43,5	12,62	0,81	3	1,31	1,0800	-	1,0000

## ZONA VALPARAISO

MACHOS Loo= 52,777  
 K= 0,1048  
 to= 0,38514

L1	t	L2	t	L	ECI(L2)/2	DELTA1	CAPTURA	INCAP/DE	SELECT OBS	INC(S.D)	SELECT EST
13	3,08	14	3,33	13,5	3,20	0,24	2	2,11	0,0000	13,70	0,0000
14	3,33	15	3,58	14,5	3,45	0,25	5	3,00	0,0000	12,31	0,0000
15	3,58	16	3,83	15,5	3,70	0,26	19	4,31	0,0000	10,48	0,0000
16	3,83	17	4,09	16,5	3,96	0,26	56	5,36	0,0001	8,90	0,0001
17	4,09	18	4,37	17,5	4,23	0,27	98	5,89	0,0004	7,83	0,0002
18	4,37	19	4,64	18,5	4,50	0,28	214	6,64	0,0015	6,51	0,0008
19	4,64	20	4,93	19,5	4,79	0,29	355	7,12	0,0042	5,46	0,0025
20	4,93	21	5,23	20,5	5,08	0,30	775	7,87	0,0162	4,10	0,0084
21	5,23	22	5,53	21,5	5,38	0,31	947	8,04	0,0354	3,30	0,0288
22	5,53	23	5,85	22,5	5,69	0,32	1493	8,46	0,1017	2,18	0,0980
23	5,85	24	6,17	23,5	6,01	0,33	1677	8,55	0,2121	1,31	0,2937
24	6,17	25	6,51	24,5	6,34	0,34	1599	8,46	0,3838	0,47	0,6251
25	6,51	26	6,86	25,5	6,68	0,35	1409	8,30	0,6567	-0,65	0,8754
26	6,86	27	7,22	26,5	7,04	0,36	970	7,89	0,8999	-2,20	0,9690
27	7,22	28	7,60	27,5	7,41	0,38	538	7,26	1,0204	-	0,9933
28	7,60	29	7,99	28,5	7,80	0,39	335	6,75	1,3369	-	0,9986
29	7,99	30	8,40	29,5	8,20	0,41	152	5,92	1,3170	-	0,9997
30	8,40	31	8,83	30,5	8,62	0,43	61	4,96	1,1872	-	1,0000
31	8,83	32	9,28	31,5	9,05	0,45	23	3,94	1,0436	-	1,0000
32	9,28	33	9,75	32,5	9,51	0,47	11	3,15	1,2121	-	1,0000
33	9,75	34	10,25	33,5	10,00	0,50	3	1,80	0,8396	-1,66	1,0000
34	10,25	35	10,77	34,5	10,50	0,52	1	0,65	0,7470	-1,08	1,0000

## ZONA VALPARAISO

Loo= 51,932  
K= 0,14662  
to= 0,28982

HEMBRAS

L1	t	L2	t	L	U1+U2/2	DETA	CAPTURA	UNCAP/DU	SELECT	OBS	MC/ST	SELECT	EST
10	1,75	11	1,91	10,5	1,83	0,16	1	1,80	0,0000	0,0000	12,60	0,0000	
11	1,91	12	2,08	11,5	2,00	0,17	4	3,17	0,0000	0,0000	10,97	0,0000	
12	2,08	13	2,25	12,5	2,17	0,17	8	3,83	0,0000	0,0000	10,02	0,0001	
13	2,25	14	2,43	13,5	2,34	0,18	8	3,81	0,0001	0,0001	9,76	0,0001	
14	2,43	15	2,61	14,5	2,52	0,18	30	5,10	0,0003	0,0003	8,17	0,0002	
15	2,61	16	2,80	15,5	2,71	0,19	74	5,98	0,0009	0,0009	6,99	0,0004	
16	2,80	17	2,99	16,5	2,90	0,19	162	6,74	0,0027	0,0027	5,93	0,0009	
17	2,99	18	3,19	17,5	3,09	0,20	186	6,84	0,0041	0,0041	5,50	0,0018	
18	3,19	19	3,40	18,5	3,29	0,20	308	7,32	0,0091	0,0091	4,69	0,0039	
19	3,40	20	3,61	19,5	3,50	0,21	438	7,64	0,0177	0,0177	4,02	0,0083	
20	3,61	21	3,82	20,5	3,71	0,22	596	7,92	0,0330	0,0330	3,38	0,0183	
21	3,82	22	4,05	21,5	3,94	0,22	670	8,00	0,0515	0,0515	2,91	0,0406	
22	4,05	23	4,28	22,5	4,16	0,23	845	8,20	0,0911	0,0911	2,30	0,0900	
23	4,28	24	4,52	23,5	4,40	0,24	961	8,30	0,1471	0,1471	1,76	0,1921	
24	4,52	25	4,77	24,5	4,64	0,25	1198	8,48	0,2637	0,2637	1,03	0,3710	
25	4,77	26	5,03	25,5	4,90	0,26	1414	8,61	0,4535	0,4535	0,19	0,6022	
26	5,03	27	5,29	26,5	5,16	0,27	1366	8,54	0,6478	0,6478	-0,61	0,8011	
27	5,29	28	5,57	27,5	5,43	0,28	1166	8,34	0,8305	0,8305	-1,59	0,9177	
28	5,57	29	5,86	28,5	5,72	0,29	884	8,02	0,9618	0,9618	-3,23	0,9699	
29	5,86	30	6,17	29,5	6,02	0,30	606	7,60	1,0260	1,0260	-	0,9898	
30	6,17	31	6,49	30,5	6,33	0,32	373	7,07	1,0027	1,0027	-	0,9968	
31	6,49	32	6,82	31,5	6,65	0,33	236	6,56	1,0299	1,0299	-	0,9990	
32	6,82	33	7,17	32,5	6,99	0,35	179	6,23	1,2992	1,2992	-	0,9997	
33	7,17	34	7,54	33,5	7,35	0,37	89	5,48	1,1037	1,1037	-	0,9999	
34	7,54	35	7,93	34,5	7,74	0,39	50	4,85	1,0915	1,0915	-	1,0000	
35	7,93	36	8,35	35,5	8,14	0,42	23	4,01	0,9139	0,9139	-2,36	1,0000	
36	8,35	37	8,79	36,5	8,57	0,44	11	3,21	0,8261	0,8261	-1,56	1,0000	
37	8,79	38	9,26	37,5	9,02	0,47	8	2,83	1,1850	1,1850	-	1,0000	

ZONA CALDERA

MACHOS  
 Loo= 41,347  
 K= 0,142  
 to= 0,4112

L1	t	L2	t	L	$(L1+L2)/2$	DELTA t	CAPTURA	IN(CAP/DB)	SELECT OBS.	ln(I/s-D)	SELECT EST.
13	3,07	14	3,32	13,5	3,19	0,25	1	1,37	0,0001	9,77	0,0002
14	3,32	15	3,58	14,5	3,45	0,26	21	4,38	0,0017	6,35	0,0007
15	3,58	16	3,86	15,5	3,72	0,27	50	5,21	0,0061	5,09	0,0024
16	3,86	17	4,14	16,5	4,00	0,28	51	5,19	0,0093	4,66	0,0079
17	4,14	18	4,44	17,5	4,29	0,30	83	5,64	0,0231	3,75	0,0273
18	4,44	19	4,74	18,5	4,59	0,31	203	6,49	0,0873	2,35	0,0946
19	4,74	20	5,07	19,5	4,90	0,32	427	7,19	0,2897	0,90	0,2917
20	5,07	21	5,40	20,5	5,23	0,34	524	7,35	0,5727	-0,29	0,6339
21	5,40	22	5,76	21,5	5,58	0,35	387	6,99	0,6977	-0,84	0,8865
22	5,76	23	6,13	22,5	5,94	0,37	303	6,70	0,9246	-2,51	0,9744
23	6,13	24	6,53	23,5	6,33	0,39	251	6,46	1,3342	-	0,9951
24	6,53	25	6,95	24,5	6,73	0,42	125	5,70	1,1950	-	0,9992
25	6,95	26	7,39	25,5	7,16	0,44	80	5,19	1,4259	-	0,9999
26	7,39	27	7,87	26,5	7,62	0,47	28	4,08	0,9690	-3,44	1,0000
27	7,87	28	8,37	27,5	8,11	0,51	10	2,98	0,7038	-0,87	1,0000
28	8,37	29	8,92	28,5	8,64	0,55	7	2,55	1,0566	-	1,0000
29	8,92	30	9,52	29,5	9,21	0,59	4	1,91	1,3775	-	1,0000
30	9,52	31	10,17	30,5	9,83	0,65	5	2,04	4,2252	-	1,0000



ZONA CALDERA

Loo= 44,142  
 K= 0,203  
 to= 0,9674

HEMBRAS

L1	L2	T	L	M(L1+L2)/2	DELTA T	CAPTURA	INCAP/D0	SELECT OBS	INC(S-D)	SELECT EST
12	13	2,53	12,5	2,61	0,16	1	1,86	0,0005	7,56	0,0073
13	14	2,69	13,5	2,77	0,16	23	4,96	0,0137	4,28	0,0128
14	15	2,85	14,5	2,93	0,17	86	6,25	0,0591	2,77	0,0228
15	16	3,01	15,5	3,10	0,17	127	6,60	0,1011	2,18	0,0411
16	17	3,18	16,5	3,27	0,18	100	6,33	0,0927	2,28	0,0744
17	18	3,36	17,5	3,45	0,18	115	6,43	0,1248	1,95	0,1338
18	19	3,55	18,5	3,64	0,19	227	7,07	0,2902	0,89	0,2332
19	20	3,74	19,5	3,84	0,20	338	7,43	0,5122	-0,05	0,3809
20	21	3,94	20,5	4,04	0,21	454	7,69	0,8214	-1,53	0,5617
21	22	4,15	21,5	4,26	0,22	391	7,49	0,8511	-1,74	0,7337
22	23	4,37	22,5	4,48	0,23	302	7,19	0,7975	-1,37	0,8598
23	24	4,59	23,5	4,71	0,24	208	6,77	0,6724	-0,72	0,9341
24	25	4,83	24,5	4,96	0,25	232	6,83	0,9275	-2,55	0,9716
25	26	5,08	25,5	5,21	0,26	223	6,74	1,1149	-	0,9885
26	27	5,35	26,5	5,49	0,28	153	6,31	0,9684	-3,42	0,9957
27	28	5,63	27,5	5,77	0,30	123	6,03	0,9992	-7,12	0,9984
28	29	5,92	28,5	6,08	0,32	102	5,78	1,0801	-	0,9995
29	30	6,24	29,5	6,40	0,34	63	5,23	0,8850	-2,04	0,9998
30	31	6,57	30,5	6,75	0,36	55	5,03	1,0456	-	1,0000
31	32	6,94	31,5	7,13	0,39	23	4,08	0,6055	-0,43	1,0000
32	33	7,33	32,5	7,53	0,42	7	2,81	0,2622	1,03	1,0000
33	34	7,75	33,5	7,98	0,46	12	3,25	0,6599	-0,66	1,0000
34	35	8,21	34,5	8,46	0,51	10	2,97	0,8386	-1,65	1,0000
35	36	8,72	35,5	9,00	0,57	5	2,17	0,6697	-0,71	1,0000

## ZONA COQUIMBO

MACHOS Loo= 42,607  
K= 0,1732  
to= 0,73

L1	t	L2	t	L	$(L1+L2)/2$	DELTA t	CAPTURA	LN(CAP/DO)	SELECT OBS.	ln(1/s-D)	SELECT EST.
12	2,64	13	2,83	12,5	2,74	0,19	5	3,26	0,0001	9,77	0,0002
13	2,83	14	3,03	13,5	2,93	0,20	11	4,02	0,0002	8,69	0,0003
14	3,03	15	3,24	14,5	3,13	0,21	37	5,19	0,0008	7,17	0,0008
15	3,24	16	3,45	15,5	3,34	0,21	105	6,20	0,0030	5,80	0,0017
16	3,45	17	3,67	16,5	3,56	0,22	210	6,86	0,0084	4,77	0,0039
17	3,67	18	3,90	17,5	3,78	0,23	353	7,34	0,0199	3,90	0,0093
18	3,90	19	4,14	18,5	4,02	0,24	426	7,48	0,0343	3,34	0,0227
19	4,14	20	4,39	19,5	4,26	0,25	598	7,78	0,0699	2,59	0,0564
20	4,39	21	4,65	20,5	4,52	0,26	979	8,23	0,1689	1,59	0,1380
21	4,65	22	4,92	21,5	4,79	0,27	961	8,16	0,2491	1,10	0,3100
22	4,92	23	5,21	22,5	5,07	0,29	1235	8,37	0,4907	0,04	0,5699
23	5,21	24	5,51	23,5	5,36	0,30	1111	8,21	0,6914	-0,81	0,8050
24	5,51	25	5,83	24,5	5,67	0,32	922	7,97	0,9207	-2,45	0,9319
25	5,83	26	6,17	25,5	6,00	0,34	596	7,48	0,9810	-3,95	0,9798
26	6,17	27	6,53	26,5	6,35	0,36	341	6,86	0,9535	-3,02	0,9946
27	6,53	28	6,91	27,5	6,72	0,38	216	6,34	1,0614	-	0,9987
28	6,91	29	7,32	28,5	7,11	0,41	136	5,81	1,2207	-	0,9997
29	7,32	30	7,76	29,5	7,54	0,44	66	5,01	1,1311	-	0,9999
30	7,76	31	8,24	30,5	8,00	0,48	23	3,88	0,7923	-1,34	1,0000
31	8,24	32	8,76	31,5	8,49	0,52	5	2,26	0,3677	0,54	1,0000
32	8,76	33	9,33	32,5	9,04	0,57	4	1,95	0,6744	-0,73	1,0000

## ZONA COQUIMBO

HEMBRAS Loo= 44,945  
K= 0,1838  
to= 0,56

L1	L2	L	T	L	(L1+L2)/2	DEBITO	CAPTURA	IN(CAP/DB)	SELECT OBS	IN(CI/\$L)	SELECT EST
11	2,09	12	2,25	11,5	2,17	0,16	4	3,20	0,0000	10,61	0,0001
12	2,25	13	2,42	12,5	2,33	0,17	6	3,58	0,0000	9,96	0,0002
13	2,42	14	2,59	13,5	2,50	0,17	26	5,01	0,0003	8,25	0,0004
14	2,59	15	2,77	14,5	2,68	0,18	98	6,31	0,0013	6,67	0,0007
15	2,77	16	2,95	15,5	2,86	0,18	221	7,09	0,0037	5,59	0,0013
16	2,95	17	3,15	16,5	3,05	0,19	304	7,37	0,0067	4,99	0,0024
17	3,15	18	3,34	17,5	3,24	0,20	458	7,75	0,0135	4,29	0,0046
18	3,34	19	3,55	18,5	3,45	0,21	487	7,77	0,0192	3,93	0,0090
19	3,55	20	3,76	19,5	3,66	0,21	530	7,82	0,0284	3,53	0,0182
20	3,76	21	3,99	20,5	3,87	0,22	726	8,09	0,0533	2,88	0,0374
21	3,99	22	4,22	21,5	4,10	0,23	688	7,99	0,0703	2,58	0,0774
22	4,22	23	4,46	22,5	4,34	0,24	863	8,18	0,1243	1,95	0,1576
23	4,46	24	4,71	23,5	4,59	0,25	954	8,23	0,1970	1,41	0,3022
24	4,71	25	4,98	24,5	4,85	0,27	1273	8,47	0,3834	0,48	0,5107
25	4,98	26	5,26	25,5	5,12	0,28	1366	8,49	0,6113	-0,45	0,7244
26	5,26	27	5,56	26,5	5,41	0,30	1094	8,22	0,7429	-1,06	0,8742
27	5,56	28	5,87	27,5	5,71	0,31	864	7,93	0,9112	-2,33	0,9510
28	5,87	29	6,20	28,5	6,03	0,33	627	7,55	1,0540	-	0,9829
29	6,20	30	6,55	29,5	6,37	0,35	424	7,09	1,1699	-	0,9946
30	6,55	31	6,93	30,5	6,74	0,38	272	6,58	1,2734	-	0,9984
31	6,93	32	7,33	31,5	7,13	0,40	151	5,92	1,2458	-	0,9996
32	7,33	33	7,77	32,5	7,55	0,44	67	5,03	1,0177	-	0,9999
33	7,77	34	8,25	33,5	8,00	0,48	32	4,21	0,9419	-2,79	1,0000
34	8,25	35	8,77	34,5	8,50	0,52	13	3,22	0,7878	-1,31	1,0000
35	8,77	36	9,34	35,5	9,05	0,58	3	1,65	0,4025	0,40	1,0000

## ZONA CALDERA-COQUIMBO

$L_{00} = 41,238$   
 $K = 0,1499$   
 $t_0 = 0,5942$

MACHOS

LI	t	L2	t	L	$t_0(L+L2)/2$	DELTA t	CAPTURA	LN(CAP/DB)	SELECT. OBS.	m(O/S-D)	SELECT. EST.
11	2,66	12	2,89	11,5	2,78	0,22	1	1,49	0,0000	11,33	0,0001
12	2,89	13	3,12	12,5	3,00	0,23	5	3,07	0,0001	9,46	0,0001
13	3,12	14	3,36	13,5	3,24	0,24	12	3,91	0,0002	8,31	0,0003
14	3,36	15	3,61	14,5	3,49	0,25	58	5,45	0,0016	6,46	0,0008
15	3,61	16	3,87	15,5	3,74	0,26	155	6,39	0,0056	5,18	0,0020
16	3,87	17	4,14	16,5	4,00	0,27	261	6,87	0,0128	4,34	0,0052
17	4,14	18	4,42	17,5	4,28	0,28	436	7,35	0,0295	3,49	0,0141
18	4,42	19	4,72	18,5	4,57	0,29	629	7,67	0,0592	2,77	0,0392
19	4,72	20	5,02	19,5	4,87	0,31	1025	8,11	0,1363	1,85	0,1086
20	5,02	21	5,34	20,5	5,18	0,32	1503	8,45	0,2870	0,91	0,2770
21	5,34	22	5,68	21,5	5,51	0,34	1348	8,29	0,3764	0,50	0,5605
22	5,68	23	6,04	22,5	5,86	0,36	1538	8,37	0,6406	-0,58	0,8188
23	6,04	24	6,41	23,5	6,22	0,38	1362	8,19	0,8648	-1,86	0,9449
24	6,41	25	6,81	24,5	6,61	0,40	1047	7,87	1,0386	-	0,9860
25	6,81	26	7,24	25,5	7,02	0,42	676	7,37	1,0768	-	0,9968
26	7,24	27	7,69	26,5	7,46	0,45	369	6,70	0,9737	-3,61	0,9994
27	7,69	28	8,18	27,5	7,93	0,49	226	6,14	1,0236	-	0,9999
28	8,18	29	8,70	28,5	8,43	0,52	143	5,61	1,1580	-	1,0000
29	8,70	30	9,27	29,5	8,98	0,57	70	4,81	1,0628	-	1,0000
30	9,27	31	9,89	30,5	9,57	0,62	28	3,81	0,8429	-1,68	1,0000
31	9,89	32	10,58	31,5	10,23	0,69	5	1,99	0,3191	0,76	1,0000
32	10,58	33	11,34	32,5	10,95	0,76	4	1,65	0,5872	-0,35	1,0000

## ZONA CALDERA-COQUIMBO

HEMBRAS

$L_{00} = 42,778$   
 $K = 0,2289$   
 $t_{00} = 0,1034$

L1	t	L2	t	L	$\frac{L(L+1)}{2}$	DELTA t	CAPTURA	LN(CAP/DP)	SELECT OBS	m(C/S-D)	SELECT EST
11	1,40	12	1,54	11,5	1,47	0,14	4	3,35	0,0000	10,15	0,0003
12	1,54	13	1,69	12,5	1,61	0,14	7	3,88	0,0001	9,38	0,0005
13	1,69	14	1,83	13,5	1,76	0,15	49	5,79	0,0007	7,22	0,0008
14	1,83	15	1,99	14,5	1,91	0,15	184	7,08	0,0034	5,67	0,0014
15	1,99	16	2,15	15,5	2,07	0,16	348	7,68	0,0082	4,80	0,0025
16	2,15	17	2,32	16,5	2,23	0,17	404	7,80	0,0120	4,41	0,0046
17	2,32	18	2,49	17,5	2,40	0,17	573	8,11	0,0218	3,80	0,0085
18	2,49	19	2,67	18,5	2,58	0,18	714	8,29	0,0352	3,31	0,0161
19	2,67	20	2,86	19,5	2,76	0,19	868	8,44	0,0559	2,83	0,0312
20	2,86	21	3,05	20,5	2,95	0,20	1180	8,70	0,1006	2,19	0,0612
21	3,05	22	3,26	21,5	3,15	0,21	1079	8,57	0,1233	1,96	0,1199
22	3,26	23	3,47	22,5	3,36	0,22	1165	8,60	0,1810	1,51	0,2278
23	3,47	24	3,70	23,5	3,58	0,23	1162	8,54	0,2492	1,10	0,3991
24	3,70	25	3,94	24,5	3,82	0,24	1505	8,75	0,4533	0,19	0,6097
25	3,94	26	4,19	25,5	4,06	0,25	1589	8,75	0,6851	-0,78	0,7940
26	4,19	27	4,46	26,5	4,32	0,27	1247	8,44	0,7863	-1,30	0,9094
27	4,46	28	4,75	27,5	4,60	0,29	987	8,15	0,9324	-2,62	0,9652
28	4,75	29	5,05	28,5	4,90	0,31	729	7,78	1,0603	-	0,9880
29	5,05	30	5,38	29,5	5,21	0,33	487	7,30	1,1253	-	0,9962
30	5,38	31	5,74	30,5	5,56	0,36	327	6,82	1,2448	-	0,9989
31	5,74	32	6,12	31,5	5,93	0,39	174	6,11	1,1384	-	0,9997
32	6,12	33	6,55	32,5	6,33	0,43	74	5,16	0,8751	-1,95	0,9999
33	6,55	34	7,02	33,5	6,78	0,47	44	4,54	0,9992	-7,14	1,0000
34	7,02	35	7,55	34,5	7,28	0,53	23	3,77	1,0805	-	1,0000
35	7,55	36	8,15	35,5	7,84	0,60	8	2,59	0,8538	-1,76	1,0000

## ZONA VALPARAISO - TALCAHUANO

MACHOS

$L_{00} = 52,061$   
 $K = 0,096$   
 $t_0 = 0,696$

L1	t	L2	t	L	$(L1+L2)/2$	DELTA t	CAPTURA	LN(CAP/DO)	SELECT OBS	W(CI/S-L)	SELECT EST
13	3,69	14	3,96	13,5	3,82	0,27	3	2,41	0,0000	13,56	0,0000
14	3,96	15	4,24	14,5	4,10	0,28	10	3,59	0,0000	11,92	0,0000
15	4,24	16	4,52	15,5	4,38	0,28	34	4,78	0,0000	10,26	0,0000
16	4,52	17	4,81	16,5	4,67	0,29	85	5,67	0,0001	8,88	0,0001
17	4,81	18	5,12	17,5	4,96	0,30	140	6,14	0,0004	7,91	0,0003
18	5,12	19	5,43	18,5	5,27	0,31	315	6,92	0,0013	6,62	0,0008
19	5,43	20	5,75	19,5	5,58	0,32	584	7,51	0,0041	5,50	0,0026
20	5,75	21	6,08	20,5	5,91	0,33	1334	8,30	0,0156	4,14	0,0085
21	6,08	22	6,42	21,5	6,24	0,34	1847	8,60	0,0368	3,27	0,0286
22	6,42	23	6,77	22,5	6,59	0,35	3032	9,06	0,1045	2,15	0,0954
23	6,77	24	7,13	23,5	6,95	0,36	3471	9,16	0,2110	1,32	0,2834
24	7,13	25	7,51	24,5	7,32	0,38	3465	9,12	0,3793	0,49	0,6084
25	7,51	26	7,90	25,5	7,71	0,39	2973	8,93	0,5987	-0,40	0,8653
26	7,90	27	8,31	26,5	8,11	0,41	2087	8,54	0,7916	-1,33	0,9656
27	8,31	28	8,74	27,5	8,52	0,42	1337	8,06	0,9796	-3,87	0,9924
28	8,74	29	9,18	28,5	8,95	0,44	879	7,59	1,2786	-	0,9984
29	9,18	30	9,64	29,5	9,41	0,46	461	6,91	1,3714	-	0,9997
30	9,64	31	10,12	30,5	9,88	0,48	232	6,17	1,4580	-	0,9999
31	10,12	32	10,63	31,5	10,37	0,51	79	5,05	1,0868	-	1,0000
32	10,63	33	11,16	32,5	10,89	0,53	34	4,16	1,0647	-	1,0000
33	11,16	34	11,72	33,5	11,44	0,56	18	3,47	1,3396	-	1,0000
34	11,72	35	12,32	34,5	12,02	0,59	6	2,31	1,1134	-	1,0000
35	12,32	36	12,95	35,5	12,63	0,63	1	0,46	0,4881	0,05	1,0000
36	12,95	37	13,62	36,5	13,28	0,67	2	1,09	2,7277	-	1,0000

## ZONA VALPARAISO - TALCAHUANO

Loo= 51,679  
 K= 0,135  
 to= 0,097

HEMBRAS

LI	I	I2	t	L	$K(L+I2)/2$	DELTA	CAPTURA	LN(CAP/DO)	SELECT OBS	MCI(\$-D)	SELECT EST
10	1,69	11	1,87	10,5	1,78	0,18	1	1,72	0,0000	11,20	0,0001
11	1,87	12	2,05	11,5	1,96	0,18	4	3,08	0,0001	9,65	0,0001
12	2,05	13	2,24	12,5	2,15	0,19	11	4,06	0,0002	8,48	0,0002
13	2,24	14	2,44	13,5	2,34	0,19	12	4,12	0,0003	8,22	0,0004
14	2,44	15	2,64	14,5	2,54	0,20	51	5,55	0,0014	6,60	0,0008
15	2,64	16	2,84	15,5	2,74	0,20	113	6,31	0,0036	5,63	0,0016
16	2,84	17	3,05	16,5	2,95	0,21	236	7,02	0,0089	4,71	0,0033
17	3,05	18	3,27	17,5	3,16	0,22	303	7,24	0,0138	4,27	0,0068
18	3,27	19	3,49	18,5	3,38	0,22	443	7,59	0,0244	3,69	0,0144
19	3,49	20	3,72	19,5	3,61	0,23	671	7,98	0,0451	3,05	0,0307
20	3,72	21	3,96	20,5	3,84	0,24	1112	8,45	0,0915	2,30	0,0659
21	3,96	22	4,21	21,5	4,08	0,25	1322	8,59	0,1342	1,86	0,1389
22	4,21	23	4,46	22,5	4,33	0,25	1916	8,93	0,2415	1,14	0,2747
23	4,46	24	4,72	23,5	4,59	0,26	2196	9,03	0,3464	0,63	0,4783
24	4,72	25	4,99	24,5	4,86	0,27	2803	9,24	0,5579	-0,23	0,6961
25	4,99	26	5,28	25,5	5,13	0,28	3154	9,32	0,7991	-1,38	0,8556
26	5,28	27	5,57	26,5	5,42	0,29	2964	9,22	0,9648	-3,31	0,9408
27	5,57	28	5,88	27,5	5,72	0,31	2538	9,02	1,0722	.	0,9780
28	5,88	29	6,20	28,5	6,04	0,32	1903	8,69	1,0550	.	0,9923
29	6,20	30	6,53	29,5	6,36	0,33	1345	8,30	0,9903	-4,63	0,9975
30	6,53	31	6,88	30,5	6,70	0,35	1032	7,99	1,0225	.	0,9992
31	6,88	32	7,25	31,5	7,06	0,37	733	7,60	0,9913	-4,74	0,9998
32	7,25	33	7,64	32,5	7,44	0,39	474	7,11	0,8890	-2,08	0,9999
33	7,64	34	8,04	33,5	7,84	0,41	340	6,73	0,9000	-2,20	1,0000
34	8,04	35	8,47	34,5	8,26	0,43	262	6,41	0,9981	-6,25	1,0000
35	8,47	36	8,93	35,5	8,70	0,46	204	6,10	1,1431	.	1,0000
36	8,93	37	9,42	36,5	9,17	0,49	84	5,15	0,7096	-0,89	1,0000

ZONA GLOBAL

MACHOS L00= 52,135  
 K= 0.10549  
 to= 0.50839

L1	t	L2	t	L	$R(L+L2)/2$	DELTA t	CAPTURA	LN(CAP/DV)	SELECT OBS	ln(1/\$-1)	SELECT EST.
11	2,75	12	2,99	11,5	2,87	0,23	2	2,15	0,0000	14,68	0,0000
12	2,99	13	3,23	12,5	3,11	0,24	5	3,04	0,0000	13,36	0,0000
13	3,23	14	3,47	13,5	3,35	0,25	15	4,11	0,0000	11,84	0,0000
14	3,47	15	3,72	14,5	3,60	0,25	68	5,60	0,0001	9,90	0,0000
15	3,72	16	3,98	15,5	3,85	0,26	189	6,59	0,0002	8,44	0,0001
16	3,98	17	4,25	16,5	4,12	0,27	346	7,17	0,0006	7,39	0,0003
17	4,25	18	4,52	17,5	4,39	0,27	576	7,65	0,0016	6,41	0,0008
18	4,52	19	4,81	18,5	4,66	0,28	944	8,12	0,0043	5,44	0,0024
19	4,81	20	5,10	19,5	4,95	0,29	1609	8,62	0,0121	4,40	0,0078
20	5,10	21	5,40	20,5	5,24	0,30	2837	9,16	0,0353	3,31	0,0258
21	5,40	22	5,70	21,5	5,55	0,31	3195	9,24	0,0671	2,63	0,0849
22	5,70	23	6,02	22,5	5,86	0,32	4570	9,57	0,1649	1,62	0,2534
23	6,02	24	6,36	23,5	6,19	0,33	4833	9,59	0,3050	0,82	0,5647
24	6,36	25	6,70	24,5	6,53	0,34	4512	9,48	0,5080	-0,03	0,8388
25	6,70	26	7,05	25,5	6,88	0,36	3649	9,24	0,7489	-1,09	0,9564
26	7,05	27	7,42	26,5	7,24	0,37	2456	8,80	0,9401	-2,75	0,9899
27	7,42	28	7,81	27,5	7,61	0,38	1563	8,31	1,1439	-	0,9978
28	7,81	29	8,21	28,5	8,01	0,40	1022	7,84	1,4690	-	0,9996
29	8,21	30	8,63	29,5	8,42	0,42	531	7,14	1,5434	-	0,9999
30	8,63	31	9,07	30,5	8,85	0,44	260	6,39	1,5776	-	1,0000
31	9,07	32	9,53	31,5	9,29	0,46	84	5,21	1,1017	-	1,0000
32	9,53	33	10,01	32,5	9,77	0,48	38	4,37	1,1194	-	1,0000
33	10,01	34	10,52	33,5	10,26	0,51	18	3,57	1,2423	-	1,0000
34	10,52	35	11,06	34,5	10,78	0,54	6	2,41	1,0169	-	1,0000
35	11,06	36	11,63	35,5	11,34	0,57	1	0,56	0,4386	0,25	1,0000
36	11,63	37	12,23	36,5	11,92	0,61	2	1,19	2,4079	-	1,0000



ZONA GLOBAL

L<sub>00</sub> = 52,859  
 K = 0,14907  
 t<sub>0</sub> = 0,61436

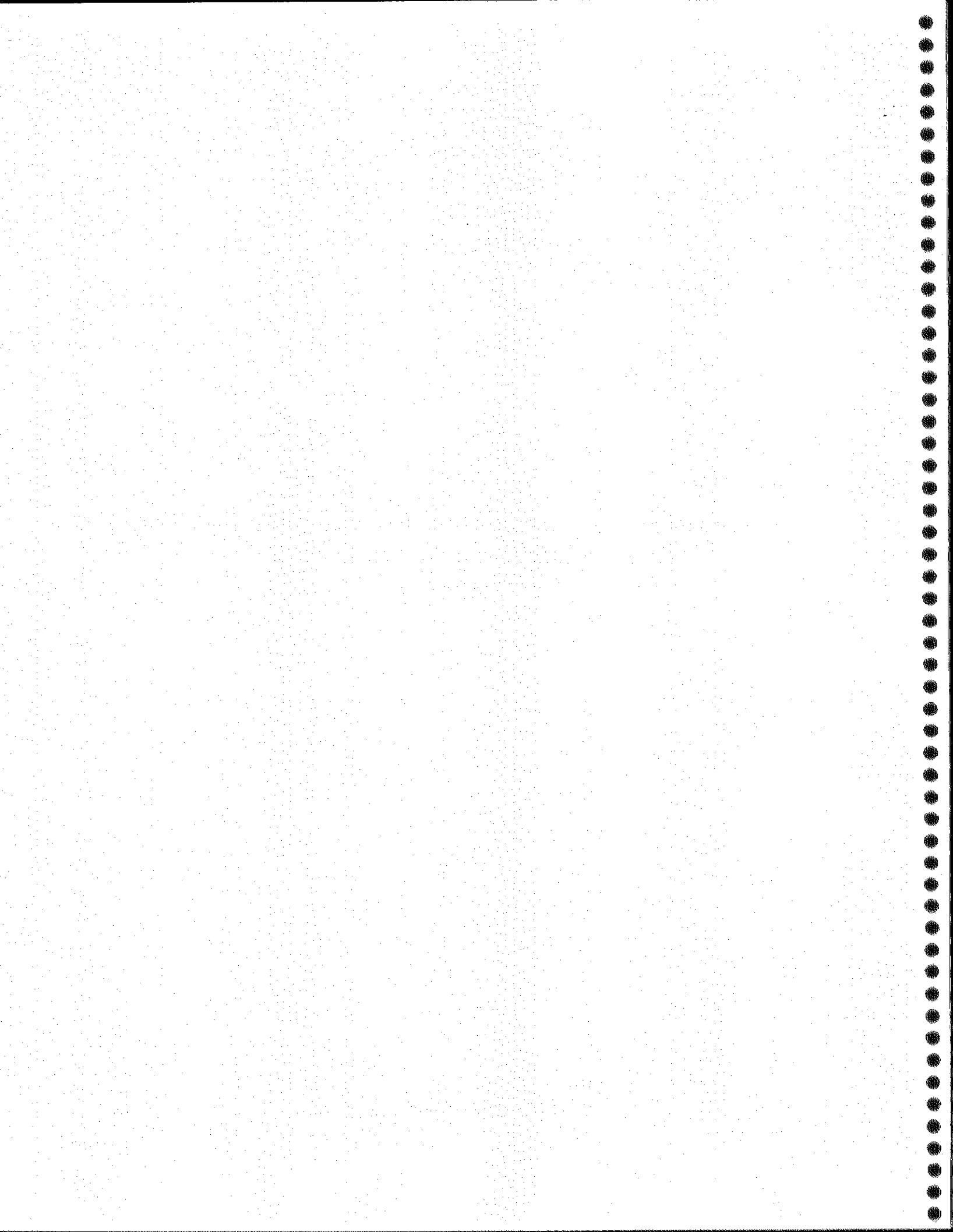
HEMBRAS

L1	t	L2	t	L	$\sqrt{(L1+L2)/2}$	DELTA	CAPTURA	LN(CAP/DO)	SELECT OBS	M(Q/S/D)	SELECT EST
10	2,02	11	2,18	10,5	2,10	0,16	1	1,84	0,0000	12,91	0,0000
11	2,18	12	2,34	11,5	2,26	0,16	8	3,90	0,0000	10,62	0,0001
12	2,34	13	2,51	12,5	2,42	0,17	18	4,68	0,0001	9,59	0,0001
13	2,51	14	2,68	13,5	2,59	0,17	61	5,88	0,0003	8,14	0,0002
14	2,68	15	2,85	14,5	2,77	0,17	235	7,20	0,0014	6,56	0,0005
15	2,85	16	3,03	15,5	2,94	0,18	461	7,85	0,0035	5,64	0,0009
16	3,03	17	3,22	16,5	3,12	0,18	640	8,15	0,0062	5,07	0,0019
17	3,22	18	3,41	17,5	3,31	0,19	876	8,44	0,0110	4,50	0,0040
18	3,41	19	3,60	18,5	3,50	0,20	1157	8,69	0,0188	3,96	0,0086
19	3,60	20	3,80	19,5	3,70	0,20	1539	8,94	0,0326	3,39	0,0186
20	3,80	21	4,01	20,5	3,91	0,21	2292	9,31	0,0638	2,69	0,0408
21	4,01	22	4,22	21,5	4,12	0,21	2401	9,33	0,0887	2,33	0,0892
22	4,22	23	4,45	22,5	4,33	0,22	3081	9,54	0,1524	1,72	0,1881
23	4,45	24	4,67	23,5	4,56	0,23	3358	9,60	0,2244	1,24	0,3606
24	4,67	25	4,91	24,5	4,79	0,24	4308	9,81	0,3933	0,43	0,5861
25	4,91	26	5,16	25,5	5,03	0,25	4743	9,87	0,5980	-0,40	0,7861
26	5,16	27	5,41	26,5	5,28	0,25	4211	9,71	0,7422	-1,06	0,9081
27	5,41	28	5,68	27,5	5,54	0,26	3525	9,50	0,8798	-1,99	0,9651
28	5,68	29	5,95	28,5	5,81	0,28	2632	9,16	0,9433	-2,81	0,9877
29	5,95	30	6,24	29,5	6,09	0,29	1832	8,76	0,9573	-3,11	0,9959
30	6,24	31	6,54	30,5	6,39	0,30	1359	8,42	1,0527	-	0,9987
31	6,54	32	6,85	31,5	6,69	0,31	907	7,97	1,0603	-	0,9996
32	6,85	33	7,18	32,5	7,01	0,33	548	7,42	0,9861	-4,26	0,9999
33	7,18	34	7,53	33,5	7,35	0,35	384	7,01	1,0870	-	1,0000
34	7,53	35	7,89	34,5	7,71	0,37	285	6,66	1,3000	-	1,0000
35	7,89	36	8,28	35,5	8,08	0,39	212	6,31	1,6004	-	1,0000
36	8,28	37	8,69	36,5	8,48	0,41	84	5,32	1,0813	-	1,0000
37	8,69	38	9,13	37,5	8,91	0,44	44	4,61	0,9989	-6,81	1,0000
38	9,13	39	9,59	38,5	9,36	0,47	27	4,06	1,1231	-	1,0000
39	9,59	40	10,10	39,5	9,84	0,50	11	3,09	0,8759	-1,95	1,0000
40	10,10	41	10,64	40,5	10,36	0,54	4	2,00	0,6413	-0,58	1,0000
41	10,64	42	11,23	41,5	10,93	0,59	4	1,91	1,3697	-	1,0000
42	11,23	43	11,88	42,5	11,55	0,65	3	1,53	2,3532	-	1,0000
43	11,88	44	12,60	43,5	12,23	0,72	3	1,43	5,8638	-	1,0000
44	12,60	45	13,40	44,5	12,99	0,80	1	0,22	5,4002	-	1,0000

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

EVALUACIÓN DIRECTA DEL STOCK DE CAMARÓN NAILON (*Heterocarpus reedi*),  
ENTRE LAS REGIONES DE ANTOFAGASTA Y DEL BÍO-BÍO.  
MAYO-AGOSTO 1996.

Valparaíso, septiembre de 1996



EVALUACION DIRECTA DEL STOCK DEL CAMARON NAILON  
(*Heterocarpus reedi*), ENTRE LAS REGIONES DE  
ANTOFAGASTA Y DEL BIO-BIO

Marcelo Arredondo Araya

Escuela de Ciencias del Mar  
Universidad Católica de Valparaíso

ASPECTOS METODOLOGICOS

Objetivos y especie investigada

Este trabajo esta orientado a determinar la distribución y evaluar el stock del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*).

Area de estudio

La prospección cubrió como área de estudio las aguas marinas entre las regiones de Antofagasta (II Región) y de Talcahuano (VIII Región). La zona total quedó limitada latitudinalmente entre los 25°50'S (Carrizalillo) y los 38°30'S (Isla Mocha). Los lances de pesca se efectuaron sobre la plataforma y el borde superior del talud continental, abarcando el rango batimétrico comprendido entre los veriles de 100 y 450 metros.

Embarcación y arte de pesca

Para realizar los trabajos en el mar y obtener la información necesaria para evaluar el stock del camarón nailon, se utilizó el PAM "TIBERIADES" perteneciente a la Universidad Católica de Valparaíso. En las actividades normales, esta nave combina sus operaciones capturando comercialmente esta misma especie y efectuando cruceros de

investigación oceanográfica y pesquera. Además, esta embarcación tiene propósitos académicos en la formación de ingenieros pesqueros y oceanógrafos en la Escuela de Ciencias del Mar.

El PAM "TIBERIADES" corresponde a un buque arrastrero por popa de diseño americano, cuya eslora de arqueo alcanza 18,78 m, la manga 5,40 m y el puntal 2,44 m. Desarrolla una velocidad de crucero aproximada de 9 nudos. Además, posee un tonelaje de registro grueso (TRG) de 68,165 ton y un tonelaje de registro neto (TRN) de 21,365 ton. Durante la pesca de investigación se empleó una red de arrastre de fondo sin cubre copo, cuyo tamaño de mallas en el copo se aproximan a 50 mm entre nudos.

#### División del área de estudio

Con el propósito de prospeccionar toda el área de estudio en forma ordenada, considerando que ésta contempla el recorrido aproximado de 900 mn lineales de costa, abarcando siete regiones del país, se procedió a fraccionarla en cuatro zonas. La Zona 1 comprendió entre las latitudes 25°50'S (Carrizalillo) y los 26°40'S (Punta Salinas), la Zona 2 entre los 26°40'S (Punta Salinas) y los 30°40'S (Río Limarí), la Zona 3 desde los 30°40'S (Río Limarí) hasta los 34°30'S (Ensenada Las Cruces) y la Zona 4, entre los 34°40'S (Ensenada Las Cruces) y los 38°30'S (Isla Mocha).

#### Evaluación del stock explotado

##### Método de área barrida

Para la estimación de la biomasa en peso y la abundancia en número de ejemplares de camarón nailon disponible al arte de arrastre utilizado por el B/E "TIBERIADES", se utilizó el método conocido con el nombre de "área barrida", que ha sido empleado y discutido entre otros autores por Alverson (1967); Alverson y Pereyra (1969); Isarankura (1971) y Troadec (1980). Asimismo, cabe destacar que este método se ha utilizado anteriormente en la evaluación de langostino colorado y de langostino

amarillo (Bahamonde *et al.*, 1979; SUBPESCA, 1986; Arana y Ziller, 1990b; Arana y Arredondo, 1991; IFOP, 1991; Henríquez *et al.*, 1992; Arana y Arredondo, 1993a y 1993b; Arana *et al.*, 1994b; Pavez *et al.*, 1994).

El "standing stock" consistió en relacionar la densidad que se establece en el recurso con el área total habitada por esta misma especie (Trujillo, 1972; Gavaris y Smith, 1987). Los supuestos básicos en que se fundamenta esta metodología son que la captura por unidad de esfuerzo es función de la densidad del stock en el lugar investigado y que los cambios en la captura por unidad de esfuerzo son proporcionales a la densidad del recurso (Ricker, 1975).

Dicho método requiere conocer, como su nombre lo indica, el área barrida por la red durante el transcurso de la operación de pesca de arrastre. Para ello se utilizó la siguiente expresión:

$$\begin{array}{cccc} \text{Area} & \text{Velocidad} & \text{Tiempo de} & \text{Abertura boca} \\ \text{barrida} & = \text{rastreo} & * \text{arrastre} & * \text{de la red} \\ (\text{mn}^2) & (\text{mn/h}) & (\text{h}) & (\text{mn}) \end{array}$$

Los dos primeros términos de la ecuación se registraron en las bitácoras diarias de pesca, mientras que el tercero de ellos se determinó directamente efectuando mediciones en la red utilizada por el PAM "Tiberíades". La abertura de la boca de la red se estimó en base a una ecuación generada con datos experimentales y obtenidos con anterioridad por la Escuela de Ciencias del Mar, permitiendo relacionar la abertura de la red con la velocidad de rastreo.

#### Métodos de evaluación del stock explotado

La evaluación de recursos pesqueros siempre ha constituido una labor compleja, en donde generalmente, al culminar este tipo de estudio, persisten interrogantes respecto de la veracidad de los valores obtenidos. En este contexto, determinadas metodologías se transforman en tradicionales, no obstante las limitantes que en ellas se reconocen y se discuten. Con el objeto de no ceñirse a la utilización de un sólo procedimiento y por ello, entregar un único resultado, en el presente trabajo se

propone la obtención de la biomasa y de la abundancia mediante el empleo de cinco metodologías opcionales. Esto tiene como finalidad, utilizar eficientemente la información que se recolectó durante la pesca de investigación del camarón nailon y señalar los valores probables. Estas aproximaciones, se obtienen al combinar las distintas opciones de parametrización estadística de la captura por unidad de área, tal como a continuación se presenta:

### *Método media/área*

De acuerdo a este método, para la estimación del tamaño del stock disponible a un arte de arrastre se empleó el valor medio del índice de abundancia del foco y su correspondiente área de distribución. El cálculo de la biomasa se efectuó mediante la ecuación:

$$Bo(f) = Am(f) * Area(f)$$

siendo:

Bo(f) : Biomasa (ton) en el foco (f)

Am(f) : Índice de abundancia media (ton/mn<sup>2</sup>)  
del foco (f)

Area(f): Área total (mn<sup>2</sup>) del foco (f)

Para obtener un estimado de la variabilidad, se utilizó la fórmula tradicional para el cálculo de la varianza, la que está definida por la siguiente ecuación (Cochran, 1977; Sparre y Venema, 1993; entre otros):

$$Var(Bo(f)) = \left( \frac{\sum_{i=1}^n (A_i - Am(f))^2}{n(n-1)} \right) * [Area(f)]^2$$

donde:

$\text{Var}(\text{Bo}(f))$  : Varianza del estimado de la biomasa en el foco (f)

n : Número de lances con captura

$A(i)$  : Índice de abundancia ( $\text{ton}/\text{mn}^2$ ) determinada en el lance (i)

$\text{Am}(f)$  : Índice de abundancia media ( $\text{ton}/\text{mn}^2$ ) del foco (f)

### *Método mediana/área*

En este método, para la estimación del tamaño poblacional del langostino colorado se empleará la mediana del índice de abundancia determinada en el respectivo foco. La biomasa se establecerá mediante la fórmula (Velleman y Hoaglin, 1981):

$$\text{Bo}(f) : \text{Ame}(f) * \text{Area}(f)$$

donde:

$\text{Bo}(f)$  : Biomasa (ton) calculada en el foco (f)

$\text{Ame}(f)$  : Captura por unidad de área mediana ( $\text{ton}/\text{mn}^2$ ) del foco (f)

$\text{Area}(f)$ : Área total ( $\text{mn}^2$ ) del foco (f)

Para disponer de un estimado de variabilidad se utilizó el rango intercuartílico (Chambers *et al.*, 1983). De esta manera, la varianza quedó definida por la fórmula:

$$\text{Var}(\text{Bo}(f)) = \text{IQR} * [\text{Area}(f)]^2$$

donde:

IQR : Rango intercuartílico en la distribución de abundancias relativas, calculadas con las capturas obtenidas en los lances de cada foco.

$\text{Area}(f)$ : Área total ( $\text{mn}^2$ ) del foco (f)



### Método lognormal

Considerando que las capturas por unidad de esfuerzo de las faenas de pesca comerciales se distribuyen en forma asimétrica lognormal, para cuantificar la biomasa de camarón nailon se utilizará también la siguiente ecuación:

$$Bo(f) = A_{ln} * Area(f)$$

donde:

$Bo(f)$  : Biomasa (ton) o abundancia (número) en el foco (f)

$A_{ln}$  : Estimador Finney-Sichel de la media lognormal (ton/mn<sup>2</sup> o ind./m<sup>2</sup>)

$Area(f)$ : Area total (mn<sup>2</sup>) del foco (f)

De acuerdo a McConnaughey y Conquest (1993), el estimador Finney-Sichel (FS), equivalente al estimador de máxima verosimilitud de los datos lognormales (Aitchison y Brown, 1969), esta dado por la siguiente expresión:

$$FS = \frac{m}{n} * \exp(\overline{cpue}_{ln}) * \Psi_n(t)$$

siendo,

$m$  : número de lances con captura

$n$  : número de lances totales

$\overline{cpue}_{ln}$  : media de las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE), transformadas a logaritmo natural

$\Psi_n(\sigma)$  : serie infinita en función de la varianza ( $s^2$ ) de las CPUE transformadas a logaritmo natural

La serie  $\Psi_n(\sigma)$  está definida por la siguiente forma:

$$G_m = 1 + (m-1)\frac{\sigma}{m} + \frac{(m-1)^3\sigma^2}{2!m^2(m+1)} + \frac{(m-1)^5\sigma^3}{3!m^3(m+1)(m+3)} + \dots$$

Donde el parámetro  $\sigma$ , corresponde a la mitad de la varianza de las CPUE transformadas a logaritmo natural ( $s^2/2$ ).

Los límites de confianza del estimado de biomasa, efectuado con las CPUE transformadas a logaritmo natural quedan expresados en función del estadístico tabulado  $H_{\alpha}$  que establece valores distintos considerando la asimetría de la distribución analizada, tal como se presenta a continuación:

$$\left[ \mp Area(f) * \exp \left[ \overline{cpue}_{\ln} + \frac{s^2}{2} + H_{\alpha; (1-\alpha)} \sqrt{\frac{2r}{m-1}} \right] \right]$$

### *Método de grupos aleatorios*

El estimador de biomasa que utilizará el método de grupos aleatorios, corresponde a la siguiente expresión:

$$Bo(f) = \frac{Area(f)}{a} * Am(f)$$

donde:

Bo(f) : Biomasa (ton) calculada en el foco (f)

Area(f) : Area total (mn<sup>2</sup>) del foco (f)

a : Area barrida por la red (mn<sup>2</sup>)

y donde,  $Am(f)$  queda calculado de la siguiente manera:

$$Am(f) = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k Am(j)$$

donde:

$Am(j)$  : Índice de abundancia media (ton/mn<sup>2</sup>) del grupo aleatorio j, con m lances cada uno

k : Cantidad total de grupos formados con m lances cada uno

Además, la abundancia media de cada grupo aleatorio j quedó determinado por la expresión:

$$Am(j) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Am(i)$$

donde:

$Am(i)$  : Índice de abundancia media del lance i

m : Número constante de lances empleados para formar cada grupo aleatorio.

En este caso, la variabilidad de la biomasa se calculó como sigue:

$$Var(Bo(f)) = \frac{1}{k(k-1)} \sum_{j=1}^k (Am(j) - Am(f))^2$$

Finalmente, con este último valor, se obtuvo un intervalo de tipo estándar para los estimados, con un nivel de confianza  $1-2\alpha$ , dado por:

$$[Bo(f) \pm t_{(1-\alpha), (n-1)} \sqrt{Var(Bo(f))}]$$

### Método bootstrap/media

Con este método, la biomasa se calculó a través de la ecuación:

$$Bo(f) = \frac{A}{a} Am(f)$$

donde  $Am(f)$  corresponde al índice de abundancia promedio (ton/mn<sup>2</sup>) del respectivo foco. Este valor se calculará del siguiente modo:

$$Am(f) = \frac{1}{Bt} \sum_{j=1}^{Bt} Am(j)$$

siendo  $Am(j)$ , un estimador de la captura por unidad de área promedio de la  $j$ -ésima muestra de tamaño  $n$  seleccionada con reposición de la muestra original, y donde  $Bt$  representa la cantidad total de iteraciones preseleccionadas para efectuar el proceso del bootstrap.

El índice de abundancia señalado, se calculará a través de la relación matemática que se expresa a continuación:

$$Am(f) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Am(i) \quad (12)$$

Además, la varianza de la biomasa se calculó como se indica a continuación:

$$Var(Am(f)) = \frac{1}{(B-1)} \sum_{j=1}^B (Am(j) - Am(f))^2$$

El intervalo confidencial para el estimado de biomasa, con el nivel de confianza  $1-2\alpha$ , se encuentra dado por el método percentil corregido o método BC (Efron y Tibshirani, 1986; Robotham y Castillo, 1987), como sigue:

$$[ \hat{G}^{-1} ( \Phi (2Z_0 - Z_\alpha) ) ; \hat{G}^{-1} ( \Phi (2Z_0 + Z_\alpha) ) ]$$

donde  $Z_0 = \Phi$ , siendo  $\Phi^{-1}$  la función inversa de la distribución normal estándar, y  $G^{-1}$  la función de la distribución acumulada inversa de  $G(S)$ , definida por  $G(S) = (B \leq S)$ .

Con el fin de evaluar la abundancia numérica del camarón nailon en cada foco o lugar de concentración de la captura, primeramente se dividió la biomasa establecida en cada uno de ellos por el respectivo aporte en peso ponderado de cada sexo. Una vez separada la biomasa de machos y hembras, se calculó el número de individuos, dividiendo dichas cantidades por el peso promedio correspondiente a los ejemplares capturados en el lugar. Este procedimiento se utilizó empleando los resultados obtenidos con las cinco metodologías de estimación de la biomasa.

## RESULTADOS

### Operación del buque

Las operaciones en el mar fueron iniciadas por el buque arrastrero "TIBERIADES", el 25 de mayo de 1996. El barco comenzó sus actividades de muestreo en la zona 4, prosiguiendo posteriormente con las zona 3, zona 2 y zona 1 consecutivamente. En estas labores se trabajó durante 85 días/buque, registrándose el último lance de arrastre el 19 de agosto. Las fechas, el número de días transcurridos durante el estudio y los días efectivos de pesca se desglosan en la Tabla I.

Cabe destacar que en algunas ocasiones, la nave estuvo sometida a condiciones de mar adversas, causando reducciones en el tiempo disponible para trabajar. Sin embargo, no se registraron contratiempos importantes debido a fallas en el motor principal de la nave u otras de tipo mecánicas.

Cuando el buque "TIBERIADES" operó en el área 4, empleó como base de operaciones el puerto Tomé (VIII Región). Al trabajar en el área 3, éste efectuó los zarpes y recaladas en el puerto de Valparaíso (IV Región). Estas mismas actividades las realizó en Caldera (III Región) y en Coquimbo (IV Región), cuando las labores de muestreo se ejecutaron en las zonas 1 y 2 respectivamente. Estos fueron los puntos de aprovisionamiento y de desembarque más cercanos a los lugares de muestreo, logrando así disminuir el tiempo destinado a la navegación e incrementar el período disponible para efectuar los lances de arrastre.

### Lances de arrastre

En la zona proyectada, se realizó un total de 357 lances de arrastre. De este total, 33 se realizaron en la zona 1; 94 en la zona 2; 104 en la zona 3 y 126 en la zona 4. La captura total acumulada en el período de estudio fue de 19,3 ton, la que

desagregada en la misma secuencia se reparte en 3,2 ton; 7,2 ton; 5,5 ton y 3,4 ton respectivamente.

Del total de lances realizados durante la prospección, 295 registraron pesca de camarón nailon. La zona 3 concentró la mayor cantidad de arrastres con extracción del recurso objetivo (98 lances), mientras que la mínima se registró en la zona 1 (30 lances) (Tabla I).

#### Distribución geográfica y batimétrica del recurso

El camarón nailon se localizó en forma continua en casi todo el tramo latitudinal prospectado. La excepción ocurrió en la VIII Región, al sur del Cañón del Bío-Bío (36°38'S) hasta la isla Mocha (38°30'S); es decir, hasta el límite sur de la zona global de estudio. La especie presentó una clara distribución orientada de norte a sur, siguiendo una banda batimétrica situada en el borde superior del talud continental. Las profundidades extremas de extracción del recurso fueron de 170 m y 440 m, apareciendo en cada caso pocos ejemplares.

Es necesario señalar que los lances se efectuaron solamente en aquellos sustratos rastreables, siendo imposible disponer de antecedentes sobre la existencia del recurso en aquellos lugares difíciles de acceder con las redes. Sin embargo, estas interrupciones fueron escasas en comparación a la magnitud de los fondos marinos prospectados. Al observar cartográficamente el conjunto de lances que registraron pesca de camarón nailon, se estableció que el recurso presenta continuidad en la distribución latitudinal, efectuándolo en un rango batimétrico uniforme. Esto permitió que en las posiciones no rastreadas que cubren tramos cortos, se pudiera proyectar igualmente y en forma coherente la existencia del recurso. Trabajando de esta manera, se establecieron respectivamente en las zonas 1, 2, 3 y 4, superficies de 160 mn<sup>2</sup>, 474 mn<sup>2</sup>, 408 mn<sup>2</sup> y 462 mn<sup>2</sup> cubiertas por *H. reedi* (Figuras 1, 2, 3 y 4).

Por otra parte, al considerar que el recurso se habría distribuido hipotéticamente entre las profundidades mínima y máxima de extracción en todo el rango latitudinal estudiado, las superficies se incrementaron a 182 mn<sup>2</sup> en la zona 1;

Tabla I

Antecedentes generales relacionados con la investigación efectuada sobre el camarón nailon entre las regiones de Antofagasta y del Bío-Bío, desde mayo hasta agosto de 1996

Zona de prospección	Rango latitudinal	Referencia geográfica	Fechas de prospección	Periodo de estudio (días)	Días efectivos de pesca	Cantidad de lances en la zona	Foco de abundancia	Area total del foco (mm <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en el foco
Zona 1	25°50'S - 26°40'S	Punta Carrizalillo - Punta Salinas	14 ago - 19 ago	6	5	33	Foco 1	160	30
Zona 2	26°40'S - 30°40'S	Punta Salinas - Río Limarí	30 jul - 13 ago	15	12	94	Foco 2	474	90
Zona 3	30°40'S - 34°30'S	Río Limarí - Ensenada las Cruces	25 jun - 20 jul	25	14	104	Foco 3	408	98
Zona 4	34°30'S - 38°30'S	Ensenada las Cruces - Isla Mocha	25 may - 25 jun 23 jul - 27 jul	34 5	15 3	126	Foco 4	426	77
<b>TOTAL</b>				<b>85</b>	<b>49</b>	<b>357</b>		<b>1.468</b>	<b>295</b>



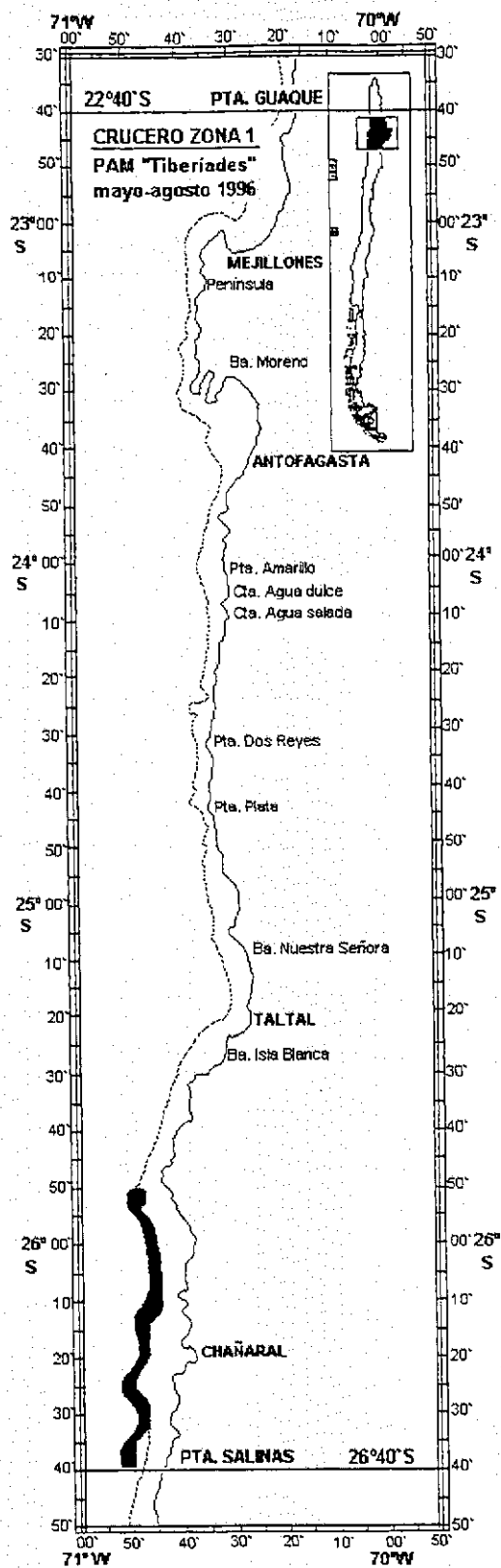


Fig. 1. Area de distribución del camarón nailon (*H. reedi*) encontrada en la prospección realizada entre Carrizalillo (25°50'S) y Punta Salinas (26°40'S).

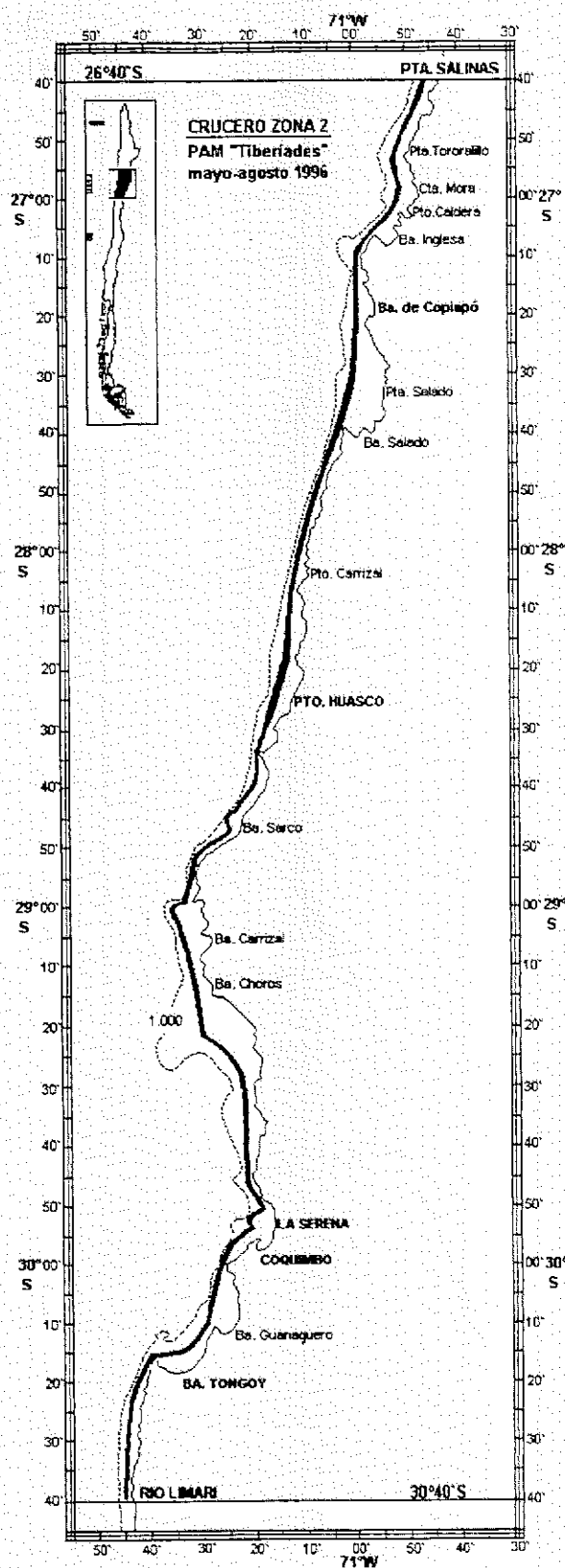


Fig. 2. Area de distribución del camarón nailon (*H. reedi*) encontrada en la prospección realizada entre Punta Salinas (26°40'S) y Río Limarí (30°40'S).

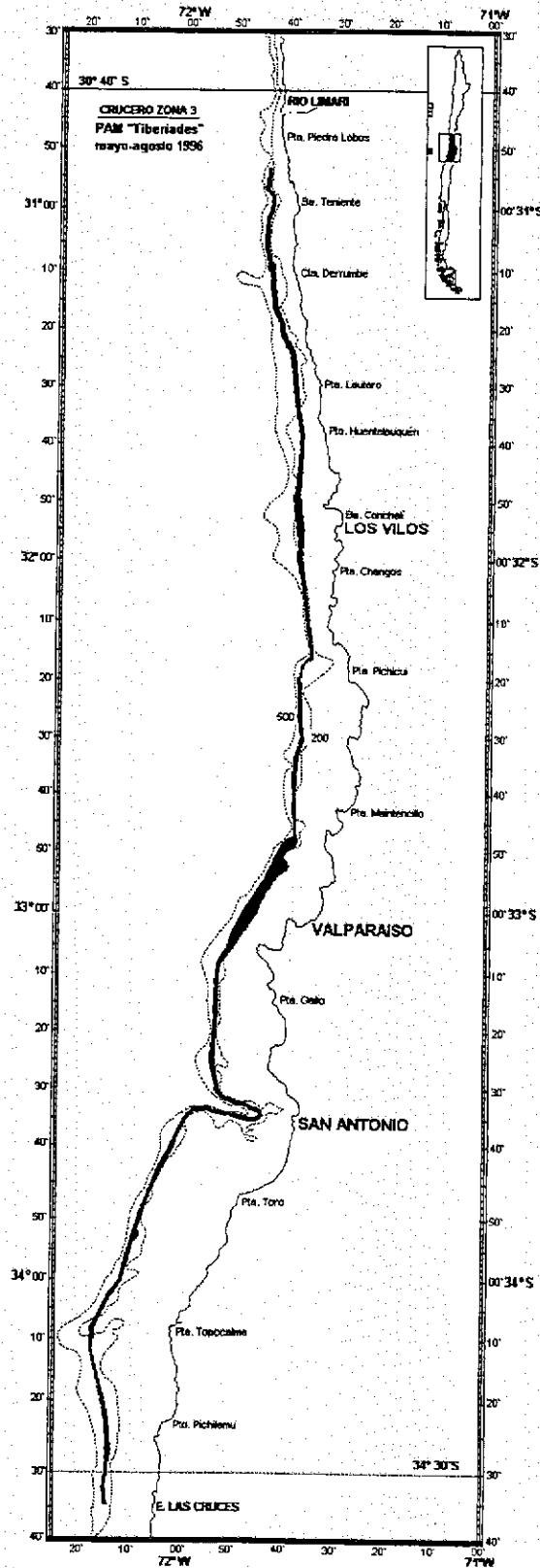


Fig. 3. Area de distribución del camarón nailon (*H. reedi*) encontrada en la prospección realizada entre Río Limarí (30°40'S) y Ensenada las Cruces (34°30'S).



824 mn<sup>2</sup> en la zona 2; 486 mn<sup>2</sup> en la zona 3 y 835 mn<sup>2</sup> en la zona 4. Tal como se observa, las diferencias alcanzaron mayor notoriedad en la segunda y cuarta zona.

### Evaluación del camarón nailon

#### Captura en peso por lance

Para establecer las capturas por lance, se utilizó como unidad básica de conteo, un tipo de caja plástica de uso industrial, cuyo tamaño es conocido como universal. Estas permitieron cargar y estibar la pesca a bordo de la nave, por lo que llevando el registro de la cantidad total de ellas y el peso promedio individual de las mismas, fue posible estimar los kilogramos de camarón nailon extraídos por arrastre. Considerando todos los envases muestreados, se estableció un peso neto promedio general de 16,4 kilogramos.

Se debe considerar además, que en algunos lances se capturó camarón nailon en escasas cantidades, registrándose desde algunos gramos de esta especie hasta pocos kilos. Estos registros también fueron considerados para acotar la distribución geográfica y determinar la abundancia relativa del recurso, designándolos como presencia. Estos valores fueron incorporados en la evaluación del stock como índices de abundancia cercanos a cero toneladas por milla náutica cuadrada. Disponiendo de estos registros en las bitácoras diarias de pesca, se estableció que las capturas variaron desde niveles de presencia hasta un máximo de 412 kg por lance o 20 minutos de arrastre.

#### Abertura de la boca de la red y área barrida

Para establecer el área barrida por la red de arrastre utilizada en el PAM "TIBERIADES" durante la prospección del camarón nailon, se calculó la abertura de la boca del arte de pesca con una función que registra en forma estable 8,3 metros de separación entre punta de alas, efectuando el rastreo en torno a los dos nudos (Melo, 1996). Esta velocidad correspondió a la habitualmente utilizada en los lances,

cubriendo en un tiempo estándar de 20 minutos  $0,003 \text{ mn}^2$ . Ocasionalmente se registraron áreas levemente inferiores y superiores, producidas por pequeñas disminuciones e incrementos en la velocidad y también en el tiempo de arrastre.

#### Captura por unidad de área

Las capturas por unidad de área (CPUA) obtenidas por lance, son utilizadas en este trabajo como índices de abundancia para evaluar en el stock del camarón nailon. Estas cifras son expresadas en toneladas de recurso por milla náutica cuadrada ( $\text{ton}/\text{mn}^2$ ). En la zona 1 se hallaron valores cercanos a cero, al registrar sólo presencia de la especie, y un máximo de  $88,6 \text{ ton}/\text{mn}^2$ . Idéntico valor mínimo de registró en los restantes lugares prospectados, mientras que el monto superior alcanzó  $153,6 \text{ ton}/\text{mn}^2$  en la zona 2;  $106,5 \text{ ton}/\text{mn}^2$  en la zona 3 y  $99,6 \text{ ton}/\text{mn}^2$  en la zona 4.

#### Estimación de la biomasa

Al trabajar con cinco aproximaciones metodológicas para evaluar la biomasa del camarón nailon, se obtuvieron ciertas divergencias entre los resultados. Estas radicarón en los índices de biomasa utilizados como estimadores y en los procedimientos empleados para obtener estos mismos. Además, surgieron diferencias al considerar una supuesta área de distribución del recurso, distinta a la establecida mediante la delimitación de los lugares de extracción; ésto es, suponiendo que en toda el área de estudio la especie mantuvo constante su ubicación batimétrica, considerando referencialmente las profundidades mínima y máxima de captura del crustáceo.

Al utilizar el área de distribución del recurso obtenida mediante el seguimiento de los lances periféricos con pesca y sin captura, se estableció que los métodos media área, grupos aleatorios y bootstrap proporcionan resultados similares entre sí, mientras que el lognormal y mediana área, arrojan cifras distintas e inferiores. Con los tres primeros procedimientos, las biomásas estimadas en forma conjunta para las zonas 1, 2, 3 y 4, variaron en promedio entre 34.805 y 36.506 ton. Los errores de estimación resultaron entre un 14% y un 25%. Esto redundó en la obtención de una

variabilidad en toneladas de camarón nailon, cercana a esos mismos niveles respecto del valor estimado como más probable (Tabla II).

Al aplicar el método lognormal, se calculó la existencia de alrededor de 30.000 ton de camarón nailon. Esta cifra se sitúa a nivel intermedio con respecto a las otras estimaciones, dado que al trabajar con índices de abundancia mediana se registró una biomasa total de 25.000 ton de este crustáceo.

Al considerar los resultados obtenidos con los métodos media área, grupos aleatorios y bootstrap, es posible desglosar porcentualmente las biomásas, quedando repartidas con un 20% en la zona 1, 40% en la zona 2, 22% en la zona 3 y 18% en la zona 4. Sin embargo, las estimaciones efectuadas con el índice mediana se modifican estas cifras en forma respectiva a 23%, 52%, 14% y 11% y, con el lognormal, 16%, 40%, 19% y 25%.

Suponiendo que durante la prospección, la especie se habría ubicado en una franja batimétrica estable en las cuatro zonas prospectadas, limitada por las profundidades mínima y máxima de extracción del recurso, se obtuvo un incremento de los valores de la biomasa, debido a la mayor superficie asignada a la distribución del recurso. Considerando las áreas entre las isóbatas de 170 m y 440 m, la biomasa global calculada alcanzó cerca de 54.000 ton, evaluando el recurso con los métodos media área, grupos aleatorios y bootstrap. Con el procedimiento mediana se obtuvo 37.500 ton, mientras que con lognormal 45.000 ton (Tabla III).

#### Estimación de la abundancia

Considerando la biomasa establecida en cada área de prospección y el peso medio de los ejemplares extraídos en esos mismos lugares, se calculó la abundancia del camarón nailon expresada en número de ejemplares. Al trabajar con la superficie de distribución del recurso encontrada mediante interpolación entre los lances periféricos con pesca y sin captura, se determinó en forma global que existirían entre 4.000 millones y 6.000 millones de individuos (Tabla IV). Sin embargo, se produce una expansión a 6.000 millones y 8.000 millones de ejemplares, al evaluar el stock con la

Tabla II

Biomasa de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) encontrada por zona de prospección entre la región de Antofagasta y la región del Bío-Bío, en junio y agosto de 1996 (Cálculos realizados con el área del foco de abundancia)

Zona de prospección	Foco de abundancia	Área total del foco (m <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	BIOMASA (ton) POR PROCEDIMIENTO DE EVALUACION									
					MEDIA/AREA		GRUPOS ALEATORIOS				BOOTSTRAP			
					BIOMASA (ton)	VARIABILIDAD (ton)	ERROR RELATIVO	BIOMASA (ton)	VARIABILIDAD (ton)	ERROR RELATIVO	BIOMASA (ton)	VARIABILIDAD INFERIOR (ton)	BIOMASA (ton)	VARIABILIDAD SUPERIOR (ton)
Zona 1	Foco 1	160	33	30	6.564	1.530	0,200	7.878	1.596	0,168	6.645	1.187	1.202	
Zona 2	Foco 2	474	94	90	14.392	2.396	0,140	14.517	2.383	0,138	14.518	3.104	2.726	
Zona 3	Foco 3	408	104	98	7.645	1.932	0,213	7.697	1.931	0,211	7.636	1.781	1.682	
Zona 4	Foco 4	426	126	77	6.204	1.833	0,249	6.414	1.891	0,248	6.100	1.605	1.553	
TOTAL		1.468	357	295	34.805			36.506			34.899			

Zona de prospección	Foco de abundancia	Área total del foco (m <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	BIOMASA (ton) POR PROCEDIMIENTO DE EVALUACION									
					MEDIANA/AREA		LOGNORMAL							
					BIOMASA (ton)	VARIABILIDAD INFERIOR (ton)	VARIABILIDAD SUPERIOR (ton)	BIOMASA (ton)	VARIABILIDAD INFERIOR (ton)	BIOMASA (ton)	VARIABILIDAD SUPERIOR (ton)			
Zona 1	Foco 1	160	33	30	5.440	2.240	4.800	4.734	3.032					
Zona 2	Foco 2	474	94	90	12.324	5.688	6.636	11.683	1.469					
Zona 3	Foco 3	408	104	98	4.080	2.448	7.344	5.649	377					
Zona 4	Foco 4	426	126	77	2.556	2.343	7.242	7.203	422					
TOTAL		1.468	357	295	24.400			29.269						



Tabla III

Biomasa de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) encontrada por zona de prospección entre la región de Antofagasta y la región del Bío-Bío, en junio y agosto de 1996 (Cálculos realizados con el área entre las profundidades mínima y máxima de distribución del recurso)

Zona de prospección	Foco de abundancia	Área total del foco (m <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	BIOMASA (ton) POR PROCEDIMIENTO DE EVALUACION								
					MEDIA/ÁREA		GRUPOS ALEATORIOS			BOOTSTRAP			
					BIOMASA (ton)	VARIABILIDAD (ton)	ERROR RELATIVO	BIOMASA (ton)	VARIABILIDAD (ton)	ERROR RELATIVO	BIOMASA (ton)	VARIABILIDAD INFERIOR (ton)	VARIABILIDAD SUPERIOR (ton)
Zona 1	Foco 1	182	33	30	7.467	1.741	0,200	7.698	1.886	0,206	7.517	1.545	1.173
Zona 2	Foco 2	824	94	90	25.019	4.166	0,140	23.889	3.893	0,137	24.888	4.969	4.367
Zona 3	Foco 3	486	104	98	9.200	2.318	0,212	9.321	2.514	0,227	9.413	3.353	3.157
Zona 4	Foco 4	835	126	77	12.320	3.721	0,154	13.284	3.893	0,247	11.786	4.331	3.135
<b>TOTAL</b>		<b>2.327</b>	<b>357</b>	<b>295</b>	<b>54.006</b>			<b>54.192</b>			<b>53.604</b>		

Zona de prospección	Foco de abundancia	Área total del foco (m <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	BIOMASA (ton) POR PROCEDIMIENTO DE EVALUACION					
					MEDIANA/ÁREA		LOGNORMAL		BIOMASA	
					BIOMASA (ton)	VARIABILIDAD INFERIOR (ton)	VARIABILIDAD SUPERIOR (ton)	BIOMASA (ton)	VARIABILIDAD INFERIOR (ton)	VARIABILIDAD SUPERIOR (ton)
Zona 1	Foco 1	182	33	30	6.188	2.548	5.460	5.385	3.032	3.032
Zona 2	Foco 2	824	94	90	21.424	9.888	6.636	20.310	1.469	1.469
Zona 3	Foco 3	486	104	98	4.860	2.916	7.344	6.783	377	377
Zona 4	Foco 4	835	126	77	5.010	4.593	7.242	12.688	422	422
<b>TOTAL</b>		<b>2.327</b>	<b>357</b>	<b>295</b>	<b>37.482</b>			<b>45.166</b>		

banda batimétrica que surge al considerar las profundidades mínima y máxima de extracción del crustáceo (Tabla V).

#### Biomasa y abundancia fraccionada por sexo

Al desagregar por sexo las biomásas calculadas en las cuatro zonas de prospección, se encontró que en todos los casos, las hembras mantuvieron una mayor contribución en peso. Con las metodologías media área, grupos aleatorios y bootstrap, se obtuvo que cerca de 22.000 ton correspondieron a este sexo, mientras que algo más de 13.000 ton fueron de machos. Con el método mediana, se obtuvieron 9.500 ton y 15.000 ton respectivamente y, con el lognormal, 11.000 y 18.000 ton (Tabla VI).

Con la superficie de distribución del camarón nailon medida entre los veriles de 170 m y 440 m de profundidad y, los métodos de evaluación que registraron resultados concordantes, se obtuvieron cantidades globales de machos y hembras de 18.000 ton y 36.000 ton respectivamente. Estas disminuyen respectivamente a 15.000 ton y 30.000 ton al emplear la metodología lognormal y, a 13.000 y 25.000 ton con el procedimiento mediana (Tabla VII).

En el caso de la abundancia en número de ejemplares, se observó igualmente una predominancia de las hembras sobre los machos. Al efectuar los cálculos con la superficie del foco y los métodos media área, grupos aleatorios y bootstrap, se registró globalmente algo más de 3.000 millones de individuos del primer sexo y alrededor de 2.500 millones del segundo. Estas cifras se redujeron respectivamente a 2.600 millones y 2.000 millones con la metodología lognormal y, a 2.300 millones y 1.700 millones, al trabajar con el procedimiento mediana (Tabla VIII).

Al evaluar el recurso considerando el rango de distribución de 170-440 m, se fraccionó la abundancia numérica en 3.700 millones de machos y 4.800 millones de hembras, ésto considerando los métodos con resultados concordantes. Sin embargo, con el método lognormal, esta desagregación resultó en 3.000 millones y 4.000 millones respectivamente. Con el procedimiento donde se utiliza la captura por unidad de área mediana, la cantidad de machos fue de 2.600 millones de ejemplares, mientras que las hembras alcanzaron 3.500 millones (Tabla IX).

Tabla IV

Abundancia de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) encontrada por zona de prospección entre la región de Antofagasta y la región del Bío-Bío, en junio y agosto de 1996 (Cálculos realizados con el área del foco de abundancia)

Zona de prospección	Foco de abundancia	Área total del foco (m <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	ABUNDANCIA (n° individuos) POR PROCEDIMIENTO DE EVALUACION				
					MEDIA/AREA (millones de individuos)	GRUPOS ALEATORIOS (millones de individuos)	BOOTSTRAP (millones de individuos)	MEDIANA/AREA (millones de individuos)	LOGNORMAL (millones de individuos)
Zona 1	Foco 1	160	33	30	1.264	1.542	1.300	1.064	926
Zona 2	Foco 2	474	94	90	2.305	2.325	2.325	1.974	1.871
Zona 3	Foco 3	408	104	98	1.256	1.264	1.254	670	928
Zona 4	Foco 4	426	102	77	784	911	771	323	910
TOTAL		1468	333	295	5.629	5.941	5.650	4.031	4.636

Tabla V

Abundancia de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) encontrada por zona de prospección entre la región de Antofagasta y la región del Bío-Bío en junio y agosto de 1996 (Cálculos realizados con el área entre las profundidades mínima y máxima de distribución del recurso)

Zona de prospección	Foco de abundancia	Área total del foco (m <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	ABUNDANCIA (n° individuos) POR PROCEDIMIENTO DE EVALUACION				
					MEDIA/AREA (millones de individuos)	GRUPOS ALEATORIOS (millones de individuos)	BOOTSTRAP (millones de individuos)	MEDIANA/AREA (millones de individuos)	LOGNORMAL (millones de individuos)
Zona 1	Foco 1	182	33	30	1.461	1.506	1.471	1.211	1.054
Zona 2	Foco 2	824	94	90	4.007	3.826	3.886	3.431	3.263
Zona 3	Foco 3	486	104	98	1.611	1.631	1.546	798	1.114
Zona 4	Foco 4	835	126	77	1.557	1.679	1.489	633	1.603
TOTAL		2.327	357	295	8.536	8.642	8.492	6.073	7.024

Tabla VI

Biomasa de camarón naílon por zona de prospección, fraccionada por sexo, considerando los distintos métodos de evaluación  
(Cálculos realizados con el área del foco de abundancia)

Zona de prospección	Foco de abundancia	Área total del foco (m <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	BIOMASA (ton) FRACCIONADA POR SEXO								
					MEDIA/ÁREA		GRUPOS ALEATORIOS		BOOTSTRAP				
					MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL
Zona 1	Foco 1	160	33	30	2.166	4.398	6.564	2.600	5.278	7.878	2.193	4.452	6.645
Zona 2	Foco 2	474	94	90	6.045	8.347	14.392	6.097	8.420	14.517	6.098	8.420	14.518
Zona 3	Foco 3	408	104	98	3.134	4.511	7.645	3.156	4.541	7.697	3.131	4.505	7.636
Zona 4	Foco 4	426	126	77	1.923	4.281	6.204	1.988	4.426	6.414	1.891	4.209	6.100
<b>TOTAL</b>		1.468	357	295	13.268	21.537	34.805	13.841	22.665	36.506	13.312	21.587	34.899

Zona de prospección	Foco de abundancia	Área total del foco (m <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	BIOMASA (ton) FRACCIONADA POR SEXO								
					MEDIANA/ÁREA		LOGNORMAL		TOTAL				
					MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL			
Zona 1	Foco 1	160	33	30	1.795	3.645	5.440	1.562	3.172	4.734			
Zona 2	Foco 2	474	94	90	5.176	7.148	12.324	4.907	6.776	11.683			
Zona 3	Foco 3	408	104	98	1.673	2.407	4.080	2.316	3.333	5.649			
Zona 4	Foco 4	426	126	77	792	1.764	2.556	2.233	4.970	7.203			
<b>TOTAL</b>		1.468	357	295	9.436	14.964	24.400	11.018	18.251	29.269			

Tabla VII

Biomasa de camarón naílon por zona de prospección, fraccionada por sexo, considerando los distintos métodos de evaluación (Cálculos realizados con el área entre las profundidades mínima y máxima de distribución del recurso)

Zona de prospección	Foco de abundancia	Área total del foco (mn <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	BIOMASA (ton) FRACCIONADA POR SEXO								
					MEDIA/ÁREA			GRUPOS ALEATORIOS			BOOTSTRAP		
					MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL
Zona 1	Foco 1	182	33	30	2.464	5.003	7.467	2.540	5.158	7.698	2.481	5.036	7.517
Zona 2	Foco 2	824	94	90	8.256	16.763	25.019	7.883	16.006	23.889	8.213	16.675	24.888
Zona 3	Foco 3	486	104	98	3.772	5.428	9.200	3.822	5.499	9.321	3.859	5.554	9.413
Zona 4	Foco 4	835	126	77	3.819	8.501	12.320	4.118	9.166	13.284	3.654	8.132	11.786
TOTAL		2.327	357	295	18.312	35.694	54.006	18.363	35.829	54.192	18.207	35.397	53.604

Zona de prospección	Foco de abundancia	Área total del foco (mn <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	BIOMASA (ton) FRACCIONADA POR SEXO					
					MEDIANA/ÁREA			LOGNORMAL		
					MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL
Zona 1	Foco 1	182	33	30	2.042	4.146	6.188	1.777	3.608	5.385
Zona 2	Foco 2	824	94	90	7.070	14.354	21.424	6.702	13.608	20.310
Zona 3	Foco 3	486	104	98	1.993	2.867	4.860	2.781	4.002	6.783
Zona 4	Foco 4	835	126	77	1.553	3.457	5.010	3.933	8.755	12.688
TOTAL		2.327	357	295	12.658	24.824	37.482	15.194	29.972	45.166

Tabla VIII

Abundancia de camarón naion por zona de prospección, fraccionada por sexo, considerando los distintos métodos de evaluación  
(Cálculos realizados con el área del foco de abundancia)

Zona de prospección	Foco de abundancia	Area total del foco (mn <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	ABUNDANCIA (millones de individuos) FRACCIONADA POR SEXO								
					MEDIA/AREA			GRUPOS ALEATORIOS			BOOTSTRAP		
					MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL
Zona 1	Foco 1	160	33	30	539	745	1.284	647	894	1.542	546	754	1.300
Zona 2	Foco 2	474	94	90	968	1.337	2.305	977	1.349	2.325	977	1.349	2.325
Zona 3	Foco 3	408	104	98	615	640	1.256	619	645	1.264	614	640	1.254
Zona 4	Foco 4	426	126	77	321	463	784	332	478	811	316	455	771
TOTAL		1.468	357	295	2.444	3.185	5.628	2.576	3.366	5.941	2.453	3.197	5.650

Zona de prospección	Foco de abundancia	Area total del foco (mn <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	ABUNDANCIA (millones de individuos) FRACCIONADA POR SEXO								
					MEDIANA/AREA			LOGNORMAL					
					MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL			
Zona 1	Foco 1	160	33	30	447	617	1.064	389	537	926			
Zona 2	Foco 2	474	94	90	829	1.145	1.974	786	1.085	1.871			
Zona 3	Foco 3	408	104	98	328	342	670	455	473	928			
Zona 4	Foco 4	426	126	77	132	191	323	373	537	910			
TOTAL		1.468	357	295	1.737	2.295	4.031	2.003	2.633	4.636			

Tabla IX

Abundancia de camarón naílon por zona de prospección, fraccionada por sexo, considerando los distintos métodos de evaluación (Cálculos realizados con el área entre las profundidades mínima y máxima de distribución del recurso)

Zona de prospección	Foco de abundancia	Área total del foco (mn <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	ABUNDANCIA (millones de individuos) FRACCIONADA POR SEXO								
					MEDIANA/ÁREA			GRUPOS ALEATORIOS			BOOTSTRAP		
					MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL
Zona 1	Foco 1	182	33	30	614	847	1.461	633	874	1.506	618	853	1.471
Zona 2	Foco 2	824	94	90	1.683	2.324	4.007	1.607	2.219	3.826	1.674	2.312	3.986
Zona 3	Foco 3	486	104	98	740	771	1.511	750	781	1.531	757	788	1.546
Zona 4	Foco 4	835	126	77	638	919	1.557	688	990	1.679	611	879	1.489
TOTAL		2.327	357	295	3.675	4.861	8.536	3.678	4.864	8.542	3.660	4.832	8.492

Zona de prospección	Foco de abundancia	Área total del foco (mn <sup>2</sup> )	Cantidad de lances en la zona	Cantidad de lances en el foco	ABUNDANCIA (millones de individuos) FRACCIONADA POR SEXO								
					MEDIANA/ÁREA			LOGNORMAL					
					MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL			
Zona 1	Foco 1	182	33	30	509	702	1.211	443	611	1.054			
Zona 2	Foco 2	824	94	90	1.441	1.990	3.431	1.366	1.887	3.253			
Zona 3	Foco 3	486	104	98	391	407	798	546	568	1.114			
Zona 4	Foco 4	835	126	77	260	374	633	657	946	1.603			
TOTAL		2.327	357	295	2.600	3.473	6.073	3.012	4.012	7.024			

### Biomasa y abundancia fraccionada por estrato de profundidad

Los fraccionamientos de las biomásas en peso y de las abundancias en número de individuos, permitió establecer que, si bien, en la zona 1, el camarón nailon se localiza desde los 250 m hasta los 400 m de profundidad, éste tiende a concentrarse entre los 300 m y 350 m. Una situación distinta se aprecia en la zona 2, donde la especie se distribuye en cantidades similares en los rangos de 250-300, 300-350 y 350-400, existiendo también cantidades importantes en el intervalo 400-450 m.

En la zona 3, el recurso se encontró distribuido en los rangos 250-300, 300-350, 350-400 y 400-450, registrando las mayores biomásas y abundancias en los dos primeros intervalos. Una situación distinta a las anteriores se observó en la zona 4, donde el recurso fue capturado a partir de los 170 m. En esta zona, el camarón nailón tendió a concentrarse en los 150-200 m, declinando las cantidades al aumentar la profundidad (Tablas X a XIII).



Tabla X

Biomasa de camarón nailon por zona de prospección, fraccionada en rangos de profundidad, considerando los distintos métodos de evaluación (Cálculos realizados con el área del foco de abundancia)

Zona de prospección	Rango latitudinal	Referencia geográfica	Método de evaluación	Biomasa estimada (ton)	Biomasa (ton) fraccionada por rangos de profundidad					
					160-200	200-260	250-300	300-360	350-400	400-450
Zona 1	25°50'S - 26°40'S	Punta Carrizalillo - Punta Salinas	MEDIA AREA	6.684			1.106	3.687	1.791	
			GRUPOS ALEATORIOS	7.878		1.327	4.401	2.150		
			BOOTSTRAP	6.646		1.119	3.712	1.813		
			MEDIANA AREA	5.440		916	3.039	1.485		
			LOGNORMAL	4.734		788	2.645	1.292		
Zona 2	26°40'S - 30°40'S	Punta Salinas - Rio Limari	MEDIA AREA	14.382		4.149	4.225	3.611		2.407
			GRUPOS ALEATORIOS	14.517		4.165	4.262	3.642		2.428
			BOOTSTRAP	14.518		4.165	4.262	3.642		2.428
			MEDIANA AREA	12.324		3.552	3.818	3.092		2.061
			LOGNORMAL	11.663		3.366	3.430	2.931		1.954
Zona 3	30°40'S - 34°30'S	Rio Limari - Ensenada las Cruces	MEDIA AREA	7.646		2.068	2.594	1.428		1.554
			GRUPOS ALEATORIOS	7.697		2.082	2.612	1.438		1.565
			BOOTSTRAP	7.636		2.066	2.591	1.427		1.552
			MEDIANA AREA	4.080		1.104	1.384	762		829
			LOGNORMAL	5.649		1.528	1.917	1.055		1.148
Zona 4	34°30'S - 38°30'S	Ensenada las Cruces - Isla Mocha	MEDIA AREA	6.204	1.375	1.264	1.085	76		573
			GRUPOS ALEATORIOS	6.414	1.422	1.327	1.122	78		592
			BOOTSTRAP	6.100	1.352	1.262	1.087	75		563
			MEDIANA AREA	2.666	567	529	447	31		236
			LOGNORMAL	7.203	1.597	1.490	1.260	89		665

Tabla XI

Biomasa de mamarón nailon por zona de prospección, fraccionada en rangos de profundidad, considerando los distintos métodos de evaluación (Cálculos realizados con el área entre las profundidades mínima y máxima de distribución del recurso)

Zona de prospección	Rango latitudinal	Referencia geográfica	Método de evaluación	Biomasa estimada (ton)	Biomasa (ton) fraccionada por rangos de profundidad				
					150-200	200-250	250-300	300-350	350-400
Zona 1	25°50'S - 26°40'S	Punta Carrizalillo - Punta Salinas	MEDIA AREA	7.487		1.256	4.171	2.036	
			GRUPOS ALEATORIOS	7.888		1.297	4.300	2.101	
			BOOTSTRAP	7.617		1.266	4.199	2.051	
			MEDIANA AREA LOGNORMAL	6.188 6.386		1.042 907	3.457 3.008	1.689 1.470	
Zona 2	26°40'S - 30°40'S	Punta Salinas - Rio Limari	MEDIA AREA	26.019		7.212	7.345	6.277	4.185
			GRUPOS ALEATORIOS	23.888		6.886	7.014	5.994	3.988
			BOOTSTRAP	24.888		7.174	7.307	6.244	4.163
			MEDIANA AREA LOGNORMAL	21.424 20.310		6.176 6.954	6.290 5.983	5.375 6.086	3.583 3.397
Zona 3	30°40'S - 34°30'S	Rio Limari - Ensenada las Cruces	MEDIA AREA	8.200		2.489	3.122	1.719	1.870
			GRUPOS ALEATORIOS	9.321		2.522	3.163	1.742	1.895
			BOOTSTRAP	8.413		2.547	3.194	1.759	1.914
			MEDIANA AREA LOGNORMAL	4.840 6.783		1.315 1.836	1.648 2.302	908 1.267	888 1.379
Zona 4	34°30'S - 38°30'S	Ensenada las Cruces - Isla Mocha	MEDIA AREA	12.320	2.731	2.549	2.164	152	1.138
			GRUPOS ALEATORIOS	13.284		2.945	2.323	184	1.227
			BOOTSTRAP	11.786		2.438	2.061	145	1.089
			MEDIANA AREA LOGNORMAL	6.010 12.588	1.111 2.813	1.037 2.625	878 2.219	62 156	463 1.172

Tabla XII

Abundancia de camarón nailon por zona de prospección, fraccionada en rangos de profundidad, considerando los distintos métodos de evaluación  
(Cálculos realizados con el área del foco de abundancia)

Zona de prospección	Rango latitudinal	Referencia geográfica	Método de Evaluación	Abundancia Estimada (millones de ind.)	Abundancia (millones de individuos) Fraccionada por Rangos de Profundidad					
					150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	400-450
Zona 1	25°50'S - 26°40'S	Punta Carrizalillo - Punta Salinas	MEDIA AREA	1.284			216	718	351	
			GRUPOS ALEATORIOS	1.842		260	861	421		
			BOOTSTRAP	1.300		219	728	355		
			MEDIANA AREA	1.064		179	595	291		
			LOGNORMAL	926		156	517	253		
Zona 2	28°40'S - 30°40'S	Punta Salinas - Río Limari	MEDIA AREA	2.306		664	677	578		386
			GRUPOS ALEATORIOS	2.328		670	683	583		389
			BOOTSTRAP	2.326		670	683	583		389
			MEDIANA AREA	1.974		569	580	495		330
			LOGNORMAL	1.871		539	549	469	313	
Zona 3	30°40'S - 34°30'S	Río Limari - Ensenada las Cruces	MEDIA AREA	1.266		340	426	235		255
			GRUPOS ALEATORIOS	1.264		342	429	236		257
			BOOTSTRAP	1.264		339	426	234		255
			MEDIANA AREA	870		181	227	125		136
			LOGNORMAL	928		251	315	173	189	
Zona 4	34°30'S - 38°30'S	Ensenada las Cruces - Isla Mocha	MEDIA AREA	784	174	162	137	10		72
			GRUPOS ALEATORIOS	811	180	188	142	10		75
			BOOTSTRAP	771	171	159	135	9		71
			MEDIANA AREA	323	72	67	56	4		30
			LOGNORMAL	910	202	188	159	11	84	

Tabla XIII

Abundancia de camarón naílon por zona de prospección, fraccionada en rangos de profundidad, considerando los distintos métodos de evaluación (Cálculos realizados con el área entre las profundidades mínima y máxima de distribución del recurso)

Zona de prospección	Rango latitudinal	Referencia geográficas	Método de Evaluación	Abundancia Estimada (millones de ind.)	Abundancia (millones de individuos) Fraccionada por Rangos de Profundidad					
					150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	400-450
Zona 1	25°50'S - 26°40'S	Punta Carrizallillo - Punta Salinas	MEDIA AREA	1.461			248	816	399	
			GRUPOS ALEATORIOS	1.506		254	841	411		
			BOOTSTRAP	1.471		248	822	401		
			MEDIANA AREA	1.211		204	676	330		
Zona 2	26°40'S - 30°40'S	Punta Salinas - Río Limari	LOGNORMAL	1.054		178	589	288		
			MEDIA AREA	4.007		1.155	1.176	1.005	670	
			GRUPOS ALEATORIOS	3.828		1.103	1.123	960	840	
			BOOTSTRAP	3.988		1.149	1.170	1.000	687	
Zona 3	30°40'S - 34°30'S	Río Limari - Enseñada las Cruces	MEDIANA AREA	3.431		989	1.007	861	574	
			LOGNORMAL	3.253		938	955	818	544	
			MEDIA AREA	1.611		409	513	282	307	
			GRUPOS ALEATORIOS	1.631		414	519	286	311	
Zona 4	34°30'S - 38°30'S	Enseñada las Cruces - Isla Mocha	BOOTSTRAP	1.848		418	525	289	314	
			MEDIANA AREA	798		216	271	149	162	
			LOGNORMAL	1.114		301	378	208	226	
			MEDIA AREA	1.657	454	345	322	272	144	
Zona 4	34°30'S - 38°30'S	Enseñada las Cruces - Isla Mocha	GRUPOS ALEATORIOS	1.679	490	372	347	294	21	155
			BOOTSTRAP	1.489	435	330	308	260	18	138
			MEDIANA AREA	633	185	140	131	111	8	58
			LOGNORMAL	1.603	488	355	332	280	20	148

## DISCUSIÓN

El camarón nailon mostró en esta prospección una amplia distribución latitudinal, siendo extraído desde la segunda región hasta el Cañon del Bío-Bío, en la octava región. Al sur de este accidente geográfico, la especie desapareció en las capturas, indicando que en esa zona la cantidad de recurso sería escasa, ya que, si bien, en esta oportunidad fue imposible constatar allí la existencia de éste, hay antecedentes donde se sostiene que habita hasta la latitud 38°60'S, en Puerto Saavedra (Bahamonde y Henríquez, 1970). Con esto se confirma que la pesquería comercial deja de ser atractiva desde el Golfo de Arauco hacia el sur, situación que se ha mantenido sin variaciones por más de dos decenios (Arana y Nakanishi, 1971).

Además, es necesario destacar la clara estratificación del recurso en un rango de profundidad. Considerando que en invierno esta especie alcanzaría las mínimas profundidades en sus movimientos batimétricos y que este crucero se efectuó en esta estación del año, se podría señalar que el camarón nailon se desplazaría hasta aproximadamente la isóbata de 170 m hacia la costa, mientras que el nivel máximo lo alcanzaría en verano, acercándose a los 500 m. De esta manera, la especie mantiene desplazamientos en profundidad restringidos, con tendencia a permanecer en el borde superior del talud, cubriendo ligera y ocasionalmente la plataforma continental.

Esta ubicación geográfica, proporciona una característica particular a la actividad extractiva realizada sobre este recurso, ya que corresponde a la pesquería de carácter bentónico que requiere ser realizada a mayor distancia de la costa, sin que exista otra a mayor profundidad utilizando redes de arrastre de fondo. Cabe recordar, que en este tramo se produce la mezcla de las masas de agua Ecuatorial Subsuperficial e Intermedio Antártica, proporcionando las características abióticas del medio apropiadas para la vida de *H. reedi* (Arana y Nakanishi, 1971; Arana *et al.*, 1976). En este sentido, es posible visualizar un comportamiento distinto al langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) y al langostino amarillo (*Cervimunida johni*), ya que estas especies tienen capacidad para desplazarse ampliamente hacia áreas costeras, especialmente en el caso de *P. monodon*.

Otro aspecto destacable, concierne a la continuidad de la distribución geográfica del camarón nailon. Esto indica que el recurso mantiene un evidente comportamiento gregario, comprometiendo sus procesos biológicos a todos los individuos constituyentes del amplio conglomerado hallado en esta prospección. De acuerdo a ello es posible señalar la existencia de una población, en la que probablemente existan distintas unidades de stock difícilmente diferenciables. De ser así, éstas mantendrían un alto grado de interdependencia, presentando inconvenientes para separar los posibles núcleos. Por este motivo, sería conveniente que en el futuro se desarrollen trabajos tendientes a identificar áreas y épocas de puesta, ampliar los conocimientos sobre sus hábitos migratorios, ritmos de crecimiento y los lugares donde se hacen notar los efectos de la pesca comercial. El que exista más de una unidad de stock, implicaría que las medidas de ordenación deberían tener características diferenciadas por zona de pesca.

La efectividad de las medidas que se adopten, tendrán relación con las características operativas de la flota de embarcaciones dedicadas a la captura del camarón nailon. En este contexto, es posible indicar que los buques operan selectivamente estableciendo determinados caladeros de extracción en forma natural, teniendo como criterio para elegir estos lugares, el tamaño de los ejemplares, los rendimientos de pesca y la distancia con respecto a los puertos utilizados por los buques para sus recurrentes recaladas y zarpes. En este proceso se evita extraer individuos pequeños que generalmente son de escaso interés comercial, se intenta obtener capturas por lance suficientemente elevadas y se trabaja en áreas cercanas a los centros de desembarque, para incrementar el período efectivo de pesca y disminuir el tiempo de navegación, logrando además coordinarse con el tiempo límite para mantener la frescura de la materia prima. Estas corresponden a variables manejables que son decisivas para rentabilizar las faenas de pesca.

Lo anterior ha provocado que la explotación del camarón nailon se realice preferentemente cerca de Coquimbo, Valparaíso y Talcahuano, siendo poco atractiva la operación al norte de Caldera, ya sea por la existencia de individuos de bajo tamaño y también por la amplitud de las distancias que separan los caladeros con los puertos empleados por los buques. Ya en 1971 se observó esta característica, cuando Arana y Nakanishi (1971) mencionaron que por el norte, la pesca rentable se restringe sólo

hasta el islote Pájaros en los 29°30'S, en la IV Región. Esta concentración del esfuerzo de pesca, implica que la cuota anual de captura no afecta en la práctica en toda el área de distribución de la especie, sino que fundamentalmente en las zonas explotadas. Por este motivo, el monto de este cupo debe ser calculado considerando en especial, la biomasa existente en el área donde trabajan los barcos. Esto equivale a incluir sólo parte del monto establecido en la zona 2 y, completamente el calculado en la zona 3 y zona 4.

Suponiendo que la mejor estimación de la biomasa del stock del camarón nailon, la proporcionan los métodos media área, grupos aleatorios y bootstrap y, que este recurso se distribuye latitudinal y longitudinalmente dentro de los límites establecidos con los lances con pesca obtenidos en esta investigación, significa que estaría situada en alrededor de 35.000 ton. Esta cifra es bastante similar a la cantidad proyectada para 1996 por SUBPESCA (1995), mediante métodos de evaluación indirecta, al señalar que en el año en análisis existirían 36.000 ton. Dicha situación, estaría indicando el cumplimiento y agravamiento de una esperada disminución de los niveles de biomasa, tendencia que se habría originado a raíz de los crecientes niveles de captura que hasta 1995 persistieron sobre el recurso.

A pesar de esta convergencia en los resultados, se debe considerar que la biomasa calculada a través de los métodos media área, grupos aleatorios y bootstrap, proporcionan en este estudio, los niveles de biomasa más promisorios en contraste a las metodologías lognormal y mediana área, con las cuales se obtienen cifras inferiores, que corresponden a 30.000 ton y 25.000 ton respectivamente. Estas cantidades pueden ser consideradas para fines de manejo como referencias conservadoras, ya que es probable que los estimadores de biomasa empleados por éstos, posean buena representatividad de la abundancia relativa del recurso. Con estos antecedentes se está evitando asumir los riesgos debido al empleo exclusivo de metodologías de evaluación tradicionales. Si se fijaran cuotas anuales de captura considerando los primeros métodos y no se observaran respuestas efectivas en términos de sostenibilidad de los niveles poblacionales, podría encontrarse allí las respuestas.

Con un mismo criterio referencial, deben ser considerados los valores de biomasa establecidos suponiendo que durante la prospección, la especie se habría

ubicado en todo el rango latitudinal prospectado, en las profundidades mínima y máxima de extracción de la misma. Estas cifras corresponden a extrapolaciones teóricas que no constan al carecer de comprobación, por lo que su calidad debe ser tomada con cautela. De allí que, para fines de manejo, las 54.000 ton obtenidas como máximo con estos procedimientos, deben ser consideradas solamante como un posible límite superior del nivel del stock.

El predominio de las hembras en la composición del stock, es concordante con lo encontrado en otras investigaciones efectuadas sobre el recurso. Esta es una característica que surge en invierno. Arana *et al.* (1976) también observaron dicha relación en esa estación del año, atribuyendo dicha situación a una mayor vulnerabilidad del señalado sexo en esta época, debido a que disminuirían la capacidad natatoria porque se encuentran en período de portación y además, porque para efectuar el desove, tienden a concentrarse en menores profundidades. De acuerdo a los antecedentes discutidos en ese mismo trabajo, se esperaría que esta relación porcentual entre los sexos se revierta, llegando a un predominio de los machos en primavera. Esto tiene explicación, considerando que las hembras entrarían al proceso de muda después de haber liberado los huevos. Esta es una temática que ha sido analizada además por Bahamonde y López (1960), Hancock y Henríquez (1968), Arana (1970) y, Arana y Tiffou (1979).



## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos al trabajar con los datos recolectados en el crucero de prospección realizado en mayo-agosto de 1996, entre las regiones de Antofagasta (II Región) y del Bío-Bío (VIII Región), es posible deducir las siguientes conclusiones relacionadas con la evaluación directa del stock del camarón nailon:

- El camarón nailon se localizó en forma continua en casi todo el tramo latitudinal prospectado. La distribución registrada, comprende entre los 25°50'S (II Región), cerca de Chañaral, hasta los 36°50'S en el Cañón del Bío-Bío (VIII Región). Al sur de este accidente geográfico hasta la Isla Mocha (38°30'S), la especie desapareció en las capturas, indicando que el recurso es prácticamente inexistente en esa zona, al menos a nivel comercial.
- La especie se encontró estratificada en un rango batimétrico comprendido entre los 170 m y 440 m de profundidad.
- En el momento de la prospección, el recurso se distribuyó en una superficie de fondo marino de 160 mn<sup>2</sup> en la zona 1 (región de Antofagasta); 474 mn<sup>2</sup> en la zona 2 (región de Coquimbo); 408 mn<sup>2</sup> en la zona 3 (región de Valparaíso); y, 462 mn<sup>2</sup> en la zona 4 (región de Talcahuano).
- Las capturas variaron desde niveles de presencia, equivalentes a la extracción de algunos ejemplares, hasta un máximo de 412 kg por lance. Asimismo, las capturas por unidad de área (CPUA) en la zona 1, variaron desde valores cercanos a cero hasta un máximo de 88,6 ton/mn<sup>2</sup>. Idéntico valor mínimo se registró en los restantes lugares prospectados, mientras que el monto superior alcanzó 153,6 ton/mn<sup>2</sup> en la zona 2; 106,5 ton/mn<sup>2</sup> en la zona 3 y 99,6 ton/mn<sup>2</sup> en la zona 4.

- Con los métodos media área, grupos aleatorios y bootstrap se obtuvieron valores<sup>333</sup> de biomasa de camarón nailon similares entre sí, mientras que con los procedimientos lognormal y mediana área, se registraron cifras inferiores. Con las tres primeras metodologías y considerando el área de distribución delimitada con los lances con pesca, se obtuvo una biomasa global que se aproxima a 35.000 ton. A través del método lognormal, se estimaron alrededor de 30.000 ton, mientras que al aplicar índices de biomasa mediana, se obtuvieron cerca de 25.000 ton para toda la zona prospectada.

- Suponiendo que la especie cubriera una franja batimétrica estable en las cuatro zonas prospectadas, limitada por las profundidades mínima y máxima de extracción, las biomásas originalmente evaluadas crecen al aumentar la superficie asignada como de distribución del recurso. Es así que, considerando las isóbatas de 170 m y 440 m, la biomasa global calculada alcanzó una biomasa máxima aproximada de 54.000 ton, un valor de biomasa media de 45.000 ton y un valor de biomasa mínima de 37.500 ton.

- La mayor cantidad de biomasa se encontró en la zona 2, es decir, entre Punta Salinas (26°40'S) y Río Limarí (30°40'S). Allí se concentran entre 12.000 ton a 15.000 ton del stock de este recurso, cantidades equivalentes al 40% o más, del tonelaje calculado para toda la región en estudio. Con alrededor del 20% aportan cada una de las tres zonas restantes.

- La abundancia de camarón nailon se ubica entre 4.000 millones y 6.000 millones de individuos, concentrándose entre Punta Salinas (26°40'S) y Río Limarí (30°40'S) más del 40% de cualquiera de estas cantidades.

- El stock del camarón nailon está constituido principalmente por hembras. Al considerar una biomasa de 35.000 ton, 22.000 ton la aporta este sexo, mientras que 13.000 ton corresponden a machos. La abundancia numérica derivada de este mismo

nivel del stock, se repartió en 3.000 millones y 2.500 millones de individuos respectivamente.

- En la zona 1, el stock del recurso tiende a concentrarse entre los 300 m y 350 m de profundidad. En la zona 2, se distribuye en cantidades similares en los rangos de 250-300, 300-350 y 350-400, existiendo también cantidades importantes en el intervalo 400-450 m. En la zona 3, registra mayores biomasa y abundancias en los 250-300 y 300-350 m. En la zona 4, el camarón nailon tendió a concentrarse en los 150-200 m, declinando las cantidades de biomasa y abundancia al aumentar la profundidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AITCHISON, J. and J.A.C. BROWN. 1969. The lognormal distribution, with special reference to its uses in economics. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 176 pp.
- ALVERSON, D.L. 1967. A study of demersal fishes and fisheries of the Northeastern Pacific Ocean. Univ. of Washington, Seattle, 312 pp.
- ALVERSON, D.L. and W.T. PEREYRA. 1969. Demersal fish exploitations in the northeastern Pacific Ocean. An evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock sizes and yield forecast. J. Fish. Res. Board. Can., 26: 1985-2001.
- ARANA, P. 1970. Crecimiento relativo del camarón nailon *Heterocarpus reedi*, de la costa de Valparaíso. Inv. Mar., 1(6):109-138.
- ARANA, P. y M. ARREDONDO. 1991. Distribución y abundancia del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) frente a la región del Bío-Bío (36°25' - 36°55'S). Univ. Católica Valparaíso, *in litteris*, 35 pp.
- ARANA, P. y M. ARREDONDO. 1993a. Dinámica de los focos de abundancia del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) frente a la región del Bío-Bío. Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 2(A) 93: 105 pp.
- ARANA, P. y M. ARREDONDO. 1993b. Dinámica de los focos de abundancia del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) frente a la región del Bío-Bío. Cartografía. Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 2(B)/93: 148 pp.
- ARANA, P. y M. TIFFOU. 1970. Madurez sexual, sexualidad y fecundidad del camarón nylon (*Heterocarpus reedi*). Inv. Mar., 1(11): 261-284.
- ARANA, P. y A. NAKANISHI. 1971. La pesquería del camarón nylon (*Heterocarpus reedi*) frente a la costa de Valparaíso. Inv. Mar., 2(4): 61-92.

- ARANA, P., L. NOZIGLIA y G. YANY. 1976. Crecimiento, reproducción, factor de condición y estructura poblacional del camarón nylon (*Heterocarpus reedi*) (Crustacea, Decapoda, Caridae). *Cienc. y Tec. del Mar, CONA* 2: 3-98.
- ARANA, P.; M. ARREDONDO; N. SILVA y V. VENTURINI. 1994b. Evaluación directa del stock de langostino colorado, por el método de área barrida, mediante la ejecución de un crucero de investigación pesquera. Informe final. *Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 25/94: 17 pp.
- ARANA, P. y S. ZILLER. 1990a. Esquema selectivo y talla de primera captura del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) en la zona Centro-sur de Chile. *Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 3/90: 38 pp.
- BAHAMONDE, N. y G. HENRIQUEZ. 1970. Sinopsis de datos biológicos sobre el camarón nylon *Heterocarpus reedi* Bahamonde, 1955. *FAO Fis. Rep.*, 4 (57): 1607-1627.
- BAHAMONDE, N.; G. HENRIQUEZ; P. PAVEZ; B. RAMIREZ y N. SILVA. 1979. Evaluación recursos camarón y langostinos entre Coquimbo e Isla Mocha. Informe presentado a la Corporación de Fomento de la Producción, AP 79/40: 194 pp.
- BAHAMONDE, N. y M. T. LOPEZ. 1960. Observaciones sobre la época de desove de la gamba (*Heterocarpus reedi*). *Rev. Univ. Santiago*, 44(5): 39-41.
- COCHRAN, W. 1977. *Sampling techniques*. John Wiley and Sons. New York, 428 pp.
- EFRON, B. and R. TIBSHIRANI. 1986. Bootstrap methods for standard errors, confidence intervals, and other measures of statistical accuracy. *Statistical Science*, 2(1): 54-77.
- GAVARIS, S. and S.J. SMITH. 1987. Effect of allocation and stratification strategies on precision of survey abundance estimates for Atlantic cod (*Gadus morhua*) on the Eastern Scotian shelf. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.*, 7: 137-144.

- HANCOCK, D.A. y G. HENRIQUEZ. 1968. Evaluación de poblaciones de camarones (*Heterocarpus reedi*) en la pesquería de Chile. Boln. Cient. Inst. Fom. Pesq., 6: 28 pp.
- HENRIQUEZ, G.; V. ALEGRIA; T. PEÑAILILLO; R. BAHAMONDE; R. ROA; I. CAMPODONICO y P. BAEZ. 1992. Estado de situación y perspectivas del recurso. Pesquerías demersales "crustáceos" zona central. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales. SGI-IFOP 92/5: 32 pp.
- Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). 1991. Evaluación de la situación actual y grado de recuperación del recurso langostino colorado en el foco de abundancia de Achira. Informe de Avance, Inst. Fom. Pesq., *in litteris*, 14 pp.
- ISARANKURA, A.P. 1971. Assesment of stocks of demersal fish off the west coast of Thailand and Malasya. Indian Ocean Fisheries Commission Rome, Rome, IOC/DEV/71/20: 20 pp.
- Mc CONNAUGHEY, R.A. y L.L. CONQUEST. 1993. Trawl survey estimation using a comparative approach based on lognormal theory. US. Fish. Bull., 91: 107-118.
- PAVEZ, P.; T. PEÑAILILLO; S. PALMA; N. SILVA; H. MIRANDA y I. GIAKONI. 1994. Evaluación directa del stock de langostino amarillo, por el método de área de barrido, mediante la ejecución de un crucero de investigación pesquera. Informe final. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 15/94: 226 pp.
- RICKER, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistic of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can., 191: 382 pp.
- ROBOTHAM, H. y J. CASTILLO. 1987. Método bootstrap una alternativa para estimar intervalos de confianza de recursos prospectados por medio de técnicas hidroacústicas. Invest. Pesq. (Chile), 34: 79-83.
- SPARRE, P. y S. VENEMA. 1993. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 2. Ejercicios. FAO Fisheries Technical Paper, Nº306.2, Rev. 1. Roma, FAO, 94 pp.

Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA). 1986. Informe de crucero: Prospección y cálculo de cuota de captura para 1986 de langostino colorado. Subsecretaría de Pesca, 29 pp.

TROADEC, J.P. 1980. Utilization of resource survey results in stock assessment. *In*: Selected lecture notes from the CIDA/FAO/CECAF seminar on fishery resource evaluation. Rome, FAO, Canada Funds-in-Trust, FAO/TF/INT 180(c) Suppl.: 139-152.

TRUJILLO, H. 1972. Distribución y abundancia de recursos demersales capturados durante pescas exploratorias realizadas a lo largo de la costa chilena (con énfasis en las merluzas) 1964-1969. Bol. Cient., Inst. Fom. Pesq., Santiago, 17: 94 pp.

VELLEMAN, P.F. and D.C. HOAGLIN, 1981. Applications, basic and computing of exploratory data analysis. Duxbury Press, Boston, 220 pp.

## ANEXO

Este anexo contiene las biomاسas y abundancias del camarón nailon por rangos de longitud de machos, hembras y ambos asexos en forma agrupada, considerando las estimaciones globales obtenidas con las cinco aproximaciones metodológicas de evaluación utilizadas en este proyecto (Tablas VI a IX).

Los valores se proporcionan separadamente según el área de distribución considerada por el camarón nailon, vale decir, el área descrita por los focos de abundancia y considerando las profundidades mínima y máxima donde se capturó el recurso.

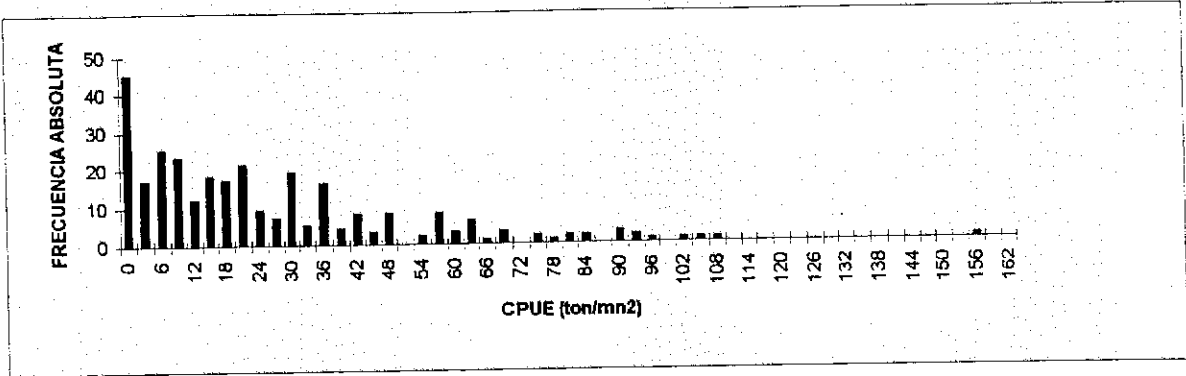
Para calcular las abundancias por rangos de longitud, se utilizaron las distribuciones de frecuencias de tallas presentadas en la figura 4 (Monardes y Olate (1996)). Así mismo, las biomاسas por intervalos cefalotorácicos se separaron con los aportes porcentuales en peso descritos en la figura 6 de los precitados autores.

Se provee una tabulación de índices de captura por unidad de área en toneladas por milla náutica cuadrada, que constituyen una distribución a partir de la cual, se genera la distribución probabilística. Se presentan dos estructuras: una considerando los lances con captura cercanas a cero y otra, que excluye los lances con presencia. Debido a que la estructura probabilística resultante sigue una distribución del tipo gamma, se optó por preferir los estimados de media/área, grupos aleatorios y mejor aún, por bootstrap.

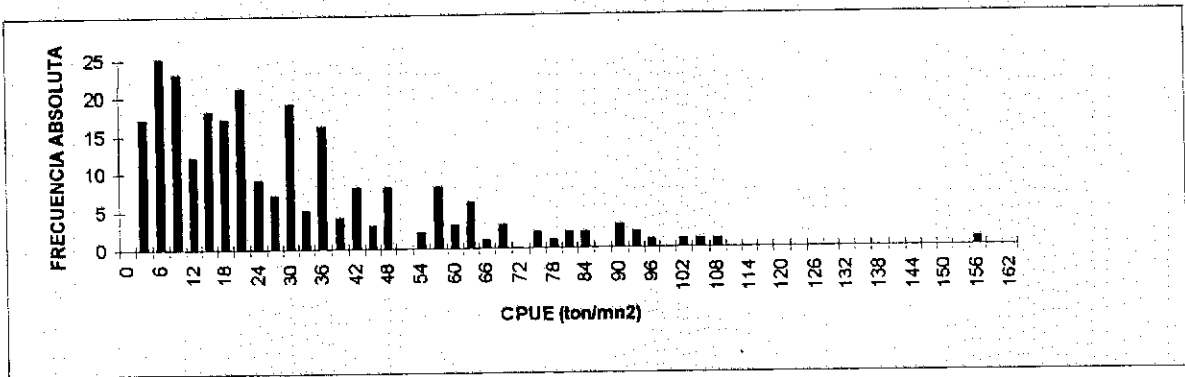


Biomasa total de camarón nailon de cada sexo fraccionada por rangos de talla  
 (Cálculos realizados con el área entre las profundidades mínima y máxima de distribución del recurso)

Longitud cefalotorácica (mm)	BIOMASA (toneladas) POR RANGOS DE TALLA FRACCIONADA POR SEXO														
	MEDIA/AREA			GRUPOS ALEATORIOS			BOOTSTRAP			MEDIANA/AREA			LOGNORMAL		
	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL
10.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.5	5	9	14	5	14	19	5	14	19	4	6	10	4	8	12
12.5	1	23	24	1	24	25	1	23	24	1	16	17	1	20	21
13.5	4	48	52	4	48	52	4	47	51	3	33	36	3	40	43
14.5	32	265	297	32	265	298	31	263	295	22	185	206	26	223	249
15.5	75	536	611	75	538	613	74	531	605	52	424	450	62	450	512
16.5	153	723	876	154	725	879	152	717	869	106	503	608	127	607	734
17.5	253	973	1,226	253	977	1,230	251	965	1,216	175	677	851	210	817	1,027
18.5	524	1,734	2,258	525	1,741	2,266	521	1,720	2,241	362	1,206	1,568	435	1,456	1,891
19.5	1,024	3,608	4,632	1,027	3,622	4,649	1,018	3,576	4,604	708	2,591	3,298	850	2,998	3,848
20.5	1,749	5,358	7,107	1,754	5,376	7,130	1,739	5,318	7,056	1,209	4,210	5,419	1,451	4,303	5,754
21.5	2,299	7,113	9,412	2,305	7,134	9,439	2,286	7,063	9,349	1,184	4,099	5,283	1,422	4,307	5,729
22.5	2,478	7,853	10,331	2,485	7,876	10,361	2,464	7,802	10,266	1,173	4,099	5,272	1,422	4,307	5,729
23.5	2,316	7,170	9,486	2,323	7,193	9,516	2,303	7,032	9,435	1,144	3,922	5,066	1,398	4,296	5,694
24.5	2,035	6,556	8,591	2,040	6,579	8,619	2,023	6,456	8,532	1,107	3,766	4,873	1,377	4,153	5,530
25.5	1,334	4,451	5,785	1,338	4,474	5,812	1,326	4,403	5,729	922	3,086	4,012	1,107	3,393	4,500
26.5	961	3,256	4,217	964	3,279	4,243	955	3,204	4,159	684	2,448	3,132	797	2,645	3,442
27.5	654	2,111	2,765	656	2,134	2,790	650	2,087	2,743	452	1,613	2,065	543	1,613	2,156
28.5	339	1,335	1,674	340	1,358	1,702	337	1,311	1,642	235	987	1,222	282	836	1,118
29.5	210	698	908	210	700	910	209	692	901	145	485	630	174	586	760
30.5	72	457	529	72	459	531	71	453	524	30	318	367	59	384	443
31.5	44	380	424	44	381	425	43	377	420	30	294	335	36	319	355
32.5	20	338	358	20	339	360	20	336	357	14	221	235	16	267	284
33.5	5	306	311	5	307	312	5	304	308	3	213	216	4	257	261
34.5	1	260	261	1	261	262	1	257	258	0	181	181	1	218	219
35.5	12	97	109	12	97	110	12	96	108	8	68	76	10	82	92
36.5	0	84	84	0	84	84	0	83	83	0	58	58	0	70	70
37.5	0	41	41	0	41	41	0	40	40	0	28	28	0	34	34
38.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	18,312	35,634	54,006	18,363	35,829	54,192	18,207	35,397	53,604	12,658	24,824	37,482	15,194	29,972	45,166



Distribución de frecuencias de los índices de captura por unidad de área utilizados para evaluar el camarón nailon, incluyendo los registros de presencia del recurso



Distribución de frecuencias de los índices de captura por unidad de área utilizados para evaluar el camarón nailon, excluyendo los registros de presencia del recurso

Biomasa total de camarón naílon de cada sexo fraccionada por rangos de talla  
(Cálculos realizados con el área del foco de abundancia)

Longitud cefalotorácica (mm)	BIOMASA (toneladas) POR RANGOS DE TALLA FRACCIONADA POR SEXO						BOOTSTRAP			MEDIANA/AREA			LOGNORMAL		
	MEDIA/AREA			GRUPOS ALEATORIOS			MACHO			HEMBRA			TOTAL		
	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL
10.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.5	4	5	9	6	10	16	4	5	9	3	4	7	3	5	8
12.5	1	14	15	1	15	16	1	14	15	1	10	11	1	12	13
13.5	3	29	32	3	30	33	3	29	32	3	20	24	2	27	29
14.5	23	160	183	24	189	192	23	160	183	23	111	128	19	136	155
15.5	54	323	378	57	340	397	54	323	378	54	225	263	45	274	319
16.5	111	436	547	116	459	575	111	437	548	111	382	462	92	370	462
17.5	183	587	770	181	618	809	184	589	772	130	408	538	152	496	650
18.5	380	1046	1426	396	1101	1497	381	1048	1430	270	727	997	315	887	1202
19.5	742	1360	2102	774	1452	2228	744	1383	2128	526	858	1486	616	1169	1786
20.5	1287	2177	3465	1322	2291	3613	1272	2182	3454	901	1513	2414	1052	1845	2897
21.5	1241	2168	3409	1295	2281	3576	1246	2173	3418	883	1506	2389	1031	1837	2868
22.5	1666	2226	3891	1737	2342	4080	1671	2231	3902	1185	1548	2731	1383	1866	3269
23.5	1798	1842	3640	1873	1339	3212	1802	1846	3648	1277	1280	2557	1481	1561	3052
24.5	1474	1913	3387	1751	2013	3764	1684	1917	3601	1194	1329	2523	1394	1621	3015
25.5	967	1723	2690	1538	1421	3011	1479	1727	3206	1048	1197	2246	1224	1460	2885
26.5	696	1083	1779	728	1140	1866	690	1086	1784	495	752	1248	578	918	1496
27.5	474	878	1352	494	925	1419	475	881	1358	337	611	948	383	745	1138
28.5	248	601	849	256	632	889	247	602	849	175	417	592	204	509	713
29.5	152	421	573	159	443	602	153	422	574	108	293	401	126	357	483
30.5	52	276	328	54	290	344	52	276	328	37	192	228	43	234	277
31.5	32	228	260	33	241	274	32	230	262	23	159	182	26	194	221
32.5	14	182	196	15	202	217	14	193	207	10	133	144	12	163	175
33.5	3	185	188	4	194	198	3	185	189	2	128	131	3	157	159
34.5	1	157	158	1	165	165	1	157	158	0	109	109	0	133	133
35.5	8	59	67	9	62	71	9	59	68	6	47	53	7	50	57
36.5	0	50	50	0	53	53	0	51	51	0	35	35	0	43	43
37.5	0	25	25	0	26	26	0	25	25	0	17	17	0	21	21
38.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	13268	21537	34805	13841	22865	36506	13312	21587	34899	9436	14984	24400	11018	16251	29269

Abundancia total de camarón naílon de cada sexo fraccionada por rangos de talla  
(Cálculos realizados con el área del foco de abundancia)

Longitud cefalotorácica (mm)	ABUNDANCIA (número de ejemplares) POR RANGOS DE TALLA FRACCIONADA POR SEXO														
	MEDIA/AREA			GRUPOS ALEATORIOS			BOOTSTRAP			MEDIANA/AREA			LOGNORMAL		
	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL	MACHO	HEMBRA	TOTAL
10.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.5	1	2	3	1	1	2	1	1	2	3	1	1	1	2	2
12.5	0	4	4	0	4	4	0	4	4	8	0	3	0	3	3
13.5	1	7	8	1	7	8	1	7	8	15	1	6	1	7	7
14.5	7	37	44	7	37	44	7	37	44	47	7	32	6	31	36
15.5	15	70	85	16	74	90	15	86	101	111	12	99	11	110	121
16.5	29	88	117	30	94	124	29	103	132	118	24	142	74	212	230
17.5	45	113	158	47	120	167	45	130	175	159	32	191	37	228	265
18.5	88	191	279	88	182	270	88	182	270	280	82	362	72	444	526
19.5	162	239	401	171	253	424	163	240	403	403	115	518	133	653	771
20.5	264	359	623	278	379	657	265	360	625	625	187	812	218	1030	1248
21.5	246	340	587	260	360	620	247	342	589	589	175	764	202	966	1170
22.5	318	334	652	333	317	650	317	335	652	652	224	876	259	1135	1411
23.5	326	591	917	344	280	624	327	266	593	860	232	1092	267	1359	1661
24.5	292	284	576	308	279	587	283	265	548	548	208	756	239	994	1242
25.5	247	228	475	260	241	501	248	229	477	477	175	652	202	877	1079
26.5	156	172	328	164	182	346	156	173	329	329	111	440	128	567	695
27.5	108	133	241	114	141	254	108	133	242	242	77	319	89	408	497
28.5	71	104	175	75	110	185	71	105	176	176	50	226	58	284	342
29.5	36	69	104	37	73	110	36	69	105	105	25	130	29	154	183
30.5	21	47	68	22	49	71	21	47	68	68	15	83	17	100	117
31.5	7	30	37	7	31	38	7	30	37	37	5	42	8	49	57
32.5	4	24	28	4	25	30	4	24	28	28	3	31	3	34	41
33.5	0	19	21	2	20	22	0	18	21	21	1	22	2	23	28
34.5	0	18	20	0	19	20	0	18	20	20	0	20	0	20	25
35.5	0	15	16	0	16	17	0	15	16	16	0	16	0	16	21
36.5	1	8	9	1	7	8	1	7	8	8	1	9	1	10	13
37.5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	5	0	5	0	5	7
38.5	0	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	2	0	2	3
TOTAL	2.444	3.185	5.629	2.576	3.366	5.941	2.453	3.197	5.650	1.737	2.295	4.031	2.603	2.633	4.635