

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

INFORME FINAL

**"Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones,
año 2002" (Proyecto FIP N° 2002-05)**

Valparaíso, abril de 2003



Título del Proyecto: "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N° 2002-05)

Requeriente: Fondo de Investigación Pesquera (FIP)

Unidad Ejecutora: Universidad Católica de Valparaíso
Escuela de Ciencias del Mar
Avda. Altamirano 1480
Casilla 1020
Valparaíso

Unidad subcontratada: Instituto de Fomento Pesquero
Blanco 839
Valparaíso

Investigador responsable: Patricio Arana E.
Escuela de Ciencias del Mar
Universidad Católica de Valparaíso
Fonos: (32) 274247 - 274237
Fax: (32) 274247
E-mail: parana@ucv.cl

Referencia del documento:

Arana P., M. Ahumada y A. Guerrero. 2003. "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N°2002-05). Informe Final. Estud. Doc, Univ. Católica Valparaíso, 05/2003: 318 pp.

Distribución de ejemplares:

10	Fondo de Investigación Pesquera (FIP)
1	Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)
1	Escuela de Ciencias del Mar, UCV
1	Investigador responsable

DOCUMENTOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

Escuela de Ciencias del Mar (UCV). 2002. "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N°2002-05). Propuesta Técnica, Univ. Católica Valparaíso, 343 pp.

Escuela de Ciencias del Mar (UCV). 2002. "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N°2002-05). Propuesta Económica, Univ. Católica Valparaíso, 27 pp.

Arana, P., M. Ahumada y A. Guerrero. 2002. "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N°2002-05). Informe de Avance. Estud. Doc, Univ. Católica Valparaíso, 17/2002: 173 pp.

Arana, P., M. Ahumada y A. Guerrero. 2002. "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N°2002-05). Preinforme Final. Estud. Doc, Univ. Católica Valparaíso, 23/2002: 292 pp.

- + Mapas con la distribución espacial de la densidad de la especie objetivo en la zona de estudio (Escala 1:1.000.000)
- + CD-ROM con bases de datos en archivos DBF, descriptor de los archivos y Resumen ejecutivo

Escuela de Ciencias del Mar. 2003. DATA REPORT. "Evaluación directa de camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado, entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyectos FIP N°2002-05 y FIP N°2002-065). Estud. Doc, Univ. Católica Valparaíso, 03/2003: 343 pp.

Arana, P., M. Ahumada y A. Guerrero. 2003. "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N°2002-05). Informe Final. Estud. Doc, Univ. Católica Valparaíso, 05/2003: 318 pp.

- + CD-ROM con bases de datos en archivos DBF, descriptor de los archivos, Resumen ejecutivo en Word, Texto informe en PDF y archivos fotográficos
-

CONTENIDO

	<u>pág.</u>
PRESENTACION	1
TERMINOS BASICOS DE REFERENCIA	2
CRONOLOGÍA	7
RESUMEN EJECUTIVO	9
METODOLOGÍA	12
ASPECTOS GENERALES	12
Especie objetivo	12
Área global de prospección y período de estudio	12
Diseño general de trabajo	14
Diseño de muestreo	15
Embarcaciones y artes de pesca	16
Recopilación de datos	18
Datos de las operaciones de pesca	18
Muestreo de las capturas	19
Muestreo en tierra	20
METODOLOGÍA POR OBJETIVO	21
Objetivo Nº 1. Determinar la distribución espacial del recurso camarón nailon, en el área de estudio	21
Objetivo Nº 2. Determinar la biomasa vulnerable total (en peso) y la abundancia vulnerable total (en número), según talla-y sexo, del camarón nailon en el área de estudio, y por región y focos de abundancia, según corresponda	22
Análisis de las redes de arrastre	22
Levantamiento de planos	22
Estimación indirecta de abertura de punta de alas	22
Análisis de planos	22
Estimación por método de Koyama (1974)	23
Medición directa de abertura de punta de alas	24
Biomasa vulnerable y abundancia vulnerable total del camarón nailon	28
Estimación de la superficie de agregación del recurso	29
Determinación del estimador de CPUA	30
Estimador de razón (Cochran, 1977)	30
Media aritmética	30
Media grupos aleatorios	31
Varianzas asociadas e intervalos de confianza	31
Estimación de biomasa vulnerable	32
Biomasa al interior del área de reserva artesanal	33
Error de estimación en el área del polígono	33

Impacto del área del polígono en la varianza de la biomasa	34
Modelo de probabilidad normal bi-variado, estimador alternativo de la CPUA	36
Método geoestadístico	38
Estructura de la biomasa y abundancia vulnerable	41
Estructura de tallas	41
Porcentaje de hembras ovíferas, proporción sexual global y a la talla	42
Determinación de la talla de primera madurez sexual	42
Relación longitud-peso	43
Desagregación de la biomasa y abundancia vulnerable	45
Objetivo Nº 3. Determinar la condición reproductiva del camarón nailon, en el área y período de estudio	47
Objetivo Nº 4. Determinar la composición e importancia relativa de las especies que constituyan fauna acompañante de este recurso durante los cruceros de evaluación	48
Obtención de la información	48
Análisis de la información	48
Análisis comunitario	49
Parámetros descriptivos de las comunidades	49
Análisis multivariado	50
Programas computacionales utilizados	51
Objetivo Nº 5. Registrar las condiciones oceanográficas asociadas a la distribución bentónica del recurso camarón nailon en los principales focos detectados en el área a prospectar	52
Objetivo Nº 6. Realizar una revisión y discusión metodológica sobre la aplicación del método de área barrida a la evaluación de crustáceos demersales	55
RESULTADOS	56
Resultados operacionales de la prospección pesquera	56
Muestreos biológico pesqueros	57
Muestreos de talla-peso	58
Objetivo Nº 1. Determinar la distribución espacial del recurso camarón nailon, en el área de estudio	60
Objetivo Nº 2. Determinar la biomasa vulnerable total (en peso) y la abundancia vulnerable total (en número), según talla y sexo, del camarón nailon en el área de estudio, y por región y focos de abundancia, según corresponda	65
Abertura punta de alas	65
Análisis estático de redes de arrastre	65
Estimación indirecta de abertura de punta de alas	65
Lances con cabo restrictor	70
Medición directa de abertura punta de alas	72
Modelo descriptivo	97

Area de abundancia del recurso objetivo	99
Captura por unidad de área (CPUA)	99
Biomasa vulnerables globales	99
Error de estimación de áreas con un planímetro digital	106
Error de precisión	106
Error de exactitud	107
Variabilidad en la estimación de biomasa	109
Variabilidad inherente a la delimitación del foco	109
Variabilidad inherente a la medición de abertura punta-alas	111
Varianza agregada total y límites de confianza	112
Análisis de sensibilidad de la biomasa respecto de variaciones en el coeficiente de capturabilidad	114
Estimador geoestadístico	116
Estructura espacial de camarón nailon	116
Estimación de la biomasa de camarón	118
Estimador normal multivariado	120
Biomasa vulnerable al interior del Area de Reserva Artesanal	123
Estructura de la biomasa vulnerable	123
Porcentaje de hembras ovíferas y proporción sexual global y a la talla	123
Talla media y distribución de frecuencia de tallas	123
a) Por región	123
b) Por foco de abundancia	129
Talla de primera madurez sexual (TMS _{50%})	129
Relación talla-peso	136
Georreferenciación de tallas, proporción sexual y hembras ovíferas	139
Diagramas de contorno de las tallas medias	139
Diagramas de contorno de la proporción sexual y de hembras ovíferas	139
Biomasa vulnerable y abundancia por sexo y talla	143
Diagnóstico de la pesquería	143
Objetivo N° 3. Determinar la condición reproductiva del camarón nailon, en el área y período de estudio	148
Estados de madurez embrionaria de las hembras ovíferas	149
Distribución mensual de las hembras ovíferas por región de pesca	149
Período de portación y época de liberación larval	152
Distribución de la talla corporal de las hembras ovíferas por estado de madurez embrionaria	152
Distribución geográfica global de las hembras ovíferas por estado de madurez embrionaria	159
Distribución batimétrica de las hembras ovíferas por estado de madurez embrionaria	159
Objetivo N° 4. Determinar la composición e importancia relativa de las especies que constituyan fauna acompañante de este recurso durante los cruceros de evaluación.	165
Composición de la captura obtenida durante el crucero de prospección	165
Composición de la captura por región	165
Análisis comunitarios	173
Parámetros descriptivos de las comunidades	173
Análisis multivariado	176
Biomasa vulnerable de fauna acompañante	201

Objetivo Nº 5. Registrar las condiciones oceanográficas asociadas a la distribución bentónica del recurso camarón nailon en los principales focos detectados en el área a prospectar	204
Objetivo Nº 6. Realizar una revisión y discusión metodológica sobre la aplicación del método de área barrida a la evaluación de crustáceos demersales	210
DISCUSIÓN	236
CONCLUSIONES	255
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	259
ANEXOS	264
AUTORIZACIÓN DE PESCA DE INVESTIGACIÓN	265
APORTE EN PESO, ESTRUCTURA DE BIOMASA VULNERABLE Y ABUNDANCIA	273
ESTIMACIÓN DE APA	288
PLANOS DE LAS REDES DE PESCA	297
OCEANOGRAFÍA	303
FECHAS Y LUGARES DE MUESTREO	307
PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDAD	309
MATERIAL FOTOGRAFICO DE LOS CRUCEROS DE PROSPECCIÓN	313

INFORME FINAL

"Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP Nº 2002-05)

Patricio M. Arana, Mauricio Ahumada E. y Aurora Guerrero C.
Escuela de Ciencias del Mar
Universidad Católica de Valparaíso
Casilla 1020, Valparaíso, Chile

PRESENTACIÓN

La Escuela de Ciencias del Mar, perteneciente a la Universidad Católica de Valparaíso, ha desarrollado durante las últimas cuatro décadas diversas actividades asociadas con la generación de conocimiento en campos de la ciencia y tecnología del mar. Así, en el transcurso de los años ha fortalecido una línea de investigación relacionada con la explotación comercial de crustáceos presentes tanto en Chile continental, como en las islas oceánicas de nuestro país.

En este contexto, han sido numerosos los proyectos destinados fundamentalmente a contribuir con la gestión de los recursos a fin de propender a su empleo sustentable. Especies como el camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), langostino amarillo (*Cervimunida johni*), langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) y langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*), han sido objeto de diversos estudios destinados a conocer la situación de sus poblaciones. Igualmente, se han efectuado trabajos destinados a la identificación de nuevos recursos que pudiesen constituir alternativas para la actividad pesquera nacional, como es el caso del cangrejo dorado de Juan Fernández (*Chaceon chilensis*), en torno al cual se está consolidando una nueva actividad extractiva.

Al igual que en ocasiones anteriores la Escuela de Ciencias del Mar ha sido seleccionada para realizar el proyecto "**Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII regiones, año 2002**". A fin de llevar a cabo las labores indicadas en la propuesta técnica, se ha considerado el trabajo en conjunto con el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), lo que permite potenciar las capacidades de cada una de las instituciones en el logro de un objetivo común.

Con la entrega del presente documento se cumple con el compromiso de establecido en las Bases Administrativas del proyecto antes señalado, consistente en entregar el Informe Final en un plazo máximo de ocho meses a contar de la toma de razón del Convenio de Investigación por parte de la Contraloría General de la República. El material entregado incluye el material comprometido por el ejecutor en su propuesta técnica y a las exigencias señaladas en los Términos Básicos de Referencia del proyecto.

TERMINOS BASICOS DE REFERENCIA

1. **PROYECTO:** Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002.

2. ANTECEDENTES

En Chile la pesquería de arrastre de crustáceos demersales se sustenta en la explotación de tres recursos, camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) y langostino amarillo (*Cervimunida johni*). Si bien una misma flota industrial opera sobre estas tres especies, la actividad extractiva se rige por distintos regímenes de administración. Así desde 1995, la pesquería de camarón nailon en el litoral de la II a VIII Regiones está sujeta al régimen de plena explotación, con suspensión temporal del acceso industrial y artesanal, y a partir de 1996, la pesquería ha estado sujeta a cuotas globales anuales de captura.

La determinación de las cuotas globales de captura se ha efectuado sobre la base de evaluaciones indirectas, realizadas mediante la aplicación de distintos modelos de evaluación de stock, que incorporan información proveniente de las bitácoras de pesca, y de evaluaciones directas, a través del método de área barrida y la ejecución de cruceros de investigación ad-hoc.

Los resultados de las evaluaciones directas e indirectas efectuadas en el 2001 señalaron que si bien el nivel de biomasa del recurso entre la V y la VIII Región ha aumentado levemente en comparación con el 2000 y 1999, aún no es suficiente para sustentar una actividad extractiva comercial. En razón de lo anterior, durante el año 2002 se aplicará nuevamente una veda, la que abarcará el litoral marítimo comprendido entre la V y X Regiones.

En este contexto, el Consejo de Investigación Pesquera teniendo presente la importancia de esta pesquería y la necesidad de contar con nueva información sobre la distribución, tamaño y composición del stock de este recurso, que permita un adecuado manejo del mismo, ha decidido incluir el presente proyecto en el programa de investigación pesquera del año 2002.

3. OBJETIVO GENERAL

Estimar la biomasa y abundancia de camarón nailon en el litoral comprendido entre la II y la VIII Regiones, a través de una evaluación directa con el método de área barrida.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 4.1 Determinar la distribución espacial del recurso camarón nailon, en el área de estudio.
- 4.2 Determinar la biomasa vulnerable total (en peso) y la abundancia vulnerable total (en número), según talla y sexo, del camarón nailon en el área de estudio, y por región y focos de abundancia, según corresponda.
- 4.3 Determinar la condición reproductiva del camarón nailon, en el área y período de estudio.
- 4.4 Determinar la composición e importancia relativa de las especies que constituyan fauna acompañante de este recurso durante los cruceros de evaluación.
- 4.5 Registrar las condiciones oceanográficas asociadas a la distribución bentónica del recurso camarón nailon en los principales focos detectados en el área a prospectar.

- 4.6 Realizar una revisión y discusión metodológica sobre la aplicación del método de área barrida a la evaluación de crustáceos demersales.

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 al objetivo general y objetivos específicos en términos fundados; (ii) un programa de actividades detallado; (iii) composición y organización del equipo de trabajo; (iv) cronograma mensual de la asignación de las horas hombre (HH) de cada miembro del equipo de trabajo; y (v) experiencia de dicho equipo de trabajo y del proponente 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.

De la misma forma el proponente deberá considerar en su proposición de plan de pago una última cuota equivalente al 20% del monto total propuesto para ejecutar el proyecto, a ser cancelada una vez aprobado el informe final del proyecto.

- 5.2 Para dar cumplimiento al objetivo general y los objetivos específicos del proyecto, el consultor deberá considerar técnicamente los siguientes aspectos metodológicos relevantes: (i) un diseño de muestreo del área, que cubra toda la zona de estudio y contemple una intensificación del muestreo en los focos de abundancia que se detecten; (ii) un diseño de muestreo de las capturas del recurso objetivo y de la fauna acompañante, y la determinación de las capturas por lance; (iii) la determinación del área de distribución del recurso y de los focos de abundancia, la que deberá expresarse en kilómetros cuadrados; el área de los focos deberá determinarse considerando a lo menos dos métodos, presentando una estimación del error de cada uno; (iv) la determinación del área barrida por la red; para la estimación de la apertura de punta de alas, el consultor deberá utilizar instrumental electrónico, al menos para efectos de calibración con métodos indirectos; e incorporar una metodología que permita disminuir la variabilidad del APA; (v) los estimadores de la densidad del recurso; y (vi) los métodos de estimación de la biomasa y abundancia, sus respectivas varianzas e intervalos de confianza. El consultor deberá mostrar claramente la incidencia de la variabilidad aportada por la apertura de punta de alas (APA), coeficiente de capturabilidad y otros, en el cálculo de la biomasa y su varianza. El consultor además de sensibilizar las estimaciones con aquellos parámetros que generan mayor incertidumbre, deberá estimar la varianza de la biomasa como la varianza del producto de dos variables aleatorias CPUE y APA. Para analizar el comportamiento del coeficiente de capturabilidad y su efecto en el cálculo de la biomasa el consultor deberá realizar un análisis de riesgo que permita estimar la variabilidad del mismo y su influencia en las estimaciones; (vii) Un protocolo de estandarización de las naves y configuraciones de artes de pesca, para hacer comparables los lances entre sí.
- 5.3 El consultor en su propuesta técnica deberá proponer una metodología clara y precisa para la estimación del APA, debiéndose configurar un desarrollo metodológico ordenado y efectivo que permita evaluar el logro real de la estimación a través de una secuencia ordenada de actividades, materiales y métodos que en su conjunto sea posible llevar a cabo con los medios que cuenta el ejecutor y configurar en detalle los datos significativos para cada medición realizada en los lances de pesca, lo que permitirá un seguimiento adecuado para verificar si se cumple la actividad completamente y se obtiene un estimador consistente para el estudio. Se deberá considerar un profesional con amplio conocimiento en el tema, dada la importancia que tiene este estimador en los resultados de los dos primeros objetivos específicos.

Sin perjuicio de lo anterior, la estimación de biomasa y abundancia deberá entregarse en forma separada para el área de reserva artesanal y el resto del área de estudio.

- 5.4 En lo que se refiere al objetivo específico 4.3, el consultor deberá, al menos, determinar la proporción de hembras ovadas y el estado de madurez de los huevos en cada región geográfica.
- 5.5 Para el cumplimiento del objetivo específico 4.5. el consultor deberá proponer un diseño de muestreo adaptativo para recabar la información oceanográfica de a lo menos las variables de temperatura, oxígeno y salinidad y otras que el consultor considere conveniente. Este muestreo deberá levantar información en los principales focos de abundancia y contrastarlo con algún foco de baja abundancia. Por otra parte el consultor deberá proponer y validar una hipótesis de la distribución y comportamiento del recurso en relación a la condición ambiental presente en el hábitat de los principales focos de abundancia.

Sin perjuicio de lo anterior, el consultor deberá tener presente que las actividades que se realicen en relación a este objetivo no podrán afectar el cumplimiento óptimo de la evaluación de abundancia y biomasa del recurso.

- 5.6 Para el cumplimiento del objetivo específico 4.6. el consultor deberá realizar un taller en el que se expongan, revisen y discutan los principales aspectos metodológicos del enfoque de evaluación directa.
- 5.7 La prospección y cuantificación del recurso deberá realizarse mediante la operación de dos o más naves pesqueras de investigación o comerciales, acondicionadas con los artes de pesca y equipamiento especializado que se requieran al efecto. Los artes de pesca que se utilicen deberán poseer las siguientes características; i) Forma y diseño similares, ii) Deberán permitir capturar el más amplio espectro de tallas posibles, además el consultor adjuntará los planos de éstos en formato utilizado por FAO. El área a prospectar corresponderá a las zonas rastreables, entre los veriles de 100 y 600 metros de profundidad, excluyendo la primera milla marina medida desde la costa.

El consultor deberá justificar el número de días barcos a utilizar, basándose en la estimación del número de transectas y del número de lances por transecta.

El proponente deberá acompañar a la propuesta técnica **un contrato debidamente legalizado ante notario**, en el que conste la disponibilidad oportuna de las naves que participarán en los cruceros de evaluación.

- 5.8 El proyecto tendrá una duración de ocho (8) meses y se deberá iniciar en el primer semestre del año 2002, luego 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 de Investigación Pesquera y el consultor adjudicatario de la licitación. En la eventualidad que el inicio del proyecto difiera de la fecha indicada en el párrafo anterior el consultor deberá explicitar y justificar claramente las razones por las cuales el proyecto deberá desarrollarse en los plazos por él indicado, lo antes señalado deberá estar inserto en el capítulo de metodología. Esta modificación, en caso que corresponda, será analizada y sancionada por el Consejo de Investigación Pesquera para su aprobación definitiva, durante el proceso de calificación de las propuestas técnicas recibidas para el concurso de este proyecto.
- 5.9 El consultor deberá entregar al Consejo de Investigación Pesquera los siguientes informes, los cuales deberán presentar un formato acorde a lo señalado en el punto 15.4 de las Bases Administrativas del FIP.

- a) Un informe de avance, un mes después de finalizado los cruceros de evaluación, conteniendo las actividades realizadas durante los mismos y la estimación de biomasa y abundancia total, según región y foco de abundancia, si corresponde, además de las bases de datos utilizadas para elaborarlo. **Sin perjuicio de lo anterior, este informe deberá entregarse a más tardar a fines del mes de octubre del año 2002.**
- b) Un preinforme final, con todos los resultados consignados en los Términos Básicos de Referencia, el que **deberá entregarse a más tardar a fines de diciembre del año 2002.**

Se deberá poner a disposición del Consejo de Investigación Pesquera las bases de datos de la información generada, desarrollada y recopilada en el proyecto, en formato DBF, en diskettes de alta densidad de 3,5" o CD. El nombre del archivo deberá tener un máximo de 8 caracteres y deberá ser alfanumérico; dentro del archivo cada columna deberá ser identificada con un nombre de campo, el cual deberá tener una extensión máxima de 10 caracteres, no conteniendo espacios.

No deberá existir ningún texto explicativo dentro del archivo de datos mismo. Deberá entregarse un archivo de índice, el cual deberá contener una descripción de todos y cada uno de los archivos de datos que conforman el proyecto. Este archivo deberá tener formato DBF y estará formado por cuatro campos (Campo 1= COD_PROYEC; Campo 2= RUTA; Campo 3= ARCH; Campo 4= DESCRIPCIO), el cual será usado por el sistema para conectar los archivos de datos e información y asociarlos al proyecto. Este requerimiento será evaluado junto con el pre-informe final.

- c) Un informe final, al término del plazo de ejecución del proyecto, habida consideración de las observaciones realizadas al pre-informe final.

Cada uno de los informes (avances, pre-informe final, informe final) deberá contener un anexo específico que se titulará "Personal participante por actividad", donde deberá consignarse el personal participante señalando **para cada objetivo del proyecto** los nombres de los profesionales, técnicos y/o muestreadores que ejecutaron las actividades más relevantes, indicando las horas empleadas en cada una de ellas. Asimismo, en el caso de muestreos deberán entregarse detalles de período (fechas) y lugares (geográficos).

- 5.10 Para la realización del presente proyecto, y previa solicitud expresa que deberá presentar el consultor, la Subsecretaría de Pesca autorizará pescas de investigación. Luego del muestreo a bordo y de la retención de muestras para análisis de laboratorio, se podrá disponer de las capturas obtenidas durante los cruceros de prospección y evaluación, las que se imputarán a las cuotas de captura reservadas para fines de investigación establecidas en los D. Ex. MINECON N°923, N°927, N°928 y N°930, todos los años 2001. Para efectos de este proyecto la Subsecretaría de Pesca autorizará una captura máxima de 60 t de camarón nailon. Además de lo anterior, se autorizará una captura máxima de 6 t de langostino amarillo, 10 t langostino colorado y 15 t de merluza común, en calidad de fauna acompañante del recurso objetivo.
- 5.11 El consultor deberá entregar mapas en escala 1:1.000.000, que muestren la distribución espacial de la densidad del recurso en el área de estudio. Para estos efectos, se deberán considerar las cartas náuticas electrónicas 1000, 2000 y 3000 del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile.

- 5.12 El proponente deberá comprometer la obtención material fotográfico y/o audiovisual que de cuenta de las principales actividades del proyecto, éste deberá estar indicado en la propuesta técnica, describiendo el contenido del material para (los) informe(s) de avance y el pre-informe final, para fines de difusión que el Consejo del FIP determine. Este material podrá ser entregado en medios magnéticos, negativo o impreso.

6. RESULTADOS ESPERADOS

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

- 6.1 Distribución espacial del camarón nailon en el área de estudio, y ubicación georreferenciada de los focos de abundancia de cada recurso.
- 6.2 Biomasa (en peso) y abundancia (en número) vulnerable total, y según talla y sexo, del camarón nailon en toda el área de estudio, y por región y focos de abundancia. Varianza e intervalos de confianza de las estimaciones de biomasa y abundancia.
- 6.3 Biomasa (en peso) y abundancia (en número) para el área de reserva artesanal, según sexo y talla, del camarón nailon. Varianza e intervalos de confianza de las estimaciones de biomasa y abundancia.
- 6.4 Estructura de tallas por sexo y proporción sexual global para el camarón nailon, según región y focos de abundancia. Relación longitud-peso por sexo y región.
- 6.5 Proporción de hembras ovadas y estado de madurez de los huevos, para el camarón nailon, según región.
- 6.6 Listado de las especies que se capturen en calidad de fauna acompañante del recurso objetivo, indicando su frecuencia de ocurrencia, volumen de captura, e importancia relativa, en peso, respecto de la captura total y la captura de recurso objetivo, según región.
- 6.7 Relación analítica entre las condiciones oceanográficas registradas y la distribución del recurso camarón nailon en los principales focos de abundancia del recurso.
- 6.8 Situación actual del stock de camarón nailon, a la luz de los resultados obtenidos en el proyecto y de otros estudios recientes.
- 6.9 Conclusiones y recomendaciones emanadas del taller de revisión y discusión metodológica.

El proponente deberá tanto en el informe final entregar el resumen ejecutivo en formato Word (.doc) y el documento íntegro en formato PDF, en diskettes de alta densidad de 3,5" o CD.

7. PRESUPUESTO INDICATIVO:

\$ 134.000.000.-

CRONOLOGÍA

"Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N° 2002-05)

<u>Fecha</u>	<u>Actividad</u>
04.mar.02	La Universidad Católica de Valparaíso postula al llamado a concurso convocado por el Fondo de Investigación Pesquera.
27.mar.02	Se informa que las propuestas no satisfacen los requerimientos técnicos exigidos en las Bases Especiales y que se hará un nuevo llamado a concurso.
11.abr.02	En dependencias del FIP se realiza taller para analizar los aspectos metodológicos relacionados con las bases del proyecto y las propuestas presentadas.
14.jun.02	La Universidad Católica de Valparaíso en conjunto con el Instituto de Fomento Pesquero postulan al nuevo llamado a concurso convocado por el Fondo de Investigación Pesquera.
08.jul.02	Por carta FIP N°346 del 08 de julio de 2002 se informa que le fue adjudicado a la Universidad la ejecución del proyecto.
01.ago.02	La Subsecretaría de Pesca autoriza a la UCV a realizar pesca de investigación "Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado, entre las regiones V y VIII, 2002" financiada por empresas pesqueras.
07.ago.02	Se inician las faenas de pesca de investigación de los langostinos colorado y amarillo entre la V y VIII Regiones con los PAM "Isla Lennox" y PAM "Foche".
09.ago.02	Se envía al FIP propuesta técnica complementaria, mediante la cual se establece esquema de trabajo conjunto entre el Instituto de Fomento Pesquero y la Universidad Católica de Valparaíso para la realización de los proyectos "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N°2002-05) y "Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N°2002-06) y la pesca de investigación "Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado, entre las regiones V y VIII, 2002" financiada por empresas pesqueras.
14.ago.02	Se publica en el Diario Oficial la Resolución N°1595 (D.O. N°37.334, del 14 de agosto de 2002) que autoriza pesca de investigación sobre los langostinos colorado y amarillo entre la V y VIII Regiones.
31.ago.02	Se publica en el Diario Oficial la Resolución N°1760 (D.O. N°37.348, del 31 agosto de 2002) que autoriza al Instituto de Fomento Pesquero y a la Universidad Católica de Valparaíso la realización de los proyectos "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N°2002-05) y "Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N°2002-06)
27.ago.02	Toma razón la Contraloría General de la República del Convenio para la realización del proyecto FIP 2002-05.

- 12.sep.02 La Subsecretaría de Pesca mediante Resolución N°1860 (D.O. N°37.358, del 12 de septiembre de 2002), autoriza la extensión del período de realización de la pesca de investigación "Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado, entre las regiones V y VIII, 2002", hasta el 25 de septiembre de 2002.
- 02.oct.02 Se recibe el primer aporte financiero (50%) de parte del FIP.
- 11.oct.02 La Subsecretaría de Pesca mediante Resolución N°2028 (D.O. N°37.381, del 11 octubre de 2002, autoriza la extensión del período de realización de la pesca de investigación "Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado, entre las regiones V y VIII, 2002", hasta el 16 de noviembre de 2002.
- 24.oct.02 La Subsecretaría de Pesca mediante la Resolución N°2200 (D.O. N°37.391, del 24 octubre de 2002), que autoriza al Instituto de Fomento Pesquero y a la Universidad Católica de Valparaíso la extensión del período de realización de los proyectos "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N°2002-05) y "Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo entre la II y VIII Regiones, año 2002" (Proyecto FIP N°2002-06), hasta el 31 de octubre de 2002.
- 27.oct.02 Se finaliza el último crucero de pesca de investigación a bordo de la LM "Pionero", en la III Región.
- 11.nov.02 Se hace entrega al FIP del Informe de Avance.
- 04.dic.02 El FIP aprueba el Informe de Avance.
- 03.ene.03 Se recibe el segundo aporte financiero (20%) para la realización del proyecto.
- 27.ene.03 Se hace entrega al FIP del PreInforme Final, los mapas con la distribución espacial de la densidad de la especie objetivo en la zona de estudio y CD-ROM con las Bases de Datos en archivos .dbf, descriptor de los archivos y Resumen ejecutivo.
- 29.ene.03 Desarrollo del Taller de Discusión Metodológica
- 27.mar.03 El FIP aprueba el PreInforme Final con observaciones menores.
- 27.abr.03 Se hace entrega del Informe Final, así como también el Data Report y CD-ROM con las Bases de Datos en archivos .dbf, descriptor de los archivos, texto del informe en archivo .pdf y Fotos digitalizadas.
-

METODOLOGÍA

ASPECTOS GENERALES

Especie objetivo

El actual informe, presenta tanto las orientaciones metodológicas como los resultados obtenidos a partir de la ejecución del proyecto destinado a evaluar la biomasa vulnerable del recurso camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), así como a caracterizar las especies que conforman su fauna acompañante.

Área global de prospección y período de estudio

Información proveniente tanto de operaciones de pesca comercial como de datos recopilados en diversos cruceros de prospección, han permitido conocer el área de distribución de la especie investigada. Así, diversos autores han efectuado pescas de prospección del recurso, encontrando las mayores concentraciones de abundancia en las regiones III y IV de nuestro país. Respecto del límite norte de distribución, Acuña *et al.* (2000), han señalado los 23°39'S como el margen norte de la zona de abundancia, situación ratificada durante el desarrollo del crucero correspondiente al proyecto FIP 2000-05, que consideró como límite norte de trabajo los 23°00'S (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a), y por la información recopilada en el transcurso del FIP 2001-05, que confirmó la inexistencia de concentraciones del recurso más al norte del paralelo precitado.

De este modo, en términos globales, en el marco del presente proyecto las labores de prospección se efectuaron en el sector comprendido entre los 23°00'S (Península de Mejillones) y los 37°00'S (Golfo de Arauco) (Fig. 1). La acotación espacial señalada precedente permitió intensificar los esfuerzos destinados a la evaluación de la especie objetivo sobre aquellas zonas que presentan la mayor concentración de la biomasa vulnerable.

Respecto del rango batimétrico de trabajo, la información recopilada en numerosos estudios destinados a la evaluación del stock del crustáceo en cuestión (Escuela de Ciencias del Mar, 1996; Roa *et al.*, 1999; Acuña *et al.*, 2000; Escuela de Ciencias del Mar, 2000a) ha permitido definir con un alto grado de certeza la distribución de la especie. De este modo, es posible señalar su presencia es recurrente entre los 200 y 300 m de profundidad, estableciéndose que el recurso puede ser localizado en agregaciones de consideración hasta profundidades cercanas a los 450 m, con capturas esporádicas a profundidades cercanas a los 550 m (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a).

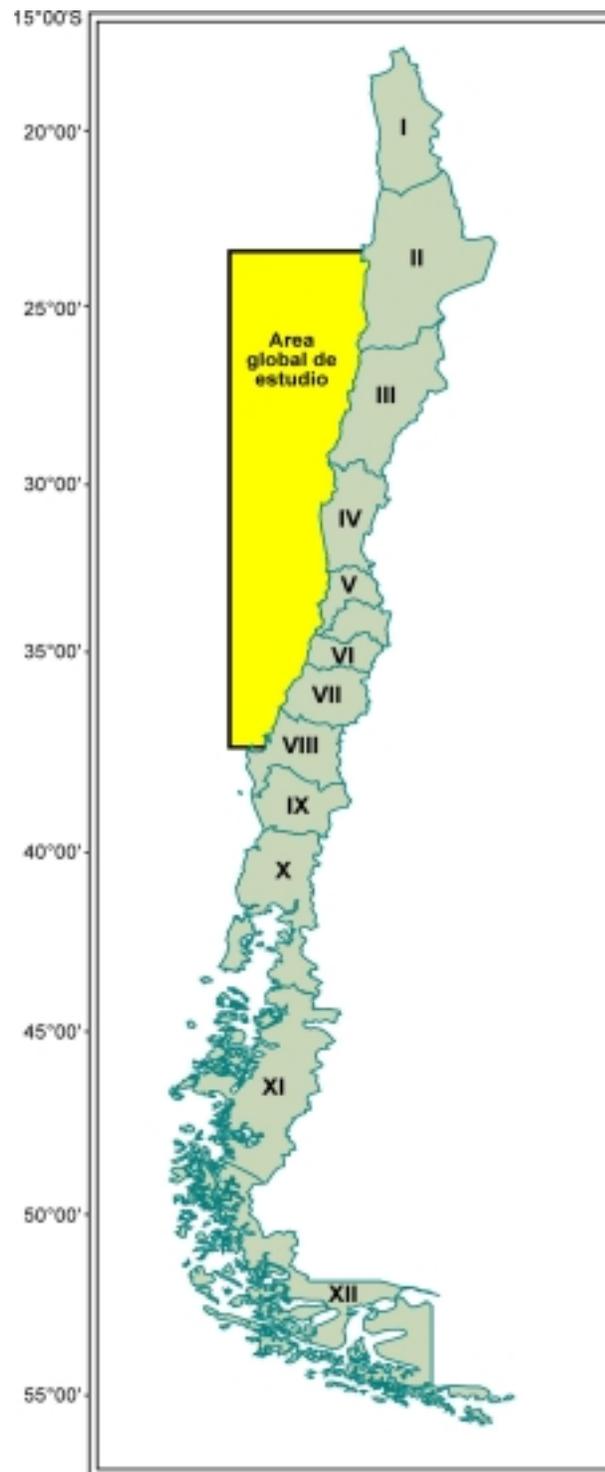


Figura 1. Area global de estudio (23°00'S – 37°00'S).

De acuerdo a ello, y considerando lo establecido en los Términos Básicos de Referencia (TBR), el rango de profundidad dentro del cual se desarrollaron los lances de pesca estuvo comprendido por los veriles de 100 y 600 m. Igualmente, el diseño de muestreo se orientó a optimizar el número de lances a efectuar, intensificando espacialmente la prospección en el rango batimétrico en donde el recurso se localizó agregado en concentraciones de importancia. Considerando la legislación vigente y la autorización de pesca de investigación (Resolución SUBPESCA N°1760, del 16 de agosto de 2002), no se realizaron lances de pesca tanto en el fondo marino comprendido al interior de la primera milla náutica, como al interior del Area de Reserva Artesanal desde la Región de Valparaíso hacia el sur.

Diseño general de trabajo

El área global de estudio, acotada por los 23°00'S y los 37°00'S, presenta características geográficas y de distribución del recurso disímiles a lo largo de su extensión latitudinal. Así, el sector comprendido entre el límite norte y aproximadamente el cañón submarino de San Antonio, se caracteriza por una plataforma continental angosta, con la presencia recurrente de camarón nailon, el cual se distribuye formando, en la práctica, una banda continua de abundancia a lo largo del fondo marino. Más al sur, se comienza a observar una modificación de la distribución, por cuanto las capturas del crustáceo comienzan a ser más esporádicas (Acuña *et al.*, 2000; Escuela de Ciencias del Mar, 2000a), situación que ha llevado a afirmar que la especie se distribuye, principalmente, en la zona centro norte del país (Acuña *et al.*, 2000).

Cabe destacar que en aguas de la VI Región, la desaparición de la continuidad espacial de la especie se acentúa, lo cual se corrobora en los estudios de prospección efectuados a la fecha, los cuales han señalado la existencia de capturas más escasas y esporádicas en la zona al sur de Pichilemu-Topocalma (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a). Tal tendencia se corrobora en la VIII Región del país, zona en la cual el recurso ocasionalmente ha sido localizado agregado en un foco de abundancia situado en forma aproximada frente a Tomé.

Considerando las características descritas, la necesidad de precisar en especial los estimados en la III Región según lo solicitado por FIP, el imperativo de monitorear caladeros de la especie objetivo situados en la zona declarada en veda durante el 2001 y 2002 (V-X Regiones) y las restricciones presupuestarias del proyecto, el presente estudio fue complementado con dos estudios, metodológicamente idénticos, que se ejecutaron en igual período al presente trabajo. De este modo, la coordinación y complementación con la pesca de investigación "Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado, entre las Regiones V y VIII, 2002", realizada por la Escuela de Ciencias del Mar de la Universidad Católica de Valparaíso y "Evaluación directa de langostino

amarillo y langostino colorado entre la II y VIII Regiones, año 2002” (FIP 2002-06), ejecutada por la el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) y la Universidad Católica de Valparaíso (UCV), permitió generar economías de escala que permitieron profundizar en aspectos técnicos de la evaluación (abertura punta de alas), así como disponer de una mayor cuota de pesca autorizada a fin de intensificar las labores de muestreo.

Diseño de muestreo

La distribución del camarón nailon, que se asemeja a una estrecha “cinta”, caracterizada por su extensa continuidad latitudinal paralela a la costa, y se extiende longitudinalmente sobre una franja especialmente angosta en la región centro-norte del país (3 a 4 millas náuticas), determinó el esquema de muestreo a utilizar. Esto con el fin de satisfacer la necesidad de delimitar la zona de distribución y aumentar la probabilidad de realizar lances de pesca sobre el sector de distribución, a fin de asegurar una mayor precisión de los estimados de abundancia.

De este modo, la unidad de muestreo utilizada para la evaluación, fue el lance de pesca, los que tuvieron una duración estándar de 30 minutos, lapso que fue registrado desde el momento en que se frenó el winche durante el calado de la red de pesca, hasta que comenzó el virado del arte. La velocidad de arrastre de las embarcaciones fue entre 2,5 y 3,0 nudos, valores comúnmente empleados para la captura comercial de crustáceos en Chile, los que variaron en consideración de la potencia de la nave y de las características geométricas de la red de pesca.

El esquema de muestreo utilizado en el presente trabajo fue de tipo bietápico. De este modo, la primera etapa consideró un esquema de carácter sistemático que consideró transectas, las cuales estuvieron destinadas a la localización y delimitación de zonas de abundancia. La segunda etapa consistió en la realización de lances entre dos transectas consecutivas, conocidos como lances “de evaluación”, los cuales se orientaron a precisar los estimados de abundancia localizados en la zona.

De este modo, la primera etapa, consideró el empleo de transectas perpendiculares a la costa. Las estaciones de muestreo sobre las cuales se efectuaron los lances de pesca estuvieron localizadas sobre las transectas, y se distanciaron por rangos constantes de profundidad, ubicándose sobre distintos veriles. A fin de conciliar aspectos presupuestarios, con la necesidad de cubrir eficientemente el área de estudio, se consideraron dos tipos de transectas.

Las denominadas “transectas largas” estuvieron dispuestas latitudinalmente sobre cada grado entero de latitud (23°00’S, 24°00’S, etc.), de este modo, la distancia entre ellas fue 60 mn. Con el propósito primordial de delimitar batimétricamente el sector en que se agrega el crustáceo objetivo,

sobre tales unidades se efectuó un total de ocho lances sistemáticos, los cuales se prorratearon a partir de la profundidad correspondiente a una distancia de una milla náutica, medida desde la costa en las regiones II, III y IV, y desde las cinco millas náuticas desde la V a VIII Regiones, hasta el veril de 600 m.

Las “transectas cortas” se trazaron con la finalidad de complementar la delimitación del sector de abundancia. De este modo, entre dos transectas largas consecutivas se ubicaron cinco transectas cortas, las que estuvieron separadas por 10 millas náuticas entre sí. Sobre ellas las estaciones de muestreo (seis por transecta) se distribuyeron dentro del rango acotado por los veriles en los cuales se efectuó la mayor captura del recurso objetivo durante el desarrollo de la transecta larga.

La segunda etapa del esquema de muestreo consideró efectuar “lances de evaluación”, los cuales correspondieron a seis lances entre dos transectas consecutivas. La excepción lo constituyó el trabajo efectuado en la III Región, zona en la cual, de acuerdo a la respectiva propuesta técnica, y a solicitud del Fondo de Investigación Pesquera, el número de lances de evaluación alcanzó a ocho entre transectas consecutivas, con la finalidad de incrementar la precisión de los estimados en la zona de Reserva Artesanal de dicha Región.

El esquema de trabajo descrito en párrafos precedentes estuvo supeditado a la configuración del fondo marino, el cual presenta zonas no rastreables en donde no fue posible efectuar lances de pesca. En tales circunstancias, como por ejemplo, el sector de la Península de Mejillones (II Región), o en las inmediaciones de Punta Carranza (VII Región), las faenas de extracción se realizaron en la zona más cercana al programa original de muestreo que presentaron condiciones propicias de fondo.

Al respecto cabe señalar que la complementación del presente estudio con el proyecto “Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII Regiones, año 2002”, ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero, permitió adicionalmente disponer de lances dirigidos sobre los focos de langostino amarillo y colorado, los cuales permitieron recabar mayor información respecto de la distribución geográfica y batimétrica del camarón nailon.

Embarcaciones y artes de pesca

Las naves utilizadas durante la realización de los cruceros de prospección pesquera fueron embarcaciones que tradicionalmente participaron en la pesca de camarón nailon frente a las costas de Chile. De este modo, sus tripulaciones estuvieron formadas por personas con experiencia en faenas comerciales de extracción, así como con conocimiento de los fondos sobre los cuales se realizaron los lances de pesca.

Al respecto, cabe señalar que con el fin de ser concordante con las exigencias estipuladas en el DS N°461, de 1995, que establece los requisitos que deben cumplir las solicitudes de pesca de investigación, se efectuó una prolija selección de las naves que participaron en la evaluación de la especie objetivo. De acuerdo a ello, se consideró para su selección principalmente los siguientes criterios:

- a) Que la empresa que puso a disposición su nave opere en forma tradicional en la pesquería de la especie objetivo a investigar;
- b) Que la empresa pusiera a disposición del proyecto una nave principal y otra alternativa;
- c) Que dichas naves y sus capitanes realicen, o hayan realizado, faenas extractivas en el área prospectada;
- d) Que las embarcaciones contasen con todos los implementos y equipamientos necesarios para realizar las faenas de pesca de arrastre en las condiciones de trabajo requeridas por el proyecto;
- e) Que el estado operativo de las naves, redes y equipos de pesca, estuvieran en condiciones de trabajo compatibles con las necesidades de la investigación;
- f) Que haya proporción entre las empresas y naves participantes respecto a su participación en la captura del recurso objetivo;
- g) Se incluyeron entre las naves seleccionadas algunas inscritas en el Registro Pesquero Artesanal, de manera de no operar con embarcaciones industriales dentro del Área de Reserva Artesanal en las regiones del norte del país;

Considerando el esquema de muestreo previamente descrito y los criterios precitados, se dispuso de un total de cinco embarcaciones, correspondientes a las naves *"Isabel-S"*, *"Pionero"*, *"Crusoe I"*, *"Isla Lennox"* y *"Foche"* pertenecientes a registros de las empresas Pesquera Aguafría S.A., Pesquera Playa Blanca S.A., Pesquera Quintero S.A., Sociedad Pesca Marina Ltda. y Pesquera Isladamas S.A., respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1

Principales características de las naves, empleadas en el crucero de evaluación de camarón nailon

Nombre	Matrícula	Eslora (m)	Manga (m)	Puntal (m)	TRG	Potencia (BHP)
"Isabel S" (*)	1429	18,0	6,5	3,0	49,8	350
"Pionero" (*)	840	17,2	5,6	2,6	45,9	350
"Crusoe I"	2060	22,1	6,7	2,6	77,9	425
"Isla Lennox"	2241	20,0	6,1	3,4	79,8	425
"Foché"	2111	21,9	6,6	2,7	81,1	425

(*) Nave con Registro Pesquero Artesanal

Recopilación de datos

Datos de las operaciones de pesca

A fin de recopilar los datos necesarios para el desarrollo del proyecto, éstos se registraron para cada lance de pesca, en formularios diseñados para tal efecto. Así, se anotó la posición de calado y virado de la red en términos de latitud y longitud, considerando la lectura de grados, minutos y dos decimales, de acuerdo a la información desplegada en el posicionador satelital (Global Positioning System, GPS). A su vez, la profundidad del fondo marino a la cual se desarrolló la faena de arrastre fue registrada en metros, según lo indicado en el ecosonda, al inicio y al término de la faena de pesca, en tanto que la velocidad de arrastre fue obtenida mediante la lectura del GPS.

Con la finalidad de dar cumplimiento a los objetivos planteados en los Términos Básicos de Referencia (TBR) del proyecto, se consignaron las capturas en kg obtenidas tanto de la especie objetivo como de cada una de las principales especies de fauna asociada al recurso que aparecieron en cada lance de arrastre. Adicionalmente, en las fichas de registro se dispuso de una columna clasificada como "otros", que indicó la pesca correspondiente a recursos no identificados específicamente en la bitácora.

Muestreo de las capturas

La captura total obtenida en cada lance de pesca fue separada en especie objetivo y fauna acompañante. Posteriormente, se encajonó toda la pesca a fin de contabilizar el número total de cajas obtenido de cada una de las especies capturadas.

Considerando la variabilidad de montos que pudiese presentar la capacidad de las cajas utilizadas a bordo, para determinar el peso total obtenido de la especie objetivo en un lance determinado, se obtuvo de la captura encajonada una muestra aleatoria equivalente a seis cajas, las cuales fueron pesadas a fin de obtener el peso neto promedio correspondiente a cada una de ellas; de esta forma, la captura total de camarón nailon correspondió al producto entre el número de cajas y su peso promedio. Con el fin de determinar el peso de captura de la fauna acompañante, se procedió de forma similar a la descrita anteriormente y, en el caso de las especies escasamente representadas, los individuos fueron separados de la captura y pesados por especie.

Para la identificación de los ejemplares que constituyeron la fauna acompañante, se utilizó un manual y una ficha de reconocimiento, los que han sido elaborados por el proponente especialmente para estos fines y que fueron proporcionados al personal embarcado y a quienes efectuaron los muestreos en tierra. Los documentos se basan en los trabajos taxonómicos de Pequeño (1971), Lamilla (1986), Ojeda y Avilés (1987), Pequeño y D'Ottone (1987), Meléndez y Meneses (1989), Kong y Meléndez (1991) y Retamal (1981, 1994).

El trabajo efectuado a bordo de las embarcaciones utilizadas en el crucero de prospección fue complementado con labores realizadas en laboratorios de campo situados en tierra e instalados en la proximidad de los puertos de desembarque. Así, de las capturas efectuadas en cada lance se tomaron muestras de camarón nailon como de otras especies, las cuales consistieron en:

- a) Una caja de la especie objetivo. Este material se utilizó para determinar el sexo, efectuar las mediciones de longitud cefalotorácica (mm), determinar la presencia o ausencia de huevos en las hembras y registrar el peso total individual (g) en una submuestra.
- b) Submuestra para determinar el estado de madurez de los huevos portados por hembras de camarón nailon.

Muestreo en tierra

A fin de proceder al análisis de las muestras la especie objetivo, éstas fueron agrupadas en tres categorías distintas, esto es, machos, hembras sin huevos y hembras con huevos, cuya identificación se efectuó recurriendo a caracteres morfológicos sexuales externos de la especie. A cada ejemplar se le midió la talla con un pie de metro de precisión de 0,1 mm, registrándose la longitud del caparazón entre el arco postocular y el extremo posterior del cefalotórax, sobre el eje medio dorsal de los ejemplares, (Arana, 1970). Asimismo, con el objeto de determinar la relación talla-peso, se midió y pesó una submuestra de machos y hembras sin huevos. El peso se determinó con una balanza electrónica digital, con una precisión de 0,1 g.

METODOLOGÍA POR OBJETIVO

OBJETIVO N°1. Determinar la distribución espacial del recurso camarón nailon, en el área de estudio

La distribución del recurso se determinó con base a los resultados obtenidos en las operaciones de pesca de investigación. La cobertura espacial del crustáceo, fue desplegada de acuerdo a la georreferenciación de los lances de pesca efectuados sobre el sector de estudio, de este modo, la distribución de la abundancia del camarón nailon, correspondió a zonas con captura, delimitadas por áreas en donde no se extrajeron ejemplares.

Igualmente, y de acuerdo a los Términos Básicos de Referencia (TBR), se elaboraron mapas temáticos en escala Mercator de la distribución geográfica del camarón nailon, los que consideraron la abundancia relativa de la especie, y que fueron confeccionados mediante el empleo de un programa computacional. Para su desarrollo se emplearon las cartas náuticas electrónicas (CNE) números 201000, 202000, 203000, 204000, 205000 y 206000, a escala 1:500.000, correspondientes a la ruta de navegación oceánica "Arica a Boca Occidental del Estrecho de Magallanes" y que han sido confeccionadas por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA).

OBJETIVO N°2. Determinar la biomasa vulnerable total (en peso) y la abundancia vulnerable total (en número), según talla y sexo, del camarón nailon en el área de estudio, y por región y focos de abundancia, según corresponda

Análisis de las redes de arrastre

Levantamiento de planos

Se realizó el levantamiento de planos de las redes empleadas en la evaluación directa, registrando la dimensión de las estructuras (relinga, borlón y lachas), la cantidad y tamaño de mallas por cuerpo, el material y diámetro de hilos, y la razón de corte de cada cuerpo, tanto para el panel superior como inferior de las redes. Esta información levantada en terreno constituye la base para realizar el dibujo técnico de los planos y analizar en forma estática su diseño.

Los planos técnicos de cada red de arrastre se realizaron bajo las normas que sugiere FAO en el Catálogo de Aparejos de Pesca, empleando para ello el programa computacional Easy Trawl Net (UCV) el cual permite tanto el dibujo de la red como su análisis estático (Ver Anexo).

Estimación indirecta de abertura de punta de alas

Análisis de planos

El análisis estático se realizó en función a las características propias de cada red de arrastre, determinándose principalmente el ángulo de entrada (ϕ_0) y la abertura de punta de alas según la geometría de la red, de acuerdo a las siguientes expresiones:

$$\phi_0 = \frac{\sum_{i=1}^n (\phi_i \times l_i) + (l_{T-C} \times 0,8)}{\sum_{i=1}^n l_i + l_{T-C} \times 0,8}$$

donde:

ϕ_i = ángulo de entrada del cuerpo i
 l_i = longitud del cuerpo i
 l_{T-C} = longitud del túnel y copo

Mientras que la abertura de punta de alas se determinó según:

$$APA_{teorico} = 2 \times \mu_2 \times \text{tg}(\phi_0) \times l_{total}$$

donde:

μ_2 = coeficiente de altura de la malla
 l_{total} = longitud total de la red, considerando un 80% del túnel y copo

La abertura de punta de alas teórica ($APA_{teorico}$) determinada a partir del ángulo de entrada estimado (ϕ_0) es relacionado con la longitud de la relinga (LR), dando origen entonces a un índice porcentual de abertura (*I.Abert.*) según el diseño de la red, como se muestra a continuación:

$$I.Abert. = \frac{APA_{teorico}}{LR} \times 100$$

Estimación por método de Koyama (1974)

Este método consiste en la medición de la separación entre los cables de cala a nivel de pescante (A), y la separación (C) a una distancia fija (B) desde los pescantes hacia popa (Fig. 2), con el fin de relacionarlas con la abertura de punta de alas, siendo registrados en una bitácora de cubierta. Al conocer la longitud del cable de cala, es posible determinar la abertura entre portalones; para este último fin se aplica la constante propuesta por Crewe (1964), tendiente a reconocer el efecto curvatura que implican las fuerzas que interactúan en el sistema. Ya conocida la abertura de portalones es posible, con las longitudes de patas de gallo, malletas, estándares y red, determinar la abertura punta de alas.

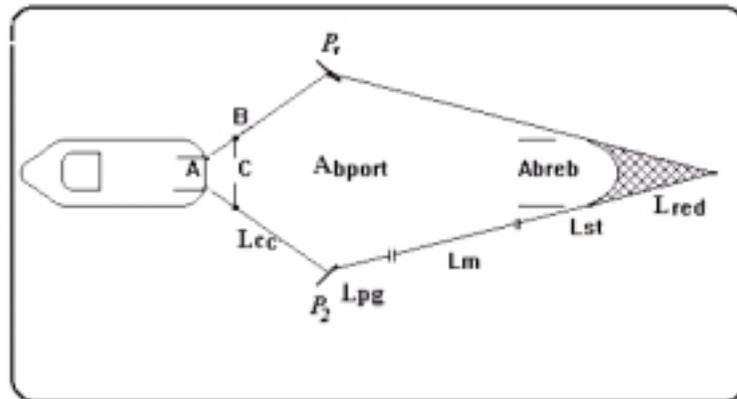


Figura 2. Esquema de triangulación para determinar abertura de portalón y abertura punta de alas.

Matemáticamente, por semejanza de triángulo, el procedimiento anterior es posible formularlo de la siguiente manera:

$$E = \frac{(C - A) \times Lcc}{2 \times B}$$

así,

$$Abport = ((2 \times E) + A) \times K$$

luego,

$$APA = \frac{0,9 \times Lred \times Abport}{\sum (Lpg + Lm + Lst + 0,9 \times Lred)}$$

donde:

- A = Distancia entre pescante, desde del centro de cada pasteca
- B = Distancia entre el centro de una pasteca a una medida dada por el observador
- C = Distancia entre los dos puntos de referencia (B), dados por el observador
- E = Resultado intermedio
- K = Constante de Crewe (K = 1,1)
- Abport = Abertura portalón
- APA = Abertura de la red
- Lcc = Longitud cable cala
- Lred = Longitud red
- Lpg = Longitud pata de gallo
- Lm = Longitud malleta
- Lst = Longitud de estándar

Para el desarrollo de esta estimación se registró información en tres lances de pesca por cada embarcación en estudio, a tres profundidades distintas, con un número variable de registros en cada uno de ellos, entre 20 y 35 por lance.

Medición directa de abertura de punta de alas

Con el fin de conocer el nivel de precisión del sistema Trawlmaster para la determinación de la abertura de punta de alas, se realizó una experiencia preliminar de medición empleando un cabo restrictor de la abertura, de longitud conocida y menor a la abertura de punta de alas teórica de la red. De este modo, el cabo cumple la función de limitar que la red se abra normalmente, longitud que se debe reflejar en la señal capturada por los sensores.

Con el fin antes precitado, se construyó un cabo restrictor de PE torcido de longitud variable entre 8,4 y 10,4 m según la embarcación, el cual fue posicionado en la relinga a nivel de las puntas de alas. Por su parte, los sensores se ubicaron en forma contigua al cabo restrictor, de tal manera que fuese posible contrarrestar la información de abertura registrada por el sensor sónico con la

longitud del cabo. Esta experiencia se llevó a cabo en todas las embarcaciones participantes en la evaluación directa, realizándose un lance de a lo menos 30 m en cada una, de manera de registrar un número superior a 60 mediciones por lance.

Con relación a la dimensión del cabo restrictor para cada red, es posible señalar que se emplearon longitudes distintas de acuerdo a la longitud de la relinga y su abertura estimada, de tal forma que en ningún caso la abertura real de la red fuera inferior al cabo, ya que esto haría fracasar la experiencia. Del mismo modo, fue necesario considerar un porcentaje adicional debido a la elongación a que está expuesto el material torcido, estimándose en forma práctica un porcentaje de 2% sobre la longitud original del cabo.

Además, a la dimensión final del cabo restrictor, incluyendo su alargamiento (elongación), se adicionó la longitud de 2 grilletes (uno en cada extremo de los puntos de unión), equivalentes a 10 cm en cada extremo del cabo (Fig. 3). En definitiva, la longitud del cabo se determinó según:

$$L_{cabo\ final} = (L_{cabo\ inicial} \times 1,02) + (2 \times 0,1)$$

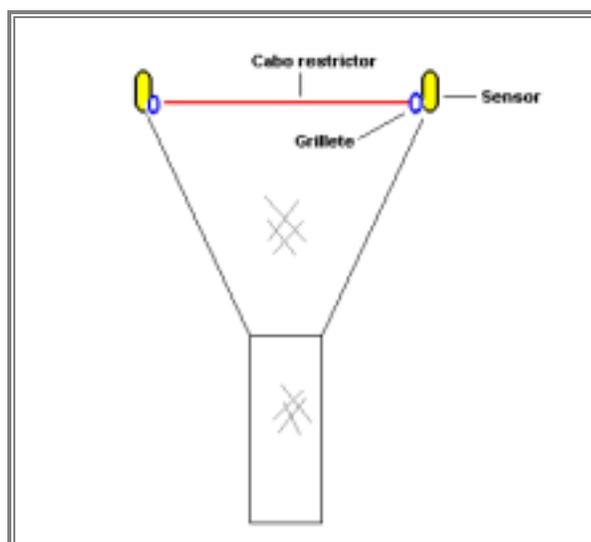


Figura 3. Posición de los sensores, grilletes y cabo restrictor en la red.

En términos globales, la longitud del cabo restrictor (considerando alargamiento y grilletes) fluctuó entre 8,7 y 10,7 m y, a su vez, entre el 34,8 y 44,0% con respecto a la longitud de la relinga (Tabla 2).

Tabla 2
Longitud de la relinga (LRS) y del cabo restrictor (Lcabo), y la relación entre ambas longitudes

Embarcación	Lcabo (m)	LRS (m)	Lcabo/LRS
<i>"Foché"</i>	8,7	25,0	34,8%
<i>"Isla Lennox"</i>	10,2	24,5	41,6%
<i>"Isabel S"</i>	10,2	25,9	39,4%
<i>"Crusoe I"</i>	10,7	24,3	44,0%

Para la medición directa de abertura de punta de alas se empleó el equipo Trawlmaster de Notus Electronics, compuesto de un sensor sónico sumergido de distancia el cual registra en forma continua la separación lineal entre puntas de ala de la red. Este equipo consiste en un transmisor (master) que envía una onda sonora desde la punta de ala de babor la cual es recepcionada y respondida (transponder) por el otro sensor (slave) posicionado en la punta de estribor de la red. Posteriormente, la información es transmitida (por el master) vía ultrasonido a un hidrófono remolcado, el cual esta conectado a la puerta serial de un computador portátil (laptop) donde es almacenada. Mediante el uso del programa proporcionado por el proveedor es posible generar archivos con la información de abertura y distancia, pudiendo visualizarse en pantalla la configuración de la red durante el arrastre.

En cada lance de pesca con sensores en la red se registraron las siguientes variables; abertura de punta de alas, distancia lineal entre el hidrófono y el sensor master, velocidad de arrastre, profundidad del fondo, longitud del cable de cala, y relación entre longitud del cable y profundidad.

Para la determinación la abertura de punta de alas se desarrolló una experiencia estructurada, realizando lances de pesca a diferentes profundidades (PR) y relaciones de cable de cala/profundidad (LCC/PR). Básicamente, se realizaron lances con tres relaciones de aspecto y cuatro rangos de profundidad, de acuerdo a la distribución batimétrica de los recursos y la factibilidad técnica, procurado realizar réplicas de cada lance, labor que fue condicionada según limitaciones operacionales a bordo. El esquema general de trabajo responde a:

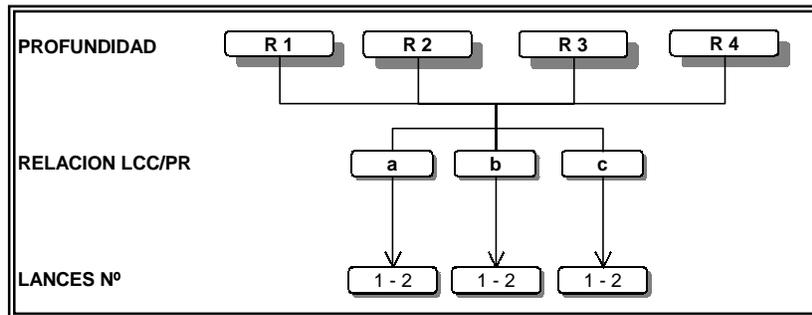


Figura 4. Experiencia de medición de APA en cuatro rangos de profundidad (R1 a R4) con tres relaciones de aspecto (a, b y c), con sus respectivas réplicas (1-2).

Cabe señalar que una de las relaciones LCC/PR empleadas corresponde a aquella utilizada por el patrón de cada embarcación durante el arrastre, la cual es comparada en términos de APA con las otras dos relaciones empleadas durante el estudio. Las profundidades de arrastre fluctuaron entre 170 y 350 m, mientras que las relaciones LCC/PR realizadas en cada embarcación fueron manejadas entre 1,7 y 2,6 veces la longitud del cable de cala (Tabla 3).

Tabla 3
Profundidad de arrastre (PR) y relación cable/profundidad (LCC/PR) por embarcación

Embarcación	Profundidad de arrastre (m)	Relación cable/profundidad
"Foche"	170	Baja : 2,0
	200	Media : 2,1-2,3
	250	Alta : 2,4-2,6
	300	
"Isla Lennox"	200	Baja : 1,75-1,86
	250	Media : 2,0
	300	Alta : 2,14-2,25
	350	
"Isabel S"	200	Baja : 1,7-1,75
	250	Media : 2,0
	300	Alta : 2,14-2,25
	350	
"Crusoe I"	200	Baja : 2,0
	250	Media : 2,14-2,3
	300	Alta : 2,35-2,5
	350	

En primer lugar, para cada embarcación se agruparon las mediciones de APA según la profundidad de operación, realizándose al interior de cada grupo un análisis de varianza de acuerdo a la relación LCC/PR empleada, clasificadas como baja, media o alta, de tal forma de determinar la existencia de efecto de esta variable sobre la abertura.

Una vez realizado este análisis se procedió al procesamiento de la información de abertura con la relación LCC/PR comúnmente utilizada por el patrón de cada embarcación, ya que bajo estas condiciones de operación se realizaron los lances de evaluación directa, pudiendo diferir de los resultados obtenidos del diseño experimental en estudio.

Biomasa vulnerable y abundancia vulnerable total del camarón nailon

Determinar la cantidad de un recurso presente en un sector, con la finalidad de establecer medidas tendientes a su explotación racional es una inquietud permanente de la autoridad. Esto se origina en la experiencia recogida durante años, que ha señalado el imperativo de normar la actividad a fin de propender a un nivel óptimo de explotación, el cual debe compatibilizar la conservación biológica con la generación de riqueza y empleo.

En el caso de los recursos hidrobiológicos, se han desarrollado numerosos esfuerzos en ese sentido, siendo aplicados diversos procedimientos de evaluación de su biomasa. En tal sentido, destaca el uso de metodologías directas de análisis, las cuales para generar la información, utilizan datos obtenidos mediante cruceros de prospección especialmente diseñados para dicho fin.

En este contexto, el método de evaluación conocido como “área barrida” es uno de los que ha sido utilizado de manera más profusa por diversos investigadores que han tenido la responsabilidad de determinar la biomasa de recursos pesqueros. Así, Alverson (1967); Alverson y Pereyra (1969); Isarankura (1971); Troadec (1980) y Sparre y Venema (1997), entre muchos otros, han empleado y discutido dicho método. En el caso del camarón nailon, se han efectuado numerosos trabajos basados en tal metodología, como por ejemplo, los realizados por la Escuela de Ciencias del Mar (1996); Roa *et al.* (1998); Acuña *et al.* (2000); Escuela de Ciencias del Mar (2000a), entre otros, han efectuado tareas de evaluación en aguas territoriales de nuestro país.

El método de evaluación directa por “área barrida”, consiste en realizar lances de pesca, a los cuales se les registra su captura (kg) y el área de fondo marino barrida por la red. De este modo, se estima la “densidad” del recurso en el lugar, expresada en términos de captura por unidad de área barrida (CPUA), la cual es extrapolada a la totalidad del área de evaluación a fin de determinar la biomasa vulnerable presente en la zona. El principal supuesto de esta metodología consiste en que la densidad o la abundancia relativa es proporcional a la abundancia del recurso presente en el sector de estudio (Alverson y Pereyra, 1969).

Con el objeto de aplicar el método en cuestión, se requiere la estimación de la distancia barrida por la red durante el lance y la abertura del arte durante idéntico lapso. De este modo, es

posible calcular el área barrida por la red de arrastre de fondo, para lo cual se utilizará la siguiente expresión:

$$\text{Area barrida (km}^2\text{)} = \text{Distancia rastreada (km)} * \text{Abertura boca de la red (km)}$$

Cabe destacar que la distancia rastreada se determinó considerando las posiciones inicial y final del lance de acuerdo a la expresión descrita por Sparre y Venema (1997), correspondiente a la estimación de la distancia mediante el método pitagórico, corregido por la latitud. Este procedimiento concuerda con lo efectuado en trabajos anteriores con lo cual aumenta la comparabilidad de los resultados. Para establecer la abertura de la punta de alas (APA), se empleó la metodología, previamente descrita, al respecto cabe señalar que de acuerdo a la experiencia obtenida en el empleo del sistema Trawlmaster.

Estimación de la superficie de agregación del recurso

La cuantificación del área de agregación, es sin lugar a dudas, el factor determinante en toda evaluación directa, debido a que pequeños errores en el cómputo de este parámetro, puede llevar a importantes sesgos en los posteriores estimados de biomasa. En este sentido, el cálculo de la superficie que cubre una determinada unidad de abundancia (k) se establece como:

$$A_k = \int_{lat1}^{lat2} \int_{lon1}^{lon2} \phi(lat, lon) dlat dlon$$

donde ϕ , es una función continua que describe el borde de la zona por evaluar.

Para estos efectos, dado que el cálculo de área para un polígono irregular involucra intrínsecamente el desarrollo de una integral por aproximación numérica, la superficie de los focos medidas en km^2 , fue abordada alternativamente a través de dos herramientas:

- un planímetro polar digital Placom KP-80 sobre las cartas de la distribución generadas y,
- un programa computacional que permitirá integrar una función continua por trazos discretos según la información de cartas digitalizadas.

Determinación del estimador de CPUA

Como se ha señalado, al igual que en otros estudios de igual naturaleza realizados con anterioridad (Escuela de Ciencias del Mar, 1996; Roa *et al.*, 1998; Acuña *et al.*, 2000; Escuela de Ciencias del Mar, 2000) se empleó como índice de densidad para la especie objetivo la captura por unidad de área (CPUA). Esta fue expresada en términos de la captura en peso (ton) por kilómetro cuadrado rastreado (km^2):

$$CPUA \left(\text{ton} / \text{km}^2 \right) = \frac{\text{Captura (ton)}}{\text{Area barrida (km}^2)}$$

A partir del conjunto de valores generado mediante los lances de pesca efectuados durante el crucero, es posible obtener diversos estimadores de un índice de abundancia representativo para un sector geográfico determinado. En la presente investigación, y de acuerdo al grado de avance del estudio, se emplearon de los siguientes estimadores, indicadores que han sido utilizados con anterioridad con resultados robustos, con sus respectivos errores estándar: Estimador de razón, Media aritmética y Media generada con grupos creados aleatoriamente.

Estimador de razón (Cochran, 1977)

El estimador de razón corresponde a:

$$\overline{CPUA} = \frac{\sum_{j=1}^n C_j}{\sum_{j=1}^n A_j}$$

donde, \overline{CPUA} es la razón entre la sumatoria de las capturas (C) obtenidas en cada lance al interior de una unidad espacial cualquiera y la sumatoria de los esfuerzos de pesca respectivos (A) medidos en unidades de área barrida por la red, siendo "j" un subíndice asociado al lance.

Media aritmética

En esta opción analítica el estimador es calculado de la siguiente manera:

$$\overline{CPUA} = \frac{\sum_{j=1}^n CPUA_j}{n}$$

donde:

N: Número total de lances efectuados al interior del área investigada

Media grupos aleatorios

El estimador de \overline{CPUA}_{GA} basado en grupos aleatorios corresponde a la siguiente expresión:

$$\overline{CPUA}_{GA} = \frac{1}{g} * \sum_{k=1}^g \overline{CPUA}_k$$

donde:

\overline{CPUA}_k : Captura por unidad de área media (ton/km²) del grupo aleatorio k ,
g : Número total de grupos formados con m lances cada uno

Del mismo modo, la captura por unidad de área media de cada grupo aleatorio k , se determinó mediante la expresión:

$$\overline{CPUA}_k = \frac{1}{m} * \sum_{j=1}^m CPUA_j$$

donde:

$CPUA_j$: Captura por unidad de área del lance j
m : Número constante de lances en cada grupo aleatorio

Varianzas asociadas e intervalos de confianza

Con relación a la varianza asociada a los estimadores expuestos en los párrafos precedentes (Estimador de razón, Media aritmética y Media de grupos aleatorios), ésta se expresó como la raíz cuadrada de su varianza, es decir en términos de error estándar. El valor del error estándar para cada estimador fue calculado mediante una estimación bootstrap, de acuerdo al siguiente procedimiento:

Sea $\hat{\theta} = f(CPUA)$ un estimador de un parámetro cualquiera θ de "n" medidas de la CPUA, entonces, mediante selección aleatoria, se puede obtener, mediante un remuestreo aleatorio con reemplazo, una muestra bootstrap $CPUA^* = (cpua^*_1, cpua^*_2, \dots, cpua^*_n)$. Al realizar este proceso durante un número de iteraciones (1000 veces), es posible calcular para cada una de ellas el estimador de interés $\hat{\theta}^* = f(CPUA^*)$; así, para un número "B" de muestras bootstrap $CPUA^{*1}, CPUA^{*2}, \dots, CPUA^{*B}$, el estimador bootstrap de error estándar se define:

$$e.e._B = \sqrt{\frac{\sum_{b=1}^B [\hat{\theta}^{*b} - \hat{\theta}^*(.)]^2}{B-1}}$$

donde:

$$\hat{\theta}^*(.) = \frac{\sum_{b=1}^B \hat{\theta}^{*b}}{B}$$

Respecto de los intervalos de confianza para cada estimador, éstos fueron construidos mediante el método del percentil corregido por sesgo o método BC (Efron y Tibshirani, 1986; Robotham y Castillo, 1987; Manly, 1997). Acorde a lo anterior, el intervalo de confianza para el estimado corresponde a:

$$(G^{-1}(\phi(2Z_0 - Z_\alpha)); \hat{G}^{-1}(\phi(2Z_0 + Z_\alpha)))$$

En donde, $\phi(z)$ corresponde a la proporción de la distribución normal estándar que es menor a Z, donde G-1 es la distribución acumulada inversa de G(s), es decir, el valor en la distribución bootstrap correspondiente al acumulado con probabilidad "s".

Estimación de biomasa vulnerable

En la presente investigación, la biomasa del recurso, así como su abundancia numérica fue establecida en forma separada para cada región, y por caladero o foco, al ser detectada alguna agregación de este tipo. La biomasa global de camarón nailon correspondió a la adición de los estimados establecidos para cada región, caladero o foco, si corresponde.

Genéricamente, la biomasa presente en una unidad espacial (región o foco) cualquiera, quedó determinada por el estimador de captura por unidad de área CUPA de dicha unidad. Tal monto fue amplificado o expandido al área total de la región (caladero o foco) de acuerdo a la siguiente expresión:

$$B_f = CUPA_f * A_f$$

Para obtener la variabilidad de la biomasa se empleó la fórmula tradicional de la varianza descrita por Cochran (1977), Sparre y Venema (1997), entre otros autores, que implica la multiplicación de una variable aleatoria por una constante:

$$s^2(B_f) = s^2(CPUA_f) * (A_f)^2$$

donde:

B_f	:	Biomasa (ton) en la región o foco f
$CPUA_f$:	Captura por unidad de área media (ton/km ²) de la región o foco f
A_f	:	Área total (km ²) de la región o foco f
$s^2(B_f)$:	Varianza de la biomasa en la región o foco f
$s^2(CPUA_f)$:	Varianza de la CPUA en la región o foco f

para posteriormente calcular el error estándar, éste último dado por:

$$e.e. = \sqrt{\frac{s^2(B_f)}{n}}$$

Biomasa al interior del área de reserva artesanal

A fin de estimar la biomasa vulnerable de camarón nailon presente al interior del área de reserva artesanal, en términos generales se siguió la metodología señalada en párrafos precedentes. De este modo, en la estimación se consideró aquellos lances realizados al interior de esta área, y la fracción de superficie de la zona de abundancia al interior del margen correspondiente a las primeras cinco millas náuticas.

Error de estimación en el área del polígono

Para desarrollar este tema, se debe considerar que en rigor el área real que delimita el foco de concentración no se conoce, y por lo tanto las estimaciones son relativas. Lo anterior involucra un error de estimación definido por dos elementos fundamentales:

- a) El criterio empleado para establecer los vértices del polígono en cuestión
- b) El instrumental que se emplee para estimar el área

Sobre el primer punto, cabe señalar que la delimitación del área del foco encierra cierto nivel de subjetividad, aspecto que por lo general ha considerado criterios basados en la proximidad entre un lance negativo y la captura del lance positivo inmediatamente vecino, el cual dependiendo de los datos tomados en terreno y la flexibilidad de este criterio, es posible esperar tantas soluciones como analistas consideren el dato.

Por lo general se espera que estas variaciones no discrepen de manera significativa entre analistas. De acuerdo a ello, este aspecto fue abordado bajo un enfoque frecuentista de réplicas del contorno y cálculo del área de cada polígono, enfoque reiterativo repetido al menos unas 20 veces, de manera tal el área de cada agregación tiene un estimador central (el promedio) y una varianza dada por:

$$\sigma^2(A) = \frac{1}{N-1} \sum_i (A_i - \bar{A})^2$$

Este mismo enfoque fue empleado para comparar el error de estimación o precisión entre una aproximación matemática de integración numérica en Matlab 5.3, y el uso de un planígrafo digital.

Impacto del área del polígono en la varianza de la biomasa

Acorde al enfoque precitado, se incorporó esta tercera fuente de variación en las estimaciones de varianza de la biomasa vulnerable. Esta aproximación fue guiada por simulación, mezclando bootstrap paramétrico (remuestreo desde una función de probabilidad conocida) y bootstrap no-paramétrico (remuestreo de datos) en forma simultánea.

Considerando como objeto de estudio el conglomerado de la especie objetivo situado en la VI Región, el análisis de la variabilidad de la estimación del área del polígono y del APA en el cálculo de biomasa, consideró los siguientes remuestreos aleatorios:

- a) Distribución uniforme de los datos de captura y esfuerzo
- b) Distribución uniforme de los datos de APA (939 datos)
- c) Distribución normal de los datos de Area del polígono

De acuerdo con esto, y considerando la naturaleza del experimento (remuestreo aleatorio), se generan estimaciones promedio de biomasa no necesariamente idénticos, por lo que el análisis se realiza en términos de los desvíos estandarizados con el objeto de establecer de mejor forma las comparaciones. El trabajo fue realizado en MATLAB para lo cual se indica a continuación el código fuente.

```

clear

load datos.txt
load varapa.txt
load areas.txt

lon=datos(:,1);
lat=datos(:,2);
cap=datos(:,3);
eff=datos(:,4);
cpue=datos(:,5);

nremu=10000;
mediaA=mean(areas);
sigmaA=std(areas);

mediaAPA=mean(varapa);

% Análisis con variabilidad en los datos + el área + APA
for i=1:nremu

    posi=round(unifrnd(1,length(cap),1,length(cap)));% muestra de datos
    APA=varapa(round(unifrnd(1,length(varapa),1,1)));% muestra de APA/uniforme
    Area=normrnd(mediaA,sigmaA,1,1);% muestra de Area/normal

    C=cap(posi);

    E1=eff(posi)*mediaAPA/1000;
    U1(i)=(sum(C)/sum(E1));% estimador tradicional

    E2=eff(posi).*APA/1000;
    U2(i)=(sum(C)/sum(E2));% estimador con variabilidad en el APA

    B1(i)=U1(i)*mediaA; %estimador tradicional
    B2(i)=U1(i)*Area; %estimador con variabilidad en Area
    B3(i)=U2(i)*mediaA; % estimador con variabilidad en APA
    B4(i)=U2(i)*Area; % estimador con variabilidad en APA y Area

end

```

Modelo de probabilidad normal bi-variado, estimador alternativo de la CPUA

Esta metodología de análisis reconoce la correlación natural entre esfuerzo de pesca y captura. De acuerdo a ello, el proponente ajustó un modelo de probabilidad normal bi-variado a los datos transformados, de acuerdo a lo descrito en los siguientes párrafos.

De acuerdo con Richards y Schnute (1992), definiendo los vectores esfuerzo de pesca y captura por E y C, respectivamente, y considerando que estos son naturalmente sesgados, se utilizó la transformada de Box-Cox en la forma:

$$\xi_i = \begin{cases} \frac{E_i^\alpha - u^\alpha}{U^\alpha - u^\alpha} & \alpha \neq 0 \\ \frac{\ln(E_i / u)}{\ln(U / u)} & \alpha = 0 \end{cases}$$
$$\eta_i = \begin{cases} \frac{C_i^\beta - v^\beta}{V^\beta - v^\beta} & \beta \neq 0 \\ \frac{\ln(C_i / v)}{\ln(V / v)} & \beta = 0 \end{cases}$$

De este modo, los exponentes α y β son parámetros propios de la transformada, en tanto que los escalares u , U , v y V son seleccionados por el usuario a fin de reescalar la data. Así, respectivamente, los valores u y v son escogidos típicamente para representar valores bajos de E y C, en tanto que U y V representan valores altos.

El modelo normal bivariado, consiste en el uso de ambas transformaciones y el supuesto que los pares (ξ_i, η_i) son independientes y binormales:

$$(\xi_i, \eta_i) \sim B(u, v, \rho, \sigma^2, \tau^2)$$

Donde μ y σ^2 es la media y varianza de la primera variante ξ , v representa la media y τ^2 la varianza de la segunda variante η , y ρ es la correlación entre ξ y η .

Definiendo el vector completo de parámetros como $\phi = (\alpha, \beta, \mu, v, \rho, \sigma, \tau)$, la función de verosimilitud para el modelo bi-variado viene dada por el producto:

$$Q(E, C | \phi) = \prod_{i=1}^n q(E_i, C_i | \phi)$$

De este modo, la inferencia estadística se basa en el doble del negativo log-verosímil:

$$L(\phi) = -2\ln[Q(E, C | \phi)] - 2n\ln(2\pi)$$

donde el mínimo $L(\phi)$ define la estimación de máxima verosimilitud del vector $\hat{\phi} = (\hat{\alpha}, \hat{\beta}, \hat{\mu}, \hat{\nu}, \hat{\rho}, \hat{\sigma}, \hat{\tau})$ condicionado a los valores de u , U , v y V . Así, los parámetros de interés se definen a partir de las siguientes expresiones:

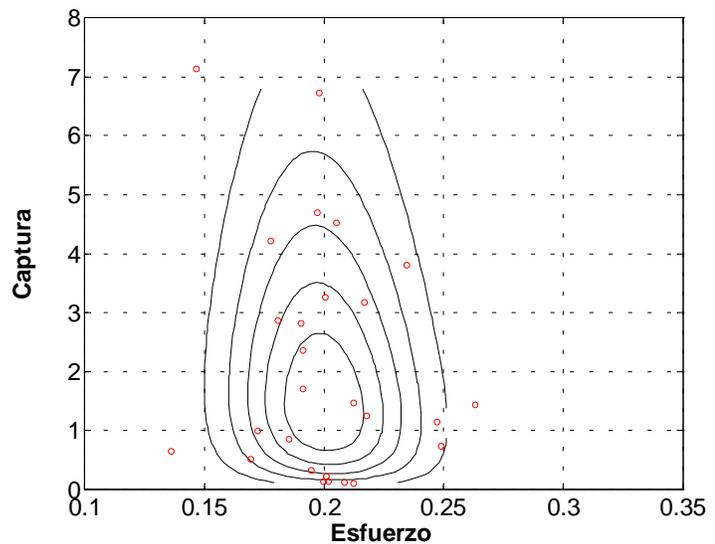
$$E^* = [\mu(U^\alpha - u^\alpha) + u^\alpha]^{\frac{1}{\alpha}}$$

$$C^* = [\nu(V^\beta - v^\beta) + v^\beta]^{\frac{1}{\beta}}$$

$$CPUA^* = \frac{C^*}{E^*}$$

Los intervalos de confianza para estos últimos parámetros, se construyen directamente empleando técnicas bayesianas, y recorriendo el perfil de la verosimilitud conjunta dado el vector ϕ .

$$CPUA = \frac{(\nu^* (V^\beta - v^\beta) + v^\beta)^{\frac{1}{\beta}}}{(\mu^* (U^\alpha - u^\alpha) + u^\alpha)^{\frac{1}{\alpha}}}$$



En este sentido, la matriz de varianza covarianza de los parámetros se define por el inverso del Hesiano dado por:

$$\Lambda(\phi) = \left[\frac{\partial^2 L(\phi_{ij})}{\partial \phi_i \partial \phi_j} \right]^{-1}$$

Para estos efectos, se establece el supuesto de una distribución de probabilidad normal multivariada de los parámetros. Sin perjuicio de lo anterior, se podrá construir de manera empírica la distribución conjunta mediante los algoritmos MCMC o SIR (Gelman *et al.*, 1995).

Método geoestadístico

Una característica de las poblaciones marinas, lo constituye su relación espacial, puesto que ellas se pueden concentrar en algunos sectores constituyendo altas densidades y en otros, encontrarse en forma dispersa o simplemente ausentes. Los recursos pesqueros, tienden a organizarse en estructuras que pueden variar ampliamente en su tamaño, desde pequeños cardúmenes, a extensas agregaciones que pueden alcanzar varias millas de extensión (Maravelias *et al.*, 1996).

En los datos provenientes de prospecciones pesqueras, la existencia de correlación entre dos puntos de muestreo, dependerá de la distancia que medie entre ellos, generando implicancias en la selección del diseño de muestreo y los métodos de estimación o análisis a utilizar (Thompson, 1992; Petitgas, 1991). Cuando los datos no provienen de muestras independientes o la distribución bajo estudio es estructurada, la estimación de la varianza de cualquier estimador, requiere de un modelo para la correlación espacial de la población (Petitgas y Lafont, 1997). El propósito de la geoestadística es entonces, hacer uso de la correlación espacial entre los puntos de muestreo para efectuar las estimaciones de varianza.

La densidad media del área de operación será estimada mediante la utilización del *kriging*, método que pondera los valores de densidad en los puntos muestreados y que permite la elaboración de mapas de distribución y estimaciones globales de la abundancia del recurso (Deutsch y Journel, 1992). Además, si la localización y forma de las agregaciones no son conocidas con anterioridad a la prospección, el uso de un diseño de muestreo adaptativo, donde la selección de los puntos de muestreo depende de la existencia de valores de interés de las variables muestreadas, permite tomar ventaja de las características de la población para obtener estimados más precisos de la densidad de la misma (Thompson, 1992).

El método geoestadístico ha sido utilizado desde 1995 por el equipo de evaluación directa del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), en recursos tales como: merluza común (*Merluccius gayi*), merluza del sur (*Merluccius australis*), merluza de cola (*Macraronus magellanicus*), jurel (*Trachurus murphy*), anchoveta (*Engraulis ringens*), y camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) (Lillo y Espejo, 1995; Córdova *et al.*, 1998; Escuela de Ciencias del Mar, 2000a).

Según Petitgas y Lafont (1997), cuando la intensidad de muestreo depende de los valores de densidad de la distribución espacial, un procedimiento de estimación consiste en estratificar el área sobre la base de intensidad de muestreo, y considerar el diseño de muestreo en cada estrato como homogéneo. Considerando que no existe correlación en los errores estimados entre los diferentes estratos, la densidad media y varianza de cada uno de ellos pueden ser combinadas para producir estimaciones globales sobre el área de estudio.

La densidad media Z_v^* sobre un área se estimó como:

$$Z_v^* = \sum_{\alpha} w_{\alpha} * z(x_{\alpha})$$

siendo:

z = valor medido en el punto
 x_{α} = definido por su latitud y longitud
 w_{α} = ponderador ($\sum w_{\alpha} = 1$)

La biomasa total (B_k) en un área "k" se estima de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\hat{B}_k = A_k * \hat{Z}_{vk}^*$$

donde A, es el área de distribución del recurso en el foco o sector, y \hat{Z}_{vk}^* su densidad media.

La biomasa en el área de estudio se estima según:

$$\hat{B} = \sum_{k=1}^n \hat{B}_k$$

La varianza se estimó mediante un algoritmo de *kriging*, que ponderó los puntos de muestreo de acuerdo a su posición relativa y estructura, generando un estimador de varianza minimizada, representado por la siguiente expresión:

$$\sigma_E^2 = \frac{2}{V} \sum_{\alpha} \lambda_{\alpha} \int_{\nu} \gamma(|x_{\alpha} - y|) dy - \bar{\gamma}_{\nu\nu} - \sum_{\alpha} \sum_{\beta} \lambda_{\alpha} \lambda_{\beta} \gamma(|x_{\alpha} - x_{\beta}|)$$

En el método intrínseco (estacionalidad de segundo orden), el variograma ($2\gamma(h)$) se estimó de los datos mediante el variograma experimental ($2\gamma^*(h)$) (Armstrong *et al.*, 1992), que representa el

promedio de las diferencias cuadráticas entre dos mediciones experimentales realizadas entre dos puntos separados por una distancia h .

Diferentes modelos permiten ajustar el variograma experimental en función del rango “ a ”, que representa la distancia hasta la cual las muestras presentan correlación, donde “ C ” es el valor asintótico o *sill* del variograma y consideran el efecto nugget. Los modelos comúnmente utilizados en pesquería de demersales son el esférico y el exponencial, que contienen funciones que en términos de variograma están dadas por:

- Efecto nugget

$$\gamma(h) = \begin{cases} 0 & h = 0 \\ C & |h| > a \end{cases}$$

Este modelo corresponde a un fenómeno puramente aleatorio, sin correlación entre los datos, no importando lo cerca que estén.

- Modelo esférico

$$\gamma(h) = \begin{cases} C \left[\frac{3|h|}{2a} - \frac{1}{2} \left(\frac{|h|}{a} \right)^3 \right] & |h| < a \\ C & |h| > a \end{cases}$$

Este modelo, probablemente el más utilizado, presenta un crecimiento lineal hasta una cierta distancia y después se estabiliza. La tangente al origen, intercepta el sill en un punto con abscisa $2a/3$.

- Modelo exponencial

$$\gamma(h) = C \left[1 - \exp\left(-\frac{|h|}{a}\right) \right]$$

Con fines prácticos, el rango o distancia de autocorrelación se puede considerar como 3 veces el rango teórico. La tangente en el origen intercepta el *sill* en un punto con abscisa a .

Según lo propone Petitgas y Lafont (1997), en el caso de muestreos agregadas, es posible estimar el variograma como:

$$\gamma_{wsc}^*(h_\theta) = \frac{1}{2W(h_\theta)} \sum_{\alpha} \sum_{\beta} w_{\alpha} * w_{\beta} * (z(x_{\alpha}) - z(x_{\beta}))^2$$

$$W(h_\theta) = \sum_{\alpha} \sum_{\beta} w_{\alpha} * w_{\beta}$$

donde:

w_{α} = ponderador de la muestra tomada en el punto w_{α} .

Con el objeto de determinar la existencia de estructuras direccionales en la distribución del recurso, los variogramas fueron estimados a diferentes direcciones y distancias entre puntos de muestreo. La estimación de los variogramas se efectuó mediante la utilización del paquetes estadísticos EVA2 (Petitgas y Lafont, 1997).

Estructura de la biomasa y abundancia vulnerable

Estructura de tallas

Con la finalidad de determinar la talla media, la mediana, la correspondiente varianza y desviación estándar de los ejemplares capturados, se realizaron mediciones individuales de longitud cefalotorácica de camarón nailon ($\pm 1,0$ mm). Para el análisis de las muestras se establecieron cinco lugares donde se pesaron y midieron los individuos, los que correspondieron a los puertos Caldera, Coquimbo, Quintero, Valparaíso y Talcahuano.

Con el objeto de obtener la composición por tamaño de camarón nailon se confeccionaron en términos globales y por región las respectivas distribuciones de frecuencias de tallas las que se agruparon en intervalos de 1 mm, separadamente de machos, hembras ovíferas, hembras no ovíferas y hembras totales. Cabe destacar que como una manera de mantener la importancia relativa de los grupos de tallas de acuerdo a los correspondientes volúmenes de captura de cada lance, las distribuciones de frecuencias de tallas de las muestras fueron ponderadas según la respectiva captura del lance analizado. De este modo, la elaboración de la distribución de tallas de una determinada unidad espacial o temporal integra los volúmenes de captura en los respectivos lances de pesca.

En forma adicional se estableció un diagrama de contornos de nivel de las tallas medias y sexo, del sector de abundancia. Lo anterior se vió favorecido en términos de que la talla media al ser una variable aleatoria individualizada en cada lance de pesca debidamente georreferenciado, permitió construir un modelo geoestadístico basado en técnicas Kriging incorporadas en el programa

computacional Surfer 6.0. La idea final de este enfoque buscó probar la heterogeneidad espacial y/o batimétrica que pudieran presentar los ejemplares de acuerdo a su longitud cefalotorácica promedio (Arredondo y Arana, 1995).

Porcentaje de hembras ovíferas, proporción sexual global y a la talla

Respecto al porcentaje de hembras ovíferas, éste se calculó como la relación porcentual existente entre el número total de hembras con huevos visibles portados entre sus pleópodos y el número total de hembras capturadas. Asimismo, de acuerdo al número total de hembras y machos capturados, se determinó la proporción sexual global (% de machos) y, con las distribuciones de frecuencias de tallas se estableció la proporción sexual por rangos de longitud. Tales análisis se efectuaron por región y para ello también se utilizó información de las muestras ponderadas de acuerdo al monto de la captura lograda en el lance respectivo. En este mismo contexto y de manera similar al análisis de tallas medias, y con el fin de graficar la información recolectada en cada lance de pesca respecto a la proporción sexual (% machos) y la de hembras ovíferas, se emplearon mismas técnicas geoestadísticas descritas anteriormente.

Determinación de la talla de primera madurez sexual

Con el objeto de analizar a primera madurez sexual en función de la talla se realizó un ajuste mediante mínimos cuadrados de la siguiente función logística linearizada:

$$S_{(L)} = \frac{1}{1 + e^{S_1 + S_2 * Lc}}$$

donde S(L) es la fracción de hembras con huevos a la talla "L" y, S1 y S2 parámetros de ajuste de la relación:

$$\ln\left(\frac{1}{S_{(Lc)}} - 1\right) = S_1 + S_2 * Lc$$

Considerando la talla de primera madurez sexual (TM_{50%}) como aquella en la cual el 50% de las hembras porta huevos, se tiene que:

$$TM_{50\%} = -S1/S2$$

$$TM_{25\%} = \frac{S1 - \ln 3}{S2}$$

$$TM_{75\%} = \frac{S1 + \ln 3}{S2}$$

Relación longitud-peso

Para la determinación de la relación talla-peso en el recurso objetivo, se utilizó una submuestra de los ejemplares medidos en tierra para la elaboración de las correspondientes distribuciones de frecuencias de tallas. En cada lance se midió ($\pm 0,1$ mm) y pesó ($\pm 0,1$ g) los ejemplares en estado fresco, considerando para ello sólo los organismos que presentaron todos sus apéndices.

La relación talla-peso se determinó por sexo (machos y hembras sin huevos) y por región, utilizándose para tal efecto la relación correspondiente a la función de poder tradicional:

$$W_{Lc} = a * Lc^b$$

donde W_{Lc} , corresponde al peso total entero (g) del individuo de talla Lc (mm), en tanto que a y b son los parámetros de condición y alometría, respectivamente. Estos parámetros fueron obtenidos mediante ajuste por mínimos cuadrados, previa linearización de la función descrita anteriormente:

$$\ln(W_{Lci}) = \ln(a) + b * \ln(Lc_i)$$

Por su parte, la estimación de la variabilidad asociada a cada uno de los parámetros se realizó de acuerdo a la siguiente formulación:

$$s(a) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\ln(W_{Lci}) - (a + b * \ln(Lc_i)))^2}{n - 2} * \sum_{i=1}^n \ln(Lc_i)^2}{n * (\sum_{i=1}^n (\ln(Lc_i) - \overline{\ln(Lc_i)}))^2}}$$

$$s(b) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\ln(W_{Lci}) - (a + b * \ln(Lc_i)))^2}{n - 2}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\ln(Lc_i) - \overline{\ln(Lc_i)})^2}{n}}}$$

siendo n el tamaño de la muestra analizada.

Para establecer el tipo de crecimiento relativo (alométrico - isométrico) que presenta la relación establecida en el camarón nailon, se aplicó la prueba de t de Student (Dixon y Massey, 1957):

$$t_{n-2 (g.l.)} = \frac{(3 - b)}{s_b}$$

donde s_b = desviación estándar de la pendiente. Se formuló la siguiente dócima de hipótesis respecto a la isometría:

$$H_0 : b = 3$$

$$H_1 : b \neq 3$$

Además, se probó la igualdad de la relación talla-peso entre machos y hembras sin huevos, empleándose para ello el test F $(1-\alpha; 2, n_1 + n_2 - 4)$ (Neter y Wasserman, 1974).

$$F^* = \frac{\frac{SSE_{M+H} - SSE_T}{2}}{\frac{SSE_T}{n_1 + n_2 - 4}}$$

donde,

$$SSE = \sum \{(\ln(W_{Lci}) - \ln(a) - b * \ln(Lc))\}^2$$

y, SSE_{M+H} la suma del cuadrado de los errores de la regresión combinada de machos y hembras y, SSE_T la suma del cuadrado de los errores en machos (SSE_M) y en hembras (SSE_H). Para ello, se empleó el programa computacional TALLA-PESO, versión 1.0.26/2001, especialmente diseñado para estos fines.

Desagregación de la biomasa y abundancia vulnerable

Para la determinación de la estructura de la biomasa por sexo, se calculó el aporte en peso (A_w) según la distribución de frecuencias de tallas de la región o agregación analizada y, considerando los pesos medios de los respectivos intervalos de tallas, de acuerdo a los correspondientes parámetros de la relación talla-peso.

$$A_w = \left[\frac{f_L W_L}{\sum (f_L W_L)} \right]$$

donde:

$$B_L = A_w B_T$$

- A_w : Aporte en peso
- W_L : Peso medio de ejemplar correspondiente al intervalo de talla "L"
- B_L : Biomasa correspondiente al intervalo de talla "L"
- B_T : Biomasa total de la región o agregación

De acuerdo a lo anterior, la estructura de la abundancia de la región o foco analizado se determinará mediante la siguiente expresión:

$$N_L = B_L W_L$$

y,

$$N_T = \sum N_L$$

donde:

- N_L : Abundancia (número de ejemplares) en el intervalo de talla "L"
- N_T : Abundancia total de la región o agregación analizada.

OBJETIVO N°3. Determinar la condición reproductiva del camarón nailon, en el área y período de estudio

Para determinar el estado de desarrollo embrionario o madurez de los huevos portados por las hembras, se analizó una fracción de hembras ovíferas obtenidas en cada uno de los lances exitosos de pesca efectuados en las distintas regiones del país. A cada hembra se le midió su longitud cefalotorácica con un pie de metro con una precisión de 0,1 mm y con una lupa estereoscópica se examinó cada hembra para determinar el estado de madurez de su masa ovífera.

La determinación del estado de desarrollo embrionario de la masa ovífera de las hembras de camarón nailon se efectuó de acuerdo a la escala macroscópica propuesta por (Palma, 1997). Esta escala considera la coloración de los huevos; apariencia y grado de desarrollo del vitelo; desarrollo y pigmentación de los globos oculares del embrión. Estas mismas características, se han utilizado para establecer las escalas de madurez de diversos crustáceos decápodos chilenos, como *Jasus frontalis* (Arana et al., 1985; Dupré, 1988), *Rhynchocinetes typus* (Dupré et al., 1992), *Pleuroncodes monodon* (Palma y Arana, 1997), *Cervimunida johni* (Escuela de Ciencias del Mar, 1999), *Heterocarpus reedi* (Palma, 1997) y *Lithodes santolla* (Vinuesa, 1987; Peñailillo et al., 1995).

A continuación se describen los diferentes estados de madurez establecidos para el camarón nailon (Palma, 1997):

Estado 1

La masa ovífera es de color café oscuro brillante. El huevo es ligeramente ovoide; el vitelo es homogéneo y ocupa todo el volumen del huevo. En este estado no se observan células ni estructuras diferenciadas. El huevo tiene un diámetro mayor promedio de $0,769 \pm 0,036$ mm.

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 huevo es ovalado y su diámetro mayor promedio es de $1,008 \pm 0,093$ mm.

Estado 3

La masa ovífera es de color café, ligeramente más claro que el estado anterior. En el embrión se observan los glóbulos oculares desarrollados que poseen en su extremo distal una línea

oblicua de color negro, que corresponde al comienzo de la pigmentación ocular. 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.

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 en su parte dorsal presenta numerosos cromatóforos estrellados de color rojo, esta pigmentación también se observa en los pereiópodos. El huevo es ovalado y su diámetro mayor promedio es de $1,195 \pm 0,111$ mm.

OBJETIVO N°4. Determinar la composición e importancia relativa de las especies que constituyan fauna acompañante de este recurso durante los cruceros de evaluación

De acuerdo a lo señalado en los Términos Básicos de Referencia (TBR), se procedió a determinar y analizar la fauna acompañante registrada durante el crucero de prospección del recurso camarón nailon. De este modo, se registró la captura para cada una de las especies extraídas durante las faenas de pesca (kg), determinándose a continuación la frecuencia de ocurrencia (%FO) y la importancia relativa, en peso, de las especies que constituyan la fauna acompañante del camarón nailon. Cabe destacar que la importancia relativa se determinó en términos de la captura total (%RT) y de la captura del recurso objetivo (%RO).

Obtención de la información

Durante cada uno de los lances de pesca realizados en el transcurso del crucero de prospección se registró, además de los datos relativos a la bitácora de puente, la captura de las especies que constituyen la fauna acompañante del crustáceo objetivo. Para este efecto, una vez virada la red y cuando la captura total se encuentre desplegada sobre la cubierta de la embarcación, se identificó y separó en cajas las especies presentes en la captura del lance, registrándose el número total para cada recurso en formularios diseñados para tal efecto. Cabe destacar, que en aquellos casos en que se presenten dudas respecto a la identificación de alguna especie en particular, se consultó las claves de Pequeño (1971), Lamilla (1986), Ojeda y Avilés (1987), Pequeño y D'ottone (1987), Meléndez y Meneses (1989), Kong y Meléndez (1991) y Retamal (1981, 1994).

La cuantificación en peso (kg) de la captura de cada especie correspondió a la multiplicación del número de cajas obtenidas y el peso promedio de éstas. Para ello, se estimó la media aritmética del peso de tres cajas por especie, siempre que su abundancia así lo permita. En el caso de capturas reducidas, su monto se determinó directamente de la especie correspondiente a cada lance.

Análisis de la información

La información correspondiente a la fauna acompañante, fue analizada mediante la utilización de los índices señalados en párrafos anteriores, tanto en términos globales como en forma desagregada por región. Asimismo, se analizó la importancia relativa de las especies dentro de cada grupo taxonómico (peces y crustáceos).

Análisis comunitario

Para los análisis comunitarios el área de estudio fue dividida zonalmente y batimétricamente, con lo cual se crearon celdas de latitud/profundidad, según los criterios aplicados por Arancibia (1988 y 1992). Esto facilitó la comparación faunística por zonas y estratos de profundidad.

Parámetros descriptivos de las comunidades

En orden a describir las características de las comunidades bentodemersales que se ubicaron dentro de la zona de estudio, se utilizaron dos índices clásicos en estudios de comunidades, y que han sido ocupados en otros estudios del mismo tipo (Arancibia, 1992; Sielfeld y Vargas 1996). Estos índices se estimaron en forma independiente, para la frecuencia de ocurrencia y CPUA, el primero de ellos corresponde al Índice de Diversidad de Shannon–Weaver (H') (Shannon y Weaver, 1949), expresado por:

$$H' = -\sum_{i=1}^S (P_i * \log_{10} P_i)$$

donde S es el número de especies y P_i es la proporción de individuos de la i -ésima especie, dado por:

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

donde n_i es la número de individuos de la i -ésima especie y N es el número total de individuos en cada celda. En este caso, el n_i corresponde al número de especies presentes en cada estrato de profundidad de la celda latitud/profundidad. Este índice, se fundamenta en la teoría de la información de (Shannon y Weaver, 1949; Ludwig y Reynolds, 1988) y es una medida del grado de “incertidumbre” en predecir que especies tomadas individualmente y en forma aleatoria de un set de “ S ” especies y “ N ” individuos, corresponda a una misma especie. El índice (H') toma un valor 0 si hay una especie en la muestra, y un valor máximo cuando todas las especies de la muestra están representadas en igual número de individuos (Ludwig y Reynolds, 1988).

El segundo índice utilizado es el Índice de Uniformidad de Pielou (J') (Pielou, 1975), expresado por la:

$$J' = \frac{H'}{H'_{MAX}}$$

donde H' representa la diversidad observada, calculada a partir del índice de Shannon – Weaver y H'_{\max} es la máxima diversidad posible en una comunidad con igual número de especies, H'_{\max} se expresa por:

$$H'_{MAX} = \log S$$

donde S es el número de especies presentes en la comunidad, en este caso representa el número de especies presentes por estrato de profundidad en las distintas celdas de latitud/profundidad analizadas. La uniformidad es cercana a 0 cuando hay una alta dominancia de una especie (o más) y toma un valor 1 cuando todas las especies están presentes en igual cantidad (Arancibia, 1992). La comparación estadística entre celdas y estratos de profundidad es realizada mediante el estadístico de Kruskal – Wallis (K), dado por:

$$K = \frac{12}{N(N+1)} \left[\sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n} \right] - 3(N+1)$$

donde N es el número de observaciones (índices de diversidad), R_j representa el rango asignado a cada observación y n_j es el tamaño de las muestras.

Análisis Multivariado

Para mostrar las posibles asociaciones en el área de estudio se utilizó el análisis multivariado, considerando como datos de entrada las matrices de frecuencia de aparición y CPUA de las especies que se obtengan como fauna acompañante. Sobre el particular, se trabajó con dos técnicas de análisis multivariado de amplio uso en este tipo de estudios: el análisis de cluster y el análisis factorial de correspondencia.

El análisis de cluster, expresado en forma de dendrogramas, según Arancibia (1988), permite ver uniones entre grupos sean estas estaciones de muestreo, estratos de profundidad, especies, u otra variable. Estas uniones se basan en atributos (variables), los cuales se comparan por medio de una medida de similitud, entendiéndose por ésta, a la semejanza que existe entre los grupos. Se utilizó el índice de similitud de Bray–Curtis (BC) (Bray y Curtis, 1957), también llamado porcentaje de similaridad o índice de Czekanowski, expresado por:

$$BC = \frac{2 \sum_{i=1}^S \min(x_{ij}, X_{kj})}{\sum_{i=1}^S (x_{ij} + x_{kj})}$$

donde X_{ij} representa la ocurrencia del j-ésimo atributo en el i-ésimo objeto, y X_{kj} es la ocurrencia del mismo atributo "j" en el k-ésimo objeto. Este índice es el más ampliamente utilizado en ecología marina, y no es afectado por las ausencias (Arancibia 1988), además, Bloom (1981) indica que este índice es el que refleja de mejor forma la similitud entre entidades (especies, estratos de profundidad, etc.).

El análisis factorial de correspondencia, también denominado métodos de inercia, según Yáñez y Barbieri (1983), es de tipo descriptivo y tienen como objetivo representar una gran cantidad de información (datos multivariados) en un sistema de ejes coordenados, con una mínima pérdida de la información. Además, como son de tipo descriptivos no están sujetos a supuestos restrictivos, como por ejemplo, que los datos tengan una distribución de tipo normal.

Programas computacionales utilizados

Para los análisis comunitarios, estimación de los índices de diversidad y uniformidad, como también para el análisis de cluster, se utilizó el paquete bioestadístico BioDiversityPro v.2.0. Para los análisis de correspondencia se utilizó el paquete estadístico Statistica v.5.0. Finalmente, se realizaron mapas mostrando las posibles asociaciones obtenidas en el área de estudio, para lo cual se utilizó el programa computacional Surfer v.7.0.

OBJETIVO N°5. Registrar las condiciones oceanográficas asociadas a la distribución bentónica del recurso camarón nailon en los principales focos detectados en el área a prospectar

La zona de estudio abarcó la III y IV Región del país, entre los 27°50'S y 30°00'S. En ella se establecieron 14 transectas latitudinales, separadas entre sí por 10 mn, con 6 estaciones oceanográficas sobre cada una de ellas, las que se ubicaron en los veriles de 100, 200, 300, 400, 500 y 600 m (Fig. 5). Los muestreos se realizaron entre el 7 y 11 septiembre de 2002.

En las estaciones de trabajo previamente indicadas se registró la temperatura y se tomaron muestras de agua para el análisis de salinidad y oxígeno disuelto, a unos 10 m del fondo. Para ello se utilizó un winche oceanográfico y termómetros de inversión protegidos y no protegidos adosados a una botella de muestreo Niskin. En los casos en que el cable no cayó verticalmente hasta la profundidad deseada, producto del la deriva del buque o de la corriente local, se arrió una cantidad adicional de éste acuerdo a un factor de corrección en función del coseno del ángulo que presentó el cable respecto al eje vertical. En total se realizaron 84 estaciones oceanográficas de muestreo cercano al fondo, registrándose además la dirección y velocidad del viento.

Los cálculos de la temperatura y de la profundidad de muestreo, se realizaron de acuerdo al procedimiento estándar para la corrección de datos de termómetros oceanográficos. El análisis de la salinidad se efectuó mediante un salinómetro Autolab en el Laboratorio de Oceanografía Química de la Escuela de Ciencias del Mar en Valparaíso (UCV). Así mismo, el oxígeno disuelto se determinó mediante la modificación de Carpenter (1965), para el método de Winkler. Para ello, las muestras fueron fijadas a bordo y su análisis se efectuó en laboratorios montados en forma provisoria en tierra. El primer grupo de muestras, que incluyó las transectas 8 a 14 se analizaron en Coquimbo, en tanto que el segundo grupo, que incluyó las transectas 1 a 7, se analizaron en Caldera.

La información obtenida de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y vientos, se entrega como un Reporte de Datos (Ver Anexo). Junto a lo anterior, se presentan mapas con la distribución de la isobatas de 100, 200, 500 y 1000 m en la zona, basado en la información de la carta náutica 300 del SHOA y mapas con la distribución de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto para el período de muestreo (Ver Anexo).

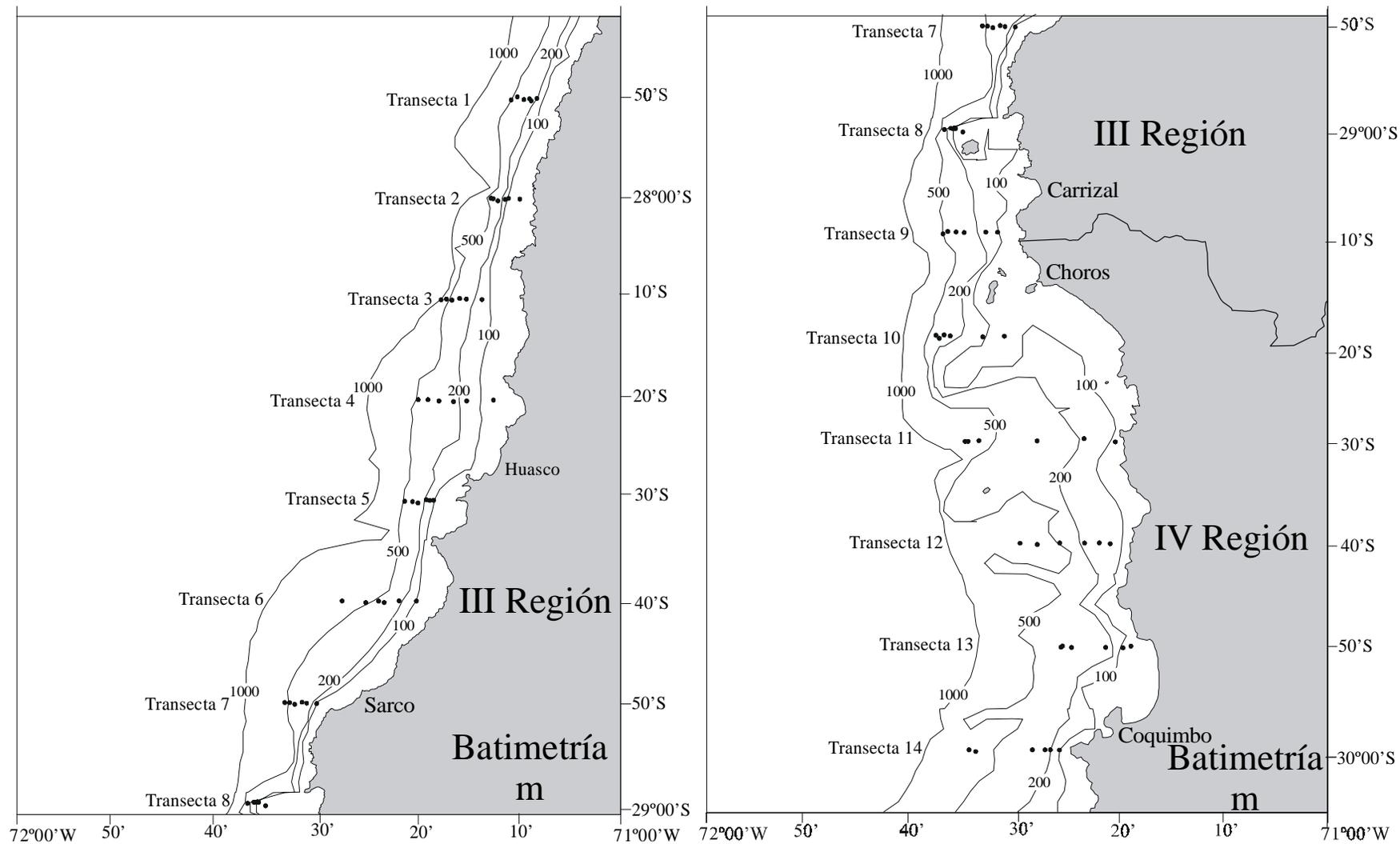


Figura 5. Localización de las transectas, ubicación de estaciones oceanográficas y batimetría de la zona de estudio.

Con relación a la validación de una relación entre la abundancia relativa del crustáceo objetivo y las variables ambientales monitoreadas, se efectuó el análisis espacial de la distribución y abundancia del recurso camarón nailon y su asociación con éstas. Para ello, además de los datos oceanográficos, se recurrió a la información proveniente del esfuerzo y las capturas del recurso objetivo proviene de la prospección mediante los lances de pesca efectuada durante idéntico período por las naves “*Pionero*” y “*Crusoe I*” en la III y IV Regiones, respectivamente.

Para detectar la posible asociación entre la distribución de la abundancia del camarón nailon y la temperatura, salinidad y oxígeno disuelto, se emplearon dos enfoques, el primero consideró el análisis visual de la información realizando una cartografía de las variables, mientras que el segundo consideró el análisis de correlaciones cruzadas para obtener los rangos de distribución del recurso respecto de las variables medidas.

La información de cada variable, tanto de abundancia como las oceanográficas, fueron interpoladas al área prospectada mediante la utilización de módulos del programa computacional Surfer 6.0. Para ello se utilizó el interpolador inverso de la distancia, el cual crea grillas continuas de datos cuya correlación disminuye al aumentar la distancia entre ellos (abundancia) y el kriging, utilizado para datos muy correlacionados entre sí (datos oceanográficos).

Con el objeto de efectuar el análisis espacial, las grillas generadas fueron importadas por el programa computacional “IDRISI for Windows 2.0” (Eastman, 1995), generando planos de distribución de abundancia y cartas de distribución de las variables indicadas. Estas cartas fueron compuestas utilizando un vector de costa obtenido de las Cartas Náuticas Electrónicas (CNE), del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), 1^{era} Edición, enero de 2000.

Con el fin de favorecer el estudio visual de las imágenes, estas se reclasificaron en clases de valores asociados a diferentes colores. Para ello se utilizaron los siguientes módulos: a) HISTOGRAM, para determinar la distribución de frecuencia de los valores de las variables, y b) RECLASS, para reclasificar los valores de las celdas de una imagen.

Para establecer las relaciones, se analizó la distribución de este recurso y las variables oceanográficas, para lo cual se generaron los gráficos con la frecuencia de la distribución de la especie con respecto a las variables mediante tablas de crostabulación, con lo cual se determinaron rangos óptimos de preferencia de esta especie en relación a dichos parámetros. Se realizaron además asociaciones entre los planos de densidad del camarón y las variables ambientales a través de la estimación del índice v de Cramer (Larson y Mendenhall, 1983) donde los valores varían entre el cero (que indica la no existencia de asociación) y uno (que indica la asociación perfecta).

OBJETIVO N°6. Realizar una revisión y discusión metodológica sobre la aplicación del método de área barrida a la evaluación de crustáceos demersales

Las estimaciones de biomasa mediante el método directo “área barrida”, son sin lugar a dudas el principio técnico más empleado para determinar la magnitud de la biomasa en los principales crustáceos de interés comercial. Tal enfoque metodológico viene aplicándose desde inicios de la década de los ochenta, convirtiéndose en elemento clave en los cálculos de las cuotas de captura, y en el diagnóstico de los recursos, durante el último trienio.

No obstante lo anterior, año a año se discute entre los actores involucrados en la prospección de los recursos, diversos enfoques, métodos y procedimientos, lo cual ha hecho notoria la necesidad de consensuar criterios. Tal proceder, debe propender necesariamente a obtener una mayor comparabilidad de los resultados, mejorar la exactitud de los estimados, e identificar la información que realmente sea relevante en la toma de decisiones. Así, la obtención reunida será de mejor calidad, mejorando el respaldo técnico en el manejo de las pesquerías. De acuerdo a lo anterior, el día 29 de enero de 2003 se realizó un taller técnico, de carácter internacional, en conjunto con el Instituto de Fomento Pesquero, a fin de abordar las temáticas técnicas en relación con la ejecución de cruceros de evaluación directa.

RESULTADOS

Resultados operacionales de la prospección pesquera

El estudio se inició a partir del 7 de agosto de 2002 en su fase de recolección de datos, con el proyecto "Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado, entre las Regiones V y VIII, 2002". Los lances de pesca se realizaron hasta el 26 de octubre de 2002, siendo efectuados en su totalidad en fondos marinos situados en la zona acotada por los 23°00'S (Península de Mejillones) y los 37°00'S (Isla Santa María). De este modo, los cruceros de prospección tuvieron una duración total de 72 días.

Las naves empleadas en la recopilación de datos efectuaron trabajos de prospección en zonas específicas, de este modo, la LM "*Isabel S*" operó en la Región de Antofagasta (23°00'S y 26°03'S), la LM "*Pionero*" en la Región de Atacama (26°04'S a 29°10'S), el PAM "*Crusoe I*" en la Región de Coquimbo (29°11'S a 32°10'S), el PAM "*Isla Lennox*" en la Regiones de Valparaíso y O'higgins (32°11'S a 35°00'S), mientras que el PAM "*Foche*" efectuó labores de pesca en las Regiones del Maule y Bío-Bío (35°01'S a 37°00'S). Los cruceros se realizaron normalmente en las regiones del norte del país, sin embargo, las embarcaciones debieron adaptarse a difíciles condiciones meteorológicas de viento y lluvia, prácticamente durante todo el período de labores, especialmente en la VII y VIII Regiones.

En el área de operación se realizó un total de 1.170 lances de pesca destinados a la evaluación, los que acumularon un total aproximado de 580 horas de arrastre. Del total de lances efectuados, un total de 504 (43,1%) correspondieron a lances sistemáticos, es decir situados sobre transectas perpendiculares a la costa, mientras que 666 (56,9%) fueron de evaluación, es decir, efectuados entre transectas consecutivas. Cabe destacar que la mayor intensidad de lances se registró en la III, IV y II Regiones, lo cual se explica por la extensión espacial y a la intensificación del muestreo en la Región de Atacama (Tabla 4).

En términos generales, el esquema de trabajo correspondió al formulado en la propuesta técnica, sin embargo, la presencia de fondos no rastreables, así como la imposibilidad de ingresar al Área de Reserva Artesanal (ARPA) en la zona de trabajo situada al sur de la Región de Valparaíso, impidió la realización de lances de pesca en dichas zonas. En esas circunstancias, éstos debieron ser efectuados en el sector inmediatamente adyacente, de acuerdo a las características del fondo marino, y respetando las limitaciones establecidas en la Resolución N°1760 (SUBPESCA), del 16 de agosto de 2002.

Tabla 4
Número de lances, por región y nave, durante la prospección

Región	Embarcación	Número de lances
II	<i>“Isabel S”</i>	208
III	<i>“Pionero”</i>	267
IV	<i>“Crusoe I”</i>	221
V	<i>“Isla Lennox”</i>	151
VI	<i>“Isla Lennox”</i>	62
VII	<i>“Foche”</i>	90
VIII	<i>“Foche”</i>	171
Total		1.170

Como resultado de la realización de los lances de pesca, tanto sistemáticos como de evaluación, se obtuvo una captura total de la especie objetivo de 56.652 kg. Cabe hacer notar que las mayores capturas de camarón nailon se obtuvieron en las Regiones III, IV y V, las que aportaron un 39,9; 16,5 y 14,3% del total, respectivamente (Ver Anexos).

Muestreos biológico-pesqueros

Con la finalidad de establecer la proporción sexual global y a la talla, el porcentaje de hembras ovíferas, la talla media y la distribución de frecuencias de tallas en el recurso objetivo, se dio especial atención a reunir información consistente con las necesidades del proyecto. Así, se midieron 326.350 ejemplares de camarón nailon, de los cuales 124.209 fueron machos y 202.141 hembras (Tabla 5).

Muestreos de talla-peso

Con el objetivo de generar las relaciones de talla-peso del recurso objetivo, y de acuerdo a los lineamientos establecidos en propuesta técnica, se midió y pesó ejemplares provenientes de muestras extraídas de los lances de pesca. Así, la información generada se sustenta en la medición y registro del peso de 33.045 ejemplares, de los cuales 16.663 correspondieron a machos y 16.382 a hembras sin huevos (Tabla 6).

OBJETIVO N°1. Determinar la distribución espacial del recurso camarón nailon, en el área de estudio

En fondos marinos ubicados entre la II y IV Regiones la cobertura espacial del camarón nailon fue prácticamente continua. Hacia el norte del sector prospectado, específicamente en las Regiones de Coquimbo y Atacama, la presencia de una plataforma continental estrecha determinó la presencia de una delgada faja de abundancia, la cual, según las características topográficas del fondo, implicó que gran parte de las capturas del crustáceo objetivo se ubicara dentro del Área de Reserva Artesanal.

En la zona de trabajo localizada de la Región de Valparaíso al sur, fue posible apreciar la progresiva desaparición de la continuidad espacial que caracterizó la distribución del recurso en fondos marinos localizados más al norte. Esta tendencia se manifestó con mayor intensidad al sur del Cañón Submarino de San Antonio y determinó la existencia de caladeros, o conglomerados de abundancia independientes, al sur de Punta Duao (35°00'S). Del mismo modo, en las Regiones VII y VIII, resultó notoria la presencia de la especie entorno al veril de los 300 m de profundidad frente al sector de Carranza - Punta Achira y entre Punta Achira y Concepción en fondos ubicados al oeste del sector no rastreable comprendido entre los 36°00' y 36°40'S, aproximadamente (Figs. 6 a 8).

Respecto de la distribución batimétrica del crustáceo objetivo, cabe indicar que en toda el área de estudio ocupó el rango comprendido entre los 95 y 551 m de profundidad. Considerando el promedio de la profundidad de arrastre ponderada a la captura de camarón nailon, la especie objetivo se localizó en fondos marinos con una media de 309 m. Al respecto, cabe precisar que aproximadamente el 78% de las capturas se concentró entre los 200 y 400 m de profundidad (Fig. 9).

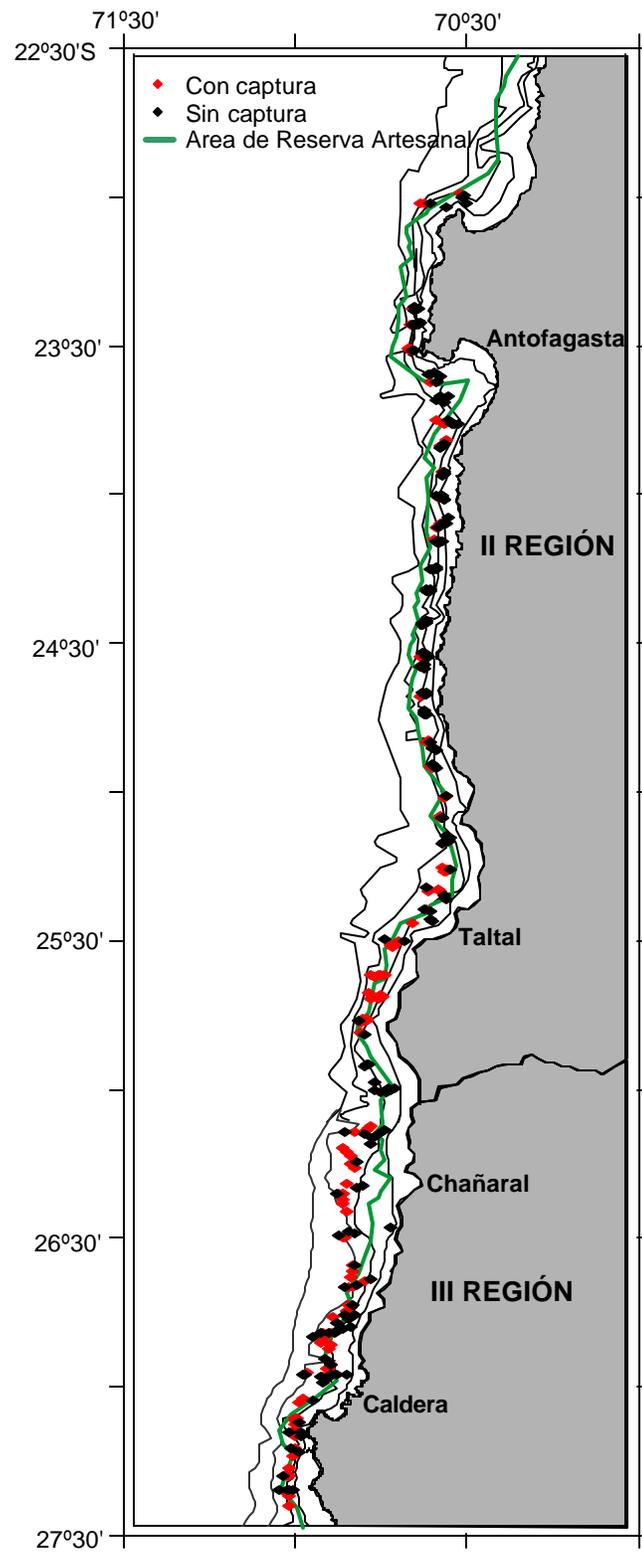


Figura 6. Lances con y sin captura de camarón nailon durante el crucero de evaluación (ago-oct 2002).

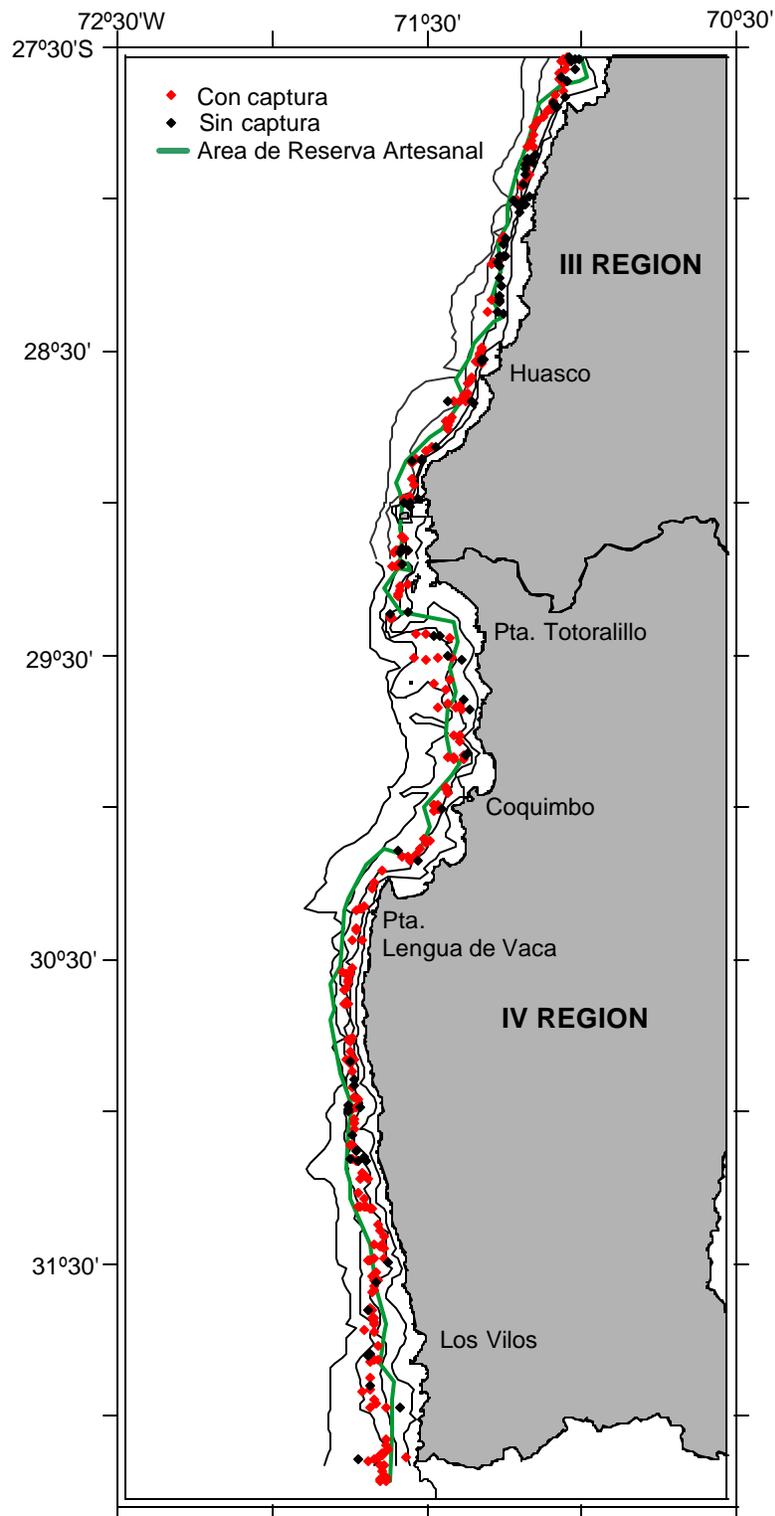


Figura 7. Lances con y sin captura de camarón nailon durante el crucero de evaluación (ago-oct 2002).

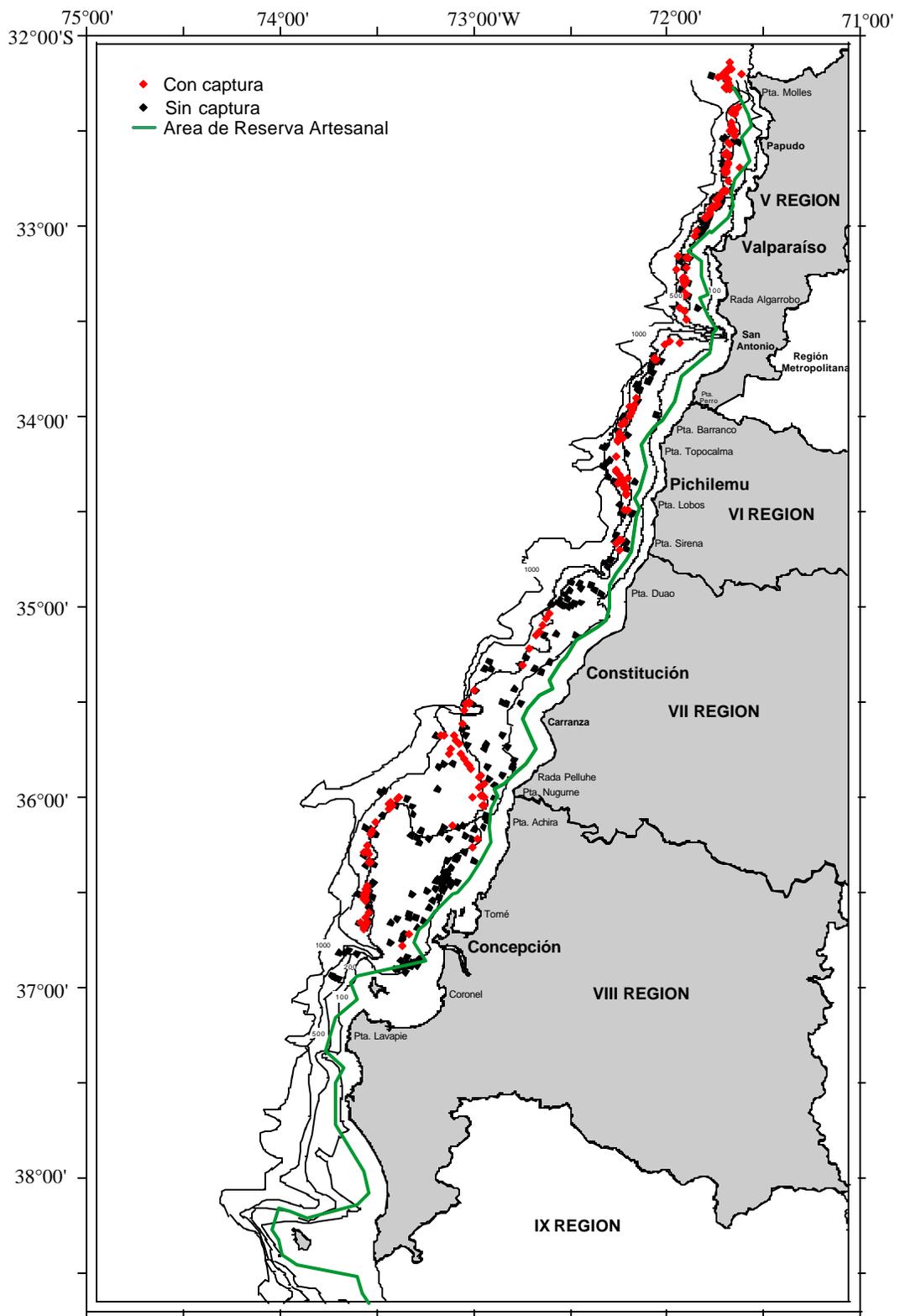


Figura 8. Lances con y sin captura de camarón nailon durante el crucero de evaluación (ago-oct 2002).

OBJETIVO N°2. Determinar la biomasa vulnerable total (en peso) y la abundancia vulnerable total (en número), según talla y sexo, del camarón nailon en el área de estudio, y por región y focos de abundancia, según corresponda

Abertura punta de alas

Análisis estático de redes de arrastre

El análisis estático de las redes de arrastre en estudio, realizado a partir de las características técnicas recabadas durante el levantamiento de los planos en terreno (Ver Anexos), permitió estimar el ángulo teórico de entrada de cada red (ϕ_o), observándose que estuvieron en el rango entre 13,7° y 17,8°. A partir de este ángulo, en conjunto con la longitud de la red y los coeficientes de altura teórica de las mallas, se determinó la apertura de punta de alas teórica, la cual varía entre 13,1 y 15,6 m (Tabla 7).

Tabla 7
Angulo de entrada (ϕ_o) y apertura de punta de alas teóricos (m) por embarcación

Embarcación	ϕ_o	APA_{teórica}	APA_{teórica} / LR
<i>“Foche”</i>	13,7	13,1	52,6%
<i>“Isla Lennox”</i>	15,3	13,1	53,5%
<i>“Isabel S”</i>	15,5	14,8	57,1%
<i>“Crusoe I”</i>	14,8	13,8	56,8%
<i>“Pionero”</i>	17,8	15,6	57,4%

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa que todas las embarcaciones se encuentran en un rango de APA_{teórica}/LR relativamente estrecho, que responde básicamente a la similitud de los diseños de redes de arrastre empleados por los armadores. Se destaca el hecho que el análisis estático permite una aproximación de la apertura según su diseño, observándose en términos globales que las redes en estudio logran una apertura entre el 52,6 y 57,4% de la longitud de su relinga.

Estimación indirecta de apertura de punta de alas

Al analizar la información proveniente del uso de la metodología de Koyama (1974) se desprende que esta alternativa, como metodología de estimación indirecta, no permite precisión ni

exactitud, entregando valores por fuera de rangos normales y aceptables, en término de la relación entre la abertura de punta de alas (APA) y su longitud de relinga (LR) (0,30-0,65 APA/LR).

Es posible observar que el resultado de este método presenta además una gran variabilidad del APA, obteniéndose un gran número de valores negativos, junto con algunos valores positivos con relaciones APA/LR sobre 1, dejando de manifiesto la imprecisión la información. Lo anterior indicaría que la abertura de la red es superior a la longitud de su relinga, lo que en la práctica es imposible. Por otro lado, se obtuvo valores bajos del APA ($<0,3$ APA/Lr), los que sólo podrían obtenerse en la operación de una red con problemas en su diseño, o problemas en su amarinamiento, que no permitan un valor de APA aceptable (Figs. 10 a 14).

De acuerdo a las observaciones realizadas a bordo, es posible señalar que la medición de los parámetros A y C, descritos en la Fig. 2, reflejan la disposición de los cables a la salida de las pastecas, donde es frecuente apreciar una configuración convergente de los cables, lo cual impide instantáneamente el uso de la metodología de Koyama. Este problema radica básicamente en que la metodología emplea principios trigonométricos, requiriendo entonces que el diferencial resultante entre C y A sea un valor positivo. Esto se debe a que la primera semejanza de triángulo se realiza entre la abertura de las pastecas y la distancia media de la abertura de portalones, por lo cual se debería esperar un valor de (C-A) positivo. Este problema se genera frecuentemente en una operación normal de arrastre de una embarcación, ya que en su primera parte, el cable de cala sale en una dirección convergente, pero a medida que se acerca a los portalones esta comienza a diverger (ej: catenaria, parábola, etc), abriéndose ambos cables producto de la fuerza de abertura que generan los portalones durante el arrastre. El efecto de convergencia de los cables es entonces un comportamiento que impide la correcta toma de registros, dificultando de este modo el análisis de la información.

El comportamiento más aceptable se observó en la embarcación "*Isabel S*", a profundidades de 200 y 250 m. Sin embargo, se observaron grandes variaciones del APA en una misma profundidad, lo cual impide describir un comportamiento de la abertura durante el lance, provocando además incertidumbre en los valores medios registrados. No obstante, en la operación de esta nave en el veril de los 300 m, el resultado del APA es negativo. Las embarcaciones restantes presentan casi exclusivamente resultados anómalos, sin una posible aplicación en cálculos posteriores con fines de estimación del área de barrido.

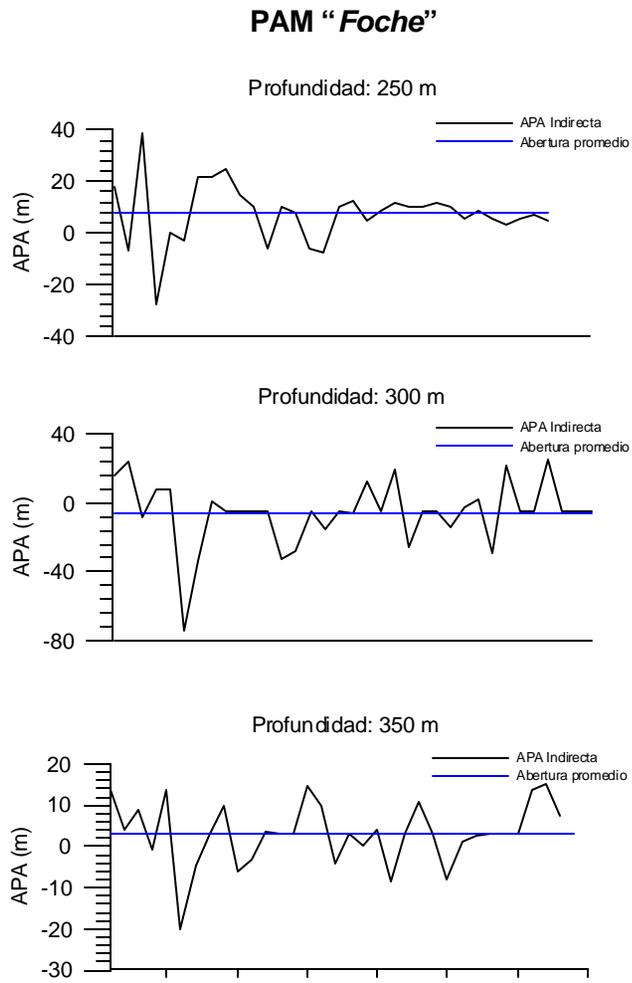


Figura 10. Estimación de APA por método indirecto, PAM "Foche".

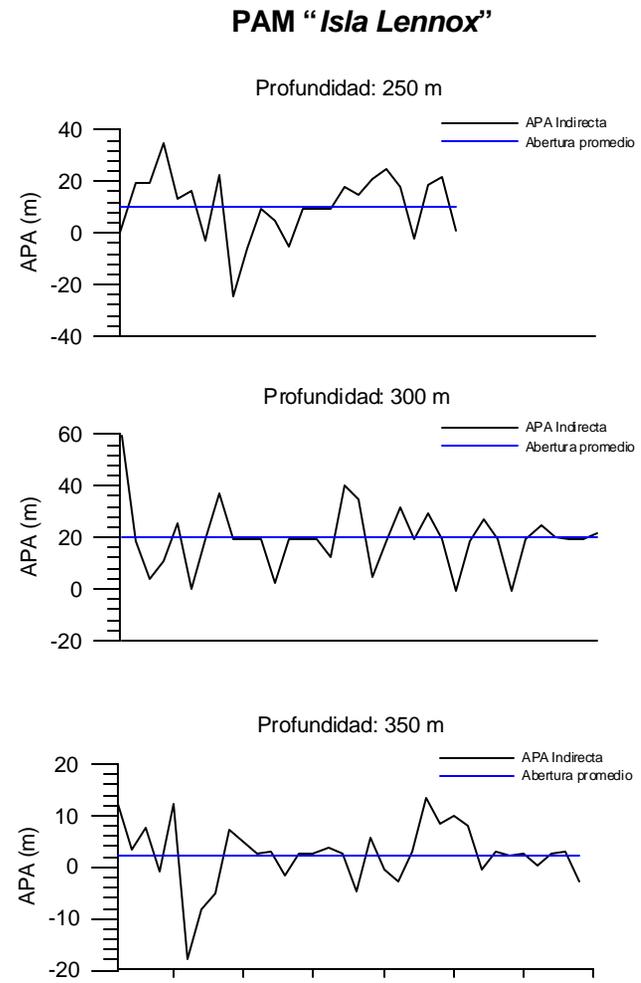


Figura 11. Estimación de APA por método indirecto, PAM "Isla Lennox".

LM "Isabel S"

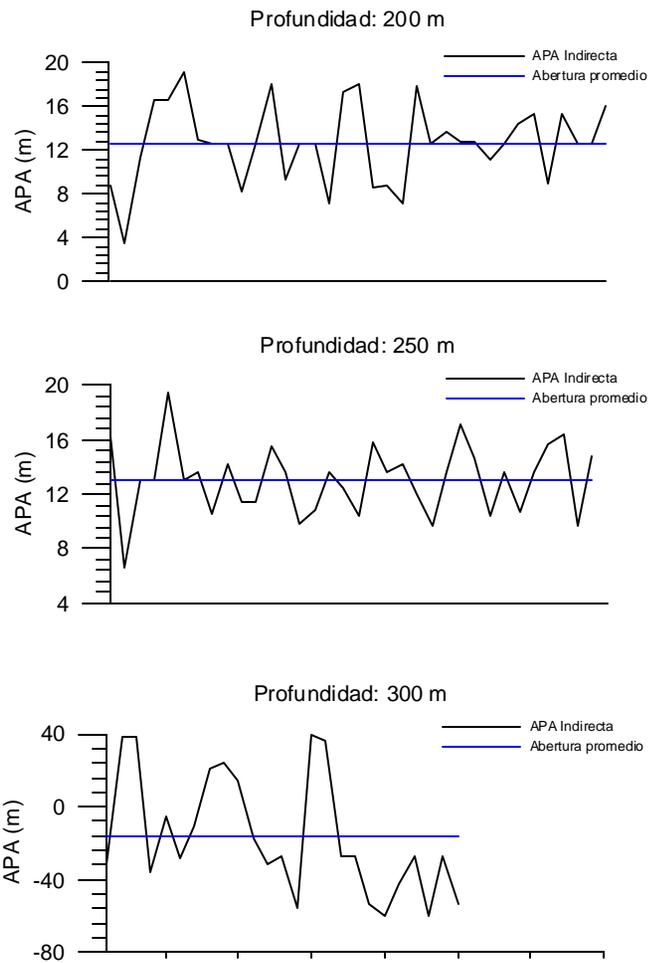


Figura 12. Estimación de APA por método indirecto, LM "Isabel S".

PAM "Crusoe I"

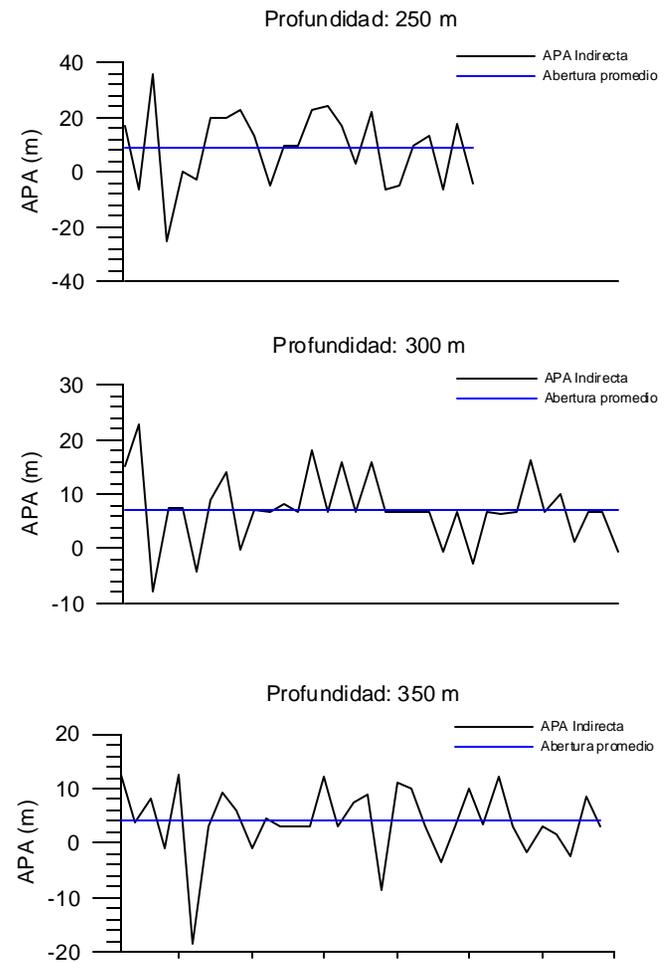


Figura 13. Estimación de APA por método indirecto, PAM "Crusoe I".

LM "Pionero"

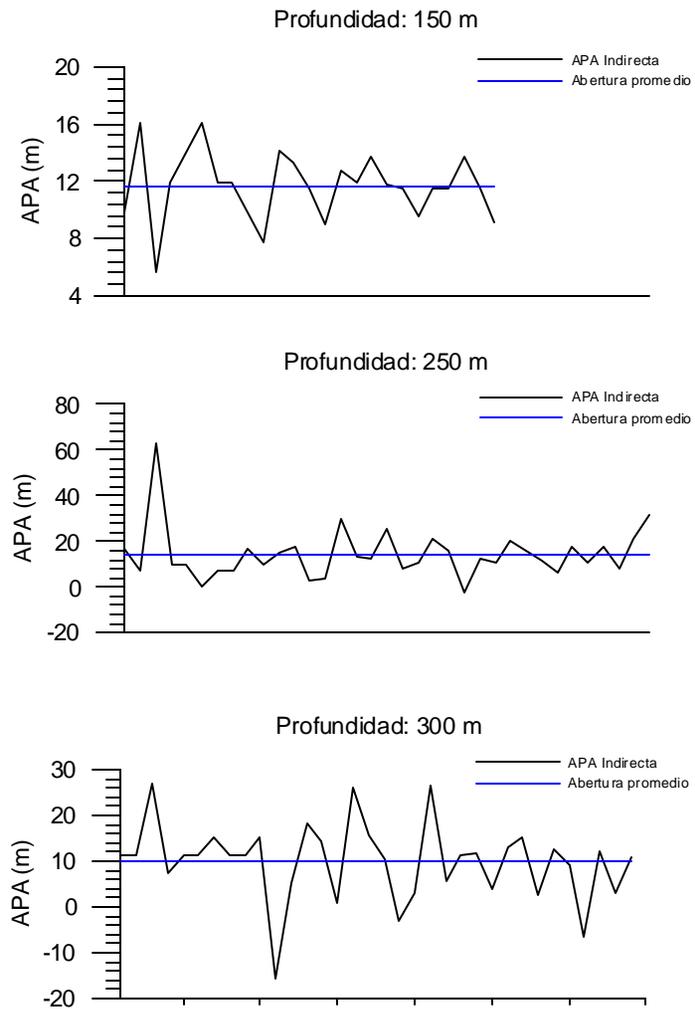


Figura 14. Estimación de APA por método indirecto, LM "Pionero".

Lances con cabo restrictor

Los lances realizados con cabo restrictor en las diferentes embarcaciones muestran registros de abertura dentro de los rangos aceptables de la experiencia, visualizándose un elevado grado de coherencia entre las mediciones entregadas por los sensores y la longitud del cabo restrictor empleado en cada nave. Esto es apreciable en la baja proporción de registros sobre la longitud del cabo restrictor, que alcanzó como máximo un 4,3% en la LM *"Pionero"* (Tabla 8).

Tabla 8
Mediciones de APA con cabo restrictor de la abertura

Embarcación	Longitud cabo restrictor (m)	APA media (m)	Desviación Estándar (m)	Número de registros	Registros con cabo restrictor
<i>"Foche"</i>	8,7	8,2	0,2	222	0,5%
<i>"Isla Lennox"</i>	10,2	9,4	0,4	93	0%
<i>"Isabel S"</i>	10,2	9,8	0,2	91	2,2%
<i>"Crusoe I"</i>	10,7	10,5	0,1	60	1,7%
<i>"Pionero"</i>	10,3	9,8	0,4	92	4,3%

En aquellos casos donde se observó registros de abertura superiores a la longitud del cabo restrictor, esta diferencia no fue mayor a 10 cm, dejando de manifiesto la exactitud de la información entregada por el equipo. Más aún, la información registrada por bajo las dimensiones del cabo restrictor se encuentran próximas al límite de registro permitido por el cabo, no superando más allá de 32 cm como promedio, en las embarcaciones *"Foche"*, *"Isabel S"*, *"Crusoe I"* y *"Pionero"*, y de 76 cm en la embarcación *"Isla Lennox"*. Cabe consignar además, que la precisión del equipo según el fabricante es de $\pm 0,5$ m (Fig. 15).

Conforme a lo anterior, es posible mencionar que los registros bajo la dimensión del cabo restrictor pueden ser explicados en gran medida por la configuración que posiblemente adopta la red al momento de alcanzar su máxima abertura (límite horizontal producto del cabo), generándose tensiones anómalas que tienden a restituir una configuración de la red con aberturas de punta de alas inferior a la normal.

En términos de la cota inferior de abertura, es posible señalar que los registros evidencian un comportamiento típico a los observados en mediciones anteriores, con variaciones que no exceden de 1,2 m respecto a la longitud del cabo restrictor.

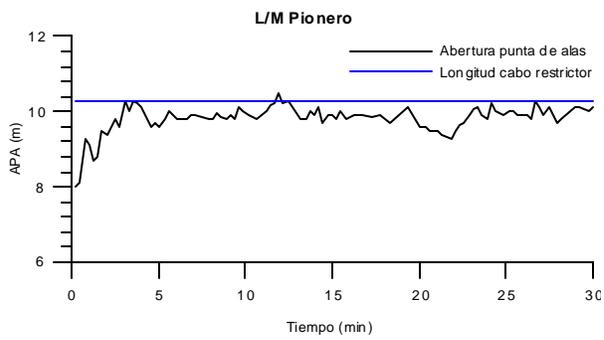
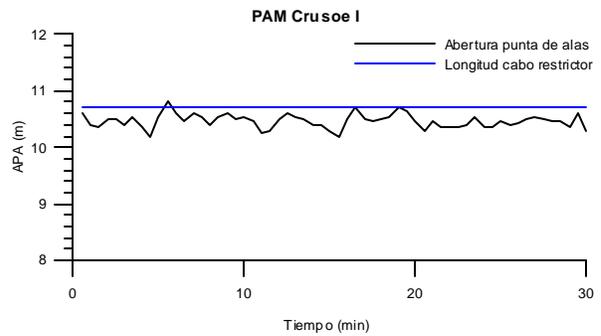
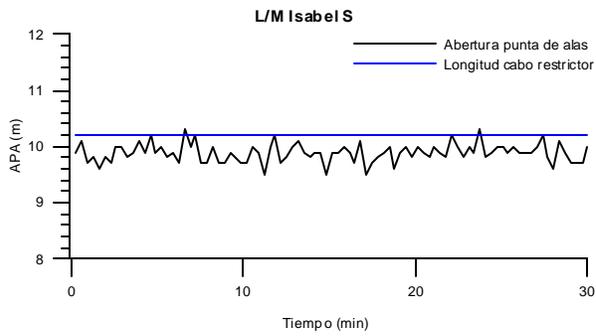
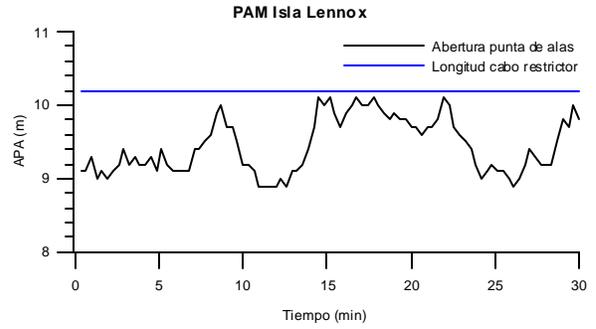
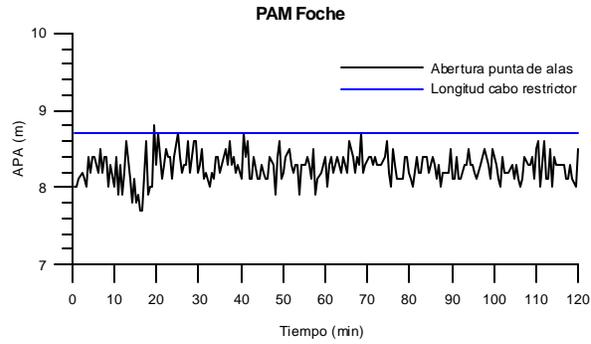


Figura 15. Mediciones de APA con cabo restrictor de abertura.

Medición directa de abertura de punta de alas

Las mediciones de abertura de punta de alas registradas durante los lances de evaluación, variando profundidades y relaciones cable/profundidad, permitieron observar *a priori* diferencias entre los registros de cada nave y, además, al interior de una misma embarcación, notándose algún grado de relación con las variables en estudio. Por su parte, las réplicas realizadas en fracción de los lances, muestra una notable similitud en términos de los rangos de abertura medidos, lo que ratifica la bondad de la base para el análisis posterior.

Al realizar el análisis de varianza por embarcación y profundidad de operación, fue posible determinar que existe un efecto significativo de la relación LCC/PR sobre la abertura de punta de alas, indicando que los valores resultantes corresponden a grupos distintos (Tablas 9 a 13).

Tabla 9
Efecto de la relación LCC/PR en la abertura de punta de alas del PAM “Foche”

Embarcación	Profundidad de arrastre (m)	Efecto de la relación LCC/PR en la APA		
		F_{calc}	P	Efecto
“Foche”	170	1335,9	<0,001	Hay efecto
	200	187,3	<0,001	Hay efecto
	250	542,8	<0,001	Hay efecto
	300	66,2	<0,001	Hay efecto

Tabla 10
Efecto de la relación LCC/PR en la abertura de punta de alas del PAM “Isla Lennox”

Embarcación	Profundidad de arrastre (m)	Efecto de la relación LCC/PR en la APA		
		F_{calc}	P	Efecto
“Isla Lennox”	200	283,8	<0,001	Hay efecto
	250	11,9	<0,001	Hay efecto
	300	150,1	<0,001	Hay efecto
	350	73,9	<0,001	Hay efecto

Tabla 11
Efecto de la relación LCC/PR en la abertura de punta de alas del LM “Isabel S”

Embarcación	Profundidad de arrastre (m)	Efecto de la relación LCC/PR en la APA		
		F_{calc}	P	Efecto
“Isabel S”	200	738,2	<0,001	Hay efecto
	250	23,4	<0,001	Hay efecto
	300	1712,1	<0,001	Hay efecto
	350	176,9	<0,001	Hay efecto

Tabla 12
Efecto de la relación LCC/PR en la abertura de punta de alas del PAM “Crusoe I”

Embarcación	Profundidad de arrastre	Efecto de la relación LCC/PR en la APA		
		F_{calc}	P	Efecto
“Crusoe I”	200	65,3	<0,001	Hay efecto
	250	109,2	<0,001	Hay efecto
	300	88,7	<0,001	Hay efecto
	350	39,6	<0,001	Hay efecto

Tabla 13
Efecto de la relación LCC/PR en la abertura de punta de alas de la LM “Pionero”

Embarcación	Profundidad de arrastre	Efecto de la relación LCC/PR en la APA		
		F_{calc}	P	Efecto
“Pionero”	150	18,2	<0,001	Hay efecto
	200	70,4	<0,001	Hay efecto
	250	27,1	<0,001	Hay efecto
	300	13,5	<0,001	Hay efecto
	350(*)	---	---	---

(*) sólo se realizó 1 lance en esta profundidad

De este modo, para la determinación de la APA con fines de evaluación directa de cada embarcación, se consideraron sólo aquellas mediciones donde se emplearon las relaciones LCC/PR comunes de cada patrón de pesca, dejando la información restante para la posterior modelación de la abertura, la cual será entregada en el siguiente informe. A continuación se presentan los resultados de abertura por embarcación:

PAM “Foche”

La longitud del cable de cala utilizado durante el arrastre en el PAM “Foche” corresponde entre 2,1 y 2,3 veces la profundidad de la red, siendo los valores medios de abertura de punta de alas variables entre 9,2 y 10,2 m, para profundidades de 170 y 250 m, respectivamente (Figs. 16 a 19). En términos globales, la totalidad de registros ($n = 632$) mostraron un valor medio de 9,9 m, con una desviación estándar de 1,0 (Ver Anexo; Tabla 14).

Tabla 14
Abertura de punta de alas media por profundidad y global de la muestra, PAM “Foche”

Profundidad de la red (m)	Número de registros (n)	APA media (m)	Desviación estándar
170	114	9,2	0,9
200	177	9,6	0,9
250	224	10,2	0,7
300	117	10,2	1,2
Muestra global	632	9,9	1,0

PAM "Foche"

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 170 m

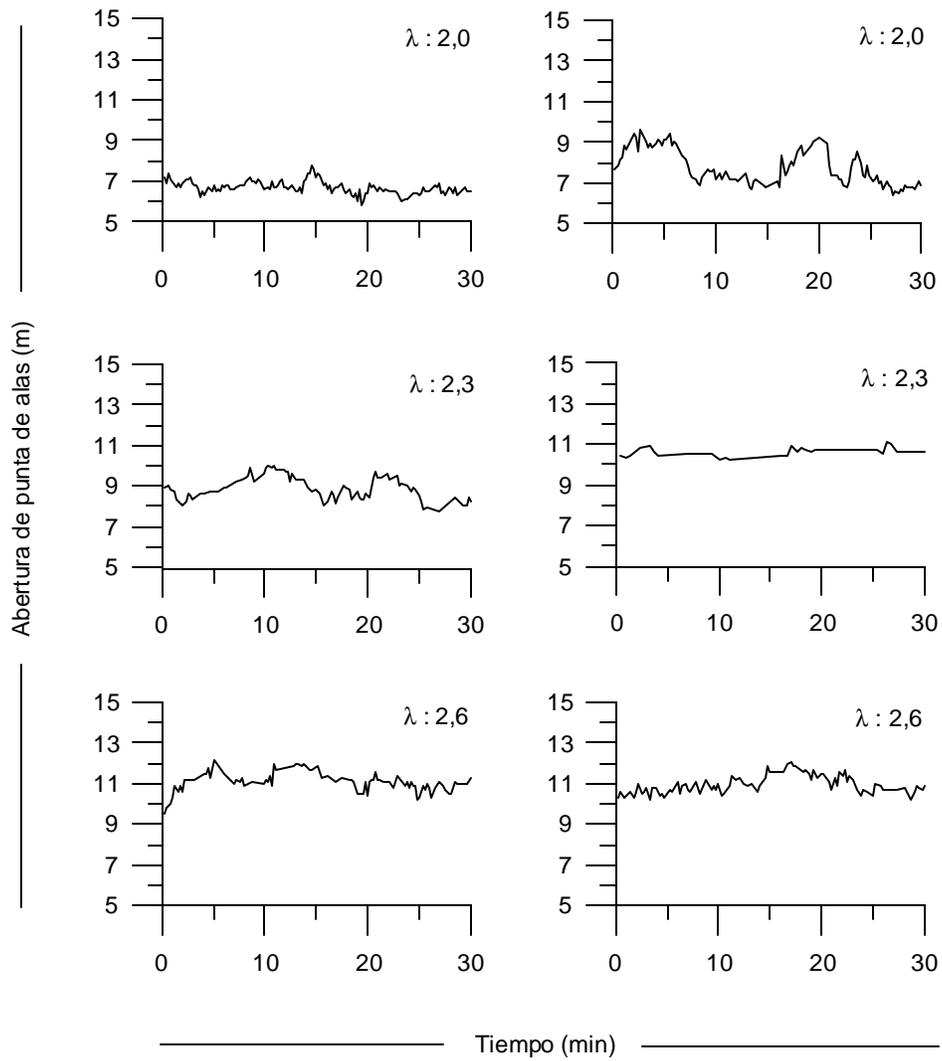


Figura 16. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 170 m de profundidad.

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 200 m

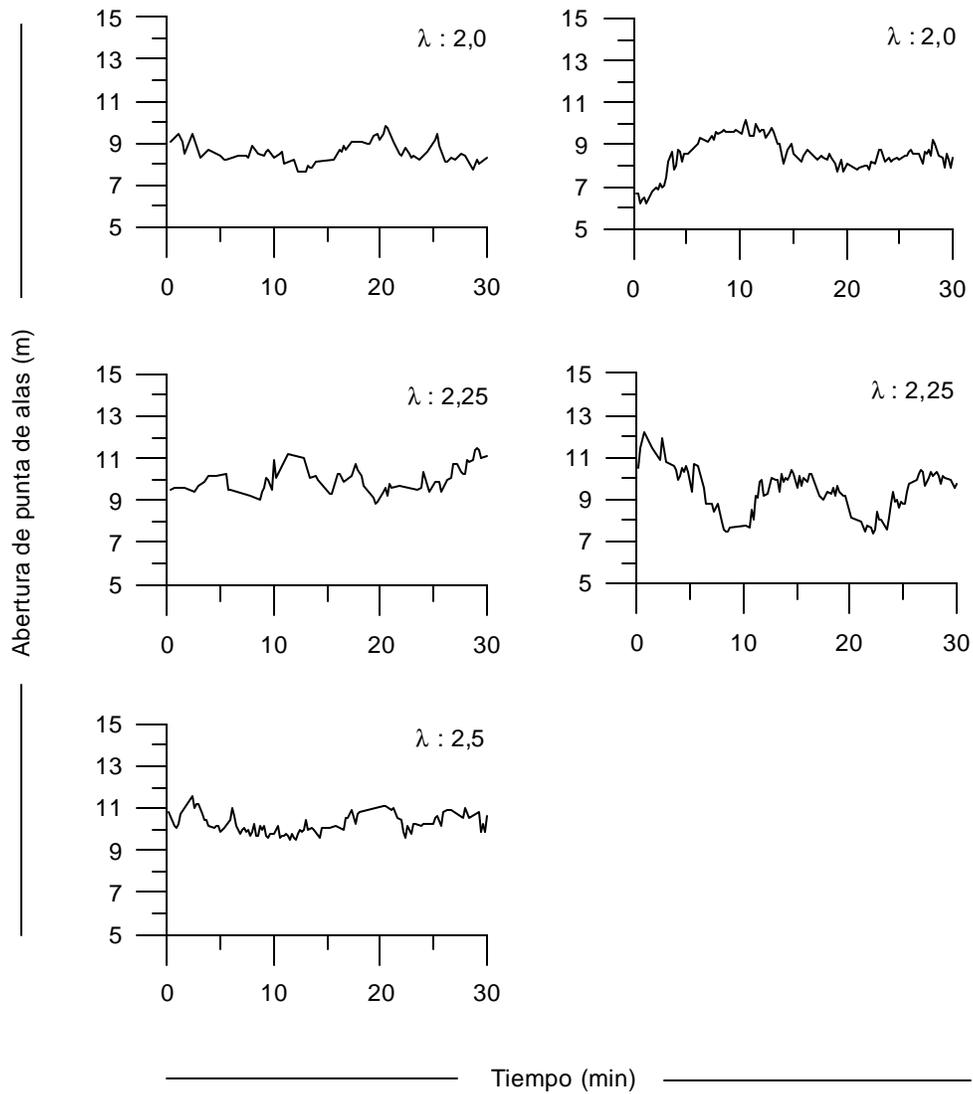


Figura 17. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 200 m de profundidad.

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 250 m

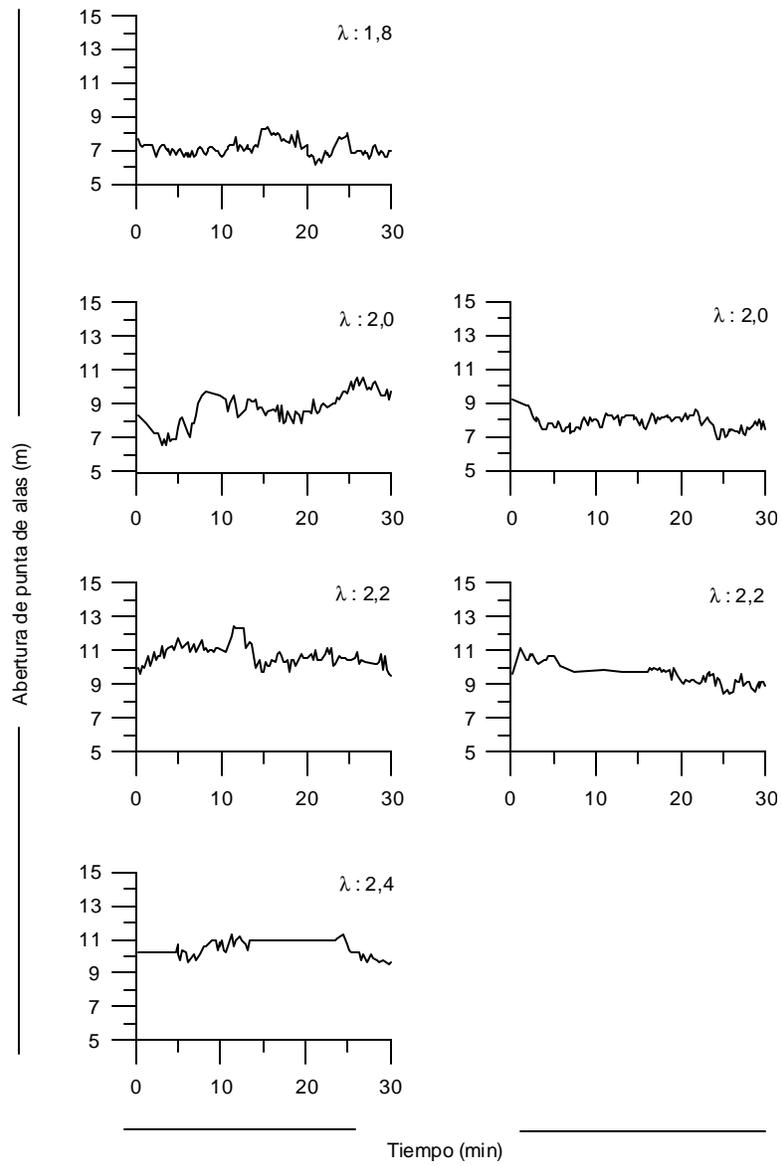


Figura 18. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 250 m de profundidad.

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 300 m

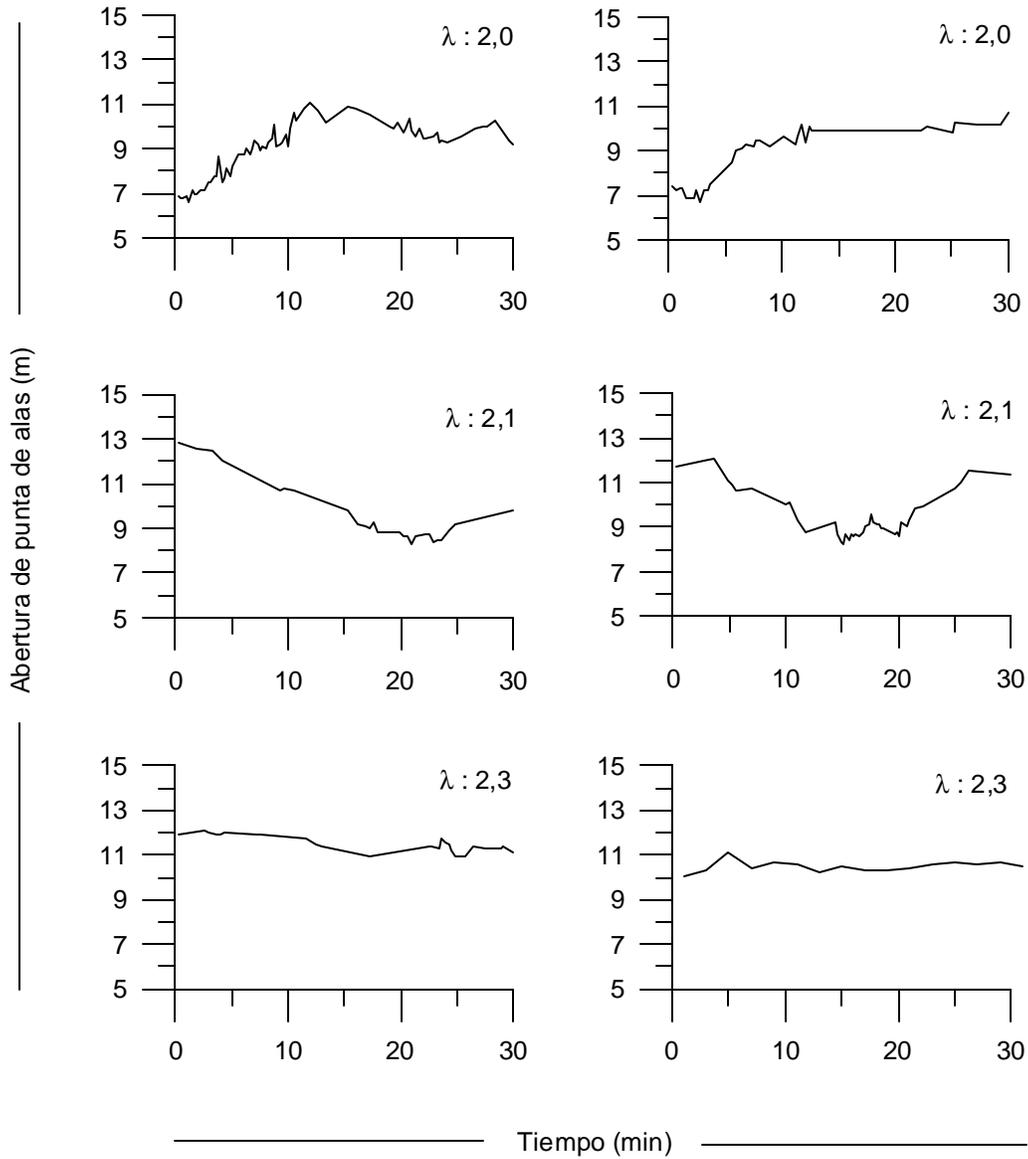


Figura 19. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 300 m de profundidad.

PAM "Isla Lennox"

El PAM Isla Lennox empleó una longitud del cable de cala durante el arrastre que corresponde a 2 veces la profundidad de la red, observándose valores medios de abertura de punta de alas variables entre 11,9 y 12,6 m, para profundidades de 250 y 200 m, respectivamente (Figs. 20 a 23). En términos globales, la totalidad de registros (n = 939) originaron un valor medio de 12,4 m, con una desviación estándar de 1,0 (Ver Anexo; Tabla 15).

Tabla 15
Abertura de punta de alas media por profundidad y global de la muestra, PAM "Isla Lennox"

Profundidad de la red (m)	Número de registros (n)	APA media (m)	Desviación estándar
200	273	12,6	0,6
250	238	11,9	0,8
300	186	12,2	0,8
350	242	12,6	1,3
Muestra global	939	12,4	1,0

LM "Isabel S"

La LM "Isabel S", al igual que el PAM "Isla Lennox", empleó una longitud del cable de cala durante el arrastre que corresponde a 2 veces la profundidad de la red, siendo los valores medios de abertura de punta de alas variables entre 10,2 y 11,6 m, para profundidades de 300 y 350 m, respectivamente (Figs. 24 a 27). En términos globales, la totalidad de registros (n = 634) mostraron un valor medio de 10,8 m, con una desviación estándar de 0,9 (Ver Anexo; Tabla 16).

Tabla 16
Abertura de punta de alas media por profundidad y global de la muestra, L/M "Isabel S"

Profundidad de la red (m)	Número de registros (n)	APA media (m)	Desviación estándar
200	91	11,1	0,1
250	146	10,8	0,6
300	266	10,2	0,3
350	131	11,6	1,1
Muestra global	634	10,8	0,9

PAM "Isla Lennox"

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 200 m

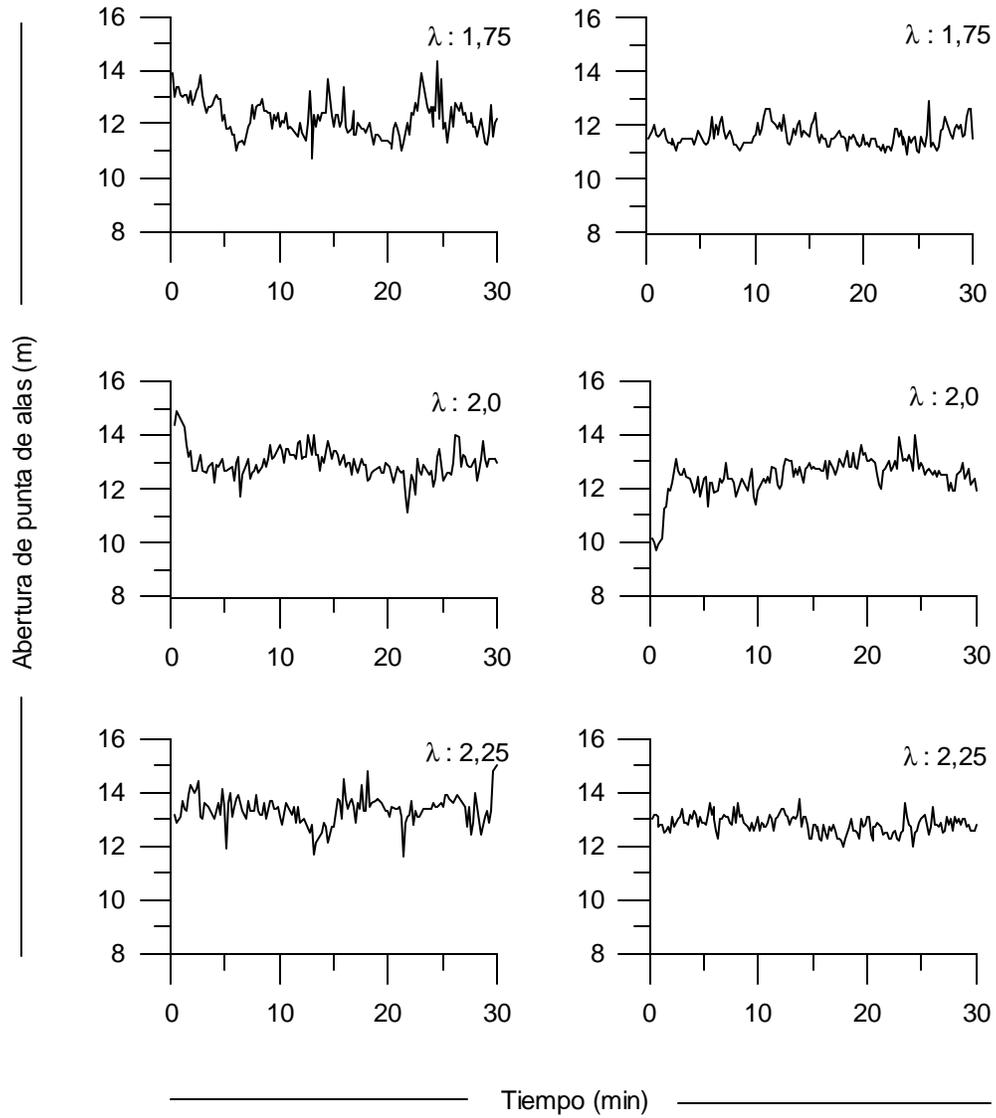


Figura 20. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 200 m de profundidad, PAM "Isla Lennox".

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 250 m

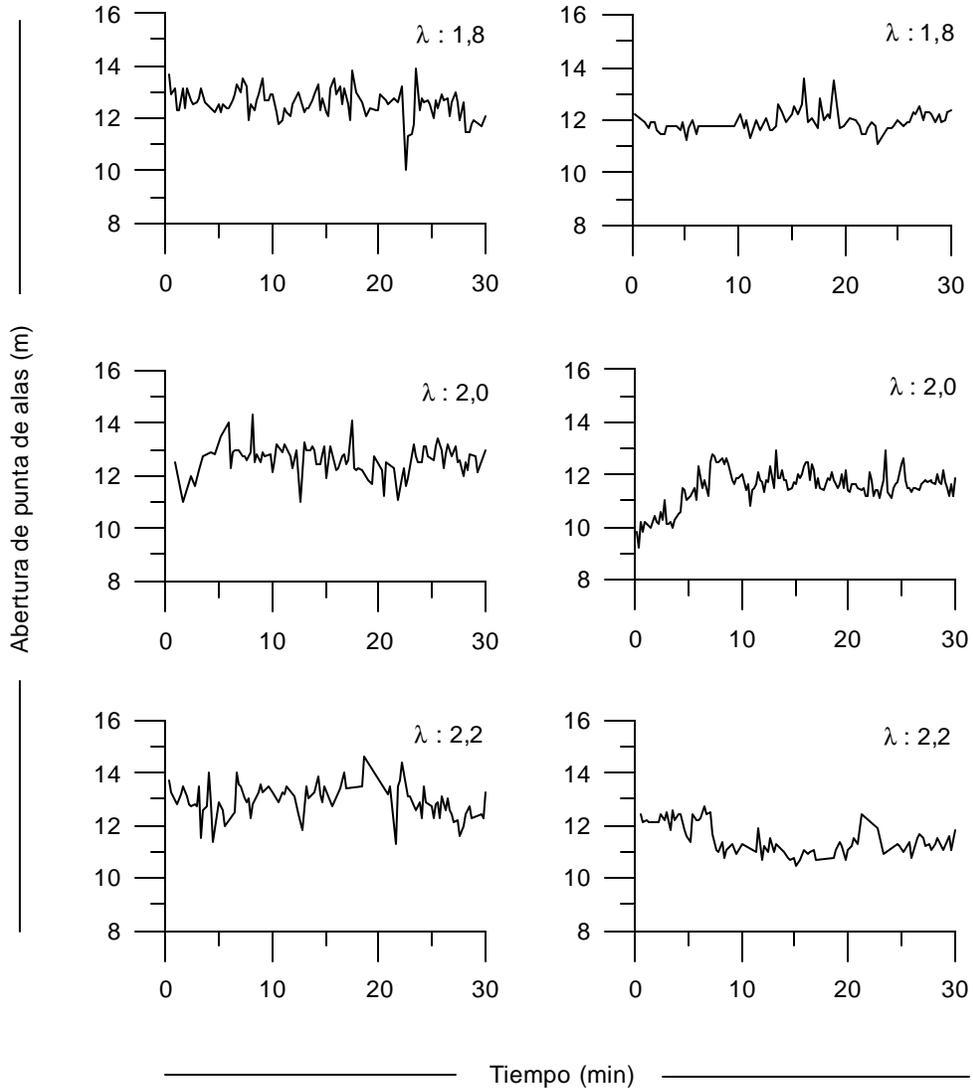


Figura 21. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 250 m de profundidad, PAM "Isla Lennox".

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 300 m

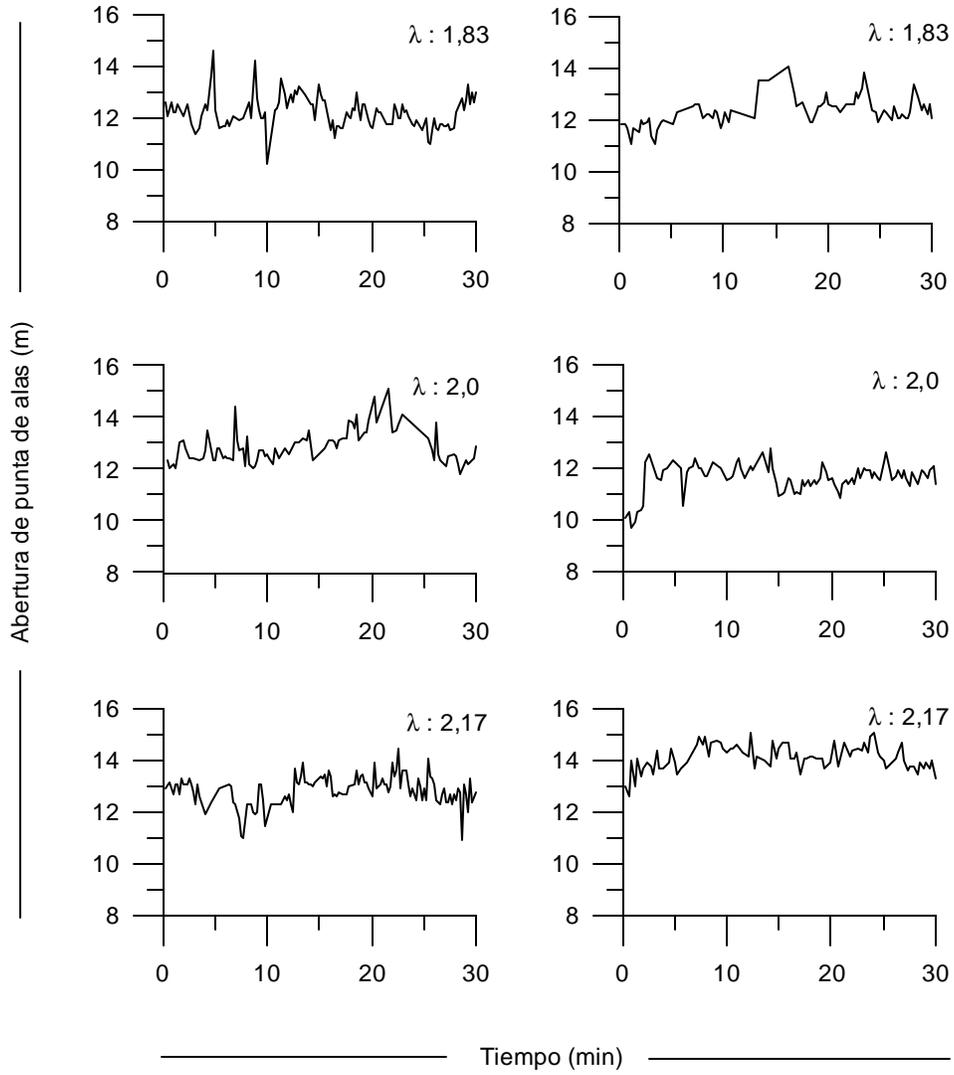


Figura 22. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 300 m de profundidad, PAM "Isla Lennox".

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 350 m

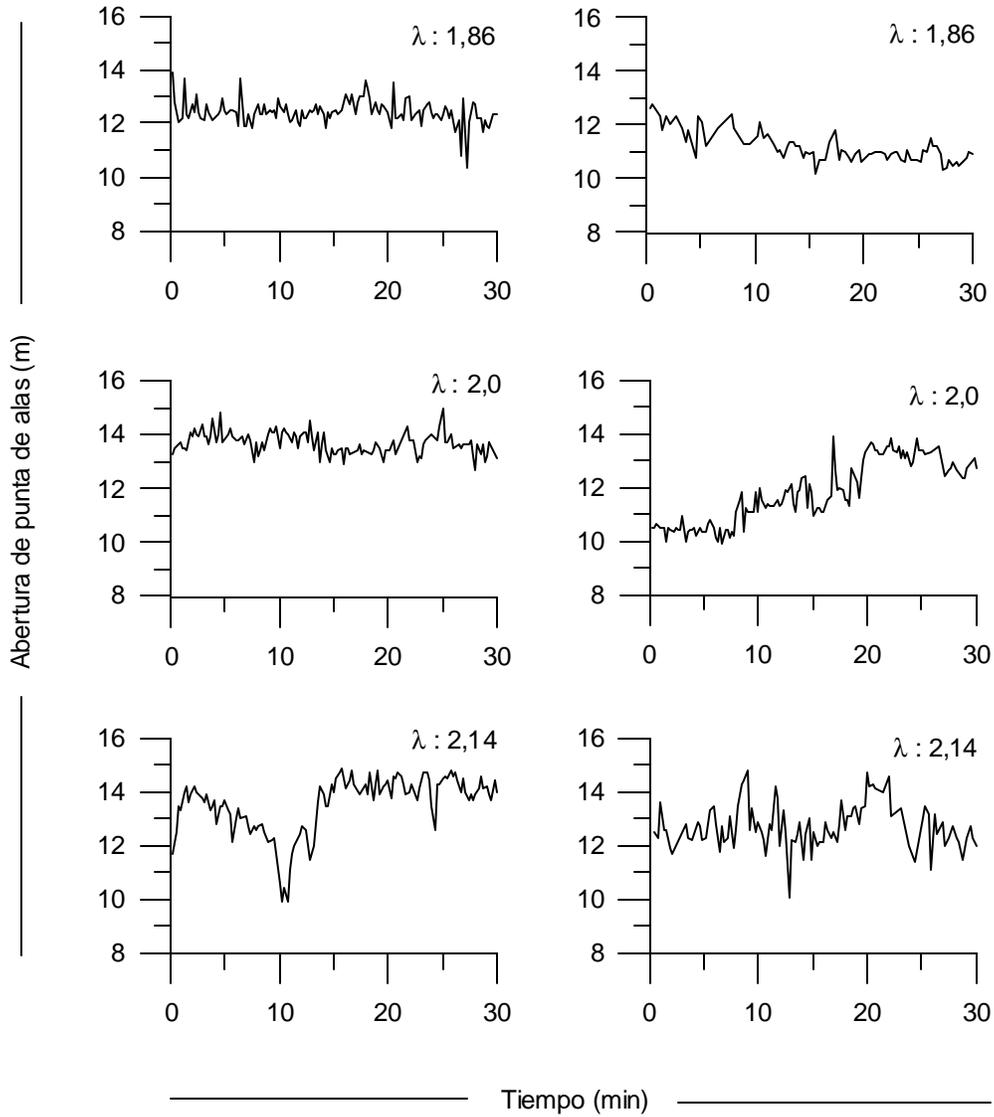


Figura 23. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 350 m de profundidad, PAM "Isla Lennox".

LM "Isabel S"

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 200 m

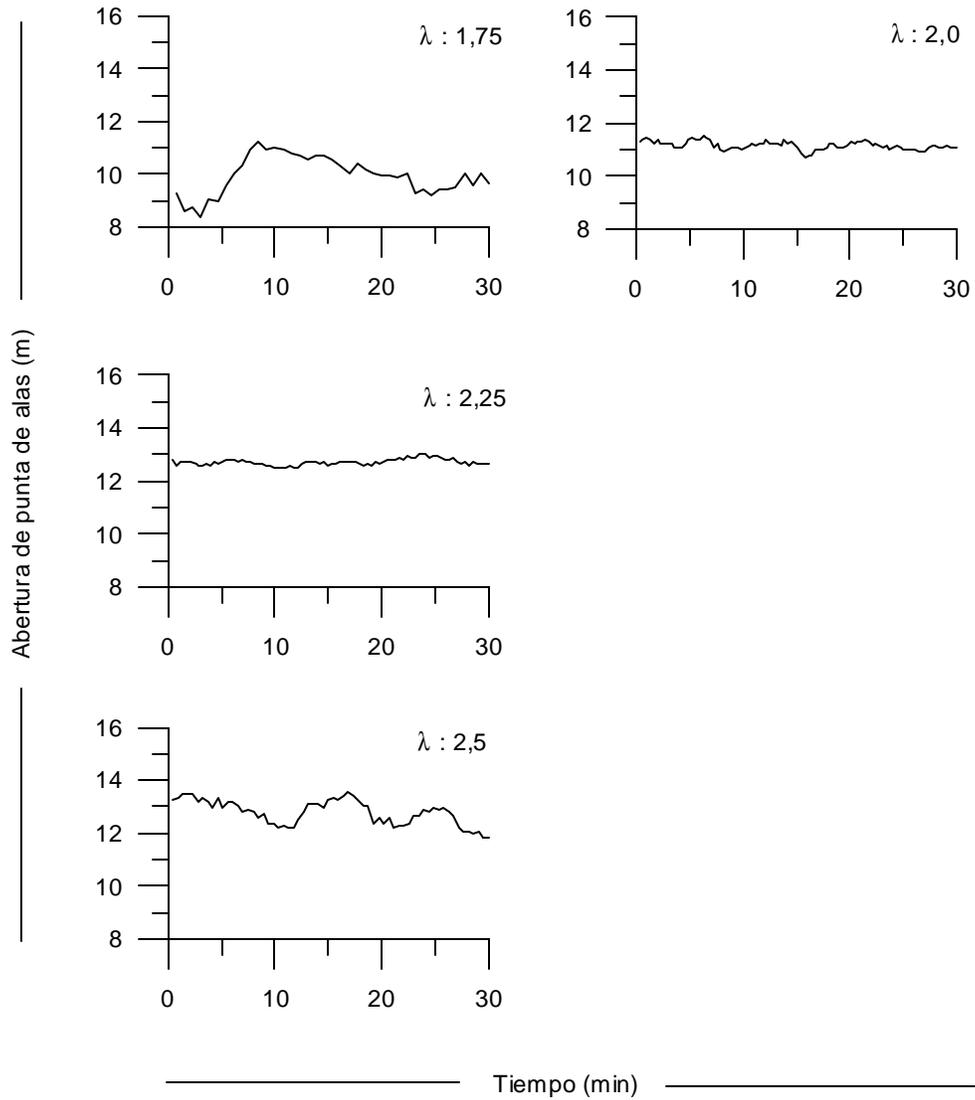


Figura 24. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 200 m de profundidad, LM "Isabel S".

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 250 m

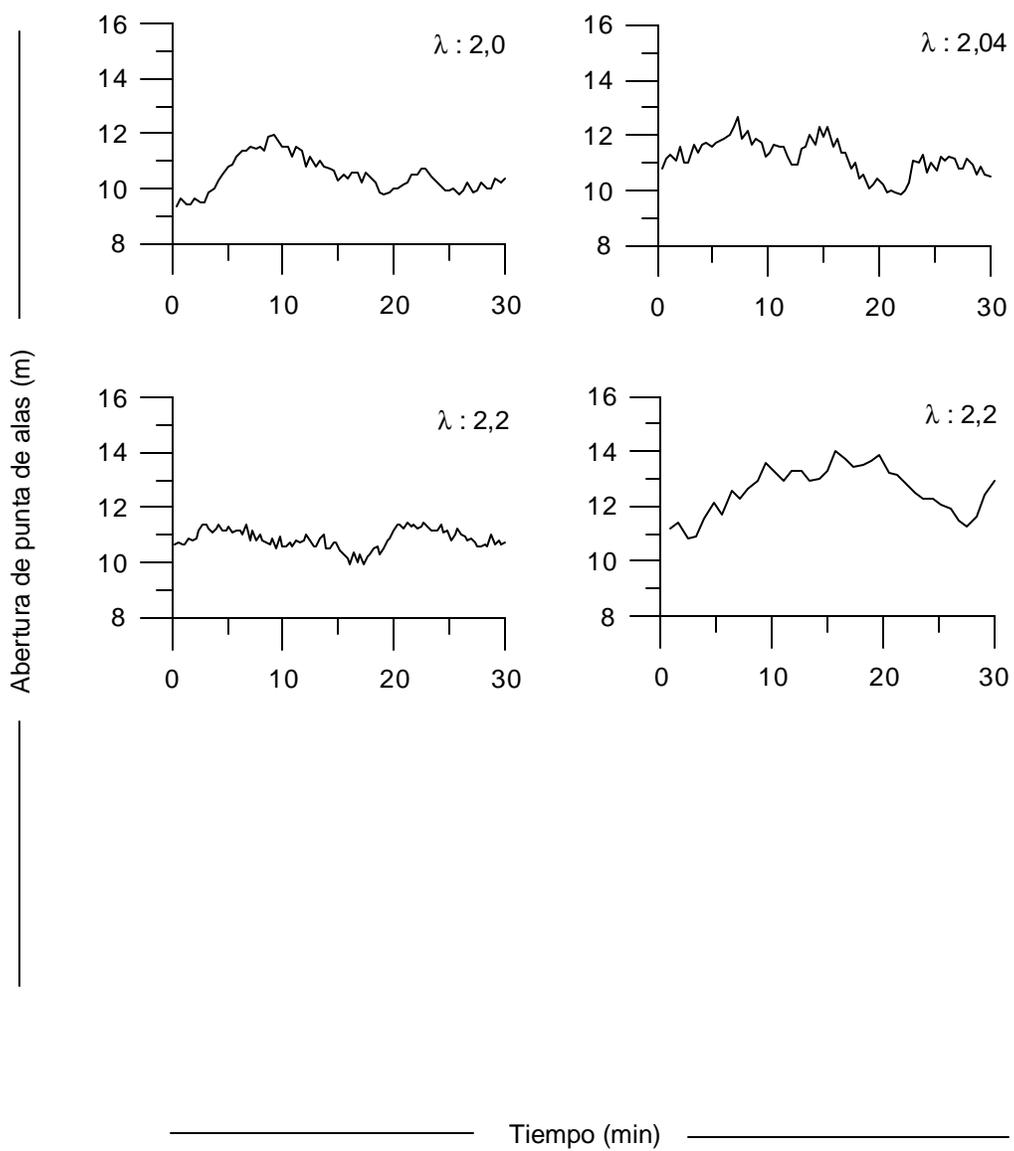


Figura 25. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 250 m de profundidad, LM "Isabel S".

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 300 m

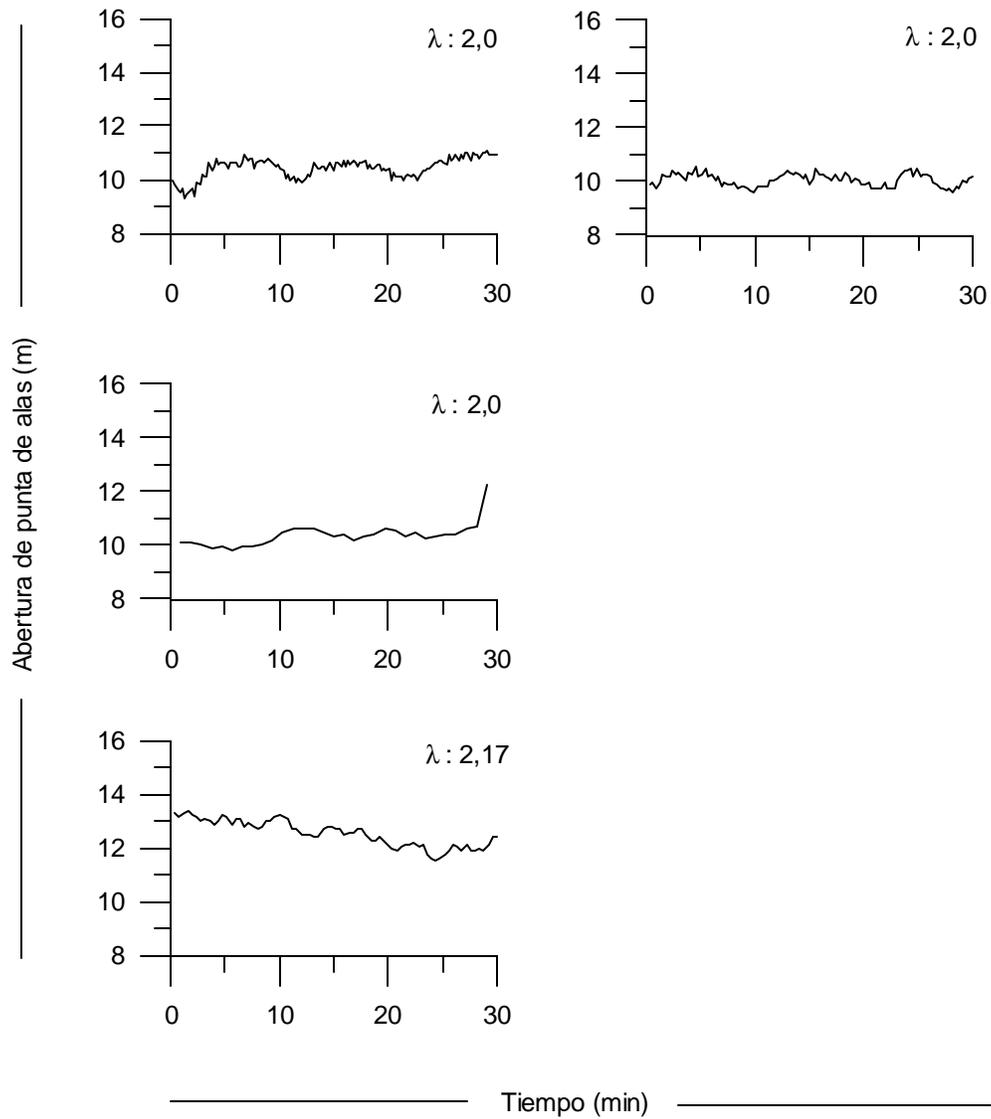


Figura 26. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 300 m de profundidad, LM "Isabel S".

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 350 m

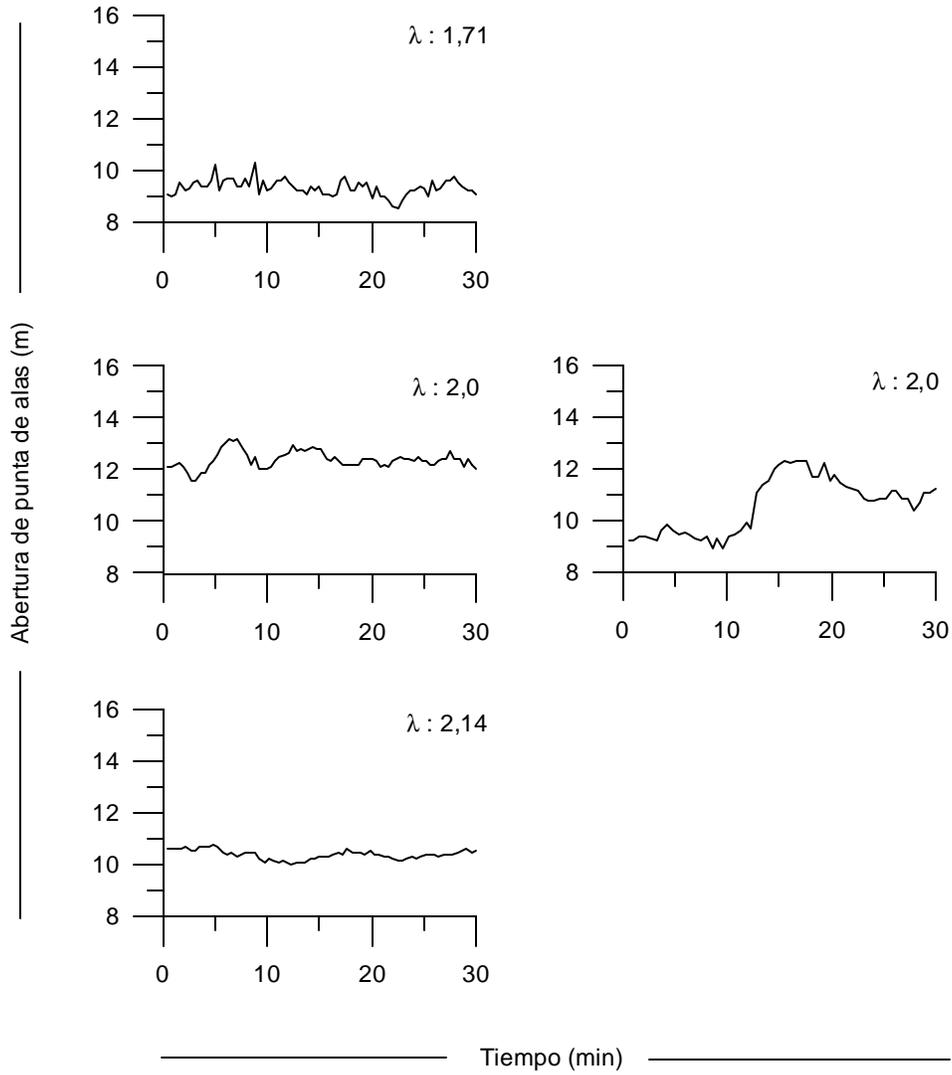


Figura 27. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 350 m de profundidad, LM "Isabel S".

PAM "Crusoe I"

La longitud del cable de cala utilizado durante el arrastre en el PAM "Crusoe I" corresponde entre 2,1 y 2,3 veces la profundidad de la red, siendo los valores medios de abertura de punta de alas variables entre 12,6 y 13,7 m, para profundidades de 200 y 350 m, respectivamente (Figs. 28 a 31). En términos globales, la totalidad de registros (n = 657) muestra un valor medio de 13,31 m, con una desviación estándar de 0,8 (Ver Anexo; Tabla 17).

Tabla 17
Abertura de punta de alas media por profundidad y global de la muestra, PAM "Crusoe I"

Profundidad de la red (m)	Número de registros (n)	APA media (m)	Desviación estándar
200	121	12,6	0,5
250	163	13,0	0,6
300	166	13,5	0,8
350	207	13,7	0,9
Muestra global	657	13,3	0,8

LM "Pionero"

La LM "Pionero" empleó una longitud de cable de cala durante el arrastre que corresponde a 2,1 a 2,3 veces la profundidad de operación, siendo los valores medios de abertura de punta de alas variables entre 11,2 y 12,4 m, para profundidades de 200 y 300 m, respectivamente (Figs. 32 a 36). En términos globales, la totalidad de registros (n = 530) muestra un valor medio de 11,6 m, con una desviación estándar de 1,0 (Ver Anexo; Tabla 18).

Tabla 18
Abertura de punta de alas media por profundidad y global de la muestra, LM "Pionero"

Profundidad de la red (m)	Número de registros (n)	APA media (m)	Desviación estándar
150	116	11,5	0,8
200	169	11,2	0,9
250	111	11,3	1,1
300	134	12,4	0,7
Muestra global	530	11,6	1,0

De acuerdo a lo anterior, es posible determinar que la relación más baja entre abertura y longitud de relinga se observó en el PAM "Foche" con un 39,6%, mientras que la abertura mayor correspondió al PAM "Crusoe I" con un 54,8% de la longitud de relinga (Tabla 19).

PAM "Crusoe I"

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 200 m

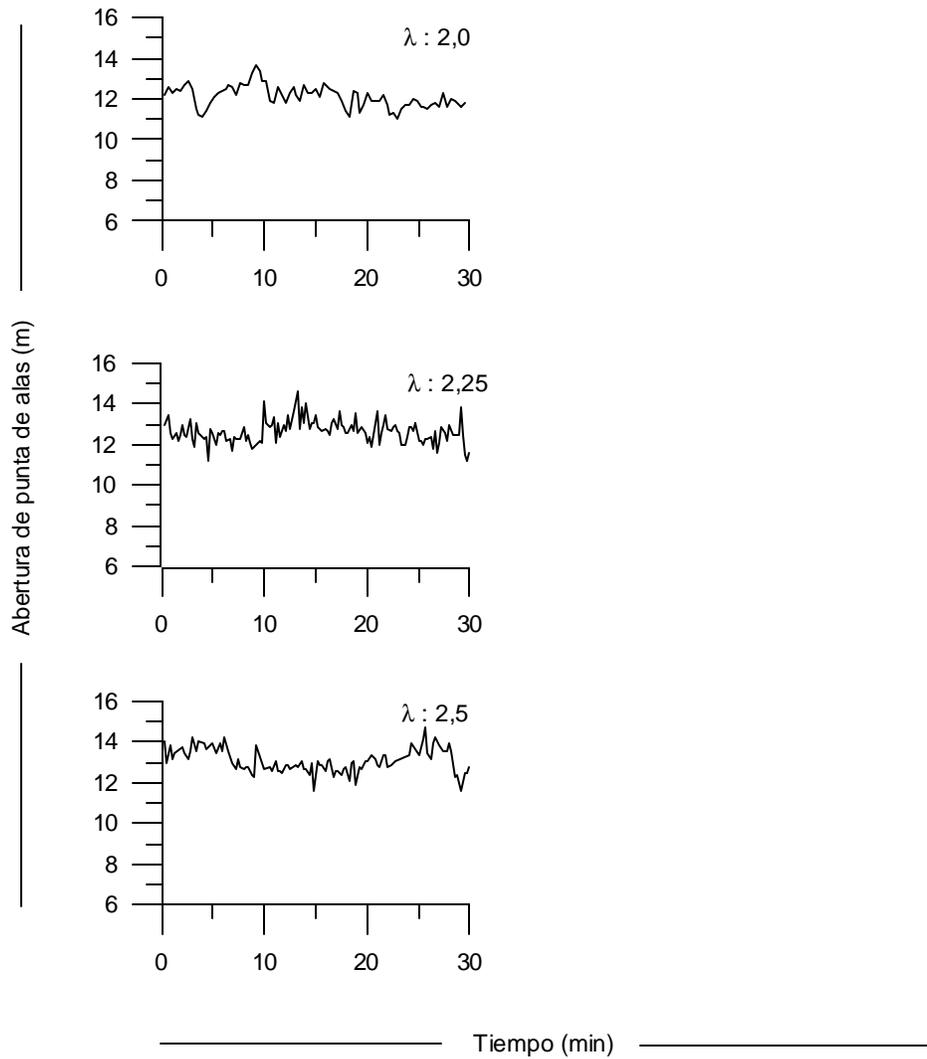


Figura 28. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 200 m de profundidad, PAM "Crusoe I".

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 250 m

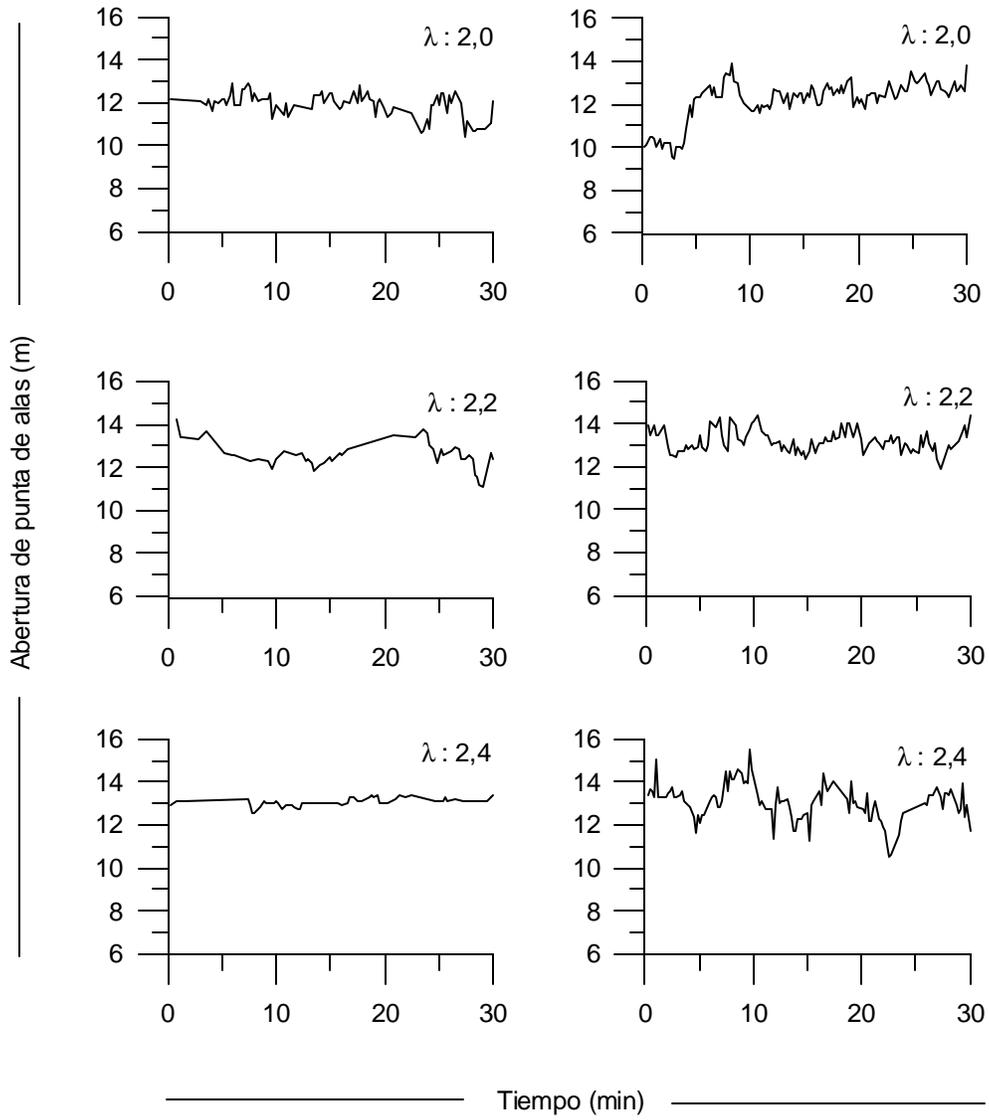


Figura 29. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 250 m de profundidad, PAM "Crusoe I".

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 300 m

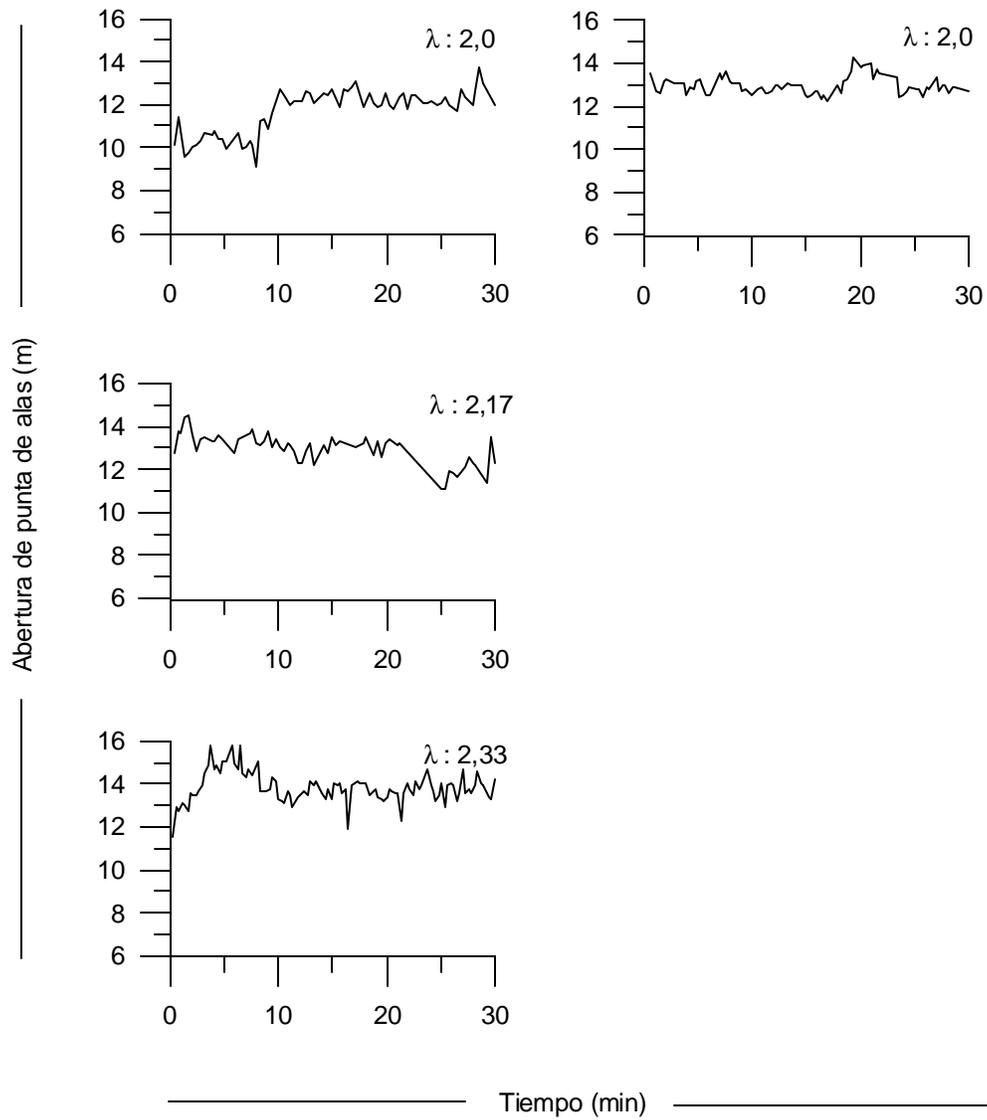


Figura 30. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 300 m de profundidad, PAM "Crusoe I".

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 350 m

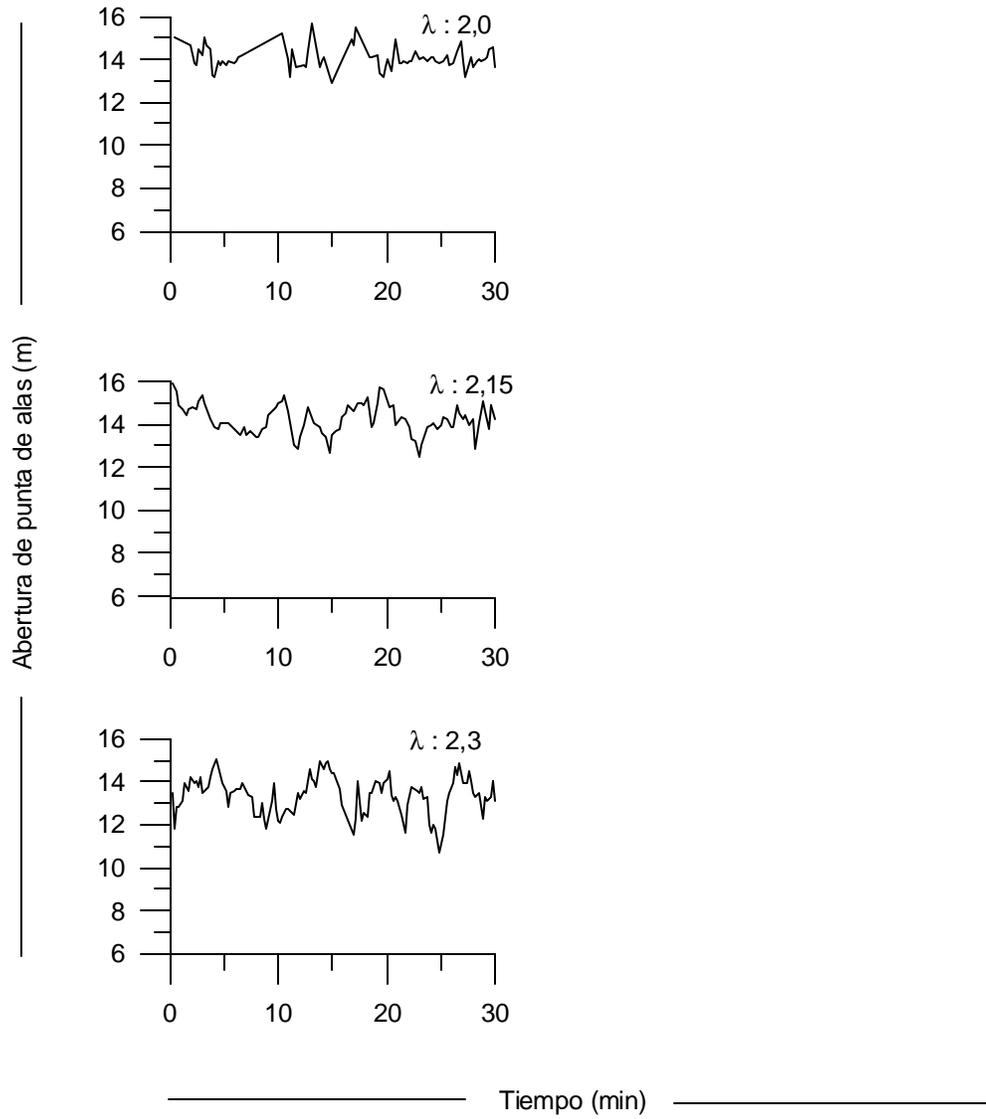


Figura 31. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 350 m de profundidad, PAM "Crusoe I".

LM "Pionero"

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 150 m

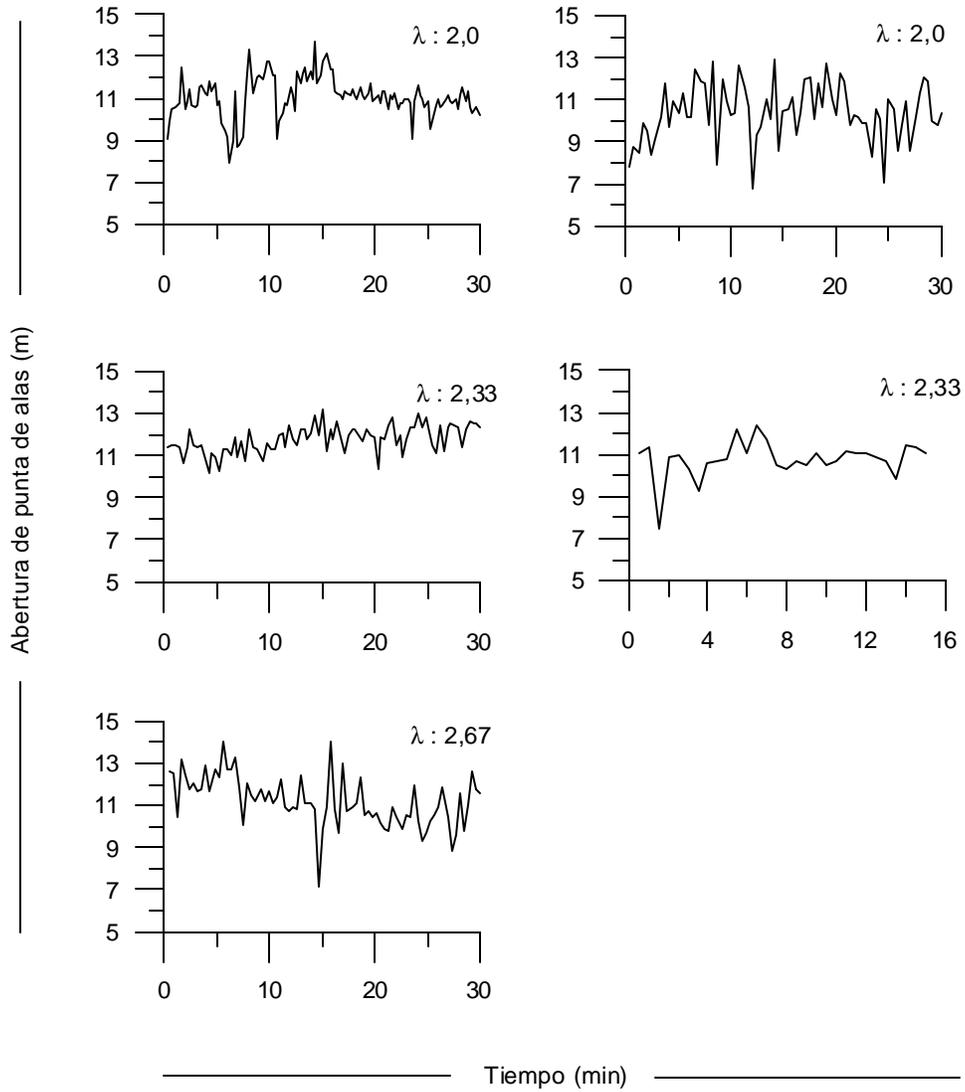


Figura 32. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 150 m de profundidad, LM "Pionero".

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 200 m

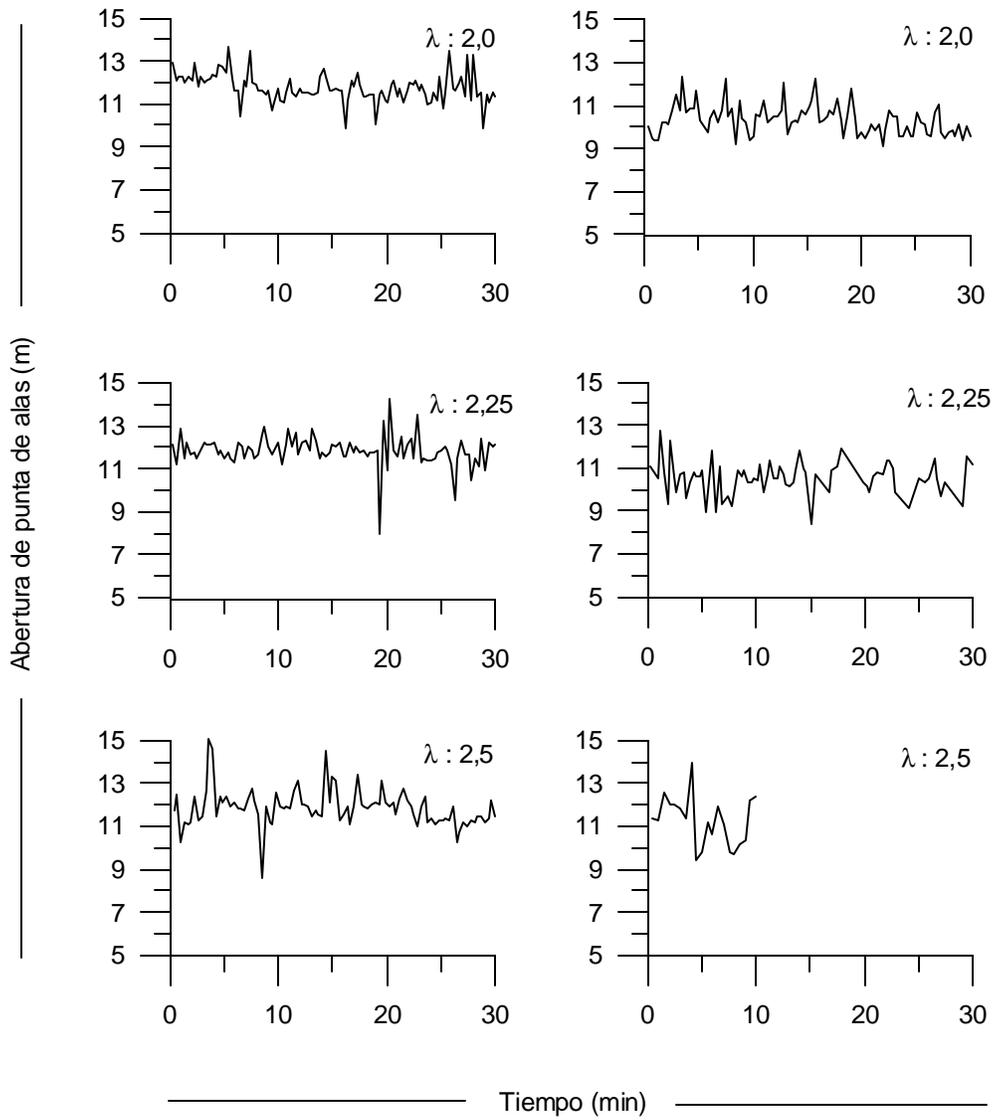


Figura 33. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 200 m de profundidad, LM "Pionero".

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 250 m

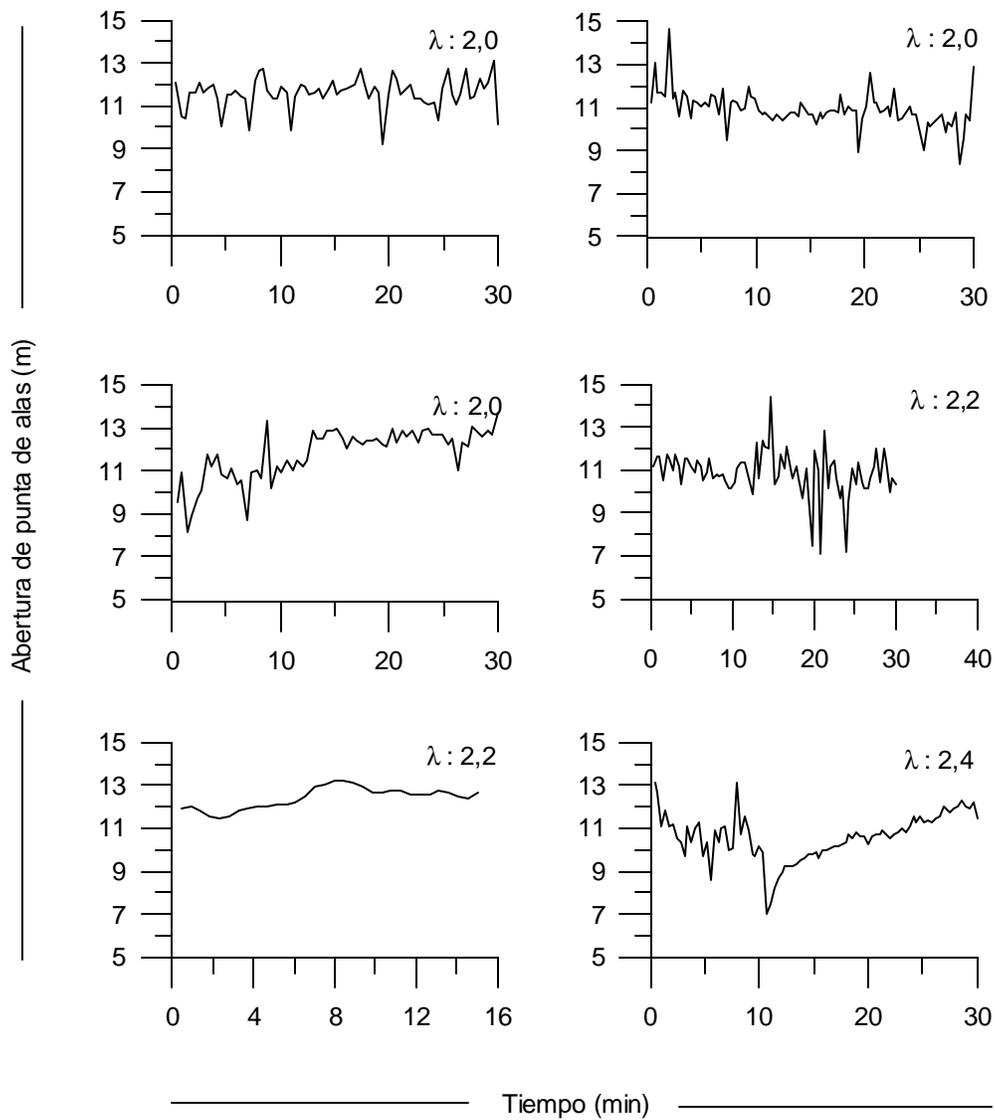


Figura 34. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 250 m de profundidad, LM "Pionero".

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 300 m

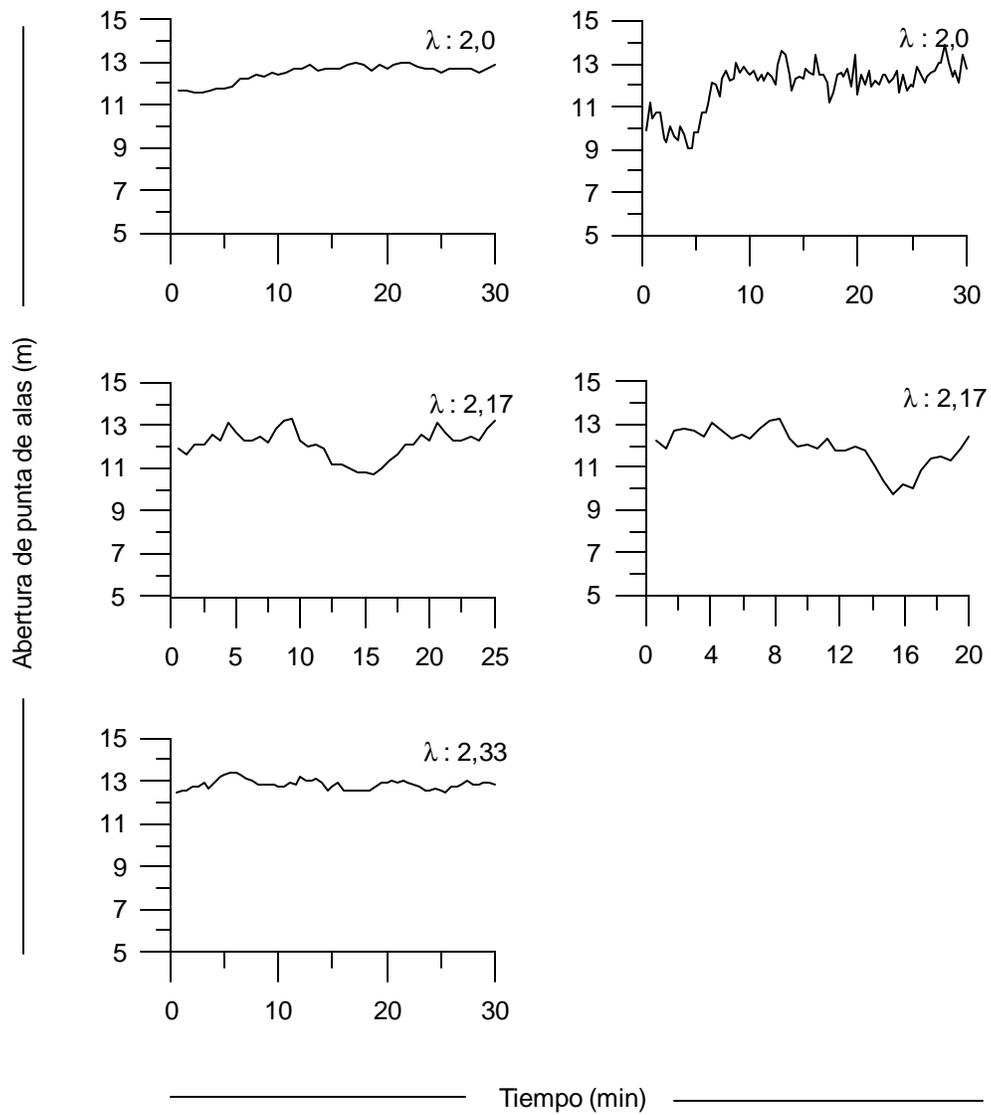


Figura 35. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 300 m de profundidad, LM "Pionero".

PROFUNDIDAD DE ARRASTRE: 350 m

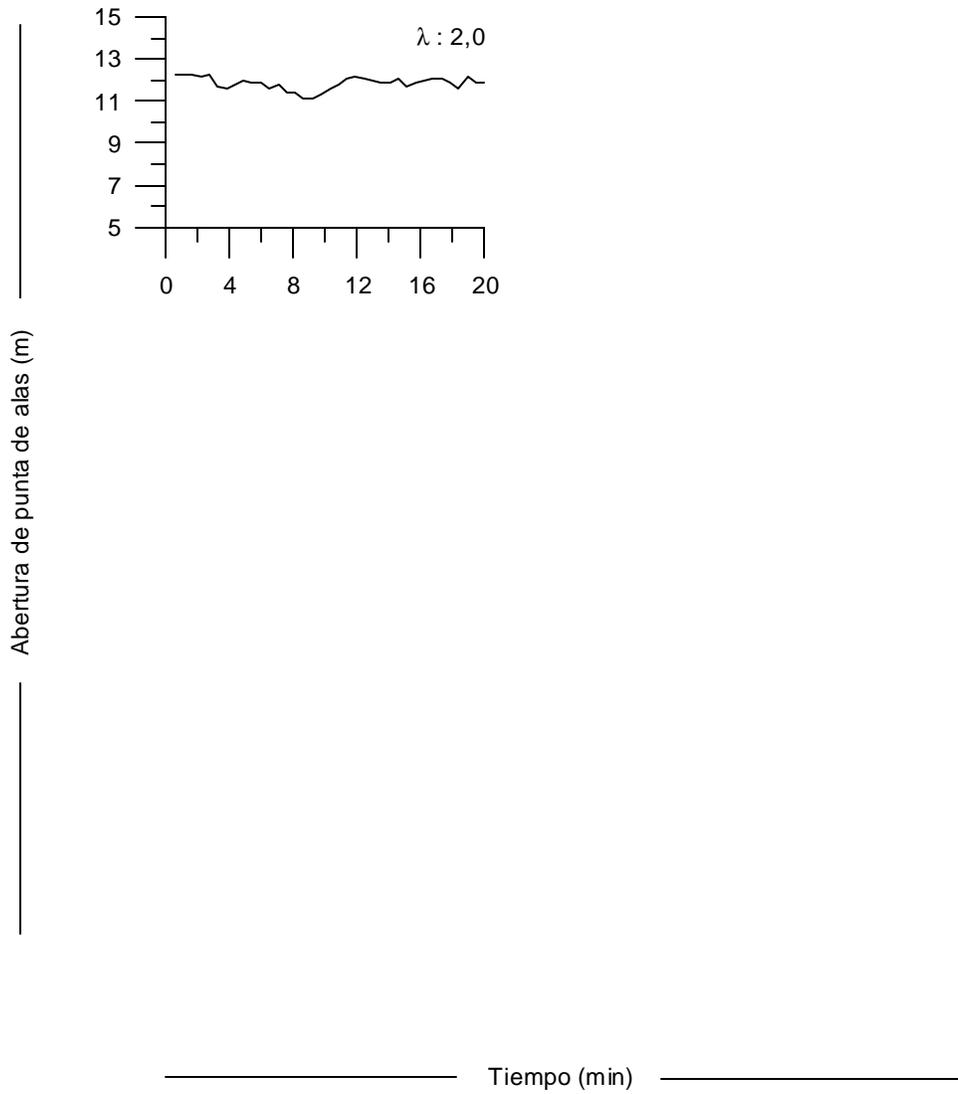


Figura 36. Abertura de punta de alas por relación LCC/PR, a 350 m de profundidad, LM "Pionero".

Tabla 19
Abertura de punta de alas por embarcación y su relación con respecto a la longitud de relinga

Embarcación	LR (m)	APA (m)	APA / LR
"Foche"	25,0	9,9	39,6%
"Isla Lennox"	24,5	12,4	50,6%
"Isabel S"	25,9	10,8	41,7%
"Crusoe I"	24,3	13,3	54,8%
"Pionero"	27,2	11,6	42,7%

Modelo descriptivo

Por medio del análisis Stepwise se determinó que las variables que deben ser incorporadas en el modelo descriptivo son: longitud cable-cala (LCC), profundidad de la red (PR) y relación cable-cala/profundidad de la red por embarcación (LCC/PR), mientras que la variable velocidad no presenta aporte en la explicación. Lo anterior se explica por la baja diferencia observada de esta variable entre los lances de pesca de cada embarcación, siendo su variabilidad prácticamente cero.

Se determinó un modelo descriptivo de la apertura de punta de alas para cada embarcación, encontrándose los mejores resultados, en términos del coeficiente de determinación (R^2), para las naves "Foche" (65,6%), "Isabel S" (44,6%) y "Crusoe I" (31,4%). Por su parte, las naves "Isla Lennox" y "Pionero" muestran bajo grado de correlación (16,1% y 9,7%, respectivamente) (Tabla 20; Fig. 37).

No obstante que dos naves presentaron baja correlación entre el modelo descriptivo y las observaciones, el análisis de varianza ratifica la existencia de ajuste de cada uno de los modelos determinados (Tabla 20; Ver Anexo).

Tabla 20
Modelo descriptivo de la apertura de punta de alas y su coeficiente de correlación por nave

Nave	Modelo	R^2(%)
"Foche"	$APA = 0,00829 \times LCC - 0,00045 \times PR + 4,09114 \times RA - 2,72043$	65,6
"Isla Lennox"	$APA = \exp(0,00097 \times LCC - 0,00187 \times PR - 0,05774 \times RA + 2,62032)$	16,1
"Isabel S"	$APA = -0,00469 \times LCC + 0,008 \times PR + 5,57702 \times RA$	44,6
"Crusoe I"	$APA = \exp(-0,00118 \times LCC + 0,00332 \times PR + 0,47908 \times RA + 1,31074)$	31,4
"Pionero"	$APA = \exp(-0,00077 \times LCC + 0,0022 \times PR + 0,20812 \times RA + 1,86318)$	9,7

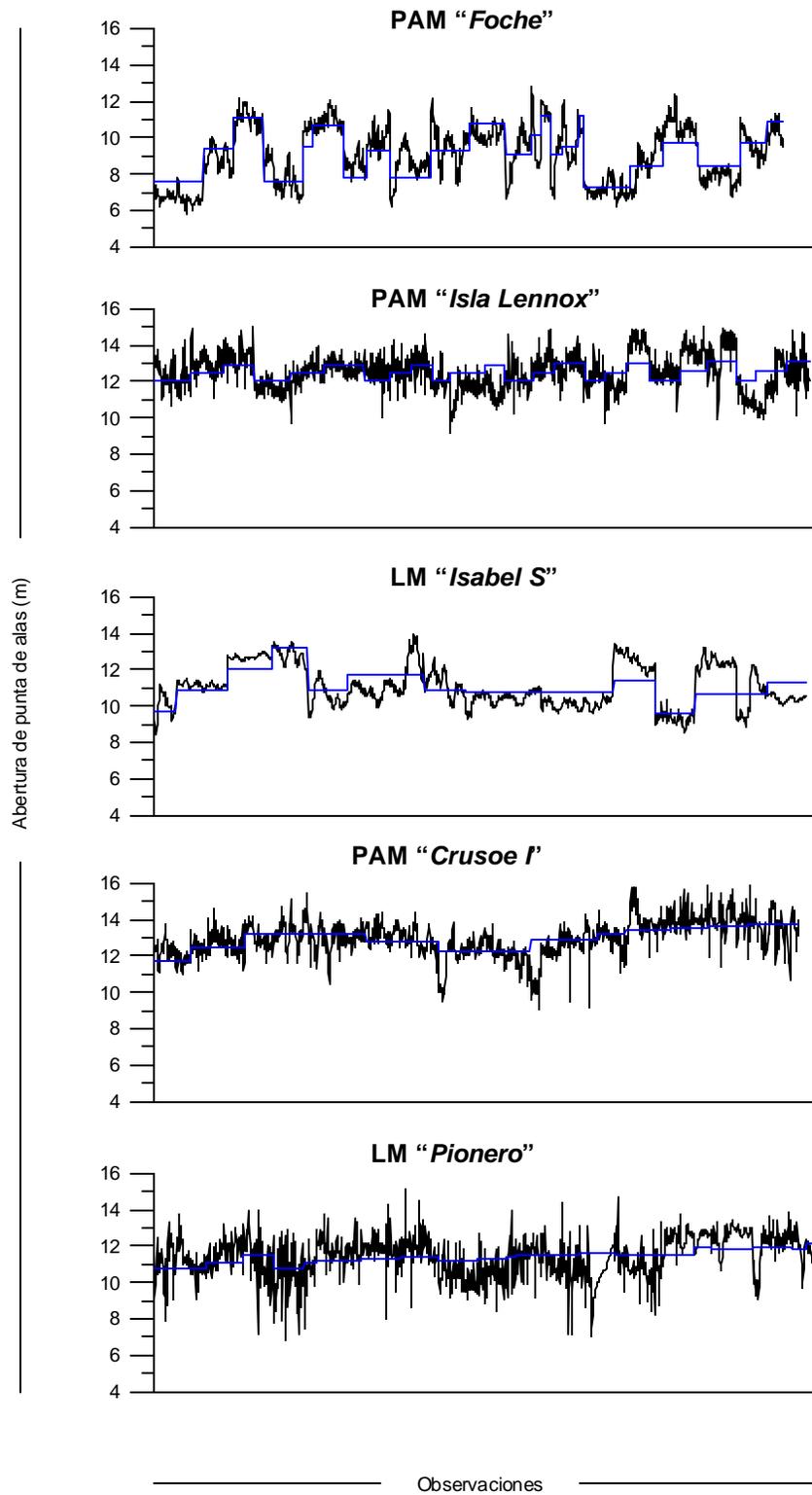


Figura 37. Variabilidad de la abertura de punta de alas observada y estimada por nave.

Tabla 21
Resultado del análisis de varianza para la evaluación del modelo descriptivo de APA

Embarcación	F_{calc}	P	Efecto
"Foché"	1140,2	<0,001	Existe ajuste
"Isla Lennox"	175,9	<0,001	Existe ajuste
"Isabel S"	470,8	<0,001	Existe ajuste
"Crusoe I"	221,0	<0,001	Existe ajuste
"Pionero"	57,1	<0,001	Existe ajuste

Area de abundancia del recurso objetivo

El área total de abundancia durante la presente prospección cubrió una superficie de 5.136 km². Este total se desglosa en 4.290 km², correspondientes a caladeros de gran extensión, localizados entre la II y IV Regiones, y a 846 km² correspondientes a seis focos o conglomerados de abundancia entre las Regiones V y VIII (Figs. 38 a 40).

Respecto del área de abundancia del crustáceo objetivo situada al interior del Area de Reserva Artesanal, dicha superficie abarcó 2.392 km². Esta se ubicó fundamentalmente en las Regiones III y IV, situación explicada por la angosta plataforma continental en dicha zona.

Captura por unidad de área (CPUA)

Considerando la CPUA promedio, considerando aquellos lances sin captura, fue posible apreciar que dicho indicador de abundancia relativa presentó los mayores montos en las Regiones III, IV, V y VI, con valores de 3.642, 1.765, 2.429 y 5.116 kg/km², respectivamente. Hacia las regiones extremas, se observa la disminución de la CPUA promedio, con estimados que descienden a 1.314 y 1.241 kg/km² en la VII y VIII Regiones y a un mínimo de 747 kg/km² en la II Región.

De acuerdo a un análisis de los lances con captura positiva de camarón nailon, y de su CPUA promedio por Región, fue posible apreciar que las mayores medias de abundancia relativa se obtuvieron en la VI y III Región, respectivamente, con montos de 8.346 y 6.314 kg/km², respectivamente. Los valores más bajos fueron estimados en la II y IV Regiones, con montos de CPUA promedio de 2.286 y 2.064 kg/km².

Biomásas vulnerables globales

En forma global, los distintos estimadores utilizados indicaron una biomasa vulnerable total para el recurso de 16.100 a 17.400 ton. De acuerdo al estimador media aritmética, el camarón nailon presentó

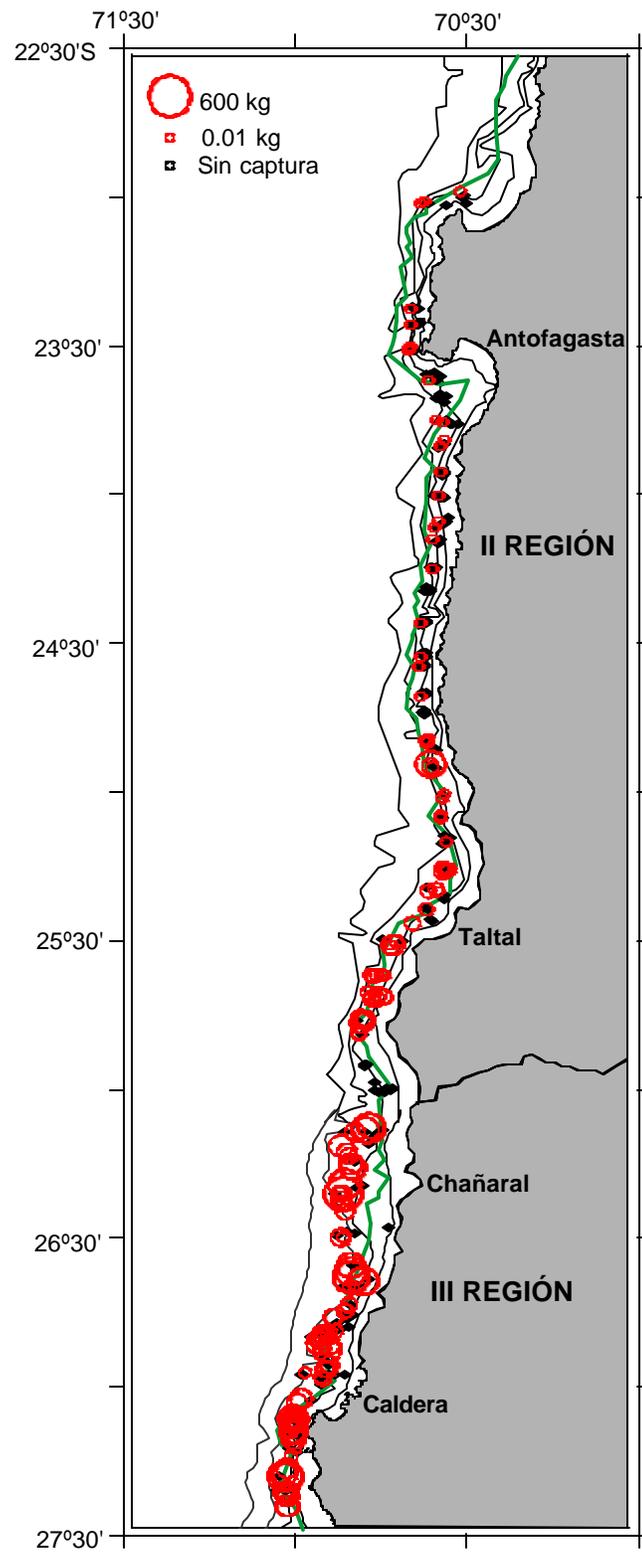


Figura 38. Capturas de camarón nailon durante el crucero de evaluación (ago-oct 2002).

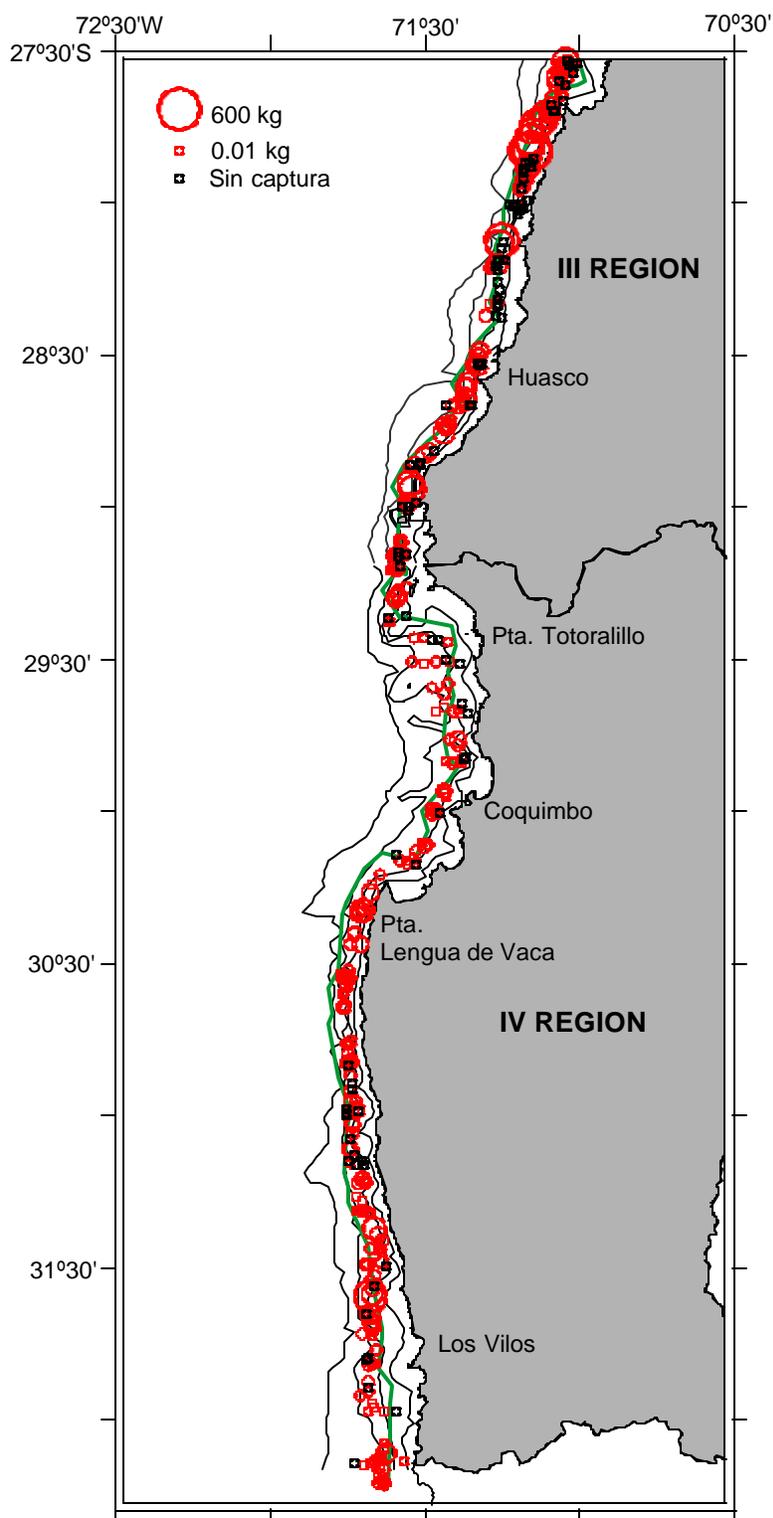


Figura 39. Capturas de camarón nailon durante el crucero de evaluación (ago-oct 2002).

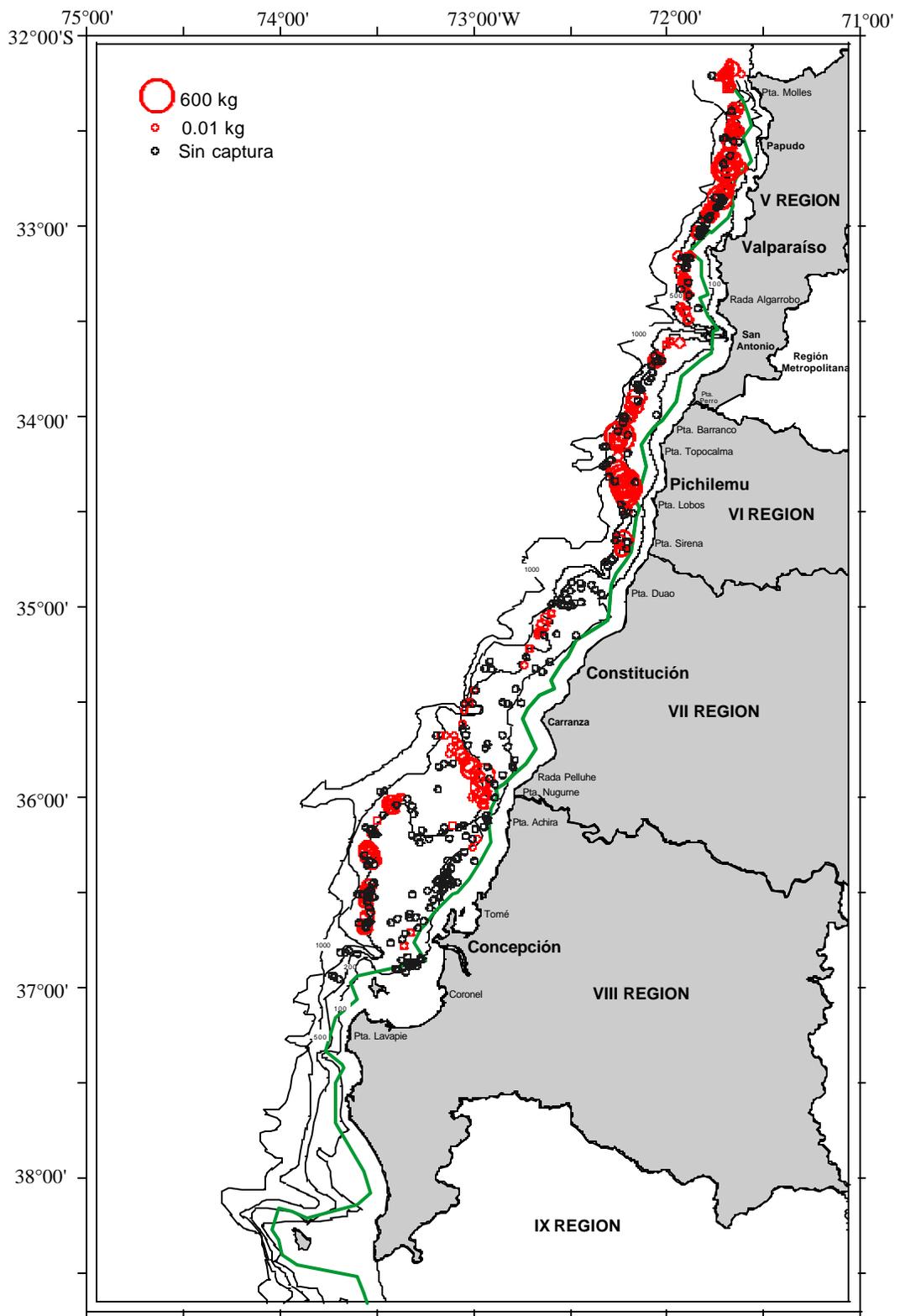


Figura 40. Capturas de camarón nailon durante el crucero de evaluación (ago-oct 2002).

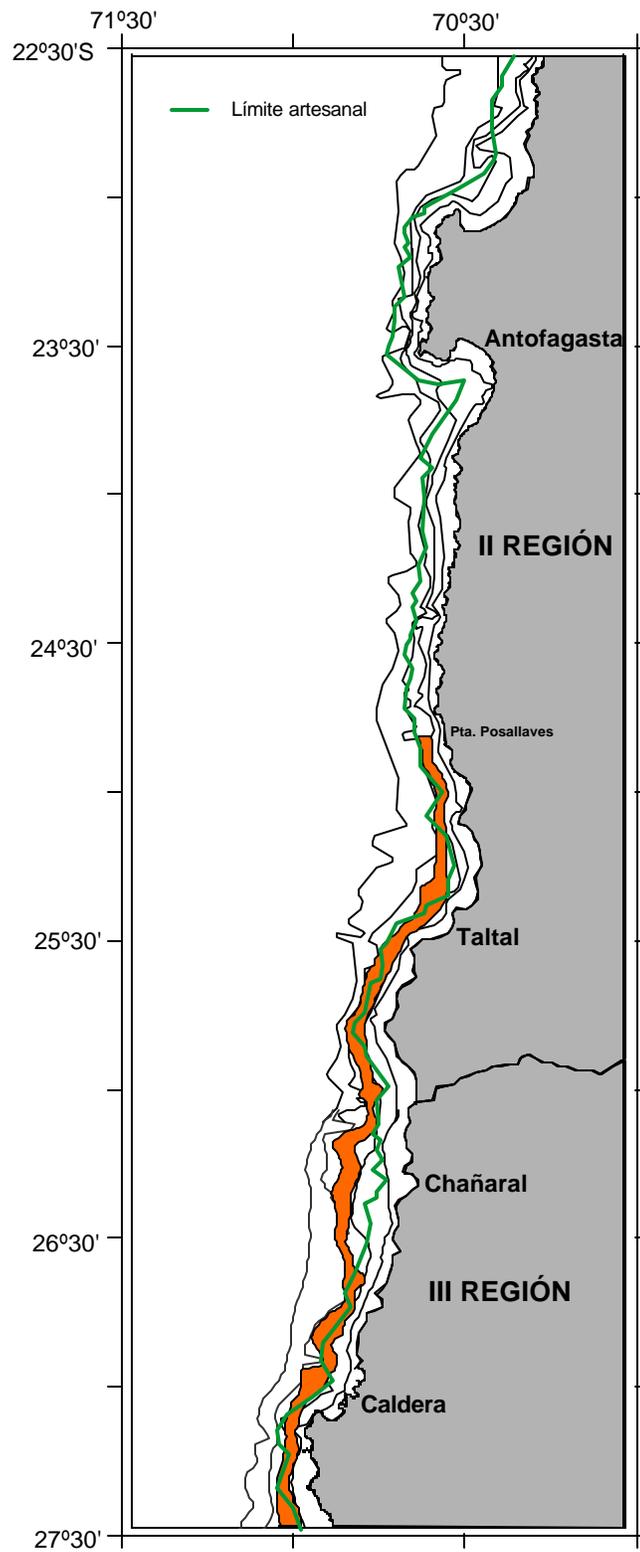


Figura 41. Distribución de los focos de abundancia de camarón nailon en las regiones II y III.

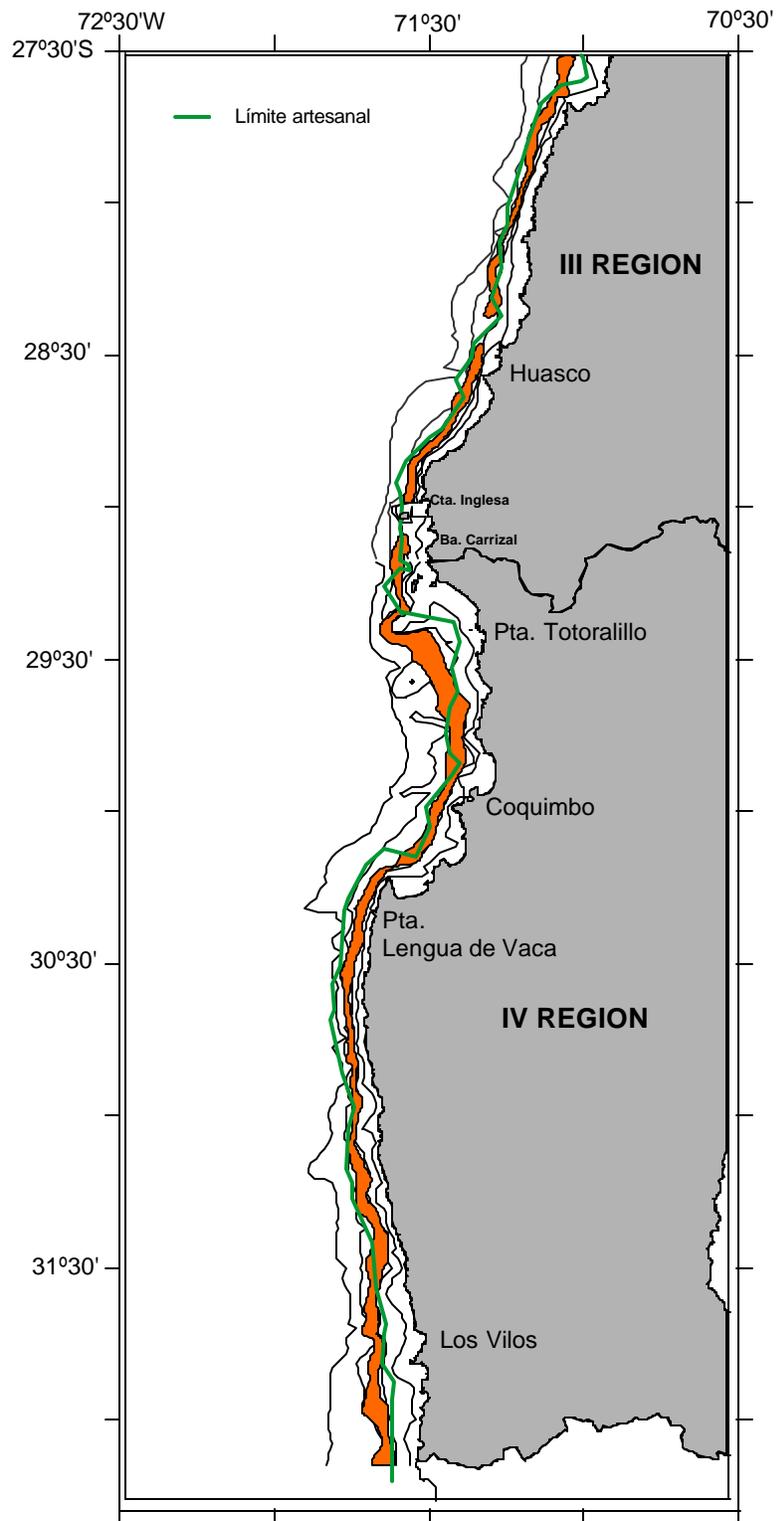


Figura 42. Distribución de los focos de abundancia de camarón nailon en las regiones III y IV.

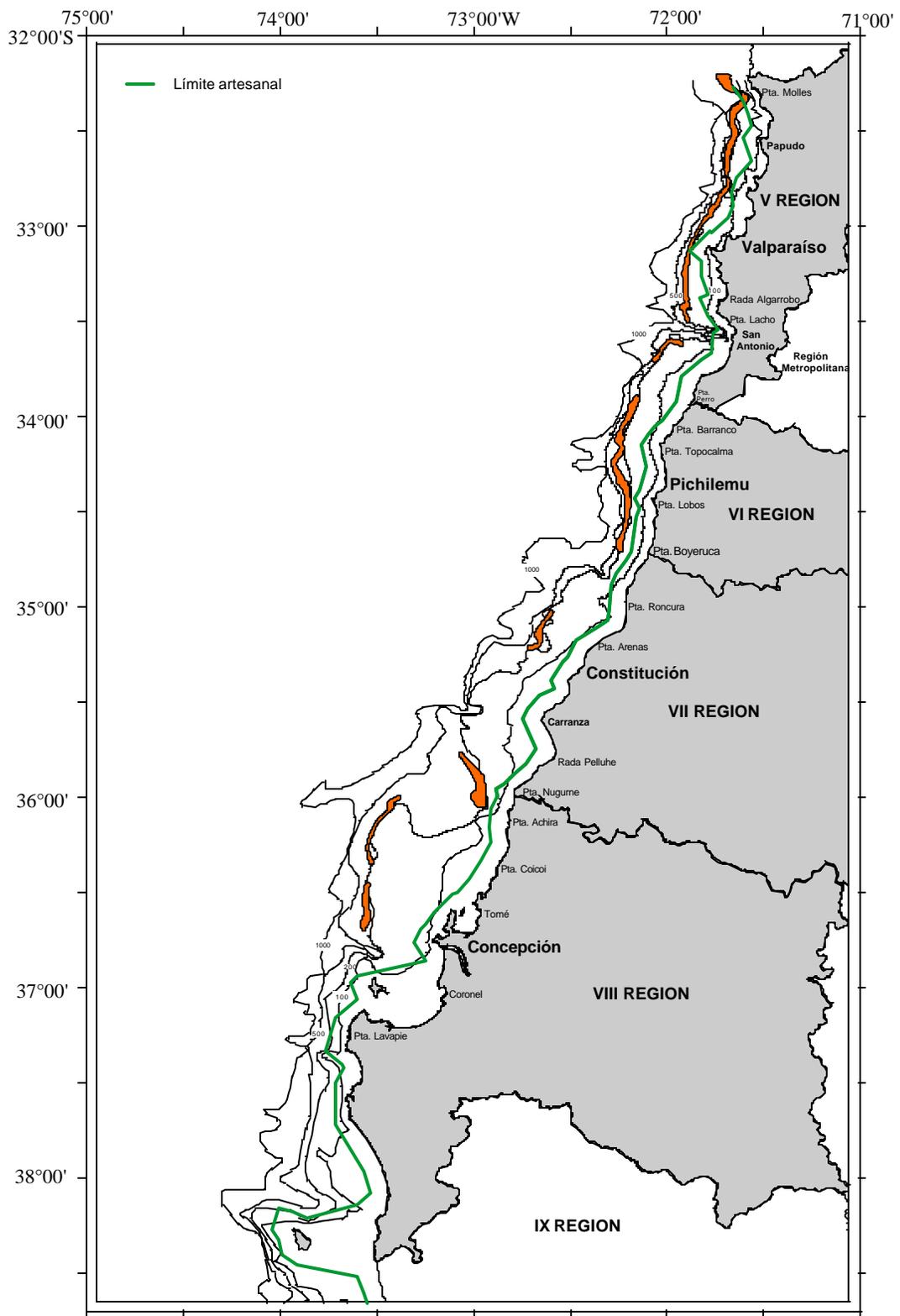


Figura 43. Distribución de los focos de abundancia de camarón nailon en las regiones V, VI, VII y VIII.

la mayor biomasa vulnerable en las Regiones de Atacama, y Coquimbo, con 5.628 ton y 2.992 ton, respectivamente. Cabe hacer notar que en la VIII Región se registró la menor estimación, correspondiente a 1.000 ton (5,9%) (Tablas 22 y 23).

Error de estimación de áreas con un planímetro digital

Error de precisión

Se consideró la estimación del área de un polígono simulado constituido por 53 vértices geográficos y cuya ubicación se delimitó entre 29°00'S y 29°57'S. Par desarrollar el ejercicio se consideró a 23 estimaciones y cuya variabilidad entre réplicas en torno al promedio (Fig. 44).

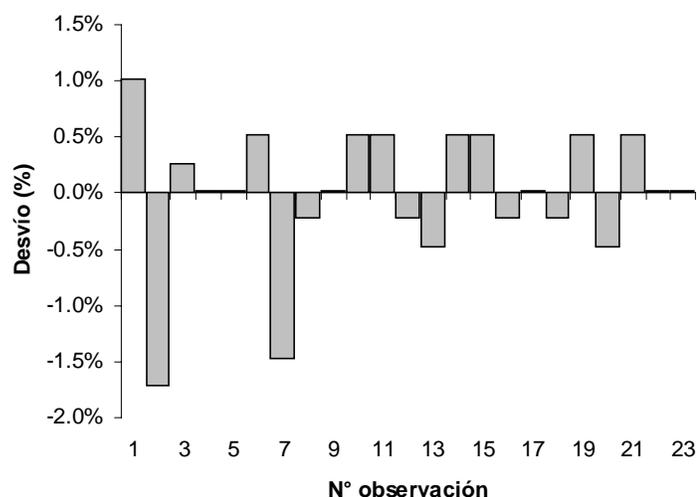


Figura 44. Desvíos de las estimaciones de áreas de un foco realizadas con planímetro digital.

Los resultados indican que la precisión de estimación con este instrumento alcanza un máximo del 1,7%, y que luego de 10 estimaciones la precisión converge a valores en torno al 0,5%. Sin embargo, y considerando que por lo general la estimación del área se limita a una o dos réplicas, el error que se incurre en estos términos corresponde al máximo antes señalado.

Error de exactitud

De acuerdo al desconocimiento del valor verdadero que cubre un determinado conglomerado de abundancia, y acorde a la necesidad de estimar el error de exactitud, se optó por considerar como medida real al área estimada a través de integración numérica en Matlab. Los resultados mostrados en la Tabla 24 indican que el error entre la medida estimada verdadera y el promedio al cabo de las

Tabla 22
Estimaciones de biomasa vulnerable (ton) de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), agosto - octubre 2002

Region	Caladero	Estimado	Estimador		
			Media aritmética	Estimador de razón	Grupos aleatorios
II	1	Biomasa (ton)	1.287,23	1.267,27	1.281,31
		e.e. (ton)	149,93	151,71	216,64
III	2	Biomasa (ton)	4.490,97	4.413,50	4.501,50
		e.e. (ton)	228,13	207,19	495,24
	3	Biomasa (ton)	987,14	927,392	989,40
		e.e. (ton)	99,59	85,23	133,6
4	Biomasa (ton)	150,557	128,078	156,386	
	e.e. (ton)	32,42	29,55	46,55	
IV	5	Biomasa (ton)	2.992,05	2.584,06	2.989,16
		e.e. (ton)	242,96	161,19	416,87
V	6	Biomasa (ton)	1.954,68	1.587,70	1.939,65
		e.e. (ton)	356,54	172,48	529,85
7	Biomasa (ton)	181,501	171,007	174,245	
	e.e. (ton)	72,87	74,98	105,34	
VI	8	Biomasa (ton)	2.725,75	2.453,51	2.745,30
		e.e. (ton)	368,48	338,28	521,88
VII	9	Biomasa (ton)	172,85	190,607	169,622
		e.e. (ton)	51,22	48,47	62,66
	10	Biomasa (ton)	1.492,25	1.445,74	1.454,45
		e.e. (ton)	256,07	237,99	359,58
VIII	11	Biomasa (ton)	241,324	232,509	234,964
		e.e. (ton)	107,90	99,34	137,02
	12	Biomasa (ton)	366,389	356,049	370,538
e.e. (ton)		85,29	81,44	134,07	
13	Biomasa (ton)	414,726	402,754	415,996	
	e.e. (ton)	74,22	66,23	100,29	
Total biomasa (ton)			17.457,40	16.160,17	17.422,52

Tabla 23
Conglomerados y estimaciones de biomasa vulnerable (ton) de camarón nailon durante el proyecto de evaluación FIP 2002-05

Región	Caladero	Nº de lances	Lance con pesca	Area por conglomerado (km ²)	Area por Region conglomerado (km ²)	MA	LI	LS	ER	LI	LS	GA	LI	LS
II	1	46	44	382,1	382,1	1.287,2	1.066,1	1.578,8	1.267,3	1.056,1	1.557,8	1.281,3	968,4	1.650,2
III	2	158	153	792,5		4.491,0	4.101,4	4.850,8	4.413,5	4.050,4	4.736,6	4.501,5	3.708,8	5.297,9
III	3	34	34	179,7	1013,0	987,1	818,0	1.150,6	927,4	791,9	1.073,1	989,4	799,3	1.224,8
III	4	8	7	40,8		150,6	113,4	221,3	128,1	93,6	199,4	156,4	79,7	234,2
IV	5	193	189	2.407,0	2.407,0	2.992,0	2.613,3	3.409,9	2.584,1	2.335,5	2.852,9	2.989,2	2.416,1	3.759,3
V	6	81	78	488,5		1.954,7	1.459,4	2.635,7	1.587,7	1.318,4	1.887,2	1.939,7	1.342,2	3.148,7
V	7	6	6	59,4	547,9	181,5	92,1	339,9	171,0	69,1	312,9	174,2	23,2	336,9
VI	8	37	36	323,2	323,2	2.725,7	2.240,1	3.482,4	2.453,5	1.902,8	3.014,7	2.745,3	1.944,5	3.704,3
VII	9	7	7	79,2		172,9	87,3	252,8	190,6	113,7	272,0	169,6	74,5	277,3
VII	10	10	10	143,8	222,9	1.492,2	1.111,2	1.953,4	1.445,7	1.100,7	1.885,6	1.454,4	990,0	2.200,6
VIII	11	5	5	64,3		241,3	108,7	484,5	232,5	100,2	406,2	235,0	95,0	535,6
VIII	12	20	19	79,2	232,5	366,4	234,4	521,5	356,0	231,9	510,9	370,5	189,6	641,9
VIII	13	21	20	89,1		414,7	306,1	543,4	402,8	304,0	522,2	416,0	258,6	584,3
Totales		626	608	5.128,6	5.128,6	17.457,4	15.494,0	19.420,0	16.160,2	13.998,0	18.321,0	17.422,5	14.088,0	20.825,0

MA: Media aritmética, ER: Estimador de razón, GA: Grupos aleatorios, LI: Límite inferior, LS: Límite superior

23 réplicas alcanza el 12%, error que aumenta a un 13% si se considera la segunda estimación del planímetro (538,3 km²).

Tabla 24
Áreas estimadas para un polígono simulado y error de exactitud

Área verdadera (km ²)	475,6
Área planímetro (km ²)	532,9
Error	12%

De acuerdo al supuesto precitado en relación al valor considerado como “verdadero”, el resultado anterior indica que las estimaciones de biomasa vulnerable realizadas a partir de áreas estimadas mediante un planímetro, se encontrarían sobreestimadas en igual magnitud que el error de exactitud.

Variabilidad en la estimación de biomosas

Con el fin de incorporar distintas fuentes de variabilidad en la estimación de las varianzas y límites de confianza de las biomosas, se empleó como caso de estudio el foco 5 (VI Región), y cuyos resultados se comparan sobre la base del estimador de razón.

Variabilidad inherente a la delimitación del foco

El supuesto fundamental es que el error de delimitación de cualquier foco es el mismo, y es independiente de la ubicación y extensión que tengan los focos. Como consecuencia de una nueva delimitación, existirá una nueva estimación de área conforme la integración numérica que realiza MatLab.

En nuestro caso se delimitaron 31 polígonos para la misma información y cuyas estimaciones de áreas se entregan en la Figuras 45 y 46. El mapeo de estos polígono muestra una tendencia sistemática a delimitar la misma forma geométrica, influenciada particularmente por la distribución de lances positivos y negativos según se detalla en el punto de evaluación directa.

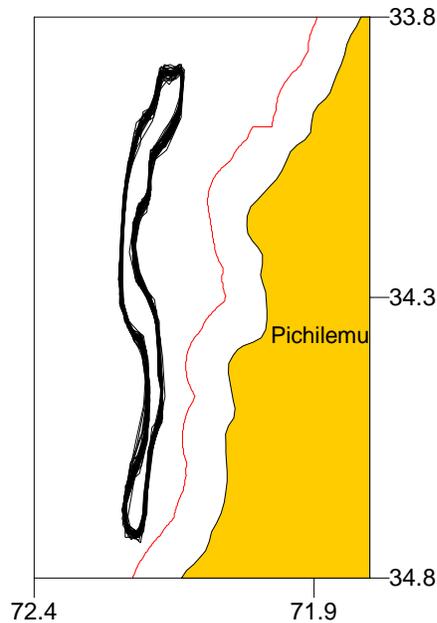


Figura 45. Delimitación reiterada (31 veces) del foco de abundancia 5 (VI Región).

Por otra parte, la variabilidad entre estimaciones de áreas según cada polígono no muestra tendencias ni autocorrelaciones, con lo cual se puede verificar una aparente homocedasticidad del pool de información. Consecuentemente con el ajuste de un modelo de distribución normal que se muestra en la Figura 47, los resultados indican que esta fuente de variabilidad se traduce en un coeficiente de variación del 6,9% en la estimación del área. Por su parte, la estimación del área que sirvió de base para el cálculo de biomasa (323,2 km²) resulta estadísticamente similar al promedio resultante de los 31 ensayos (319,35 km²).

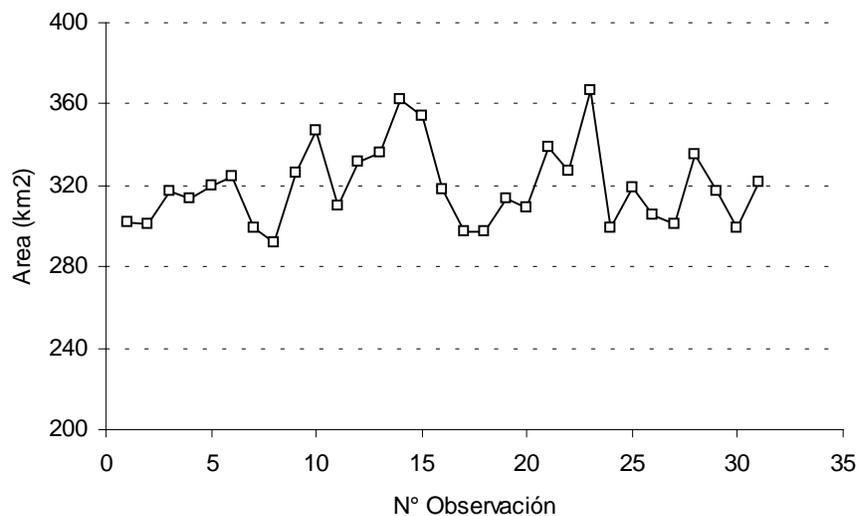


Figura 46. Variabilidad del área entre estimaciones del foco 5 (VI Región).

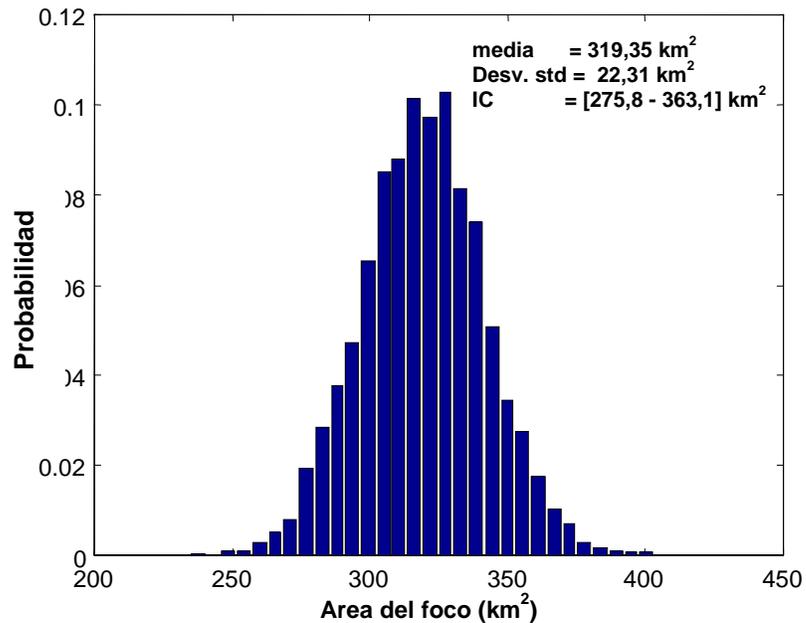


Figura 47. Distribución de probabilidades supuesta en función de la variabilidad del área del foco 5 (VI Región).

Variabilidad inherente a la medición de abertura punta-alas

El análisis de la variabilidad de la abertura punta alas consideró las mediciones realizadas al PAM “*Isla Lennox*”, el cual cubrió el área de análisis (33,8° - 34,6°00’S). Los resultados sobre el desempeño de esta variable se muestran en la Figura 48, destacándose que el APA presenta un comportamiento errático, sin tendencia, con mínima relación respecto de la profundidad, y de mínima variación en torno a su valor promedio. Lo anterior se traduce en un coeficiente de variación del 8,0%, que resulta levemente superior al error en el cálculo del área del polígono.

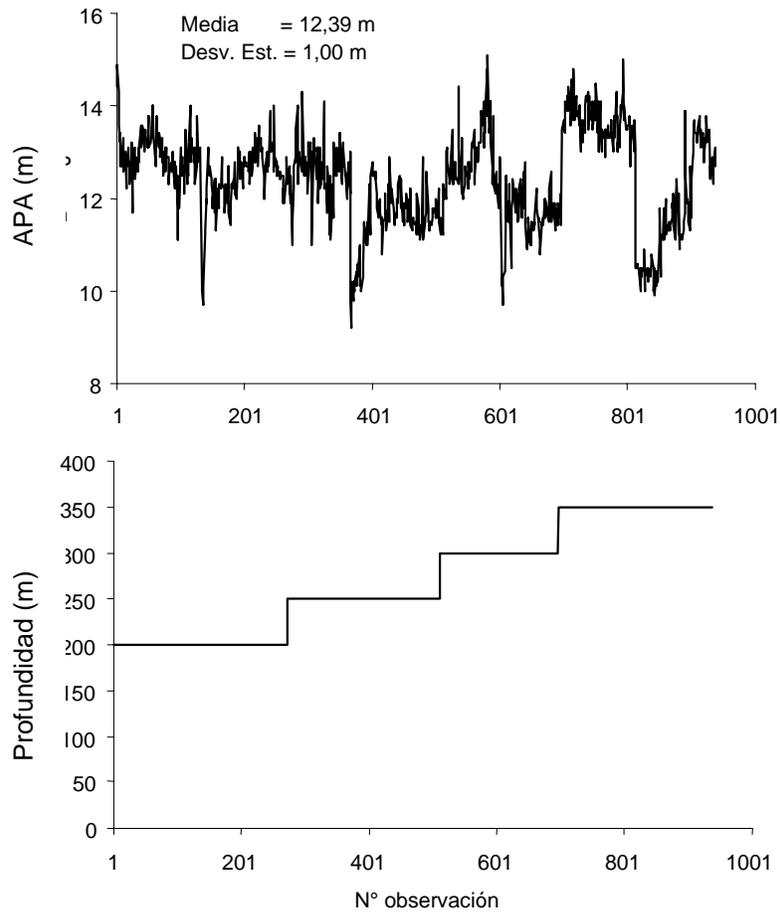
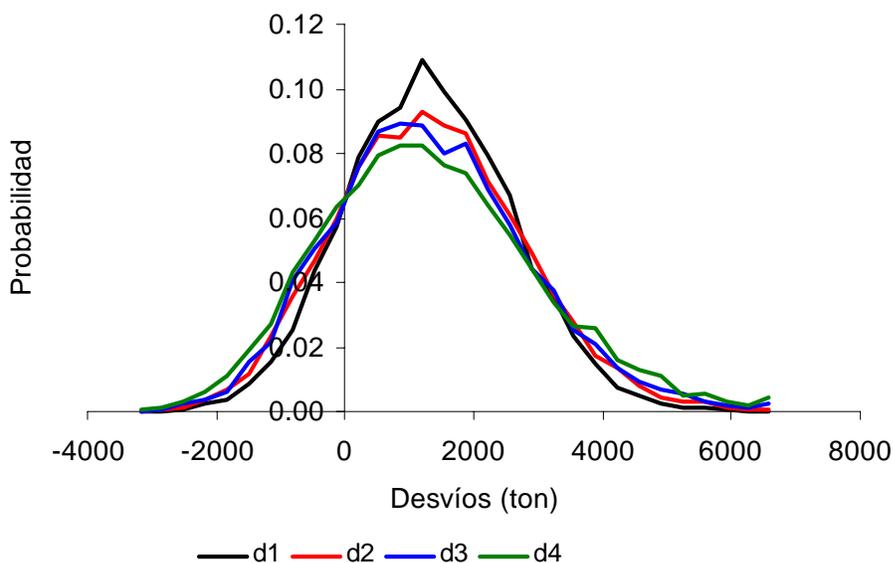


Figura 48. Variabilidad de la estimación de la abertura punta alas (APA) del PAM “Isla Lennox”.

Varianza agregada total y límites de confianza

En la Figura 49 se presentan las distribuciones de probabilidad para cada uno de los experimentos, destacándose en general que a medida que se incorporan fuentes de variabilidad, las distribuciones de probabilidad presentan mayor contribución hacia las colas. En la Tabla 25 se resumen los intervalos de confianza, rangos y coeficiente de variación de los desvíos en biomasa para cada uno de los experimentos, observándose que consecuentemente con un bajo nivel de variabilidad que presentan los datos de captura y esfuerzo (13,9%), la amplitud (rango) de los intervalos de confianza y el coeficiente de variación de la biomasa aumentan en un 30% y 29%, respectivamente, al considerar las fuentes de variación analizadas.

De estas forma, y a manera de regla, se puede establecer que si la variabilidad de la información de captura y esfuerzo es igual o menor a la variabilidad reportada en la estimaciones de APA y áreas, los intervalos de confianza de la biomasa aumentan significativamente.



d1: variabilidad solo de los datos,
d2: variabilidad de los datos y en el área del polígono,
d3: variabilidad de los datos y en el APA,
d4: variabilidad de los datos, en el área y en el APA.

Figura 49. Distribución de probabilidades de los desvíos de biomasa según cada experimento.

Tabla 25

Límites de confianza al 95%, rangos y coeficientes de variación de los desvíos de biomasa según cada experimento

Fuente	Li (t)	Ls (t)	Rango (t)	C.V.
d1	-645	687	1,332	0,139
d2	-699	789	1,488	0,157
d3	-716	866	1,582	0,164
d4	-780	958	1,738	0,180

d1: variabilidad solo de los datos,
d2: variabilidad de los datos y en el área del polígono,
d3: variabilidad de los datos y en el APA,
d4: variabilidad de los datos, en el área y en el APA.

Análisis de sensibilidad de la biomasa respecto de variaciones en el coeficiente de capturabilidad

No obstante que en la propuesta técnica no se comprometió el modelamiento del coeficiente de capturabilidad debido a que no se dispone de información que permita suponer y en términos fundados una cierta distribución de probabilidades, en la Figura 49b se presenta el impacto relativo que tiene la biomasa antes variaciones porcentuales del q .

Cabe señalar que la problemática de fondo y por encima de la variabilidad de q , dice relación con el supuesto $q=1$ asumido tradicionalmente en este tipo de estudios. En este contexto, de la figura se aprecia que variaciones de hasta un 20% en q generan linealmente la misma variación en la Biomasa, en tanto que por sobre este nivel de variación el impacto que tiene en la biomasa es exponencial, es decir, la biomasa aumenta o disminuye a tasas crecientes. En este sentido, el mayor impacto de la biomasa se recoge conforme q disminuye, destacándose que si $q = 0,5$, la biomasa incrementa en un 100%, en tanto que si q aumenta en un 50% ($q=1,5$), la biomasa se reduce en un 33%.

Suponiendo que el recurso se encuentra totalmente disponible al arte de pesca, valores de q mayores a uno se pueden explicar por el efecto de concentración que el arte pudiera ejercer sobre el recurso, en tanto que q menores que uno suponen el escape deliberado del recurso lejos del área de influencia directa de la red. El problema entonces pasa por validar en primer lugar el supuesto primario que el recurso se encuentra totalmente disponible al arte, aspecto que por ahora y de manera intuitiva pudiera ser cuestionable dada las características batimétricas y de calidad de los fondos marinos en Chile, y en segundo término, si el arte es capaz de dar cuenta del 100% del recurso expuesto al área de influencia del arte durante el tiempo de arrastre, aspecto que en menor término pudiera ser cuestionable.

De esta manera y mientras no se realicen estudios que apunten a responder los dos aspectos fundamentales antes mencionados, el análisis de sensibilidad y/o variabilidad en q solo servirá de un ilustrativo ejercicio académico por sobre un real aporte al manejo de esta pesquería.

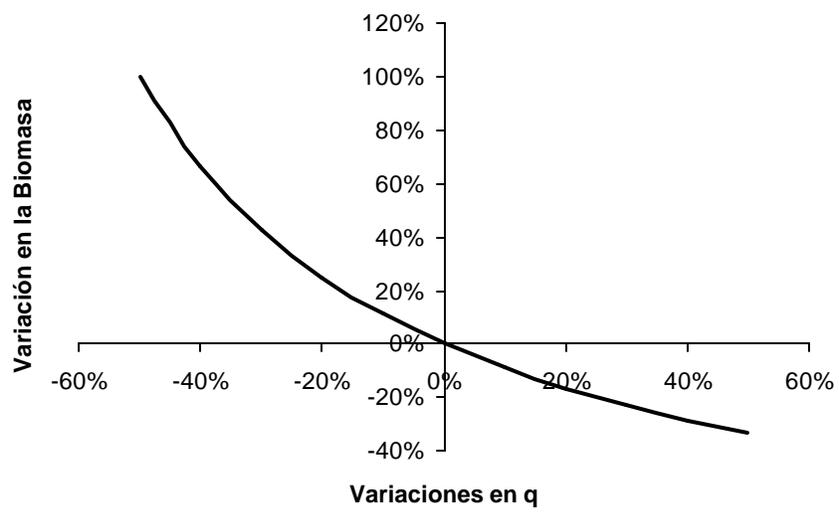


Figura 49b. Análisis de sensibilidad de la biomasa respecto del coeficiente de capturarabilidad.

Estimador geoestadístico

Estructura espacial de camarón nailon

El camarón presenta una distribución prácticamente continua desde el límite norte del área de estudio hasta la VIII Región, que permite aplicar el método geoestadístico. En la Figura 50 se muestran los semivariogramas (experimentales y teóricos) anisotrópicos de cada región y en la Tabla 26 los parámetros del modelo.

En la II Región el área de distribución (407 km^2) es la mas pequeña de la macro zona norte el semivariograma estimado se le ajustó un modelo del tipo esférico que no presenta pepita o nugget y el rango se presenta a 0,6 mn (Tabla 26).

En la III Región al semivariograma estimado para el área de distribución (1.141 km^2), se le ajustó un modelo de tipo esférico donde el 11,2% de la variabilidad es explicada por el efecto de pepita (Figura 50b) y se presenta una estructura a las 1,8 mn (Tabla 26).

En la IV Región al semivariograma estimado para el área de distribución (3182 km^2), se le ajustó un modelo de tipo esférico donde el 55,2% de la variabilidad es explicada por el efecto de pepita (Figura 50c) y se presenta una estructura a las 2,4 mn (Tabla 26).

En la V Región el semivariograma estimado para el área de distribución del polígono (882 km^2) no presenta efecto pepita (Figura 50d), se ajustan dos modelos de tipo esférico el primero presenta una estructura a las 0,9 mn y el segundo a las 3 mn (Tabla 26).

En la VI Región el semivariograma estimado para el área de distribución del polígono (504 km^2), no presenta efecto pepita (Figura 50e), se ajustan dos modelos de tipo esférico, que presentan estructuras casi del mismo tamaño de la V Región; el primero presenta una estructura a las 1,1 mn y el segundo a las 3 mn (Tabla 26).

En la VII Región el semivariograma estimado para el área de distribución del polígono (335 km^2), que es la mas pequeña de las estudiadas no presenta efecto pepita (Figura 50f), se ajustan dos modelos de tipo esférico el primero presenta una estructura grande a las 3mn y el segundo sólo a 0,6 mn (Tabla 26).

En la VIII Región el semivariograma estimado para el área de distribución del polígono (378 km^2), no presenta efecto pepita (Figura 50g), se ajustan dos modelos de tipo esférico el primero presenta una estructura a las 1,2 mn y el segundo solamente a 0,6 mn (Tabla 26).

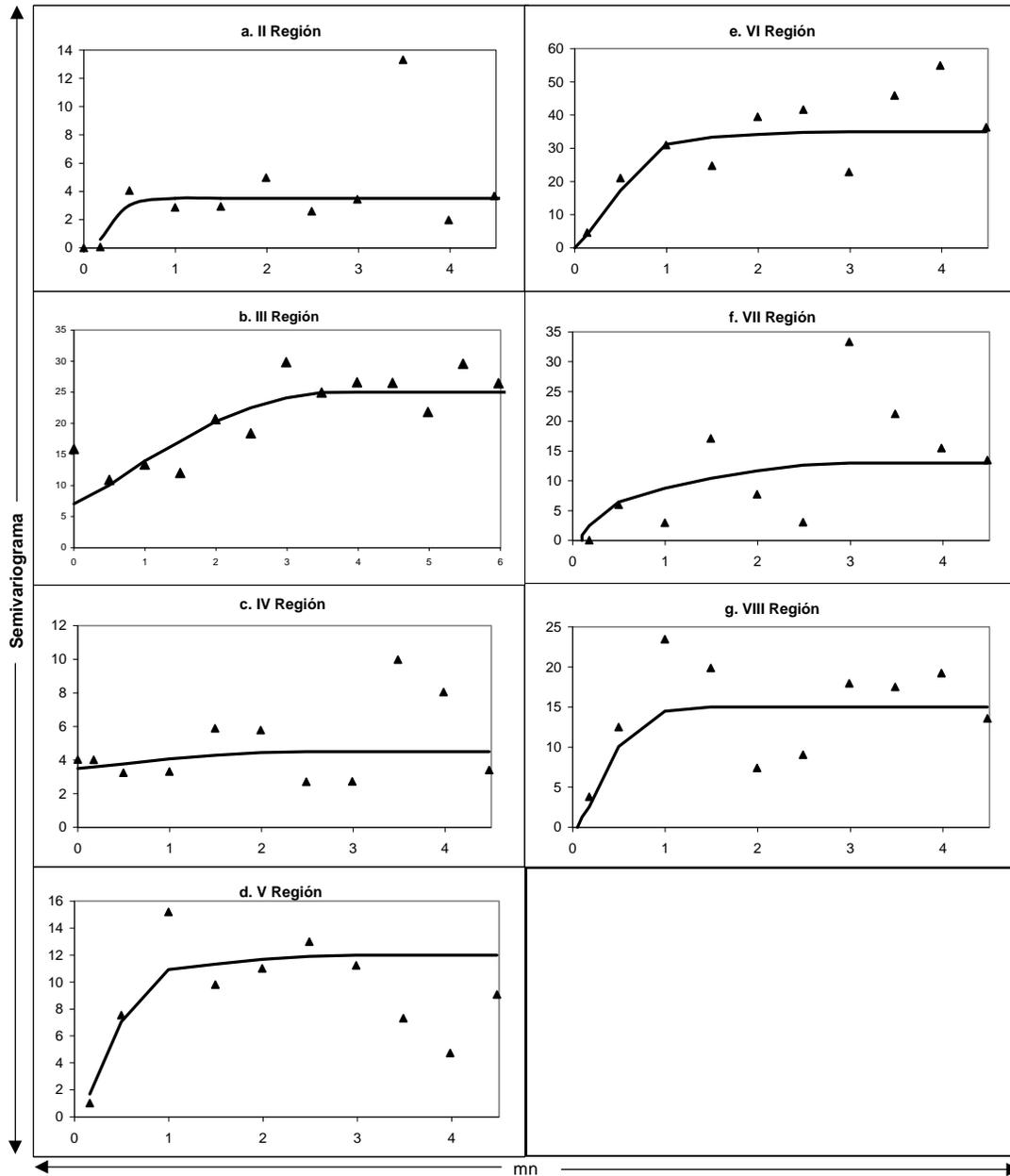


Figura 50. Semivariograma experimentales y ajustados del camarón nailon por regiones.

Tabla 26

Semivariogramas ajustados a la distribución de camarón nailon por región

Región	Modelo 1°					Modelo 2°		
	Modelo	Pepita*	%	Sill	Rango (mn)	Modelo	Sill	Rango (mn)
II	esférico	0		3,5	0,6			
III	esférico	7	11,2	18	1,8			
IV	esférico	3,3	55,2	1	2,4			
V	esférico	0		10	0,9		2	3,0
VI	esférico	0		30	1,1		5	3,0
VII	esférico	0		8	3,0		5	0,6
VIII	esférico	0		10	1,2	esférico	5	0,6

* efecto pepita o nugget

Estimación de la biomasa camarón

En la Tabla 27 se indican los estimados de densidad en ton/km² en el área de distribución del recurso por región, la biomasa y el coeficiente de variación (CV):

- En la II Región se presenta una densidad media de 2,76 ton/km², se obtiene una biomasa de 1.123 ton con un CV de 0,097.
- En la III Región presenta la densidad y la biomasa mas alta de la macrozona norte con 4,91 ton/km² y 5.603 ton respectivamente y un CV de 0,132,. La variabilidad es la mas alta de la macrozona y el 80% es explicada por estructuras mayores a 1,8mn.
- En la IV Región se obtiene una densidad de sólo 1,36 ton/km², con una biomasa de 3.182 ton con un CV de 0,10, es interesante observar que el 55,2 de la variabilidad es explicada por un efecto aleatorio que puede se debido a que el tamaño de las agregaciones del camarón es pequeño.

- En la V Región la presenta una biomasa de 2.822 ton y la mas alta variabilidad del área de estudio con un coeficiente de variación de 0,17, esta puede ser explicada por estructuras iguales o mayores de 0,9 y 3 millas náuticas.

- En la VI Región se obtiene la biomasa mas alta de la macrozona centro-sur con una de 2.560 ton y en la VII región se presenta la densidad mas alta. En ambas zona el coeficiente de variación es cercano a 0,06 y la variabilidad es explicada por macroestructuras.

- En la VIII Región la biomasa disminuye a 1.225 ton y se presenta un alta variabilidad el CV alcanza 0,27.

Desde la II a la VIII Región se determinó una biomasa total de 18.257 ton, en la macrozona norte se presenta una biomasa de 9.908 ton, mientras que en la macrozona sur esta es de 8.348 ton este resultado presenta un cambio importante en la distribución espacial de la biomasa susceptible a ser capturada con red de arrastre camaronesa.

Tabla 27

Densidades, biomasa y varianzas estimadas para el camarón nailon por región por métodos geoestadísticos, 2002

Región	Densidad (ton/km ²)	CV	Area (km ²)	Biomasa (ton)	Varianza	N	Límite Inf (ton)	Límite Sup (ton)
II	2,76	0,097	407	1.123	11.926	126	1.104	1.142
III	4,91	0,132	1141	5.603	545.176	197	5.500	5.707
IV	1,36	0,100	2340	3.182	100.924	231	3.141	3.223
V	3,2	0,172	882	2.822	237.003	113	2.733	2.912
VI	5,08	0,061	504	2.560	24.386	38	2.510	2.610
VII	5,2	0,065	335	1.741	12.889	52	1.710	1.772
VIII	3,24	0,276	378	1.225	114.193	53	1.133	1.316
Total			5.987	18.257	1.046.497	809	18.186	18.327
Total II - IV			3.888	9.908				
Total V-VIII			2.099	8.348				

Estimador normal multivariado

El análisis referido al estimador normal multivariado vía transformada de box-cox, fue aplicado a los datos de captura y esfuerzo para cada uno de los focos considerados y cuyos resultados se entregan en la Tabla 28.

Tabla 28
Resultados del estimador normal multivariado aplicado a los datos de captura y esfuerzo del camarón nailon 2002

Región	Foco	Area (km ²)	ton/km ²	S ²	Biomasa (ton)	Limites de confianza	
						Li	Ls
II	1	382,1	2,90	0,28	1.108	895	1.307
III	2	792,5	5,41	0,32	4.285	3.800	4.797
III	3	179,66	4,69	0,39	842	711	978
IV-V	4	2.895,54	2,47	0,09	7.161	6.687	7.700
V	5	59,36	1,35	0,65	80	39	188
VI	6	323,3	6,83	0,87	2.208	1.697	2.795
VII-VIII	7+8+9	366,37	3,86	0,51	1.415	1.058	1.810
VIII	10	89,05	3,77	0,59	336	229	436
Total		5.088	3,43	-	17.435	13.426	23.385

Estos resultados entregaron estimaciones de biomاسas muy similares a los estimadores tradicionalmente utilizados en estos estudios (razón, media, grupos aleatorios y geoestadístico). Cabe señalar que la aplicación de un modelo estadístico exige cierta suficiencia de información, y en particular para el ajuste de este modelo motivó agregar en ciertas ocasiones información de focos inmediatamente vecinos según se indica en estas tablas.

En términos del ajuste del modelo, se debe señalar que en todos los casos analizados no se obtuvo correlación significativa entre captura y esfuerzo de pesca, lo cual explica la forma que presentan las superficies de respuestas de la verosimilitud según se ilustra en la Figura 51. En esta figura se observa que para rangos de valores de esfuerzo (km² recorridos) característicos en los lances de evaluación (30 minutos), la captura actúa como una variable aleatoria independiente, no obstante la varianza de esta parece disminuir en la medida que el esfuerzo de pesca se reduce (las líneas señalan los percentiles del 5%, 25%, 50%, 75% y 95%).

De esta forma y no obstante que el modelo no reconoce correlación entre captura y esfuerzo, la dispersión de estos datos y la fuerza que toman los centroides (Fig. 51) por sobre los out-layer (robustez estadística), permite afirmar que al menos en el caso del camarón nailon, el estimador resulta estadísticamente apropiado.

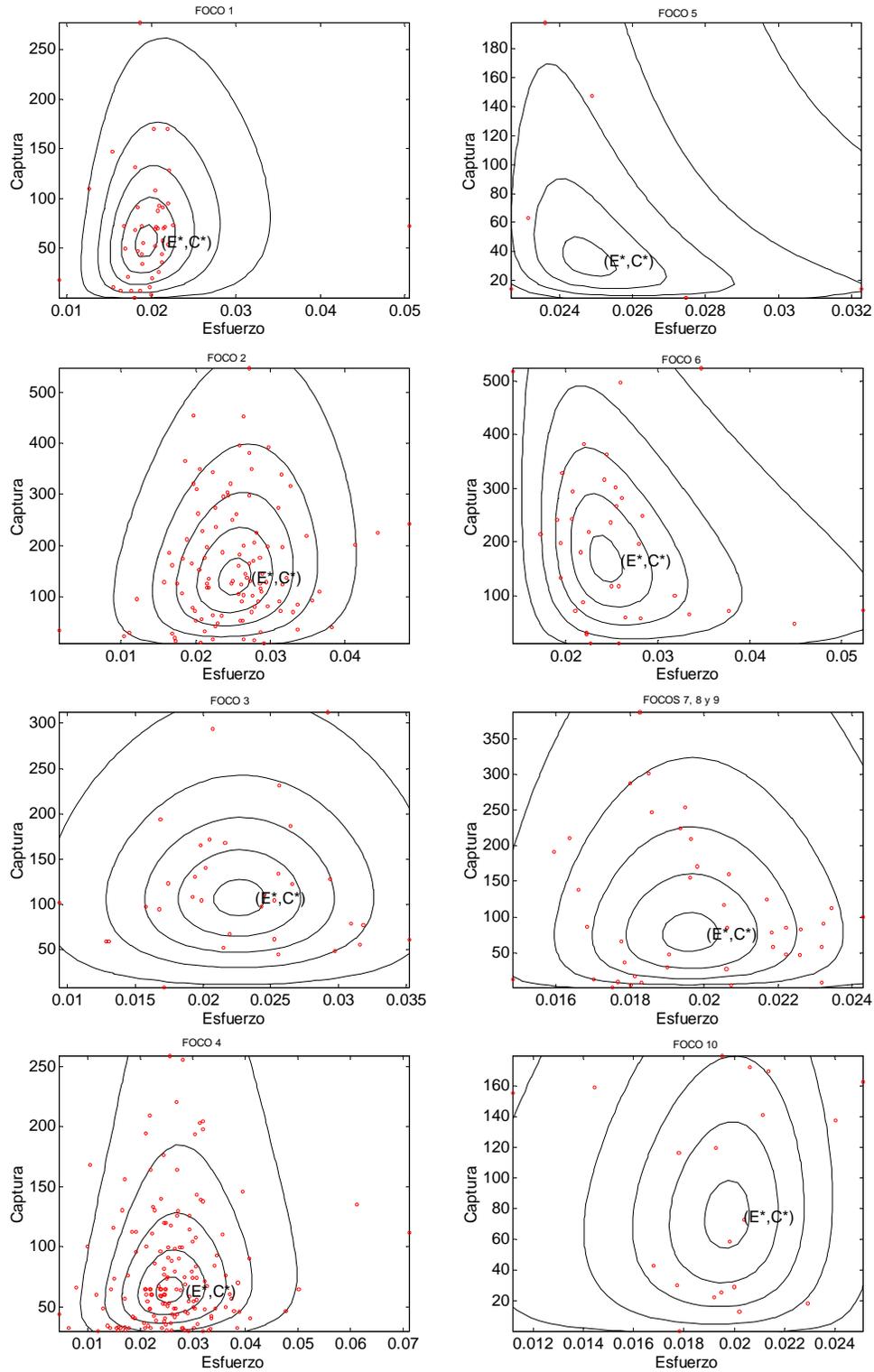


Figura 51. Contornos de verosimilitud del estimador normal multivariado aplicado a los datos de captura y esfuerzo del camarón nailon 2002.

Biomasa vulnerable al interior del Area de Reserva Artesanal

De acuerdo a la distribución del recurso, y a las características del crucero de prospección, la biomasa vulnerable de la especie objetivo se concentró en las Regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo. De esta manera, la mayor biomasa vulnerable al interior de las primeras cinco millas medidas desde la línea costera fue estimada en la III Región y correspondió a 3.278 ton (Tabla 29).

Porcentaje de hembras ovíferas y proporción sexual global y a la talla

De acuerdo a la información analizada, se estableció que la proporción sexual global (% machos) en el camarón nailon fluctuó entre 32,6% (VI Región) y 44,0% (III Región), quedando en evidencia la persistente predominancia de las hembras sobre los machos en todas las regiones (Fig. 52). Asimismo, la proporción sexual estructurada a la talla indica predominancia de los machos en el rango comprendido entre 18 y 24 mm de longitud cefalotorácica de la V Región al sur. Por el contrario, en las regiones del norte (II a IV Región) no se detectó en forma clara un rango de tallas en que predominaran los machos (Fig. 53).

Por otra parte, la mayor proporción de hembras con huevos visibles entre sus pleópodos se registró de la IV Región al sur, con valores que oscilaron entre 79,5% (IV Región) y 92,8% (VI Región). De igual manera, los valores más bajos se presentaron en la II y III Región (21,6 y 27,1%, respectivamente) (Fig. 54). Cabe destacar que tanto la proporción de hembras ovíferas como la proporción sexual se determinó considerando las muestras expandidas a la captura total.

Talla media y distribución de frecuencias de tallas

a) Por región

Las tallas medias por región, fueron calculadas igualmente considerando las muestras expandidas a la captura total y en forma separada en machos, hembras sin huevos, hembras ovíferas, hembras totales y globales (machos+hembras). En todas las regiones las hembras presentaron mayor talla media que los machos; estos últimos registraron valores que fluctuaron entre 22,8 mm (III Región) y 24,8 mm (VI Región), mientras que en hembras oscilaron entre 24,4 mm (III Región) y 27,3 mm (VIII Región) (Tabla 30). Cabe destacar que de la V Región al sur se obtuvieron tamaños promedios levemente superiores a los registrados entre la II y IV Región.

En cuanto a las distribuciones de frecuencias de tallas en camarón nailon, éstas presentan un patrón característico polimodal (Figs. 55 y 56). En general, aquellas correspondientes a las regiones del

Tabla 29
Estimaciones de biomasa vulnerable (ton) de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), por región, al interior y exterior del
área de reserva artesanal, agosto-octubre 2002

Región	Area total	Area interior Reserva Artesanal	Porcentaje interior Reserva Artesanal	Estimador media aritmética (ton)	Biomasa al interior de área de reserva artesanal (ton)	Biomasa al exterior de área de reserva artesanal (ton)
II	382,1	192,6	50,4%	1287,2	648,7	638,5
III	1013,0	590,0	58,2%	5628,7	3278,2	2350,4
IV	2407,0	1609,8	66,9%	2992,1	2001,1	990,9
V	547,9	-	-	2136,2	-	2136,2
VI	323,2	-	-	2725,7	-	2725,7
VII	222,9	-	-	1665,1	-	1665,1
VIII	232,5	-	-	1022,4	-	1022,4
Total	5128,6	2392,4		17457,4	5928,1	11529,3
		Porcentajes		100%	34%	66%

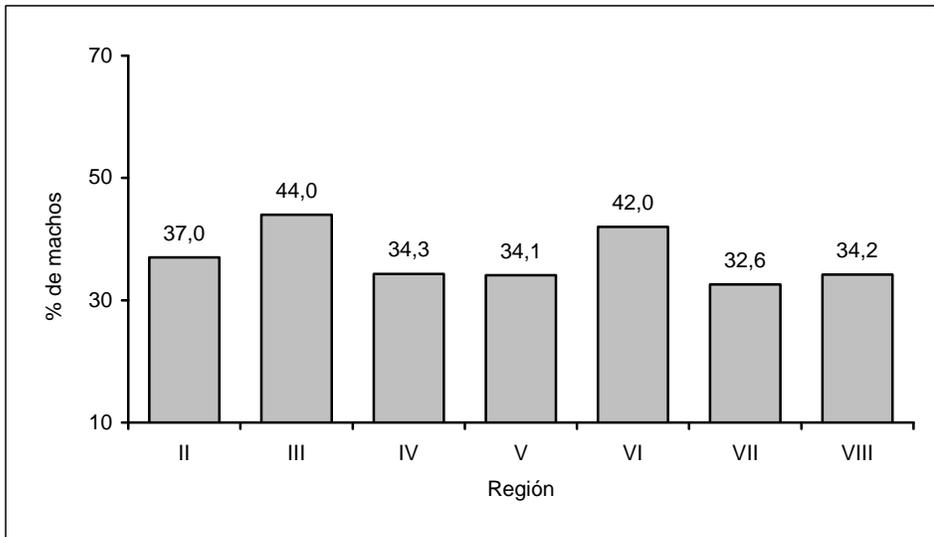


Figura 52. Proporción sexual global (% de machos) en camarón nailon, por región.

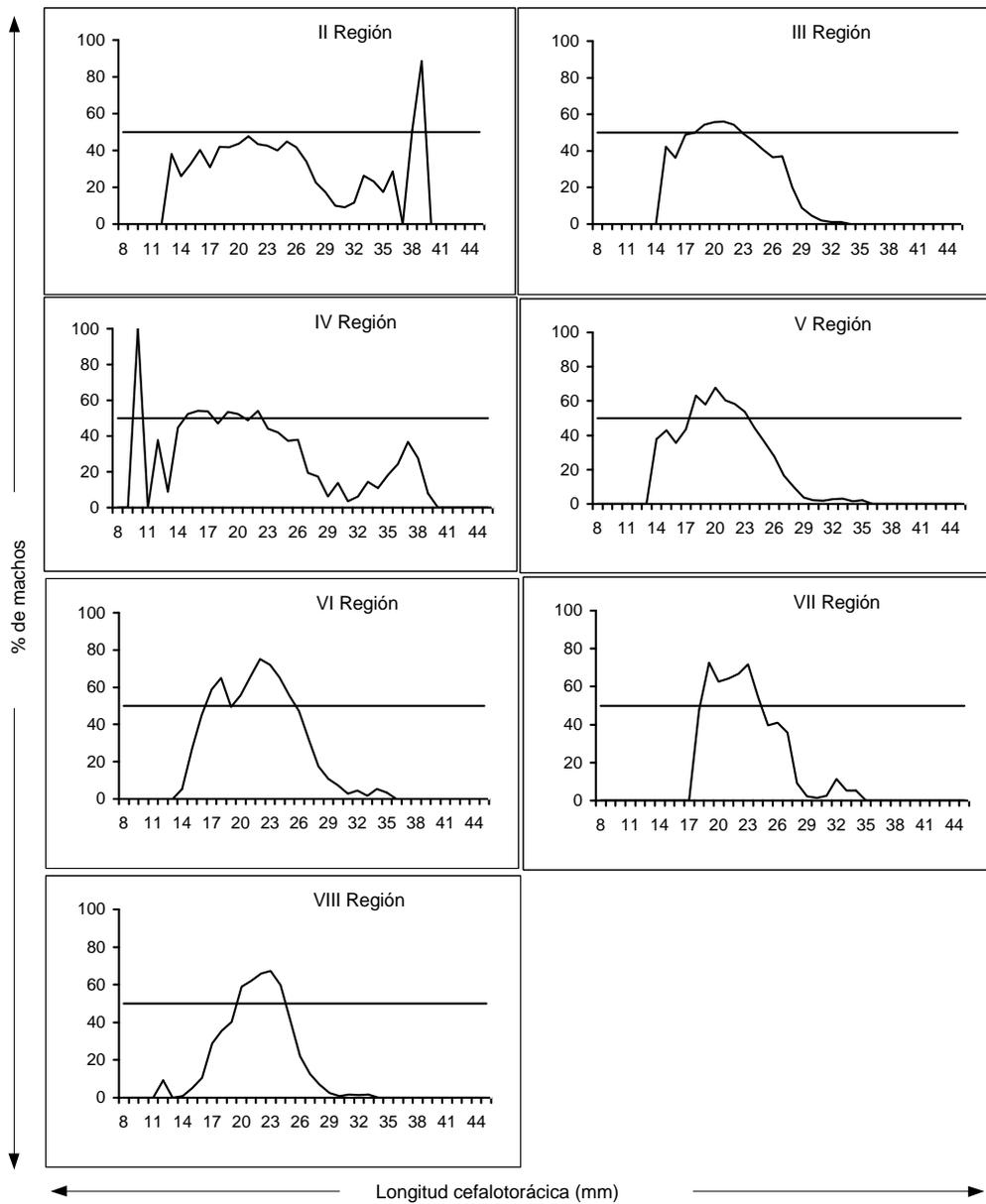


Figura 53. Proporción sexual a la talla en camarón nailon, por región.

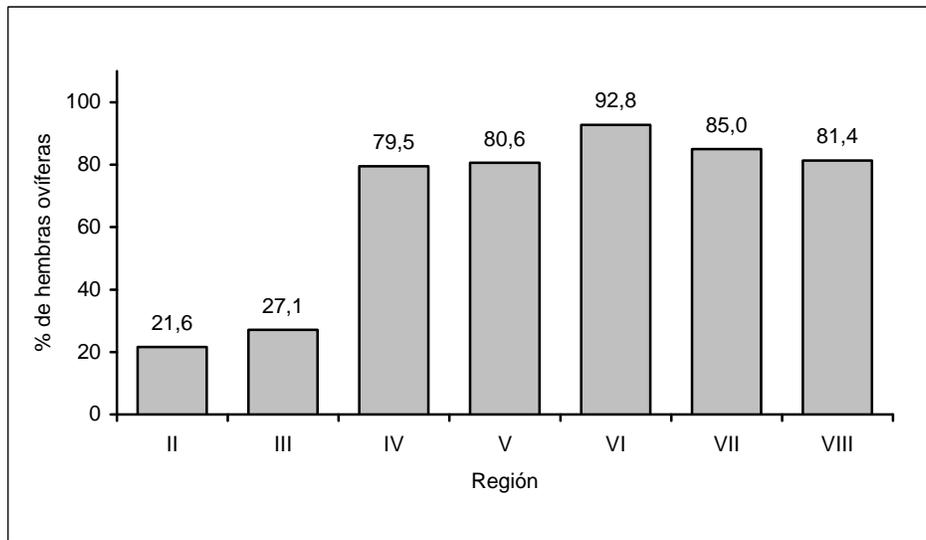


Figura 54. Porcentaje de hembras ovíferas en camarón nailon, por región.

Tabla 30

Principales estadígrafos de la longitud cefalotorácica en camarón nailon, por región

	Región	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Norte	Sur
Rango (mm)	Machos	13-39	15-33	10-39	14-35	14-35	18-34	12-33	10-39	12-35
	Hembras sin huevos	13-39	13-35	11-36	10-40	13-35	16-34	12-36	11-39	10-40
	Hembras con huevos	18-38	14-36	14-43	17-39	18-39	19-37	19-37	14-43	17-39
	Hembras totales	13-39	13-36	11-43	10-40	13-39	16-37	12-37	11-43	10-40
	Total	13-39	13-36	10-43	10-40	13-39	16-37	12-37	10-43	10-40
Media (mm)	Machos	23,3	22,8	23,7	23,4	24,8	24,7	23,7	22,9	24,1
	Hembras sin huevos	23,9	23,4	22,7	23,0	23,4	24,9	22,0	23,4	23,0
	Hembras con huevos	27,3	26,8	26,5	26,9	27,4	27,7	27,0	26,7	27,1
	Hembras totales	24,6	24,3	25,7	26,1	27,1	27,3	26,1	24,6	26,5
	Total	24,1	23,6	25,0	25,2	26,1	26,5	25,3	23,9	25,6
Mediana (mm)	Machos	23,3	22,5	23,7	23,3	24,8	24,8	23,8	22,7	24,1
	Hembras sin huevos	23,6	23,0	22,5	22,7	23,1	24,4	22,5	23,0	22,9
	Hembras con huevos	27,4	26,7	26,5	26,8	27,2	27,8	26,8	26,6	27,0
	Hembras totales	24,6	23,9	25,7	26,1	27,0	27,5	26,3	24,3	26,6
	Total	24,0	23,2	24,9	25,0	25,9	26,3	25,4	23,5	25,6
Varianza (mm²)	Machos	11,3	5,6	7,6	5,2	4,0	4,1	4,2	6,1	4,9
	Hembras sin huevos	15,9	8,8	10,5	6,8	9,7	9,2	8,3	9,2	8,6
	Hembras con huevos	8,7	7,0	7,7	7,3	5,8	5,0	4,1	7,3	6,0
	Hembras totales	16,3	10,6	10,6	9,5	7,1	6,6	8,6	11,0	8,6
	Total	14,8	9,0	10,4	9,7	7,1	7,2	8,3	9,6	8,6
Desviación estándar (mm)	Machos	3,4	2,4	2,8	2,3	2,0	2,0	2,0	2,5	2,2
	Hembras sin huevos	4,0	3,0	3,2	2,6	3,1	3,0	2,9	3,0	2,9
	Hembras con huevos	3,0	2,6	2,8	2,7	2,4	2,2	2,0	2,7	2,4
	Hembras totales	4,0	3,3	3,3	3,1	2,7	2,6	2,9	3,3	2,9
	Total	3,9	3,0	3,2	3,1	2,7	2,7	2,9	3,1	2,9

Norte: II a IV Región; Sur: V a VIII Región

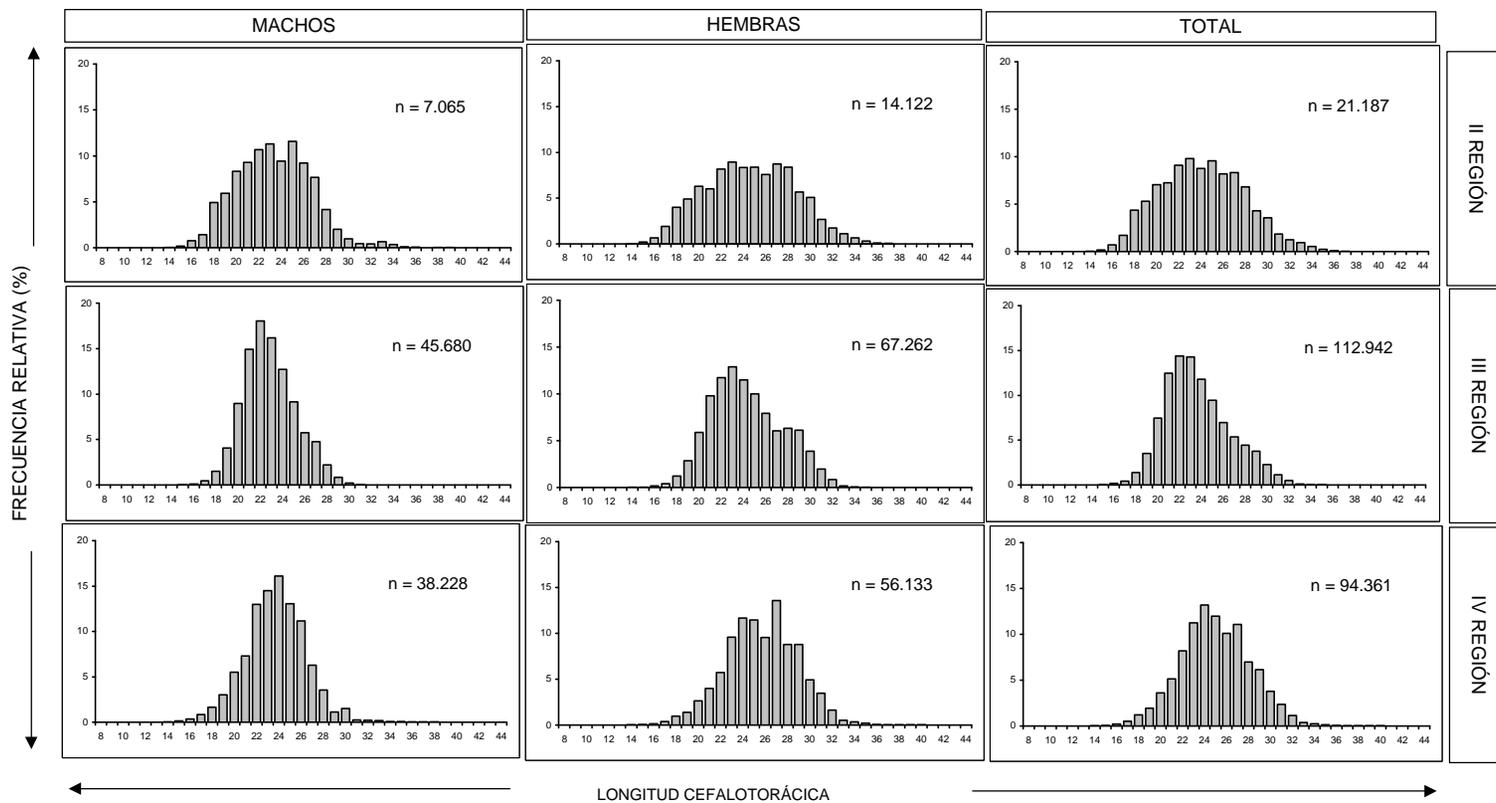


Figura 55. Distribución de frecuencias relativas de tallas en camarón nailon en las Regiones II a IV.

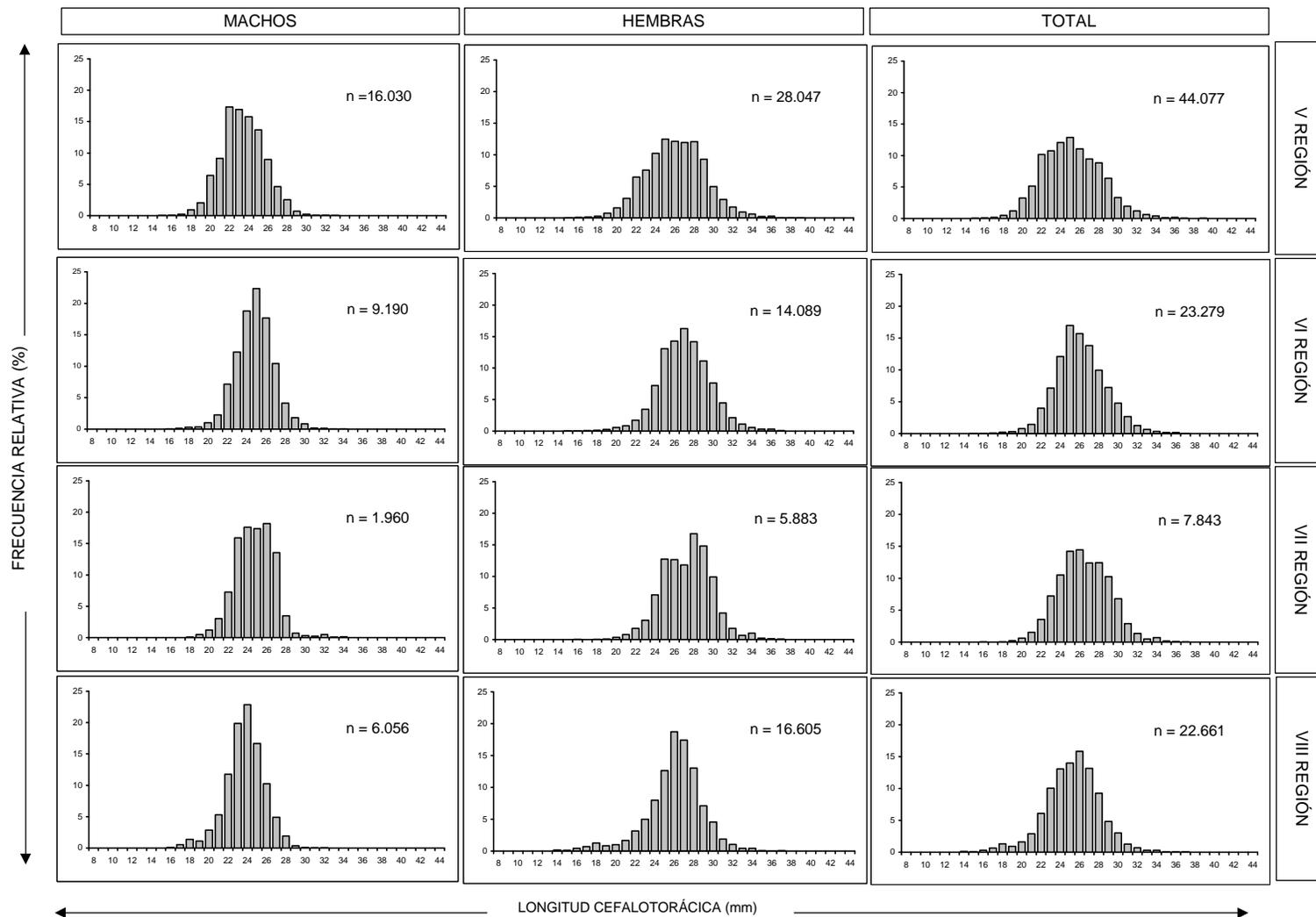


Figura 56. Distribución de frecuencias relativas de tallas en camarón nailon en las Regiones V a VIII.

norte (II a IV Región), exhiben un rango de tallas más amplio y una mayor representación de ejemplares de tamaños menores. Por su parte, las estructuras de tallas de la zona sur (V a VIII Región), aunque no presentaron marcadas diferencias en el rango de amplitud con las de la zona norte, registraron una proporción más baja de ejemplares de menor tamaño.

b) *Por foco de abundancia*

La talla media de camarón nailon según el foco de abundancia fluctuó entre 23,4 mm (foco 2) y 27,9 mm (foco 6). Cabe destacar que los ejemplares provenientes de la zona localizada al norte del cañón de San Antonio exhibieron tamaños medios inferiores a los de la zona complementaria (al sur de tal cañón). En efecto mientras los primeros registran valores promedio entre 23,4 y 25,1 mm, los de la zona sur presentan talla media entre 25,0 y 27,9 mm de longitud cefalotorácica (Tabla 31).

En cuanto a las estructuras de tallas, se evidencia nuevamente el patrón polimodal característico, no obstante en todos los conglomerados de abundancia se registró una moda importante. Cabe destacar la predominancia de ejemplares de tallas menores en los focos de la zona norte, especialmente los focos 1 y 2, ambos de la zona comprendida entre la II y III Región (Fig. 57).

Talla de primera madurez sexual ($TMS_{50\%}$)

De acuerdo a la información analizada, el ajuste de los datos al modelo logístico linearizado fue satisfactorio, con valores del coeficiente de determinación que fluctuaron entre 0,88 y 0,98 (Figs. 58 y 59). La talla de primera madurez ($TMS_{50\%}$) determinada en camarón nailon fluctuó entre 23,0 mm (IV y VI Región) y 25,3 mm (III Región) (Tabla 32).

Tabla 31

Principales estadígrafos de la longitud cefalotorácica en camarón nailon, por foco de abundancia

	Foco	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rango (mm)	Machos	13 - 39	15 - 32	10 - 39	15 - 32	14 - 35	18 - 33	16 - 34	12 - 32	15 - 33
	Hembras sin huevos	13 - 39	15 - 34	10 - 40	14 - 34	13 - 35	17 - 34	18 - 34	12 - 36	12 - 32
	Hembras con huevos	17 - 37	14 - 34	14 - 43	19 - 39	18 - 39	21 - 36	20 - 37	21 - 37	19 - 36
	Hembras totales	13 - 39	14 - 34	10 - 43	14 - 39	13 - 39	17 - 36	18 - 37	12 - 37	12 - 36
	Total	13 - 39	14 - 34	10 - 43	14 - 39	13 - 39	17 - 36	16 - 37	12 - 37	12 - 36
Media (mm)	Machos	22,7	22,8	23,6	24,4	24,8	25,5	25,0	23,9	23,6
	Hembras sin huevos	23,5	23,2	22,8	22,3	23,4	26,2	25,0	21,8	22,0
	Hembras con huevos	27,0	26,0	26,6	27,5	27,4	28,3	27,7	27,1	27,0
	Hembras totales	24,5	23,9	25,8	27,1	27,1	28,2	27,3	26,4	25,9
	Total	23,7	23,4	25,1	26,1	26,1	27,9	26,5	25,6	25,0
Mediana (mm)	Machos	22,5	22,6	23,6	24,4	24,9	25,4	25,1	23,9	23,7
	Hembras sin huevos	23,1	22,9	22,6	22,4	23,1	25,7	24,5	22,4	22,4
	Hembras con huevos	27,1	25,7	26,6	27,3	27,2	28,3	27,8	26,9	26,7
	Hembras totales	24,1	23,6	25,8	27,2	27,0	28,3	27,4	26,6	26,1
	Total	23,3	23,1	24,9	26,1	26,0	28,0	26,4	25,8	25,0
Varianza (mm²)	Machos	6,0	5,1	6,9	3,4	4,0	3,7	3,8	4,0	4,2
	Hembras sin huevos	9,6	7,1	9,5	5,0	10,0	10,7	8,9	12,6	5,8
	Hembras con huevos	7,1	5,9	7,6	4,7	5,8	4,2	4,9	4,0	4,1
	Hembras totales	11,4	8,2	10,3	6,2	7,1	4,7	6,5	8,5	8,5
	Total	9,8	7,0	10,2	6,9	7,1	5,4	6,8	8,4	8,0
Desviación estándar (mm)	Machos	2,5	2,3	2,6	1,8	2,0	1,9	1,9	2,0	2,1
	Hembras sin huevos	3,1	2,7	3,1	2,2	3,1	3,3	3,0	3,6	2,4
	Hembras con huevos	2,7	2,4	2,8	2,2	2,4	2,0	2,2	2,0	2,0
	Hembras totales	3,4	2,9	3,2	2,5	2,7	2,2	2,6	2,9	2,9
	Total	3,1	2,6	3,2	2,6	2,7	2,3	2,6	2,9	2,8

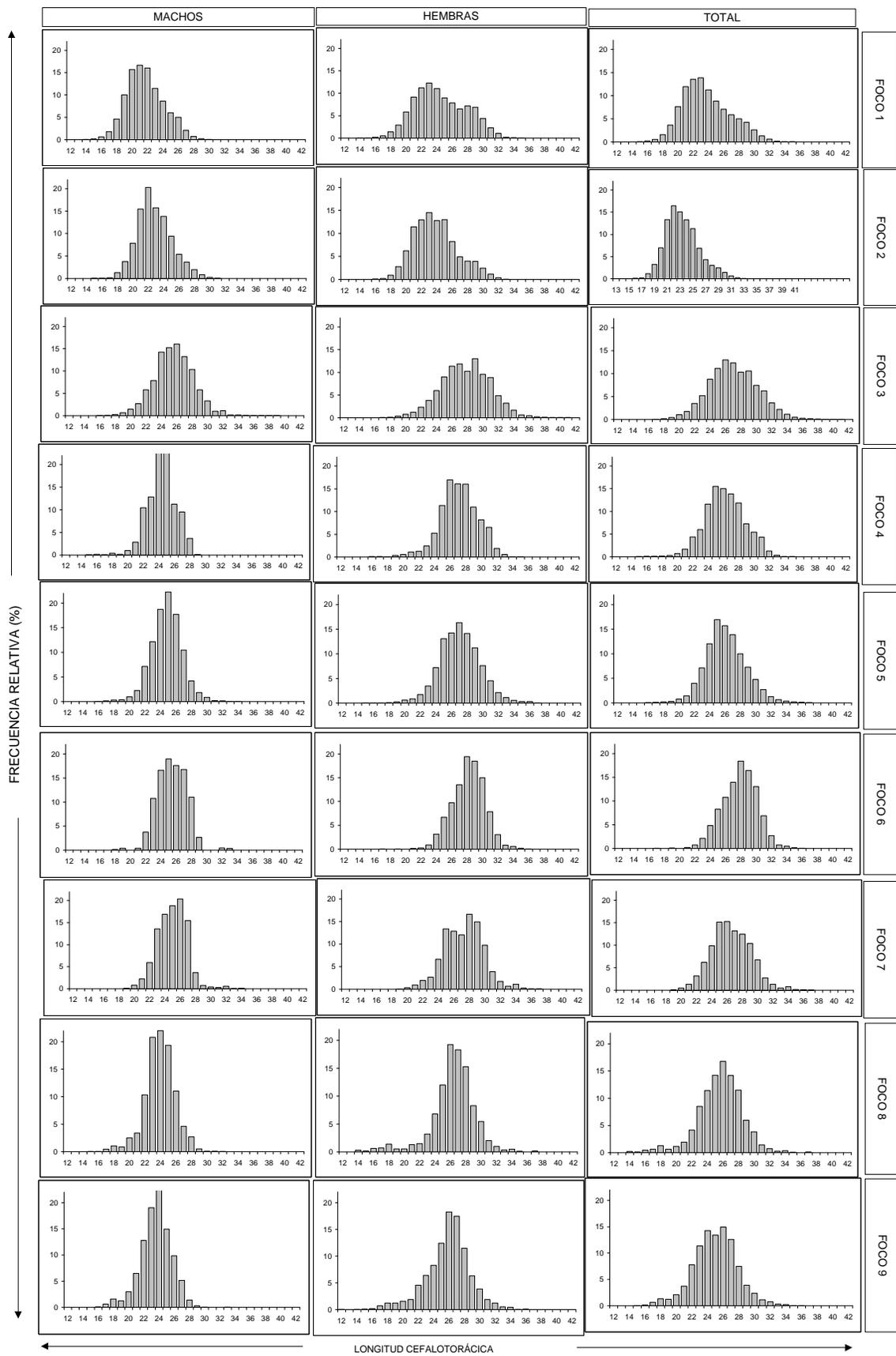


Figura 57. Distribución de Frecuencias de talla en camarón nailon, por sexo y foco de abundancia.

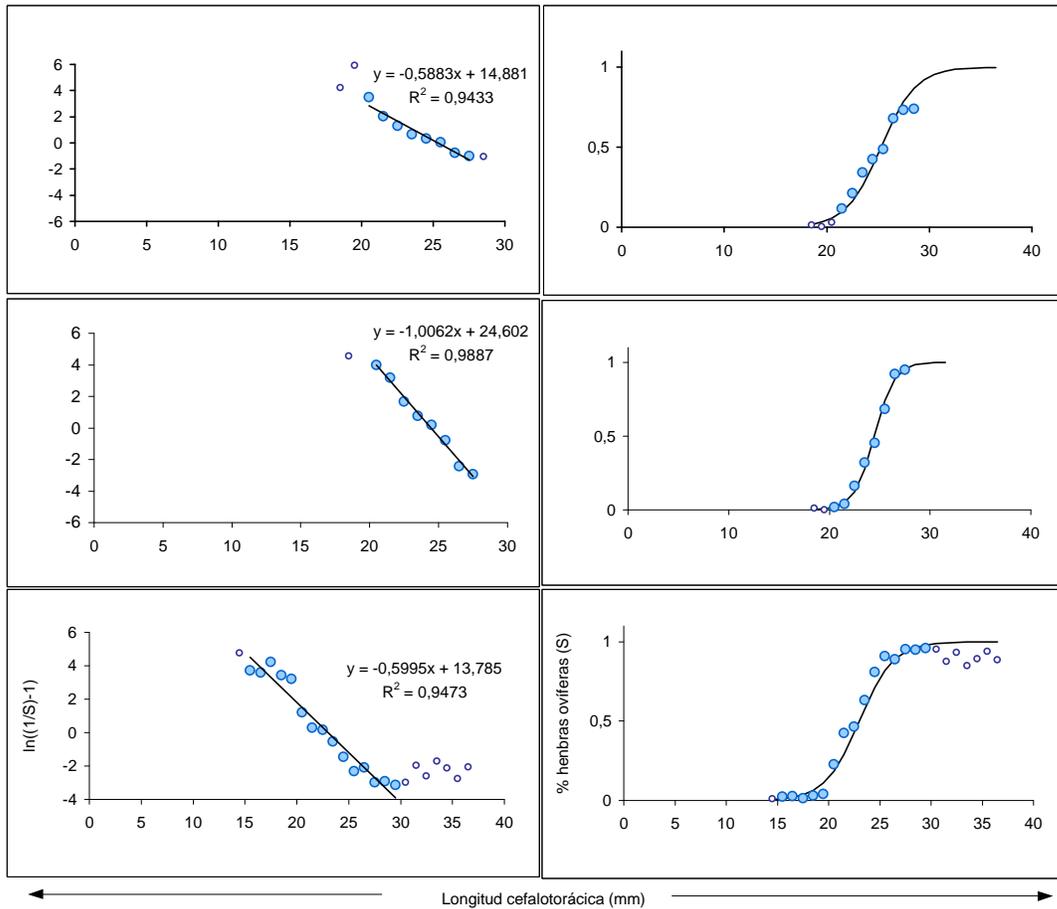


Figura 58. Determinación de talla de primera madurez en camarón nailon, II a IV Regiones.

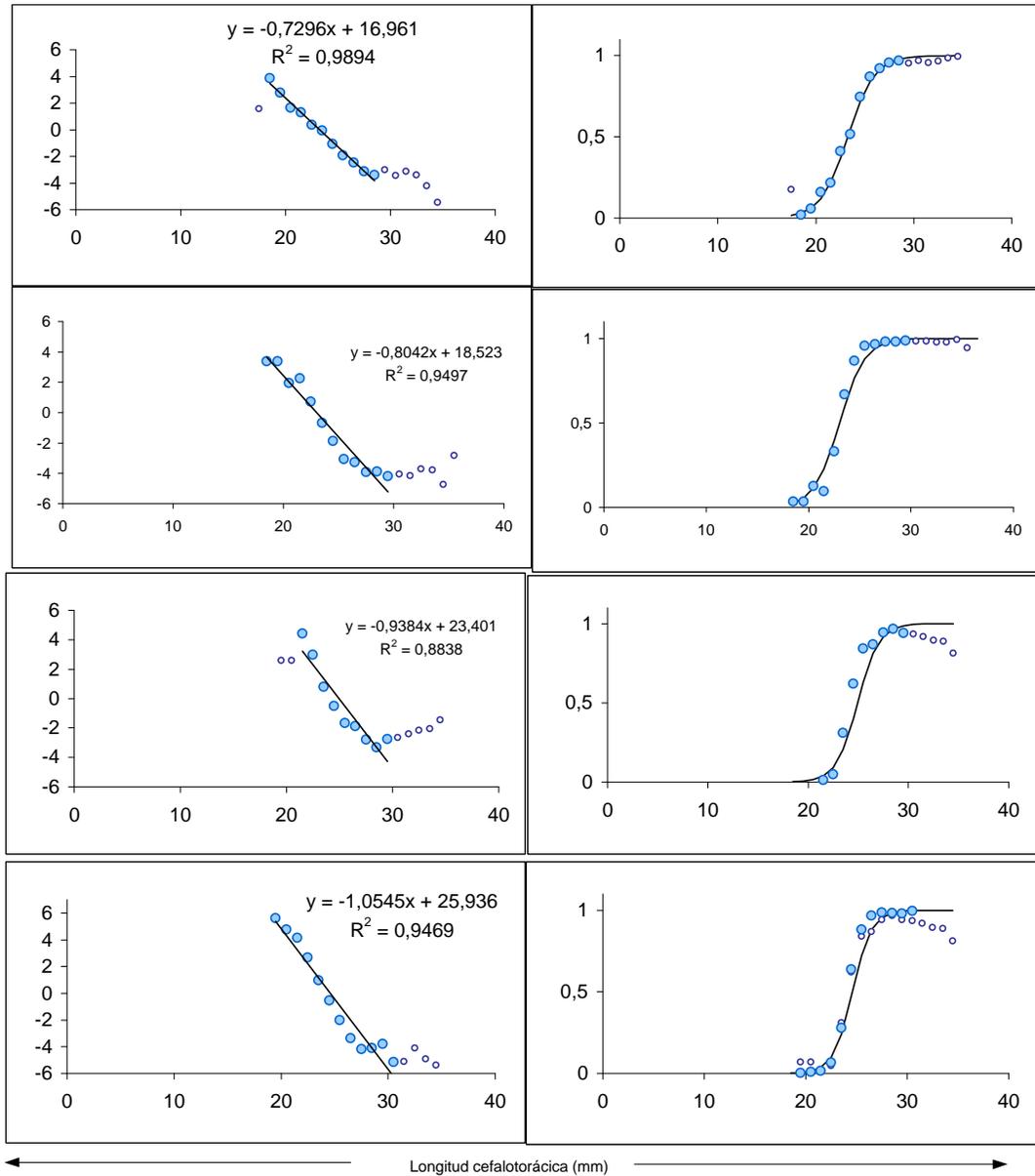


Figura 59. Determinación de talla de primera madurez en camarón nailon, V a VIII Regiones.

Tabla 32**Talla de primera madurez sexual (TMS_{50%}) determinada en el camarón nailon, por región**

Región	Longitud cefalotorácica (mm)		
	TMS _{25%}	TMS_{50%}	TMS _{75%}
II	23,4	25,3	27,2
III	23,4	24,5	25,5
IV	21,2	23,0	24,8
V	21,7	23,3	24,8
VI	21,7	23,0	24,4
VII	23,8	24,9	26,1
VIII	23,6	24,6	25,6

Relación talla-peso

El coeficiente de ajuste (a) de la relación talla-peso determinado en machos fluctuó entre 0,0007 (III Región) y 0,0036 (IV Región), en tanto que en hembras varió entre 0,0003 (III Región) y 0,0023 (IV Región). Asimismo, el factor de crecimiento relativo (b) estuvo comprendido entre 2,33 (IV Región) y 2,87 (VII Región) en machos y entre 3,03 (III Región) y 2,48 (IV Región) en hembras (Tabla 33). Estos valores fueron utilizados en el cálculo de la proporción en peso aportada por cada sexo y en la determinación de la abundancia a la talla y global por sexo, en cada región analizada.

De acuerdo a los resultados emanados de la aplicación del test t, para comprobar isometría ($b=3$), se estableció que los machos en todas las regiones presentaron crecimiento alométrico negativo. Por su parte en las hembras se determinó crecimiento isométrico en las Regiones II, VI, VII y VIII, en tanto que en las Regiones IV y V, fue alométrico negativo y alométrico positivo en la III Región (Tabla 34). Igualmente, se estableció que existen diferencias significativas en la relación talla-peso entre sexos en todas las regiones con excepción de la V Región, en que se acepta la hipótesis nula (H_0) (Tabla 35).

Tabla 33**Parámetros de la relación talla-peso en camarón nailon, por sexo y región**

Región	Sexo	a	s_a	b	s_b	n	R
II	Machos	0,0008	0,0800	2,8150	0,0251	1.403	0,95
	Hembras	0,0005	0,0671	2,9920	0,0207	1.496	0,97
III	Machos	0,0007	0,0375	2,7873	0,0120	8.278	0,93
	Hembras	0,0003	0,0323	3,0319	0,0102	8.361	0,96
IV	Machos	0,0036	0,0684	2,3364	0,0219	2.187	0,92
	Hembras	0,0023	0,0706	2,4832	0,0228	2.050	0,92
V	Machos	0,0022	0,1513	2,5105	0,0477	990	0,86
	Hembras	0,0019	0,1766	2,5611	0,0563	992	0,82
VI	Machos	0,0009	0,1064	2,7836	0,0328	1.025	0,94
	Hembras	0,0005	0,1057	2,9827	0,0332	680	0,96
VII	Machos	0,0007	0,1437	2,8725	0,0446	643	0,93
	Hembras	0,0005	0,1363	2,9966	0,0426	544	0,95
VIII	Machos	0,0008	0,1063	2,8348	0,0334	1.226	0,92
	Hembras	0,0005	0,1076	2,9943	0,0342	1.197	0,93

Tabla 34**Test de isometría en la relación talla-peso del camarón nailon (t calculado)**

Región	Machos	Hembras	Total (machos+hembras)
II	Alométrico negativo (7,38)	Isométrico (0,39)	Alométrico negativo (3,92)
III	Alométrico negativo (17,77)	Alométrico positivo (-3,12)	Alométrico negativo (6,91)
IV	Alométrico negativo (30,23)	Alométrico negativo (22,67)	Alométrico negativo (37,40)
V	Alométrico negativo (10,27)	Alométrico negativo (7,79)	Alométrico negativo (13,12)
VI	Alométrico negativo (6,60)	Isométrico (0,52)	Alométrico negativo (7,27)
VII	Alométrico negativo (2,86)	Isométrico (0,08)	Alométrico negativo (2,94)
VIII	Alométrico negativo (4,95)	Isométrico (0,17)	Alométrico negativo (4,83)

*t tabla = 2,24***Tabla 35****Test de comparación de la relación talla-peso establecida entre sexos en el camarón nailon**

Región	F calculado	Inferencia
II	24,00	Rechaza Ho
III	164,79	Rechaza Ho
IV	13,94	Rechaza Ho
V	0,25	Acepta Ho
VI	50,82	Rechaza Ho
VII	38,77	Rechaza Ho
VIII	25,81	Rechaza Ho

F tabla = 3,00

Georreferenciación de tallas, proporción sexual y hembras ovíferas

Diagramas de contorno de las tallas medias

En la macrozona norte (II-IV Regiones) no se apreció una tendencia clara de las isolíneas de tallas medias, observándose valores de LC que van desde los 23 a los 28 mm distribuidos prácticamente en toda el área. Cabe hacer notar que las mayores tallas se encontraron a la altura de Tal -Tal, principalmente en el caso de los ejemplares hembras (Fig. 60) y que desde aquí al sur se registra una leve disminución de las tallas.

Igualmente, se puede apreciar que en general las tallas medias tienden a disminuir hacia la costa y que esto se observa en ambos sexos. En este sentido, los machos presentan tallas medias menores que las hembras, a lo largo de toda la zona analizada.

En la macrozona sur (V-VIII Regiones), las isolíneas de las longitudes cefalotorácicas promedio de este recurso muestran una leve tendencia de mayores valores a medida que aumenta la latitud, observándose que el menor valor (23 mm) se encontró a la altura de Algarrobo, mientras que el mayor valor (28 mm) se encontró frente a Punta Nugurne. En el análisis por sexos se aprecia que en los machos la isolínea de los 24 mm estuvo presente a todo lo largo de esta zona constituyéndose en la única observada con excepción de un valor individual que correspondió a la talla media mayor. En las hembras el rango de tallas estuvo entre los 25 y los 27 mm, con una preponderancia de este último valor (Fig. 61).

En esta zona al analizar las isolíneas batimétricamente, la tendencia de las tallas medias no es clara, pues los valores son prácticamente los mismos a distintas profundidades.

Diagramas de contorno de la proporción sexual y de hembras ovíferas

En la macrozona norte, las isolíneas de la proporción sexual muestran una clara predominancia de los ejemplares hembras a lo largo de esta zona, pues los porcentajes de machos se ubican entre un mínimo de 30% hasta un máximo de 50%. Latitudinalmente los valores observados no muestran una tendencia clara apreciándose en algunos sectores (Antofagasta, por ejemplo) una gran heterogeneidad en la proporción sexual. Desde el punto de vista batimétrico en algunas zonas (Caldera, por ejemplo), se puede apreciar que la proporción sexual tiende a ser mayor hacia la costa (Fig. 62a).

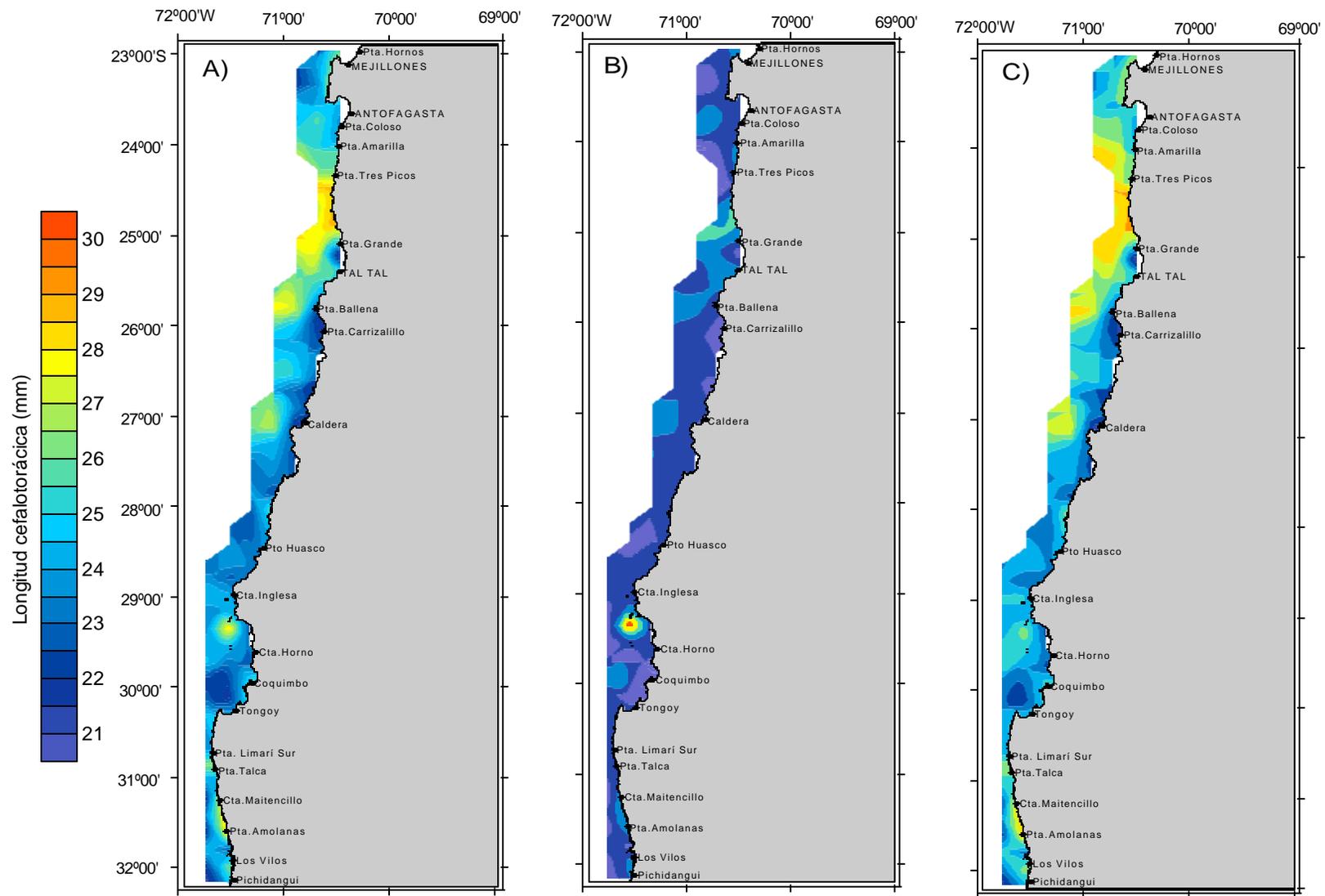


Figura 60. Distribución de isolíneas de tallas medias de camarón anilon para la macrozona norte (II - IV Regiones). A) tallas totales, B) tallas machos y C) tallas hembras.

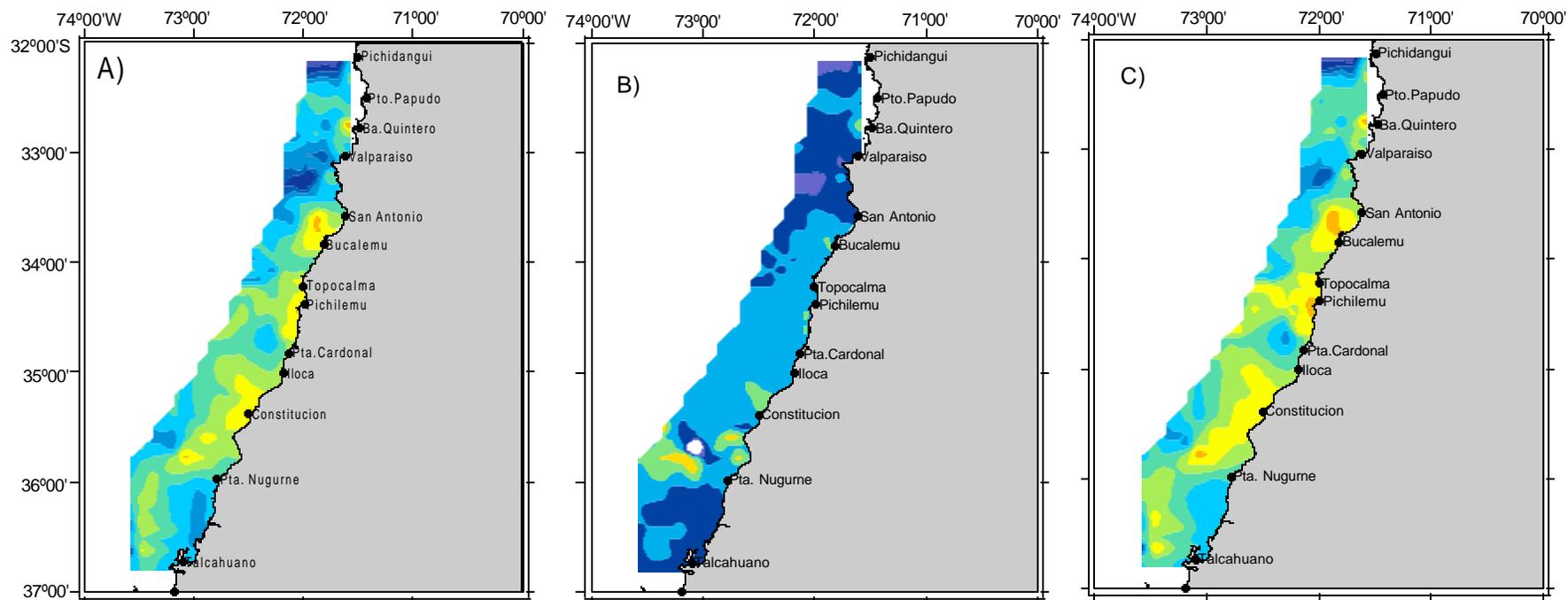
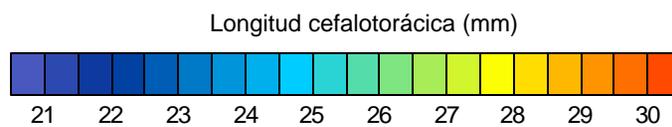


Figura 61. Distribución de isolíneas de tallas medias de camarón anilon para la macrozona sur (V - VIII Regiones). A) tallas totales, B) tallas machos y C) tallas hembras.



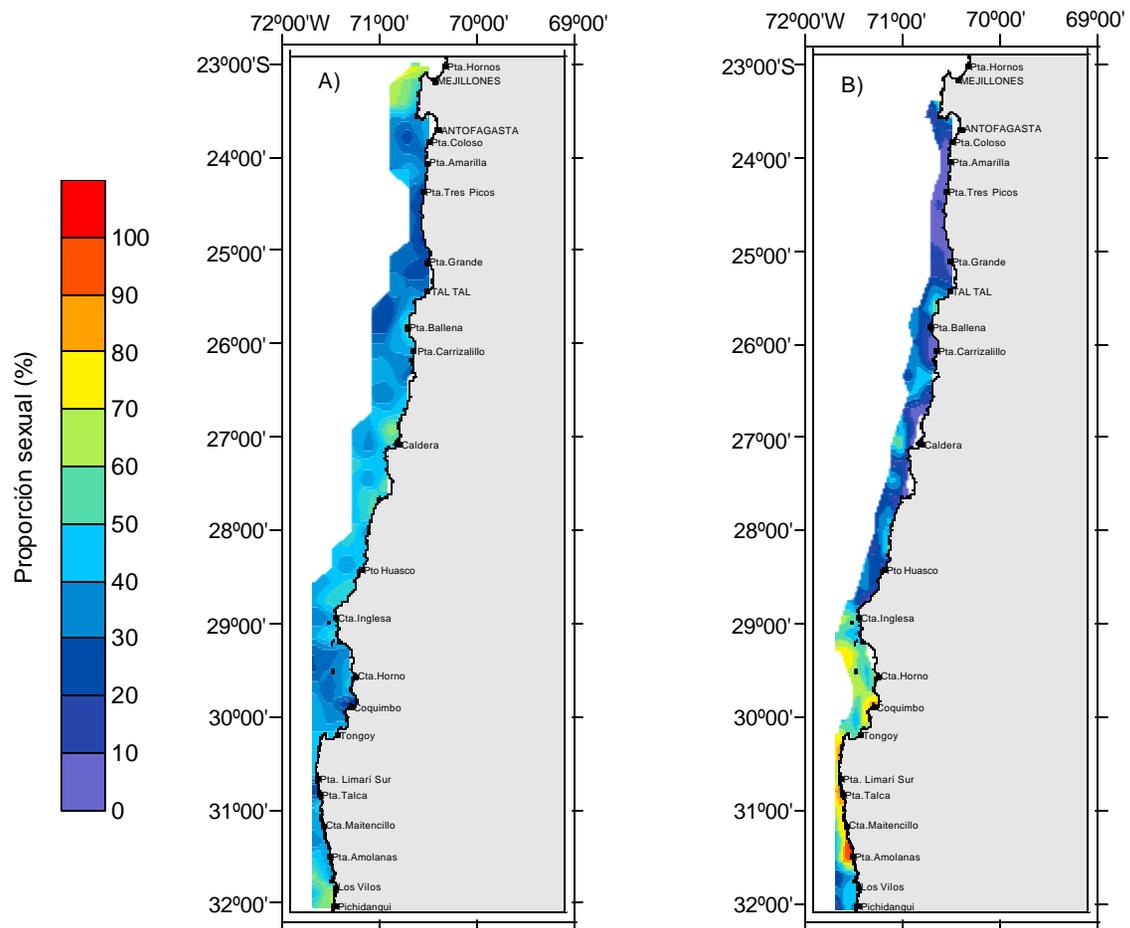


Figura 62. Distribución de isolíneas del camarón nailon en la macrozona norte.
 A) Porcentaje de machos B) Porcentaje de hembras.

En cuanto al porcentaje de hembras ovíferas (Fig. 62b), éste muestra valores que tienden a ser menores a medida que se avanza en latitud, observándose que en la zona norte del área (rango latitudinal 23° a 29°S) la isolínea predominante y exclusiva es la de 80% de hembras ovíferas, valor que disminuye hacia el sur llegando hasta un porcentaje del 20% de ellas y que se registró en la latitud 31°30'S.

En la macrozona sur, la proporción sexual (porcentaje de machos) osciló entre 20% y 60%. Las isolíneas muestran que los mayores montos se determinaron a la cuadra de Valparaíso, con una mezcla de valores para esta área que comprendió entre 30 y 60%, al sur de Punta Nugurne en cambio se registraron los menores porcentajes. Batimétricamente, se aprecian situaciones disímiles, así, en algunas zonas (Río Itata, Pichilemu) los porcentajes de machos tienden a aumentar hacia la costa, mientras que en otras (San Antonio, por ejemplo), la tendencia es contraria (Fig. 63a).

En cuanto al porcentaje de hembras ovíferas para esta zona y para el período analizado, los valores observados son bajos y con una tendencia de ir aumentando hacia el sur (Fig. 63b). De hecho, frente a San Antonio se registran valores de entre 0 y 20% de hembras ovíferas hasta alcanzar un máximo del 40% de ellas a la cuadra de Constitución. Batimétricamente se observa la tendencia a la disminución de los valores hacia la costa.

Biomasa vulnerable y abundancia por sexo y talla

Respecto de la biomasa por sexo, el mayor porcentaje de la biomasa correspondió a hembras, registrando este sexo entre 60 y 74% de la biomasa total registrada en el área investigada. El porcentaje mínimo se registró en la III Región, mientras que el máximo en la VII Región (Ver Anexos).

Diagnóstico de la pesquería

El camarón nailon explotado entre la II y VIII Regiones, ha mostrado durante los últimos cuatro años una ligera estabilidad en términos de biomásas que han fluctuado en torno a las 19,5 mil toneladas. Sin embargo y comparativamente con la estimación de 1996, año que registra el máximo con 45.300 mil toneladas, la biomasa estimada en el presente estudio sugiere una reducción del stock cercana al 58% (Tabla 36), claramente consistente con la señal que entrega el índice de abundancia relativo (CPUE) derivado de la flota comercial (Fig. 64).

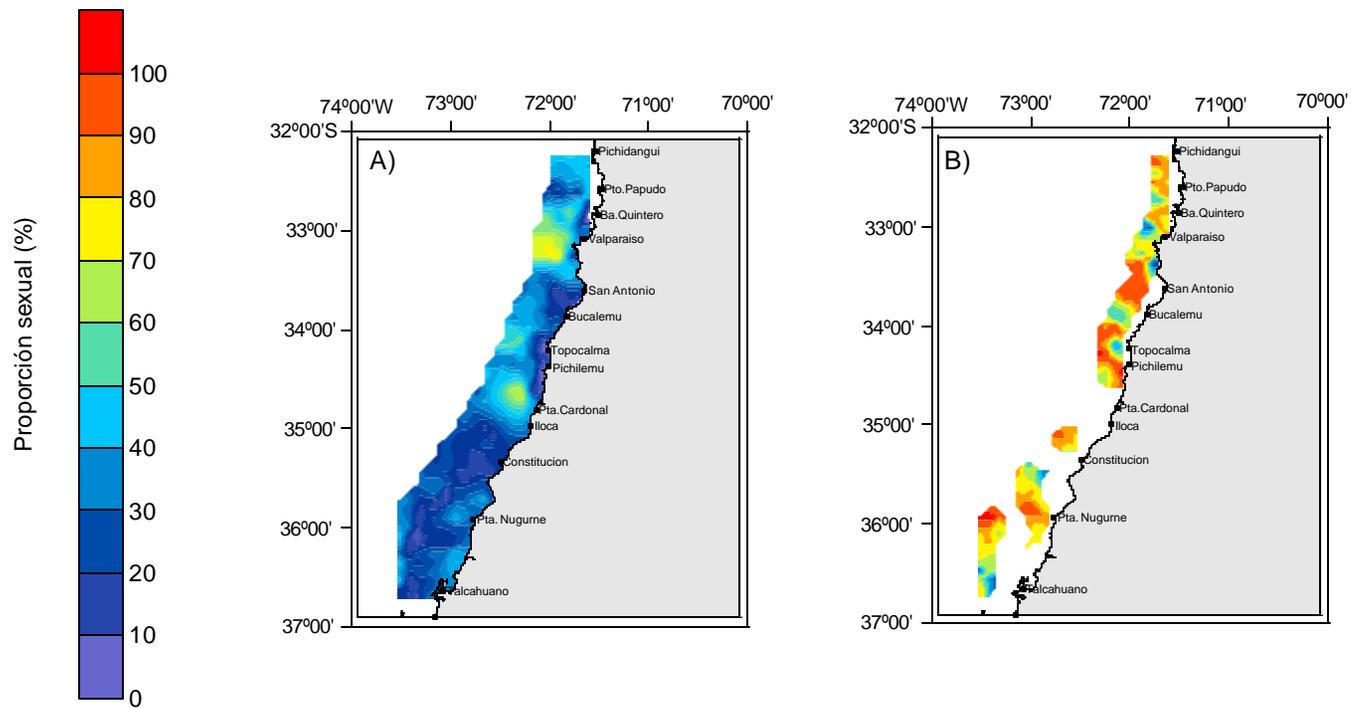


Figura 63. Distribución de isolíneas del camarón nailon en la macrozona sur.
A) Porcentaje de machos B) Porcentaje de hembras.

Tabla 36

Biomosas de camarón nailon II-VIII Regiones estimadas por área barrida, entre 1996 y 2002

Año	Biomasa (ton)
1996	45.385
1999	20.000
2000	21.300
2001	19.500
2002	17.500

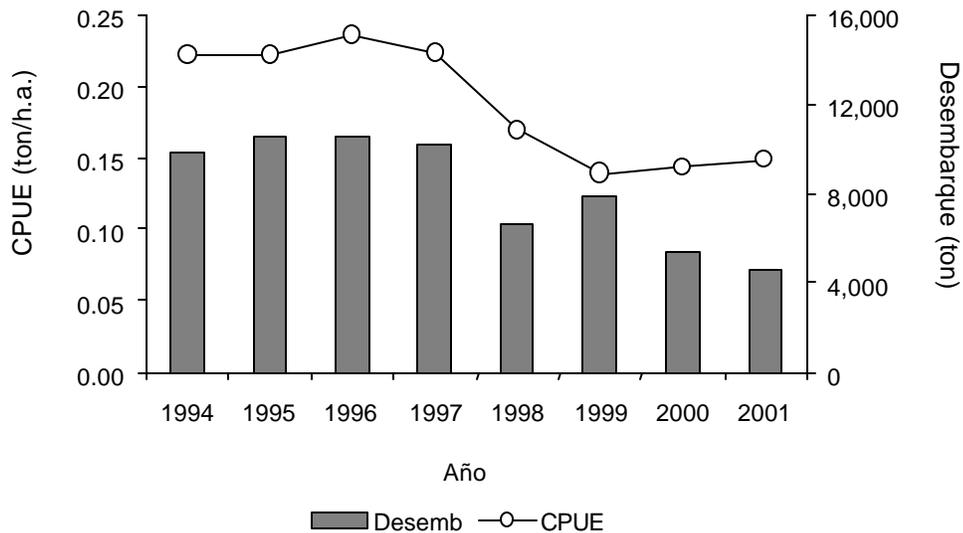


Figura 64. CPUE y desembarques del camarón nailon entre la II-VIII Regiones (1994-2001).

El análisis de los desembarques sugiere que esta disminución en la biomasa se ha debido a capturas realizadas entre 1994 y 1997 las que superaron las 10.000 ton, las que luego de disminuir significativamente hacia los años más recientes, estaría favoreciendo la estabilidad poblacional que ha presentado este recurso. En efecto, el análisis histórico de la trayectoria de biomosas de este recurso 1970-2002 indica que sus fluctuaciones han estado determinadas principalmente por los niveles de desembarques registrados en igual período (Fig. 65), observándose que cada vez que los desembarques han superado las 8.000 toneladas, la biomasa de este recurso ha disminuido

Cabe mencionar, que el modelo de biomasa¹ antes mencionado fue resuelto mediante análisis de máxima verosimilitud) y sus intervalos de confianza derivados empíricamente luego de recorrer el dominio de la distribución de probabilidad subyacente.

B ₁₉₇₀	: 35,081
K	: 249,997
R	: 0,25248
q	: 6,84*10 ⁻⁰⁶

En este contexto, los intervalos de confianza sugieren que el dato de biomasa de 1996 es atípico y probablemente se encuentre sobreestimado, y que en el período considerado la biomasa de este recurso nunca habría superado las 40.000 ton. Estructuralmente y de manera agregada, su condición actual muestra una significativa reducción de la talla modal respecto del 2001 pero sin perjuicio de la proporción de ejemplares con mayor valor económico (por sobre los 25 mm de cefalotórax). Lo anterior se debe probablemente al ingreso de un buen reclutamiento junto a niveles de capturas que no han logrado reducir la fracción explotable y de mayor valor reproductivo. En efecto, durante el 2001 la estructura mostró una sugerente participación de ejemplares en torno a los 15 mm, los que al 2002 estarían iniciando su proceso de reclutamiento al stock explotable (Fig. 66).

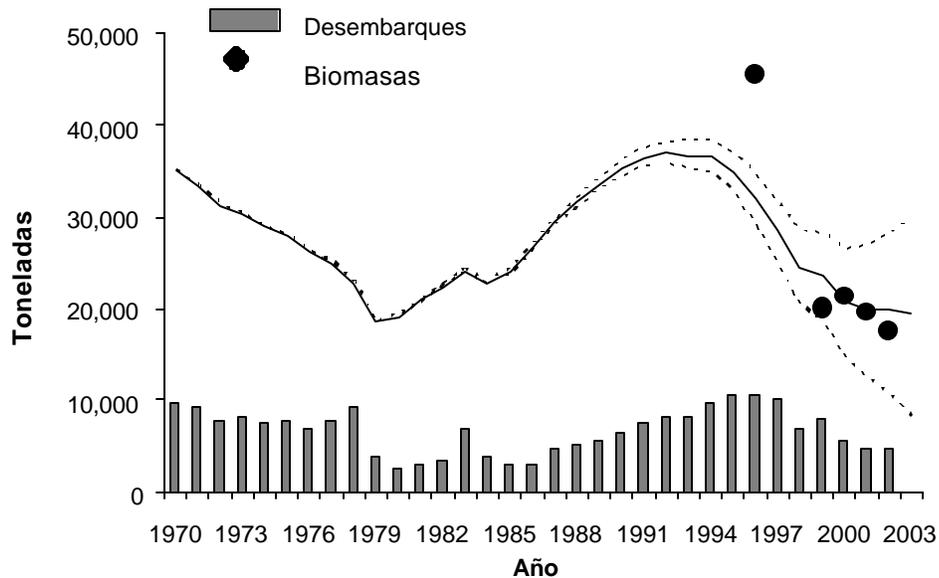


Figura 65. Trayectoria de biomásas y desembarques de camarón nailon, 1970-2002 (las líneas segmentadas indican los intervalos de confianza al 95%).

¹
$$B_{t+1} = B_t + rB_t \left(1 - \frac{B_t}{K}\right) - C_t$$

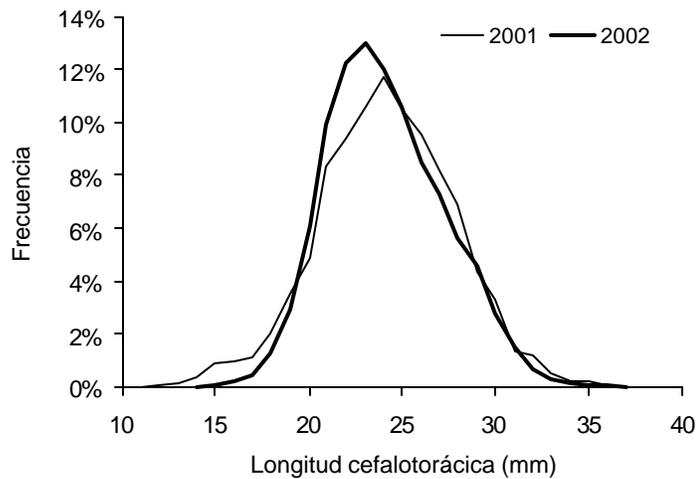


Figura 66. Estructuras de tallas del stock de camarón nailon (2001-2002).

En términos de la incertidumbre en la estimación de biomasa, el valor esperado de biomasa al 2002 alcanza las 19.700 ton con intervalos de confianza al 95% entre 10.900 y 28.000 ton. Por su parte, la biomasa proyectada al 2003 sugiere los mismos niveles (19.500 ton) que el 2002, pero con rangos de confianza más amplios (Fig. 67). De esta forma, y no obstante que el recurso se encuentra disminuido respecto de la situación observada en 1996, este aparentemente habría alcanzado una transitoria condición de equilibrio entre la captura y su producción biológica, razón por la cual las perspectivas futuras pasan por no aumentar los actuales niveles de desembarques, en tanto que si el objetivo es recuperar el stock a niveles similares a los de 1996, resulta necesario reducir la presión de pesca.

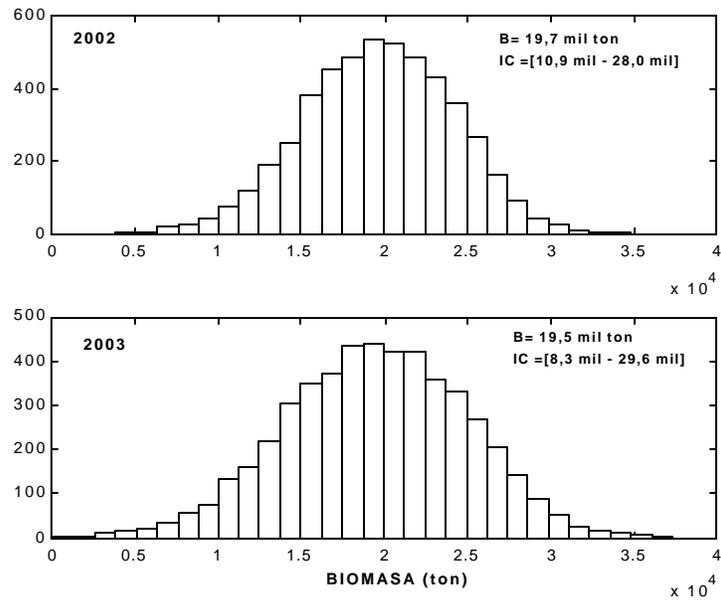


Figura 67. Distribución de probabilidad de la biomasa de camarón nailon estimada al 2002 y proyectada al 2003.

OBJETIVO N°3. Determinar la condición reproductiva del camarón nailon, en el área y período de estudio

Durante el período de estudio comprendido entre el 10 de agosto y el 29 de octubre del 2002, se analizaron 6.447 hembras de camarón nailon, las cuales fueron capturadas en las actividades de pesca de investigación efectuadas entre la II y VIII Regiones.

Estados de madurez embrionaria de las hembras ovíferas

Durante todo el período de muestreo se determinó la presencia de hembras con huevos en distintos estados de desarrollo embrionario, esto indica que el ciclo reproductivo estaba en pleno desarrollo, lo que explica la ausencia de hembras en estados iniciales de maduración (Estado 1). Las hembras ovíferas analizadas, procedentes de las distintas zonas de pesca, se distribuyeron en los siguientes estados de desarrollo embrionario:

Estado 2: 2.117 individuos equivalentes al 32,8% del total

Estado 3: 1.719 individuos equivalentes al 26,6% del total

Estado 4: 2.611 individuos equivalentes al 40,5% del total

Se determinó que casi un tercio de los ejemplares (32,8%) se encontró en etapas iniciales de desarrollo (Estado 2), mientras que el 67,2% estaba en estados más avanzados (Estados 3 y 4). Además, durante el examen individual efectuado bajo la lupa binocular se observó en un porcentaje importante de hembras en Estado 4, con la presencia de larvas recién liberadas entre medio de su masa ovífera.

Distribución mensual de las hembras ovíferas por región de pesca

En agosto se obtuvieron muestras en la V, VI y VIII Regiones, registrándose un predominio de hembras en Estado 2 (64,8%) y porcentajes mucho menores en estados más avanzados de madurez (Estados 3 y 4). Solo el 9,5% de las hembras había completado su desarrollo embrionario (Estado 4) y estaba en condiciones de iniciar su proceso de eclosión y liberación de larvas al plancton (Tabla 37, Fig. 68). En septiembre, se obtuvieron muestras en todas las regiones y las hembras tenían su masa ovífera en estados bastante más avanzados de maduración, alcanzando un 35,3% y 56,1% en los Estados 3 y 4 respectivamente. Las hembras en Estado 4 presentaron sus mayores porcentajes en la zona norte y

Tabla 37

**Distribución por región de las hembras ovíferas de camarón nailon capturadas en agosto, según su estado de desarrollo.
Frecuencia (Frec.), Porcentaje (Porc.)**

Región	Estado 1		Estado 2		Estado 3		Estado 4		Total
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	
V			821	66,05	261	21,00	161	12,95	1.243
VI			298	47,00	230	36,28	106	16,72	634
VIII			777	74,00	262	25,05	10	0,95	1.049
TOTAL			1.896	64,78	753	25,76	277	9,46	2.926

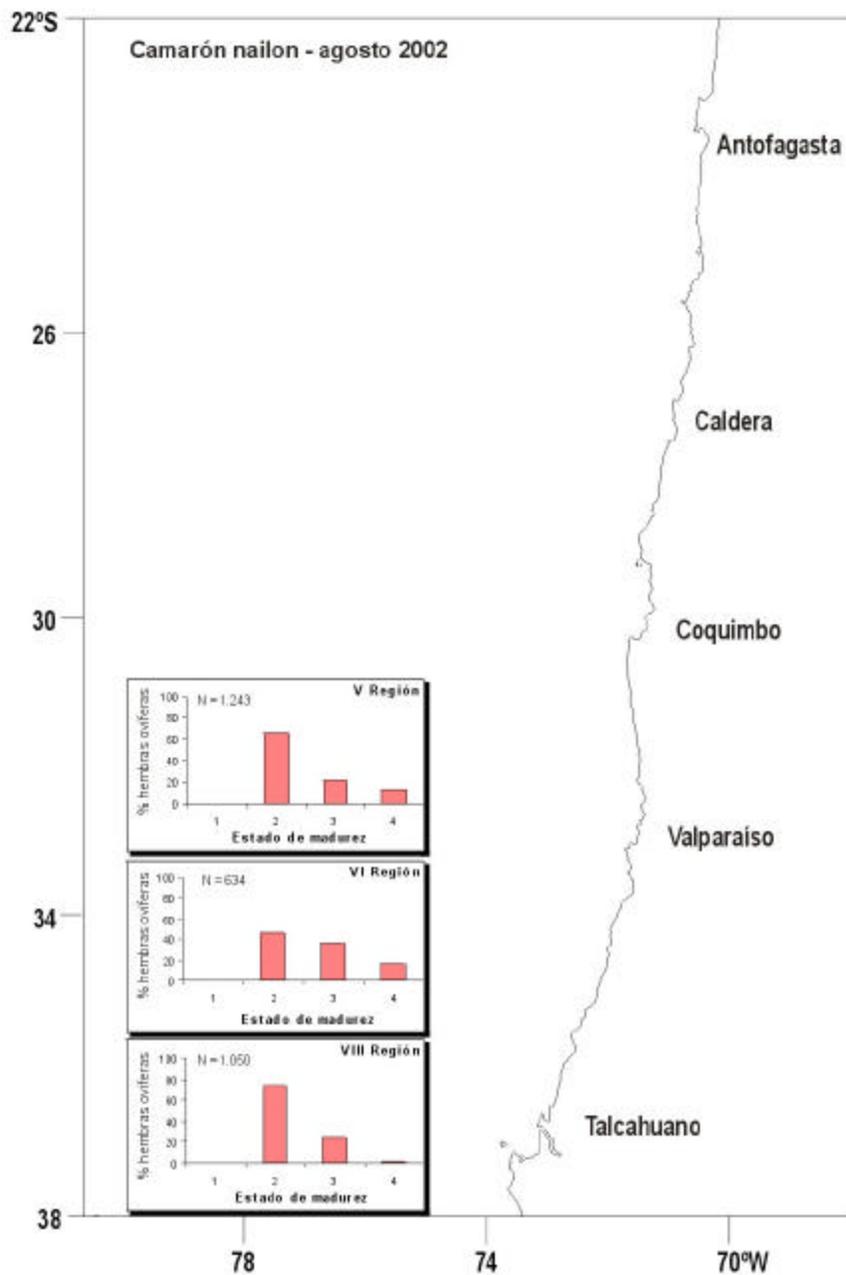


Figura 68. Porcentaje de hembras ovíferas de camarón nailon según su estado de madurez embrionario en cada una de las regiones geográficas analizadas, en agosto de 2002.

disminuyeron progresivamente hacia el sur (Tabla 38, Fig. 69). En octubre se obtuvieron ejemplares en la II, III y VII Regiones, donde la mayor parte de las hembras (87,2%) había completado el desarrollo de sus embriones, especialmente en el extremo norte, observándose también un marcado descenso de norte a sur de hembras en Estado 4 (Tabla 39, Fig. 70).

Período de portación y época de liberación larval

Durante todo el período de estudio se encontraron hembras portadoras, con huevos en estados avanzados de madurez (Estados 3 y 4), lo que indica que la época de eclosión y liberación de larvas al medio ambiente ocurrió de agosto a octubre. A partir de septiembre, se registró un fuerte incremento en el porcentaje de hembras con sus embriones completamente formados (56,1%), porcentaje que se incrementó en octubre alcanzando al 87,2%. Los porcentajes más altos se registraron en el extremo norte lo que indica que en esta zona el ciclo de portación estaba llegando a su fin, mientras que en la zona sur debiera concluir en noviembre.

Distribución de la talla corporal de las hembras ovíferas por estado de madurez embrionaria

La longitud cefalotorácica de las hembras ovíferas fluctuó entre un mínimo de 18,4 mm y un máximo de 41,6 mm, determinándose para el total de ejemplares de cada estado de desarrollo, los siguientes rangos de talla corporal, talla promedio y desviación estándar:

Estado de Desarrollo	Número individuos	Talla mínima (mm)	Talla máxima (mm)	Talla promedio (mm)	Desviación estándar (mm)
Estado 2	2.117	20,0	39,6	27,7	0,3
Estado 3	1.719	20,3	41,6	28,1	0,2
Estado 4	2.611	18,4	39,0	27,4	0,3

De acuerdo a la talla corporal, se determinó que el 95,0% de las hembras ovíferas medía entre 22,0 y 31,9 mm de longitud cefalotorácica, con una moda situada en el rango de 26,0-27,9 mm (Tabla 40). Además, se observó que las hembras en Estado 4 (40,5%) fueron las más numerosas en todos los rangos de talla. La distribución de frecuencias en función de la talla corporal presentó una distribución normal en todos los estados de madurez embrionaria, estando desplazada hacia la izquierda en el Estado 2 (Fig. 71). Para todos los estados de madurez se observó que los mayores porcentajes de individuos se localizaron en el rango de talla corporal correspondiente a la moda, es decir entre 26,0-27,9 mm.

Tabla 38

Distribución por región de las hembras ovíferas de camarón nailon capturadas en septiembre, según su estado de desarrollo.
Frecuencia (Frec.), Porcentaje (Porc.)

Región	Estado 1		Estado 2		Estado 3		Estado 4		Total
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	
II			1	0,56	2	1,13	174	98,31	177
III			28	5,62	114	22,89	356	71,49	498
IV			44	5,39	283	34,64	490	59,98	817
V			9	18,37	14	28,57	26	53,06	49
VI			58	29,00	79	39,50	63	31,50	200
VII			64	13,03	266	54,18	161	32,79	491
VIII			1	0,75	76	56,72	57	42,54	134
TOTAL			205	8,66	834	35,25	1.327	56,09	2.366

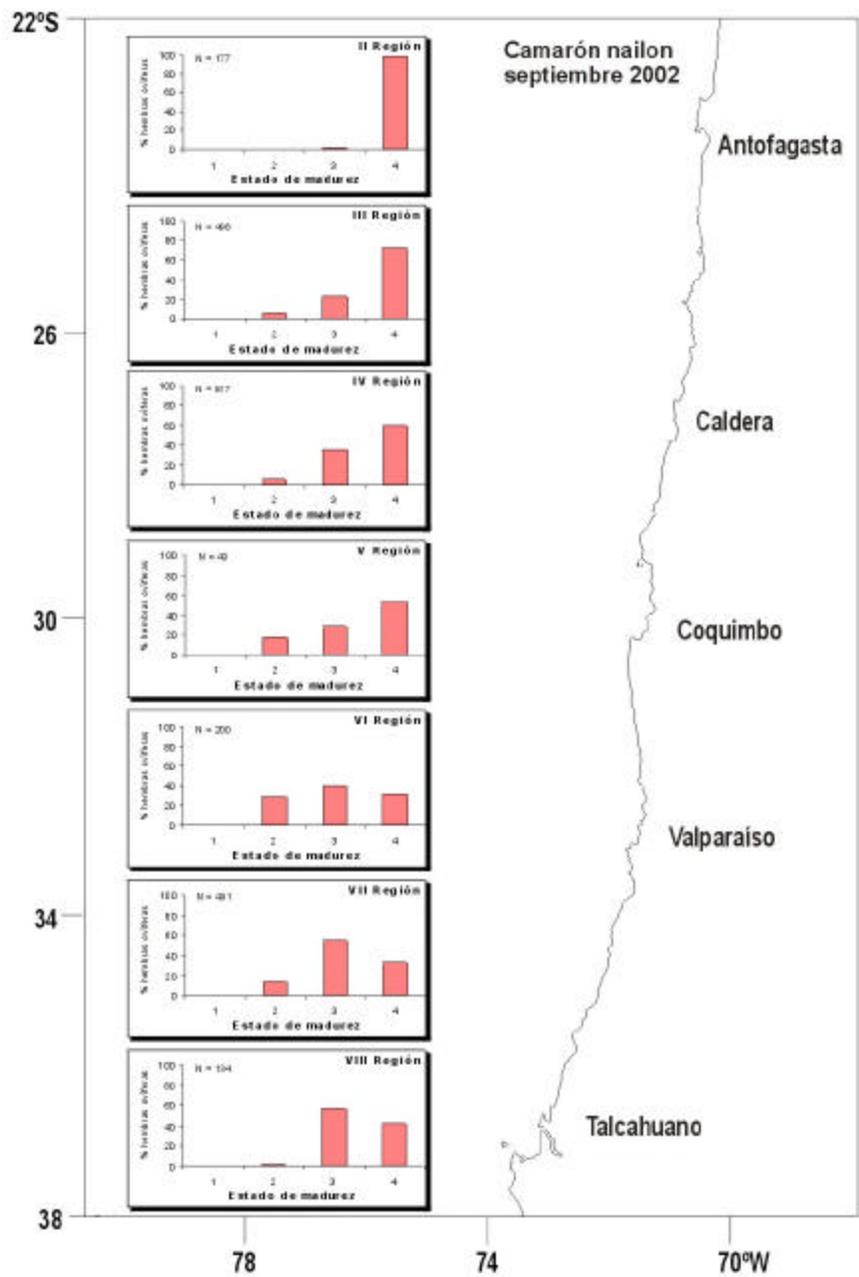


Figura 69. Porcentaje de hembras ovíferas de camarón nailon según su estado de madurez embrionario en cada una de las regiones geográficas analizadas, en septiembre de 2002.

Tabla 39

Distribución por región de las hembras ovíferas de camarón nailon capturadas en octubre, según su estado de desarrollo. Frecuencia (Frec.), Porcentaje (Porc.)

Región	Estado 1		Estado 2		Estado 3		Estado 4		Total
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	
II					11	1,52	714	98,48	725
III					27	10,19	238	89,81	265
VII			16	9,70	94	56,97	55	33,33	165
TOTAL			16	1,39	132	11,43	1.007	87,19	1.155

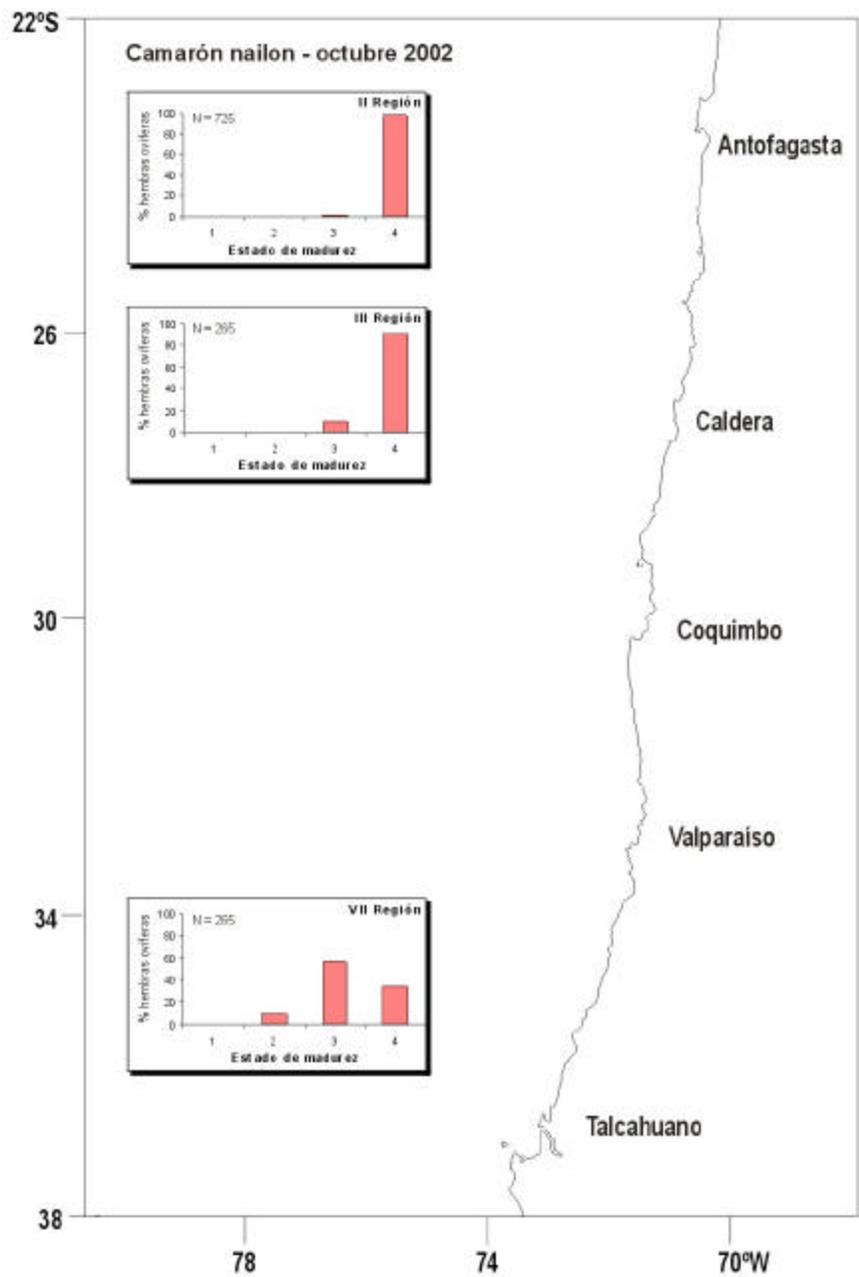


Figura 70. Porcentaje de hembras ovíferas de camarón nailon según su estado de madurez embrionario en cada una de las regiones geográficas analizadas, en octubre de 2002.

Tabla 40

Distribución de frecuencia por rango de talla y estados de madurez del camarón nailon. Frecuencia (Frec.), Porcentaje (Porc.)

Rango de talla (mm)	Estado 1		Estado 2		Estado 3		Estado 4		Total
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	
18-19,9							3	100	3
20-21,9			21	32,81	12	18,75	31	48,44	64
22-23,9			231	36,96	142	22,72	252	40,32	625
24-25,9			589	38,62	411	26,95	525	34,43	1.525
26-27,9			609	32,04	559	29,41	733	38,56	1.901
28-29,9			386	27,14	390	27,43	646	45,43	1.422
30-31,9			199	30,43	152	23,24	303	46,33	654
32-33,9			64	35,75	37	20,67	78	43,58	179
34-35,9			14	26,92	7	13,46	31	59,62	52
36-37,9			2	11,76	7	41,18	8	47,06	17
38-39,9			2	66,67			1	33,33	3
40-41,9					2	100			2
TOTAL			2.117	32,84	1.719	26,66	2.611	40,50	6.447

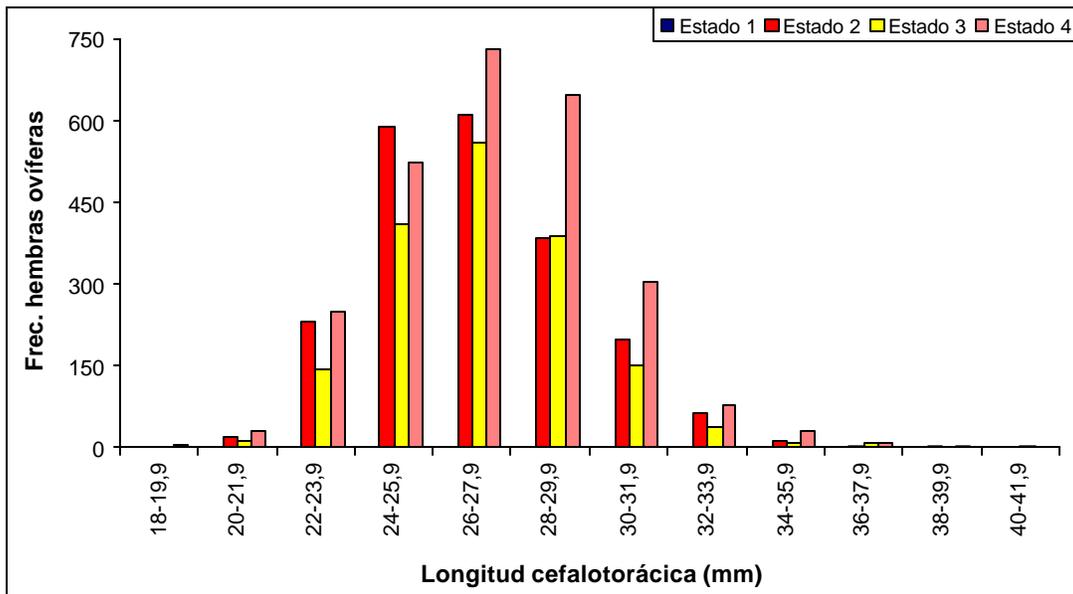


Figura 71. Distribución de frecuencia de la longitud cefalotorácica de las hembras ovíferas de camarón nailon.

Distribución geográfica global de las hembras ovíferas por estado de madurez embrionaria

El conjunto de hembras ovíferas analizadas provinieron de las distintas regiones donde se efectuaron los lances de pesca, pero la cantidad de ejemplares procedentes de cada región fue muy diferente. En general, todas las regiones estuvieron bien representadas en las capturas y a continuación se indica la distribución de las 6.447 hembras analizadas en cada región:

II Región	:	902 ejemplares con el 14,0% del total
III Región	:	763 ejemplares con el 11,8% del total
IV Región	:	817 ejemplares con el 12,7% del total
V Región	:	1.291 ejemplares con el 20,0% del total
VI Región	:	834 ejemplares con el 12,9% del total
VII Región	:	656 ejemplares con el 10,2% del total
VIII Región	:	1.184 ejemplares con el 18,4% del total

La cantidad de hembras por región, no solo presentó diferencias en el número de ejemplares examinados, sino también en su estado de maduración (Tabla 41, Fig. 72). En efecto, los resultados obtenidos en las distintas regiones, mostraron que en ninguna de ellas se registró la presencia de hembras en Estado 1. El porcentaje de hembras en Estado 2 fue más elevado entre la V y VIII Regiones. Las hembras en Estado 3 aumentaron progresivamente de norte a sur; en cambio, el porcentaje de hembras en Estado 4 disminuyó marcadamente desde el norte (Regiones II a IV) hacia el sur (Regiones VI y VII) (Fig. 72).

Distribución batimétrica de las hembras ovíferas por estado de madurez embrionaria

En la extensa área prospectada, las hembras ovíferas examinadas se capturaron en lances de pesca efectuados entre 100 y 500 m de profundidad (Tabla 42). Sin embargo, el mayor porcentaje de las hembras (90,4%) se obtuvo en los lances realizados entre 200 y 450 m, siendo escasos los especímenes capturados en aguas someras (100 a 200 m). El número de hembras por estrato de pesca fue muy variable debido a cambios en la disponibilidad del recurso y a su distribución batimétrica en las distintas regiones geográficas.

La distribución batimétrica de las hembras ovíferas mostró que los mayores porcentajes de hembras en Estado 2 (>25%) se capturaron entre 150 y 350 m; bajo los 350 m su presencia fue inferior al 20% (Tabla 42, Fig. 73). Las hembras en Estado 3 se localizaron preferentemente en el estrato 100-300 m, donde alcanzaron porcentajes superiores al 25%, mientras que también a mayor profundidad

Tabla 41
Distribución del estado de madurez embrionario de hembras ovíferas de camarón nailon

Región	Estados	Número de individuos	Porcentaje	Talla mínima (mm)	Talla máxima (mm)	Talla media (mm)	Desviación estándar
II Región	2	1	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	13	1,44	24,70	36,00	32,82	2,87
	4	888	98,45	21,20	36,90	28,09	2,89
Total		902	100,00				
Porcentaje por Región			13,99				
III Región	2	28	3,67	23,30	30,70	26,70	2,50
	3	141	18,48	21,20	32,90	27,17	2,76
	4	594	77,85	18,40	35,40	26,67	2,61
Total		763	100,00				
Porcentaje por Región			11,83				
IV Región	2	44	5,39	21,70	33,10	27,47	2,88
	3	283	34,64	20,30	35,70	26,57	2,51
	4	490	59,98	19,80	39,00	26,43	2,53
Total		817	100,00				
Porcentaje por Región			12,67				
V Región	2	830	64,29	20,00	34,60	27,13	2,90
	3	274	21,22	20,70	33,90	26,97	2,63
	4	187	14,48	21,20	34,40	27,36	2,54
Total		1.291	100,00				
Porcentaje por Región			20,02				
VI Región	2	356	42,69	22,80	37,50	27,73	2,54
	3	309	37,05	22,80	41,60	28,24	2,55
	4	169	20,26	22,20	36,20	27,92	2,17
Total		834	100,00				
Porcentaje por Región			12,94				
VII Región	2	80	12,20	23,00	35,10	26,55	2,34
	3	360	54,88	22,40	33,60	27,02	1,98
	4	216	32,93	22,60	34,60	27,90	2,02
Total		656	100,00				
Porcentaje por Región			10,17				
VIII Región	2	777	65,63	20,10	39,60	26,28	2,17
	3	340	28,72	20,30	34,50	26,91	2,23
	4	67	5,66	18,60	34,90	27,66	2,31
Total		1.183	100,00				
Porcentaje por Región			18,36				
TOTAL		6.447					

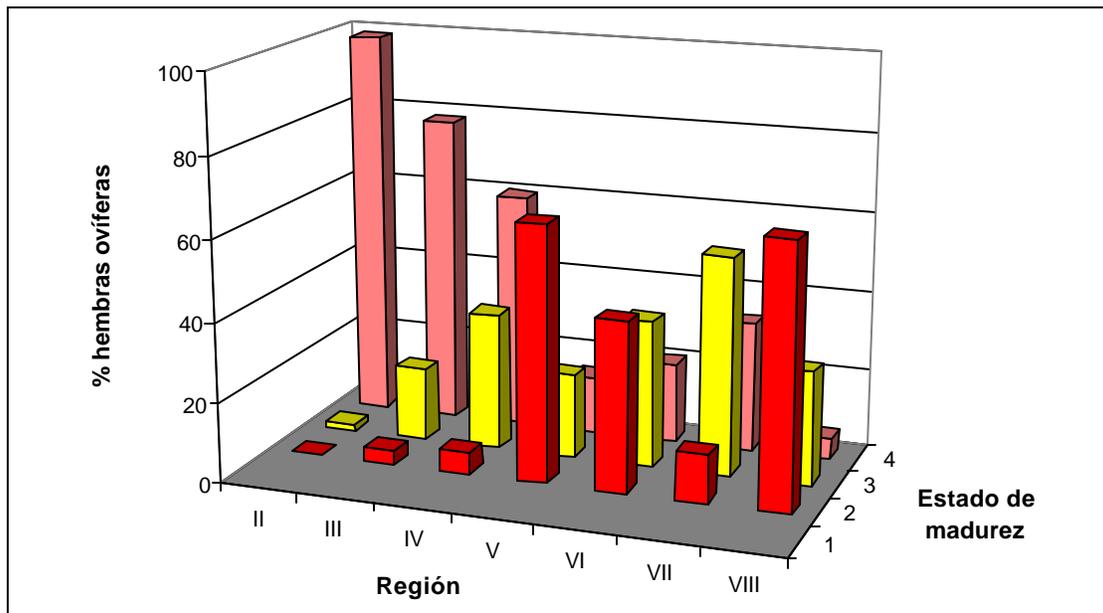


Figura 72. Porcentaje de hembras ovíferas de camarón nailon en cada Región, según su estado de madurez embrionaria.

Tabla 42
Distribución de frecuencia por rango de profundidad y estados de madurez del camarón
nailon. Frecuencia (Frec.), Porcentaje (Porc.)

Rango de profundidad (m)	Estado 1		Estado 2		Estado 3		Estado 4		Total
	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	Frec.	Porc.	
100-149			1	0,75	76	56,72	57	42,54	134
150-199			208	61,36	87	25,66	44	12,98	339
200-249			307	27,07	453	39,95	374	32,98	1.134
250-299			832	45,94	622	34,35	357	19,71	1.811
300-349			507	40,50	212	16,93	533	42,57	1.252
350-399			200	19,96	168	16,77	634	63,27	1.002
400-449			62	9,84	79	12,54	489	77,62	630
450-499					22	15,17	123	84,83	145
TOTAL			2.117	32,84	1.719	26,66	2.611	40,50	6.447

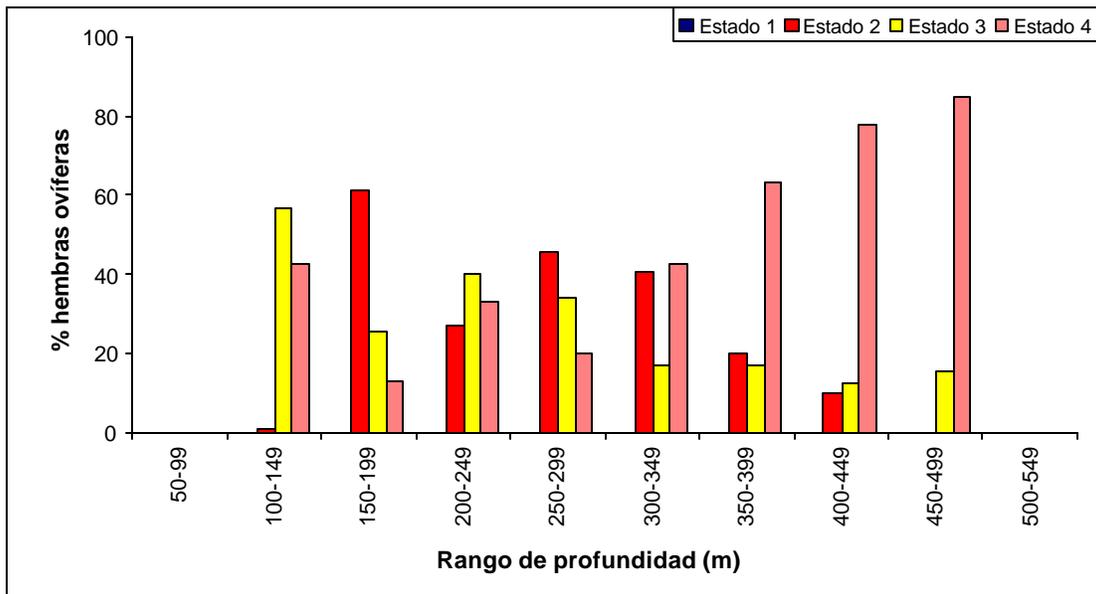


Figura 73. Distribución de frecuencia de las hembras ovíferas de camarón nailon por rango de profundidad.

sus porcentajes fueron inferiores al 20%. Por último, el porcentaje de hembras en Estado 4, que fluctuó entre un 12,9 y 84,8% en los distintos estratos, alcanzó sus mayores porcentajes (> 40%) en aguas más profundas, bajo los 350 m.

OBJETIVO N°4. Determinar la composición e importancia relativa de las especies que constituyan fauna acompañante de este recurso durante los cruceros de evaluación

Composición de la captura obtenida durante el crucero de prospección

Durante la realización del crucero destinado a la evaluación directa de camarón nailon, se efectuaron 1.170 lances de pesca entre las Regiones II y VIII. En dichos lances se obtuvo una captura total de 284.402 kg, de los cuales los crustáceos alcanzaron 200.506 kg, que representa el 70,5% del total (Tabla 43); la captura de especies ícticas correspondió a 83.842 kg (29,5%) (Tabla 44), mientras que tanto los moluscos como el ítem de otras especies aportaron 4,73 kg, que representa menos del 1,0% del peso total (Tabla 43).

A partir de los registros consignados en las bitácoras de pesca, se identificó un total de 59 especies que constituyeron la fauna acompañante de camarón nailon (Tabla 45). Dentro de las más importantes, respecto al peso total capturado (RT%), destacan los crustáceos, y en especial, los langostinos amarillo y colorado, con capturas de 54.379 kg (19,9%) y 69.659 kg (24,5%), respectivamente (Tabla 43). En el grupo peces, los recursos más relevantes, fueron la merluza común y el lenguado de ojos grandes, cada una de ellas con 45.646 kg (16,1%) y 8.196 kg (2,9%) (Tabla 44).

Con respecto a la frecuencia de ocurrencia (FO%), la especie que presentó el mayor valor fue la merluza común con 73,8% (Tabla 46). Igualmente, otras especies que representaron una frecuencia de ocurrencia importante, fueron el lenguado de ojos grandes con una aparición en 620 lances (53,0%); pejerrata, 474 lances (40,5%); langostino amarillo, 369 lances (31,5%); langostino colorado, 189 lances (16,2%); y jaiba mochilera 123 lances (10,5%) (Tabla 46).

Composición de la captura por región

En cuanto a la composición de la fauna acompañante del camarón nailon por región, cabe destacar la presencia y captura significativa de la merluza en todas las regiones prospectadas (II a VIII Región). Los volúmenes de captura por región de esta especie, oscilaron entre 846 kg y 20.747 kg, registrándose la mayor captura en la VIII Región, y la menor en la VI Región. En el caso del langostino colorado, esta especie se presentó desde la II hasta la IV Región, reapareciendo en la VIII

Tabla 43

Listado de especies capturadas, capturas totales (kg) y frecuencia relativa (RT%) durante el crucero de evaluación directa de camarón nailon, año 2002

CRUSTÁCEOS

Nombre común	Nombre científico	Captura (kg)	Frecuencia relativa RT (%)
Camarón nailon	<i>Heterocarpus reedi</i>	56.652,30	19,92%
Langostino colorado	<i>Pleuroncodes monodon</i>	54.379,12	19,12%
Langostino amarillo	<i>Cervimunida johni</i>	69.659,03	24,49%
Langostino de profundidad	<i>Munida propinqua</i>	0,01	0,00%
Gamba	<i>Haliporoides diomedea</i>	383,65	0,13%
Camarón acorazado	<i>Glyphocrangon alata</i>	49,13	0,02%
Camarón navaja	<i>Campylonotus semistriatus</i>	0,01	0,00%
Camarón plano	<i>Steoromastis suhmi</i>	0,04	0,00%
Centolla falsa	<i>Libidoclaea granaria</i>	3.519,15	1,24%
Jaiba limón	<i>Cancer porteri</i>	500,20	0,18%
Jaiba marmola	<i>Cancer edwardsi</i>	16,51	0,01%
Jaiba mochilera	<i>Lophorochinia parabranchia</i>	13.649,75	4,80%
Jaiba mora	<i>Homolaspis plana</i>	0,01	0,00%
Jaiba paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	1.676,31	0,59%
Zapateador	<i>Pterygosquilla armata</i>	21,17	0,01%
Langosta enana	<i>Projasus bahamondei</i>	0,02	0,00%
Total		200.506,40	70,50%

MOLUSCOS

Nombre común	Nombre científico	Captura (kg)	Frecuencia relativa RT (%)
Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	37,17	0,01%
Pulpo	<i>Octopus sp.</i>	0,83	0,00%
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	0,01	0,00%
Total		38,01	0,01%

OTROS

Nombre común	Nombre científico	Captura (kg)	Frecuencia relativa RT (%)
Caracol	<i>Aeneator sp.</i>	10,15	0,00%
Erizo	sin identificar	0,03	0,00%
Estrella	sin identificar	0,53	0,00%
Pepino de mar	<i>Athyonidium chilensis</i>	0,01	0,00%
Actinia	<i>Actinia sp.</i>	4,19	0,00%
Total		4,73	0,00%

Tabla 44

Listado de especies capturadas, capturas totales (kg) y frecuencia relativa (RT%) durante el crucero de evaluación directa de camarón nailon, año 2002

PECES

Nombre común	Nombre científico	Captura (kg)	Frecuencia relativa RT (%)
Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	45.645,60	16,05%
Merluza de cola	<i>Macroronus magellanicus</i>	17,77	0,01%
Lenguado de ojos chicos	<i>Paralichthys microps</i>	11,00	0,00%
Lenguado de ojos grandes	<i>Hipoglossina macrops</i>	8.196,42	2,88%
Anguila	<i>Ophichthus</i> sp.	4,60	0,00%
Anguila babosa	<i>Eptatretus polytrema</i>	0,29	0,00%
Anguila morena	<i>Gymnothorax</i> sp.	0,02	0,00%
Pejerrata	<i>Coelorhynchus aconcagua</i>	15.816,16	5,56%
Pejerrata azul	<i>Coelorhynchus chilensis</i>	238,45	0,08%
Congrio colorado	<i>Genypterus chilensis</i>	1,00	0,00%
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	583,00	0,20%
Congrio negro	<i>Genypterus maculatus</i>	1.868,75	0,66%
Bagre	<i>Halaerus canescens</i>	4,05	0,00%
Besugo	<i>Epigonus crassicaudus</i>	1.220,95	0,43%
Blanquillo	<i>Prolatilus jugularis</i>	933,70	0,33%
Brótula	<i>Salilota australis</i>	676,25	0,24%
Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>	16,20	0,01%
Pampanito	<i>Stromateus stellatus</i>	36,09	0,01%
Peje gallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	715,50	0,25%
Peje humo	<i>Aculeola nigra</i>	4.883,24	1,72%
Pez gato	<i>Aphos pororus</i>	30,09	0,01%
Alfonsino	<i>Beryx splendens</i>	0,02	0,00%
Azulejo	<i>Prionace glauca</i>	0,01	0,00%
Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	0,03	0,00%
Raya	<i>Raja</i> sp.	16,44	0,01%
Raya escobina	<i>Psamombatis scobina</i>	172,00	0,06%
Raya torpedo	<i>Torpedo tremens</i>	124,50	0,04%
Raya volantín	<i>Raja chilensis</i>	2.489,00	0,88%
Sardina	<i>Clupea bentinki</i>	1,00	0,00%
Sierra	<i>Thyrsites atun</i>	0,01	0,00%
Tiburón narigón	<i>Apristurus nasutus</i>	0,01	0,00%
Tollo negro	<i>Centroscyllium fabricii</i>	38,53	0,01%
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	89,69	0,03%
Torito	<i>Bovichthys chilensis</i>	0,01	0,00%
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	12,12	0,00%
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	0,03	0,00%
Total		83.842,53	29,48%

Tabla 45
Listado de fauna acompañante de la especie objetivo, camarón nailon

Crustáceos		Peces		Otros	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Camarón nailon	<i>Heterocarpus reedi</i>	Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>
Langostino colorado	<i>Pleuroncodes monodon</i>	Merluza de cola	<i>Macroronus magellanicus</i>	Pulpo	<i>Octopus sp.</i>
Langostino amarillo	<i>Cervimunida johni</i>	Lenguado de ojos chicos	<i>Paralichthys microps</i>	Calamar	<i>Loligo gahi</i>
Langostino de profundidad	<i>Munida propinqua</i>	Lenguado de ojos grandes	<i>Hipoglossina macrops</i>	Caracol	<i>Aeneator sp.</i>
Gamba	<i>Haliporoides diomedea</i>	Anguila	<i>Ophichthus sp.</i>	Erizo	sin identificar
Camarón acorazado	<i>Glyphocrangon alata</i>	Anguila babosa	<i>Eptatretus polytrema</i>	Estrella	sin identificar
Camarón navaja	<i>Campylonotus semistriatus</i>	Anguila morena	<i>Gymnothorax sp.</i>	Pepino de mar	<i>Athyonidium chilensis</i>
Camarón plano	<i>Steoromastis suhmi</i>	Pejerrata	<i>Coelorhynchus aconcagua</i>	Actinia	<i>Actinia sp.</i>
Centolla falsa	<i>Libidoclaea granaria</i>	Pejerrata azul	<i>Coelorhynchus chilensis</i>		
Jaiba limón	<i>Cancer porteri</i>	Congrio colorado	<i>Genypterus chilensis</i>		
Jaiba marmola	<i>Cancer edwardsi</i>	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>		
Jaiba mochilera	<i>Lophorochinia parabanchia</i>	Congrio negro	<i>Genypterus maculatus</i>		
Jaiba mora	<i>Homolaspis plana</i>	Bagre	<i>Halaerus canescens</i>		
Jaiba paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	Besugo	<i>Epigonus crassicaudus</i>		
Zapateador	<i>Pterygosquilla armata</i>	Blanquillo	<i>Prolatilus jugularis</i>		
Langosta enana	<i>Projasus bahamondei</i>	Brótula	<i>Salilota australis</i>		
		Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>		
		Pampanito	<i>Stromateus stellatus</i>		
		Peje gallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>		
		Peje humo	<i>Aculeola nigra</i>		
		Pez gato	<i>Aphos pororus</i>		
		Alfonsino	<i>Beryx splendens</i>		
		Azulejo	<i>Prionace glauca</i>		
		Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>		
		Raya	<i>Raja sp.</i>		
		Raya escobina	<i>Psamombatis scobina</i>		
		Raya torpedo	<i>Torpedo tremens</i>		
		Raya volantín	<i>Raja chilensis</i>		
		Sardina	<i>Clupea bentinki</i>		
		Sierra	<i>Thyrsites atun</i>		
		Tiburón narigón	<i>Apristurus nasutus</i>		
		Tollo negro	<i>Centroscyllium fabricii</i>		
		Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>		
		Torito	<i>Bovichthys chilensis</i>		
		Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>		
		Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>		

Tabla 46

Captura total, importancia en peso y frecuencia de ocurrencia, en el área de prospección de las principales especies capturadas durante el crucero de evaluación directa de camarón nailon, año 2002

	Principales especies	Captura total (kg)	Importancia en peso		Frecuencia de ocurrencia FO (%)
			Respecto a captura total RT (%)	Respecto a captura de camarón nailon RS (%)	
II Región	Camarón nailon	3.030	6,3%	100,0%	32,7%
	Langostino colorado	25.466	53,1%	11,1%	31,3%
	Jaiba mochilera	13.475	28,1%	112,8%	47,6%
	Merluza común	2.562	5,3%	30,3%	66,3%
	Pejerrata	1.334	2,8%	33,7%	36,1%
	Otros	2.134	4,4%	-	-
III Región	Camarón nailon	22.601	34,5%	100,0%	57,7%
	Langostino colorado	9.764	14,9%	19,2%	18,7%
	Langostino amarillo	22.614	34,5%	50,1%	40,1%
	Merluza común	4.794	7,3%	16,8%	70,4%
	Peje humo	2.981	4,5%	9,9%	46,8%
	Otros	2.797	4,3%	-	-
IV Región	Camarón nailon	9.371	27,3%	100,0%	85,5%
	Langostino colorado	3.801	11,1%	21,2%	11,3%
	Langostino amarillo	15.595	45,4%	145,6%	53,8%
	Merluza común	3.452	10,1%	29,9%	80,1%
	Lenguado de ojos grandes	1.006	2,9%	6,9%	73,3%
	Otros	1.088	3,2%	-	-
V Región	Camarón nailon	8.074	18,7%	100,0%	58,9%
	Langostino amarillo	24.428	56,5%	52,7%	48,3%
	Merluza común	2.722	6,3%	23,5%	76,8%
	Lenguado de ojos grandes	2.476	5,7%	17,7%	68,2%
	Pejerrata	3.431	7,9%	38,1%	66,9%
	Otros	2.137	4,9%	-	-
VI Región	Camarón nailon	7.275	43,4%	100,0%	61,3%
	Langostino amarillo	4.043	24,1%	55,6%	3,2%
	Centolla falsa	413	2,5%	4,6%	67,7%
	Merluza común	846	5,0%	7,6%	54,8%
	Lenguado de ojos grandes	1.187	7,1%	12,9%	67,7%
	Pejerrata	2.125	12,7%	24,8%	75,8%
Otros	886	5,3%	-	-	
VII Región	Camarón nailon	2.292	10,8%	100,0%	34,4%
	Centolla falsa	1.596	7,5%	23,4%	72,2%
	Jaiba paco	529	2,5%	0,7%	43,3%
	Merluza común	10.524	49,4%	71,3%	81,1%
	Lenguado de ojos grandes	650	3,1%	14,7%	67,8%
	Pejerrata	3.568	16,7%	103,2%	62,2%
	Congrio negro	942	4,4%	13,2%	65,6%
	Raya volantín	372	1,7%	12,0%	53,3%
	Otros	832	3,9%	-	-
VIII Región	Camarón nailon	4.008	7,3%	100,0%	29,8%
	Langostino colorado	15.349	27,8%	0,0%	27,5%
	Langostino amarillo	2.940	5,3%	32,7%	34,5%
	Centolla falsa	995	1,8%	10,0%	51,5%
	Merluza común	20.747	37,6%	42,6%	80,1%
	Lenguado de ojos grandes	1.314	2,4%	5,6%	75,4%
	Pejerrata	4.953	9,0%	64,7%	51,5%
	Raya volantín	1.501	2,7%	8,3%	31,0%
	Otros	3.385	6,1%	-	-
Total regiones	Camarón nailon	56.652	19,9%	100,0%	53,0%
	Langostino colorado	54.379	19,1%	11,8%	16,2%
	Langostino amarillo	69.659	24,5%	61,1%	31,5%
	Jaiba mochilera	13.650	4,8%	6,0%	10,5%
	Merluza común	45.646	16,0%	23,5%	73,8%
	Lenguado de ojos grandes	8.196	2,9%	6,3%	53,0%
	Pejerrata	15.816	5,6%	19,2%	40,5%
	Otros	20.403	7,2%	-	-
	Total II a VIII	284.402			

Región, con capturas que fluctuaron entre 3.801 kg (RT%: 11,1%) a 25.466 kg (RT%: 53,1%), registrándose el máximo en la II Región y el mínimo en la III Región (Figs. 74 y 75).

Otro crustáceo que es destacable en cuanto a las capturas totales es el langostino amarillo, recurso que al igual que el langostino colorado, se captura en abundancia junto a la especie objetivo, con una fuerte presencia en la zona norte en las Regiones III y IV. La región donde se registró la mayor captura de langostino amarillo fue la V Región, con 24.428 kg, que representa el 45,4% de la captura total (Tabla 46 y Fig. 74). Cabe destacar que en las Regiones II y VII no se registraron capturas de este crustáceo demersal, y en la VIII Región, solo se capturaron 2.940 kg (5,3%, respecto a la captura total) (Tabla 46 y Fig. 74). Especial es la situación de la jaiba mochilera, especie que se encontró sólo en la II y III Región, presentando la mayor captura en la primera de ellas con 13.475 kg (28,1% respecto a la captura total).

En cuanto a especies ícticas, además de la merluza común, los recursos que presentaron mayores capturas fueron el lenguado de ojos grandes y pejerrata (Figs. 74 y 75). Del primero de estos recursos, se obtuvieron cifras que oscilaron entre 650 kg (VII Región) y 2.476 kg (V Región), con porcentajes respecto a la captura total (RT%) entre 2,4% (VIII Región) y 7,1% (VI Región) (Tabla 45). En tanto, las capturas de pejerrata oscilaron entre 1.334 kg (II Región) y 4.953 kg (VIII Región), con valores de RT% entre 2,8% (II Región) y 16,7% (VII Región) (Tabla 46).

En la estimación de los porcentajes de captura respecto al camarón nailon (RS%), se consideraron únicamente los lances con presencia de esa especie objetivo, criterio que ha sido empleado con anterioridad en otros trabajos de evaluación (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a; 2000b y 2001). De esta manera, en la II Región destaca el volumen extraído de la jaiba mochilera, con un porcentaje de 112,8% (Tabla 46). Dicho porcentaje, indica que este crustáceo es mucho más representativo en esa zona que el camarón nailon, esto es apreciable al considerar sólo los lances con especie objetivo, en los cuales se obtuvo una captura de 3.418 kg de jaiba mochilera y 3.030 kg, de camarón nailon. Igualmente, la frecuencia de ocurrencia de esta jaiba (FO%: 47,6%), es superior a la del recurso objetivo, camarón nailon (FO%: 32,7%). Dentro de los peces, en esta misma región, destaca la captura de merluza común y pejerrata, con una frecuencia de ocurrencia de 66,3% y 36,1%, respectivamente (Fig. 75).

Los valores de RS% para los crustáceos langostinos amarillo y colorado, muestran valores diferentes dependiendo de la región prospectada (Tabla 46). En el caso del langostino amarillo, en las Regiones III y IV, los valores de RS% son superiores a 50%, situación que se repite entre la V y VI Región, disminuyendo en la VIII Región con una menor importancia en peso con respecto del

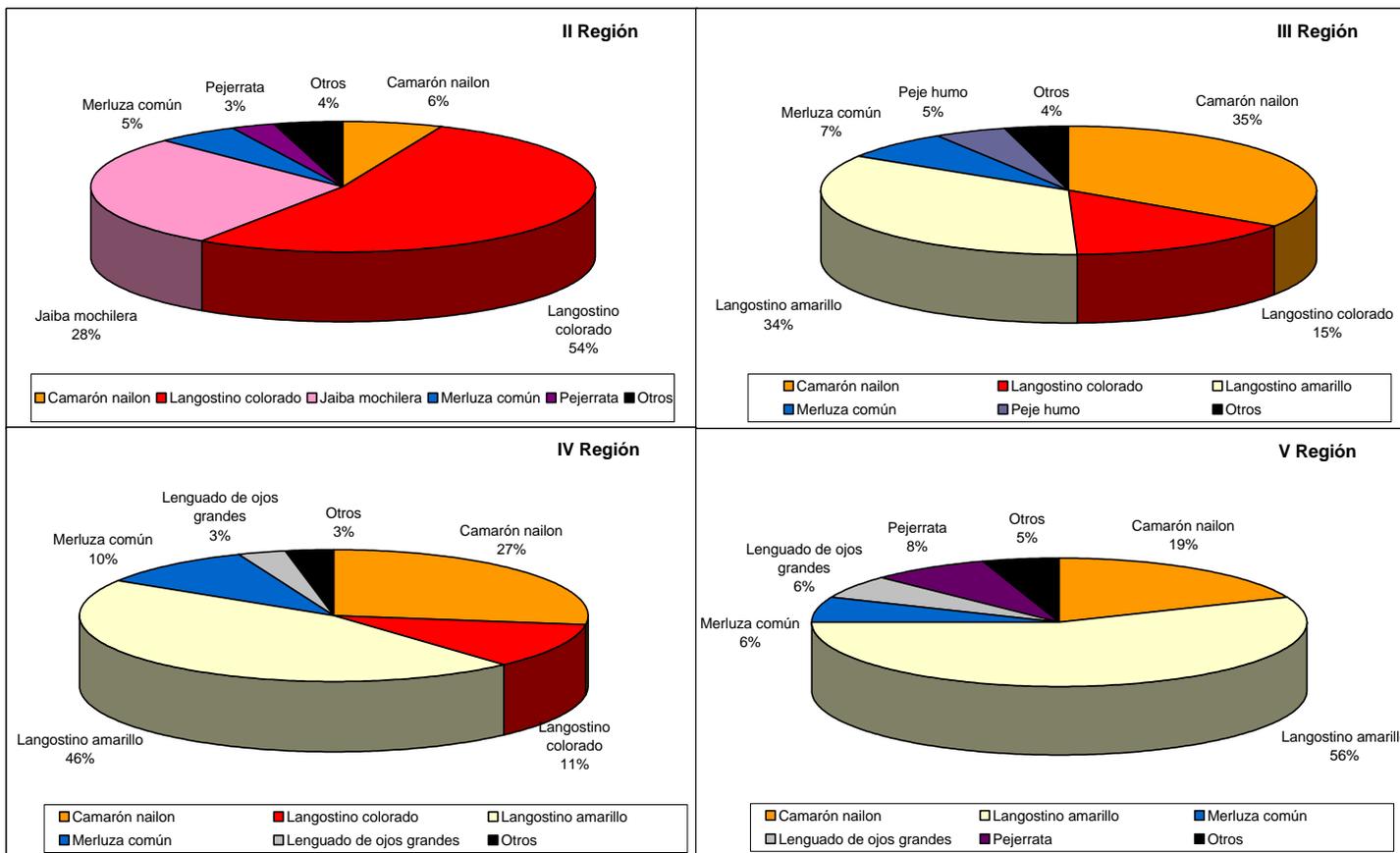


Figura 74. Porcentajes del peso de la captura total (RT%), de las principales especies extraídas durante el crucero de evaluación directa de camarón nailon, año 2002.

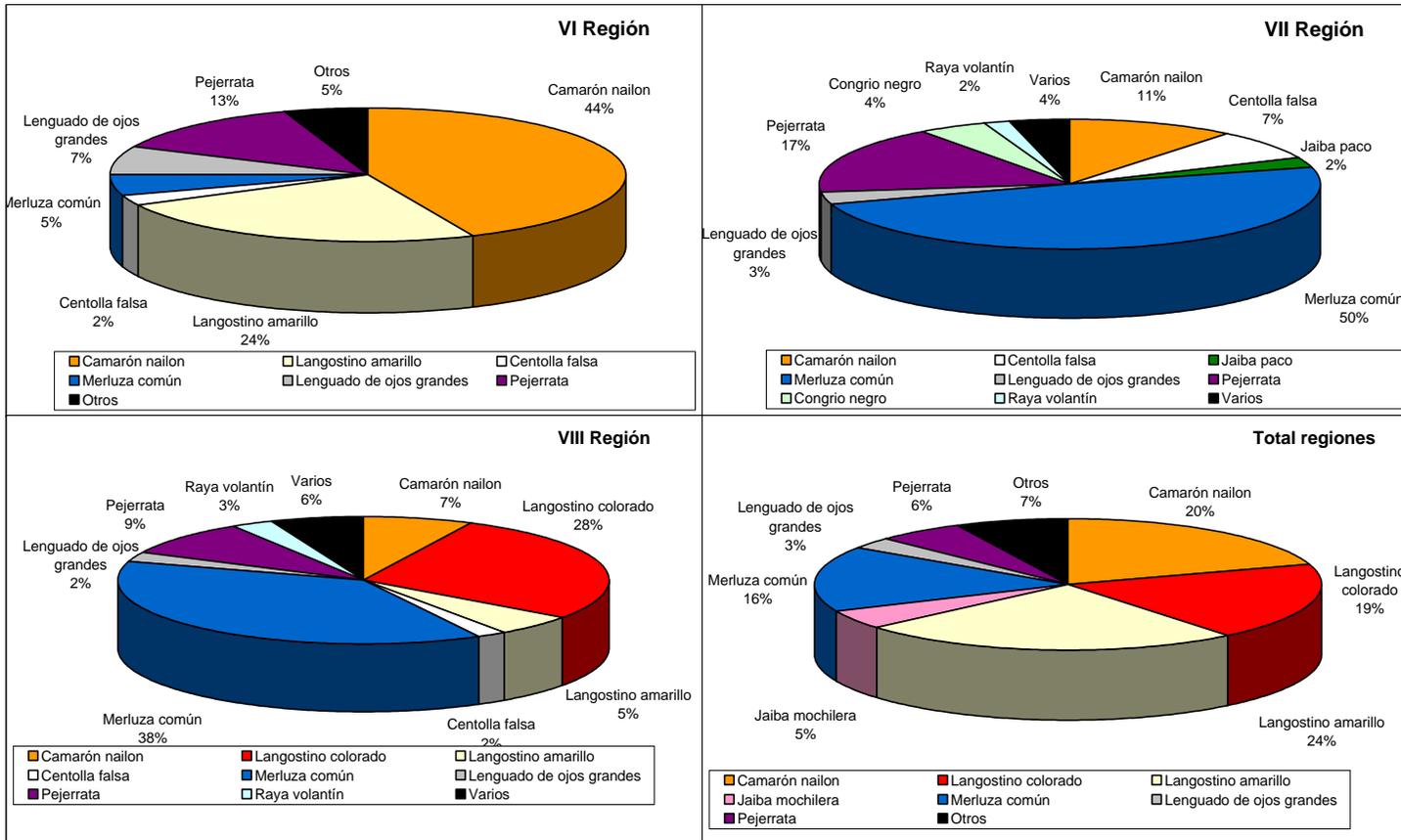


Figura 75. Porcentajes del peso de la captura total (RT%), de las principales especies extraídas durante el crucero de evaluación directa de camarón nailon, año 2002.

camarón nailon (RS%: 32,7%) (Tabla 46). Diferente es la situación del langostino colorado, el cual en la zona norte presenta valores de RS%, comprendidos entre 11,1% (II Región) y 21,2% (IV Región). Se debe destacar que esta situación es diferente en la VIII Región, ya que si bien se registraron capturas de langostino colorado equivalentes a 15.349 kg (27,8%, respecto a la captura total), al considerar sólo los lances con la presencia de recurso objetivo, el RS% es 0,0% (Tabla 46).

En cuanto a frecuencia de ocurrencia (FO%), de las especies que conforman la fauna acompañante de camarón nailon, destaca la merluza común, alcanzando porcentajes de hasta 80,1% en la VIII Región (Fig. 76 y Tabla 46). Otra especie íctica en la que se determinaron altos porcentajes de frecuencia de ocurrencia, entre la IV y VIII Regiones, fue el lenguado de ojos grandes con porcentajes de FO% sobre 50,0% (Fig. 75).

Análisis Comunitarios

Parámetros descriptivos de las comunidades

En la Figura 77, se presenta la evolución de los índices de diversidad (H') y uniformidad (J'), por estrato de profundidad estimados a partir de la CPUA, para las cinco zonas estudiadas. En la Zona Norte 1, tanto la diversidad como la uniformidad presentan valores medios, con la excepción de la celda 23H en la cual ambos índices disminuyen a un valor mínimo, lo anterior se debe al alto dominio que ejerce la jaiba mochilera, por sobre las demás especies contenidas en esta zona. En la Zona Norte 2, ambos índices igualmente presentan valores medios de diversidad y uniformidad, sin embargo, existen celdas en las cuales ambos índices tienen valores mínimos. En las celdas 26H y 27H el camarón nailon fue la única especie dominante, mientras que en las celdas 29D y 29G fueron el langostino amarillo y la merluza común, respectivamente.

La Zona Centro, presentó valores medios de diversidad y uniformidad, sin embargo, éstos son menores a los registrados en la Zona Norte 1 y 2. En esta zona, los valores mínimos de ambos índices se localizaron en las celdas 29D y 32D, con un dominio absoluto de langostino amarillo por sobre las demás especies presentes en ambas celdas. En la Zona Centro Sur, los índices son relativamente constantes en cada una de las celdas, con valores medios a máximos tanto en la diversidad como en la uniformidad, el valor mínimo fue observado en la celda 34D, en la que el camarón nailon se presenta como especie dominante.

En la Zona Sur, los índices presentaron valores máximos, no existiendo dominio de una o unas pocas especies, respecto de las demás contenidas dentro de esta zona. Es importante destacar, que tanto la Zona Centro Sur y Zona Sur presentan valores máximos para ambos índices, respecto a

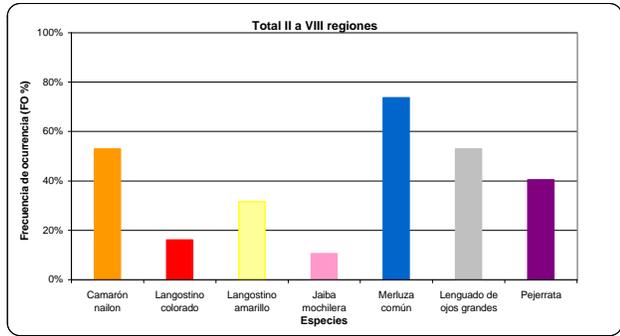
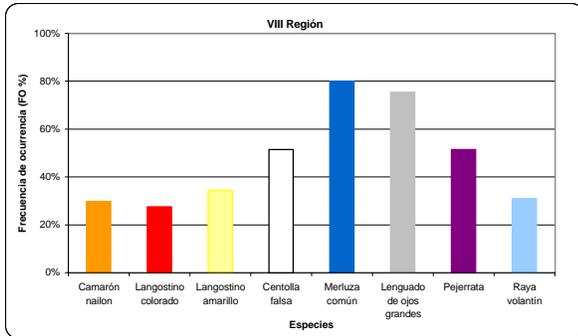
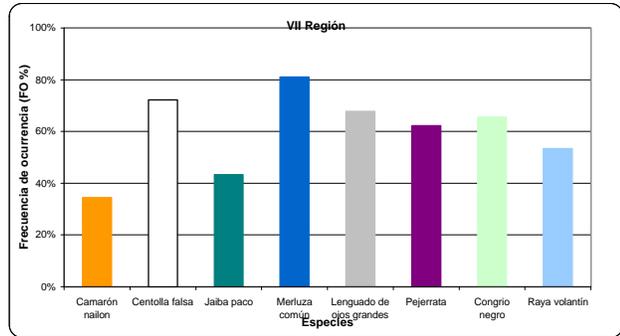
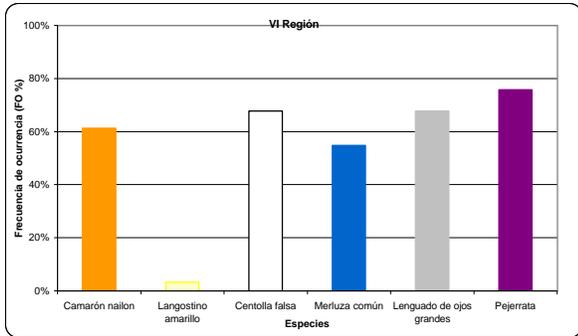
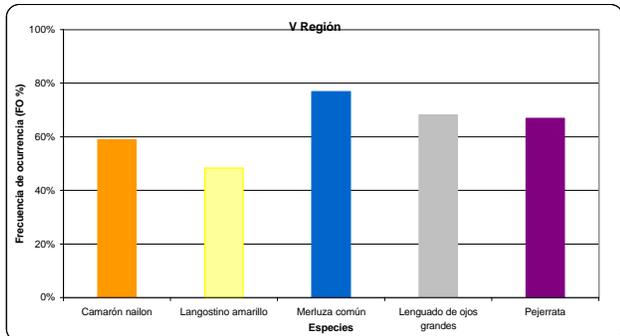
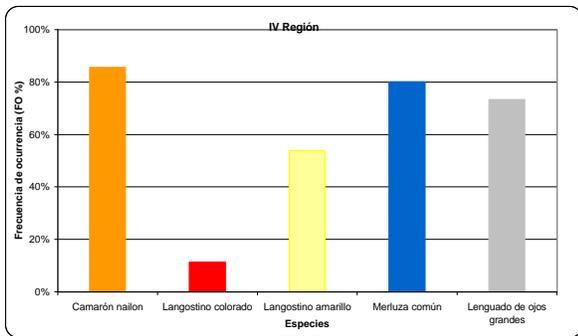
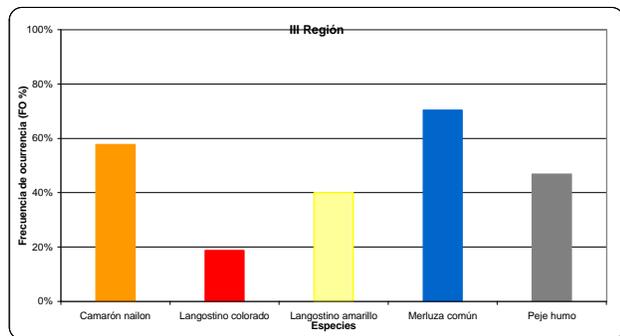
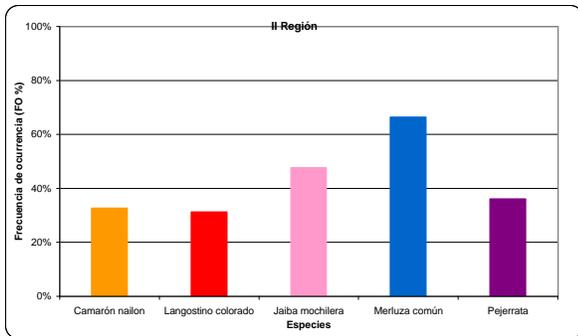


Figura 76. Frecuencia de ocurrencia (FO%), de las principales especies extraídas durante el crucero de evaluación directa de camarón nailon, año 2002.

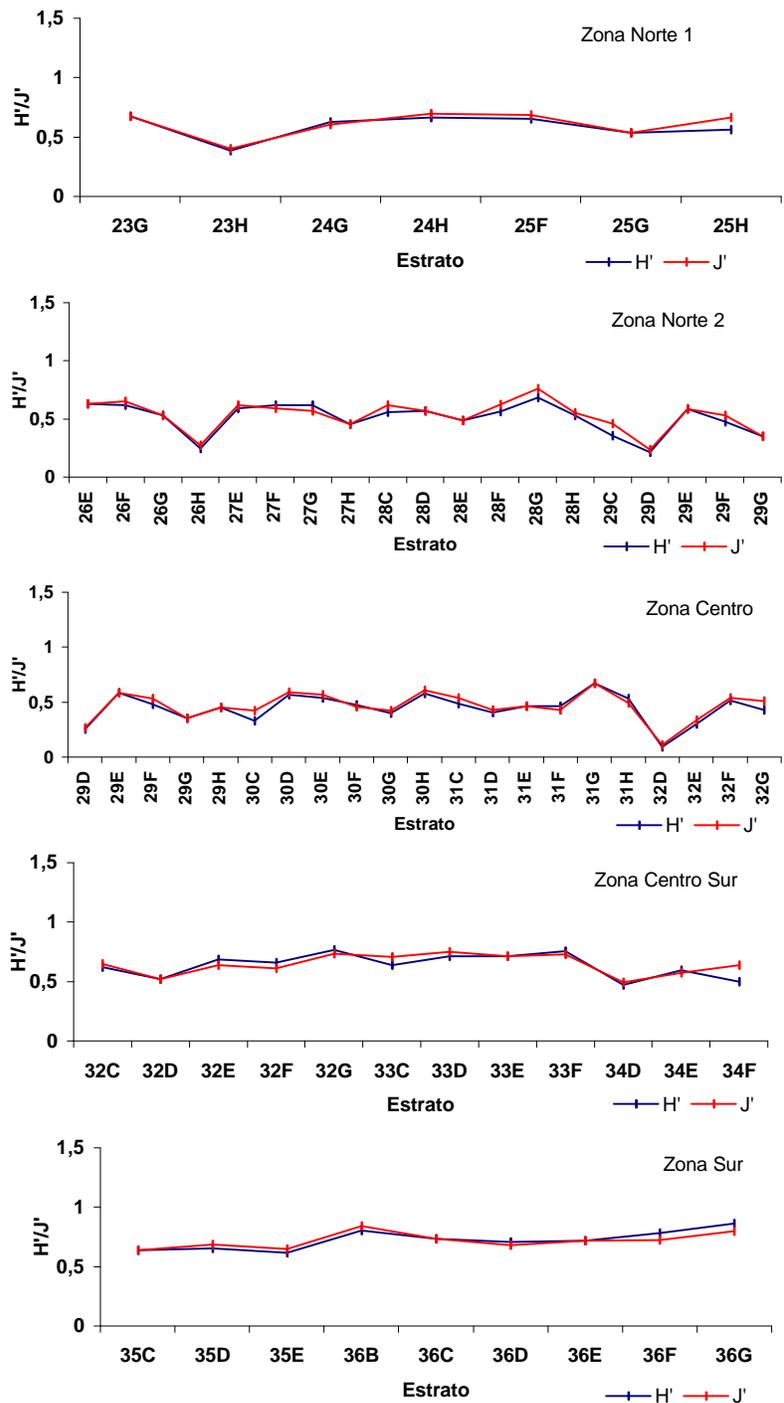


Figura 77. Índices de diversidad estimados a partir de la matriz de CUPA, para las cinco zonas en estudio. H' = índice de diversidad de Shannon - Weaver, J' = índice de uniformidad de Pielou. Simbología celdas ver Tablas 47 y 48.

las otras zonas analizadas. En otras palabras, las especies capturadas en estas dos zonas, están mejor representadas en términos de CPUA, sin dominio de una o algunas especies por sobre las demás.

La Figura 78, indica la evolución de los índices (H' y J') estimados a partir de la frecuencia de ocurrencia de las especies contenidas en las cinco zonas estudiadas. En términos generales, se observó que ambos indicadores presentaron valores máximos, siendo relativamente constantes en las distintas celdas contenidas en cada una de las zonas. El hecho precitado se debe a que en términos de frecuencia de ocurrencia, las distintas especies se distribuyeron en forma relativamente equitativa en las distintas celdas contenidas en cada zona, sin observar el dominio de una o más especies por sobre las demás.

La comparación de las cinco zonas estudiadas, mediante el estadístico de Kruskal – Wallis, señala que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) al comparar las zonas con relación a los índices (H' y J') estimados a partir de la CPUA, y en la estimación de H' en función de la ocurrencia de las especies. Adicionalmente, no se presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$) al comparar las zonas en función de J', estimado a partir de la frecuencia de ocurrencia de las especies capturadas como fauna acompañante.

Análisis multivariado

El análisis se realizó considerando la información contenida por zona, de este modo, cada zona fue dividida en ocho estratos de profundidad (Tabla 47), cada un grado de latitud, siendo así generadas celdas de latitud/profundidad (Tabla 48). Considerando las cinco zonas estudiadas, se identificaron un total de 55 especies, de éstas sólo se consideraron aquellas especies con un aporte a la captura total mayor o igual al 0,5% de ésta (Tablas 43 y 44).

Zona Norte 1

En la Zona Norte 1 (Fig. 79), se observaron dos asociaciones, obtenidas a partir de la matriz de CPUA. La asociación 1 cubre un rango batimétrico que parte desde los 351 m hasta profundidades mayores de 401 m y entre las latitudes 23°00'S y 24°00'S. Las principales especies en esta asociación son la jaiba mochilera (58,0%), pejerratas (15,3%), camarón nailon (9,4%), merluza común (7,3%), pejehumo (6,6%) y langostino colorado (2,2%). La asociación 2 se presentó en el rango batimétrico que se inició desde los 301 m hasta profundidades mayores de 401 m, entre las latitudes 24°00'S y 25°00'S. Las especies dominantes en esta asociación son el camarón nailon (44,4%), jaiba

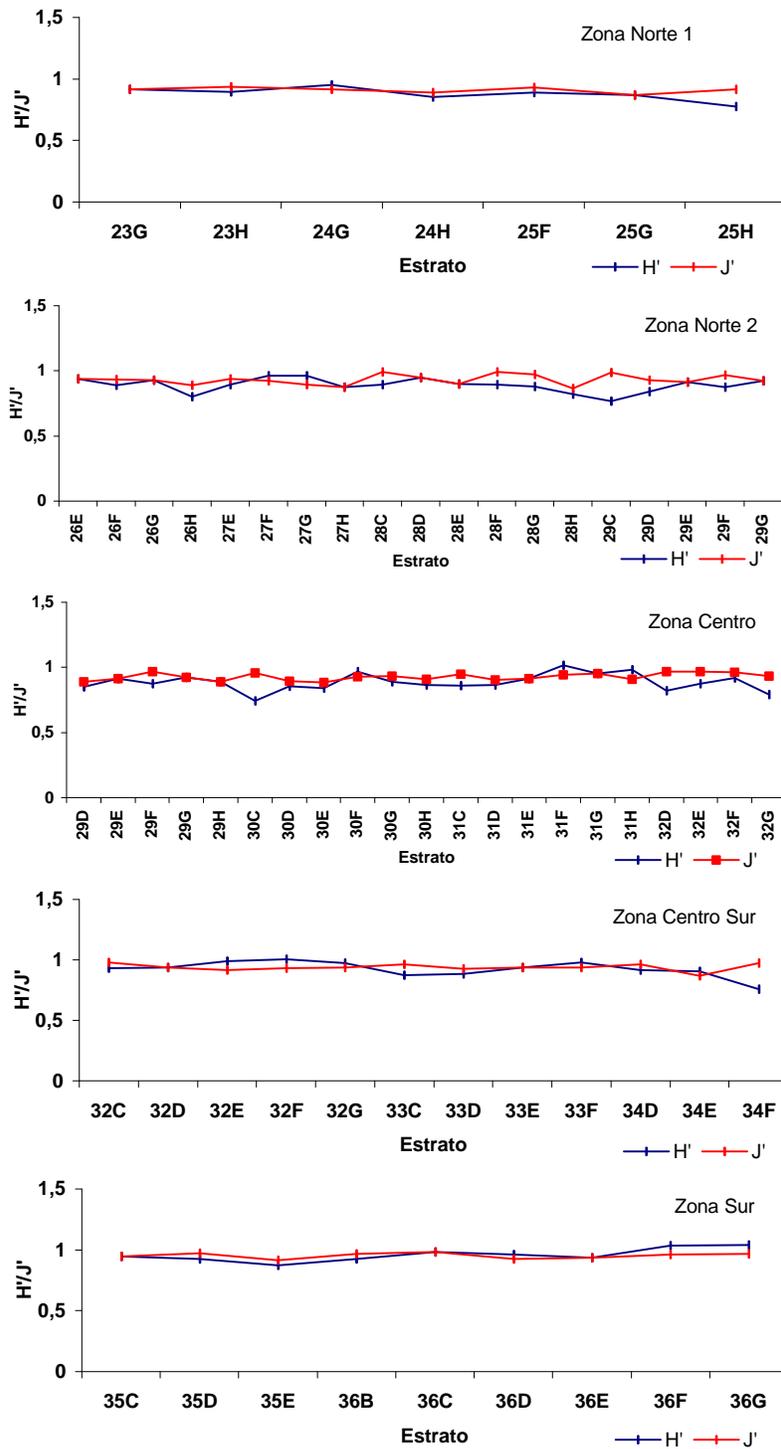


Figura 78. Índices de diversidad estimados a partir de la matriz de ocurrencias, para las cinco zonas en estudio. H' = índice de diversidad de Shannon - Weaver, J' = índice de uniformidad de Pielou. Para simbología celdas ver Tablas 47 y 48.

Tabla 47
Estratos de profundidad considerados en los análisis poblacionales y
multivariados y códigos por especie en análisis comunitarios

Intervalo de profundidad (m)		Símbolo
50	100	A
101	150	B
151	200	C
201	250	D
251	300	E
301	350	F
351	400	G
	>401	H

Nombre Común	Nombre Científico	Símbolo
Langostino colorado	<i>Pleuroncodes monodon</i>	Pm.
Langostino amarillo	<i>Cervimunida johni</i>	Cj.
Camarón nailon	<i>Heterocarpus reedi</i>	Hr.
Jaiba limón**	<i>Cancer porteri</i>	Cp.
Jaiba mochilera	<i>Lophorochinia parabranchia</i>	Lpa.
Jaiba paco	<i>Mursia gaudichaudii</i>	Mgau.
Centolla falsa	<i>Glyptolithodes cristatipes</i>	Gcr.
Blanquillo**	<i>Prolatilus jugularis</i>	Pj.
Besugo	<i>Epigonus crassicaudus</i>	Ec.
Congrio negro**	<i>Genypterus maculatus</i>	Gm.
Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	Meg.
Leng ojos grandes	<i>Hippoglossina macrops</i>	Hm.
Pejerrata	<i>Coelorhynchus sp.</i>	Csp.
Raya volántin	<i>Raja chilensis</i>	Rch.
Peje humo	<i>Hexanchus griseus</i>	Hg.

Tabla 48
Celdas de latitud/profundidad considerados en los análisis comunitarios
(parámetros poblacionales y análisis multivariado). El término numérico indica la
latitud y el término alfanumérico indica el estrato de profundidad

Zona Norte 1	Zona Norte 2	Zona Centro	Zona Centro Sur	Zona Sur
23G	26E	29D	32C	35C
23H	26F	29E	32D	35D
24G	26G	29F	32E	35E
24H	26H	29G	32F	36B
25F	27E	29H	32G	36C
25G	27F	30C	33C	36D
25H	27G	30D	33D	36E
	27H	30E	33E	36F
	28C	30F	33F	36G
	28D	30G	34D	
	28E	30H	34E	
	28F	31C	34F	
	28G	31D		
	28H	31E		
	29C	31F		
	29D	31G		
	29E	31H		
	29F	32D		
	29G	32E		
		32F		
		32G		

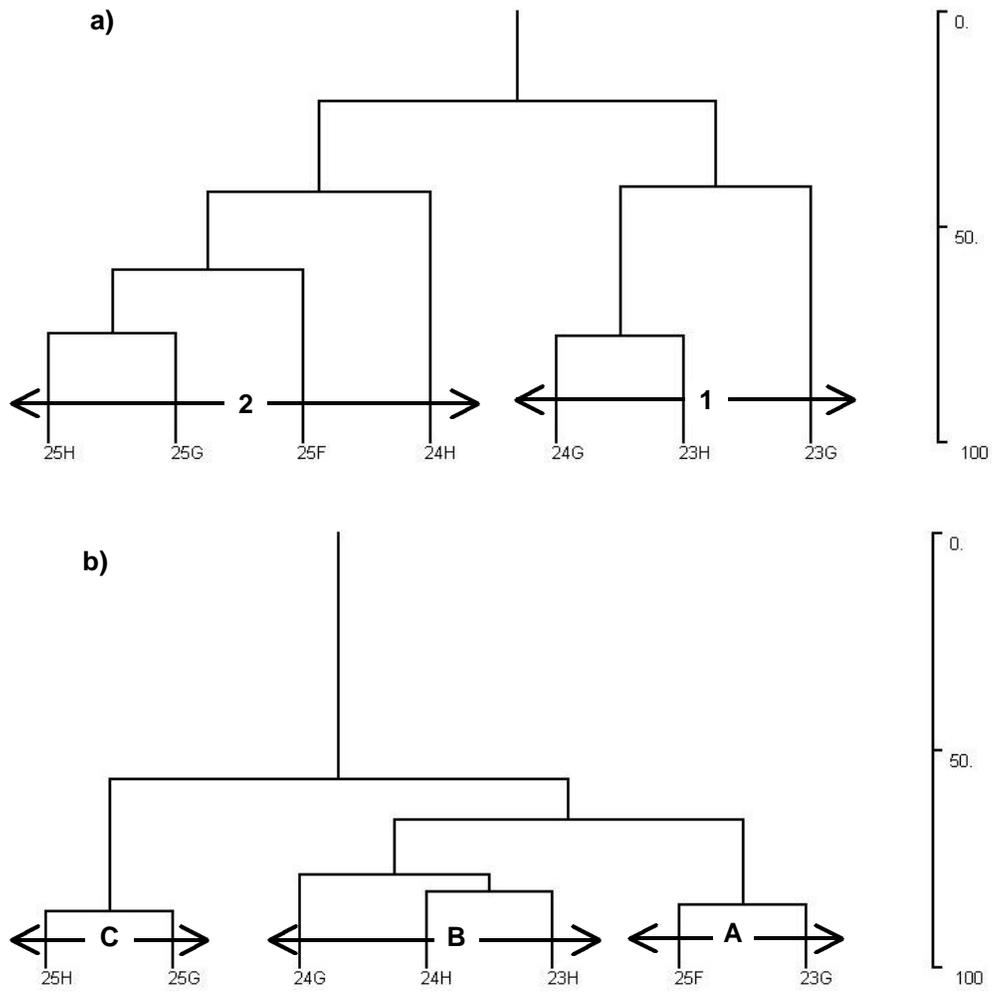


Figura 79. Análisis de cluster para la Zona Norte 1. a) matriz de CUPA, b) matriz de ocurrencias. Para simbología de celdas ver Tablas 47 y 48.

mochilera (20,0%), merluza común (12,7%), pejehumo (10,0%), pejerratas (6,5%) y langostino colorado (5,1%).

Para la matriz de ocurrencia (Fig. 79), se observa la presencia de tres asociaciones. La asociación "A" se distribuye entre los 301 m y 400 m de profundidad; sin embargo, éste localizó en dos latitudes distintas: en los 23°00'S a una profundidad que fluctúa entre los 351 m a los 401 m, y en los 25°00'S, entre 301m y 350m. Dentro de esta asociación, las máximas ocurrencias están dadas por camarón nailon (19,1%), merluza común (17,0%), jaiba mochilera (16,0%), jaiba paco (13,5%), pejerratas (9,0%) y langostino colorado (6,7%). La asociación "B", presentó una distribución batimétrica que va desde los 351 m a profundidades mayores de 401 m, abarcando dos latitudes, los 23°00'S, por sobre los 401 m de profundidad, y los 24°00'S, entre 351 m y sobre 401 m de profundidad. Dentro de esta asociación destacan, camarón nailon y merluza común (18,0%), pejerratas (17,2%), pejehumo (14,0%), jaiba mochilera (11,0%) y besugo (5,7%). Finalmente, la asociación "C" abarca desde los 351 m hasta profundidades mayores a los 401 m, situándose en los 25°00'S. Las especies más representativas dentro de esta asociación son camarón nailon (22,1%), pejehumo (20,0%), merluza común (19,1%), jaiba paco (11,5%) y jaiba mochilera (5,3%).

En la Fig. 80, se muestra el análisis factorial de correspondencias obtenido a partir de la matriz de CPUA para la Zona Norte 1. En ésta se observa que las especies se asocian preferentemente por rangos batimétricos, en tres asociaciones. La primera de ellas está comprendida entre 23°00'S y 25°00'S, desde los 301 m y 401 m de profundidad. Dentro de esta asociación se ubican las especies con los más altos rendimientos en cuanto a la CPUA, destacándose principalmente la jaiba mochilera y los pejerratas. La segunda asociación, se localiza en los 25°00'S, desde los 351 m y profundidades mayores a 401 m; a esta entidad sólo se asocia camarón nailon, ya que a esta profundidad es la especie que presenta los mayores registros de CPUA. La tercera asociación está integrada por merluza común y besugo, y se ubica sólo en la latitud de los 24°00'S en un franja batimétrica localizada a profundidades mayores a 401 m. La raya volantín, centolla falsa, pejehumo y jaiba paco, presentaron dentro de esta zona rendimientos bajos, por lo que se segregan fuera de las asociaciones.

El análisis factorial de correspondencia para la matriz de ocurrencia (Fig. 80), indica la presencia de una gran asociación que se extiende entre los 23°00'S y los 25°00'S, desde los 301 m hasta profundidades mayores de 401 m. Las especies localizadas dentro de esta asociación, se caracterizan por presentar las mayores frecuencia de ocurrencia, de las cuales destacan camarón nailon, pejehumo, merluza común y pejerratas.

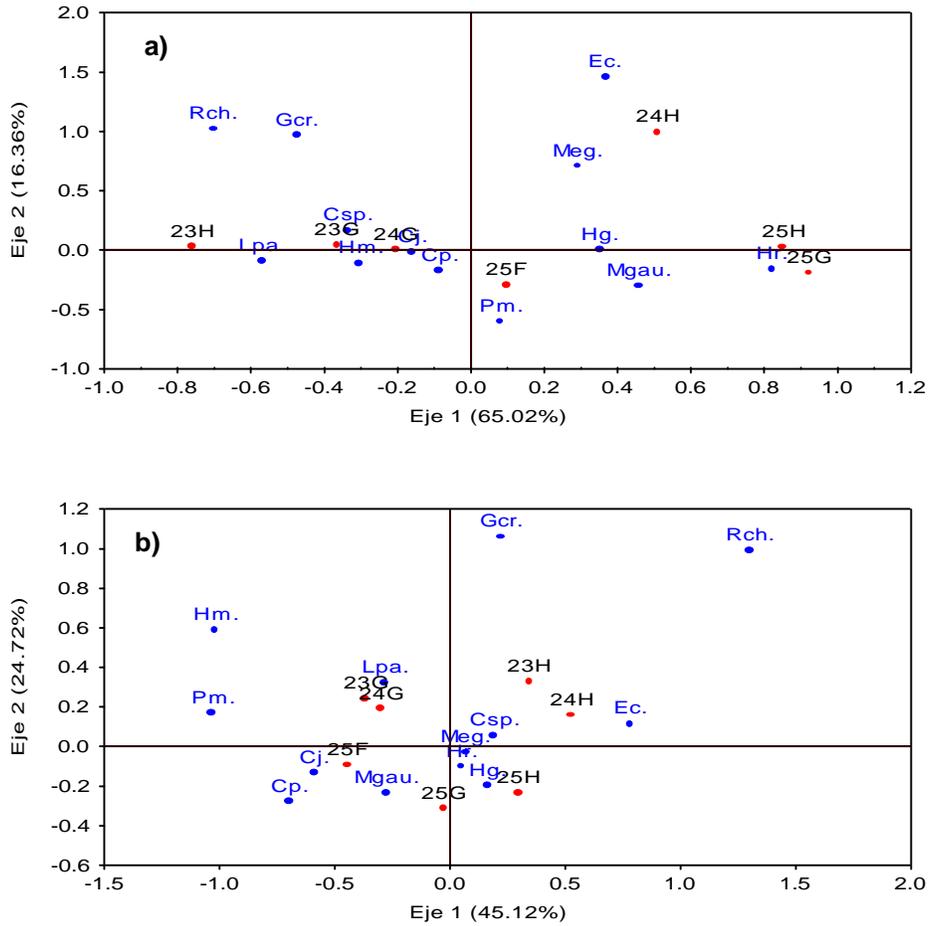


Figura 80. Análisis factorial de correspondencias para la Zona Norte 1. a) matriz de CPUA, b) matriz de ocurrencias. Simbología celdas ver Tablas 47 y 48, Simbología especies ver Tabla 47.

En la Figura 81, se muestra la distribución latitudinal que presentan las asociaciones obtenidas a partir del análisis de cluster. En éstas, se observó que las asociaciones, en su componente latitudinal, pueden abarcar uno o más grados de latitud (más de 100 km lineales), lo cual contrasta con la componente batimétrica, que restringe a las especies a franjas estrechas con profundidad determinada.

Zona Norte 2

En la Figura 82, se tienen las asociaciones obtenidas a partir de la matriz de CPUA para la Zona Norte 2, donde se observa la presencia de cuatro asociaciones. La asociación 1, ubicada desde los 251 m hasta profundidades mayores a 401 m, y localizada entre las latitudes 26°00'S y 29°00'S, presentó un dominio máximo, en los 29°00'S. Dentro de esta asociación los máximos aportes están dados por camarón nailon (33,7%), langostino colorado (28,0%), langostino amarillo (19,3%), merluza común (10,5%) y pejehumo (6,1%). Por su parte la asociación 2, presentó una distribución batimétrica que abarcó desde los 301 m y profundidades mayores de 401 m, con una distribución latitudinal localizada entre los 26°00'S y los 28°00'S, con un dominio máximo localizado en los 27°00'S. Dentro de esta asociación destaca el camarón nailon (57,0%), langostino amarillo (16,0%), merluza común (11,3%), langostino colorado (5,5%) y pejehumo (5,0%). La asociación 3, abarca el rango batimétrico comprendido entre los 151 m y los 350 m de profundidad, localizado sólo en la latitud de los 28°00'S. Son significativos dentro de esta asociación el langostino amarillo (45,0%), camarón nailon (37,0%), merluza común (6,3%), lenguados de ojos grandes (6,1%) y pejehumo (5,0%). Fundamentalmente asociación 4, presenta un rango batimétrico entre los 151 m y los 250 m de profundidad, localizado sólo en la latitud de los 29°00'S, dentro de la cual destaca el langostino amarillo (73,3%), camarón nailon (25,0%) y lenguado de ojos grandes (1,3%).

El análisis para la matriz de ocurrencias (Fig. 82), indica la presencia de cuatro asociaciones. La asociación "A", abarca desde los 151 m hasta los 400 m de profundidad, comprendiendo en rango latitudinal los 26°00'S (251 m y 350 m), los 28°00'S (151 m y los 250 m; 301 m y los 400 m) y los 29°00'S (301 m y los 350 m), lo cual se debe a la similitud que existe entre estas celdas.

Dentro de esta asociación, las especies más relevantes fueron camarón nailon (17,3%), merluza común (15,6%), lenguado de ojos grandes (12,1%), pejerratas y pejehumo (10,0%), langostino amarillo (9,0%), blanquillo y langostino colorado (5,0%). La asociación "B", presentó dos rangos batimétricos, el primero desde los 351 m hasta profundidades que van más allá de los 401 m,

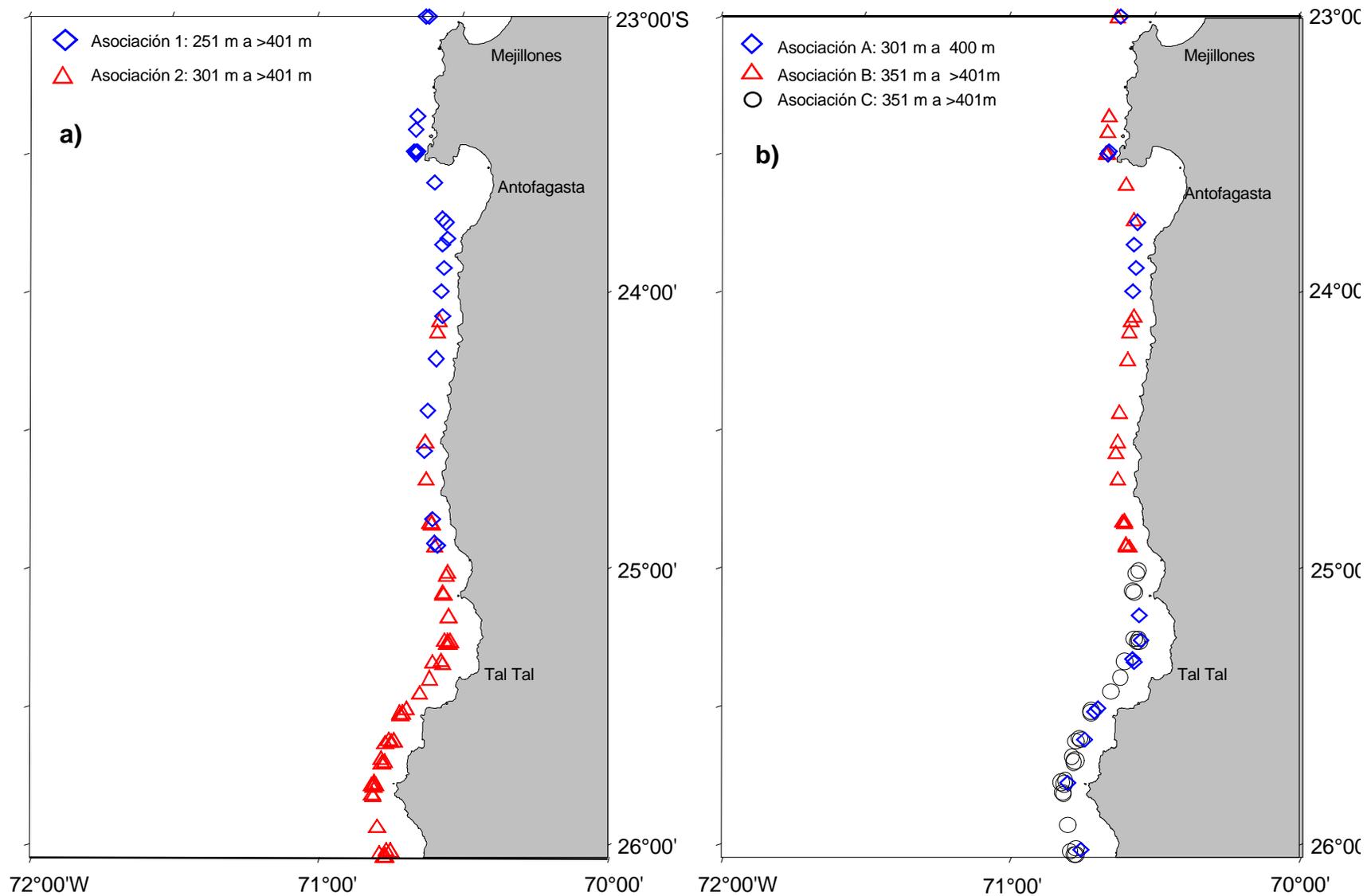


Figura 81. Distribución de asociaciones obtenidas en el análisis de cluster, para la Zona Norte 1. a) para la matriz de CPUA, b) para la matriz de ocurrencias.

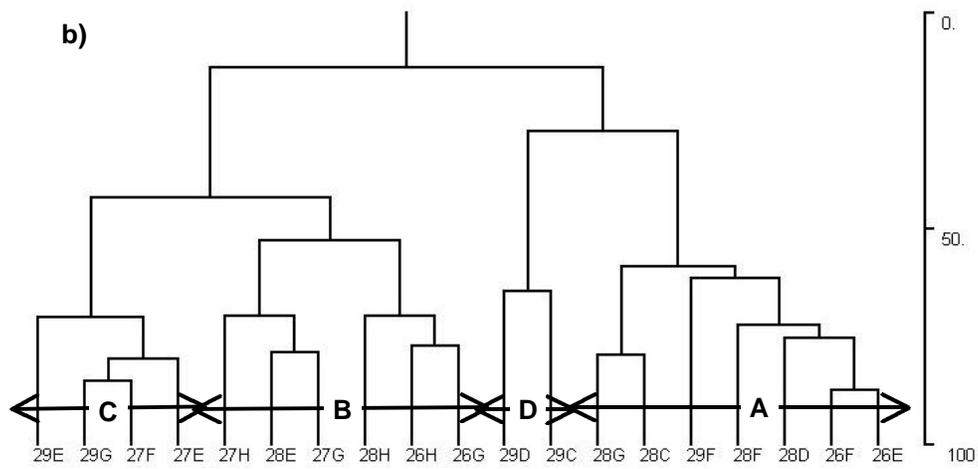
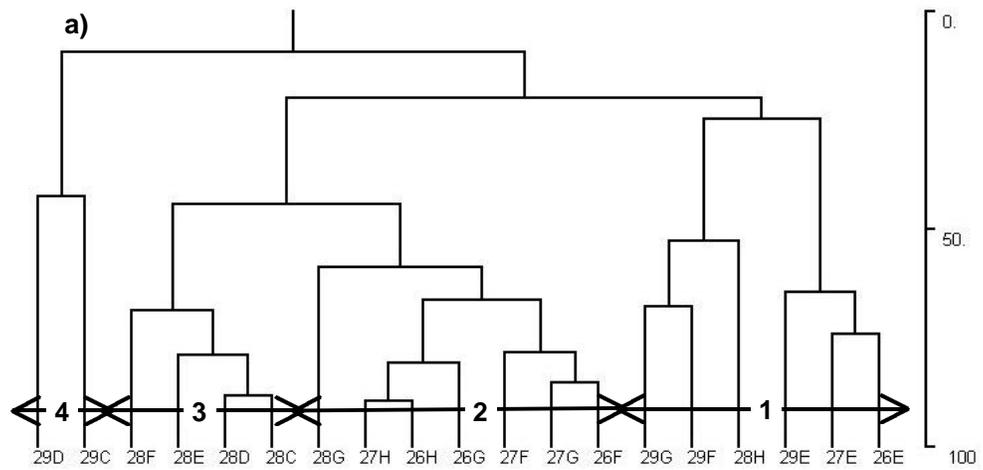


Figura 82. Análisis de cluster para la Zona Norte 2. a) matriz de CUPA, b) matriz de ocurrencias. Para simbología de celdas ver Tablas 47 y 48.

localizado en las latitudes 26°00'S y 27°00'S, y un segundo grupo, el cual está integrado por un rango batimétrico entre los 251 m y los 300 m de profundidad y se localiza en los 28°00'S.

En esta asociación, las principales especies son camarón nailon (19,7%), merluza común (18,0%), pejehumo (13,0%), pejeratas (10,4%), jaiba paco (9,6%), langostino amarillo (8,0%) y langostino colorado (3,0%). La asociación "C", se presentó desde los 251 m y los 400 m de profundidad, en la latitud 27°00'S y 29°00'S. Dentro de esta asociación las principales especies fueron camarón nailon (18,3%), merluza común (16,6%), lenguado de ojos grandes (14,4%), langostino amarillo (10,5%), langostino colorado (9,2%), jaiba limón (5,2%) y pejeratas (3,1%). La asociación "D", presenta una distribución batimétrica entre los 151 m y los 250 m de profundidad, y se localiza en los 29°00'S. Las principales especies de esa asociación fueron camarón nailon (2,0%), langostino amarillo (1,9%), lenguado de ojos grandes (1,9%) y jaiba paco (1,6%).

En la matriz de CPUA (Fig. 83) se determinaron tres asociaciones, la primera está relacionada con altos rendimientos (CPUA) de langostino colorado, ésta se establece entre los 251 m y 350 m de profundidad, con claro dominio entre los 251 m y 300 m. Esta asociación se localizó en las latitudes 26°00'S y 27°00'S, para continuar en los 29°00'S. La segunda asociación se localizó entre los 26°00'S y 29°00'S, desde los 301 m hasta profundidades mayores a 401 m. Dentro de esta agrupación las especies con los máximos rendimientos (CPUA) fueron camarón nailon, merluza común, pejehumo y pejeratas. La tercera asociación se ubicó entre los 151 m y los 350 m y comprende los 28°00'S y 29°00'S, siendo el langostino amarillo y lenguado de ojos grandes cabe señalar que este caso las CPUA son menores que la asociación anteriormente descrita.

En la matriz de ocurrencias (Fig. 83), el análisis factorial de correspondencias muestra la presencia únicamente una asociación desde los 251 m hasta profundidades mayores de 401 m y desde los 26°00'S a los 29°00'S. Se segrega la celda 29D, como consecuencia de las bajas observadas. Por otro lado, tres especies se segregan de esta asociación (raya volantín, centolla falsa y congrio negro), ya que estas están representadas escasamente en términos de frecuencia de ocurrencia.

En la Figura 84a y 84b, se muestra la distribución latitudinal que presentan las asociaciones obtenidas a partir del análisis de cluster. Se observó que las asociaciones, en su componente latitudinal, se distribuyeron en más de un grado de latitud, abarcando varios kilómetros de longitud. Lo anterior, contrasta con la componente batimétrica, la cual restringe a las especies a franjas estrechas con profundidad determinadas.

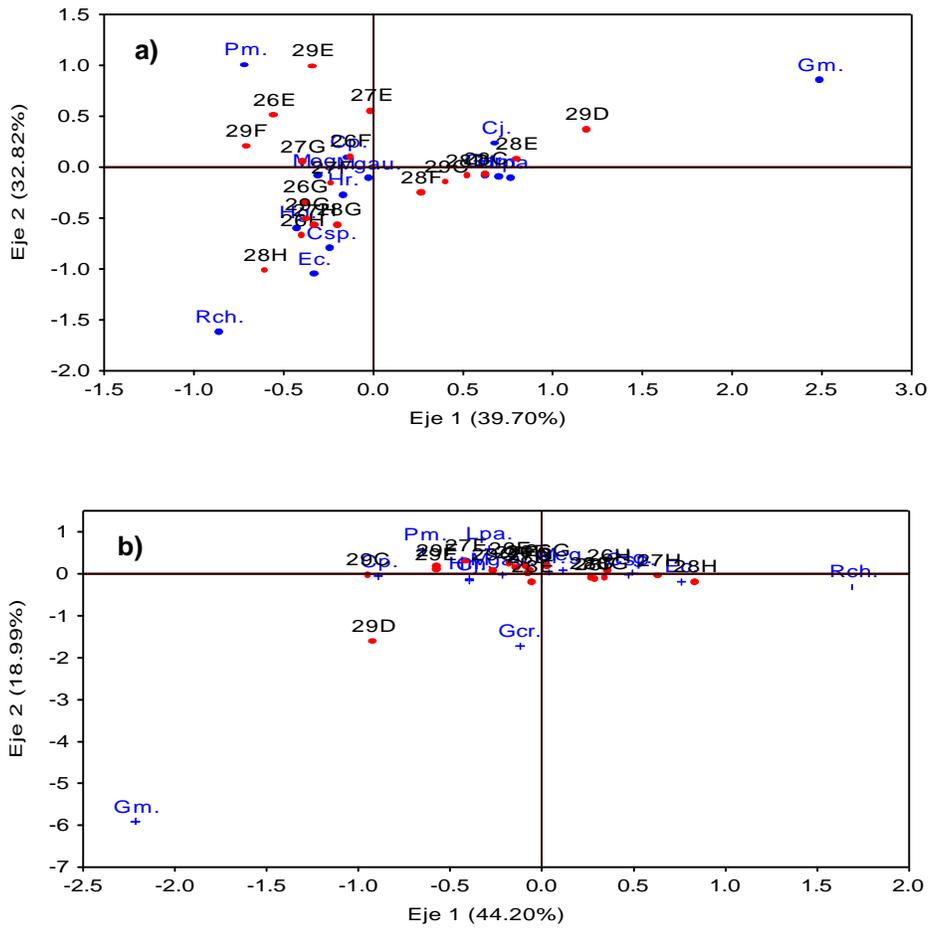


Figura 83. Análisis factorial de correspondencias para la Zona Norte 2. a) matriz de CPUA, b) matriz de ocurrencias. Simbología celdas ver Tablas 47 y 48, Simbología especies ver Tabla 47.

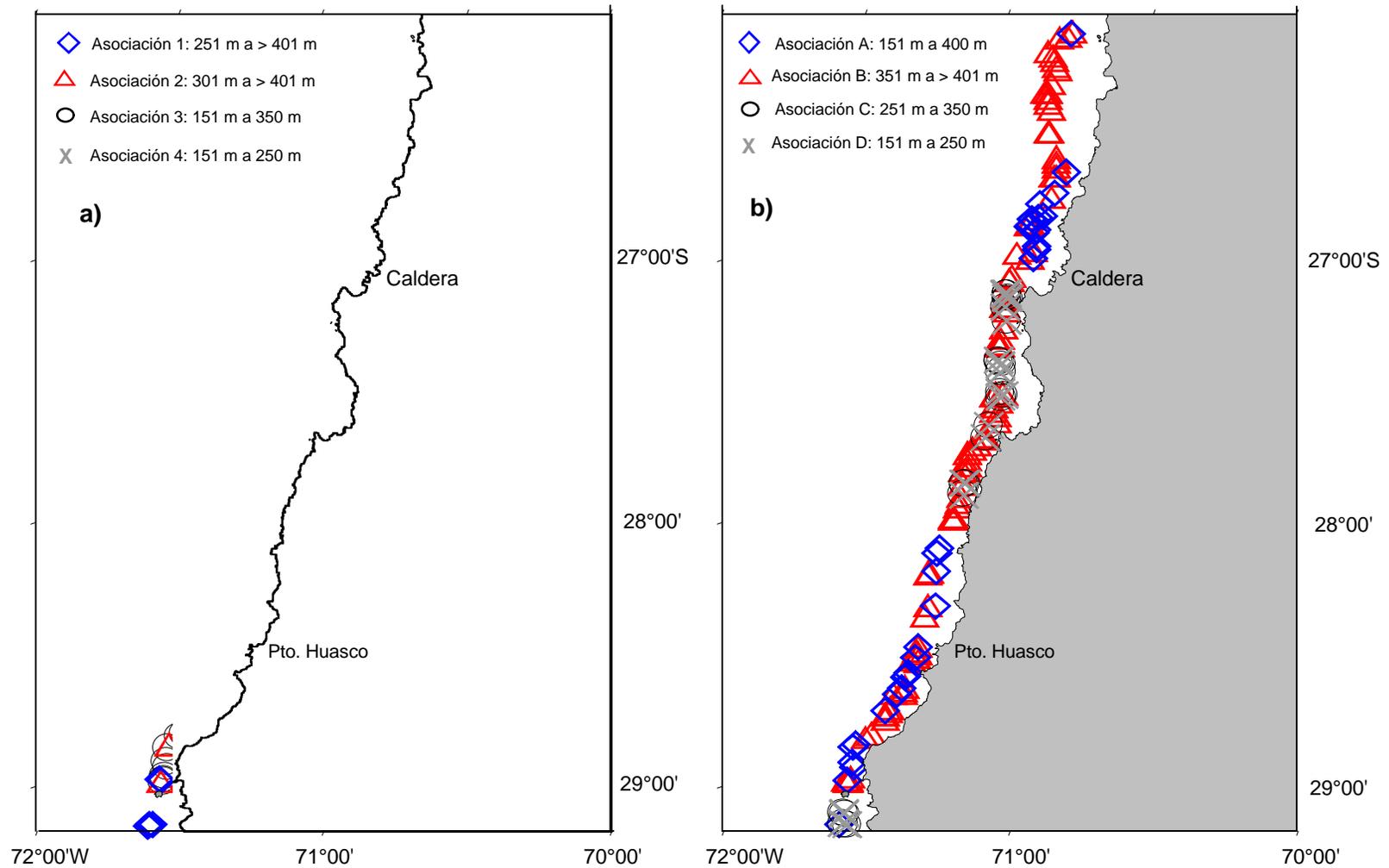


Figura 84. Distribución de asociaciones obtenidas en el análisis de cluster, para la Zona Norte 2. a) para la matriz de CUA, b) para la matriz de ocurrencias.

Zona Centro

En la Figura 85a, se presentaron las asociaciones obtenidas a partir de la matriz de CPUA, para la Zona Centro, en la cual se observa la presencia de cuatro asociaciones. La asociación 1, se ubicó entre los 201 m y 300 m de profundidad, entre las latitudes 29°00'S y 32°00'S. Destacándose las especies langostino amarillo (59,0%), camarón nailon (30,0%), merluza común (4,8%), lenguado de ojos grandes (4,3%) y langostino colorado (1,5%). La asociación 2, presenta dos perfiles batimétricos, uno entre los 151 m y 200 m y el segundo ubicado entre los 301 m y 400 m de profundidad, ambos perfiles batimétricos se localizaron entre los 29°00'S y 31°00'S. Las principales especies fueron camarón nailon (68,0%), merluza común (14,1%), lenguado de ojos grandes (6,3%), langostino amarillo (4,8%) y besugo (4,0%). La asociación 3, se presentó entre los 301 m y profundidades mayores a 401 m, siendo localizada entre las latitudes 29°00'S y 32°00'S. Las principales especies dentro de ella fueron camarón nailon (52,5%), merluza común (24,4%), pejehumo (8,6%), pejerratas (8,3%) y besugo (3,2%). La asociación 4, ubicada entre los 251 m y los 350 m de profundidad, y exclusivamente en la latitud 29°00'S, incluyendo como principales especies al langostino colorado (36,0%), camarón nailon (23,0%), merluza común (20,3%) y langostino amarillo (20%).

El análisis para la matriz de ocurrencias (Figura 85b), indica la presencia de tres asociaciones. La asociación "A", comprendida en el rango batimétrico entre los 151 m y los 400 m de profundidad, y localizada entre las latitudes 29°00'S y 32°00'S. Contiene como especies principales el camarón nailon (19,0%), lenguado de ojos grandes (15,5%), jaiba paco (14,7%), merluza común (12,0%), langostino amarillo (10,7%), pejerratas (7,5%) y langostino colorado (3,6%). En la asociación "B", localizada desde los 351 m hasta profundidades mayores a 401 m y entre las latitudes 29°00'S y los 32°00'S. Los aportes más significativos están dados por camarón nailon (21,7%), merluza común (16,5%), pejerratas (12,0%), pejehumo (11,0%), jaiba paco (8,6%), jaiba limón (7,9%), besugo (7,2%), centolla falsa (6,0%) y langostino amarillo (3,3%). La asociación "C", ubicada desde 201 m a los 350 m de profundidad, y entre las latitudes 29°00'S y 31°00'S, está constituida principalmente por camarón nailon (16,6%), merluza común y lenguado de ojos grandes (15,0%), jaiba limón (12,3%), langostino amarillo (11,4%), besugo (3,0%) y centolla falsa (2,6%).

La Figura 86a, exhibe el análisis factorial de correspondencia para la matriz de CPUA perteneciente a la Zona Centro, observándose la presencia dos asociaciones principales y una secundaria. La primera asociación se localiza en un rango batimétrico que va desde los 151 m hasta los 300 m de profundidad y desde los 29°00'S hasta los 32°00'S, destacándose dentro de esta unidad como principal especie el langostino amarillo. La segunda asociación cubre el rango batimétrico

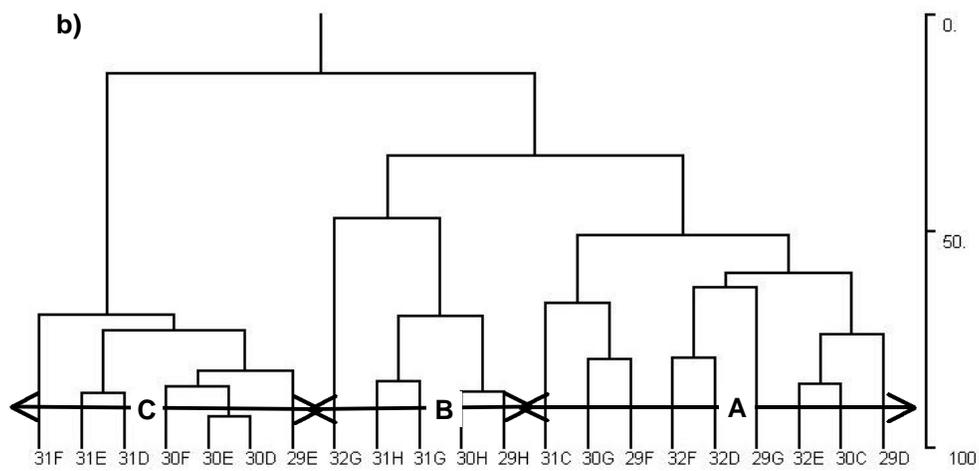
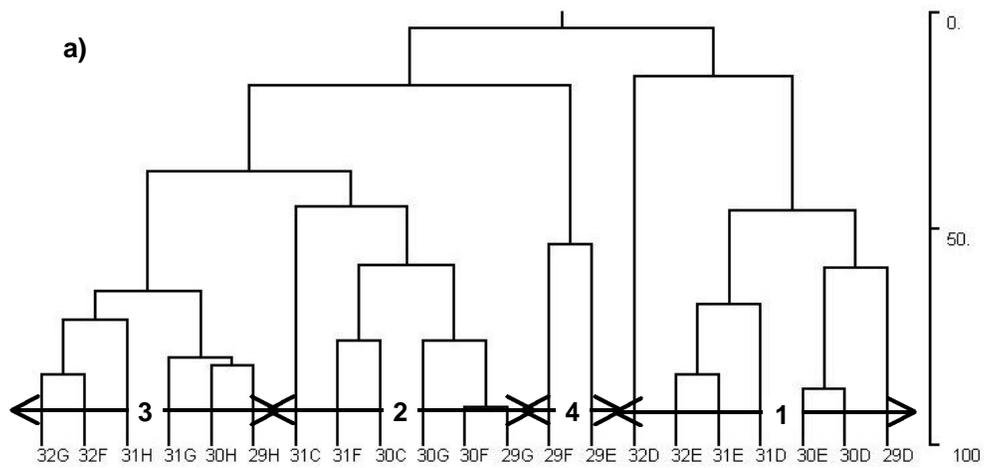


Figura 85. Análisis de cluster para la Zona Centro. a) matriz de CPUA, b) matriz de ocurrencias. Para simbología de celdas ver Tablas 47 y 48.

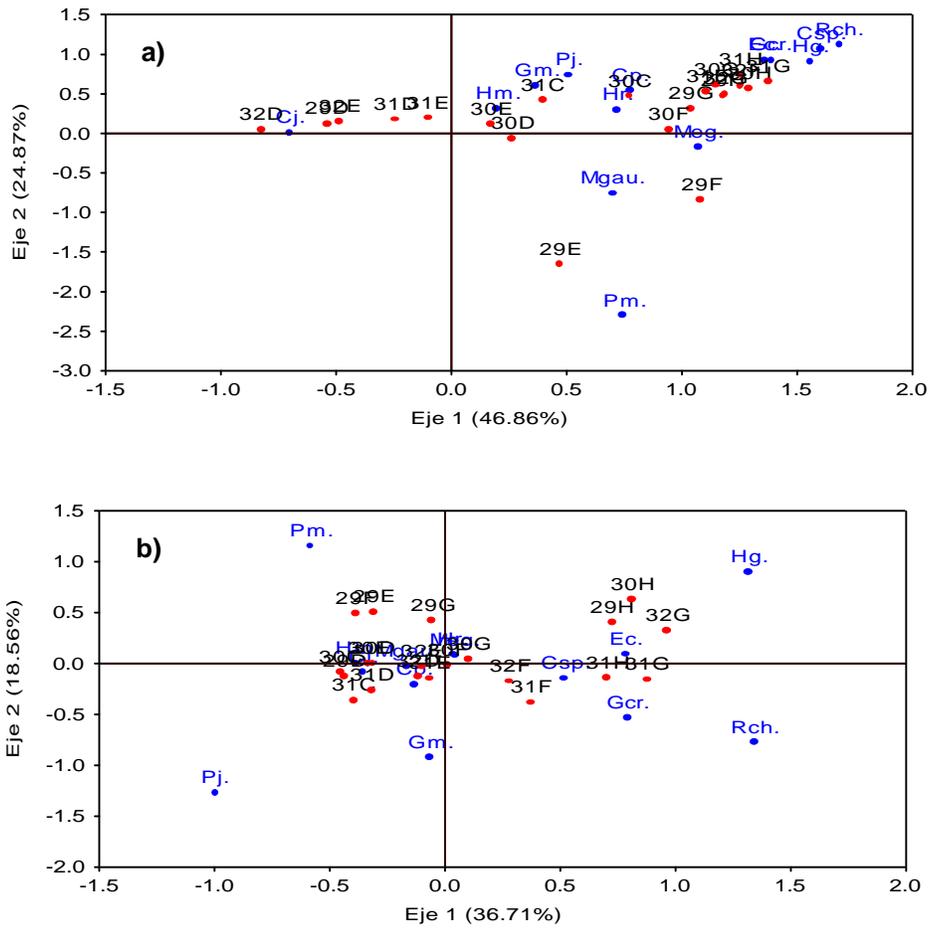


Figura 86. Análisis de cluster para la Zona Centro. a) matriz de CUPA, b) matriz de ocurrencias. Simbología celdas ver Tablas 47 y 48, Simbología especies ver Tabla 4.

comprendido desde los 151 m hasta profundidades mayores a 401 m, centrándose preferentemente a partir de los 301 m de profundidad y se distribuye entre los 29°00'S y los 32°00'S, En ellas, destacan dos especies con altos rendimientos de CPUA, el camarón nailon y la merluza común.

En el caso de la matriz de ocurrencias (Fig. 86b), el análisis factorial de correspondencia muestra la presencia de dos asociaciones, una principal que cubre desde 151 m hasta los 400 m de profundidad, concentrándose preferentemente entre los 201 m y los 300 m, desde los 29°00'S hasta los 32°00'S. Dentro de esta unidad, las máximas ocurrencias se centran entre los 201 m y los 300 m, siendo las especies más representativas el langostino amarillo, camarón nailon, jaiba paco, merluza común y lenguado de ojos grandes.

En la Figura 87a y 87b, se indica la distribución latitudinal que presentaron las especies que forman las asociaciones obtenidas a partir del análisis de cluster. En este caso, es posible apreciar que las asociaciones tienen una componente latitudinal que puede abarcar de uno o más grados de latitud (más de 100 km lineales). El hecho indicado precedentemente no se ve reflejado en la componente batimétrica, la que se restringe a las especies a franjas estrechas con profundidad determinadas.

Zona Centro Sur

La Figura 88 indica las asociaciones obtenidas para la Zona Centro Sur a partir de la matriz de CPUA, en ésta se observa la presencia de dos asociaciones. La asociación 1, cubre un rango batimétrico que va desde los 151 m hasta los 300 m de profundidad y se distribuyeron entre los 32°00'S y los 34°00'S. Las principales especies dentro de ella son camarón nailon (44,0%), langostino amarillo (26,6%), pejerratas (9,0%), lenguado de ojos grandes (8,7%), merluza común (7,4%) y la centolla falsa (2,0%). La asociación 2, presentó dos rangos de distribución batimétrica, una que se localizó entre los 151 m y 200 m, en los 33°00'S, y otra más profunda, que abarcó desde los 251 m hasta los 400 m de profundidad, y cubre desde los 32°00'S hasta los 34°00'S. Las principales especies dentro de esta asociación son pejerratas (36,0%), camarón nailon (27,2%), merluza común (14,0%), lenguado de ojos grandes (6,2%), langostino amarillo (5,0%), centolla falsa (4,5%), raya volantín (3,3%) y pejehumo (2,0%).

El análisis para la matriz de ocurrencia (Fig. 88), muestra la presencia de tres asociaciones. La asociación "A", comprende el rango batimétrico entre los 151 m hasta los 400 m de profundidad, y abarcó desde los 32°00'S hasta los 34°00'S. Para esta asociación las especies más importantes fueron camarón nailon (17,0%), pejerratas (14,0%), merluza común (13,0%), centolla falsa (12,3%),

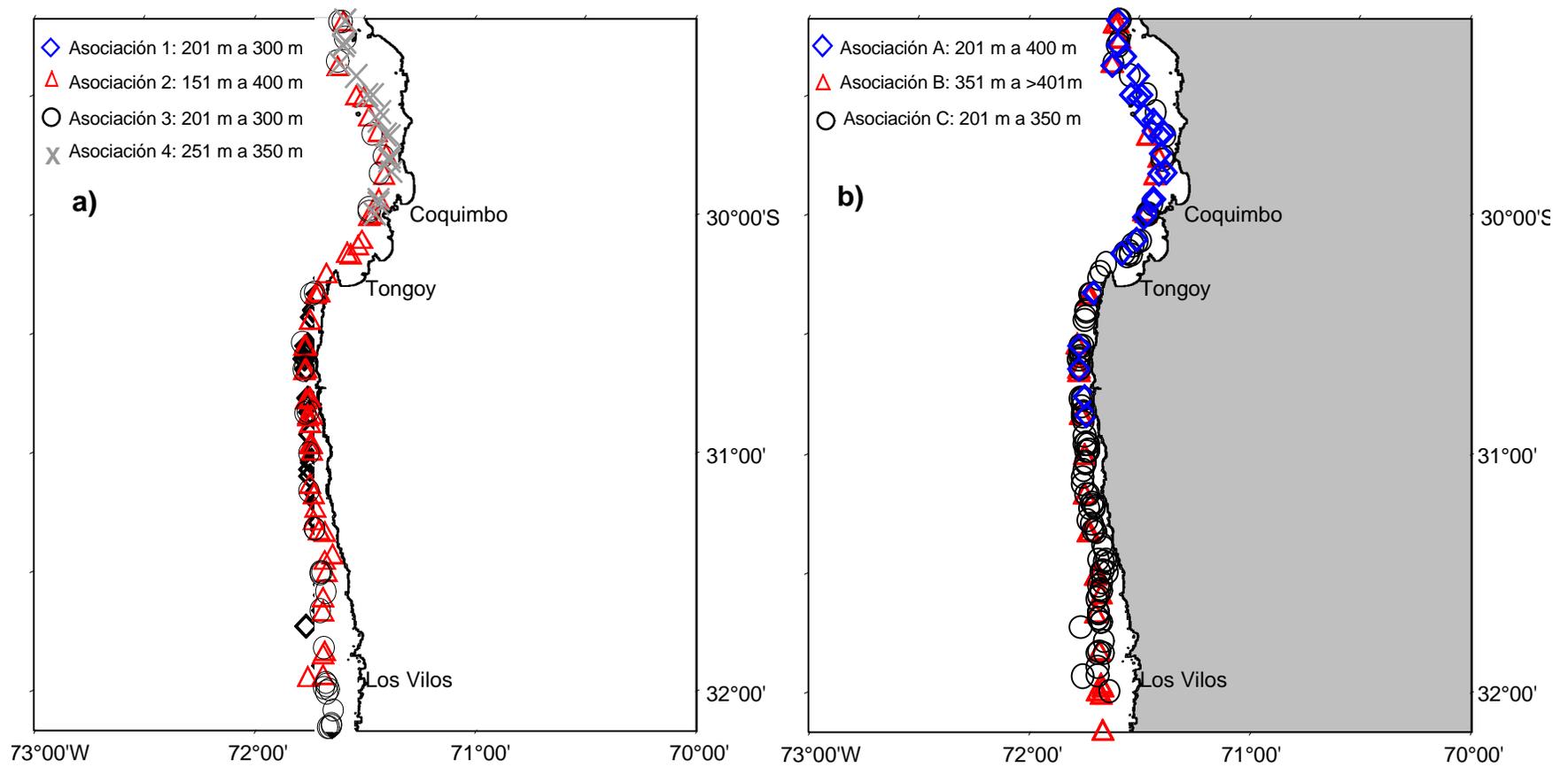


Figura 87. Distribución de asociaciones obtenidas en el análisis de cluster, para la Zona Centro. a) para la matriz de CUA, b) para la matriz de ocurrencias.

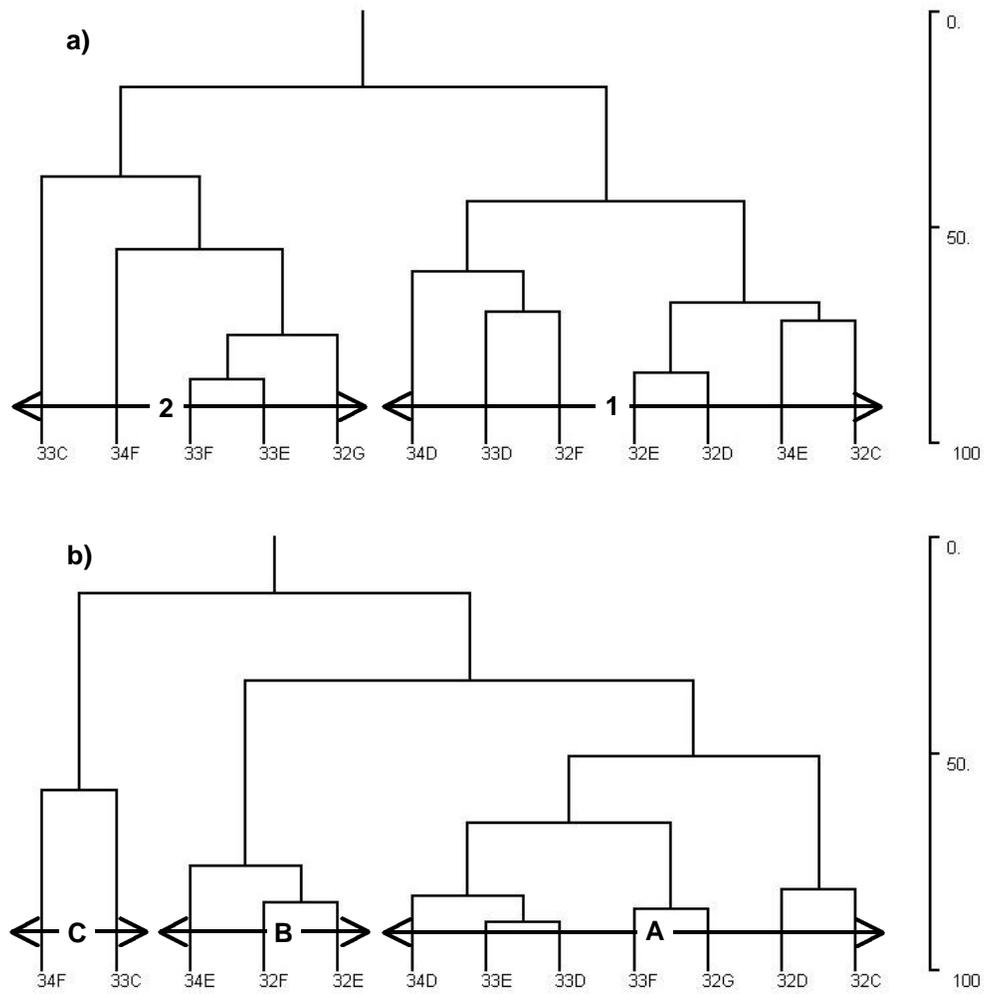


Figura 88. Análisis de cluster para la Zona Centro Sur . a) matriz de CPUA, b) matriz de ocurrencias. Para simbología de celdas ver Tablas 47 y 48.

lenguado de ojos grandes (12,0%), jaiba paco (8,6%), jaiba limón (7,0%), raya volantín (5,4%) y langostino amarillo (4,0%). La asociación "B", comprende el rango de distribución batimétrica entre los 251 m hasta los 350 m de profundidad, en los 32°00'S (251 m a los 350 m) y en los 34°00'S (251 m a 300 m), las principales especies dentro de esta asociación fueron camarón nailon (15,0%), pejerratas (14,4%), merluza común (14,2%), lenguado de ojos grandes (13,4%), centolla falsa (12,7%), jaiba paco (7,7%), langostino amarillo (6,5%), raya volantín (5,0%) y besugo (4,0%). La asociación "C", presentó dos rangos de distribución batimétrica, uno entre los 151 m y los 200 m de profundidad y en la latitud 33°00'S, y el segundo ubicado entre los 301 m y 350 m de profundidad en los 34°00'S. Las especies más representativas de esta asociación fueron camarón nailon (21,0%), pejerratas (16,7%), centolla falsa (16,7%), merluza común (12,5%), lenguado de ojos grandes y raya volantín (8,3%), langostino amarillo, jaiba limón, jaiba paco y besugo (4,2%).

En la Figura 89a, se indica el análisis factorial de correspondencia para la Zona Centro Sur, obtenida a partir de la matriz de CUPA, donde se observa la presencia de dos asociaciones. La primera de ella localizada entre los 201 m y 400 m de profundidad y entre los 32°00'S y 34°00'S es la más profunda en la zona norte de la asociación. Dentro de esta entidad, las principales especies son pejerratas, centolla falsa y besugo. La segunda asociación cubre desde los 151 m hasta los 350 m de profundidad, y entre las latitudes 32°00'S y 34°00'S situándose, mayoritariamente en los 32°00'S, siendo las especies de mayor importancia el camarón nailon, langostino amarillo, merluza común, lenguado de ojos grandes.

En la Figura 89b, se indica el análisis factorial de correspondencia para la matriz de ocurrencias, destacándose la presencia de una sola gran asociación, la cual comprende desde los 32°00'S hasta los 34°00'S, con profundidades desde los 151 m hasta los 400 m, centrándose principalmente entre los 201 m y los 350 m de profundidad. Las principales especies dentro de la asociación son merluza común, lenguado de ojos grandes, pejerratas, centolla falsa, camarón nailon y langostino amarillo.

La Figura 90a y 90b, señala la distribución latitudinal que presentan las asociaciones obtenidas a partir del análisis de cluster, en este sentido las asociaciones en su componente latitudinal pueden abarcar uno o más grados de latitud (más de 100 km lineales). Esta situación contrasta con la componente batimétrica, la que restringe a las especies a franjas estrechas con profundidad determinadas.

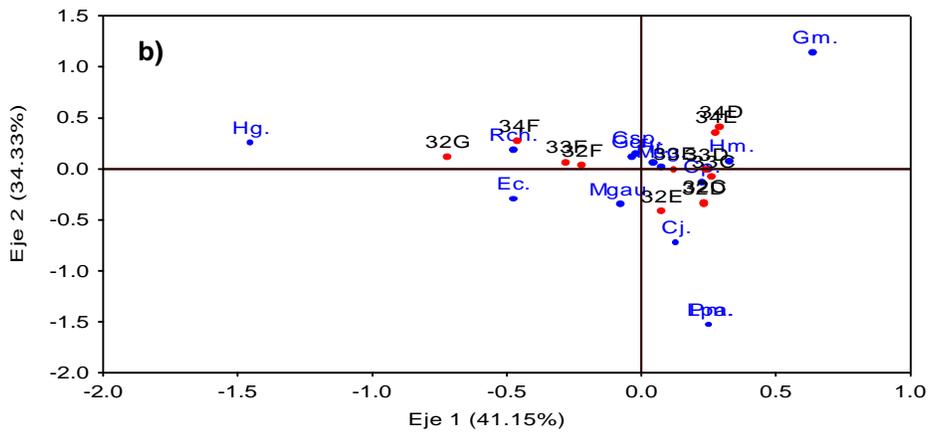
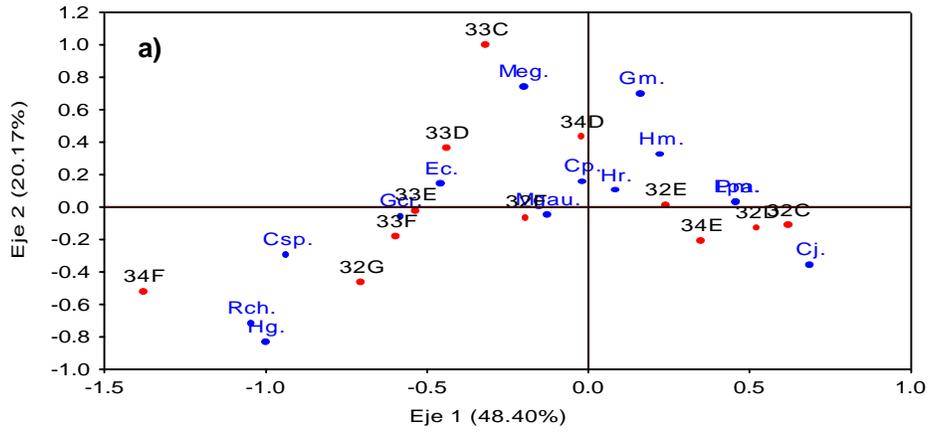


Figura 89. Análisis de cluster para la Zona Centro Sur. a) matriz de CUA, b) matriz de ocurrencias. Simbología celdas ver Tablas 47 y 48, Simbología especies ver Tabla 4.

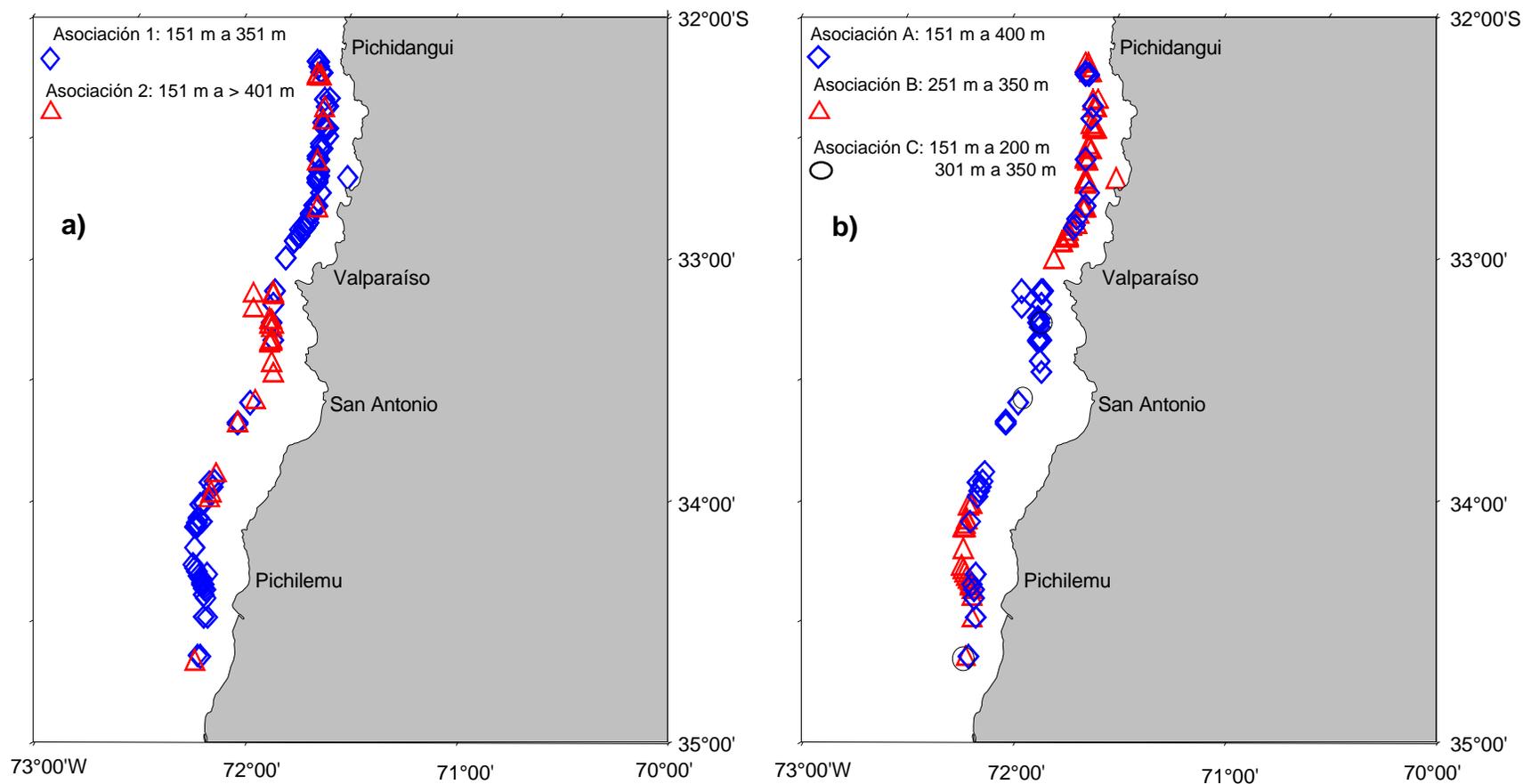


Figura 90. Distribución de asociaciones obtenidas en el análisis de cluster, para la Zona Centro Sur. a) para la matriz de CUA, b) para la matriz de ocurrencias.

Zona Sur

En la Figura 91a, se observan las asociaciones obtenidas a partir de la matriz de CPUA para la Zona Sur, la que señala la presencia de dos asociaciones. La asociación 1 presenta dos rangos de distribución batimétrica; el primero de ellos se localizó entre los 101 m y los 25 m de profundidad y comprende los 35°00'S y 36°00'S, el segundo rango batimétrico se ubicó entre 351 m y 400 m de profundidad en los 36°00'S. Para esta asociación, las especies más importantes son camarón nailon (27,0%), pejerratas (26,0%), merluza común (23,0%), centolla falsa (7,2%), lenguado de ojos grandes (5,0%), congrio negro (3,4%) y langostino amarillo (2,5%). La asociación 2, al igual que la asociación 1, presenta dos rangos de distribución batimétrica, el primero se ubicó entre los 251m y los 350m de profundidad y comprende las latitudes 35°00'S y 36°00'S, mientras que el segundo se localizó entre los 151 m y los 200 m de profundidad y se ubicó solo en los 36°00'S. Dentro de esta asociación las principales especies son pejerratas (32,4%), merluza común (19,0%), camarón nailon (18,4%), langostino amarillo (10,0%), centolla falsa (6,7%), raya volantín (5,0%), lenguado de ojos grandes (4,4%) y congrio negro (2,6%).

Las asociaciones obtenidas para la matriz de ocurrencias se indican en la Figura 91b, en ella es posible apreciar la presencia de dos entidades. La asociación "A", se caracterizó por presentar dos rangos de distribución batimétrica, uno localizado entre 101m y 200m de profundidad y que comprende las latitudes 35°00'S y 36°00'S, y un segundo ubicado entre los 251 m y los 400 m de profundidad, en los 35°00'S y 36°00'S. Dentro ésta, las especies más importantes son camarón nailon (14,5%), centolla falsa y pejerratas (13,3%), merluza común (10,3%), lenguado de ojos grandes y raya volantín (11,0%), congrio negro (9,0%), jaiba paco (6,0%), langostino amarillo (5,6%), besugo (4,0%) y jaba limón (3,0%). La asociación "B" se localizó en un rango batimétrico más estrecho, el cual está comprendido entre los 201 m y los 250 m de profundidad, específicamente en los 35°00'S y 36°00'S. En ella se destacó el camarón nailon y pejerratas (15,2%), centolla falsa (14%), lenguado de ojos grandes (12,2%), merluza común (11,3%), raya volantín (8,2%), langostino amarillo y jaiba paco con un 8,0%, y congrio negro (6,5%).

La Figura 92a, muestra el análisis factorial para la matriz de CPUA obtenida en la Zona Sur. Al igual que en la zona anterior se tiene la presencia de una sola asociación dentro de la cual se presenta un perfil batimétrico en la latitud de los 35°00'S y entre los 151 m y 300 m de profundidad; el segundo perfil se localizó en la latitud 36°00'S, en dos estratos batimétricos, uno entre 101 m y 150 m y el otro desde los 201 m hasta los 400 m de profundidad. Las principales especies dentro de esta asociación son pejerratas, merluza común y camarón nailon.

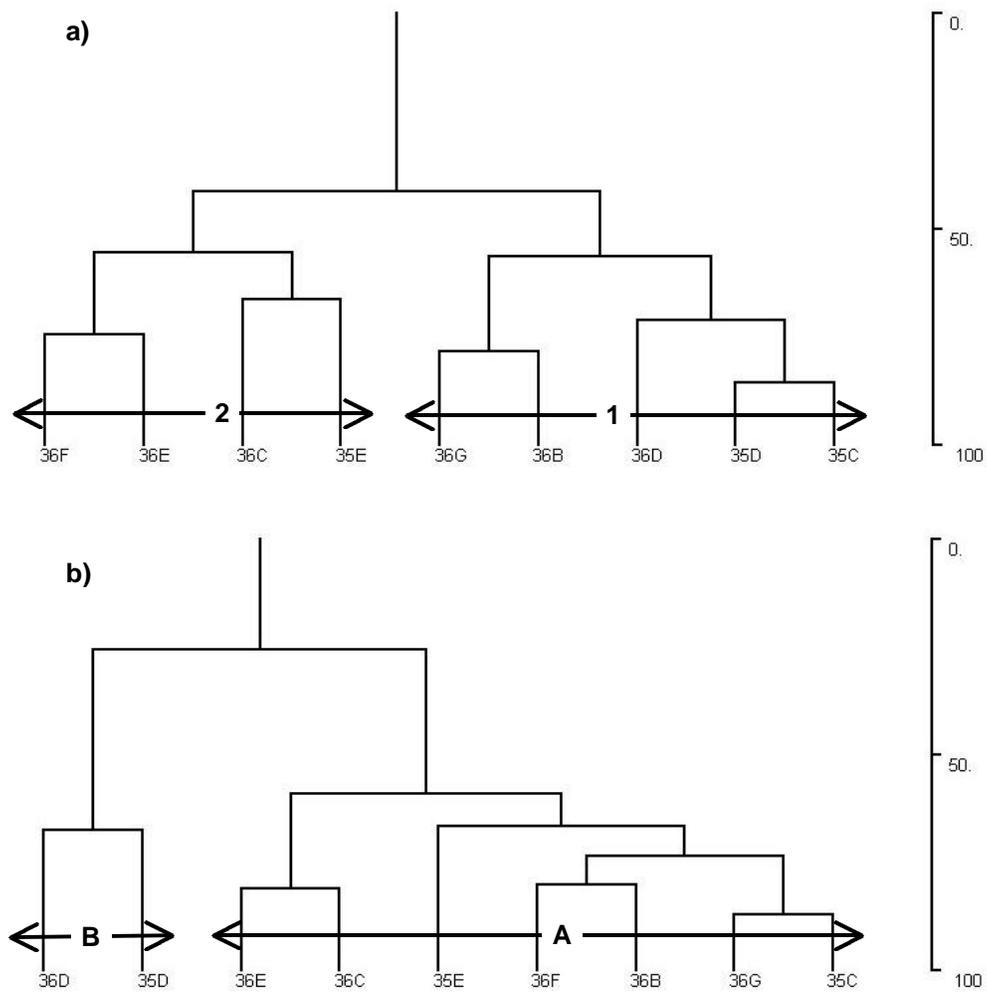


Figura 91. Análisis de cluster para la Zona Sur . a) matriz de CUA, b) matriz de ocurrencias. Para simbología de celdas vre Tablas 47 y 48.

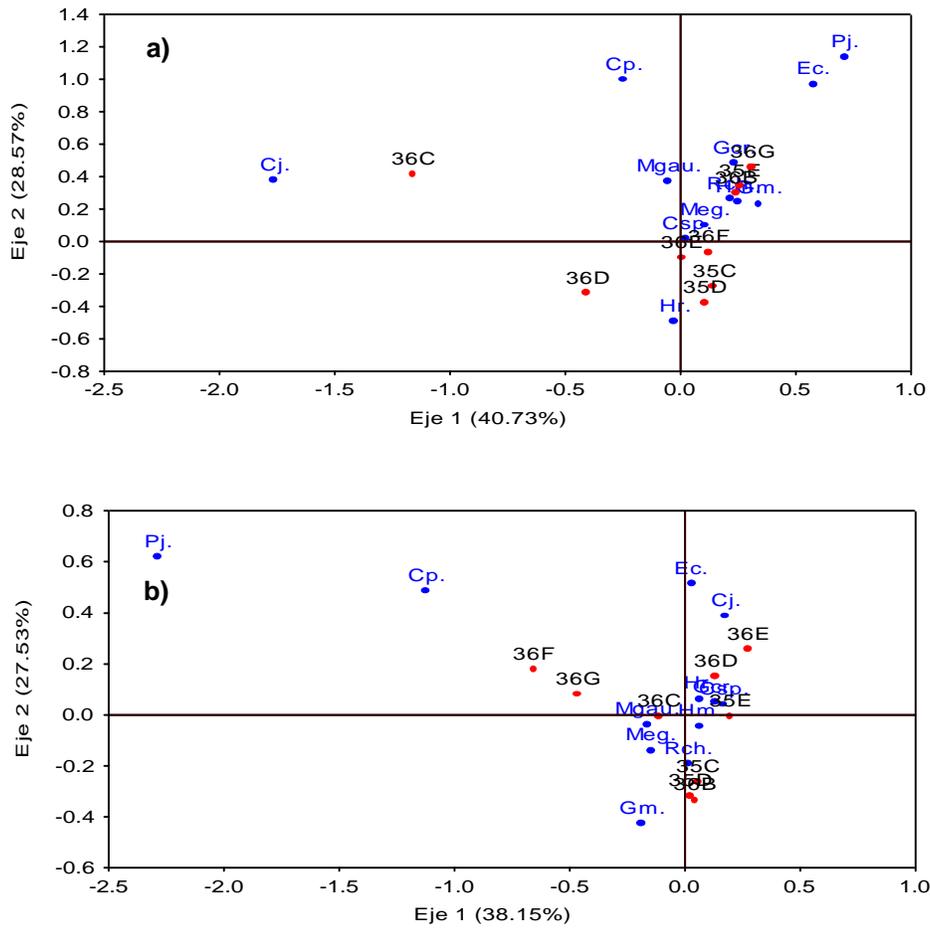


Figura 92. Análisis de cluster para la Zona Sur. a) matriz de CUA, b) matriz de ocurrencias. Simbología celdas ver Tablas 47 y 48, Simbología especies ver Tabla 4.

En la Figura 92b, se presenta el análisis de correspondencia para la matriz de ocurrencia en la Zona Sur. Al igual que el análisis anterior, también se presenta una sola asociación, la cual abarca desde los 35°00'S hasta los 36°00'S, comprendiendo un rango batimétrico desde los 101 m hasta los 400 m de profundidad. Para esta asociación las principales especies están representadas por pejerratas, merluza común, lenguado de ojos grandes, camarón nailon y langostino amarillo.

En la Figura 93a y 93b, se observa la distribución latitudinal que presentan las asociaciones obtenidas a partir del análisis de cluster; de este modo es posible apreciar que las asociaciones presentan una distribución norte y otra porción sur, siendo ambas latitudinalmente más pequeñas que las existentes en la Zona Norte. La componente localizada al norte es más costera, específicamente sobre la plataforma. La componente sur de las asociaciones es más profunda, y está asociada al talud.

Biomasa vulnerable de fauna acompañante

De acuerdo al enfoque geoestadístico, para la fauna acompañante se estimó la biomasa susceptible a ser capturada con la red camaronera de las macro regiones (norte y centro-sur), de las cuatro especies que presentaron la más alta participación en las capturas, no considerando el langostino amarillo y el langostino colorado. Los resultados indican que en ambas macrozonas se presentan la merluza común y el lenguado ojo grande, en la norte se reporta asimismo jaiba mochilera y pejehumo, mientras que en la sur se presenta pejerrata y centolla falsa.

La merluza común presentó una biomasa susceptible a ser capturada por la red de arrastre de 1.416 ton en la zona norte y 2.716 ton en la zona sur; en el área norte presentó una densidad de 0,787 ton/km² y se incrementa a 1,279 ton/km² en la centro-sur (Tabla 49). La distribución espacial de la merluza común difiere en las dos zonas, en la del norte el 87,3% de la variabilidad es explicada por estructuras superiores a 0,6 mn, mientras que en la zona centro-sur las estructuras son más extensas alcanzando y superando las 9 mn (Tablas 50).

El lenguado de ojos grandes forma parte de la fauna acompañante en las dos zonas. En la zona norte presenta una abundancia de sólo 579 ton, mientras que se incrementa y alcanza las 1.839 ton en la zona centro sur (Tabla 49). También difiere la distribución espacial en las dos zonas, el efecto pepita explica el 42,0% de la variabilidad en la zona norte y el 78,0% en la zona centro sur, en ambos casos el resto de la variabilidad es explicada por estructura de tamaños que superan las 6 y 12 millas (Tabla 50).

En la zona norte el pejehumo aporta con 1.148 ton y la jaiba mochilera con sólo 802, ésta última sólo se encuentra al sur del área de estudio (Tabla 49). En la zona sur el pejerrata reporta una biomasa

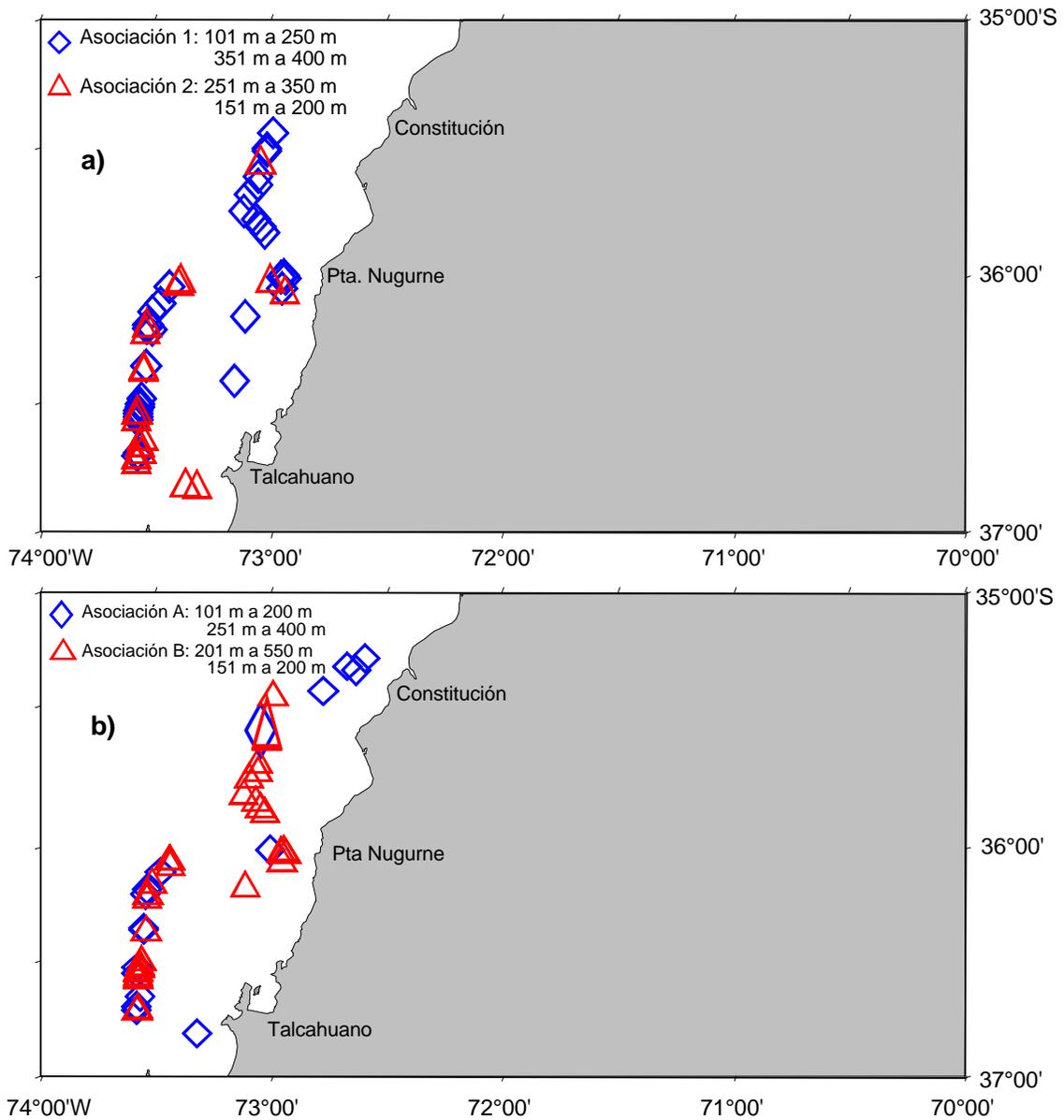


Figura 93. Distribución de asociaciones obtenidas en el análisis de cluster, para la Zona Sur. a) para la matriz de CUA, b) para la matriz de ocurrencias.

de 4.640 ton. En cuanto a la distribución espacial, el semivariograma se ajusta un modelo esférico donde el 16,0% de la variabilidad es explicada por el efecto pepita, el pejerrata forma extensas estructuras. La centolla falsa reporta 791 ton, la variabilidad es explicada por estructuras extensas de mayores o iguales 2,1 mn (Tablas 49 y 50).

Los resultados de la biomasa estimada para estas especies que constituyen fauna acompañante debe ser considerada con cautela ya que se debe tomar en cuenta las limitaciones que tiene la información. Esto fundamentalmente debido a que no es biomasa disponible sino solamente la vulnerable al arte de pesca empleado.

Tabla 49

Densidades, biomasa y varianzas estimadas para de las principales especies de la fauna acompañante por macrozonas por métodos geoestadísticos, 2002

Macro zona	Especie	N° de lance *	Densidad (ton/km ²)	Desviación Estándar	Area (km ²)	Biomasa (ton)	Varianza	CV
NORTE	Peje humo	192	0,760	0,020	1.512	1.148	873	0,026
	Lenguado ojo grande	222	0,298	0,008	1.944	579	214	0,025
	Merluza común	354	0,787	0,011	1.800	1.416	375	0,014
	Jaiba mochilera	40	0,557	0,038	1.440	802	2.994	0,068
SUR	Pejerrata	179	2,148	0,041	2.160	4.640	7.768	0,019
	Lenguado ojo grande	153	0,673	0,020	2.952	1.839	3.538	0,032
	Merluza común	158	1,279	0,018	2.124	2.716	1.425	0,014
	Falsa centolla	163	0,458	0,008	1.728	791	182	0,017

*número de lances considerados en la cuantificación de la especie de fauna acompañante

Tabla 50

Semivariogramas ajustados de las principales especies de la fauna acompañante por macrozonas

Macro zona	Especie	Modelo	Nugget	Modelo (%)	Sill	Rango (mn)
NORTE	Peje humo	esférico	25	75	1,4	4,8
	Lenguado ojo grande	esférico	42	58	0,12	6
	Merluza común	esférico	13	87,3	3	0,6
	Jaiba mochilera	esférico	59	41,5	6	1,8
SUR	Pejerrata	esférico	16	83,7	3,4	16,8
	Lenguado ojo grande	esférico	78	21,8	0,5	12,0
	Merluza común	esférico	0	100	2,6	9,0
	Falsa centolla	esférico	0	100	0,8	2,1

OBJETIVO N°5. Registrar las condiciones oceanográficas asociadas a la distribución bentónica del recurso camarón nailon en los principales focos detectados en el área a prospectar

La zona prospectada, desde el punto de vista batimétrico correspondió a una plataforma continental angosta, con un ancho variable que, en general, fluctuó entre 1 a 6 millas náuticas. Escapó al patrón general la zona entre los 29,2 y 29,4°S donde la plataforma continental alcanzó una 12 millas náuticas en dirección suroeste. La totalidad de los registros efectuados durante el estudio están resumidos en Anexos.

La temperatura cercana al fondo fluctuó entre 5,7°C (Transecta 11, estación 6) y 12,5°C (Transecta 5, estación 1). Las temperaturas menores se presentaron hacia el océano y a mayor profundidad, mientras que las temperaturas mayores lo hicieron hacia la costa, donde la profundidad es más baja (Figs. 94 y 95).

La salinidad cercana al fondo fluctuó entre 34,41 psu, (Transecta 11, estación 6) y 34,96 psu (Transecta 11, estación 1). Las menores salinidades se presentaron hacia el océano y a mayor profundidad mientras que las mayores salinidades hacia la costa, donde la profundidad es menor (Figs. 94 y 95)

El oxígeno disuelto cercano al fondo fluctuó entre 0,1 ml·L⁻¹ (Transectas 3, 9, estaciones 1) y 2,9 ml·L⁻¹ (Transecta 10, estación 6). Los valores menores de oxígeno disuelto se presentaron hacia la costa y a menores profundidades, mientras que los mayores valores hacia el océano, donde la profundidad es mayor (Figs. 94 y 95).

Respecto de la relación entre la abundancia relativa del recurso objetivo (CPUA) y las variables oceanográficas monitoreadas, se debe señalar que el camarón nailon presentó cobertura en toda el área analizada (Fig. 96). Tal comportamiento fue matizado por variaciones en los niveles estimados de CPUA, ya que el crustáceo objetivo se agregó principalmente en conglomerados ubicados al sur del puerto de Huasco (28°30'S), en caleta Inglesa (29°00'S) y al oeste de playa Los Choros (29°20' S), la tendencia contraria se observa entre caleta Hornos y Coquimbo, zona en donde los niveles registrados disminuyen.

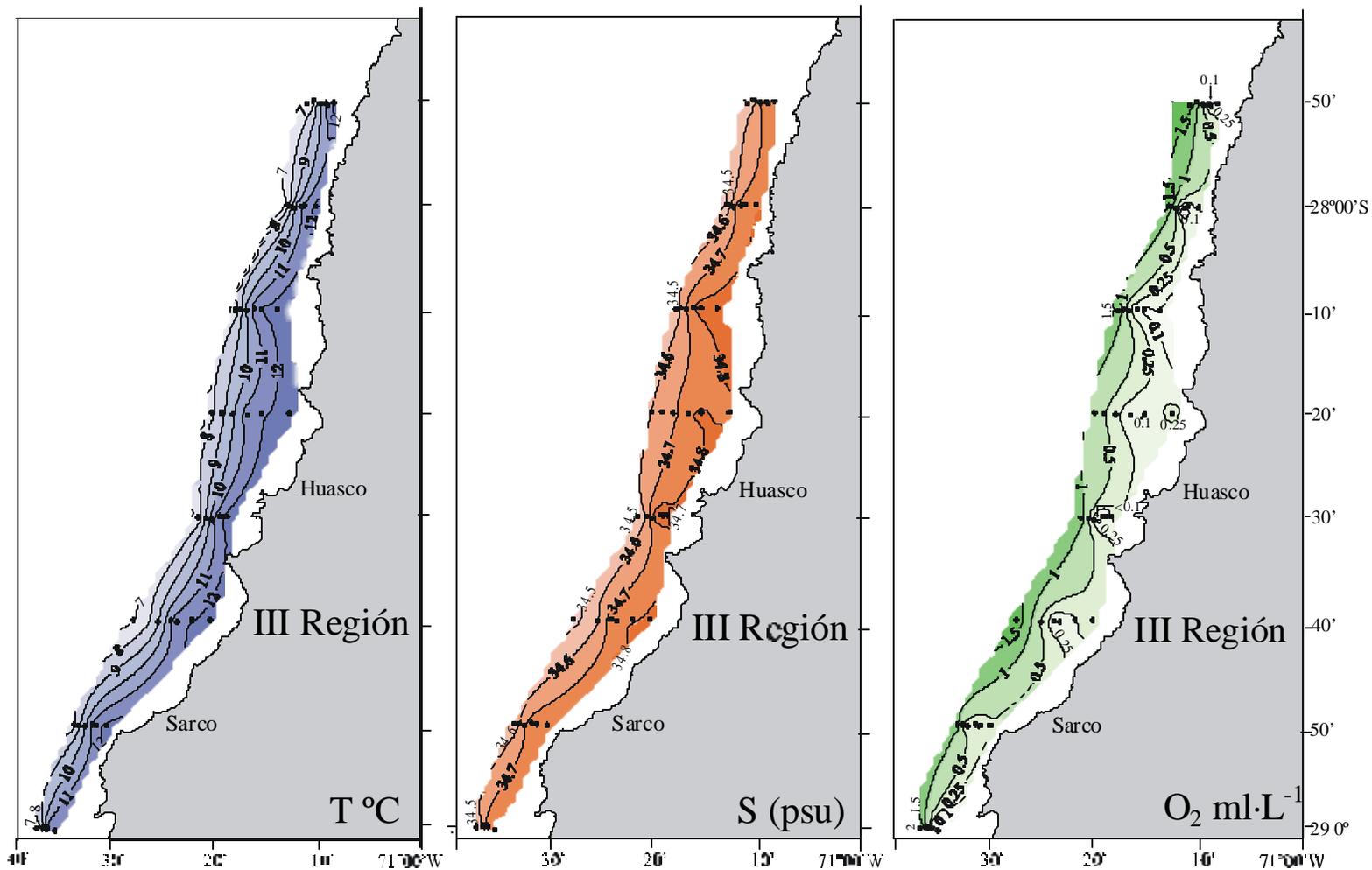


Figura 94. Distribución de temperatura (°C), salinidad (psu) y oxígeno disuelto (ml·L⁻¹), sobre el fondo de la zona 27° 50' y 29° 00' S.

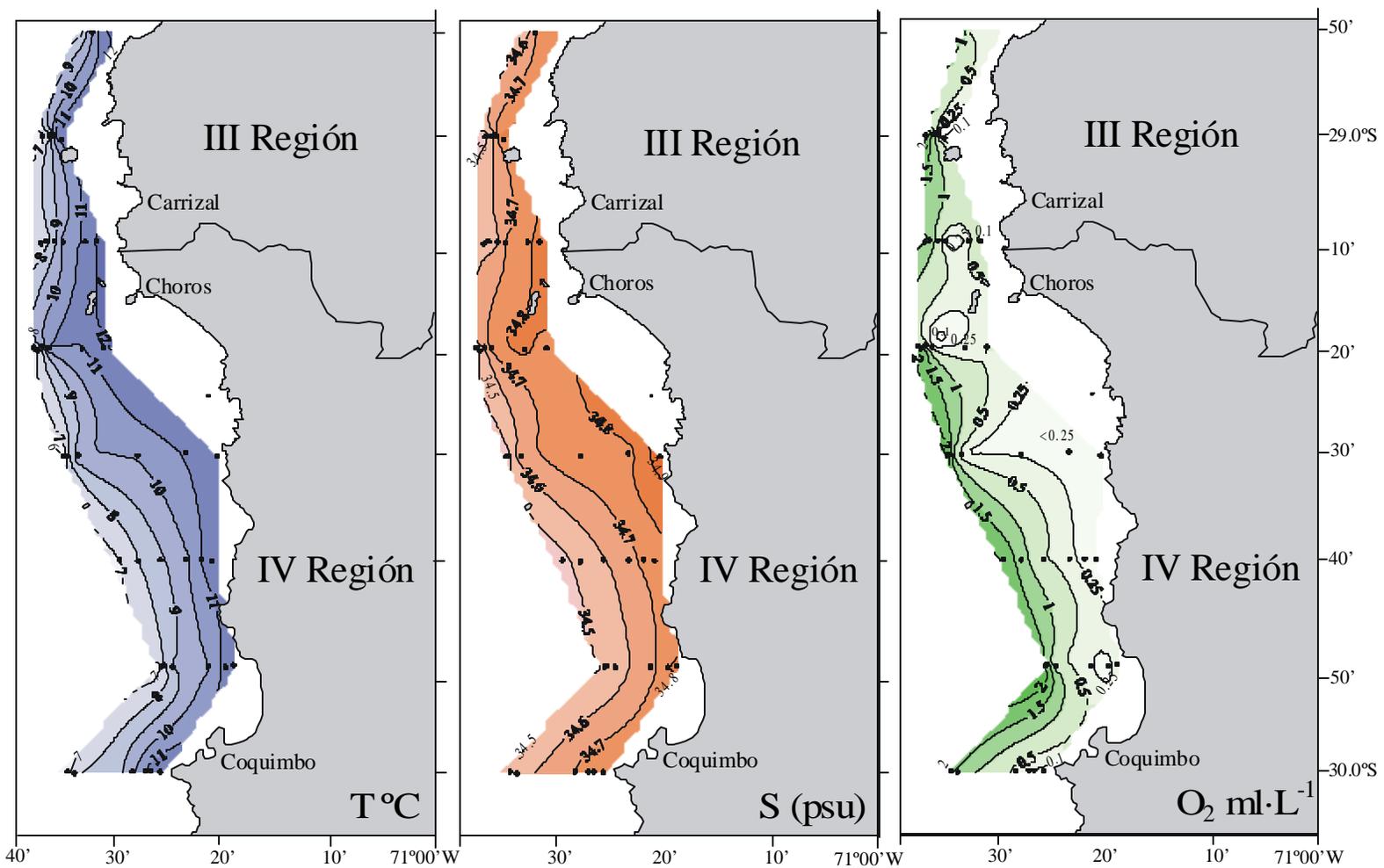


Figura 95. Distribución de temperatura ($^{\circ}\text{C}$), salinidad (psu) y oxígeno disuelto ($\text{ml}\cdot\text{L}^{-1}$), sobre el fondo de la zona $28^{\circ}50'$ y $30^{\circ}00'$ S.

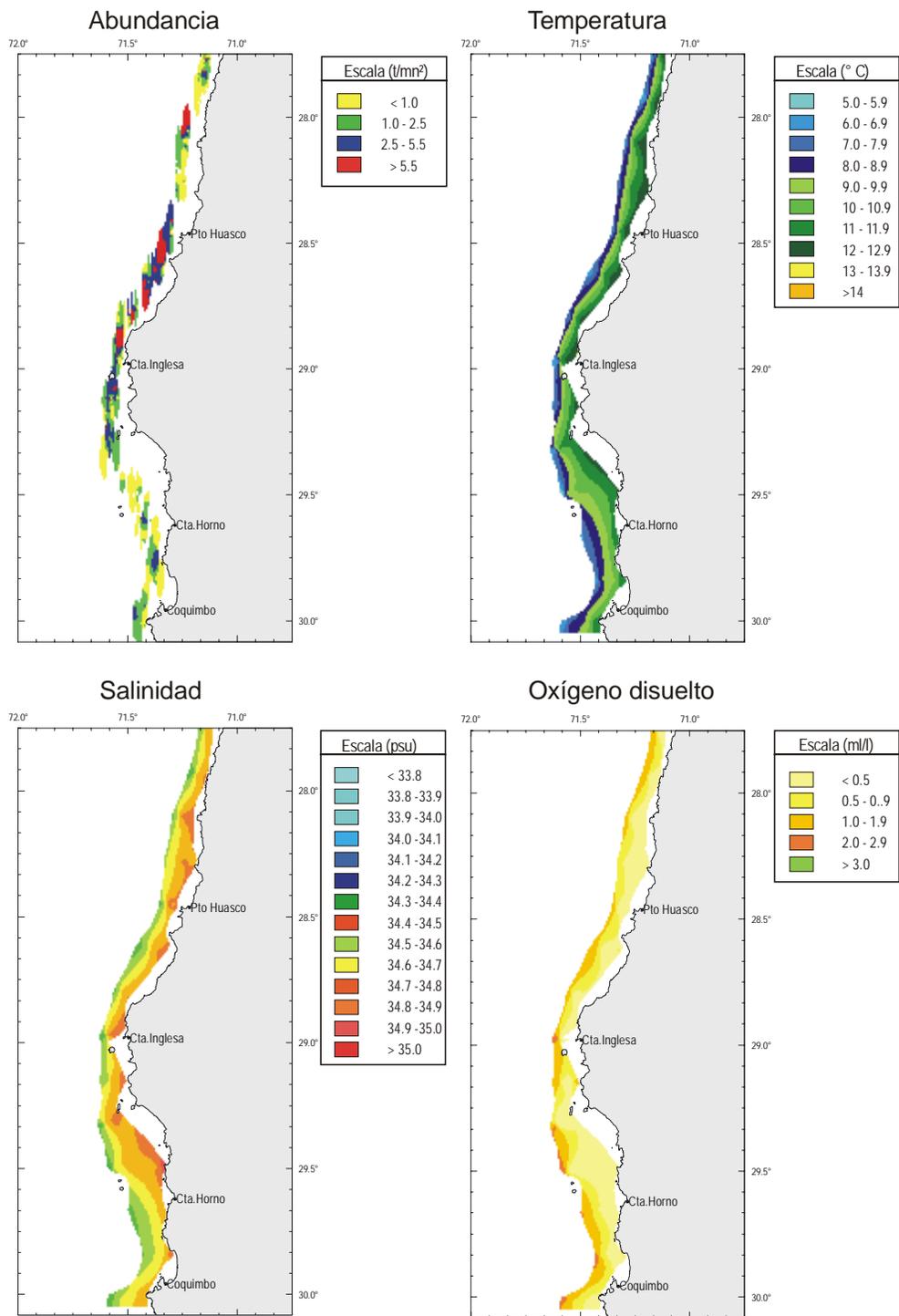


Figura 96. Distribución espacial de abundancia de camarón nailon y variables temperatura, salinidad y oxígeno disuelto a 10 metros del fondo.

Respecto de las variables ambientales, el camarón se distribuyó en un rango de temperaturas que osciló entre 6 y 12°C, con una marcada preferencia entre los 9 y 10°C, respecto de la salinidad, el recurso ocupó fondos que presentaron aguas con valores entre 34,4 y 34,8 psu, con preferencias entre 34,6 y 34,75 psu. Con relación al oxígeno disuelto, el crustáceo objetivo ocupó zonas con concentraciones bajas de esta variable, agregándose principalmente en lugares con niveles inferiores a 1 ml/l (Fig. 97).

El análisis de los χ^2 de Cramer obtenidos, indican una baja asociatividad entre la abundancia del recurso y las variables ambientales analizadas, destacando el mayor nivel alcanzado por la temperatura (0,3653), superando a la salinidad y el oxígeno (Tabla 51).

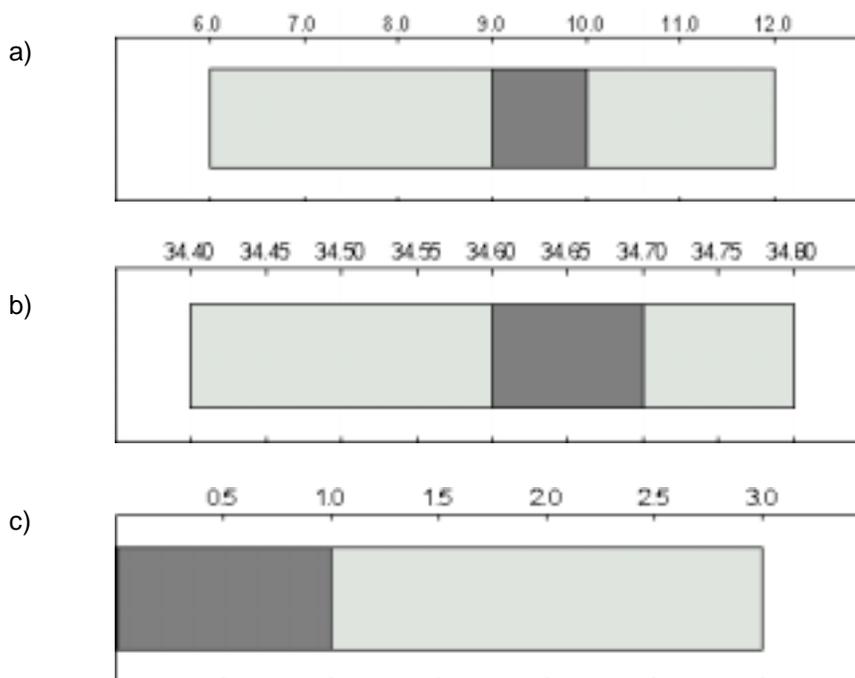


Figura 97. Rangos de distribución y preferencias de camarón nailon en las variables oceanográficas: (a) temperatura (°C), (b) salinidad (psu) y (c) oxígeno disuelto (ml/l) a 10 m del fondo.

Tabla 51

Coeficientes v de cramer de la relación entre abundancia de camarón nailon con las variables oceanográficas temperatura, salinidad y oxígeno disuelto

Variable	Coeficientes v de Cramer
Temperatura	0,3653
Salinidad	0,3541
Oxígeno disuelto	0,3537

OBJETIVO N°6. Realizar una revisión y discusión metodológica sobre la aplicación del método de área barrida a la evaluación de crustáceos demersales.

Con la finalidad de dar cumplimiento al presente objetivo, se organizó en conjunto con el Instituto de Fomento Pesquero, unidad ejecutora del proyecto FIP 2002-06, destinado a la evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado, un taller de discusión metodológica de carácter internacional. Esta actividad, será desarrollada el día 29 de enero de 2002 en el salón auditorio del Instituto de Fomento Pesquero, ubicado en Blanco 839, Valparaíso. Tanto la invitación, como el programa, y la lista de invitados se adjuntan a continuación.

**TALLER TÉCNICO
EVALUACIÓN DIRECTA DE BIOMASA EN CRUSTÁCEOS**

Proyecto FIP: 2002-05: Evaluación directa de camarón
nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002

Proyecto FIP: 2002-06: Evaluación directa de langostino
amarillo y langostino colorado entre la II y VIII Regiones,
año 2002

Durante el 2002, el Consejo de Investigación Pesquera (CIP), a través del Fondo de Investigación Pesquera (FIP), llamó a concurso público los proyectos "*Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002*" (FIP 2002-05) y "*Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII Regiones, año 2002*" (FIP 2002-06). Estos proyectos fueron, respectivamente, adjudicados a la Universidad Católica de Valparaíso y al Instituto de Fomento Pesquero, quienes sumaron esfuerzos en aspectos relacionados con la realización de los cruceros de investigación y que hizo posible la ejecución de 1.170 lances de pesca. De igual manera, como una forma de difundir de mejor manera los resultados alcanzados en el desarrollo de tales proyectos y generar una instancia de discusión de los aspectos más relevantes asociados a este tipo de investigación, se acordó realizar un taller técnico, en el cual participaron tanto investigadores nacionales como internacionales y cuyo temario y programación se expone a continuación.

Objetivos del taller:

1. Difundir resultados obtenidos en los proyectos "*Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002*" y "*Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII Región, año 2002*".
2. Discutir aspectos metodológicos y operacionales asociados a la evaluación directa de crustáceos empleados tanto en Chile como en el extranjero.
3. Proponer criterios básicos de referencia para el desarrollo de los planes de corto y mediano plazo en futuras actividades de investigación de las pesquerías de crustáceos.

Fecha y lugar de realización

El taller se efectuó el 29 de enero, en el salón auditorio del Instituto de Fomento Pesquero, ubicado en Blanco 839, Valparaíso.

Organización

Instituto de Fomento Pesquero
Universidad Católica de Valparaíso

Coordinadores:

Roberto Bahamonde F.
rbahamon@ifop.cl

Patricio Arana E.
parana@ucv.cl

PROGRAMA TENTATIVO
TALLER TÉCNICO
EVALUACIÓN DIRECTA DE BIOMASA EN CRUSTÁCEOS
29 de enero de 2003

Proyecto FIP: 2002-05: Evaluación directa de camarón nailon
entre la II y VIII Regiones, año 2002

Proyecto FIP: 2002-06: Evaluación directa de langostino amarillo y langostino
colorado entre la II y VIII Regiones, año 2002

Hora	Expositor	Tema
9:00 a 9:10	Director IFOP	Palabras de bienvenida a asistentes
9:10 a 9:40	Prof. Patricio Arana Espina Escuela de Ciencias del Mar, UCV	Antecedentes generales sobre las pesquerías de crustáceos bentónicos
9:40 a 10:10	Mauricio Ahumada y Aurora Guerrero Escuela de Ciencias del Mar, UCV	Resultados obtenidos en el proyecto " <i>Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002</i> "
10:10 a 10:40	Roberto Bahamonde Forde Instituto de Fomento Pesquero	Resultados obtenidos en el proyecto " <i>Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII Región, año 2002</i> "
10:40 a 11:00	CAFÉ	
11:00 a 11:30	Prof. Teófilo Melo Fuentes Escuela de Ciencias del Mar, UCV	Determinación de abertura punta de alas (APA), mediante mediciones directas
11:30 a 11:50	Cristian Canales Instituto de Fomento Pesquero	Estado de situación de los recursos
11:50 a 12:55		Discusión de resultados obtenidos en proyectos FIP 2002-05 y FIP 2002-06
13:00 a 14:15	ALMUERZO	
14:30 a 15:00	James M. Nance, Ph.D. Director, Fishery Management Branch NMFS Galveston Laboratory, USA	Evaluación directa de crustáceos en USA
15:00 a 15:30	Ing. Carlos M. Salazar Instituto del Mar (IMARPE) Callao, Perú	Evaluación directa mediante método de área barrida en Perú
15:30 a 16:00	Lic. Héctor C. Cordo Instituto de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) Mar del Plata Argentina	Evaluación directa mediante método de área barrida en Argentina
16:10 a 17:00		Panel de discusión general sobre metodología aplicadas en la evaluación directa de crustáceos bentónicos y conclusiones del taller
18:00		Clausura del Taller

INVITADOS TALLER TÉCNICO
EVALUACIÓN DIRECTA DE BIOMASA EN CRUSTÁCEOS
(Listado preliminar)

Salón auditorio del Instituto de Fomento Pesquero
Blanco 839 – Valparaíso - 29 de enero de 2003

Proyecto FIP: 2002-05: “Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002”

Proyecto FIP: 2002-06: “Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII Regiones, año 2002”

ING.
MAURICIO AHUMADA ESCOBAR
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR
UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
bentodem@ucv.cl
VALPARAISO

PROFESOR
PATRICIO ARANA ESPINA
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR
UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
parana@ucv.cl
VALPARAISO

PROFESOR
HUGO ARANCIBIA
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
harancib@udec.cl
CONCEPCION

SEÑOR
LEONARDO ARANCIBIA
PROFESIONAL
DEPARTAMENTO DE FISCALIZACION
larancibia@sernapesca.cl
SERVICIO NACIONAL DE PESCA
VALPARAISO

SEÑOR
HECTOR BACIGALUPO FALCON
GERENTE DE ESTUDIOS
SONAPESCA
estudios@sonapesca.cl
SANTIAGO

SEÑOR
ROBERTO BAHAMONDE FORBES
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
rbahamon@ifop.cl
VALPARAISO

SEÑORA
MARIA ANGELA BARBIERI BELLOLIO
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
mabarbieri@ifop.cl
VALPARAISO

SEÑOR
JOSE BASTIDA
JEFE DE FLOTA
PESQUERA QUINTERO S.A.
of_flota@hotmail.cl
QUINTERO

SEÑOR
CLAUDIO BERNAL
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
cbernal@ifop.cl
VALPARAISO

SEÑOR
ITALO CAMPODONICO GAMBOA
INGENIERO DE PROYECTOS
SUBSECRETARIA DE PESCA
icampodonico@subpesca.cl
VALPARAISO

SEÑOR
CRISTIAN CANALES RAMÍREZ
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
ccanales@ifop.cl
VALPARAISO

SEÑORA
VALERIA CARVAJAL
JEFE DE GABINETE
SUBSECRETARIA DE PESCA
vco@subpesca.cl
VALPARAISO

SEÑORA
VILMA CORREA ROJAS
JEFE DIVISION ADMINISTRACION PESQUERA
SUBSECRETARIA DE PESCA
vcorrea@subpesca.cl
VALPARAISO

SEÑOR
JORGE CORTEZ
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
jcortez@ifop.cl
VALPARAISO

SEÑOR
ALEJANDRO COVARRUBIAS
JEFE DEPARTAMENTO FISCALIZACION E INSPECCION PESQUERA
SERVICIO NACIONAL DE PESCA
acovarrubias@sernapesca.cl
VALPARAISO

SEÑOR
LUIS PICHOTT DE LA FUENTE
GERENTE DESARROLLO
PESQUERA FRIOSUR S.A.
lpichott@friosur.cl
SANTIAGO

SEÑOR
CHRISTIAN DIAZ PARTALTA
DIRECTOR
INSTITUTO TECNOLOGICO
UNIVERSIDAD CATOLICA DE LA SSMA. CONCEPCION
director@it.ucsc.cl
CONCEPCION

SEÑOR
JORGE FARIAS
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
jfarias@ifop.cl
VALPARAISO

SEÑOR
MAURICIO GALVEZ LARACH
INGENIERO DE PROYECTOS
mgalvez@subpesca.cl
SUBSECRETARIA DE PESCA
VALPARAISO

ING.
AURORA GUERRERO CORREA
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR
UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
bentodem@ucv.cl
VALPARAISO

ING.
CARLOS FELIPE HURTADO
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR
UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
tecpes@ucv.cl
VALPARAISO

SEÑOR
RODRIGO INFANTE VARAS
GERENTE GENERAL
ASOCIACION DE LA INDUSTRIA DEL SALMON DE CHILE A.G.
rinfante@salmonchile.cl
SANTIAGO

SEÑOR
FELIX INOSTROZA
JEFE DEPARTAMENTO ADMINISTRACION PESQUERA
SERVICIO NACIONAL DE PESCA
finostroza@sernapesca.cl
VALPARAISO

SEÑOR
BERNARDO LEIVA
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
bleiva@ifop.cl
VALPARAISO

PROFESOR
TEOFILO MELO FUENTES
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR
UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
tmelo@ucv.cl
VALPARAISO

SEÑOR
FERNANDO MINGRAM LOPEZ
DIRECTOR
SERVICIO HIDROGRAFICO Y OCEANOGRAFICO DE LA ARMADA
cona@shoa.cl
VALPARAISO

SEÑOR
HERNAN MIRANDA
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
hmiranda@ifop.cl
VALPARAISO

SEÑOR
CARLOS MONTENEGRO
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
cmontene@ifop.cl
VALPARAISO

SEÑORA
CLARA MUNITA
PERIODISTA
REVISTA CHILE PESQUERO
claramun@vtr.net

SEÑOR
LEONARDO NUÑEZ
DIRECTOR ZONAL DE PESCA IV REGION
SERVICIO NACIONAL DE PESCA
eliasnun@entelchile.net
COQUIMBO

SEÑOR
ALBERTO OLIVARES MENAY
GRUPO DE EMPRESAS SOCOVEL
ajolivares@entelchile.net
COQUIMBO

PROFESOR
SERGIO PALMA GONZALEZ
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR
UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
spalma@ucv.cl
VALPARAISO

SEÑOR
RUBEN PINOCHET POLLASTRI
SECRETARIO EJECUTIVO
CONSEJO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA
rpinochet@subpesca.cl
VALPARAISO

ING.
DANTE QUEIROLO
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR
UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
tecpes@ucv.cl
VALPARAISO

SEÑOR
ANDRES QUINTANILLA
JEFE DE PRODUCCION
PESQUERA QUINTERO S.A.
pgsaquintero@hotmail.cl
QUINTERO

SEÑOR
RENATO QUIÑONES BERGERET
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
rquinone@udec.cl
CONCEPCION

PROFESOR
MARCO ANTONIO RETAMAL RIVAS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
marretam@udec.cl
CONCEPCIÓN

SEÑOR
LUCIANO RODRIGUEZ
DOCENTE
UNIVERSIDAD DEL MAR
lrodriguez@udelmar.cl
VALPARAISO

SEÑOR
FELIPE SANDOVAL PRECHT
SUBSECRETARIO DE PESCA
SUBSECRETARIA DE PESCA
eliasnun@entelchile.net
VALPARAISO

PROFESOR
NELSON SILVA SANDOVAL
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR
UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
nsilva@ucv.cl
VALPARAISO

SEÑOR
GABRIEL YANY GONZALEZ
VICERRECTOR
INVESTIGACION Y ESTUDIOS AVANZADOS
UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
vriea@ucv.cl
VALPARAISO

SEÑOR
JAVIER ZALDIVAR LARRAIN
ASESOR TECNICO
CORPESCA
xbuzeta@corpesca.cl
SANTIAGO

SEÑOR
SIEGFRIED ZILLER VASQUEZ
DOCENTE
UNIVERSIDAD DEL MAR
sziller@udelmar.cl
VALPARAISO

INVITADOS INTERNACIONALES

PH.D.
JAMES M. NANCE
DIRECTOR
FISHERY MANAGEMENT BRANCH
NMFS GALVESTON LABORATORY
USA

ING.
CARLOS M. SALAZAR
INSTITUTO DEL MAR (IMARPE)
CALLAO
PERÚ

LIC.
HÉCTOR C. CORDO
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PESQUERO (INIDEP)
MAR DEL PLATA
ARGENTINA

**ASISTENTES AL TALLER TÉCNICO
EVALUACIÓN DIRECTA DE BIOMASA EN CRUSTÁCEOS**

**Salón auditorio del Instituto de Fomento Pesquero
Blanco 839 – Valparaíso - 29 de enero de 2003**

Proyecto FIP: 2002-05: “Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002”

Proyecto FIP: 2002-06: “Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII Regiones, año 2002”

NOMBRE	INSTITUCIÓN / CARGO
1. ENZO ACUÑA	Universidad Católica del Norte / Investigador
2. MAURICIO AHUMADA	Universidad Católica de Valparaíso / Ingeniero Proyecto
3. PATRICIO ARANA	Universidad Católica de Valparaíso / Investigador
4. EDUARDO ALZAMORA	Fondo de Investigación Pesquera / Ingeniero Proyecto
5. SERGIO AVILÉS	Instituto de Fomento Pesquero / Investigador
6. ROBERTO BAHAMONDE	Instituto de Fomento Pesquero / Investigador
7. MARIA ANGELA BARBIERI	Instituto de Fomento Pesquero / Investigador
8. ITALO CAMPODONICO	Subsecretaría de Pesca / Sectorialista Pesquero (Crustáceos)
9. CRISTIAN CANALES	Instituto de Fomento Pesquero / Investigador
10. HÉCTOR C. CORDO	Instituto de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) Argentina / Investigador
11. JORGE CORTES	Instituto de Fomento Pesquero / Investigador
12. JOSÉ CORDOVA	Instituto de Fomento Pesquero / Investigador
13. JORGE FARIAS	Instituto de Fomento Pesquero / Investigador

14. ERICK GAETE	Universidad Católica de Valparaíso / Ingeniero Proyecto
15. AURORA GUERRERO	Universidad Católica de Valparaíso / Ingeniero Proyecto
16. NEDDA HENRÍQUEZ	Instituto de Fomento Pesquero / Investigador
17. CARLOS FELIPE HURTADO	Universidad Católica de Valparaíso / Ingeniero Proyecto
18. BERNARDO LEIVA	Instituto de Fomento Pesquero / Investigador
19. CARLOS MONTENEGRO	Instituto de Fomento Pesquero / Investigador
20. GUILLERMO MORENO	Instituto de Fomento Pesquero / Director
21. CLARA MUNITA	Chile Pesquero / Periodista
22. JAMES M. NANCE	Director Fishery Management Branch NMFS Galveston Laboratory, USA / Investigador
23. RUBEN PINOCHET	Fondo de Investigación Pesquera / Secretario Ejecutivo
24. DANTE QUEIROLO	Universidad Católica de Valparaíso / Ingeniero Proyecto
25. ANDRES QUINTANILLA	Pesquera Quintero S.A. / Jefe de Producción
26. JUAN CARLOS QUIROZ	Instituto de Fomento Pesquero / Investigador
27. LUCIANO RODRIGUEZ	Universidad del Mar / Investigador
28. CARLOS M. SALAZAR	Instituto del Mar (IMARPE) Callao, Perú / Investigador
29. JOSÉ I. SEPÚLVEDA	Universidad Católica de Valparaíso / Académico
30. JORGE SERRANO	Fondo de Investigación Pesquera / Ingeniero Proyecto
31. SOLEDAD TAPIA	Universidad Católica de Valparaíso / Ingeniero Proyecto

Curricula de invitados internacionales

James M. Nance, Ph.D.

Supervisory Research Fishery Biologist

Chief, Fishery Management Branch

National Marine Fisheries Service

4700 Avenue U, Galveston, TX 77551 e-mail: James.M.Nance@noaa.gov

Education:

Ph.D. Texas A&M University, 1984

M.S. Brigham Young University, 1976

B.S. Brigham Young University, 1974

Positions Held:

Chief, Fishery Management Division, NMFS Galveston Laboratory, 1994 - Present.
Fishery Biologist (Research), NMFS Galveston Laboratory, 1986 - 1994.
Lecturer, Texas A&M University at Galveston Department of Marine Biology, 1984 - Present.
Research Assistant / Associate Texas A&M University, Department of Biology, 1979 - 1984.
Biologist (Research), Department of Defense, 1977 - 1978.
Research Assistant, Brigham Young University, 1974 - 1976.

Professional Memberships:

American Fisheries Society (member since 1992)
American Institute of Fishery Research Biologists (member since 1992)
Phi Kappa Phi (member since 1975)
Phi Sigma (member since 1979)
Sigma Xi (member since 1980)

Selected Publications:

Nance, J. M., N. Garfield and J. A. Paredes. 1989. A study of the social impact of the Texas shrimp closure. p. 81-83. In: J. S. Thomas, L. Maril and E. P. Durrenberger (eds.), 1989 Marine Resource Utilization: Proceedings of a Conference on Social Science Issues, University of South Alabama College of Arts and Science Publication, MASGP-89-039.

Nance, J. M., N. Garfield and J. A. Paredes. 1991. A demographic profile of participants in two Gulf of Mexico inshore shrimp fisheries and their response to the Texas closure. *Marine Fisheries Review* 53: 10-18.

Nance, J. M. 1991. Effects of oil/gas field produces water on macrobenthic communities in a small gradient estuary. *Hydrobiologica* 220: 189-204.

Harper, D. E., L. D. McKinney, **J. M. Nance** and R. R. Salzer. 1991. Recovery responses of two benthic assemblages following an acute hypoxic event on the Texas continental shelf, northwestern Gulf of Mexico. In: R.V. Tyson and T.H. Pearson (eds.), *Modern and Ancient Continental Shelf Anoxia*, Geological Society Special Publication, No. 53, p. 49-64.

Zimmerman, R. J., T. J. Minello, E. F. Klima and **J. M. Nance**. 1991. Effects of accelerated sea-level rise on coastal secondary production. In: S. Bolton (ed.), *Coastal Wetlands, Coastal Zone 91 Conference - ASCE*, p. 110-124.

Renaud, Maurice, G. Gitschlag, E. Klima, A. Shah, D. Koi and **J. Nance**. 1993. Loss of shrimp by turtle excluder devices (TEDs) in coastal waters of the United States, North Carolina to Texas: March 1988 - August 1990. *Fishery Bulletin* 91: 129-137.

Nance, J. M., N. Garfield and J. A. Paredes. 1994. Studying the social impact of the Texas shrimp closure. *Human Organizations* 53(1): 88-92.

Nance, J. M., E. X. Martinez and E. F. Klima. 1994. Feasibility of improving the economic return from the Gulf of Mexico brown shrimp (*Penaeus aztecus* Ives) Fishery. *North American Journal of Fishery Management* 14(3): 522-536.

Caillouet, C. W., Jr., D. J. Shaver, W. G. Teas, **J. M. Nance**, D. B. Revera and A. C. Cannon. 1996. Relationship between sea turtle strandings and shrimp fishing effort in the Northwestern Gulf of Mexico: 1986-1989 vs 1990-1993. *Fishery Bulletin*: 94(2): 237-249.

Selected Reports:

Nance, J. M., E. F. Klima and F. J. Patella. 1986. Review of the Tortugas pink shrimp fishery from May 1984 to December 1985. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-177, 46 pp.

Klima, E. F., S. Nichols, J. Poffenberger and **J. M. Nance**. 1987. Executive summary of the 1986 Texas Closure. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-193, 14 pp.

Klima, E. F., **J. M. Nance**, P. F. Sheridan, N. Baxter, F. J. Patella and D. B. Koi. 1987. Review of the 1986 Texas Closure for the shrimp fishery off Texas and Louisiana. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-197, 153 pp.

Nance, J. M. and F. J. Patella. 1987. Review of the Tortugas pink shrimp fishery from May 1985 to December 1986. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-198, 23 pp.

Nance, J. M. and S. Nichols. 1988. Stock assessments for brown, white and pink shrimp in the U.S. Gulf of Mexico, 1960-1986. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-203, 64 pp.

Klima, E. F. and **J. M. Nance**. 1988. Executive summary of the 1987 Texas Closure. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-204, 9 pp.

Nance, J. M., E. F. Klima, P. F. Sheridan, K. N. Baxter, F. J. Patella and D. B. Koi. 1988. Review of the 1987 Texas Closure for the shrimp fishery off Texas and Louisiana. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-205, 116 pp.

Nance, J. M. and F. J. Patella. 1988. Review of the Tortugas pink shrimp fishery from May 1986 to December 1987. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-207, 26 pp.

Nance, J. M., E. F. Klima, K. N. Baxter, F. J. Patella and D. B. Koi. 1989. Review of the 1988 Texas Closure for the shrimp fishery off Texas and Louisiana. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-218, 90 pp.

Klima, E. F., **J. M. Nance** and S. Nichols. 1989. Executive summary of the 1988 Texas Closure. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-217, 7 pp.

Nance, J. M. 1989. Stock assessment for brown, white and pink shrimp in the U.S. Gulf of Mexico, 1960-1987. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-221, 65 pp.

Nance, J. M. and F. J. Patella. 1989. Review of the Tortugas pink shrimp fishery from May 1987 to January 1989. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-238, 24 pp.

Nance, J. M., E. F. Klima and T. E. Czapl. 1989. Gulf of Mexico shrimp stock assessment workshop. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-239, 41 pp.

Klima, E. F., **J. M. Nance**, E. Scott-Denton and S. Nichols. 1990. Executive Summary of the 1989 Texas Closure. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-247, 8 pp.

Nance, J. M., E. F. Klima, E. Scott-Denton, K. N. Baxter and F. J. Patella. 1990. Biological Review of the 1989 Texas Closure for the brown shrimp fishery off Texas and Louisiana. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-248, 83 pp.

Waters, J. R. and **J. M. Nance**. 1990. A description of trip data collected from the 1987 inshore shrimp fishery of Galveston Bay, Texas. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-251, 63 pp.

Renaud, Maurice, G. Gitschlag, E. Klima, A. Shah, **J. Nance**, C. Caillouet, Z. Zein-Eldin, D. Koi and F. Patella. 1990. Evaluation of the impacts of Turtle Excluder Devices (TEDs) on shrimp catch rates in

the Gulf of Mexico and South Atlantic, March 1988 through July 1989. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-254, 165 pp.

Klima, E. F., **J. M. Nance**, E. X. Martinez and T. Leary. 1990. Workshop on definition of shrimp recruitment overfishing. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-264, 21 pp.

Klima, E. F., **J. M. Nance**, E. Scott-Denton and F. J. Patella. 1991. Executive Summary of the 1990 Texas Closure. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-281, 38 pp.

Nance, J. M. 1991. Unit 11: Shrimp Fisheries. In: Our Living Oceans, The First Annual Report on the Status of U.S. Living Marine Resources, p. 52-53.

Renaud, Maurice, G. Gitschlag, E. Klima, A. Shah, D. Koi and **J. Nance**. 1991. Evaluation of the impacts of Turtle Excluder Devices (TEDs) on shrimp catch rates in the Gulf of Mexico and South Atlantic, September 1989 through August 1990. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFC-288, 80 pp.

Nance, J. M. 1992. Estimation of Effort for the Gulf of Mexico Shrimp Fishery. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-300, 12 pp.

Nance, J. M., E. F. Klima and F. J. Patella. 1992. Biological Review of the 1991 Texas Closure. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-301, 18 pp.

Nance, J. M. 1993. Analysis of white shrimp closures in the Gulf of Mexico. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-321, 12pp.

Nance, J. M. 1993. Gulf of Mexico shrimp fishery recruitment overfishing definition; workshop 2. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-323, 12pp.

Nance, J. M. 1993. Review of the rock shrimp fishery off the east coast of the United States. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-324, 18pp.

Nance, J. M. 1993. Biological review of the 1992 Texas closure. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-325, 30pp.

Martinez, E. X., **J. M. Nance**, Z. Zein-Eldin, J. Davis, L. Rathmell and D. Emiliani. 1993. Trawling bycatch in the Galveston Bay System. The Galveston Bay National Estuary Program, Publication GBNEP-34, 184pp.

Nance, J. M. 1993. Effort Trends for the Gulf of Mexico Shrimp Fishery. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-337, 37 pp.

Nance, J. M. 1994. Biological review of the 1993 Texas closure. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-344, 23pp.

Nance, J. M. 1995. Biological review of the 1994 Texas closure. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-360, 26pp.

Ward, J. M., W. Griffin and **J. Nance**. 1996. A bioeconomic analysis of existing and proposed fishery management alternatives to control sea turtle mortality in the Gulf of Mexico shrimp fishery. NMFS Report.

Nance, J. M. 1996. Biological review of the 1995 Texas closure. NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-379, 27pp.

Carlos Martin Salazar Cespedes

Av. Riva Agüero 850 Edificio E Dpto. 101

San Miguel. LIMA

051-5624708 / 051-8530609 / 051-4291858

csalazar@imarpe.gob.pe / artmex@mixmail.com

Formacion y estudios:

Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion-Huacho-Lima

Facultad Ingeniería Pesquera /especialidad extracción

Titulación: Ingeniero Pesquero 1987

Idioma: español, ingles, japonés (h)

Estudios, cursos, otros.

Coastal Fishing Technology Course. Kanagawa Internacional Fisheries Training Centre KIFTC-Japan.

Auspice from Japan International Cooperation Agency (JICA). Jan-Dic1992

Post grade course/Leadership of fisheries Course. Responsible fisheries/fishing gear Selectivity.

Kagoshima University. Auspice from Oversea Fisheries Cooperation Foundation (OFCF). Jun-Dec 1997

Seminar of coastal fishing Management. Kanagawa Internacional Fisheries Training Centre KIFTC-Japan. Auspice from Japan International Cooperation Agency (JICA). Oct-Nov 2000

I semestre Maestría de Recursos acuáticos mención evaluación y manejo de recursos pesqueros (Universidad Nacional Mayor de San Marcos). Mayo-Set 2002. actualmente II SEM.

Aplicación a la Teoría de Paños en Redes (Escuela de Ciencias del Mar, de la Universidad Católica de Valparaíso, campus virtual-Chile).2002

Asistente de pesca y Cubierta (Escuela Marina Mercante)

office, fishelp, Primer, EC2000, etc.

Conocimientos informáticos

Experiencia profesional:

Empresa. Instituto del Mar del Perú

Fecha Desde octubre1988- hasta la actualidad

Condición laboral. Planta Permanente

Experiencia en IMARPE: 14 años

Especialidad: Extracción

Puesto actual: Director de la Dirección de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico (DIPDT) (actual)

Jefe de la Unidad de Tecnología de Extracción(UTE) (1994-2002)

Datos complementarios:

Contraparte peruana-Proyecto ALA-94 Comunidad Económica Europea 1994-1997-Pesca artesanal/ Profesor (Artes y Materiales de pesca) contratado Escuela de marina Mercante Miguel Grau Perú (1999-actualmente). / Catedrático (artes de pesca, flotas) Universidad Nacional del Callao, 1996-1999. /Inspección y Prueba del BIC José Olaya, Astilleros Mitsubishi Shimonoseki Japón 1997-1998/ /Participación como jefe de crucero y coordinador en diversas Prospecciones, cruceros de evaluación de recursos pelágicos y demersales, pescas experimentales nacionales e Internacionales/ Planificación y ejecución de Investigaciones en artes y métodos de pesca, Selectividad, pescas experimentales y prospecciones pesqueras.

Publicaciones, Informes Técnicos, otros:

Informe: ESTUDIOS DE SELECTIVIDAD DE LA RED DE ARRASTRE TIPO 400/120 PA EMPLEADA EN LA EVALUACIÓN DE RECURSOS DEMERSALES.Crucero BIC. JOSÉ OLAYA BALANDRA Cr.0105-06 Huarmey – Puerto Pizarro. 2001
CARLOS M. SALAZAR, GERMÁN P. CHACÓN

Informe: COMPORTAMIENTO DE LA RED DE FONDO 520X20CM BALLOON TRAWL EMPLEADA EN LA EVALUACIÓN DE RECURSOS DEMERSALES DURANTE EL CRUCERO CR.0109. BIC HUMBOLDT 0109. CHICAMA – PUERTO PIZARRO. 2001
CARLOS M. SALAZAR, GERMÁN P. CHACÓN, JULIO R. ALARCÓN

Informe: PESCA EXPLORATORIA Y EXPERIMENTAL CON ARTES Y METODOS DE PESCA NO TRADICIONALES CONVENIO DE COOPERACION INTERINSTITUCIONAL IMARPE/PESQUERA HAYDUK FLOTA DE ORPAL. E/P Illa de Rua, Nepomuseno, Playa do Vilar. 2002
CARLOS M. SALAZAR, ROBERTO VARGAS, EDGAR A. CASTILLA, JULIO ALARCÓN, ISRAEL M. MONTOYA, GERMÁN CHACÓN.

Hector Dario Cordo

D.N.I: 10.508.989 C.I.P.F: 7.082.448
SANTIAGO DEL ESTERO 1554, 1°C
7600 MAR DEL PLATA, ARGENTINA
TE (particular): 54 (223) 155 24 25 46

Instituto Nacional de Investigacion y
Desarrollo Pesquero (Inidep)
Paseo Victoria Ocampo N° 1
7600 Mar del Plata, Argentina
TE (laboral): +54 (223) 486 24 04
FAX: +54 (223) 486 18 30
E-MAIL: hdcordo@inidep.edu.ar

Título obtenido:

Licenciado en Ciencias Biológicas, expedido por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires en marzo de 1978.

Actividades:

Investigador del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Ministerio de la Producción de la Nación, Mar del Plata, Pcia. de Buenos Aires.
Jefe del Proyecto Merluza desde el 1° de enero de 2003.
Miembro del Comité Editor del INIDEP.
Miembro del Consejo Asesor de la Dirección del INIDEP.

Otras actividades:

El Lic. Cordo fue Coordinador del Proyecto "Recursos Costeros Bonaerenses" entre 1987 y 1994. Luego estuvo a cargo del Subproyecto "Evaluación del abadejo (*Genypterus blacodes*)", participando también en la evaluación de las especies polaca (*Micromesistius australis*), merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y bacalao austral (*Salilota australis*), dentro del Proyecto Evaluación de Peces Demersales Australes del INIDEP. Actualmente, es Jefe del Proyecto Merluza.

También se desempeñó como Asesor de la Delegación Argentina de la CTMFM entre (1987-1994) y Asesor de la Delegación Argentina ante la "Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre las Poblaciones de Peces Transzonales y Altamente Migratorias", en marzo de 1994.

Participó en más de 30 campañas de investigación realizadas con los buques del INIDEP y ha realizado también varios embarques en buques de la flota pesquera argentina.

El asesoramiento a la SAGPyA lo ha realizado a través de más de 70 informes internos, y ha publicado 23 trabajos de investigación, principalmente en las series de la CTMFM y del INIDEP.

Resúmenes de las presentaciones

Antecedentes generales sobre las pesquerías de crustáceos Antecedentes generales sobre las pesquerías de crustáceos bentónicos

Profesor Patricio Arana Espina
Escuela de Ciencias del Mar
Universidad Católica de Valparaíso

En la primera parte de la presentación realizada por el Prof. Arana se refirió a describir las diferentes especies de crustáceos que se explotan en Chile, su distribución geográfica y batimétrica, como así también la evolución que ha experimentado los desembarques nacionales en cada una de las pesquerías de este grupo taxonómico. Seguidamente, efectuó un análisis particularizado de las normas vigentes para la extracción de los recursos camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado.

En cada uno de ellos se señaló la cantidad de naves habilitadas para realizar actividades extractivas, el régimen administrativo en que se encuentra cada especie por zona, el límite máximo de captura por armador y su distribución por empresas, la cuota asignada para el año 2003 y su fraccionamiento entre los subsectores artesanal e industrial y por período. Finalmente, presentó un resumen de las medidas de regulación vigentes en cada una de dichas pesquerías.

Resultados obtenidos en el proyecto "*Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002*"

Mauricio Ahumada Escobar y Aurora Guerrero Correa
Escuela de Ciencias del Mar
Universidad Católica de Valparaíso

La Ingeniero Pesquero Aurora Guerrero expuso los resultados obtenidos del análisis de la información biológica-pesquera del camarón nailon, básicamente referida a la determinación de la relación talla-peso, y de la información emanada del análisis de distribución de frecuencias de tallas. Se informó que en general esta especie presentó un factor de

crecimiento alométrico negativo y la existencia de diferencias entre sexos en los parámetros de la relación talla-peso. De igual manera, se destacó que en términos globales se registró predominancia de las hembras, y que los machos sólo predominaron en un estrechos rango de tallas (18 a 23 mm).

En cuanto al tamaño de los ejemplares que se muestrearon, los provenientes de la zona norte (II a IV Región) presentaron menor talla media que los de la zona sur (V a VIII Región), con valores de 23,9 y 25, 6 mm de longitud cefalotorácica, respectivamente. Igualmente se informó que de acuerdo al ajuste de los datos al modelo logístico tradicional, el camarón nailon presentó talla de primera madurez sexual que fluctuó entre 23,0 y 25,3 mm.

Seguidamente, el Ingeniero Mauricio Ahumada expuso los principales resultados de los Objetivos N°1, N°2 y N°5 del proyecto, los cuales tuvieron relación con la distribución y biomasa vulnerable del recurso y con el monitoreo de variables oceanográficas durante el estudio, respectivamente.

En lo que respecta a la distribución del recurso objetivo, ésta especie cubrió una superficie total de 5.136 km², observándose que el crustáceo se presenta prácticamente de modo continuo aproximadamente entre Punta Posallaves y el Cañón Submarino de San Antonio (24°40'S a 33°30'S), y formando focos de abundancia aislados entre éste último accidente geográfico y los 37°00'S. Respecto de la abundancia relativa, el camarón nailon presentó valores máximos en la II y VI Regiones (3,6 y 5,1 ton/km²) y mínimos en la II y IV Regiones (0,7 y 1,7 ton/km²). Con relación a los cinco estimadores de biomasa vulnerable utilizados, éstos indicaron montos que oscilaron entre las 16.160 y 18.257 ton, con una biomasa vulnerable al interior del Area de Reserva Artesanal de 5.900 ton.

Respecto del monitoreo oceanográfico, éste se efectuó en 84 estaciones situadas sobre 14 transectas localizadas entre los 27°50'S y los 30°00'S. Los resultados de este trabajo, asociados con las abundancias relativas del recurso objetivo en la zona no indican que el cambio en el valor de las variables monitoreadas explique los cambios de la CPUA de la especie.

Resultados obtenidos en el proyecto "*Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII Región, año 2002*" (FIP2002-06)

Ingeniero pesquero, Roberto Bahamonde Forde
Instituto de Fomento Pesquero

En la primera parte de la presentación, el Ing. Bahamonde presentó los objetivos del proyecto, la zona estudiada, el diseño de muestreo empleado y las principales características de la embarcaciones y artes de pesca utilizados en el estudio. Posteriormente, dio a conocer la distribución espacial del langostino colorado y langostino amarillo, como así también las biomasa estimadas por focos de abundancia y en el área total, y de reserva artesanal estimadas mediante diversos estimadores. En la segunda parte de su exposición, entregó los resultados biológicos (estructura de tallas, proporción sexual, % de machos, talla de primera madurez) y los valores obtenidos de la asociación entre la distribución de las especies y las condiciones oceanográficas. Adicionalmente, dio a conocer los resultados en relación a la variabilidad inherente a la delimitación de los focos y la abertura de punta de alas, varianza agregada y límites de confianza dada la variabilidad de APA y la delimitación de los focos

Determinación de la Abertura de Punta de Alas (APA), mediante mediciones directas

Ingenieros Pesqueros, Carlos F. Hurtado Ferreira y Dante Queirolo Palma
Escuela de Ciencias del Mar
Universidad Católica de Valparaíso

El Ing. Carlos Hurtado presentó los métodos teórico e indirecto aplicados durante la investigación para la determinación de la APA, explicando sus bondades y desventajas. Se hizo hincapié en que el método teórico, basado en el análisis estático de las redes de pesca, sólo puede ser considerado como una herramienta complementaria o de aproximación a la abertura real, debido a que no integra variables propias de la operación. Además, el Ing. Hurtado presentó que el método indirecto, basado en la geometría de la red y la separación de los cables de cala, no permitiría obtener precisión ni exactitud en los resultados, fundamentalmente por la configuración adoptada por el arte de pesca durante los lances y los supuestos básicos de triangulación de este método, siendo esto reafirmado por las experiencias expuestas por el Ing. Carlos Salazar (IMARPE) y el Lic. Héctor Cordo (INIDEP).

El Ing. Dante Queirolo presentó los resultados obtenidos al emplear equipamiento sónico en las puntas de alas, demostrando sus virtudes frente a estimaciones teóricas y/o indirectas. En su exposición quedó de manifiesto la influencia que presenta la relación longitud del cable de cala/profundidad de arrastre sobre la abertura de punta de alas, razón por la cual un modelo basado en estas variables logra explicar en gran medida las diferencias observadas. El Ing. Queirolo presentó además que la abertura de las redes se encuentra entre el 40 y 55% de la longitud de la relinga, rango cercano a lo esperable por su diseño y armado. Por último, dejó de manifiesto que modificaciones tanto del amarinamiento del arte como el ángulo de los portalones podrían afectar el desempeño operacional de la red, factores a considerar para futuras evaluaciones directas.

Estado de situación de los recursos camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado

Ingeniero Pesquero, Cristian Canales Ramírez
Instituto de Fomento Pesquero

El Ingeniero Sr. Cristian Canales presentó el estado de situación de los recursos a la luz de las evaluaciones directas desarrolladas durante los últimos 10 años y demás piezas de información recolectadas en el monitoreo de las pesquerías.

En el caso del camarón nailon, se destacó que tanto el índice de abundancia relativa de la flota (CPUE) y las tendencias de las biomazas son consistentes en establecer una reducción de la biomasa cercana al 58% respecto del año 1996. Asimismo, recalcó que los cambios de abundancia de este recurso se encuentran estrechamente relacionados con las variaciones de los desembarques, y cada vez que estos han superado las 8 mil toneladas, el recurso ha presentado una rápida disminución. Finalmente, y no obstante el recurso se encuentra disminuido, el Sr. Canales estableció que este habría alcanzado una transitoria condición de equilibrio entre la captura y su producción biológica, razón por la cual las perspectivas futuras pasan por no aumentar los actuales niveles de desembarques.

En el caso del langostino amarillo III-IV Regiones, el Sr. Canales destacó que la tendencia mostrada por la CPUE se relaciona con la reducción que ha sufrido la fracción comercial ($L_c > 25$ mm) de este recurso, en contraposición con la señal entregada por las evaluaciones directas que han mostrado además las variaciones de los ejemplares reclutas. Asimismo, destacó que el recurso se encuentra sobreexplotado y cuya principal característica es una biomasa reducida en un 66% (1989-201) junto a una estructura del stock parental severamente disminuido por la pesca. No obstante esto, el Sr. Canales recalcó que la significativa disminución que han registrado los desembarques entre 1996 y el 2002 han

permitido frenar la disminución que presentaba el stock, a la vez de generar una leve recuperación del mismo. En relación con la unidad de pesquería V-VIII Regiones, el Sr. Canales destacó que luego del cierre de la pesquería en el 2001, la población ha presentado una recuperación tanto en biomasa como en estructura. Para el año 2002 la biomasa estimada alcanzaría las 7,8 mil toneladas, en tanto que la proyección al 2003 apunta a una fuerte recuperación que podría llegar a las 11,5 mil toneladas, estimándose que para duplicar la biomasa presente es necesario mantener la veda extractiva durante 2 años más.

En relación con el langostino colorado I-IV Regiones, el Sr. Canales recordó que esta es una pesquería nueva y que falta conocimiento sobre el comportamiento y nivel de respuesta de este recurso a la pesca. Se destacó que el recurso presentaba una rápida expansión y crecimiento en el período 1999-2001, y que la significativa reducción de la biomasa reportada durante el 2002 no se explica por la pesca, sino por un aparente e importante cambio en la disponibilidad del mismo. Al referirse al langostino colorado V-VIII Regiones, el Sr. Canales destacó que la pesca no declarada fue la principal causa de su agotamiento evidenciado durante el año 2000. Asimismo, recalcó que luego del cierre de la pesquería en el 2001, la población ha presentado una recuperación tanto en biomasa como en estructura. Para el año 2003 se proyecta un crecimiento cercano al 22% y que para duplicar la biomasa presente, se debiera extender la veda por 4 años más.

Evaluación directa de crustáceos en los Estados Unidos de Norteamérica

Dr. James M. Nance
Director, Fishery Management Branch
NMFS Galveston Laboratory
Galveston, Texas, USA

El representante norteamericano en el taller presentó su exposición bajo el título "Gulf of Mexico, Shrimp fishery sampling". Desde un principio destacó que la pesquería desarrollada por ellos estaba dirigida a camarones peneidos cuyo ciclo de vida y distribución en aguas someras se distanciaba notablemente del caso chileno. En el transcurso de su exposición ilustró sobre el ciclo biológico de estos organismos que completan parte de su vida en lagunas y estuarios costeros. Todas estas especies presentan un rápido crecimiento y una alta mortalidad.

Las principales especies capturadas en el golfo de México corresponde al "brown shrimp" (*Penaeus aztecus*), "white shrimp" (*P. setiferus*) y "pink shrimp" (*P. duorarum*). Con respecto al desembarque señaló que en los últimos 25 años ha fluctuado entre 120 y 180 millones de libras de colas/año (60.000 a 90.000 ton de colas/año). En dicha pesquería actúan más de 1.000 embarcaciones, donde las capturas son por lo general muy bajas, con alta presencia de fauna acompañante, principalmente peces. De allí que parte importante de los esfuerzos que desarrollan los organismos estatales está en evaluar y evitar el by-catch.

Seguidamente señaló que el principal objetivo perseguido en sus investigaciones es el proveer información años tras año sobre variación en la abundancia de estas especies. Sus objetivos específicos se centran en la determinación de la distribución espacial y temporal de las especies, composición de tallas y edad, monitoreo del ambiente y estimaciones de abundancia.

El Dr. Nance señala que la investigación la realizan con una sola nave, destinada únicamente a este propósito, aunque el capitán de la misma es un patrón de pesca con amplio conocimiento de la pesquería. Para los muestreos utilizan una red de arrastre camaronero de tipo semibalón de 40 pies, con dos cruceros al año: uno en invierno y el otro en verano, realizando los arrastres tanto de día como de noche. La pesca de investigación se dirige en

forma conjunta a todas las especies de camarones, utilizando un diseño de muestreo estratificado al azar, con un lance por estrato. No utilizan ningún método de determinación de la abertura de la boca de la red, dado que sus objetivos no están en la determinación de biomazas, sino a evaluar posibles cambios interanuales en la abundancia.

Evaluación directa mediante método de área barrida en Perú

Ing. Carlos M. Salazar
Instituto del Mar (IMARPE)
Callao, Perú

El expositor peruano indicó la metodología utilizada por IMARPE durante las evaluaciones directas en peces, específicamente en merluza (*Merluccius gayi*). En este sentido dio a conocer dos de las metodologías empleadas, la evaluación hidroacústica y el método de área barrida. Dentro de los aspectos relevantes destacó el hecho que se empleaba solamente un nave de investigación y las actividades de pesca propiamente tal se ceñían a una estrategia de muestreo predefinida que considera la ejecución de lances de pesca de 30 min. Los cruceros tienen una duración de 20 a 25 días, efectuándose entre 5 y 6 lances diarios hasta completar aproximadamente 100.

El Sr. Salazar puntualizó la importancia de disponer de instrumental electrónico que permita precisar el comportamiento de la red durante la prospección, especialmente con respecto de su abertura, profundidad de trabajo y grado de contacto con el fondo marino. En este sentido dio a conocer los resultados de una experiencia destinada a contrastar los valores de APA estimados mediante metodología indirecta (Koyama) con la utilización de sensores electrónicos que entregan este parámetro directamente. Así, los resultados indicaron la mayor precisión de los datos obtenidos mediante sensores y la sobreestimación del método de Koyama al incrementarse la profundidad de trabajo.

Además, expuso algunos resultados de las evaluaciones de langostino colorado y gamba en aguas jurisdiccionales del Perú. Al respecto indicó que estas especies son las que ofrecen mayores posibilidades de diversificación de la actividad pesquera de ese país.

Evaluación directa mediante método de área barrida en Argentina

Lic. Héctor C. Cordo
Instituto de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)
Mar del Plata, Argentina

La presentación del Lic. Cordo se centró en describir los procedimientos utilizados en Argentina para evaluar recursos demersales, principalmente de la merluza (*Merluccius hubbsi*), uno de sus principales recursos pesqueros. Uno de los principales aspectos que se destacó es el hecho que el INIDEP realiza la evaluación de los recursos de la plataforma continental argentina con naves de investigación, pertenecientes a ese instituto.

Los trabajos de monitoreo y evaluación son divididos considerando la fracción juvenil, que se localiza principalmente frente a Comodoro Rivadavia (Golfo de San Jorge), en donde se efectúan muestreos sobre transectas oblicuas a la costa a modo sistemático. En el caso de la fracción comercial, se investiga toda la plataforma, incluyendo la Zona del Frente Común de Pesca Argentina-Uruguay hasta el extremo austral del país. En dicha labor se combina la prospección y evaluación acústica con la evaluación del recurso mediante la metodología de área barrida.

Uno de los principales aspectos destacados por el Lic. Cordo es el especial cuidado que se otorga a la estimación de los índices de abundancia, lo cual se logra minimizando la variabilidad que pueda existir entre las maniobras de pesca, manteniendo constante la geometría de la red y el esfuerzo de pesca de la nave utilizada. Para ello se aseguran que se utilice una configuración estándar en el arte de pesca entre cruceros y asegurando que la velocidad de arrastre y la duración de los lances sean constantes. La abertura de la boca de la red es determinada con sensores del equipo acústico Scanmar, el cual se controla cada 2 min. Menciona que no utilizan el método de Koyama para establecer la abertura de la boca de la red en atención a que el método es errático e impreciso.

El diseño empleado en las investigaciones corresponde al simple al azar, estratificado al azar o sistemático, calculando estimadores de densidad como media aritmética o mediante el procedimiento delta.

Resultados del panel de discusión

En forma posterior a las presentaciones realizadas por los expertos nacionales y extranjeros, se efectuó el panel de discusión general de los temas tratados y sobre las metodologías aplicadas en la evaluación directa de los crustáceos bentónicos.

Desde la perspectiva administrativa, se analizó y discutió algunos aspectos relacionados con los TBR en términos de la pertinencia de los plazos establecidos para la obtención de resultados. Desde el punto de vista técnico, se debatió sobre las incertidumbres asociadas a las evaluaciones directas en general y en los crustáceos en particular. En este aspecto la discusión se centró en el período de realización de las pescas de investigación, metodologías de cálculo de la CPUA, variabilidades en la estimación de biomasa, la operación de la red y su abertura y diferencias en el poder de pesca de las naves participantes.

Aspectos administrativos

Términos básicos de referencia

En este aspecto el primer tema abordado dice relación con la congruencia de los TBR con las operaciones que demanda un proyecto en particular. El caso que ejemplifica esta situación es el acontecido durante el 2002, en que a pesar que los llamados a concurso se realizaron por lo menos con un desfase de tres meses, se insistió en que los resultados de la evaluación debía estar a “fines de agosto”. Igualmente, el período de tiempo de tramitación de decretos, firma en contraloría y traspaso de fondos no permiten que el proyecto se ponga en marcha en forma inmediata ya que debe transcurrir a lo menos un mes y medio antes que éste se pueda iniciar.

Adicionalmente, se señaló la necesidad de que los TBR acoten de manera más precisa el objetivo principal de trabajo que es “la evaluación de biomasa vulnerable y detectar su variación espacial y temporal”. En este sentido se reiteró la impertinencia de incorporar reiteradamente objetivos de carácter secundario, que no aportan a dilucidar el problema principal, resta recursos al proyecto y distrae el esfuerzo de los investigadores hacia tópicos de menor relevancia. En este sentido, se señaló que resulta incomprensible para los participantes del taller insistir en la determinación del estado de madurez de los huevos portados por la hembras, dado que este tipo de estudios no está en el ámbito de un proyecto de evaluación directa, siendo propio de un estudio periódico. En la misma línea argumental, no se justifica el solicitar la toma de datos oceanográficos en un período muy acotado de tiempo, en condiciones de operación de pesca, fuera del ámbito de un estudio de estas características, y dada la existencia de numerosos estudios similares en los cuales no se han detectado evidencias de relaciones entre la variabilidad de factores oceanográficos y la dispersión de los valores de abundancia relativa de los recursos estudiados, en las escalas espaciales y temporales empleados.

Aspectos metodológicos

Fecha de realización de proyectos:

Uno de los principales temas que se ha debatido durante el último tiempo es acerca del período óptimo para realizar las evaluaciones directas. No obstante, quedó de manifiesto que no existe evidencia científica que permita dilucidar este problema y que lo efectuado hasta ahora ha obedecido más bien a la oportunidad en que se han realizado los llamados a concurso por parte del FIP y a la tramitación de los documentos que demanda la puesta en marcha de los proyectos.

Durante la discusión, se indicó que los meses durante los que se han realizado los últimos cinco proyectos FIP destinados a la evaluación han sido muy distintos. De acuerdo a ello, se debatió sobre las repercusiones que genera el hecho que los meses utilizados para efectuar las evaluaciones presenten una amplia variabilidad por cuanto este hecho dificulta la comparabilidad de los resultados, dada la dinámica observada en los recursos estudiados.

En este sentido, se indicó que no obstante la toma de datos de los proyectos se ha desarrollado en meses diferentes, la totalidad de éstos corresponden al segundo semestre del año, siendo el período julio – agosto en donde con mayor frecuencia se han efectuado las prospecciones. En este aspecto, hubo amplio consenso en cuanto a que una modificación del actual período sólo generaría mayores limitaciones en la contrastación de los resultados, siendo éste el principal factor que justifica la época en que actualmente se realizan estos estudios. En este sentido se debe

considerar que los valores de biomasa que anualmente se determinan se emplean además como un indicador de variaciones interanuales por lo cual es favorable mantener el punto de referencia temporal.

Otro aspecto abordado fue la imperiosa necesidad de conocer el ciclo biológico de las especies estudiadas el cual hasta ahora es fragmentario o nulo. Se recalcó el hecho de que sólo una vez conocido dicho aspecto, tanto en sus dimensiones espaciales como temporales, sería posible conocer que nivel de disponibilidad a las redes de arrastre tienen los recursos durante el período de evaluación y, si se desea un argumento sobre bases biológicas es necesario realizar estudios en forma específica con esos fines.

Compatibilidad de los diseños de muestreo para las especies evaluadas:

Se discutió la conveniencia de realizar la evaluación directa de los tres crustáceos demersales de manera simultánea utilizando para ello la misma embarcación de pesca. En este sentido hubo unanimidad en cuanto a señalar que las especies tienen dinámicas poblacionales distintas, no del todo conocidas, lo cual indicaría que el momento de mayor disponibilidad de una especie en particular puede variar incluso entre zonas geográficas. En este sentido no hubo consenso en la discusión, por cuanto un punto de vista indicó que a raíz de lo anterior no sería posible la simultaneidad de la toma de datos, mientras que otras opiniones señalaron que sí sería factible dicha opción de trabajo, siempre que estuviese supeditada al conocimiento del ciclo biológico de las especies estudiadas. Sobre este particular igualmente debe considerarse los aspectos presupuestarios disponibles para su financiamiento ya que al hacerlos por separado implica un mayor costo de ejecución.

Estandarización de naves:

De acuerdo a esto se discutió acerca de la posibilidad de generar un protocolo de estandarización de operaciones, lo cual es efectuado por ejemplo en las evaluaciones directas que se realizan en Argentina, aunque en esto existe una gran diferencia con la realidad nacional, ya que ellos emplean una sola nave de investigación y aquí se utilizan entre tres y cinco embarcaciones que normalmente realizan pesca comercial. Este problema se aclararía con la realización de una experiencia paralela para probar hipótesis de igualdad entre naves. Sin embargo, se establece que esto debe ser considerado y financiado como proyecto independiente, y no constituir un objetivo adicional en los TBR de evaluación directa tradicional.

Determinación de la abertura de punta de alas de las redes de pesca (APA):

Se generó una amplia discusión respecto de los medios disponibles para efectuar la estimación de esta variable con el mejor grado posible de precisión y exactitud. De esta manera, durante presentación de los resultados del trabajo efectuado de la UCV se indicó la poca confiabilidad del método de Koyama, dada la alta variabilidad de los datos generados mediante dicha opción de trabajo. El punto anterior fue reafirmado en experiencias del extranjero (Argentina y Perú) las que señalaron además las dificultades prácticas de aplicar dicho método y la inconveniencia de proseguir con su aplicación dada la existencia de instrumental electrónico más preciso y exacto.

No obstante lo anterior, se introdujo un matiz en la discusión al indicarse que el método de Koyama puede ser una herramienta de utilidad siempre que sean respetados ciertos lineamientos en su utilización, como es la observación de la configuración geométrica de los cables de cala, especialmente en ausencia de un método alternativo que asegure mayor precisión y/o exactitud. A pesar de ello, el consenso general fue que la utilización de equipamiento electrónico otorgaba mayor precisión en la determinación de APA, por lo que debiera adoptarse esta metodología en las futuras evaluaciones directas.

Impacto de la variabilidad de APA y de la delimitación de los focos de abundancia en la estimación de biomasa vulnerable:

El análisis de este aspecto se sustentó en los resultados alcanzados en ambos proyectos. Este resaltó la baja participación de ambos factores a la variabilidad de la biomasa vulnerable, por cuanto se constata que esta última variable es explicada en su inmensa mayoría por la dispersión de los datos de CPUA. En efecto, mientras la variabilidad inherente a la delimitación del foco de traduce en un coeficiente de variación entre un 5,0 y 6,0%, el mismo efecto por concepto sólo de la variabilidad del APA, está entre un 6,4 y 8,0%.

Exactitud de la estimación de biomasa vulnerable:

Entre otros factores mencionados en el transcurso de la discusión cabe mencionar ciertos elementos asociados a la evaluación que pueden limitar el grado de exactitud. En este sentido, la imposibilidad de acceder al área de reserva artesanal es claramente un obstáculo que impide dar cuenta de la totalidad del stock. Este hecho se constata principalmente en el langostino colorado (en especial en la región centro-sur de Chile), especie que presenta una amplia movilidad y se distribuye de manera importante a menores profundidades, dentro del área de reserva artesanal.

Dentro de estos aspectos además se mencionó la necesidad de precisar de mejor manera el funcionamiento de la red de pesca, definir y concordar criterios objetivos en la delimitación de focos de abundancia y concentrar el esfuerzo de muestreo en zonas de mayor abundancia.

Proyectos metodológicos:

En vista de los variados factores cuya aclaración, a juicio de los participantes, contribuiría a mejorar la calidad de la información y a obtener estimadores de biomasa con mayor precisión y exactitud se señaló en forma taxativa y enfática que sería altamente beneficioso desarrollar un proyecto inter-institucional, que permita abordar al menos los aspectos anteriormente señalados.

Igualmente, se indicó la necesidad de analizar integradamente la información generada en anteriores evaluaciones directas. Esto permitiría entregar una perspectiva de mayor riqueza a los investigadores, permitiendo la identificación de factores que debieran incluirse o eliminarse de futuros TBR. Adicionalmente, un trabajo de estas características permitiría igualmente estandarizar los formatos de las bases de datos de FIP, asegurando el establecimiento de lineamientos más precisos respecto del modo en que se debiera entregar los datos en próximos proyectos de investigación.



Figura 98. Participantes del Taller de Técnico de discusión metodológica.

DISCUSIÓN

En el marco de lo establecido en los Términos Básicos de Referencia y en la Propuesta Técnica del presente proyecto, se generó información orientada tanto a la estimación de la biomasa vulnerable del camarón nailon, como destinada a aportar conocimiento relativo a aspectos biológico-pesqueros y a la relación de este crustáceo con las características medioambientales en donde habita. Así, en este último ámbito cabe destacar las tareas realizadas referidas tanto a la madurez de los huevos portados por las hembras, como las relativas a la caracterización oceanográfica de fondos marinos habitados por la especie.

Respecto del análisis de la madurez de la masa ovífera portada por hembras de *Heterocarpus reedi*, durante el período de estudio se capturaron ejemplares con huevos en distintos estados de madurez entre sus pleópodos. Un alto porcentaje de hembras en Estado 4 mostró la presencia de larvas recién eclosionadas entre medio de la masa ovífera, situación que se puede atribuir a la acción de las redes durante la pesca o a la manipulación posterior a la captura, los cuales pueden inducir la eclosión de huevos entre los pleópodos de las hembras.

La presencia permanente de hembras portadoras, se debió a que los lances de pesca se realizaron en los meses en que esta especie tiene su período más intenso de portación. En efecto, los antecedentes disponibles indican que las hembras de camarón nailon desovan una vez al año y tienen un ciclo reproductivo bastante largo, encontrándose hembras ovíferas durante casi todo el año. Sin embargo, la presencia de hembras ovíferas se concentra en alrededor de cinco meses, en los cuales más del 25% de las hembras sobre la talla de madurez sexual se involucra en el proceso reproductivo y por lo tanto, la intensidad de portación es mayor (Bahamonde y López, 1960; Arana *et al.*, 1976; Palma, 1997; Palma y Ulloa, 1998).

En aguas chilenas, el camarón nailon presenta algunas variaciones en la extensión del período de portación, época de mayor intensidad de portación y época de liberación de larvas al plancton. En general, es así como su período de portación se extiende de marzo a diciembre, con máxima intensidad de mayo a septiembre y la liberación larval ocurre principalmente de julio a septiembre (Palma y Ulloa, 1998). Además, se ha visto que la época de inicio de portación y liberación larval presenta diferencias en las distintas regiones de pesca, con evidencias que indican un inicio más temprano en la zona norte que en la zona sur (Palma y Ulloa, 1998; Escuela de Ciencias del Mar, 2000a).

En el área de estudio, se determinó en agosto el predominio de hembras de camarón nailon en Estado 2, mientras que a partir de septiembre aumentó el porcentaje de hembras en Estados 3 y 4, y en

octubre se registró un alto porcentaje de hembras con sus huevos completamente desarrollados (Estado 4). En este mismo período el porcentaje de hembras en Estado 4, se incrementó fuertemente del 9,5% en agosto al 87,2% en octubre. Esto significa que la época de eclosión de los huevos y liberación larval, había comenzado antes del inicio de la pesca de investigación, estando en pleno desarrollo desde agosto hasta octubre, cuando sólo el 2% de las hembras estaba en Estado 2. Esto significa que la portación estaba finalizando y la liberación larval debería terminar en noviembre.

Además, los resultados obtenidos confirmaron el inicio más temprano de la liberación larval en la zona norte y su avance progresivo hacia la zona centro y sur. Estas diferencias en las épocas de inicio y término del ciclo reproductivo podrían estar relacionadas con las condiciones oceanográficas existentes a lo largo de la costa chilena, que muestran que en la misma época del año, las temperaturas superficiales son mayores en la zona norte que en la zona sur, característica propia del Sistema de Corrientes de Humboldt (Silva y Konow, 1975; Strub *et al.*, 1998). Por lo tanto, es muy probable que las mayores temperaturas existentes en la zona norte puedan acelerar el ciclo de portación de las hembras y, consecuentemente, iniciar el proceso de liberación larval más tempranamente que en la zona sur, lo cual ya ha sido señalado en esta misma especie y en los langostinos amarillo y colorado (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a, 2000b y 2001).

En consecuencia, es importante efectuar estudios biológico-pesqueros que consideren la realización de muestreos mensuales y en forma simultánea en las distintas regiones geográficas donde se explota este recurso, que comprendan a lo menos, el período de portación más importante que abarca de alrededor de cinco meses, si es que se desea definir en forma precisa la época de inicio y término de portación y el período de mayor aporte de larvas al plancton en cada región del país. De esta manera, la autoridad correspondiente podría tomar medidas de manejo más eficientes, ya que estarían asociadas al ciclo reproductivo real de estos organismos y además, si es que fuera necesario, establecer vedas reproductivas diferenciadas en las distintas regiones geográficas.

Por otra parte, los resultados obtenidos entre agosto y octubre, indican que el proceso reproductivo involucra tanto a las hembras pequeñas como las de mayor tamaño. Esto significa que la portación y desarrollo embrionario ocurre simultáneamente en toda la población madura y que las hembras son portadoras independientemente de su tamaño corporal. Al respecto, se registró la presencia de hembras ovíferas en un amplio espectro de tallas, que abarcó de 18,4 a 41,6 mm de longitud cefalotorácica, lo cual confirma lo señalado tanto en el camarón nailon como en ambas especies de langostinos (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a, 2000b y 2001).

A pesar que las hembras ovíferas de *H. reedi* se distribuyeron entre 50 y 500 m de profundidad, los mayores porcentajes de hembras en esa condición se capturaron entre 200 y 400 m. Este estrato corresponde al sector inferior de la plataforma continental e inicio del talud continental, donde predomina la influencia de la masa de Agua Ecuatorial Subsuperficial (Silva y Konow, 1975; Gallardo *et al.*, 1993; Strub *et al.*, 1998), caracterizada por temperaturas de 12,5°C, salinidades de 34,9 psu y escaso contenido de oxígeno disuelto (<2 ml/l). Esto significa que en el área de distribución geográfica del camarón nailon, sus poblaciones se encuentran adaptadas para vivir en ambientes deficientes en oxígeno disuelto.

Con relación a la caracterización oceanográfica general en las zonas de distribución de esta especie, y con la finalidad de efectuar un análisis comparativo de las condiciones oceanográficas cercana al fondo en el área de estudio, se dispuso de datos de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto obtenidos en los proyectos FIP 93-06 (Pavez *et al.*, 1994) y FIP 96-09 (Silva, 1997). En el primero de estos proyectos, se obtuvo información oceanográfica de fondo en el área comprendida entre los 26°S y 32°S, la plataforma continental y la parte superior del talud continental, abarcando profundidades entre 100 y los 300 m, en el caso específico del tramo comprendido entre los 28° y 30°S, el muestreo se efectuó en noviembre de 1993. En el segundo proyecto previamente señalado, se obtuvo información oceanográfica de fondo en el área comprendida entre los 26°S y 38°S, igualmente en la plataforma continental y la parte superior del talud continental, abarcando profundidades desde 100 hasta 400 m, desarrollándose el muestreo del tramo entre los 28°S a 30°S en agosto de 1996.

Pese a que durante la obtención de la información oceanográfica se emplearon las mismas metodologías, la comparación entre los tres cruceros no siempre fue factible ya que la estrategia de muestreo fue diferente. Es así como en los cruceros FIP 93-06 y FIP 96-09 el muestreo oceanográfico estuvo asociado a la ubicación de los lances de pesca, mientras que en el FIP 2002-5 se realizó de acuerdo a una grilla independiente de los arrastres (Fig. 5), siendo efectuados los lances de pesca de investigación en las mismas estaciones por otra embarcación en igual período.

Durante el crucero FIP 2002-5 se observó que, en general, la distribución de la temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en el fondo presentó una asociación con la profundidad del área de estudio. En el caso de la temperatura y la salinidad la asociación fue inversa ya que ambas variables disminuyeron en la medida que la profundidad aumentaba, mientras que en el caso del oxígeno disuelto fue directa, ya que éste aumentó en la medida que aumentaba la profundidad. Estos resultados indicaron que las aguas sobre la plataforma continental (100–200 m) son más cálidas que

las aguas del talud continental (200–600 m), con valores que fluctuaron, en general, entre 10,5–12,5°C vs 5,5–10,5°C, respectivamente (Figs. 94 y 95).

La estructura térmica de las aguas de fondo en septiembre de 2002 concuerda con la segregación latitudinal observada durante los cruceros de noviembre de 1993 y agosto de 1996. Sin embargo, las temperaturas sobre la plataforma continental en septiembre de 2002 fueron, en general, más altas que las de agosto de 1996 y similares a las de noviembre de 1993, indicando un calentamiento de la zona. En cuanto a las temperaturas sobre el talud (300–600 m), no fue posible hacer una comparación, debido a que durante los muestreos de los proyectos FIP 93-06 y FIP 96-09, únicamente en forma ocasional se llegó a 350 m.

Si se analiza la situación general de la temperatura superficial del mar hacia finales del 2002, la condición térmica mostraba una tendencia hacia un calentamiento del Pacífico Sur, con anomalías del orden de 1°C en la región del Niño 4 (frente a Ecuador y Perú). Esta condición contrasta con lo observado tanto a finales de 1993, fecha en que la condición térmica de la región Niño 4 sólo mostraba una anomalía del orden de 0,5°C, como hacia el término de 1996, cuando no mostraba anomalías respecto a la media histórica (Climate Prediction Center, 2002). Ello podría explicar, en parte, el calentamiento antes indicado.

Una situación similar a la distribución latitudinal de la temperatura ocurre con la distribución latitudinal de la salinidad sobre el fondo. Las aguas sobre la plataforma continental (100–200 m), son más salinas que las aguas del talud continental (200–600 m), con valores de 34,75–34,95 psu v/s 34,45–34,75 psu, respectivamente (Figs. 94 y 95). Las condiciones de salinidad del crucero FIP 2002-5 sobre la plataforma continental presentaron, en general, salinidades del orden de 0,1 psu mayores que el crucero FIP-IT/93-06 y del orden de 0,2 psu mayores que el crucero FIP 96-09. Esto es más notorio en la zona Carrizal a Coquimbo donde la salinidad llegó a superar los 34,9 psu (Fig. 95). Pese a ello, no fue posible comparar salinidades sobre el talud, por diferencias en las profundidades de muestreo.

El oxígeno disuelto sobre la plataforma continental fue muy bajo 0,05–0,5 ml·L⁻¹, aumentando rápidamente con la profundidad a valores de 0,5 a 2,5 ml·L⁻¹ en el talud (Figs. 94 y 95). Según el algoritmo de Weiss (1970), esto implica valores sobre la plataforma continental entre 1 y 8% del valor de saturación, mientras que en el talud fueron aumentando hasta llegar alrededor de un 40%. Las condiciones de oxígeno disuelto del crucero FIP 2002-5 sobre la plataforma continental, en general, presentaron contenidos levemente más bajos que en el crucero FIP 93-06. En septiembre de 2002 se observaron valores inferiores a 0,1 ml·L⁻¹ (Figs. 94 y 95), valores que no fueron observados en

noviembre de 1993 ni en agosto de 1996, donde las menores concentraciones sólo alcanzaron a valores de $0,2 \text{ ml}\cdot\text{L}^{-1}$ a $0,4 \text{ ml}\cdot\text{L}^{-1}$, respectivamente. Tampoco fue posible comparar concentraciones de oxígeno disuelto sobre el talud, por diferencias en las profundidades de muestreo entre los cruceros.

De acuerdo a lo descrito para la zona por Silva y Konow (1975) y por Pavez *et al.* (1994), las aguas sobre la plataforma continental y extremo superior del talud (100–300 m) corresponden a Agua Ecuatorial Subsuperficial (AESS), mientras que las aguas de la del talud continental (400–1.000 m) corresponden a remanentes de Agua Intermedia Antártica (AIAA). Es así como la distribución de los pares temperatura salinidad (T-S), de las muestras de fondo, mostraron una dispersión típica de una mezcla lineal entre el AESS y el AIAA (Ver Anexos).

Las AESS en la región se caracterizaron por ser más cálidas (9 a 13°C), salinas (34,6 a 34,9 psu) y pobres en oxígeno disuelto ($0,05$ a $1 \text{ ml}\cdot\text{L}^{-1}$), mientras que las AIAA fueron más frías (5 a 8°C), menos salinas (34,4 a 34,6 psu) y más oxigenadas (1 a $3 \text{ ml}\cdot\text{L}^{-1}$).

Las condiciones observadas en septiembre de 2002, correspondieron a un período en que el AESS se encontraba con sus características oceanográficas intensificadas. Esto puede ser inferido de la comparación de estos datos con las cartas de temperatura y salinidad, a los niveles fijos de 100 y 250 m, del Atlas Oceanográfico de Chile (Rojas y Silva, 1996), o al nivel de 10 m sobre el fondo (Pavez *et al.*, 1994 y Silva, 1997). Dicha comparación mostró que las aguas sobre la plataforma continental fueron, en general, más cálidas y salinas, que lo que corresponde al período de septiembre, por otra parte, también fueron menos oxigenadas.

Lo anterior se puede interpretar como que en la zona se presentaron condiciones oceanográficas que son típicas de una zona más al norte que la zona muestreada. Al parecer esta intensificación de las características del AESS está relacionado con el desarrollo en curso de un evento cálido o de El Niño, de acuerdo a los índices y pronósticos disponibles del Climate Prediction Center (2002). Respecto al AIAA, no es posible efectuar comparaciones con datos cercanos al fondo, pero una comparación general con los datos de 600 m del Atlas Oceanográfico de Chile (Rojas y Silva, 1996), no muestran variaciones notables.

El análisis del índice de Cramer utilizado para relacionar la distribución de la abundancia del recurso camarón con las variables oceanográficas monitoreadas durante el estudio, indicó asociaciones significativas pero moderadas, destacándose el mayor grado de asociación que existe entre la distribución del recurso y la variable temperatura. Sin embargo, los valores obtenidos

(menores de 0,4) no permiten confirmar o rechazar, la existencia de una asociación de entre la distribución con las variables en cuestión.

Respecto de la composición de las capturas efectuadas durante la realización del crucero de prospección, fueron identificadas 59 especies, las que acumularon una captura total de 284.402 kg, correspondiendo 227.750 kg (80,1%) a fauna asociada al camarón nailon. Con relación a la captura total, el mayor porcentaje correspondió a crustáceos y peces con 70,5% y 29,5%, respectivamente. Los resultados antes indicados, son similares a los registrados durante diferentes evaluaciones de camarón nailon, con valores de RT% para las especies ícticas entre 40% y 54%, y en los crustáceos entre 45,1% y 54,1% (Escuela de Ciencias del Mar, 1997; Roa *et al.*, 1999; Acuña *et al.*, 2000; Escuela de Ciencias del Mar, 2000a).

Al efectuar el análisis por región, es posible apreciar la presencia mayoritaria de merluza común en todas las regiones prospectadas; de esta forma, este recurso íctico es una de las especies más importantes asociadas a la fauna acompañante de camarón nailon (45.646 kg, RT%: 16,0%). Igual resultado se ha obtenido en diversas oportunidades, por otros autores, tales como Acuña, *et al.*, (2000), con un valor de RT% de 17,9%, entre la II y VIII Regiones y Roa *et al.*, (1999) con 15,4% entre la II y IV Regiones, confirmando de esta forma lo obtenido en esta oportunidad. Otras de las especies ícticas que en reiteradas ocasiones han presentado una captura relevante latitudinalmente en las regiones prospectadas, son el pejerata y el lenguado de ojos grandes. Estas especies tienen una marcada presencia en la zona sur, de la V Región a la VIII Región, encontrándose principalmente las especies del género *Merluccius* (RT%: 29,7% y 17,6%) (Roa *et al.*, 1999; Escuela de Ciencias del Mar, 2000c) y *Coelorhynchus* (RT%: 32,4%) (Roa *et al.*, 1999).

Por otra parte, cabe mencionar que los crustáceos que muestran mayor presencia sobre todo en la zona norte de Chile son el langostino amarillo (69.659 kg, 24,5% respecto del total) y langostino colorado (54.379 kg, 19,1% respecto de la captura total). En la II Región, también destaca la jaiba mochilera, la cual registró una captura de 13.475 kg (28,1% respecto al total; FO:47,6% y RS%: 112,3%). Similar resultado obtuvieron Acuña *et al.* (2000), quienes en la zona norte obtuvieron predominancia de los crustáceos langostino colorado (RT%: 31,8%) y jaiba mochilera (RT%: 28,8%). En la zona sur del presente crucero, apareció la centolla falsa, con frecuencias de ocurrencia superiores al 50% entre la VI y VIII Región, esto ya había sido detectado en otras oportunidades, encontrándose este taxon entre los más importantes crustáceos del área (Roa *et al.*, 1999).

En aguas de la pesquería sur, específicamente entre la V y VII Regiones, no se encontró langostino colorado como fauna asociada al camarón nailon, situación que se revierte con creces en

la VIII Región, en la cual se obtuvo una captura total de 15.349 kg (27,8%). Esta distribución del recurso langostino colorado ha sido detectada en otras oportunidades, ya que si bien el langostino colorado posee una fuerte presencia en el norte, desaparece en la V Región y reaparece en la VIII con valores de RT% cercanos a 20% (RT%) (Roa *et al.*, 1999; Escuela de Ciencias del Mar, 2000a y Escuela de Ciencias del Mar, 2001).

Otro crustáceo que ha sido reconocido como importante al ser asociado como fauna acompañante de camarón nailon es el langostino amarillo, registrándose la máxima captura en aguas de la V Región, con un valor de 24.428 kg (56,5%). Esta situación es la misma obtenida en los cruceros de prospección de langostino colorado, y langostino amarillo, año 2001 (Escuela de Ciencias del Mar, 2001).

En cuanto a los parámetros descriptivos de comunidades (H' y J'), para los estimados a partir de la CPUA, no se observan valores máximos, siendo relativamente bajos en ambos casos. Esta situación ha sido observada anteriormente en estudios de ictiofauna demersal. En efecto, Arancibia (1992), reporta que ambos índices presentan bajos valores al ser estimados en función de la biomasa (captura estándar, CPUA, etc.). Se debe destacar que las zonas Centro Sur y Sur, presentan valores, para ambos índices, mayores que los registrados en otros lugares. En cuanto a la estimación de ambos índices, en función de la ocurrencia de las especies, ambos valores presentan valores máximos presentándose relativamente constantes en las distintas celdas contenidas en las zonas analizadas.

Los resultados obtenidos en el análisis de cluster para la matriz de CPUA y de ocurrencias, resultante en cada zona, señalan que las especies que forman parte de la fauna acompañante del camarón nailon, se asocian formando grupos característicos que se distribuyen principalmente en función de la batimetría. Esta característica de la fauna acompañante, ha sido descrita anteriormente en estudios del mismo tipo (Arancibia, 1992; Acuña, 1998 y 2000; Roa *et al.*, 1999; Acuña *et al.*, 2002). Tanto el camarón nailon como la merluza común son especies constantes dentro de las asociaciones resultantes, presentando un rango de distribución batimétrica poco restringido.

Por otro lado, el resultado obtenido a partir del análisis factorial de correspondencia en cada zona señala, al igual que el análisis de cluster, que la fauna acompañante se asocia preferentemente por rangos batimétricos más que latitudinales, situación que también ha sido descrita anteriormente en estudios del mismo tipo (Acuña, 1998 y 2000; Roa *et al.*, 1999; Acuña *et al.*, 2002).

Respecto de la evaluación directa del stock de camarón nailon, es importante indicar que a partir de la segunda mitad de la década de los años noventa, y al igual que en el caso del langostino amarillo y

langostino colorado, se han profundizado los esfuerzos destinados a generar información respecto de este indicador. De este modo, estudios efectuados por investigadores de la Universidad Católica del Norte, de la Universidad de Concepción, del Instituto de Fomento Pesquero y de la Universidad Católica de Valparaíso han dado cuenta de la situación del crustáceo objetivo con mayor periodicidad a partir de 1996 (Escuela de Ciencias del Mar, 1996; Acuña *et al.*, 1997; Roa *et al.*, 1998; Acuña *et al.*; 1999; Escuela de Ciencias del Mar, 2000a y Acuña *et al.*, 2002).

No obstante lo anterior, la existencia de numerosos enfoques analíticos, criterios disímiles, así como la ejecución de cruceros prospectivos en épocas distintas del año, han constituido obstáculos a un enfoque integrador que entregue más claridad sobre el recurso investigado. De acuerdo a ello, el presente proyecto contempló la ejecución de un taller de discusión metodológica, a fin de propender a aunar criterios que contribuyan a la mejora en la calidad de la información entregada a los responsables de la administración pesquera. En este sentido, se pretendió aportar con nuevos elementos de análisis a fin de enriquecer la discusión con juicios de consenso respecto a variables estimadas críticas en la evaluación. Este taller metodológico fue realizado el día 29 de enero de 2003.

En lo que tiene relación a los resultados, y respecto de la localización del recurso, la cobertura espacial de la especie correspondió en términos generales a lo indicado por Escuela de Ciencias del Mar (2000a); Acuña *et al.* (2000) y Acuña *et al.* (2002). De este modo, el crustáceo presentó una banda prácticamente continua entre las Regiones II y V, con interrupciones de carácter local atribuibles principalmente a la presencia de fondos no aptos para la pesca de arrastre. Más al sur, el camarón nailon se localizó formando cuatro conglomerados de menor tamaño, los cuales se localizan en posiciones idénticas a lo indicado por Acuña *et al.* (2002) (Proyecto FIP 2001-05), difiriendo principalmente por un mayor número de capturas positivas del crustáceo objetivo en la V Región.

Al respecto, especialmente en la zona centro-norte de estudio, se ha discutido en numerosos proyectos el tipo de distribución que presenta el recurso, ya sea similar a una franja continua, o caracterizado por caladeros individuales. Posiblemente ambos enfoques difieren principalmente en la interpretación dada por el analista a zonas no rastreables (desembocadura del Río Limarí y Cañón Submarino de San Antonio, por ejemplo), a fondos sin lances de pesca (ocasionados por difíciles condiciones de tiempo meteorológico, como en Península Punta Lengua de Vaca, por ejemplo) y por la disimilitud de los criterios utilizados en la identificación del área de abundancia. Independientemente, todos los últimos estudios coinciden en indicar que en la zona sur del área prospectada se produce la declinación progresiva de la cobertura espacial respecto de la ubicada más al norte. En este proyecto esta tendencia se manifestó de modo más notorio al sur de la VI Región, determinando así la clara existencia de focos de abundancia individuales en las Regiones del Maule y Bío-Bío.

Respecto de la presencia de la especie dentro del Área de Reserva Artesanal, resultó notoria la cobertura que alcanza el crustáceo dentro de las primeras cinco millas de distancia entre las Regiones II y IV (hasta el norte de Los Vilos, aproximadamente). Desde la V Región al sur la tendencia sería contraria, sin embargo el que no se haya autorizado realizar la pesca de investigación al interior del Área de Reserva Artesanal, impidió corroborar tal presunción. En este sentido, cabe indicar que la abrupta pendiente del fondo marino frente a la IV Región provocó que el 67% de la biomasa vulnerable del recurso en dichos fondos se localizara al interior del Área de Reserva Artesanal.

En este mismo ámbito, la estimación de la abertura punta de alas (APA), variable crítica en la evaluación directa por cuanto determina el cálculo de la abundancia relativa, los resultados obtenidos a la fecha tienen relación con el análisis estático de las redes de arrastre y su validez como método de aproximación a la abertura de la red. Así, si bien el enfoque estático presentó un rango aceptable de la relación APA/LR fluctuando entorno al 55%, con una abertura teórica entre 13,1 y 14,8 m, es necesario indicar que este método sólo considera el diseño de la red, no pudiendo incorporar variables operacionales, como por ejemplo, maniobra de los cables, características y diseño de portalones, etc. En resumen, y como se mencionó anteriormente, éste enfoque sólo puede ser considerado como una herramienta complementaria o de aproximación a la abertura de punta de alas.

De acuerdo a lo indicado en la respectiva propuesta técnica, se llevó a cabo la estimación indirecta de la abertura de la red, empleando para ello la metodología de Koyama (1974), basada en la semejanza de triángulos, la cual a partir de la separación de los cables de cala a la salida de las pastecas estima la abertura de los portalones y, posteriormente, la abertura de punta de alas. De acuerdo a las experiencias realizadas, esta estimación presentó diferencias notables entre mediciones al interior de un mismo veril, y más fuerte aún, entre valores medios de APA a distintas profundidades, lo cual impide la comparación de la información obtenida frente a sensores de abertura. De acuerdo a lo observado, el análisis de este tipo de información representa un riesgo en la evaluación directa de recursos, producto de su gran variabilidad y baja precisión, requerimientos mínimos para este tipo de cálculo, tendientes a no sub o sobre estimar la biomasa vulnerable.

Una tercera etapa de trabajo consideró la realización de lances con cabo restrictor de la abertura de punta de alas, midiendo en forma simultánea esta variable con sensores acústicos. De acuerdo a lo indicado en la propuesta técnica, esta experiencia tuvo como finalidad comparar la señal registrada y transmitida por los sensores con respecto a una abertura máxima conocida, observándose que prácticamente todos los valores se encuentran dentro de rangos aceptables, siendo menos del

3% de las mediciones mayor o menor de estos rangos. Cabe destacar, que las desviaciones observadas son coincidentes con la precisión del equipo ($\pm 0,5$ m). Al respecto, se debe precisar que la experiencia precitada se efectuó respetando lo indicado en la respectiva propuesta técnica, y permitió observar el desempeño de la red (APA) frente a un elemento exógeno del sistema, en este sentido, éste no correspondió al observado durante el funcionamiento normal de la red debido a que el cabo restrictor, genera aberturas del arte de pesca menores a su longitud. Respecto de la disminución de la variabilidad del APA producto de la instalación del cabo restrictor en la red, el consultor incorporó el registro de las observaciones sónicas a la sensibilización de la estimación de biomasa vulnerable, de acuerdo a lo indicado en Resultados, lo cual es discutido en párrafos siguientes.

Por último, se realizó la medición directa de la APA con sensores sónicos en un esquema de operación que permitió variar tanto la profundidad como la longitud del cable, y por ende, la relación LCC/PR. Con ello se verificó la existencia de efectos debido a la relación LCC/PR sobre la abertura a distintas profundidades, debido a lo cual fue necesario considerar sólo aquellos lances con la relación LCC/PR comúnmente empleada por cada patrón para la determinación de la abertura de la red. Esto se basa en que durante la evaluación directa de los recursos, el patrón de pesca emplea una longitud de cable de cala en relación a la profundidad en que opera, mientras que en la experiencia realizada se “forzó” a trabajar a otras relaciones de cable.

En términos generales, las embarcaciones en estudio (PAM “*Foche*”, PAM “*Isla Lennox*”, LM “*Isabel S*”, LM “*Pionero*” y PAM “*Crusoe I*”) presentaron registros medios de APA dentro de estrechos márgenes de variación, observándose fluctuaciones en un rango de 1 m (dentro de cada unidad). Por otra parte, al comparar estas mediciones con las realizadas en evaluaciones anteriores (Arana *et al.*, 2002), es posible destacar la considerable disminución que presentó el PAM “*Foche*” de un APA de 12,2 m a 9,9 m, variación quizás explicada por cambio en la maniobra de operación de la red y el ángulo de ataque de los portalones.

El PAM “*Isla Lennox*” en cambio, muestra valores de APA muy similares entre estudios, variando entre 12,0 y 12,4 m, lo que en términos prácticos representa un mismo comportamiento. El mismo efecto se observó en la L/M “*Isabel S*”, donde actualmente se registró un APA de 10,8 m, mientras que durante el año 2001 esta nave presentó un APA de 10,3 m.

Con relación a la estimación de la biomasa vulnerable, cabe hacer notar que tanto los estimadores considerados arrojaron montos similares entre sí, los cuales en el caso de la media aritmética, estimador de razón y media de grupos aleatorios se encuentran entre 16.000 y 17.500 ton.

Dicha estimación es inferior a la efectuada por Acuña *et al.* (2002) durante el año 2001, quienes reportan cifras entre las 19.000 y 27.000 ton y a las evaluaciones realizadas en 1999 y 2000, que habían indicado cifras entre las 20.000 y 21.300 ton aproximadamente. Respecto de los montos estimados en el presente estudio mediante el empleo de la transformada de Box-Cox y análisis geoestadístico, éstos indicaron valores de 17.400 y 18.257 ton, de acuerdo a ello, el considerar globalmente la totalidad de los indicadores considerados en el actual trabajo sugiere que la especie objetivo presenta montos de biomasa vulnerable relativamente estables entorno a los 17.500 ton, con evidencias de una pequeña reducción respecto al 2001, resultado del efecto combinado de la reducción en la biomasa vulnerable del crustáceo en las regiones del norte (II a IV Regiones) y del aumento de dicho índice entre la V y VIII Regiones. De este modo, resulta notorio constatar que no obstante el persistente aumento en la biomasa vulnerable de la especie entre el 2000 y 2002 de 1.200 a 7.500 ton, entre la V y VIII Regiones (Escuela de Ciencias del Mar, 2000b), dicho incremento no logra compensar su disminución entre la II y IV Regiones desde 20.000 ton en el año 2000 a 9.900 ton en 2002.

El hecho señalado precedentemente puede explicarse en parte por la acción del esfuerzo de pesca, concentrado fuertemente en la zona norte, especialmente en la IV Región producto de la veda que rige a la especie desde la V a la X Regiones. No obstante lo anterior, llama la atención la estimación de biomasa vulnerable en la II Región, zona en que a pesar que el esfuerzo de pesca es marginal, los estimados han mostrado un descenso continuo durante el último trienio, alcanzando 8.100 ton en el 2000, 2.750 en el 2001 y 1.287 ton en el 2002 (Escuela de Ciencias del Mar, 2000b; Acuña *et al.*, 2002). En este sentido, los resultados precitados pueden ser reflejo de imprecisiones en el cálculo determinadas fundamentalmente por la dinámica del recurso y por las dificultades inherentes a la estimación en dichos fondos dada la existencia de accidentes topográficos que interfieren en las faenas de pesca de arrastre.

Los resultados relativos a la incorporación de la variabilidad tanto de la abertura punta alas como en la delimitación de los focos, permitió establecer que el incremento de las varianzas de las estimaciones. Lo anterior se traduce en un incremento real del 30% en la amplitud de los intervalos de confianza.

Por otra parte, y en términos del error asociado a la medición de áreas con planímetro v/s integración numérica, cabe hacer notar que una discusión al respecto debe basarse exclusivamente en la presunción de un valor "verdadero" (el estimado según un algoritmo de cálculo), dado el desconocimiento de la real cobertura espacial del recurso. Una vez considerado dicho supuesto, se pudo constatar que el empleo de un planímetro incide en la tendencia a sobreestimar en un 12% el área el foco y por ende, la biomasa del recurso, o bien la integración numérica subestima en igual valor una misma área. Sin embargo, este monto se encuentra aún dentro de los intervalos de

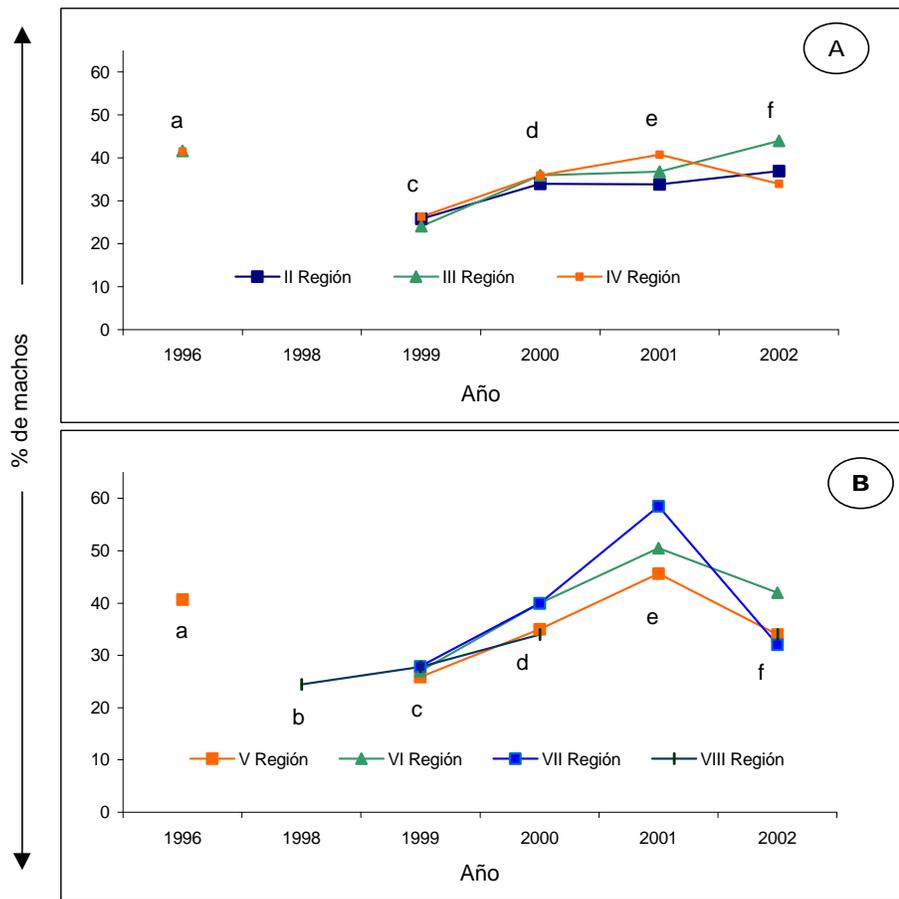
confianza, por cuanto los coeficientes de variación de las estimaciones por lo general oscilan en torno al 13%.

De este análisis se debe indicar que en términos de la incertidumbre de las estimaciones, la variabilidad que prima es la relativa a las capturas por lance, la cual en definitiva va a determinar en gran medida la amplitud de los intervalos de confianza de las biomazas. En efecto, la distribución de la captura por lance muestra una gran cantidad de lances negativos o de baja captura, y en menor grado, lances con capturas más importantes sobre un rango por lo general bastante amplio. De esta forma, y en la medida que se incorporen más fuentes de variación, solo se consigue aumentar la incertidumbre tanto de las estimaciones como del tomador de decisiones, sin dar cuenta del verdadero problema que dice relación a la fracción del stock efectivamente evaluado y que estuvo disponible durante el crucero de evaluación.

Respecto del análisis de la información biológica de los recursos, en especial aquella emanada de datos de tallas, se debe indicar que al abordar dicha problemática desde una perspectiva temporal, entrega antecedentes importantes que ayudan a entender la dinámica de un stock. Mediante ello es posible detectar las variaciones experimentadas por éste y además evaluar tanto su comportamiento ante variaciones de los niveles de explotación como el efecto de las medidas de manejo aplicadas sobre el recurso. No obstante lo anterior, tal tarea se ve limitada por la aplicación de criterios metodológicos disímiles o debido a que los estudios se han realizado en épocas distintas. A pesar de ello, la comparación de los resultados de las evaluaciones directas de camarón nailon efectuadas con anterioridad otorga elementos de juicio complementarios que ayudan al diagnóstico de la pesquería.

En toda el área de estudio y de acuerdo a la cantidad de ejemplares muestreados, amplificadas según la captura del respectivo lance, se determinó que en términos generales el porcentaje global de machos fluctuó entre 32,6 y 44,0%, constatándose la predominancia de las hembras en las capturas. Este resultado coincide con lo reportado por Monardes y Olate (1996), Roa *et al.* (1999), Acuña *et al.* (2000 y 2002) y Escuela de Ciencias del Mar (2000). No obstante lo anterior, al analizar los valores en tales estudios por región se observa una sostenida tendencia creciente en la proporción de machos, especialmente en la zona norte (II a IV Región). Sin embargo, en la zona sur (V a VIII Región) se observa una marcada disminución durante el 2002 (Fig. 99).

Las fluctuaciones en la proporción sexual global antes indicada se puede asociar a variaciones experimentadas en la disponibilidad del recurso, debido a que la pesca de investigación realizada durante especialmente este último año se llevó a cabo más tardíamente (agosto-octubre) de



Fuente: (a) Monardes y Olate, 1996; (b) Roa *et al.*, 1999; (c) Acuña *et al.*, 2000; (d) Escuela de Ciencias del Mar, 2000; (e) Acuña *et al.*, 2002; (f) Presente investigación

Figura 99. Proporción sexual global (% machos) determinadas en camarón nailon con información proveniente de evaluaciones directas del recurso. (A): Zona norte (II - IV Región); (B): Zona sur (V-VIII Región).

lo realizado tradicionalmente en años anteriores (junio-agosto). No obstante, se debe tener presente que además esto puede ser producto de variaciones asociadas a los esquemas de muestreo y especialmente al tratamiento de la información, ya que no todos los autores han trabajado con muestras expandidas a la captura del lance y por ende no se respeta la importancia relativa de los valores entre lances.

En cuanto a la proporción sexual a la talla, se estableció que los machos predominan sólo en el estrecho rango de longitud de 18,0 a 24,0 mm, coincidiendo con lo señalado por Monardes y Olate (1996) quienes determinan que el mayor porcentaje de machos se registra entre 19,5 y 25,5 mm de longitud cefalotorácica. De igual manera, la Escuela de Ciencias del Mar (2000a) obtuvo resultados similares durante la pesca de investigación efectuada en el 2000.

En relación a la talla de primera madurez sexual de las hembras de camarón nailon, se obtuvieron valores que fluctúan entre 23,0 y 25,3 mm. Tales cifras son semejantes a los obtenidos por Monardes y Olate (1996) quienes determinaron valores de 24,3 mm en Caldera, 23,7 mm en Coquimbo y 24,9 mm en Valparaíso y Talcahuano. De igual manera los valores aquí obtenidos concuerdan con lo indicado por Canales *et al.* (1999), quienes establecieron un promedio histórico de 24,4 mm. No obstante las concordancia de resultados precitados, Acuña *et al.* (1997) determinaron un valor de talla de primera madurez considerablemente superior (28,7 mm), fuera del rango en que tradicionalmente se ha determinado dicho parámetro.

Las diferencias en la determinación de la talla de primera madurez sexual se puede atribuir a las características de la información analizada y en especial a la temporada del año del que ésta proviene. En este sentido se debe procurar disponer de datos que abarque el mayor espectro de tallas posibles de tal manera que sea evidente el cambio de proporción de hembras ovíferas entre ejemplares de distintos tamaños. De igual manera se debe considerar el período de portación de huevos de las hembras de tal forma que la determinación de la talla de primera madurez se realice en la época de máxima portación.

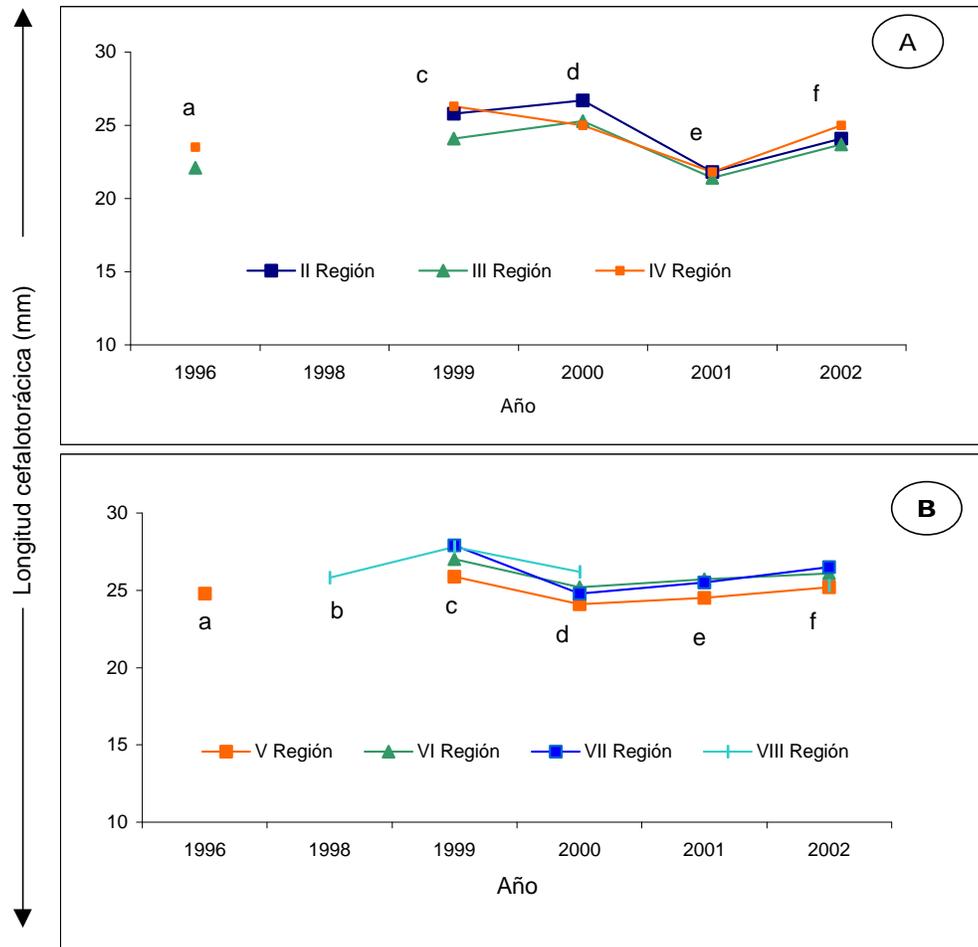
En relación a la talla media que presentó el camarón nailon durante la presente pesca de investigación, se determinó que en términos globales (machos+hembras), los ejemplares provenientes de la zona norte (II a IV Región), registraron talla media inferior a la de aquellos obtenidos entre la V y VIII Región. En efecto, en el primer caso el tamaño promedio de los ejemplares fluctuó entre 23,7 mm (III región) y 25,0 mm (IV Región), mientras que el sector sur fluctuó entre 25,2 y 26,5 mm.

Al analizar la talla media obtenida en diferentes pescas de investigación (Fig. 100), queda de manifiesto la tendencia creciente que exhibe este parámetro en la zona norte (II a IV Región) entre 1996 y 2000. Posteriormente, se registra una marcada disminución de este parámetro aunque el 2002 se observó un aumento del tamaño promedio de los ejemplares capturados, a pesar que tal valor es inferior al obtenido el 2000. Por su parte, en la zona sur (V a VIII Región), en forma coincidente se observa el patrón creciente aunque es evidente sólo hasta 1999. Al año siguiente se registró una disminución importante de la talla media aunque durante las últimas dos pescas de investigación se detecta la recuperación de las mismas. Esto probablemente se relaciona con el cierre de la pesquería en las regiones antes señaladas producto de una mayor disponibilidad de ejemplares más grandes al no existir actividad extractiva.

Al analizar la estructura de talla del camarón nailon tomando como referencia la talla de primera madurez sexual de las hembras determinada en el presente estudio, se deduce que una fracción importante de los ejemplares de las regiones del extremo norte (II y III Región) se encuentran bajo este punto de referencia (60%). Por el contrario, en el resto de las regiones (IV a VIII) más del 70% de los ejemplares se encuentran sobre esta talla (Fig. 101).

De igual manera, al tomar en consideración como referencia la talla crítica de acuerdo a los parámetros determinados por Ziller (1993), se establece que en el caso de las hembras en todas las regiones las estructuras de tallas presentan bajos porcentajes de individuos sobre tal indicador, mientras que los machos sólo en la VI, VII y VIII Región se registran valores superiores al 80% (Fig. 102). Cabe destacar que Canales *et al.* (1999), informa que durante el período 1970-1997, la talla media de la captura siempre ha estado debajo de la talla crítica. Este aspecto adquiere relevancia por cuanto este parámetro tradicionalmente ha sido considerado un punto biológico de referencia en el análisis de los criterios de manejo de las pesquerías.

Finalmente, es necesario señalar que desde el punto de vista comercial y tecnológico, de acuerdo a lo informado por personal que trabaja en plantas de proceso, éstas aceptan camarón hasta 18 mm de longitud cefalotorácica. De allí si se considera como punto de referencia las tallas comerciales de 18 y 20 mm se establece que entre el 80 y 90% de los ejemplares se encontraría, respectivamente sobre esa talla (Fig. 103).



Fuente: (a) Monardes y Olate, 1996; (b) Roa *et al.*, 1999; (c) Acuña *et al.*, 2000; (d) Escuela de Ciencias del Mar, 2000; (e) Acuña *et al.*, 2002; (f) Presente investigación

Figura 100. Tallas medias determinadas en camarón nailon con información proveniente de evaluaciones directas del recurso. (A) : Zona norte (II - IV Región); (B): Zona sur (V-VIII Región).

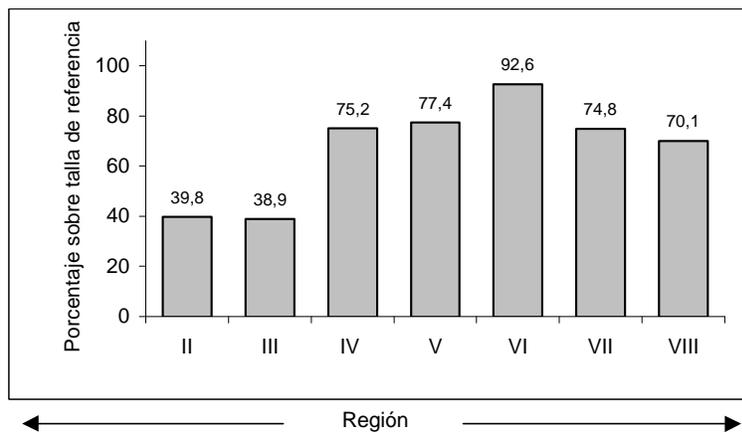


Figura 101. Porcentaje de ejemplares de camarón nailon sobre la talla de primera madurez sexual en hembras, por región.

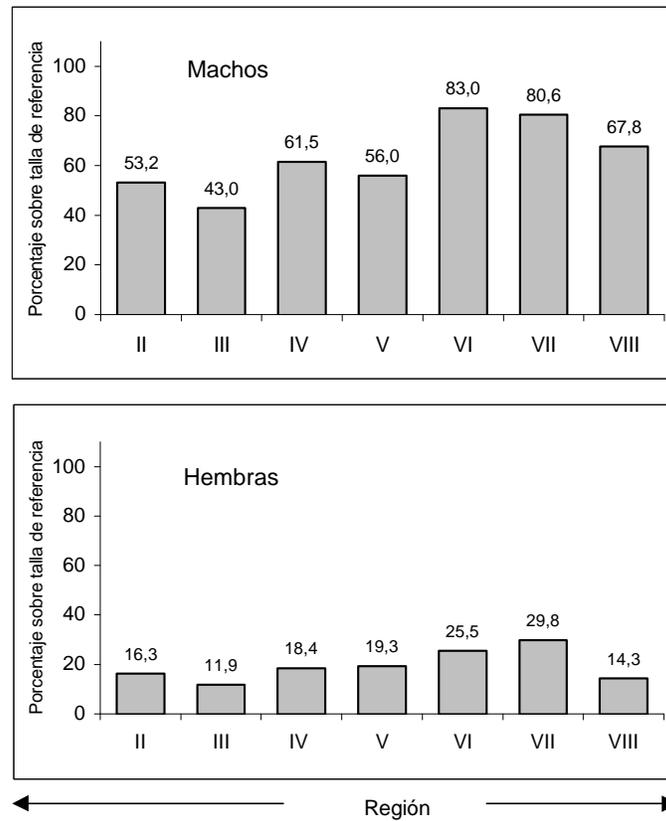


Figura 102. Porcentaje de ejemplares de camarón nailon sobre la talla crítica, por sexo y región.

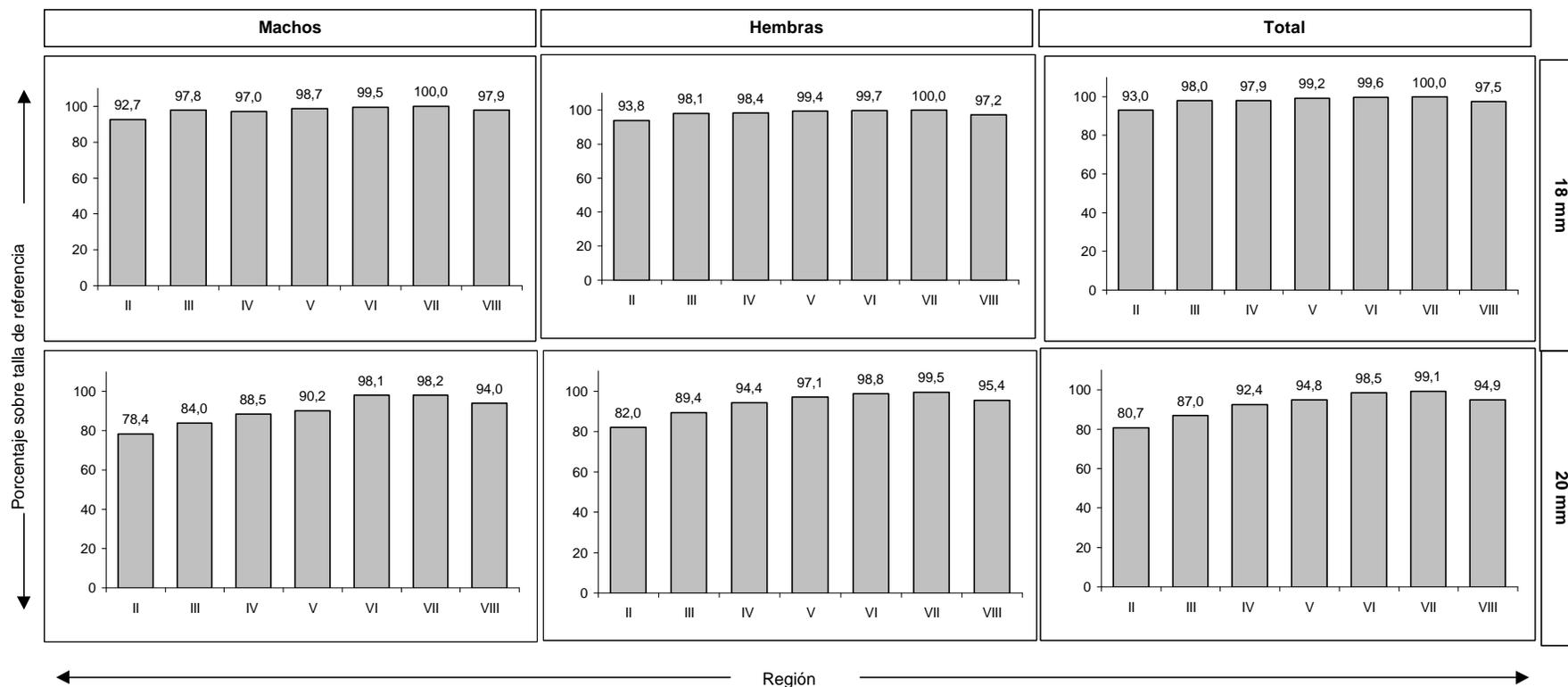


Figura 103. Porcentaje de ejemplares de camarón nailon sobre tallas comerciales de referencia de 18 y 20 mm de longitud cefalotorácica.

CONCLUSIONES

La información generada a partir del desarrollo del proyecto de evaluación directa de camarón nailon, entre la II y VIII Regiones, la cual se efectuó entre el 7 de agosto y el 26 de octubre de 2002, permite señalar las siguientes conclusiones:

Resultados operacionales

1. En la ejecución del proyecto se efectuaron 1.170 lances de pesca entre los 23°00'S y 37°00'S
2. Con la finalidad de construir las distribuciones de frecuencias de tallas, en el transcurso del proyecto se midieron un total de 326.350 ejemplares de camarón nailon.
3. Para generar las relaciones de talla-peso, en el transcurso del proyecto se pesaron y midieron un total de 33.045 ejemplares de camarón nailon.

Caracterización oceanográfica de fondos habitados por el camarón nailon

4. En términos generales, las características oceanográficas de las aguas sobre la plataforma continental y porción superior del Talud Continental (100–600 m), en septiembre de 2002, corresponden a Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS) y Aguas Intermedias Antárticas, lo que típico de la zona entre 28° y 30°S.
5. El AESS presentó características oceanográficas más intensas que las correspondientes a septiembre, lo cual fue asociado con el desarrollo en curso de un evento cálido de El Niño.
6. El índice de Cramer v, indicó una baja relación entre las variables oceanográficas y la CPUA de camarón nailon.

Fauna acompañante

7. Durante la realización de este crucero, se encontraron 59 especies asociadas como fauna acompañante del camarón nailon. Estas correspondieron a 36 especies de peces; 15 de crustáceos y 8 de moluscos y otras especies.
8. Las principales especies registradas junto al camarón nailon correspondieron a: langostino amarillo (RT%: 24,5%; RS%: 61,1; FO%: 31,5%), langostino colorado (RT%: 19,1%; RS%: 11,8; FO%: 16,2%), merluza común (RT%: 16,0%; RS%: 23,5%; FO%: 73,8%), jaiba mochilera (RT%: 4,8%; RS%: 6,0; FO%: 10,5%) y lenguado de ojos grandes (RT%: 2,9%; RS%: 6,3%; FO%: 53,0%).

9. En cuanto al tipo de fauna asociada al camarón nailon en la zona norte (II a IV Región), se obtuvo una clara predominancia de los crustáceos, con un 85% de representatividad en las capturas totales, en especial de las especies jaiba mochilera y langostino colorado en la II Región (13.475 kg; RT%: 28,1%) (25.466 kg; RT%: 53,1%) y langostino amarillo en la III Región (22.614 kg; RT%: 34,5%). Las especies ícticas en cambio, representaron solo el 10,9% de las capturas totales, con predominancia de merluza común (10.807 kg; RT%: 7,3%).
10. La fauna asociada a la zona central, representada por la V Región, tuvo una similar tendencia en las proporciones de fauna acompañante de camarón nailon, en la que se hace notoria la participación en las capturas de los crustáceos (75,1%), principalmente de langostino amarillo (24.428 kg; RT%: 56,5%). Entre las especies ícticas destacan el pejerrata, la merluza común y el lenguado de ojos grandes (3.431 kg; RT%: 7,1%; 2.722 kg; RT%: 6,3% y 2.476 kg; RT%: 5,7%, respectivamente).
11. En la zona sur (Regiones VI a VIII), la fauna acompañante de camarón nailon fue mayoritariamente de especies ícticas (52,2%), con especial de merluza común (34,4%), pejerrata (11,4%) y lenguado de ojos grandes (3,4%). En crustáceos en cambio, a diferencia de la zona norte y centro, aparecen otras especies, tales como la centolla falsa y la jaiba paco. En la VIII Región, destacan las capturas de merluza común y langostino colorado, la primera con 20.747 kg (RT%: 37,6%) y la segunda con 15.349 kg (RT%: 27,8%).
12. El análisis de los datos obtenidos en cada una de las zonas estudiadas, indica que las especies se agrupan en comunidades que están más relacionadas con un gradiente batimétrico, que latitudinal.
13. Las asociaciones existentes en la zona norte de la pesquería (Zona Norte 1, Norte 2 y Centro) se presentan a partir de los 200 a 250 m de profundidad.
14. En la zona sur de la pesquería (Zona Centro Sur y Sur) las asociaciones se localizan a partir de los 100 m.

Abertura punta de alas

15. La metodología de Koyama, basada en teorías geométricas, no es una herramienta válida para la determinación de APA, ya que produce una alta variabilidad e imprecisiones de gran magnitud.
16. Mediante las mediciones realizadas con el equipo Trawlmaster de Notus se determinaron las siguientes aberturas de puntas de alas: "Foche": 9,9 m, "Isla Lennox": 12,4 m, "Isabel S": 10,8 m, "Crusoe I": 13,3 m y "Pionero": 11,6 m.
17. Las variables longitud de calibre de cala (LCC), profundidad de la red (PR) y relación cablecala/profundidad de la red (LCC/PR) son relevantes para la generación de un modelo descriptivo de la abertura punta de alas.

Proporción sexual y distribuciones de frecuencias de tallas

18. De acuerdo a la información analizada por región, la proporción sexual global determinada en los machos fluctuó entre 32,6% (VI Región) y 44,0% (III Región), quedando en evidencia la predominancia de las hembras en toda el área de estudio. De igual manera la proporción sexual a la talla indica que los machos sólo predominan en el rango comprendido entre 18 y 24 mm.

19. Durante el período analizado, en la II y III Región se registró un bajo porcentaje de hembras con huevos (21,6 y 27,1%), en tanto que de la IV Región al sur, se obtuvieron valores considerablemente superiores, los que fluctuaron entre 79,5 y 92,8% en la IV y VI Región, respectivamente.
20. En toda las regiones las hembras presentaron mayor talla media con valores que fluctuaron entre 24,4 (III Región) y 27,3 mm (VIII Región), en tanto que los machos exhibieron tamaños promedio entre 22,8 y 24,8 mm (III y VI Región, respectivamente). Por su parte, las distribuciones de frecuencias de tallas presentaron patrón polimodal, con la presencia de sólo una moda importante.
21. En términos generales los ejemplares capturados en la zona norte (II a IV Región) presentaron talla media inferior que los que la zona sur (V a VIII Región), con valores de 23,9 y 25,6 mm de longitud cefalotorácica, respectivamente. De igual manera, el análisis por foco de abundancia señala que el camarón nailon capturado en la zona localizada al norte del cañón de San Antonio, registró tamaño medio inferior que los extraídos al sur del mismo.
22. De acuerdo a la información analizada durante el período de estudio se determinó que la talla de primera madurez sexual en las hembras de camarón nailon fluctuó entre 23,0 mm (IV y VI Región) y 25,3 mm (III Región).
23. Al considerar como referencia la talla de primera madurez sexual determinada en cada región, se estableció que en la II y III Región un porcentaje reducido de los ejemplares se encuentra sobre esa talla (38%), mientras que en el resto de las regiones supera el 70%. De igual manera, al considerar la talla crítica se determinó que en todas las regiones las hembras registran bajo porcentaje de individuos sobre tal indicador, mientras que en los machos únicamente en la VI, VII y VIII Región se obtuvieron valores sobre el 80%. Asimismo tomando en consideración las tallas comerciales de referencia de 18 y 20 mm se establece que en el 80 y 90% de los ejemplares se encontraría, respectivamente sobre esa talla (Fig. 102).

Estados de madurez de los huevos portados por hembras de camarón nailon

24. La captura de hembras ovíferas de camarón nailon en distintos estados de desarrollo, indica que el muestreo se efectuó durante el período del año en que esta especie presenta la mayor intensidad de portación.
25. El análisis de madurez embrionaria de las hembras ovíferas demostró que durante todo el período de estudio se encontró la presencia de hembras en Estado 4, lo que indica que se estaba produciendo la eclosión y liberación de larvas al ambiente marino.
26. Se demostró la existencia de diferencias latitudinales en el ciclo reproductivo del camarón nailon, que indica que la época de liberación larval comienza primero en la zona norte y termina más tardíamente en la zona sur, lo cual sugiere la implementación de períodos de vedas extractivas diferentes para estas zonas.
27. La distribución batimétrica mostró que las hembras ovíferas se localizan principalmente entre los 200 y 400 m de profundidad, donde están asociadas a las aguas ecuatoriales subsuperficiales que predominan en ese estrato a lo largo de la costa chilena.

Estimación de biomasa vulnerable

28. Los estimadores media aritmética, estimador de razón y media de grupos aleatorios indicaron biomazas vulnerables globales de 17.457, 16.160 y 17.422 ton, respectivamente.
29. La transformada de Box-Cox y el estimador geoestadístico indicaron biomazas vulnerables globales de 17.435, y 18.257 ton, respectivamente.
30. El desglose de la información indica mayores niveles de biomasa vulnerable en la macrozona norte (II-IV) Regiones, respecto de la macrozona sur (V-VIII regiones).
31. Entre 2001 y 2002, la macrozona norte (II-IV Regiones) muestra disminución en el nivel de biomasa vulnerable, mientras que la macrozona sur (V- VIII Regiones) exhibe la tendencia contraria.
32. Al interior del Area de Reserva Artesanal se evaluó una biomasa vulnerable de camarón nailon de 5.900 ton, las cuales se localizan en fondos situados entre la II y IV Regiones.

Taller de discusión metodológica

33. Hubo consenso en la necesidad de utilizar en las prospecciones de evaluación directa instrumental electrónico a fin de estimar la abertura de la boca de las redes de pesca con una mayor grado de exactitud y precisión.
34. Entre los participantes se manifestó la necesidad de desarrollar proyectos de carácter metodológico a fin de dar respuesta a aquellas inquietudes relativas a aspectos poco investigados de biología y comportamiento de los crustáceos objetivo y que trascienden el ámbito de proyectos de evaluación directa, como así también aquellos consideren el análisis histórico de la infomación generada en el transcurso de distintos cruceros de prospección. En este ámbito, igualmente debieran ser abordados aquellos aspectos tecnológicos con incidencia en la evaluación directa, como es el efecto de distintos poderes de pesca o el determinar el valor del coeficiente de capturabilidad (q), entre otros.
35. Hubo acuerdo en cuanto a solicitar la modificación de los Términos Básicos de Referencia (TBR) de los proyectos de evaluación directa, mediante área barrida, con la finalidad de que éstos acoten el problema a la determinación de la biomasa vulnerable del recurso, y a caracterizar su evaluación temporal. De este modo, se solicitó eliminar aquellos puntos que requieren destinar recursos y esfuerzos sin que aporten a la resolución de la problemática central, por ejemplo, la determinación del estado de madurez de los huevos portados por las hembras y el monitoreo de las condiciones oceanográficas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, E., H. Arancibia, R. Roa, R. Alarcón, C. Díaz, A. Mujica, F. Winkler, I. López y L. Cid. 1997.** Análisis de la pesquería y evaluación indirecta del stock de camarón nailon (II a VIII Regiones). Informe Final, Proyecto FIP 95-06. Univ. Católica del Norte. Informes Técnicos FIP-IT/95-06: 211 pp.
- Acuña, E., M. Berríos, L. Cid, C. Díaz, J. Moraga, A. Mujica, J. Olivares y R. Roa. 1998.** Evaluación directa del stock de langostino amarillo en la III y IV regiones. Informes Técnicos FIP/IT 97-25: 137 pp.
- Acuña, E., E. Pérez, M. Berríos, L. Cid, J. Moraga, A. Mujica y R. Alarcón. 2000.** Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, 1999. Informe Final, FIP 99-08. Universidad Católica del Norte, Coquimbo, 208 pp.
- Acuña, E., H. Arancibia, L. Cid, R. Alarcón, L. Cubillos, A. Sepúlveda. 2002.** Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones. Año 2001. Informe Final Proyecto FIP 2001-05. Universidad Católica del Norte. Informes Técnicos, FIP-IT/2001-05: 209 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. y W. Pereyra. 1969.** A study of demersal fishes and fisheries of the Northeastern Pacific Ocean. An evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecast. J. Fish. Res. Bd. Can., 26:1985-2001.
- Arana, P. y M. Tiffou. 1970.** Madurez sexual, sexualidad y fecundidad del camarón nylon (*Heterocarpus reedi*). Invest. Mar., Valparaíso, 1(11): 261-284.
- Arana, P., E. Dupré y V. Gaete. 1985.** Ciclo reproductivo, talla de primera madurez sexual y fecundidad de la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*). En: P. Arana (ed.). Investigaciones Marinas en el Archipiélago de Juan Fernández. Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, pp. 187-211.
- Arana, P., L. Noziiglia 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.
- Arana, P., M. Ahumada y A. Guerrero. 2002.** Evaluación directa de langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*), en la IV Región. Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 8/2002: 89 pp.
- Arancibia, H. 1988.** Cluster analysis: the use of a simple statistical method in the identification of groups. ICES C.M. 1988/D:12. Statistics Committee, Ref. Demersal Fish. Comm., 18 pp.
- Arancibia, H. 1992.** Distribution patterns of the demersal fish assemblage off central Chile. Biología Pesquera, 21: 43-53.
- Bahamonde, N. y M.T. López. 1960.** Observaciones sobre la época de desove de la gamba (*Heterocarpus reedi*, Bahamonde). Rev. Universitaria, 1944-45: 39-41.
- Bloom, S. 1981.** Similarity indices in community studies: Potential pitfalls. Mar. Ecol. Progr. Ser., 5: 125-128.

- Bray, J. y T. Curtis. 1957.** An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27: 325 – 349.
- Canales, C., C. Montenegro, H. Pool, T. Peñailillo y C. Vicencio. 1999.** Evaluación indirecta del stock de camarón nailon entre la II y VIII Regiones. Informe Final, Proyecto FIP 97/24. Instituto de Fomento Pesquero, Valparaíso, 214 pp.
- Carpenter, J.H. 1965.** The Chesapeake bay Institute Technique for the Winkler dissolved oxygen method. *Limnol. and Oceanogr.*, 10:141-143.
- Climate Prediction Center. 2002.** Climate Diagnostic Bulletin N° 02/10. October 2002. U.S. Department of Commerce. NOAA. National Weather Service, 91 pp.
- Cochran, W. 1977.** Sampling techniques. John Wiley and Sons, New York, 428 pp.
- Crewe, P. 1964.** Some of the general engineering principles of trawl gear design. En: FAO (ed.) *Modern Fishing Gear of the World 2*. Fishing News (Books) Ltd. London: 165 -180.
- Dixon, W. y J. Masey. 1957.** Introduction to Statistical Analysis. 2nd ed. McGraw-Hill, New York, 488 pp.
- Dupré, E. 1988.** Desarrollo embrionario de la langosta de Juan Fernández *Jasus frontalis* (Decapoda, Macrura, Palinuridae). *Invest. Mar.*, Valparaíso, 16: 49-62.
- Dupré, 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.
- Eastman, J., 1995.** IDRISI versión 4.0. User's Guide. Clark University. Graduate School of Geography. Worcester, Massachussets. 01610, USA, 178 pp.
- Efron, B. y R. Tibshirani. 1986.** Bootstrap methods for standard errors, confidence intervals, and other measures of statistical accuracy. *Statistical Science*, 2(1): 54-77.
- Escuela de Ciencias del Mar (UCV) 1996.** Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte de Chile. Informe Final, FIP 96-09. *Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 12/97: 337 pp.
- Escuela de Ciencias del Mar (UCV). 2000a.** Evaluación directa de camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado, año 2000. Informe Final Proyecto FIP 2000-05. *Estud. y Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 21/2000: 315 pp.
- Escuela de Ciencias del Mar (UCV). 2000b.** Evaluación directa del langostino amarillo entre la III y la VIII Regiones, 1999. Informe Final Proyecto FIP 99-09. *Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 5/2000: 288 pp.
- Escuela de Ciencias del Mar (UCV). 2001.** Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo entre la II y VIII Regiones, año 2001. Informe Final. *Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 11/2001: 113 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.
- Koyama, T. 1974.** Study of the stern trawl. *Bull. Tokai. Reg. Fish. Res. Lab.*, 77: 171-247.

- Kong, I. y R. Meléndez. 1991.** Estudio taxonómico y sistemático de la ictiofauna de aguas profundas capturadas entre Arica e Isla Mocha (18°30'-30°30' Lat.S). *Estud. Oceanol.*, 10: 1-81.
- Lamilla, J. 1986.** *Bathyraja albomaculata* (Norman, 1937): Primer registro para las costas de Chile (Chondrichthyes, Rajidae). *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Chile*, Tomo 57: 177-182.
- Larson, O. y W. Mendenhall, 1983.** *Statistics: a tool for the social sciences*. Duxbury Press, Boston.
- Ludwig, J.A. y J. Reynolds. 1988.** *Statistical ecology a primer on methods and computing*. John Wiley & Sons.
- Meléndez, R. y D. Meneses. 1989.** Tiburones del talud continental recolectados entre Arica (18°19'S) e Isla Mocha (38°30'S), Chile. *Invest. Mar.*, 17: 3-73.
- Monardes, M. y C. Olate. 1996.** Estructura de tallas y relación talla-peso en el camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) entre la II y la VIII Región. Mayo-agosto 1996. *Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 46/96: 15-48.
- Neter, J. y W. Wasserman. 1974.** *Applied linear statistical models. Regression, Analysis of variance, and experimental designs*. Ed. Richard D. Irwin, Inc. USA, 834 pp.
- Ojeda P. y S. Avilés. 1987.** Peces oceánicos chilenos. En: J.C. Castilla (ed.). *Islas oceánicas chilenas. Conocimiento científico y necesidades de investigación*. Ediciones Universidad católica de Chile, 247-270.
- Palma, S. 1997.** Desarrollo embrionario y fecundidad del camarón nailon *Heterocarpus reedi*, capturado en la zona centro-norte de Chile. Mayo-Agosto 1996. En: *Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte de Chile. Informe Final. Estudios y Documentos, Univ. Católica Valparaíso*, 12/97: 87-117.
- 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*, 1/90: 1-77.
- Palma, S. y P. Arana. 1997.** Aspectos reproductivos del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon* H. Milne Edwards, 1837), frente a la costa de Concepción, Chile. *Invest. Mar. Valparaíso*, 25: 203-221.
- Palma, S. y R. Ulloa. 1998.** Aspectos reproductivos del camarón nailon *Heterocarpus reedi*, capturado en aguas de la zona norte y central de Chile. Informe Final Proyecto FIP 98-03. *Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 21/98: 22 pp.
- Pavez, P., T. Pelailillo, S. Palma, N. Silva, H. Miranda, I. Giakoni y APEC Consultores. 1994.** Informe Final. Evaluación directa del stock de langostino amarillo en la zona centro-norte. Informe Final. FIP – IT/93-06.
- Peñailillo, T., S. Palma, H. Miranda, A. Muñoz y M. Rojas. 1995.** Monitoreo de la pesquería del recurso centolla en la X Región, 1994. Informe Final, Proyecto FIP 93-12. Instituto de Fomento Pesquero, Valparaíso, 166 pp.
- Pequeño, G. 1971.** Sinopsis de Macruriformes de Chile. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile*, 32: 269-298.
- Pequeño, G. y E. D'ottone. 1987.** Diferenciación taxonómica de los lenguados comunes de Valdivia, Chile (Osteichthyes, Bothidae). *Rev. Biol. Mar., Valparaíso*, 23(1): 107-137.

- Pielou, E. 1975.** Ecological diversity. Wiley, New York.
- Retamal, M.A. 1981.** Catálogo ilustrado de los crustáceos decápodos de Chile. Gayana (zool.), 44: 110 pp.
- Retamal, M.A. 1994.** Los Decápodos de Chile. Universidad de Concepción, Dirección de Docencia, 256 pp.
- Roa, R., L. Cid, F. Tapia, R. Quiñones, H. Arancibia, D. Figueroa y I. López. 1998.** Evaluación directa del stock de langostino amarillo en el litoral de la V a VIII Regiones. Informe Final, Proyecto FIP 97-23: 129 pp.
- Roa, R., F. Tapia, L. Cid, M. López, C. Díaz y H. Arancibia. 1999.** Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones. Informe Final FIP-IT/98-03. Universidad de Concepción, Concepción: 115 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.
- Rojas, R. y N. Silva. 1996.** Atlas Oceanográfico de Chile. Volumen 1. 18°21'S a 50°00'S. Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, 234 pp.
- Shannon, C. y W. Weaver. 1949.** The mathematical theory of communication. University Illinois Press, Urbana.
- 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.
- Silva, N. 1997.-** Informe final proyecto "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). Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 12/97.
- Sielfeld, W. y M. Vargas. 1996.** Composición y estructura de la ictiofauna demersal en la zona norte de Chile. Invest. Mar., Valparaíso, 24: 3-17.
- Sparre, P. y S.C. Venema. 1997.** Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper, N°306.1, Rev. 2. Roma, FAO, 420 pp.
- Strub, T., J. Mesías, V. Montecino, J. Rutllant y S. Salinas. 1998.** Coastal ocean circulation off western south America. Coastal segment (6,E). En: A.R. Robinson and K.H. Brink (eds.). The global coastal ocean: Regional studies and synthesis. John Wiley & Sons, The Sea, 11: 273-313.
- Troadec, J.P. 1980.** Utilization of resource survey results in stock assessment. En: 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.
- 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.

Weiss, R. 1970. The solubility of nitrogen, oxygen and argon in water and seawater *Deep-Sea Res.*, 17: 721-735.

Yáñez, E. y M.A. Barbieri. 1983. Aplicación de métodos de inercia: Estudio de la repartición de la fauna bento-demersal en la región de Valparaíso (33° S – 72° W). Análisis de la estructura espacial del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) en la zona central de Chile. En: P. Arana (ed.). *Recursos Marinos del Pacífico*. Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, 295–318.

ANEXOS

PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDAD

PERSONAL PARTICIPANTE EN EL PROYECTO POR ACTIVIDAD

ASPECTOS GENERALES		
Nombre	Labor realizada	Horas
Patricio Arana	Jefe de Proyecto, coordinación general	40
Mauricio Ahumada	Coordinación general de pesca de investigación, confección de informes	120
Total		160

Objetivo 4.1. Determinar la distribución espacial del recurso camarón nailon, en el área de estudio		
Nombre	Labor realizada	Horas
Patricio Arana	Análisis de resultados	10
Mauricio Ahumada	Análisis de resultados	20
Raul Bustos	Georreferenciación de lances de pesca, análisis de información	40
Patricio Galvez	Cartografía	20
Total		90

Objetivo 4.2. Determinar la biomasa vulnerable total (en peso) y la abundancia vulnerable total (en número), según talla y sexo del camarón nailon en el área de estudio, y por región y focos de abundancia, según corresponda		
Nombre	Labor realizada	Horas
Patricio Arana	Análisis de resultados de biomasa y de estructura de tallas	20
Teófilo Melo	Análisis resultados medición abertura punta de alas (APA)	40
María Angela Barbieri	Determinación biomasa método geoestadístico	60
Roberto Bahamonde	Georreferenciación de talla media, proporción sexual y % de hembras ovíferas	70
Cristian Canales	Sensibilización de estimadores de biomasa, estado de situación del recurso	80
Bernardo Leiva	Estimación de biomasa y georreferenciación de talla media, proporción sexual y % hembras ovíferas; Jefe de cruceo PAM "Foche"	100
Aurora Guerrero	Análisis estructura de tallas, proporción sexual y % de hembras ovíferas, determinación de relación talla/peso y talla de primera madurez sexual; análisis de resultados	100
Mauricio Ahumada	Determinación de biomasa y abundancia vulnerable total, análisis de resultados	100
Raúl Bustos	Georreferenciación de lances y cálculo de áreas; análisis de información	80
Dante Queirolo	Determinación de abertura punta de alas, análisis de resultados	70
Carlos F. Hurtado	Determinación de abertura punta de alas, análisis de resultados	70
Erick Gaete	Medición de abertura punta de alas a bordo de embarcaciones y análisis de resultados	70

Continuación Objetivo 4.2.		
María Soledad Tapia	Confección de data report	20
Roberto Escobar	Jefe de crucero PAM " <i>Isla Lennox</i> "	100
Francisco Gallardo	Técnico cubierta PAM " <i>Foche</i> "	100
Victor Zamora	Jefe de crucero PAM " <i>Foche</i> " (reemplazo)	40
Reinaldo Rehhof	Jefe de crucero LM " <i>Isabel S</i> "	100
Andrés Reyes	Técnico cubierta PAM " <i>Isla Lennox</i> "	100
Daniel Cerda	Jefe de crucero PAM " <i>Isla Lénnox</i> " (reemplazo)	40
Alejandro Stack	Técnico cubierta PAM " <i>Isla Lennox</i> " (reemplazo)	40
Patricio Hurtado	Jefe de crucero PAM " <i>Crusoe I</i> "	100
Jorge Cortés	Jefe de crucero PAM " <i>Pionero I</i> "	100
Pedro Roldán	Coordinador muestreo Caldera	70
Fernando Castillo	Coordinador (IFOP) muestreo Talcahuano	50
Pedro Miranda	Técnico cubierta PAM " <i>Pionero I</i> "	100
Pedro Apablaza	Coordinador muestreos Valparaíso y Quintero	120
Marcela Cornejo	Coordinador (UCV) muestreo Talcahuano	100
Alex Martínez	Coordinador muestreo Coquimbo	50
Rosario Ojeda	Coordinador muestreo Coquimbo (reemplazo)	30
Alex Manríquez	Digitación información	150
Esmeralda Arredondo	Digitación información	100
Carmen Luz Fernández	Apoyo computación	50
MUESTREADORES	Labores de muestreo en terreno	1000
Total		3420

Objetivo 4.3. Determinar la condición reproductiva del camarón nailon, en el área y período de estudio		
Nombre	Labor realizada	Horas
Sergio Palma	Análisis de información, confección de informes	100
Paula Rosenberg	Análisis de muestras, análisis de información, confección de informe	100
Marcela Bilbao	Análisis de muestras	60
Eleonora Barroso	Análisis de muestras	60
Francisco Villenas	Análisis de muestras	60
Total		380

Objetivo 4.4. Determinar la composición e importancia relativa de las especies que constituyan fauna acompañante de este recurso durante los cruceros de evaluación		
Nombre	Labor realizada	Horas
María Soledad Tapia	Análisis de composición e importancia relativa de fauna acompañante	80
María Angela Barbieri	Análisis comunitario de fauna acompañante y determinación de biomasa	60
Roberto Bahamonde	Análisis comunitario de fauna acompañante y determinación de biomasa;	80
Jorge Cortés	Análisis comunitario de fauna acompañante	80
Esteban Molina	Análisis de información	60
Carlos Montenegro	Estimación de biomasa fauna acompañante	60
Total		420

Objetivo 4.5. Registrar las condiciones oceanográficas asociadas a la distribución bentónica del recurso camarón nailon en los principales focos detectados en el área a prospectar		
Nombre	Labor realizada	Horas
Nelson Silva	Análisis de registros oceanográficos, redacción de resultados	100
Brunilda Menares	Análisis de muestras	50
Alexander Valdenegro	Confeción de figuras	30
Reinaldo Rehhof	Registro de información a bordo	50
Hernán Reyes	Análisis de información oceanográfica (SIG)	90
Patricio Galvez	Análisis de información oceanográfica (SIG)	70
Total		390

Objetivo 4.6. Realizar una revisión y discusión metodológica sobre la aplicación del método de área barrida a la evaluación de crustáceos demersales		
Nombre	Labor realizada	Horas
Staff IFOP - UCV	Organización y desarrollo del taller	130
Total		130

FECHAS Y LUGARES DE MUESTREO

FECHAS Y LUGARES DE MUESTREOS BIOLÓGICOS

Lugar de muestreo	Fecha	Embarcación
Caldera (Oficina Regional del Instituto de Fomento Pesquero, IFOP)	14-09-02	LM "Pionero I"
	16-09-02	
	24-09-02	
	27-09-02	
	30-09-02	
	04-10-02	
	05-10-02	
	10-10-02	
	11-10-02	
	12-10-02	
	14-10-02	
	15-10-02	
	18-10-02	
	21-10-02	
22-10-02		
24-10-02		
28-10-02		
29-10-02		
Coquimbo (Laboratorio de terreno montadi en Elaboradora Artic S.A.)	09-09-02	PAM "Cruoe I"
	14-09-02	
	18-09-02	LM "Isabel S"
	26-09-02	
	01-10-02	
	05-10-02	
	14-10-02	
20-10-02		
Quintero (Laboratorio de terreno montado en Pesquera Quintero S.A.)	20-09-02	PAM "Cruoe I"
	21-09-02	
	27-09-02	
	28-09-02	
	02-10-02	
	11-10-02	

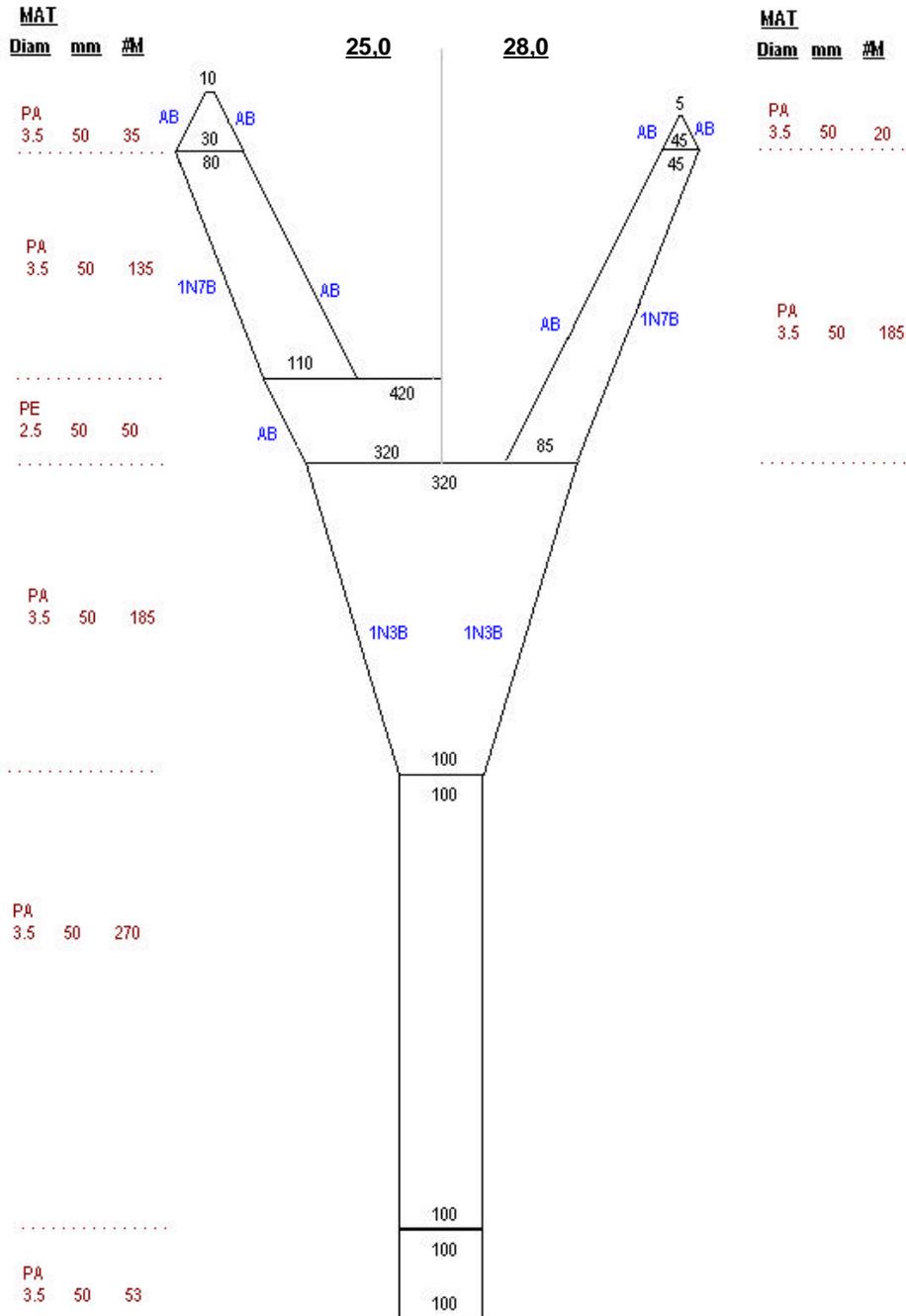
Lugar de muestreo	Fecha	Embarcación
Valparaíso (Laboratorio de muestreo de la Escuela de Ciencias del Mar, UCV)	10-08-02	PAM "Isla Lennox"
	15-08-02	
	19-08-02	
	22-08-02	
	30-08-02	
	03-09-02	
	08-09-02	
	12-09-02	
	05-10-02	
	08-10-02	
09-10-02		
10-10-02		
Talcahuano (Oficina Regional del Instituto de Fomento Pesquero, IFOP)	10-08-02	PAM "Foché"
	15-08-02	
	16-08-02	
	21-08-02	
	23-08-02	
	31-08-02	
	01-09-02	
	03-09-02	
	07-09-02	
	10-09-02	
	13-09-02	
	14-09-02	
29-09-02		
04-10-02		
09-10-02		
12-10-02		

PLANOS DE LAS REDES DE PESCA

RED DE ARRASTRE
 Camarón-langostino
 Chile

BARCO
 PAM "Focha"
 Loa 21,95 m

Lab. de Tecnología Pesquera
 Escuela de Ciencias del Mar
 UCV

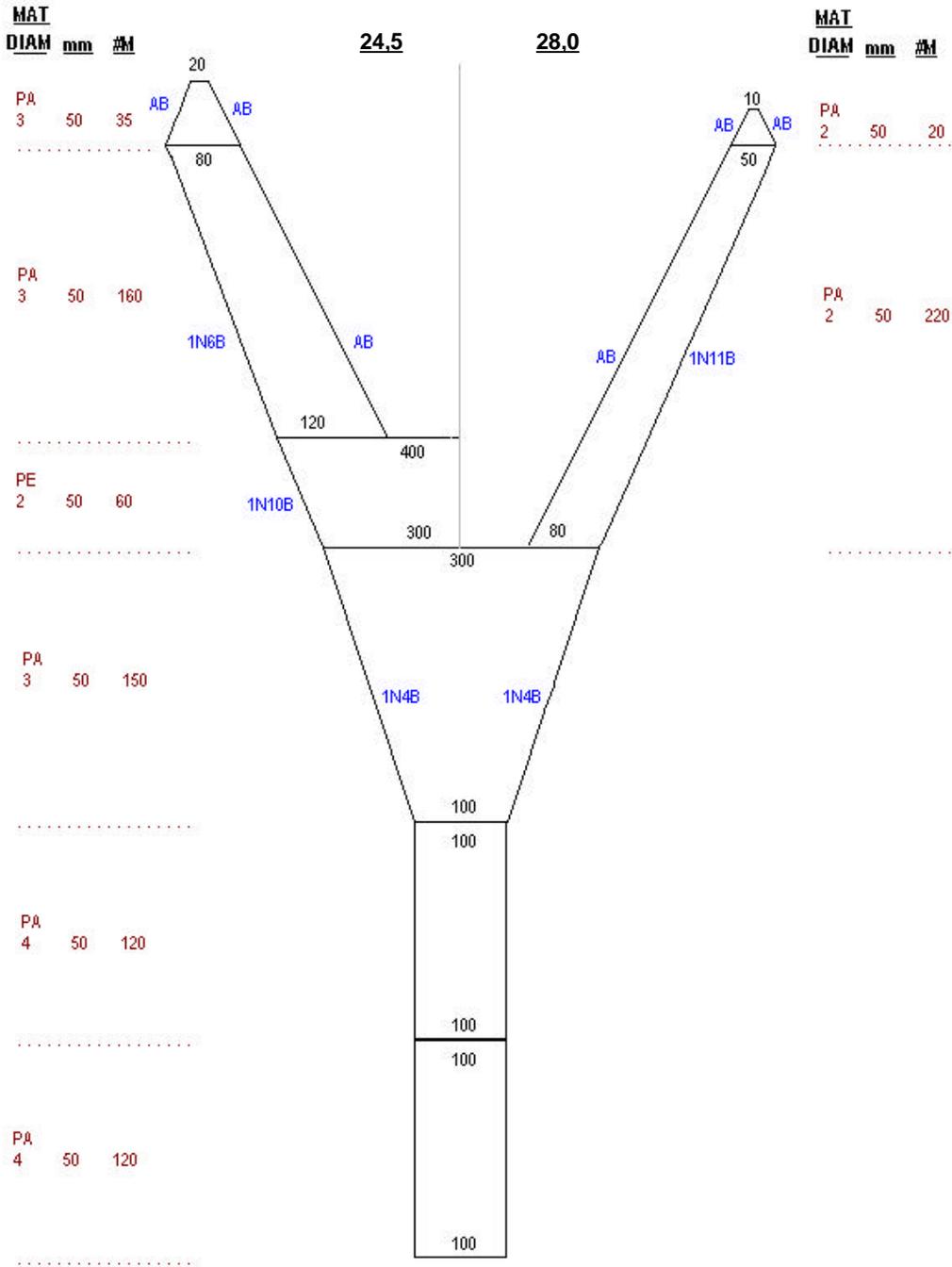


Plano red de arrastre del PAM "Focha"

RED DE ARRASTRE
 Camarón-langostino
 Chile

BARCO
 PAM "Isla Lennox"
 Loa 20,01 m

Lab. de Tecnología Pesquera
 Escuela de Ciencias del Mar
 UCV

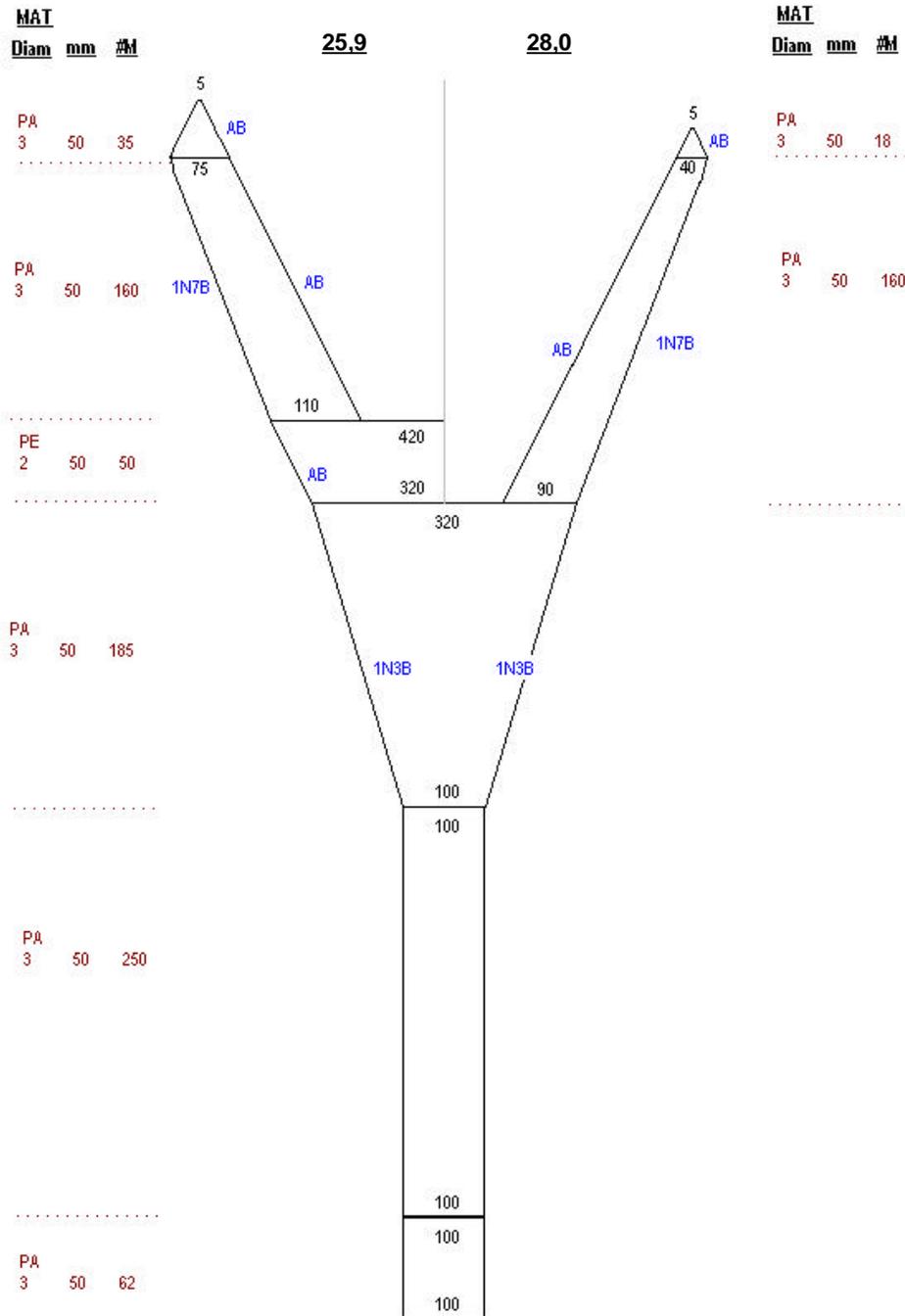


Plano red de arrastre del PAM "Isla Lennox"

RED DE ARRASTRE
 Camarón-langostino
 Chile

BARCO
 LM "Isabel S"
 Loa 17,9 m

Lab. de Tecnología Pesquera
 Escuela de Ciencias del Mar
 UCV

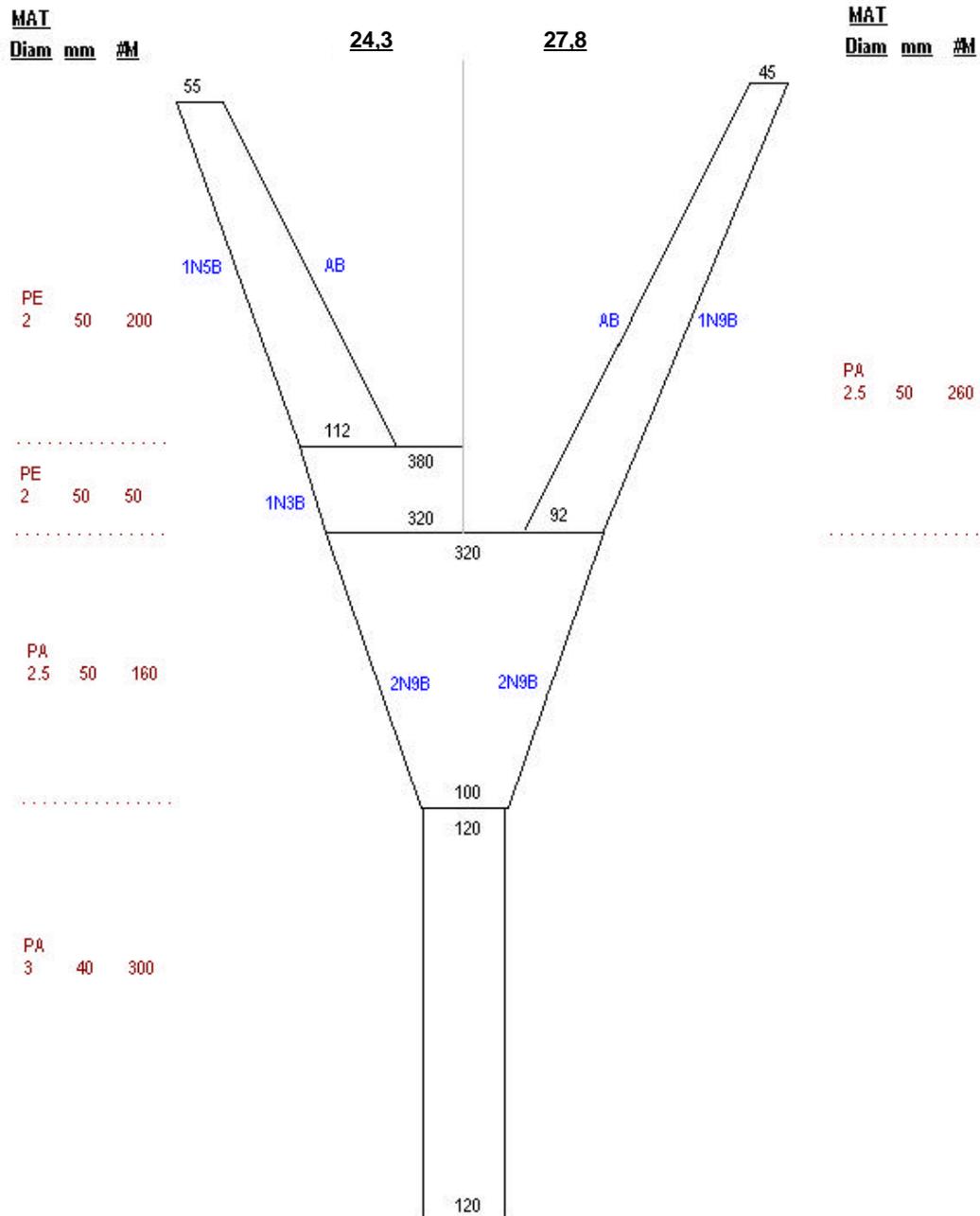


Plano red de arrastre de la LM "Isabel S"

RED DE ARRASTRE
 Camarón-langostino
 Chile

BARCO
 PAM "Crusoe I"
 Loa 22,05 m

Lab. de Tecnología Pesquera
 Escuela de Ciencias del Mar
 UCV

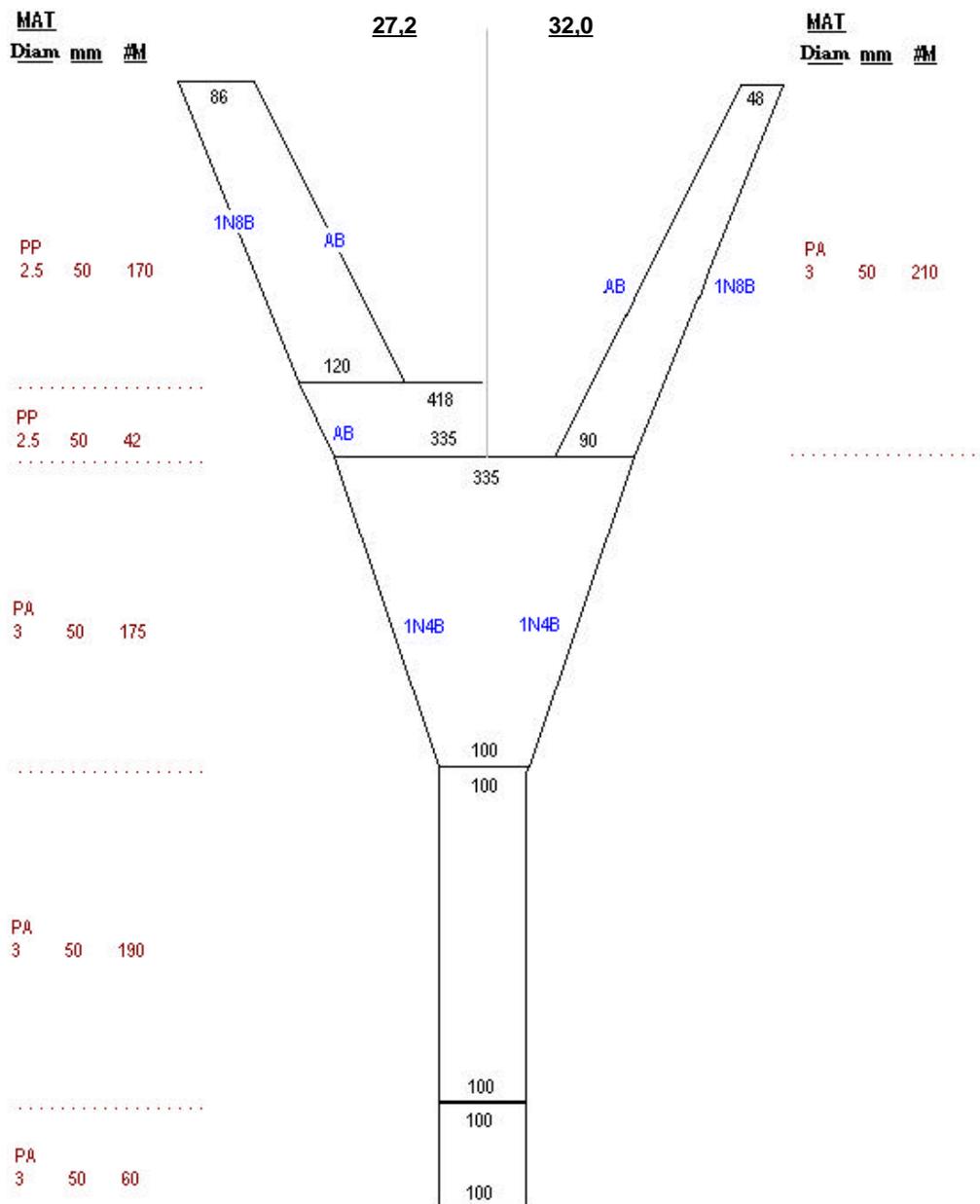


Plano red de arrastre del PAM "Crusoe I"

RED DE ARRASTRE
 Camarón-langostino
 Chile

BARCO
 LM "Pionero"
 Loa

Lab. de Tecnología Pesquera
 Escuela de Ciencias del Mar
 UCV



Plano red de arrastre del LM "Pionero"

ESTIMACIÓN DE APA

LM "Pionero"

Regression Variable Results

Variable	Value	Standard Error	t-ratio	Prob(t)
a	-0.00077169	0.000241018	-3.201789289	0.00139
b	0.00220233	0.000521452	4.223467642	0.00003
c	0.20812903	0.04893508	4.253166343	0.00002
d	1.8631861	0.107026203	17.40869097	0

95% Confidence Intervals

Variable	Value	95% (+/-)	Lower Limit	Upper Limit
a	-0.00077169	0.000472756	-0.001244445	-0.00029893
b	0.00220233	0.001022827	0.001179507	0.00322516
c	0.20812903	0.095986159	0.112142875	0.30411519
d	1.8631861	0.209931898	1.653254202	2.073118

ANDEVA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob(F)
Regression	3	190.3034689	63.43448963	57.1347203	0
Error	1596	1771.977617	1.110261665		
Total	1599	1962.281086			

LM "Isabel S"

Regression Variable Results

Variable	Value	Standard Error	t-ratio	Prob(t)
a	-0.00469843	0.00078645	-5.974228677	0
b	0.00809926	0.001316805	6.150687995	0
c	5.57702015	0.070165566	79.48371896	0

95% Confidence Intervals

Variable	Value	95% (+/-)	Lower Limit	Upper Limit
a	-0.00469843	0.001543015	-0.006241448	-0.00315542
b	0.00809926	0.002583571	0.005515685	0.01068283
c	5.57702015	0.137664841	5.439355313	5.714685

ANDEVA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob(F)
Regression	2	701.9813377	350.9906688	470.79669	0
Error	1169	871.5186415	0.745524929		
Total	1171	1573.499979			

PAM "Crusoe I"

Regression Variable Results

Variable	Value	Standard Error	t-ratio	Prob(t)
a	-0.00118124	0.000211827	-5.576445057	0
b	0.00332227	0.000466579	7.120490132	0
c	0.47908981	0.055227806	8.674793457	0
d	1.31074063	0.122555463	10.69508119	0

95% Confidence Intervals

Variable	Value	95% (+/-)	Lower Limit	Upper Limit
a	-0.00118124	0.00041552	-0.001596762	-0.00076572
b	0.00332227	0.000915241	0.002407028	0.00423751
c	0.47908981	0.108334864	0.370754946	0.58742467
d	1.31074063	0.240404796	1.070335831	1.55114542

ANDEVA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob(F)
Regression	3	449.5528914	149.8509638	221.033238	0
Error	1446	980.3253809	0.677956695		
Total	1449	1429.878272			

Parámetros de ajuste del modelo y límites de confianza

PAM “Foche”

Regression Variable Results

Variable	Value	Standard Error	t-ratio	Prob(t)
a	0.00829007	0.002579568	3.213743185	0.00133
b	-0.0045659	0.005505656	-0.82931129	0.40704
c	4.09114728	0.53317227	7.673218405	0
d	-2.72043443	1.154917185	-2.355523378	0.0186

95% Confidence Intervals

Variable	Value	95% (+/-)	Lower Limit	Upper Limit
a	0.00829007	0.005059307	0.003230762	0.01334938
b	-0.0045659	0.010798242	-0.015364145	0.00623234
c	4.09114728	1.045710774	3.045436503	5.13685805
d	-2.72043443	2.265139074	-4.985573502	-0.45529535

ANDEVA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob(F)
Regression	3	2736.993566	912.3311886	1140.19612	0
Error	1790	1432.273622	0.800152861		
Total	1793	4169.267188			

PAM “Isla Lennox”

Regression Variable Results

Variable	Value	Standard Error	t-ratio	Prob(t)
a	0.00097353	0.000151789	6.413730024	0
b	-0.00187378	0.000305616	-6.131173528	0
c	-0.05774971	0.037966209	-1.52108182	0.12835
d	2.62032278	0.076486542	34.25861199	0

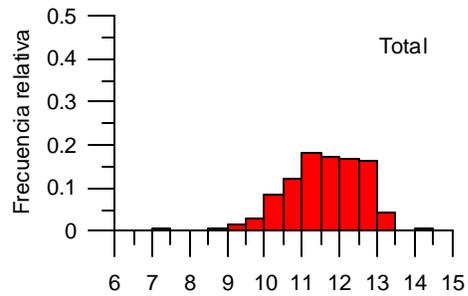
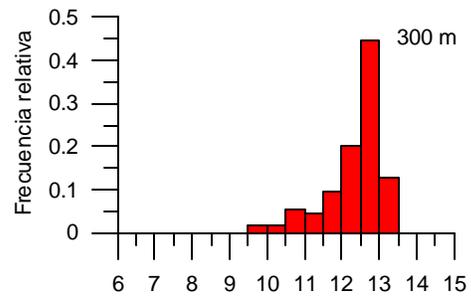
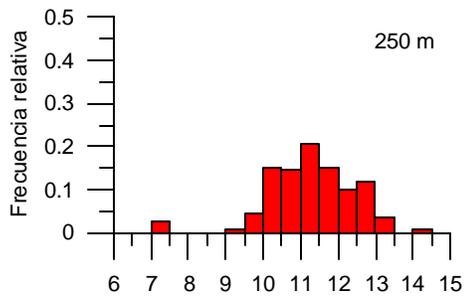
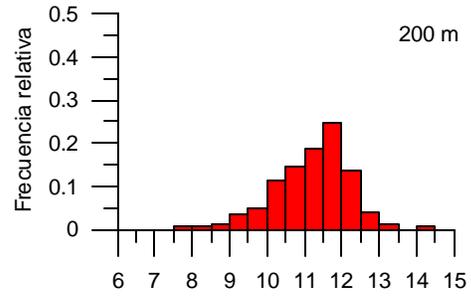
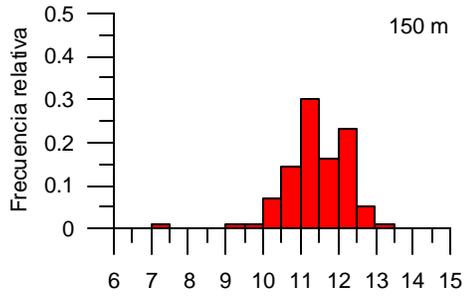
95% Confidence Intervals

Variable	Value	95% (+/-)	Lower Limit	Upper Limit
a	0.00097353	0.000297628	0.000675906	0.00127116
b	-0.00187378	0.000599252	-0.002473035	-0.00127453
c	-0.05774971	0.074444143	-0.132193854	0.01669443
d	2.62032278	0.149974812	2.470347965	2.77029759

ANDEVA

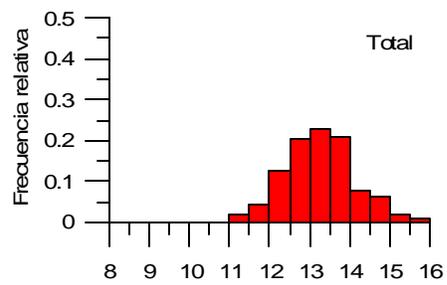
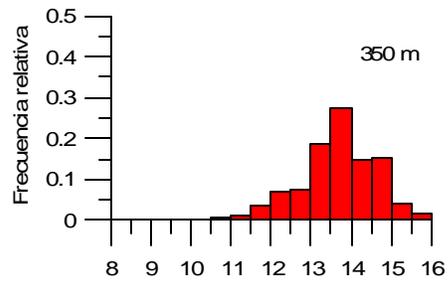
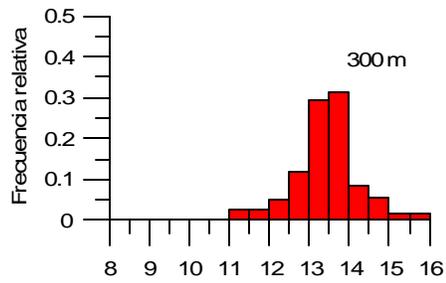
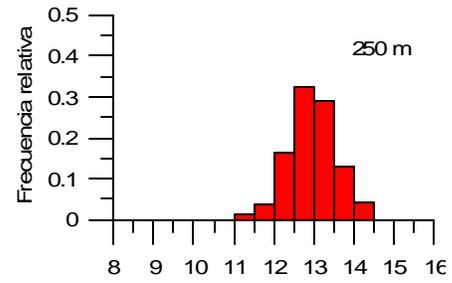
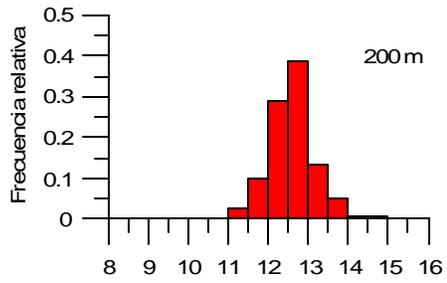
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob(F)
Regression	3	404.4318411	134.8106137	175.859265	0
Error	2747	2105.80179	0.766582377		
Total	2750	2510.233631			

LM "Pionero"



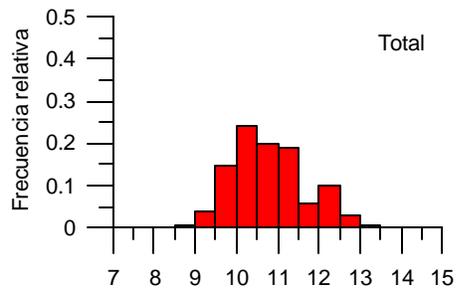
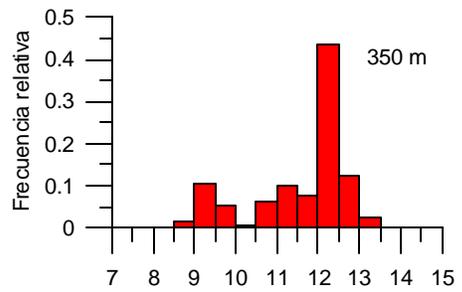
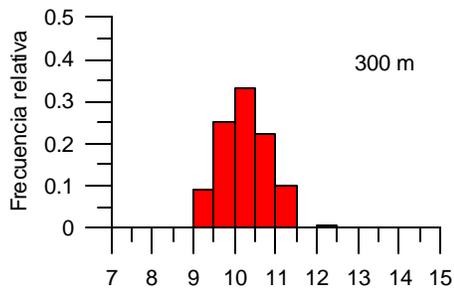
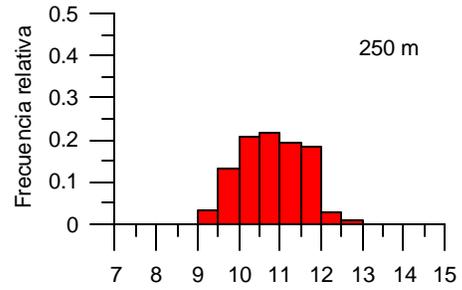
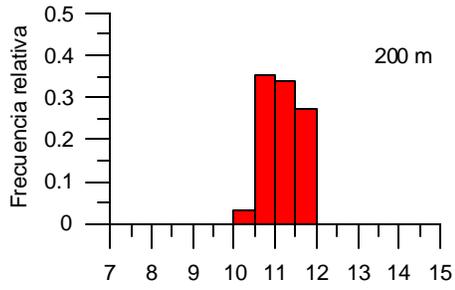
Distribución de frecuencia de APA por profundidad y total, LM "Pionero".

PAM "Crusoe I"



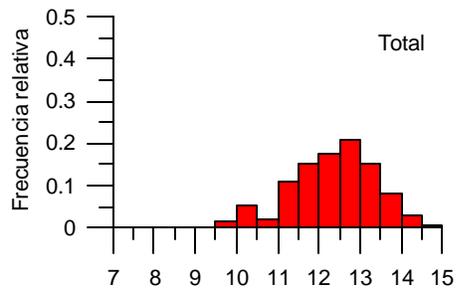
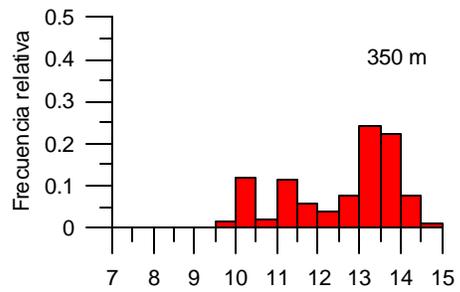
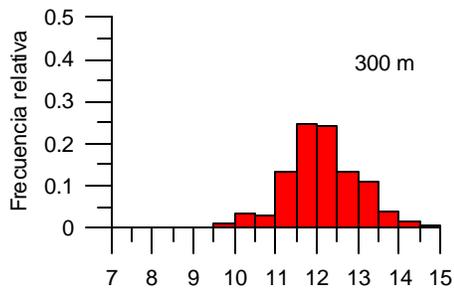
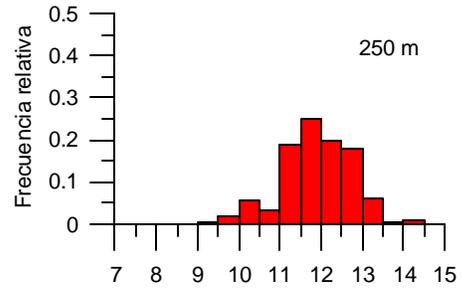
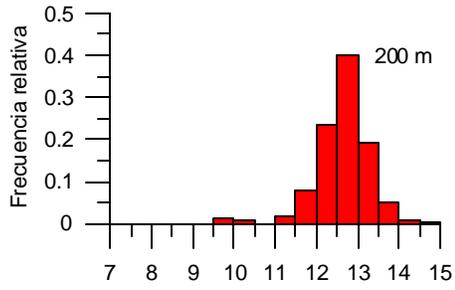
Distribución de frecuencia de APA por profundidad y total, PAM "Crusoe I".

LM "Isabel S"



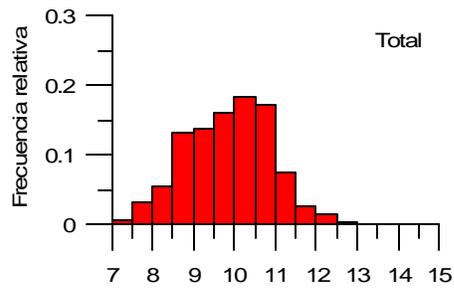
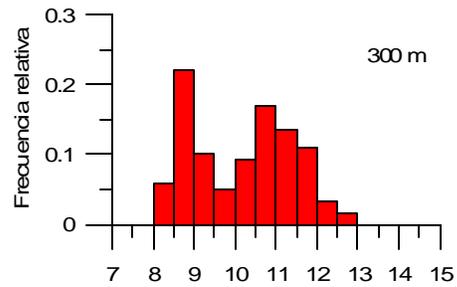
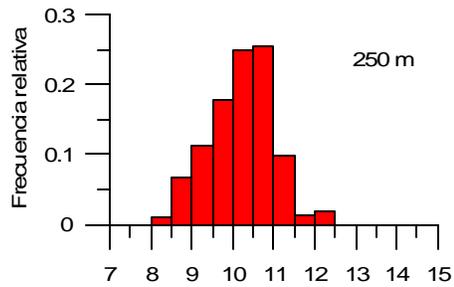
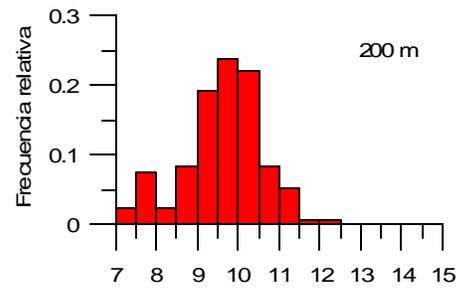
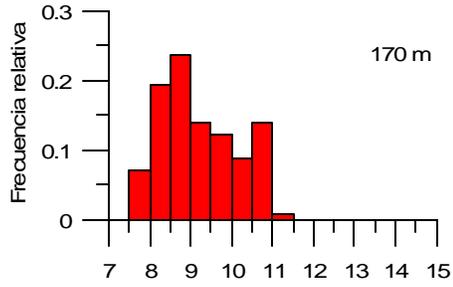
Distribución de frecuencia de APA por profundidad y total, LM "Isabel S".

PAM "Isla Lennox"



Distribución de frecuencia de APA por profundidad y total, PAM "Isla Lennox".

PAM "Foche"



Distribución de frecuencia de APA por profundidad y total, PAM "Foche".

OCEANOGRAFÍA

REPORTE DE DATOS OCEANOGRAFICOS, CRUCERO FIP 2002-05 (27,8° S a 30,0° S)

BUQUE: "Isabel S"

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	FECHA	HORA	VIENTO	PROF.	TEMP.	SALINIDAD	OXIGENO
TRANSECTA 1	S	W		Local		m	°C	psu	ml/L
01-1	-27,836	-71,139	11/09/02	15:30	20 SW	98	12,29	34,777	0,31
01-2	-27,840	-71,148	11/09/02	15:05	20 SW	187	11,69	34,800	0,08
01-3	-27,836	-71,151	11/09/02	14:20	18 SW	288	11,26	34,784	0,06
01-4	-27,838	-71,161	11/09/02	13:55	30 SW	384	10,00	34,707	0,29
01-5	-27,833	-71,172	11/09/02	13:20	30 SW	491	7,42	34,515	1,43
01-6	-27,838	-71,182	11/09/02	12:40	20 SW	576	6,83	34,519	1,78
TRANSECTA 2									
02-1	-28,002	-71,167	11/09/02	10:55	16 SW	96	12,29	34,785	0,37
02-2	-28,001	-71,186	11/09/02	10:30	10 SW	194	11,04	34,765	0,07
02-3	-28,003	-71,192	11/09/02	10:00	4 NE	291	10,65	34,741	0,13
02-4	-28,005	-71,204	11/09/02	09:35	8 NE	383	10,29	34,710	0,07
02-5	-28,002	-71,212	11/09/02	08:45	20 SW	477	8,01	34,560	1,05
02-6	-28,001	-71,215	11/09/02	07:50	18 SW	571	6,42	34,447	1,80
TRANSECTA 3									
03-1	-28,168	-71,230	10/09/02	19:25	30 SW	96	12,22	34,823	0,11
03-2	-28,168	-71,256	10/09/02	18:40	30 SW	244	12,08	34,834	0,08
03-3	-28,167	-71,267	10/09/02	17:35	30 SW	276	11,45	34,810	0,10
03-4	-28,170	-71,280	10/09/02	17:20	25 - 30 SW	362	10,13	34,700	0,27
03-5	-28,168	-71,289	10/09/02	16:35	25 - 30 SW	472	9,07	34,637	0,49
03-6	-28,169	-71,298	10/09/02	15:50	30 SW	575	7,05	34,499	1,55
TRANSECTA 4									
04-1	-28,335	-71,211	10/09/02	14:10	14 SW	89	12,24	34,773	0,33
04-2	-28,336	-71,255	10/09/02	13:35	16 SW	192	11,83	34,808	0,10
04-3	-28,337	-71,277	10/09/02	13:05	18 SW	289	11,65	34,796	0,14
04-4	-28,336	-71,301	10/09/02	12:10	18 SW	382	9,74	34,659	0,28
04-5	-28,334	-71,319	10/09/02	11:35	18 SW	483	8,72	34,631	0,51
04-6	-28,334	-71,336	10/09/02	10:45	18 SW	593	7,70	34,604	0,89
TRANSECTA 5									
05-1	-28,501	-71,310	10/09/02	07:20	9 SW	88	12,31	34,783	0,34
05-2	-28,501	-71,316	10/09/02	08:00	5 SW	194	11,92	34,825	0,08
05-3	-28,500	-71,322	10/09/02	08:25	2 NW	291	11,52	34,927	0,05
05-4	-28,505	-71,336	09/09/02	22:15	6 SW	383	10,92	34,752	0,08
05-5	-28,503	-71,345	09/09/02	21:35	18 SW	482	8,83	34,616	0,44
05-6	-28,502	-71,358	09/09/02	20:40	14 SW	582	7,12	34,491	1,39
TRANSECTA 6									
06-1	-28,668	-71,338	09/09/02	15:15	CALMA	96	12,28	34,813	0,54
06-2	-28,667	-71,367	09/09/02	13:45	CALMA	195	11,95	34,790	0,21
06-3	-28,670	-71,392	09/09/02	16:15	CALMA	286	11,56	34,793	0,17
06-4	-28,668	-71,401	09/09/02	17:05	CALMA	389	11,01	34,758	0,04
06-5	-28,670	-71,422	09/09/02	17:40	CALMA	480	8,63	34,579	0,45
06-6	-28,667	-71,461	09/09/02	18:30	CALMA	578	6,84	34,468	1,86
TRANSECTA 7									
07-1	-28,837	-71,504	09/09/02	13:15	CALMA	98	12,19	34,765	0,49
07-2	-28,836	-71,520	09/09/02	12:45	CALMA	194	11,92	34,804	0,24
07-3	-28,835	-71,528	09/09/02	12:10	CALMA	290	10,75	34,739	0,28
07-4	-28,838	-71,540	09/09/02	11:15	CALMA	388	10,04	34,712	0,31
07-5	-28,836	-71,548	09/09/02	10:35	CALMA	478	8,93	34,604	0,32
07-6	-28,835	-71,556	09/09/02	09:30	2 NE	576	7,53	34,509	1,31

REPORTE DE DATOS OCEANOGRAFICOS, CRUCERO FIP 2002-05 (27,8° S a 30,0° S)

BUQUE: "Isabel S"

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	FECHA	HORA	VIENTO	PROF.	TEMP.	SALINIDAD	OXIGENO
TRANSECTA 8									
08-1	-29,006	-71,588	05/09/02	11:15	6 SW	96	11,52	34,788	0,11
08-2	-29,001	-71,599	05/09/02	10:45	5 SW	193	11,45	34,797	0,08
08-3	-28,999	-71,602	05/09/02	10:15	5 SW	284	11,38	34,785	0,10
08-4	-29,001	-71,604	05/09/02	09:45	6 SW	374	8,67	34,589	0,87
08-5	-29,000	-71,607	05/09/02	08:55	6 SW	476	7,71	34,526	1,29
08-6	-29,002	-71,618	05/09/02	07:35	12 SW	563	6,70	34,467	2,25
TRANSECTA 9									
09-1	-29,167	-71,532	05/09/02	12:45	4 SW	94	12,18	sin dato	1,23
09-2	-29,167	-71,551	05/09/02	13:20	2 SW	191	10,98	34,788	0,26
09-3	-29,168	-71,586	05/09/02	13:50	5 SW	273	10,77	34,733	0,15
09-4	-29,167	-71,599	05/09/02	14:25	20 SW	382	8,51	34,561	0,72
09-5	-29,166	-71,612	05/09/02	15:10	20 SW	474	7,52	34,522	1,47
09-6	-29,170	-71,620	05/09/02	15:55	22 SW	555	7,36	34,574	1,53
TRANSECTA 10									
10-1	-29,334	-71,521	06/09/02	07:50	12 SSE	89	11,89	34,749	0,52
10-2	-29,336	-71,556	06/09/02	08:55	14 SSE	191	10,86	34,828	0,32
10-3	-29,334	-71,608	06/09/02	09:45	18 SSE	290	11,02	34,760	0,15
10-4	-29,332	-71,618	06/09/02	10:20	16 SSE	374	9,20	34,619	0,73
10-5	-29,333	-71,631	06/09/02	20:15	35 SW	466	8,23	34,564	0,99
10-6	-29,338	-71,626	06/09/02	18:40	30 SW	573	6,02	34,434	2,41
TRANSECTA 11									
11-1	-29,505	-71,342	06/09/02	16:20	6 SW	93	11,93	34,964	0,21
11-2	-29,500	-71,393	06/09/02	15:45	11 SW	156	11,10	34,762	0,17
11-3	-29,503	-71,468	06/09/02	14:50	18 SW	288	10,07	34,770	0,24
11-4	-29,503	-71,562	06/09/02	13:45	25 SW	386	9,80	34,663	0,23
11-5	-29,504	-71,579	06/09/02	13:12	25 SW	486	7,70	34,515	1,30
11-6	-29,504	-71,584	06/09/02	12:10	16 SW	589	5,68	34,408	2,91
TRANSECTA 12									
12-1	-29,669	-71,351	06/09/02	22:20	4 NE	97	11,80	34,741	0,18
12-2	-29,667	-71,368	06/09/02	21:50	4 NE	188	11,06	34,738	0,14
12-3	-29,668	-71,392	06/09/02	21:20	8 SW	285	9,63	34,648	0,36
12-4	-29,667	-71,432	06/09/02	20:35	16 SW	374	8,88	34,596	0,54
12-5	-29,670	-71,468	06/09/02	19:40	25 SW	448	8,02	sin dato	1,24
12-6	-29,668	-71,496	06/09/02	18:35	25 SW	557	6,99	34,477	1,97
TRANSECTA 13									
13-1	-29,833	-71,317	07/09/02	07:15	5 SE	99	11,72	34,809	0,53
13-2	-29,836	-71,330	07/09/02	08:10	5 SE	189	11,54	34,803	0,06
13-3	-29,835	-71,358	07/09/02	08:55	5 SW	257	9,81	34,647	0,29
13-4	-29,836	-71,413	07/09/02	09:50	3 SW	380	9,03	sin dato	0,73
13-5	-29,833	-71,428	07/09/02	10:20	2 E	480	8,21	34,542	1,21
13-6	-29,835	-71,430	07/09/02	10:55	2 E	574	6,53	34,499	2,79
TRANSECTA 14									
14-1	-30,000	-71,432	07/09/02	17:10	14 SW	92	11,81	34,770	0,20
14-2	-30,000	-71,447	07/09/02	16:45	16 SW	188	11,57	34,770	0,22
14-3	-30,000	-71,456	07/09/02	16:00	14 SW	287	11,03	34,793	0,27
14-4	-30,000	-71,476	07/09/02	15:30	14 SW	377	9,40	34,684	0,41
14-5	-30,003	-71,567	07/09/02	14:15	30 SW	470	7,88	34,572	1,21
14-6	-30,000	-71,578	07/09/02	13:10	38 SW	570	6,34	34,419	2,29

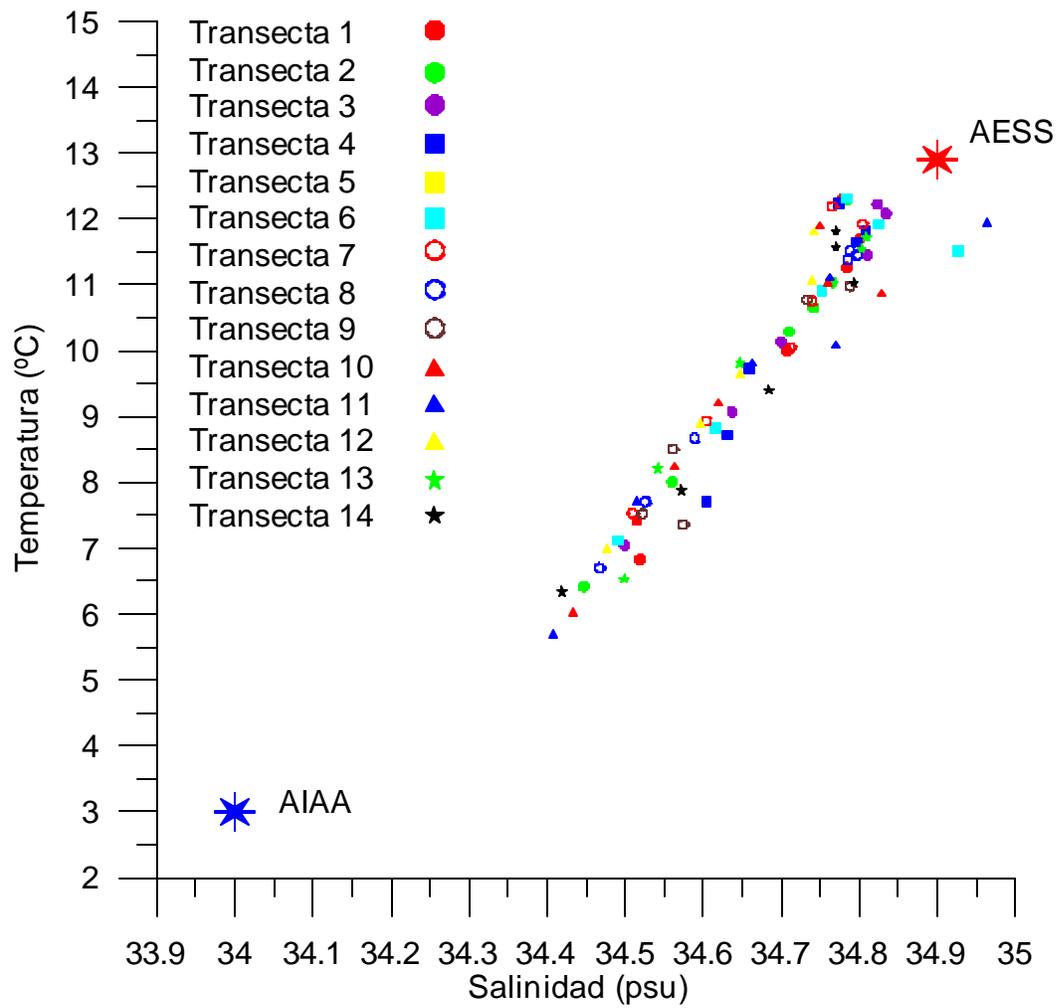


Diagrama T-S de muestras de fondo de la zona 27° 50' y 30° 00' S.

**APORTE EN PESO, ESTRUCTURA DE BIOMASA
VULNERABLE Y ABUNDANCIA**

APORTE EN PESO POR SEXO Y TOTAL
(En peso y porcentual)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zona: II Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: I\Cam_IIA.mdb
Tipo de archivo: Unión
Pesos en gramos

MARCA DE CLASE (Lc) FRECUENCIA (Frec.) APOORTE EN PESO (ApWc) PORCENTAJE (Porc.)

Lc	Machos				Hembras				Total			
	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.
13.00	22	24.1	0.00	0.00	36	38.7	0.00	0.00	58	62.8	0.00	0.00
14.00	41	55.2	0.01	0.01	116	155.8	0.01	0.01	157	211.1	0.01	0.01
15.00	218	356.7	0.04	0.05	453	748.1	0.04	0.05	671	1.104.7	0.04	0.05
16.00	1.047	2.054.2	0.25	0.30	1.553	3.110.8	0.17	0.22	2.600	5.164.9	0.19	0.24
17.00	1.990	4.630.8	0.56	0.86	4.466	10.724.9	0.58	0.80	6.456	15.355.7	0.57	0.82
18.00	6.837	18.687.3	2.26	3.12	9.424	26.852.3	1.46	2.26	16.261	45.539.6	1.70	2.52
19.00	8.228	26.186.4	3.17	6.28	11.562	38.728.8	2.10	4.36	19.790	64.915.2	2.43	4.95
20.00	11.505	42.303.5	5.11	11.40	14.862	58.040.2	3.15	7.50	26.367	100.343.7	3.76	8.71
21.00	12.886	54.357.0	6.57	17.97	14.157	63.976.7	3.47	10.97	27.043	118.333.7	4.43	13.14
22.00	14.804	71.185.1	8.60	26.57	19.239	99.926.6	5.42	16.39	34.048	171.111.7	6.41	19.55
23.00	15.642	85.240.5	10.30	36.87	21.007	124.630.4	6.76	23.15	36.649	209.870.9	7.86	27.40
24.00	13.060	80.228.4	9.70	46.57	19.675	132.579.7	7.19	30.34	32.735	212.808.0	7.97	35.37
25.00	16.050	110.602.8	13.37	59.94	19.739	150.290.6	8.15	38.49	35.789	260.893.4	9.77	45.13
26.00	12.783	98.372.3	11.89	71.83	17.847	152.804.3	8.29	46.78	30.630	251.176.6	9.40	54.54
27.00	10.585	90.587.8	10.95	82.78	20.542	196.903.4	10.68	57.45	31.127	287.491.3	10.76	65.30
28.00	5.742	54.438.1	6.58	89.36	19.735	210.913.4	11.44	68.89	25.477	265.351.5	9.93	75.23
29.00	2.801	29.312.5	3.54	92.90	13.315	158.054.2	8.57	77.46	16.116	187.366.8	7.01	82.24
30.00	1.322	15.220.1	1.84	94.74	11.926	156.679.4	8.50	85.96	13.248	171.899.5	6.43	88.68
31.00	630	7.954.5	0.96	95.70	6.267	90.820.5	4.92	90.88	6.897	98.775.1	3.70	92.38
32.00	552	7.621.3	0.92	96.62	4.115	65.576.6	3.56	94.44	4.667	73.197.8	2.74	95.12
33.00	934	14.062.2	1.70	98.32	2.634	46.023.5	2.50	96.93	3.568	60.085.7	2.25	97.36
34.00	470	7.696.6	0.93	99.25	1.567	29.938.1	1.62	98.56	2.037	37.634.7	1.41	98.77
35.00	157	2.789.6	0.34	99.59	751	15.648.1	0.85	99.41	908	18.437.7	0.69	99.46
36.00	101	1.942.7	0.23	99.83	254	5.757.9	0.31	99.72	355	7.700.5	0.29	99.75
37.00					174	4.281.3	0.23	99.95	174	4.281.3	0.16	99.91
38.00	31	694.3	0.08	99.91	30	799.5	0.04	99.99	61	1.493.8	0.06	99.97
39.00	31	747.0	0.09	100.00	4	115.2	0.01	100.00	35	862.2	0.03	100.00
Totales	138.469	827.351,0	100	100	235.450	1.844.118,9	100	100	373.919	2.671.469,9	100	100

	Machos	Hembras	Total
Peso medio (g)	5.97	7.83	7.14
Aporte en peso (%)	30.97	69.03	100.00

DETERMINACION DE ABUNDANCIA
(número de ejemplares)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zona: II Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: I\Cam_HA.mdb
Tipo de archivo: Unión
Biomasa en kilos

Biomasa machos: 398.653.63 Biomasa hembras: 888.576.63 Biomasa total: 1.287.230.00

TALLA (Lc) BIOMASA ESTIMADA(BoEst) BIOMASA ACUMULADA(BoAcum) ABUNDANCIA (Abun) ABUNDANCIA ACUMULADA (Acum)

Lc	Machos				Hembras				Total (machos + hembras)			
	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum
13.00	11.6	0.0	10.601	0.0	18.7	0.0	17.346	0.0	30.3	0.0	27.947	0.0
14.00	26.6	0.0	19.756	0.0	75.1	0.0	55.894	0.1	101.7	0.0	75.649	0.1
15.00	171.8	0.1	105.042	0.2	360.4	0.1	218.275	0.3	532.3	0.1	323.317	0.2
16.00	989.8	0.3	504.490	1.0	1.498.9	0.2	748.303	0.9	2.488.7	0.2	1.252.793	0.9
17.00	2.231.3	0.9	958.868	2.4	5.167.7	0.8	2.151.913	2.8	7.399.0	0.8	3.110.781	2.7
18.00	9.004.4	3.1	3.294.364	7.3	12.938.6	2.3	4.540.893	6.8	21.942.9	2.5	7.835.257	7.0
19.00	12.617.7	6.3	3.964.607	13.3	18.661.2	4.4	5.571.074	11.7	31.278.9	5.0	9.535.681	12.3
20.00	20.383.7	11.4	5.543.609	21.6	27.966.3	7.5	7.161.157	18.0	48.349.9	8.7	12.704.765	19.4
21.00	26.191.6	18.0	6.209.034	30.9	30.826.7	11.0	6.821.457	24.1	57.018.2	13.1	13.030.490	26.6
22.00	34.300.1	26.6	7.133.210	41.6	48.149.0	16.4	9.270.186	32.2	82.449.0	19.5	16.403.396	35.7
23.00	41.072.6	36.9	7.536.995	52.9	60.052.3	23.2	10.122.085	41.1	101.124.8	27.4	17.659.080	45.5
24.00	38.657.5	46.6	6.292.875	62.3	63.882.6	30.3	9.480.270	49.5	102.540.1	35.4	15.773.144	54.2
25.00	53.293.2	59.9	7.733.588	73.9	72.416.5	38.5	9.511.106	57.9	125.709.7	45.1	17.244.694	63.8
26.00	47.400.0	71.8	6.159.405	83.1	73.627.8	46.8	8.599.460	65.5	121.027.7	54.5	14.758.864	72.0
27.00	43.649.2	82.8	5.100.313	90.8	94.876.6	57.5	9.898.027	74.2	138.525.6	65.3	14.998.340	80.3
28.00	26.230.6	89.4	2.766.745	94.9	101.627.2	68.9	9.509.179	82.6	127.857.8	75.2	12.275.924	87.1
29.00	14.124.1	92.9	1.349.643	96.9	76.157.4	77.5	6.415.746	88.2	90.281.4	82.2	7.765.389	91.5
30.00	7.333.7	94.7	636.997	97.9	75.494.9	86.0	5.746.465	93.3	82.828.5	88.7	6.383.462	95.0
31.00	3.832.8	95.7	303.561	98.4	43.761.3	90.9	3.019.713	96.0	47.594.1	92.4	3.323.274	96.8
32.00	3.672.3	96.6	265.978	98.8	31.597.6	94.4	1.982.786	97.7	35.269.9	95.1	2.248.763	98.1
33.00	6.775.8	98.3	450.042	99.4	22.176.1	96.9	1.269.175	98.8	28.951.9	97.4	1.719.217	99.0
34.00	3.708.6	99.3	226.466	99.8	14.425.5	98.6	755.049	99.5	18.134.0	98.8	981.515	99.6
35.00	1.344.1	99.6	75.649	99.9	7.539.9	99.4	361.864	99.8	8.884.1	99.5	437.514	99.8
36.00	936.1	99.8	48.666	100.0	2.774.4	99.7	122.388	99.9	3.710.5	99.8	171.054	99.9
37.00		99.8		100.0	2.062.9	100.0	83.841	100.0	2.062.9	99.9	83.841	100.0
38.00	334.5	99.9	14.937	100.0	385.2	100.0	14.455	100.0	719.8	100.0	29.392	100.0
39.00	359.9	100.0	14.937	100.0	55.5	100.0	1.927	100.0	415.4	100.0	16.865	100.0
Totales	398.653.6	100	66.720.376	100	888.576.6	99	113.450.033	100	1.287.228,9	100	180.170.409	100

APORTE EN PESO POR SEXO Y TOTAL
(En peso y porcentual)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zona: III Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: \Cam_III.A.mdb
Tipo de archivo: Unión
Pesos en gramos

MARCA DE CLASE (Lc) FRECUENCIA (Frec.) APOORTE EN PESO (ApWc) PORCENTAJE (Porc.)

Lc	Machos				Hembras				Total			
	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.
13.00					798	605.0	0.00	0.00	798	605.0	0.00	0.00
14.00					809	769.2	0.00	0.00	809	769.2	0.00	0.00
15.00	1.096	1.480.2	0.01	0.01	1.304	1.530.7	0.01	0.01	2.400	3.010.9	0.01	0.01
16.00	5.117	8.276.0	0.04	0.05	8.869	12.679.5	0.04	0.05	13.986	20.955.5	0.04	0.05
17.00	19.311	36.996.6	0.19	0.24	16.323	28.083.5	0.10	0.15	35.634	65.080.1	0.13	0.19
18.00	64.320	144.559.9	0.75	0.99	57.892	118.602.9	0.40	0.55	122.212	263.162.8	0.54	0.73
19.00	174.978	457.382.6	2.37	3.37	139.370	336.799.4	1.15	1.70	314.348	794.182.0	1.64	2.36
20.00	385.294	1.162.298.0	6.04	9.40	301.432	851.994.6	2.91	4.61	686.726	2.014.292.6	4.15	6.51
21.00	641.116	2.216.430.8	11.51	20.91	518.665	1.701.607.0	5.81	10.41	1.159.781	3.918.037.8	8.07	14.58
22.00	774.360	3.048.587.3	15.83	36.74	609.939	2.306.598.5	7.87	18.28	1.384.299	5.355.186.0	11.03	25.60
23.00	695.314	3.099.314.5	16.09	52.83	682.442	2.956.112.0	10.08	28.37	1.377.756	6.055.426.5	12.47	38.07
24.00	545.899	2.740.503.5	14.23	67.06	614.685	3.032.265.0	10.34	38.71	1.160.584	5.772.768.5	11.89	49.95
25.00	392.952	2.210.970.0	11.48	78.54	542.178	3.029.777.3	10.34	49.05	935.130	5.240.747.0	10.79	60.74
26.00	247.023	1.550.827.1	8.05	86.60	424.560	2.674.471.3	9.12	58.17	671.583	4.225.298.5	8.70	69.44
27.00	205.141	1.431.083.9	7.43	94.03	311.859	2.204.567.0	7.52	65.69	517.000	3.635.651.0	7.49	76.93
28.00	94.149	727.025.4	3.77	97.80	329.443	2.602.498.5	8.88	74.57	423.592	3.329.524.0	6.85	83.78
29.00	36.403	310.058.7	1.61	99.41	347.258	3.053.616.3	10.42	84.99	383.661	3.363.675.0	6.93	90.71
30.00	9.097	85.179.4	0.44	99.85	227.190	2.215.772.0	7.56	92.55	236.287	2.300.951.3	4.74	95.44
31.00	1.919	19.692.1	0.10	99.96	119.886	1.292.418.5	4.41	96.96	121.805	1.312.110.6	2.70	98.15
32.00	610	6.840.1	0.04	99.99	53.464	635.058.7	2.17	99.12	54.074	641.898.8	1.32	99.47
33.00	141	1.723.0	0.01	100.00	10.703	139.662.4	0.48	99.60	10.844	141.385.4	0.29	99.76
34.00					3.730	53.319.4	0.18	99.78	3.730	53.319.4	0.11	99.87
35.00					2.963	46.276.8	0.16	99.94	2.963	46.276.8	0.10	99.96
36.00					1.030	17.532.3	0.06	100.00	1.030	17.532.3	0.04	100.00

Totales 4.294.240 19.259.229,0 100 100 5.326.792 29.312.617,6 100 100 9.621.032 48.571.846,9 100 100

	Machos	Hembras	Total
Peso medio (g)	4,48	5,50	5,05
Aporte en peso (%)	39,65	60,35	100,00

DETERMINACION DE ABUNDANCIA
(número de ejemplares)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zona: III Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: \Cam_IIIa.mdb
Tipo de archivo: Unión
Biomasa en kilos

Biomasa machos: 2.231.823.25 Biomasa hembras: 3.396.843.00 Biomasa total: 5.628.667.00

TALLA (Lc) BIOMASA ESTIMADA(BoEst) BIOMASA ACUMULADA(BoAcum) ABUNDANCIA (Abun) ABUNDANCIA ACUMULADA (Acum)

Lc	Machos				Hembras				Total (machos + hembras)			
	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum
13.00					70,1	0,0	92.475	0,0	70,1	0,0	92.475	0,0
14.00					89,1	0,0	93.750	0,0	89,1	0,0	93.750	0,0
15.00	171,5	0,0	127.008	0,0	177,4	0,0	151.112	0,1	348,9	0,0	278.120	0,0
16.00	959,1	0,1	592.975	0,1	1.469,3	0,1	1.027.769	0,2	2.428,4	0,1	1.620.744	0,2
17.00	4.287,3	0,2	2.237.823	0,6	3.254,4	0,1	1.891.563	0,5	7.541,7	0,2	4.129.386	0,6
18.00	16.752,1	1,0	7.453.614	2,1	13.744,1	0,6	6.708.717	1,6	30.496,2	0,7	14.162.331	1,8
19.00	53.003,0	3,4	20.277.032	6,2	39.029,4	1,7	16.150.658	4,2	92.032,5	2,4	36.427.688	5,1
20.00	134.690,9	9,4	44.649.144	15,1	98.732,0	4,6	34.930.940	9,9	233.422,9	6,5	79.580.080	12,2
21.00	256.847,3	20,9	74.294.648	30,1	197.187,9	10,4	60.104.616	19,6	454.035,3	14,6	34.399.264	24,3
22.00	353.280,4	36,7	89.735.400	48,1	267.296,3	18,3	70.681.760	31,1	620.576,8	25,6	60.417.152	38,7
23.00	359.158,8	52,8	80.575.296	64,3	342.564,1	28,4	79.083.648	43,9	701.722,9	38,1	59.658.944	53,0
24.00	317.578,6	67,1	63.260.580	77,0	351.388,9	38,7	71.231.736	55,4	668.967,6	50,0	34.492.320	65,1
25.00	256.214,5	78,5	45.536.576	86,2	351.100,6	49,0	62.829.380	65,6	607.315,2	60,7	08.365.952	74,8
26.00	179.715,0	86,6	28.625.844	91,9	309.926,6	58,2	49.199.420	73,6	489.641,6	69,4	77.825.264	81,8
27.00	165.838,7	94,0	23.772.418	96,7	255.472,5	65,7	36.139.256	79,4	421.311,3	76,9	59.911.672	87,1
28.00	84.250,1	97,8	10.910.298	98,9	301.586,1	74,6	38.176.944	85,6	385.836,3	83,8	49.087.240	91,5
29.00	35.930,6	99,4	4.218.500	99,7	353.863,2	85,0	40.241.408	92,1	389.793,8	90,7	44.459.908	95,5
30.00	9.870,9	99,9	1.054.191	99,9	256.771,0	92,5	26.327.530	96,4	266.641,9	95,4	27.381.720	98,0
31.00	2.282,0	100,0	222.380	100,0	149.769,7	97,0	13.892.786	98,7	152.051,7	98,1	14.115.166	99,2
32.00	792,7	100,0	70.689	100,0	73.592,7	99,1	6.195.586	99,7	74.385,4	99,5	6.266.275	99,8
33.00	199,7	100,0	16.340	100,0	16.184,5	99,6	1.240.299	99,9	16.384,2	99,8	1.256.639	99,9
34.00		100,0	100,0		6.178,8	99,8	432.245	99,9	6.178,8	99,9	432.245	100,0
35.00		100,0	100,0		5.362,7	99,9	343.362	100,0	5.362,7	100,0	343.362	100,0
36.00		100,0	100,0		2.031,7	100,0	119.360	100,0	2.031,7	100,0	119.360	100,0
Totales	2.231.823,2	100	497.630.755	100	3.396.843,3	100	617.286.319	100	5.628.667,0	100	1.114.917.055	100

APORTE EN PESO POR SEXO Y TOTAL
(En peso y porcentual)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zona: IV Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: I\Cam_IVA.mdb
Tipo de archivo: Unión
Pesos en gramos

MARCA DE CLASE (Lc) FRECUENCIA (Frec.) APORTE EN PESO (ApWc) PORCENTAJE (Porc.)

Lc	Machos				Hembras				Total			
	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.
10.00	9	7.0	0.00	0.00					9	7.0	0.00	0.00
11.00					15	13.3	0.00	0.00	15	13.3	0.00	0.00
12.00	17	20.3	0.00	0.00	28	30.8	0.00	0.00	45	51.1	0.00	0.00
13.00	15	21.6	0.00	0.00	157	210.8	0.00	0.00	172	232.4	0.00	0.00
14.00	283	485.2	0.01	0.01	351	566.4	0.00	0.01	634	1.051.5	0.01	0.01
15.00	1.031	2.076.7	0.04	0.05	934	1.788.7	0.02	0.02	1.965	3.865.5	0.02	0.03
16.00	2.766	6.478.3	0.13	0.18	2.356	5.296.3	0.04	0.07	5.122	11.774.6	0.07	0.10
17.00	6.966	18.797.8	0.38	0.56	5.946	15.538.3	0.13	0.20	12.912	34.336.1	0.20	0.30
18.00	13.737	42.365.6	0.85	1.41	15.409	46.408.2	0.39	0.59	29.146	88.773.8	0.53	0.83
19.00	25.048	87.650.7	1.76	3.18	21.840	75.228.3	0.63	1.22	46.888	162.879.1	0.97	1.80
20.00	45.631	180.006.8	3.62	6.80	41.624	162.850.6	1.37	2.59	87.255	342.857.5	2.03	3.83
21.00	60.589	267.873.3	5.39	12.19	63.357	279.806.3	2.35	4.94	123.946	547.679.6	3.25	7.08
22.00	107.437	529.532.7	10.65	22.84	90.610	449.167.3	3.78	8.72	198.047	978.699.9	5.80	12.88
23.00	120.227	657.423.9	13.23	36.06	151.753	840.055.1	7.06	15.78	271.980	1.497.479.0	8.88	21.75
24.00	133.414	805.804.1	16.21	52.27	184.773	1.136.860.1	9.56	25.33	318.187	1.942.664.3	11.52	33.27
25.00	108.202	718.927.1	14.46	66.74	181.378	1.235.029.1	10.38	35.71	289.580	1.953.956.3	11.58	44.85
26.00	92.363	672.580.6	13.53	80.27	151.489	1.137.027.3	9.56	45.27	243.852	1.809.607.8	10.73	55.58
27.00	52.014	413.676.7	8.32	88.59	215.493	1.776.329.9	14.93	60.20	267.507	2.190.006.5	12.98	68.56
28.00	29.435	254.862.9	5.13	93.72	139.069	1.254.703.5	10.55	70.74	168.504	1.509.566.4	8.95	77.51
29.00	9.332	87.704.9	1.76	95.48	139.298	1.371.196.0	11.52	82.27	148.630	1.458.900.9	8.65	86.16
30.00	12.641	128.596.8	2.59	98.07	78.341	838.889.1	7.05	89.32	90.982	967.485.9	5.74	91.90
31.00	2.077	22.811.6	0.46	98.53	54.903	637.783.7	5.36	94.68	56.980	660.595.3	3.92	95.81
32.00	1.690	19.990.4	0.40	98.93	25.879	325.284.9	2.73	97.41	27.569	345.275.3	2.05	97.86
33.00	1.358	17.260.7	0.35	99.27	8.157	110.670.6	0.93	98.35	9.515	127.931.3	0.76	98.62
34.00	667	9.090.2	0.18	99.46	5.514	80.568.1	0.68	99.02	6.181	89.658.4	0.53	99.15
35.00	675	9.843.9	0.20	99.66	3.039	47.718.7	0.40	99.42	3.714	57.562.6	0.34	99.49
36.00	382	5.949.9	0.12	99.78	1.186	19.972.1	0.17	99.59	1.568	25.922.0	0.15	99.65
37.00	351	5.828.5	0.12	99.89	602	10.851.3	0.09	99.68	953	16.679.8	0.10	99.74
38.00	258	4.559.6	0.09	99.98	673	12.961.7	0.11	99.79	931	17.521.3	0.10	99.85
39.00	41	769.9	0.02	100.00	471	9.675.7	0.08	99.87	512	10.445.6	0.06	99.91
40.00					466	10.194.1	0.09	99.96	466	10.194.1	0.06	99.97
41.00					155	3.605.2	0.03	99.99	155	3.605.2	0.02	99.99
42.00												
43.00					52	1.361.3	0.01	100.00	52	1.361.3	0.01	100.00

Totales 828.656 4.970.998,0 100 100 1.585.318 11.897.642,8 100 100 2.413.974 16.868.640,5 100 100

	Machos	Hembras	Total
Peso medio (g)	6.00	7.50	6.99
Aporte en peso (%)	29.47	70.53	100.00

DETERMINACION DE ABUNDANCIA
(número de ejemplares)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zona: IV Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: I\Cam_IVA.mdb
Tipo de archivo: Unión
Biomasa en kilos

Biomasa machos: 881.723.31 Biomasa hembras: 2.110.326.50 Biomasa total: 2.992.050.00

TALLA (Lc) BIOMASA ESTIMADA(BoEst) BIOMASA ACUMULADA(BoAcum) ABUNDANCIA (Abun) ABUNDANCIA ACUMULADA (Acum)

Lc	Machos				Hembras				Total (machos + hembras)			
	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum
10.00	1.2	0.0	1.596	0.0					1.2	0.0	1.596	0.0
11.00		0.0		0.0	2.4	0.0	2.661	0.0	2.4	0.0	2.661	0.0
12.00	3.6	0.0	3.015	0.0	5.5	0.0	4.966	0.0	9.1	0.0	7.982	0.0
13.00	3.8	0.0	2.661	0.0	37.4	0.0	27.848	0.0	41.2	0.0	30.508	0.0
14.00	86.1	0.0	50.197	0.0	100.5	0.0	62.258	0.0	186.5	0.0	112.455	0.0
15.00	368.4	0.1	182.872	0.2	317.3	0.0	165.667	0.1	685.6	0.0	348.539	0.1
16.00	1.149.1	0.2	490.615	0.5	939.4	0.1	417.892	0.2	2.088.5	0.1	908.507	0.3
17.00	3.334.2	0.6	1.235.583	1.3	2.756.1	0.2	1.054.663	0.6	6.090.3	0.3	2.290.246	0.9
18.00	7.514.5	1.4	2.436.579	3.0	8.231.6	0.6	2.733.149	1.6	15.746.1	0.8	5.169.728	2.1
19.00	15.546.9	3.2	4.442.850	6.0	13.343.5	1.2	3.873.838	3.0	28.890.4	1.8	8.316.688	4.0
20.00	31.928.4	6.8	8.093.728	11.5	28.885.4	2.6	7.382.995	5.6	60.813.8	3.8	15.476.722	7.6
21.00	47.513.6	12.2	10.746.879	18.8	49.630.2	4.9	11.237.855	9.6	97.143.9	7.1	21.984.734	12.8
22.00	93.925.0	22.8	19.056.470	31.8	79.670.4	8.7	16.071.815	15.3	173.595.5	12.9	35.128.284	21.0
23.00	116.609.5	36.1	21.325.076	46.3	149.003.5	15.8	26.916.966	24.9	265.613.1	21.8	48.242.040	32.2
24.00	142.928.3	52.3	23.664.100	62.4	201.648.9	25.3	32.773.838	36.5	344.577.3	33.3	56.437.936	45.4
25.00	127.518.6	66.7	19.192.160	75.5	219.061.5	35.7	32.171.658	48.0	346.580.2	44.9	51.363.816	57.4
26.00	119.297.9	80.3	16.382.743	86.6	201.678.5	45.3	26.870.140	57.5	320.976.5	55.6	43.252.884	67.5
27.00	73.375.3	88.6	9.225.901	92.9	315.073.9	60.2	38.222.752	71.1	388.449.2	68.6	47.448.652	78.6
28.00	45.205.9	93.7	5.220.987	96.4	222.551.2	70.7	24.667.160	79.9	267.757.1	77.5	29.888.148	85.6
29.00	15.556.5	95.5	1.655.249	97.6	243.213.9	82.3	24.707.778	88.7	258.770.4	86.2	26.363.026	91.7
30.00	22.809.7	98.1	2.242.178	99.1	148.796.7	89.3	13.895.619	93.6	171.606.4	91.9	16.137.796	95.5
31.00	4.046.2	98.5	368.405	99.3	113.125.9	94.7	9.738.339	97.1	117.172.1	95.8	10.106.744	97.9
32.00	3.545.8	98.9	299.761	99.5	57.696.9	97.4	4.590.250	98.7	61.242.7	97.9	4.890.011	99.0
33.00	3.061.6	99.3	240.873	99.7	19.630.0	98.3	1.446.836	99.2	22.691.6	98.6	1.687.709	99.4
34.00	1.612.4	99.5	118.308	99.8	14.290.7	99.0	978.038	99.6	15.903.0	99.2	1.096.346	99.7
35.00	1.746.0	99.7	119.727	99.9	8.464.0	99.4	539.038	99.8	10.210.1	99.5	658.765	99.8
36.00	1.055.4	99.8	67.757	99.9	3.542.5	99.6	210.365	99.8	4.597.9	99.6	278.122	99.9
37.00	1.033.8	99.9	62.258	100.0	1.924.7	99.7	106.779	99.9	2.958.6	99.7	169.037	99.9
38.00	808.8	100.0	45.762	100.0	2.299.1	99.8	119.372	99.9	3.107.8	99.8	165.135	100.0
39.00	136.6	100.0	7.272	100.0	1.716.2	99.9	83.543	100.0	1.852.8	99.9	90.815	100.0
40.00		100.0		100.0	1.808.2	100.0	82.656	100.0	1.808.2	100.0	82.656	100.0
41.00		100.0		100.0	639.5	100.0	27.493	100.0	639.5	100.0	27.493	100.0
42.00		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0
43.00		100.0		100.0	241.5	100.0	9.223	100.0	241.5	100.0	9.223	100.0

Totales 881.723.0 100 146.981.561 100 2.110.326.8 100 281.193.449 100 2.992.050.4 100 428.175.003 100

APORTE EN PESO POR SEXO Y TOTAL
(En peso y porcentual)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zona: V Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: s1\Cam_VA.mdb
Tipo de archivo: Unión
Pesos en gramos

MARCA DE CLASE (Lc) FRECUENCIA (Frec.) APOORTE EN PESO (ApWc) PORCENTAJE (Porc.)

Lc	Machos				Hembras				Total			
	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.
10.00					12	8,3	0,00	0,00	12	8,3	0,00	0,00
11.00												
12.00												
13.00					86	116,5	0,00	0,00	86	116,5	0,00	0,00
14.00	61	101,2	0,00	0,00	101	165,4	0,00	0,01	162	266,5	0,00	0,01
15.00	195	384,6	0,02	0,02	260	507,9	0,01	0,01	455	892,6	0,01	0,02
16.00	268	621,6	0,03	0,05	487	1.122,4	0,02	0,03	755	1.744,0	0,02	0,04
17.00	807	2.179,4	0,10	0,15	1.041	2.802,3	0,05	0,08	1.848	4.981,7	0,06	0,10
18.00	3.234	10.081,5	0,47	0,63	1.884	5.871,0	0,11	0,19	5.118	15.952,5	0,21	0,31
19.00	7.076	25.265,1	1,19	1,81	5.121	18.328,4	0,33	0,52	12.197	43.593,5	0,57	0,88
20.00	22.339	90.724,0	4,26	6,07	10.637	43.415,1	0,78	1,30	32.976	134.139,1	1,74	2,61
21.00	31.741	145.705,1	6,84	12,92	20.877	96.551,2	1,73	3,02	52.618	242.256,3	3,14	5,76
22.00	60.279	310.986,0	14,60	27,52	43.390	226.059,1	4,05	7,07	103.669	537.045,1	6,96	12,72
23.00	58.831	339.349,0	15,94	43,46	51.041	297.984,7	5,34	12,41	109.872	637.333,7	8,26	20,98
24.00	54.745	351.388,4	16,50	59,96	68.660	447.009,2	8,00	20,41	123.405	798.397,5	10,35	31,33
25.00	47.533	338.023,0	15,87	75,83	83.949	606.782,9	10,87	31,28	131.482	941.805,9	12,25	43,58
26.00	31.188	244.737,6	11,49	87,33	81.708	652.989,9	11,69	42,97	112.896	897.727,5	11,64	55,22
27.00	16.085	138.765,8	6,52	93,84	80.520	708.799,1	12,69	55,67	96.605	847.564,9	10,99	66,21
28.00	8.889	84.016,7	3,95	97,79	81.285	785.381,1	14,06	69,73	90.174	869.397,9	11,27	77,48
29.00	2.492	25.723,0	1,21	99,00	62.629	662.028,4	11,86	81,59	65.121	687.751,3	8,92	86,39
30.00	720	8.092,2	0,38	99,38	33.323	384.196,1	6,88	88,47	34.043	392.288,3	5,09	91,48
31.00	354	4.320,1	0,20	99,58	19.721	247.291,4	4,43	92,90	20.075	251.611,5	3,26	94,74
32.00	353	4.665,3	0,22	99,80	11.761	159.969,6	2,86	95,76	12.114	164.634,9	2,13	96,87
33.00	198	2.826,9	0,13	99,93	6.292	92.599,4	1,66	97,42	6.490	95.426,4	1,24	98,11
34.00	61	938,7	0,04	99,98	4.174	66.309,6	1,19	98,61	4.235	67.248,4	0,87	98,98
35.00	31	513,1	0,02	100,00	1.491	25.512,0	0,46	99,06	1.522	26.025,0	0,34	99,32
36.00					1.727	31.760,9	0,57	99,63	1.727	31.760,9	0,41	99,73
37.00					319	6.293,1	0,11	99,74	319	6.293,1	0,08	99,81
38.00					199	4.203,3	0,08	99,82	199	4.203,3	0,05	99,87
39.00					114	9.346,1	0,17	99,99	414	9.346,1	0,12	99,99
40.00					31	746,7	0,01	100,00	31	746,7	0,01	100,00

Totales 347.480 2.129.408,2 100 100 673.140 5.584.150,9 100 100 1.020.620 7.713.559,1 100 100

	Machos	Hembras	Total
Peso medio (g)	6.13	8.30	7.56
Aporte en peso (%)	27.61	72.39	100.00

DETERMINACION DE ABUNDANCIA
(número de ejemplares)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zonas: V Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: s1\Cam_VA.mdb
Tipo de archivo: Unión
Biomasa en kilos

Biomasa machos: 589.714.94 Biomasa hembras: 1.546.465.63 Biomasa total: 2.136.181.00

TALLA (Lc) BIOMASA ESTIMADA(BoEst) BIOMASA ACUMULADA(BoAcum) ABUNDANCIA (Abun) ABUNDANCIA ACUMULADA (Acum)

Lc	Machos				Hembras				Total (machos + hembras)			
	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum
10.00					2.3	0.0	3.323	0.0	2.3	0.0	3.323	0.0
11.00						0.0		0.0		0.0		0.0
12.00						0.0		0.0		0.0		0.0
13.00					32.3	0.0	23.817	0.0	32.3	0.0	23.817	0.0
14.00	28.0	0.0	16.893	0.0	45.8	0.0	27.971	0.0	73.8	0.0	44.864	0.0
15.00	106.5	0.0	54.003	0.1	140.7	0.0	72.004	0.1	247.2	0.0	126.007	0.1
16.00	172.1	0.1	74.220	0.2	310.8	0.0	134.869	0.1	483.0	0.0	209.089	0.1
17.00	603.6	0.2	223.489	0.4	776.1	0.1	288.293	0.3	1.379.6	0.1	511.782	0.3
18.00	2.791.9	0.6	895.619	1.3	1.625.9	0.2	521.752	0.6	4.417.9	0.3	1.417.371	0.8
19.00	6.996.9	1.8	1.959.617	3.4	5.075.8	0.5	1.418.202	1.3	12.072.7	0.9	3.377.819	2.0
20.00	25.125.0	6.1	6.186.528	9.8	12.023.3	1.3	2.945.795	2.9	37.148.3	2.6	9.132.323	5.3
21.00	40.351.3	12.9	8.790.304	18.9	26.738.7	3.0	5.781.646	6.0	67.090.1	5.8	14.571.950	10.4
22.00	86.124.0	27.5	16.693.572	36.3	62.604.5	7.1	12.016.363	12.5	148.728.4	12.7	28.709.936	20.6
23.00	93.978.8	43.5	16.292.565	53.2	82.523.4	12.4	14.135.217	20.0	176.502.2	21.0	30.427.782	31.3
24.00	97.312.9	60.0	15.160.993	68.9	123.794.0	20.4	19.014.596	30.2	221.107.0	31.3	34.175.588	43.4
25.00	93.611.5	75.8	13.163.713	82.6	168.041.6	31.3	23.248.714	42.7	261.653.1	43.6	36.412.428	56.3
26.00	67.777.3	87.3	8.637.157	91.6	180.838.0	43.0	22.628.092	54.9	248.615.3	55.2	31.265.248	67.4
27.00	38.429.6	93.8	4.454.555	96.2	196.293.7	55.7	22.299.088	66.8	234.723.3	66.2	26.753.642	76.8
28.00	23.267.5	97.8	2.461.706	98.8	217.502.3	69.7	22.510.946	78.9	240.769.7	77.5	24.972.652	85.7
29.00	7.123.7	99.0	690.131	99.5	183.341.1	81.6	17.344.380	88.2	190.464.8	86.4	18.034.510	92.0
30.00	2.241.0	99.4	199.396	99.7	106.398.7	88.5	9.228.421	93.1	108.639.7	91.5	9.427.817	95.4
31.00	1.196.4	99.6	98.036	99.8	68.484.5	92.9	5.461.505	96.1	69.680.9	94.7	5.559.541	97.3
32.00	1.292.0	99.8	97.759	99.9	44.301.7	95.8	3.257.074	97.8	45.593.7	96.9	3.354.833	98.5
33.00	782.9	99.9	54.834	100.0	25.644.4	97.4	1.742.497	98.8	26.427.2	98.1	1.797.331	99.2
34.00	260.0	100.0	16.893	100.0	18.363.7	98.6	1.155.941	99.4	18.623.7	99.0	1.172.835	99.6
35.00	142.1	100.0	8.585	100.0	7.065.2	99.1	412.915	99.6	7.207.3	99.3	421.500	99.7
36.00		100.0		100.0	8.795.8	99.6	478.273	99.9	8.795.8	99.7	478.273	99.9
37.00		100.0		100.0	1.742.8	99.7	88.343	99.9	1.742.8	99.8	88.343	99.9
38.00		100.0		100.0	1.164.1	99.8	55.111	99.9	1.164.1	99.9	55.111	100.0
39.00		100.0		100.0	2.588.3	100.0	114.653	100.0	2.588.3	100.0	114.653	100.0
40.00		100.0		100.0	206.8	100.0	8.585	100.0	206.8	100.0	8.585	100.0
Totales	589.715,0	100	96.230.567	100	1.546.466,4	100	186.418.386	100	2.136.181,1	100	282.648.952	100

APORTE EN PESO POR SEXO Y TOTAL
(En peso y porcentual)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zona: VI Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: \Cam_VIA.mdb
Tipo de archivo: Unión
Pesos en gramos

MARCA DE CLASE (Lc) FRECUENCIA (Freq.) APORTE EN PESO (ApWc) PORCENTAJE (Porc.)

Lc	Machos				Hembras				Total			
	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.
12.00					20	21.0	0.00	0.00	20	21.0	0.00	0.00
13.00					52	68.2	0.00	0.00	55	72.3	0.00	0.00
14.00	3	4.2	0.00	0.00	135	217.4	0.00	0.01	185	301.9	0.00	0.01
15.00	50	84.5	0.00	0.00	274	534.9	0.01	0.02	498	988.1	0.01	0.02
16.00	224	453.2	0.02	0.02	350	818.6	0.02	0.04	849	2.013.8	0.03	0.05
17.00	499	1.195.1	0.05	0.07	565	1.567.2	0.03	0.07	1.613	4.510.1	0.07	0.11
18.00	1.048	2.942.9	0.12	0.20	1.271	4.142.4	0.09	0.16	2.514	8.199.9	0.12	0.23
19.00	1.243	4.057.4	0.17	0.37	2.788	10.588.8	0.23	0.40	6.285	23.755.7	0.34	0.58
20.00	3.497	13.167.0	0.55	0.92	3.997	17.558.5	0.39	0.78	11.722	50.875.9	0.74	1.31
21.00	7.725	33.317.4	1.40	2.32	8.095	40.853.7	0.90	1.68	32.459	160.461.3	2.32	3.63
22.00	24.364	119.607.7	5.03	7.36	16.308	93.971.6	2.07	3.76	58.072	326.004.9	4.72	8.35
23.00	41.764	232.033.3	9.76	17.12	34.023	222.586.5	4.91	8.67	98.178	623.849.6	9.03	17.38
24.00	64.155	401.263.0	16.89	34.01	61.672	455.715.6	10.05	18.72	137.813	989.255.6	14.31	31.69
25.00	76.141	533.540.1	22.45	56.46	67.277	558.827.6	12.32	31.04	127.608	1.030.350.6	14.91	46.60
26.00	60.331	471.523.1	19.84	76.30	76.719	713.184.4	15.73	46.77	112.269	1.021.806.0	14.79	61.39
27.00	35.550	308.621.7	12.99	89.29	66.885	693.006.3	15.28	62.05	81.042	829.001.3	12.00	73.39
28.00	14.157	135.995.0	5.72	95.01	52.455	603.464.3	13.31	75.36	58.695	669.557.8	9.69	83.07
29.00	6.240	66.093.4	2.78	97.79	35.988	458.075.9	10.10	85.46	38.846	491.343.4	7.11	90.18
30.00	2.858	33.267.5	1.40	99.19	21.141	296.742.8	6.54	92.01	21.756	304.585.7	4.41	94.59
31.00	615	7.842.8	0.33	99.52	9.929	153.209.8	3.38	95.39	10.405	159.840.9	2.31	96.90
32.00	476	6.631.1	0.28	99.80	5.165	87.359.9	1.93	97.31	5.254	88.710.6	1.28	98.19
33.00	89	1.350.7	0.06	99.86	2.664	49.254.6	1.09	98.40	2.812	51.695.4	0.75	98.94
34.00	148	2.440.8	0.10	99.96	1.507	30.379.1	0.67	99.07	1.560	31.326.6	0.45	99.39
35.00	53	947.5	0.04	100.00	1.383	30.323.3	0.67	99.74	1.383	30.323.3	0.44	99.83
36.00					356	8.470.2	0.19	99.92	356	8.470.2	0.12	99.95
37.00					24	618.3	0.01	99.94	24	618.3	0.01	99.96
38.00					100	2.783.8	0.06	100.00	100	2.783.8	0.04	100.00
39.00												
Totales	341.230	2.376.379,4	100	100	471.143	4.534.344,6	100	100	812.373	6.910.723,9	100	100

	Machos	Hembras	Total
Peso medio (g)	6,96	9,62	8,51
Aporte en peso (%)	34,39	65,61	100,00

DETERMINACION DE ABUNDANCIA
(número de ejemplares)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zona: VI Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: I\Cam_VIA.mdb
Tipo de archivo: Unión
Biomasa en kilos

Biomasa machos: 937.299.13 Biomasa hembras: 1.788.450.88 Biomasa total: 2.725.750.00

TALLA (Lc) BIOMASA ESTIMADA(BoEst) BIOMASA ACUMULADA(BoAcum) ABUNDANCIA (Abun) ABUNDANCIA ACUMULADA (Acum)

Lc	Machos				Hembras				Total (machos + hembras)			
	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum
12.00												
13.00					8,3	0,0	7.888	0,0	8,3	0,0	7.888	0,0
14.00	1,7	0,0	1.183	0,0	26,9	0,0	20.510	0,0	28,5	0,0	21.693	0,0
15.00	33,3	0,0	19.721	0,0	85,7	0,0	53.247	0,0	119,1	0,0	72.968	0,0
16.00	178,7	0,0	88.351	0,1	211,0	0,0	108.072	0,1	389,7	0,0	196.423	0,1
17.00	471,4	0,1	196.817	0,2	322,9	0,0	138.048	0,2	794,3	0,0	334.865	0,2
18.00	1.160,8	0,2	413.356	0,5	618,1	0,1	222.849	0,3	1.778,9	0,1	636.205	0,4
19.00	1.600,3	0,4	490.268	0,9	1.633,9	0,2	501.312	0,6	3.234,2	0,2	991.580	0,7
20.00	5.193,4	0,9	1.379.298	1,9	4.176,5	0,4	1.099.652	1,2	9.369,8	0,6	2.478.950	1,5
21.00	13.141,1	2,3	3.046.919	4,2	6.925,5	0,8	1.576.509	2,0	20.066,6	1,3	4.623.428	2,9
22.00	47.176,0	7,4	9.609.729	11,3	16.113,6	1,7	3.192.855	3,7	63.289,7	3,6	12.802.584	6,9
23.00	91.519,3	17,1	16.472.693	23,6	37.064,6	3,8	6.432.252	7,2	128.583,9	8,4	22.904.944	14,1
24.00	158.267,5	34,0	25.304.222	42,4	87.793,3	8,7	13.419.459	14,4	246.060,7	17,4	38.723.680	26,2
25.00	210.440,6	56,5	30.031.780	64,7	179.744,8	18,7	24.324.864	27,5	390.185,3	31,7	54.356.644	43,1
26.00	185.979,7	76,3	23.795.952	82,4	220.414,5	31,0	26.535.604	41,8	406.394,2	46,6	50.331.556	58,8
27.00	121.727,6	89,3	14.021.747	92,8	281.296,4	46,8	30.259.748	58,1	403.024,0	61,4	44.281.496	72,6
28.00	53.639,6	95,0	5.583.850	96,9	273.337,7	62,1	26.380.992	72,3	326.977,3	73,4	31.964.842	82,6
29.00	26.068,8	97,8	2.461.201	98,8	238.020,3	75,4	20.689.466	83,4	264.089,1	83,1	23.150.668	89,8
30.00	13.121,5	99,2	1.127.262	99,6	180.675,7	85,5	14.194.498	91,0	193.797,2	90,2	15.321.760	94,6
31.00	3.093,4	99,5	242.570	99,8	117.042,2	92,0	8.338.499	95,5	120.135,6	94,6	8.581.069	97,3
32.00	2.615,5	99,8	187.745	99,9	60.429,5	95,4	3.916.227	97,6	63.044,9	96,9	4.103.973	98,6
33.00	532,8	99,9	35.104	99,9	34.456,8	97,3	2.037.195	98,7	34.989,5	98,2	2.072.299	99,2
34.00	962,7	100,0	58.375	100,0	19.427,1	98,4	1.050.743	99,3	20.389,8	98,9	1.109.118	99,6
35.00	373,7	100,0	20.904	100,0	11.982,2	99,1	594.396	99,6	12.356,0	99,4	615.300	99,8
36.00		100,0		100,0	11.960,2	99,7	545.487	99,9	11.960,2	99,8	545.487	99,9
37.00		100,0		100,0	3.340,9	99,9	140.415	100,0	3.340,9	100,0	140.415	100,0
38.00		100,0		100,0	243,9	99,9	9.466	100,0	243,9	100,0	9.466	100,0
39.00		100,0		100,0	1.098,0	100,0	39.442	100,0	1.098,0	100,0	39.442	100,0

Totales 937.299,3 100 134.589.047 100 1.788.450,3 100 185.829.695 100 2.725.749,6 100 320.418.743 100

APORTE EN PESO POR SEXO Y TOTAL
(En peso y porcentual)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zona: VII Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: \Cam_VIIA.mdb
Tipo de archivo: Unión
Pesos en gramos

MARCA DE CLASE (Lc) FRECUENCIA (Frec.) APOORTE EN PESO (ApWc) PORCENTAJE (Porc.)

Lc	Machos				Hembras				Total			
	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.
16.00					80	162.3	0.01	0.01	80	162.3	0.01	0.01
17.00					39	94.9	0.00	0.01	39	94.9	0.00	0.01
18.00	85	240.0	0.03	0.03	93	268.5	0.01	0.02	178	508.6	0.02	0.03
19.00	493	1.626.2	0.22	0.26	187	634.9	0.03	0.05	680	2.261.1	0.08	0.11
20.00	1.211	4.628.6	0.64	0.90	727	2.878.5	0.13	0.19	1.938	7.507.1	0.26	0.37
21.00	3.053	13.424.5	1.85	2.75	1.693	7.758.7	0.36	0.55	4.746	21.183.3	0.73	1.10
22.00	7.355	36.964.9	5.10	7.84	3.670	19.334.8	0.90	1.44	11.025	56.299.7	1.95	3.05
23.00	16.110	91.993.4	12.68	20.53	6.375	38.371.1	1.78	3.22	22.485	130.364.5	4.52	7.58
24.00	17.799	114.855.1	15.84	36.36	14.856	101.581.1	4.71	7.93	32.655	216.436.2	7.51	15.09
25.00	17.587	127.606.4	17.59	53.96	26.690	206.246.0	9.56	17.49	44.277	333.852.4	11.58	26.67
26.00	18.391	149.353.1	20.59	74.55	26.566	230.890.0	10.70	28.20	44.957	380.243.1	13.19	39.86
27.00	13.710	124.087.4	17.11	91.66	24.742	240.785.0	11.16	39.36	38.452	364.872.4	12.66	52.52
28.00	3.512	35.286.9	4.87	96.53	35.100	380.917.4	17.66	57.02	38.612	416.204.3	14.44	66.96
29.00	701	7.790.3	1.07	97.60	31.075	374.630.3	17.37	74.39	31.776	382.420.6	13.27	80.23
30.00	320	3.919.9	0.54	98.14	20.763	277.077.7	12.85	87.24	21.083	280.997.6	9.75	89.98
31.00	228	3.068.8	0.42	98.56	8.794	129.470.5	6.00	93.24	9.022	132.539.3	4.60	94.58
32.00	485	7.151.3	0.99	99.55	3.740	60.558.3	2.81	96.05	4.225	67.709.6	2.35	96.93
33.00	79	1.272.5	0.18	99.72	1.396	24.787.6	1.15	97.20	1.475	26.060.1	0.90	97.83
34.00	114	2.000.7	0.28	100.00	2.088	40.544.3	1.88	99.08	2.202	42.545.0	1.48	99.31
35.00					481	10.187.5	0.47	99.55	481	10.187.5	0.35	99.66
36.00					252	5.807.5	0.27	99.82	252	5.807.5	0.20	99.86
37.00					157	3.927.7	0.18	100.00	157	3.927.7	0.14	100.00

Totales 101.233 725.270.1 100 100 209.564 2.156.914.7 100 100 310.797 2.882.184.8 100 100

	Machos	Hembras	Total
Peso medio (g)	7.16	10.29	9.27
Aporte en peso (%)	25.16	74.84	100.00

DETERMINACION DE ABUNDANCIA
(número de ejemplares)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zona: VII Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: \Cam_VIIA.mdb
Tipo de archivo: Unión
Biomasa en kilos

Biomasa machos: 419,003.41 **Biomasa hembras:** 1,246,093.75 **Biomasa total:** 1,665,097.00

TALLA (Lc) BIOMASA ESTIMADA(BoEst) BIOMASA ACUMULADA(BoAcum) ABUNDANCIA (Abun) ABUNDANCIA ACUMULADA (Acum)

Lc	Machos				Hembras				Total (machos + hembras)			
	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum
16.00					93.8	0.0	46.218	0.0	93.8	0.0	46.218	0.0
17.00					54.8	0.0	22.531	0.1	54.8	0.0	22.531	0.0
18.00	138.7	0.0	49.106	0.1	155.1	0.0	53.728	0.1	293.8	0.0	102.834	0.1
19.00	939.5	0.3	284.817	0.6	366.8	0.1	108.034	0.2	1,306.3	0.1	392.850	0.3
20.00	2,674.0	0.9	699.621	1.8	1,663.0	0.2	420.003	0.5	4,337.0	0.4	1,119.623	0.9
21.00	7,755.6	2.7	1,763.783	4.8	4,482.4	0.5	978.081	1.3	12,238.0	1.1	2,741.864	2.5
22.00	21,355.4	7.8	4,249.141	12.0	11,170.1	1.4	2,120.234	3.1	32,525.5	3.1	6,369.375	6.0
23.00	53,146.6	20.5	9,307.092	28.0	22,167.7	3.2	3,682.968	6.1	75,314.2	7.6	12,990.060	13.2
24.00	66,354.3	36.4	10,282.863	45.5	58,685.5	7.9	8,582.615	13.2	125,039.6	15.1	18,865.478	23.8
25.00	73,720.9	54.0	10,160.387	62.9	119,152.5	17.5	15,419.357	26.0	192,873.4	26.7	25,579.744	38.0
26.00	86,284.5	74.6	10,624.873	81.1	133,389.9	28.2	15,347.719	38.6	219,674.3	39.9	25,972.592	52.5
27.00	71,688.0	91.7	7,920.561	94.6	139,106.4	39.4	14,293.957	50.4	210,794.3	52.5	22,214.518	64.8
28.00	20,386.0	96.5	2,028.957	98.1	220,063.7	57.0	20,277.984	67.2	240,449.8	67.0	22,306.942	77.3
29.00	4,500.6	97.6	404.983	98.8	216,431.5	74.4	17,952.660	82.0	220,932.2	80.2	18,357.642	87.5
30.00	2,264.6	98.1	184.871	99.1	160,073.4	87.2	11,995.209	91.9	162,338.1	90.0	12,180.080	94.3
31.00	1,772.9	98.6	131.720	99.3	74,797.7	93.2	5,080.473	96.1	76,570.7	94.6	5,212.194	97.2
32.00	4,131.4	99.5	280.195	99.8	34,985.8	96.0	2,160.674	97.9	39,117.2	96.9	2,440.869	98.5
33.00	735.1	99.7	45.640	99.9	14,320.3	97.2	806.498	98.6	15,055.4	97.8	852.138	99.0
34.00	1,155.8	100.0	65.860	100.0	23,423.3	99.1	1,206.280	99.6	24,579.1	99.3	1,272.140	99.7
35.00		100.0		100.0	5,885.5	99.5	277.884	99.8	5,885.6	99.7	277.884	99.9
36.00		100.0		100.0	3,355.1	99.8	145.586	99.9	3,355.1	99.9	145.586	99.9
37.00		100.0		100.0	2,269.1	100.0	90.702	100.0	2,269.1	100.0	90.702	100.0
Totales	419,004.1	100	58,484.470	100	1,246,093.5	100	121,069.392	100	1,665,097.5	100	179,553.863	100

APORTE EN PESO POR SEXO Y TOTAL
(En peso y porcentual)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zona: VIII Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: Cam_VIIIa.mdb
Tipo de archivo: Unión
Pesos en gramos

MARCA DE CLASE (Lc) FRECUENCIA (Frec.) APOORTE EN PESO (ApWc) PORCENTAJE (Porc.)

Lc	Machos				Hembras				Total			
	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.	Frec.	ApWc	Porc.	Acum.
12.00	6	5.5	0.00	0.00	59	50.3	0.00	0.00	65	55.8	0.00	0.00
13.00					24	26.0	0.00	0.00	24	26.0	0.00	0.00
14.00	6	8.5	0.00	0.00	690	932.5	0.03	0.03	696	941.1	0.02	0.02
15.00	30	51.8	0.00	0.01	534	887.3	0.03	0.06	564	939.1	0.02	0.04
16.00	188	389.7	0.03	0.04	1.603	3.231.5	0.09	0.15	1.791	3.621.1	0.08	0.12
17.00	1.095	2.695.1	0.21	0.25	2.705	6.538.4	0.19	0.34	3.800	9.233.5	0.20	0.32
18.00	2.678	7.750.8	0.61	0.86	4.844	13.894.3	0.41	0.75	7.522	21.645.1	0.46	0.78
19.00	2.192	7.395.1	0.58	1.44	3.240	10.926.6	0.32	1.07	5.432	18.321.7	0.39	1.17
20.00	5.573	21.744.0	1.71	3.15	3.862	15.186.5	0.44	1.51	9.435	36.930.4	0.79	1.95
21.00	10.405	46.618.6	3.67	6.81	6.381	29.038.9	0.85	2.36	16.786	75.657.5	1.61	3.57
22.00	23.154	118.363.0	9.31	16.12	11.974	62.636.2	1.83	4.19	35.128	180.999.2	3.86	7.43
23.00	39.116	226.814.3	17.83	33.95	18.911	113.007.2	3.30	7.50	58.027	339.821.5	7.24	14.67
24.00	44.981	294.267.3	23.14	57.09	30.256	205.375.2	6.01	13.50	75.237	499.642.4	10.65	25.32
25.00	32.804	240.933.5	18.94	76.03	47.922	367.584.0	10.75	24.25	80.726	608.517.4	12.97	38.29
26.00	20.208	165.874.5	13.04	89.08	71.128	613.571.5	17.94	42.19	91.336	779.446.1	16.61	54.90
27.00	9.620	87.881.0	6.91	95.99	66.169	639.082.6	18.69	60.88	75.789	726.963.6	15.49	70.39
28.00	3.772	38.200.2	3.00	98.99	49.468	532.745.1	15.58	76.45	53.240	570.945.3	12.17	82.56
29.00	723	8.087.9	0.64	99.63	27.016	323.183.5	9.45	85.90	27.739	331.271.4	7.06	89.62
30.00	159	1.958.1	0.15	99.78	17.387	230.217.7	6.73	92.64	17.546	232.175.8	4.95	94.57
31.00	113	1.527.1	0.12	99.90	7.129	104.131.7	3.04	95.68	7.242	105.658.8	2.25	96.82
32.00	55	813.3	0.06	99.96	4.066	65.314.2	1.91	97.59	4.121	66.127.5	1.41	98.23
33.00	28	451.8	0.04	100.00	1.645	28.974.9	0.85	98.44	1.673	29.426.7	0.63	98.86
34.00					1.714	33.013.2	0.97	99.40	1.714	33.013.2	0.70	99.56
35.00					343	7.205.5	0.21	99.61	343	7.205.5	0.15	99.72
36.00					196	4.479.8	0.13	99.74	196	4.479.8	0.10	99.81
37.00					352	8.733.3	0.26	100.00	352	8.733.3	0.19	100.00

Totales 196.906 1.271.831,0 100 100 379.618 3.419.967,9 100 100 576.524 4.691.798,8 100 100

	Machos	Hembras	Total
Peso medio (g)	6,46	9,01	8,14
Aporte en peso (%)	27,11	72,89	100,00

Universidad Católica de Valparaíso
Escuela de Ciencias del Mar

DETERMINACION DE ABUNDANCIA
(número de ejemplares)

Nombre común: Camarón nailon
Nombre científico: *Heterocarpus reedi*
Zona: VIII Región
Medición: Longitud cefalotorácica (mm)

Fecha de listado: 02-11-07
Nombre del archivo: Cam_VIIIa.mdb
Tipo de archivo: Unión
Biomasa en kilos

Biomasa machos: 277.157.94 Biomasa hembras: 745.281.00 Biomasa total: 1.022.439.00

TALLA (Lc) BIOMASA ESTIMADA(BoEst) BIOMASA ACUMULADA(BoAcum) ABUNDANCIA (Abun) ABUNDANCIA ACUMULADA (Acum)

Lc	Machos				Hembras				Total (machos + hembras)			
	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum	BoEst	BoAcum	Abun	Acum
12.00	1.2	0.0	1.308	0.0	11.0	0.0	12.857	0.0	12.2	0.0	14.165	0.0
13.00		0.0		0.0	5.7	0.0	5.230	0.0	5.7	0.0	5.230	0.0
14.00	1.9	0.0	1.308	0.0	203.2	0.0	150.365	0.2	205.1	0.0	151.673	0.1
15.00	11.3	0.0	6.538	0.0	193.4	0.1	116.370	0.3	204.7	0.0	122.907	0.2
16.00	84.9	0.0	40.969	0.1	704.2	0.1	349.327	0.8	789.1	0.1	390.296	0.5
17.00	587.3	0.2	238.623	0.7	1.424.8	0.3	589.475	1.5	2.012.2	0.3	828.098	1.2
18.00	1.689.1	0.9	583.590	2.0	3.027.9	0.7	1.055.607	2.8	4.716.9	0.8	1.639.197	2.5
19.00	1.611.5	1.4	477.681	3.1	2.381.1	1.1	706.063	3.6	3.992.7	1.2	1.183.744	3.5
20.00	4.738.5	3.1	1.214.470	6.0	3.309.4	1.5	841.609	4.6	8.047.9	2.0	2.056.079	5.1
21.00	10.159.1	6.8	2.267.460	11.3	6.328.2	2.4	1.390.551	6.3	16.487.3	3.6	3.658.011	8.0
22.00	25.793.7	16.1	5.045.726	23.0	13.649.7	4.2	2.609.381	9.5	39.443.4	7.4	7.655.106	14.1
23.00	49.427.4	34.0	8.524.167	42.9	24.626.6	7.5	4.121.095	14.4	74.054.1	14.7	12.645.262	24.2
24.00	64.126.8	57.1	9.802.271	65.7	44.755.5	13.5	6.593.404	22.4	108.882.3	25.3	16.395.674	37.2
25.00	52.504.3	76.0	7.148.655	82.4	80.104.1	24.2	10.443.187	35.0	132.608.4	38.3	17.591.842	51.2
26.00	36.147.4	89.1	4.403.732	92.7	133.709.8	42.2	15.500.252	53.8	169.857.3	54.9	19.903.984	67.1
27.00	19.151.1	96.0	2.096.393	97.5	139.269.2	60.9	14.419.583	71.2	158.420.2	70.4	16.515.976	80.2
28.00	8.324.6	99.0	821.995	99.5	116.096.1	76.5	10.780.092	84.2	124.420.7	82.6	11.602.087	89.4
29.00	1.762.5	99.6	157.556	99.8	70.428.3	85.9	5.887.341	91.4	72.190.8	89.6	6.044.898	94.2
30.00	426.7	99.8	34.649	99.9	50.169.2	92.6	3.788.984	95.9	50.595.9	94.6	3.823.633	97.3
31.00	332.8	99.9	24.625	100.0	22.692.4	95.7	1.553.556	97.8	23.025.2	96.8	1.578.181	98.5
32.00	177.2	100.0	11.986	100.0	14.233.3	97.6	886.065	98.9	14.410.5	98.2	898.051	99.3
33.00	98.5	100.0	6.102	100.0	6.314.2	98.4	358.479	99.3	6.412.7	98.9	364.581	99.5
34.00		100.0		100.0	7.194.3	99.4	373.516	99.8	7.194.3	99.6	373.516	99.8
35.00		100.0		100.0	1.570.2	99.6	74.747	99.9	1.570.2	99.7	74.747	99.9
36.00		100.0		100.0	976.2	99.7	42.712	99.9	976.2	99.8	42.712	99.9
37.00		100.0		100.0	1.903.2	100.0	76.708	100.0	1.903.2	100.0	76.708	100.0
Totales	277.157.7	100	42.909.802	100	745.281.2	100	82.726.554	100	1.022.439,0	100	125.636.356	100

**MATERIAL FOTOGRÁFICO DE LOS CRUCEROS DE
PROSPECCIÓN**



Maniobras de virado de la red.



Captura de la especie objetivo y de su fauna acompañante.



Separación de la captura (A y B), pesaje de cajas y separación de las muestras (C) y almacenamiento de las cajas con captura en bodega (D).



Medición de la distancia de cables entre las pastecas para la determinación de la abertura de punta de alas (APA), mediante método Koyama.



Medición de la abertura de punta de alas (APA) mediante método directo: A y B: hidrófono; C y D: sensor.

AUTORIZACIÓN DE PESCA DE INVESTIGACIÓN

AUTORIZACIÓN DE PESCA DE INVESTIGACION

Resolución Nº 1595

Subsecretaría de Pesca

Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción

01 de agosto de 2002

D.O. Nº37.334, del 14 de agosto de 2002

AUTORIZA A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO PARA REALIZAR PESCA DE INVESTIGACION QUE INDICA

1.- Autorízase ala Universidad Católica de Valparaíso, R.U.T. Nº81.669.200-8, domiciliada en Avenida Brasil Nº2950, Valparaíso, para efectuar una pesca de investigación de conformidad con los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto denominado **“Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado, entre las regiones V y VIII, 2002”**, elaborado por la solicitante y aprobado por esta Subsecretaría de Pesca, el cual se considera parte integrante de la presente Resolución.

2.- El objetivo general de la pesca de investigación que por la presente Resolución se autoriza consiste en estimar mediante evaluación directa la biomasa vulnerable de Langostino amarillo (*Cervimunida johni*) y Langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) existente entre la V y la VIII Región.

3.- La pesca de investigación se efectuará por el término de 30 días contados a partir de la fecha de la presente Resolución, en el área marítima comprendida entre el límite norte de la V Región (32º10'S) y el paralelo 37º0'S en la VIII Región, por fuera del área de reserva artesanal.

4.- En la pesca de investigación que se autoriza, participarán realizando tareas de prospección y muestreo, utilizando redes de arrastre de fondo, en las áreas de operación que se indican, las siguientes naves industriales, que podrán se reemplazadas por las embarcaciones que en cada caso se señalan.

ARMADOR	NAVE TITULAR MATRICULA	NAVE REEMPLAZO MATRICULA	AREA DE OPERACIÓN
Soc. Pesca Marina Ltda.	ISLA LENNOX 2241	GRINGO 1778	32º10'-34º40'S
Pesquera Isladamas S.A.	FOCHE 2111		35º40'-36º50'S
Pesquera Sunrise S.A.		VAMA II 2564	

El ingreso de naves reemplazantes se realizará previa comunicación de la Universidad a la oficina del Servicio Nacional de Pesca que corresponda, con a lo menos 24 horas de anticipación.

5.- En cumplimiento del objetivo de la presente pesca de investigación, el conjunto de las embarcaciones participantes podrá extraer un total máximo de las especies objetivo, que se indican en las cantidades que en cada caso se señalan.

Langostino colorado	150 toneladas
Langostino amarillo	120 toneladas

Asimismo las naves participantes podrán capturar las especies que se indican, en calidad de fauna acompañante de las especies objetivo del estudio, según se indica:

- a) Camarón nailon: 15 toneladas, las que serán ser imputadas a los límites máximos de captura autorizados a los armadores participantes en la presente pesca de investigación, establecidos mediante Decreto Exento N°947 de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
- b) Merluza común, en un porcentaje máximo de 10%, medido en peso, respecto de la captura de las especies objetivo, por viaje de pesca, con un máximo de 20 toneladas, las que se imputarán a la fracción autorizada para ser extraída en calidad de fauna acompañante, mediante Decreto Exento N°930 de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

6.- Para efectos de la presente pesca de investigación se exceptúa el cumplimiento de la veda biológica de Langostino colorado, Langostino amarillo y Camarón nailon, establecidos mediante Decretos Exentos N°900, N°901 y N°902, todos de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, respectivamente.

7.- Los titulares de las naves participantes en la presente pesca de investigación deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- a) Realizar las labores de pesca de investigación con sujeción a los diseños operativos determinados por la Universidad.
- b) Informar las capturas efectivas y su destino conforme las normas legales y reglamentarias vigentes. La información de captura deberá certificarse por una Entidad Auditora acreditada por el Servicio Nacional de Pesca, de conformidad con lo dispuesto en la Ley N°19.713.
- c) Dar cumplimiento a las obligaciones legales y reglamentarias para la realización de actividades pesqueras extractivas y medidas de administración establecidas para las especies en estudio, con exclusión de aquellas expresamente exceptuadas mediante la presente pesca de investigación.
- d) Dedicar exclusivamente las embarcaciones participantes a las labores de investigación autorizadas en la pesca de investigación. Para estos efectos se entiende como embarcaciones participantes, las naves titulares y aquellas que ingresen en reemplazo de las anteriores. En el evento que una embarcación participante finalice las actividades de investigación o sea reemplazada, quedará exenta de la obligación antes señalada, previa comunicación por parte de la Universidad al Servicio Nacional de Pesca.

El incumplimiento de las obligaciones antes señaladas importará el término inmediato de la autorización otorgada en la embarcación infractora, sin que sea necesario formalizarlo.

8.- Los titulares de las naves autorizadas para participar en esta pesca de investigación podrán disponer de las capturas, incluyendo el desembarque y procesamiento de las mismas, una vez recopilada la información necesaria para el cumplimiento de los objetivos del estudio.

9.- La Universidad Católica de Valparaíso deberá entregar deberá remitir un informe final que contenga las actividades realizadas y todos los resultados obtenidos, dentro del plazo de 75 días contados de iniciado el estudio.

10.- La Universidad Católica de Valparaíso designa como persona responsable de esta pesca de investigación, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 102, del D.S. N°430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, al Vicerrector de Administración y Finanzas de esa Casa de Estudios, don Claudio Elortegui Raffo, R.U.T. N°4.563.420-5, domiciliado en Avenida Brasil N°2950, Valparaíso.

11.- La presente Resolución deberá publicarse en extracto en el Diario Oficial, por cuenta de la interesada, dentro del plazo de 30 días contados desde su fecha, quedando sin efecto de no publicarse en el plazo señalado.

12.- Esta autorización es intransferible y no podrá ser objeto de negociación alguna.

13.- Su titular deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en las disposiciones pertinentes de la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus normas reglamentarias.

El incumplimiento por parte de la peticionaria de las obligaciones que se establecen en la presente Resolución importará su término inmediato, sin que sea necesario formalizarlo, sin perjuicio de las sanciones legales y reglamentarias correspondientes.

14.- La presente autorización es sin perjuicio de las que corresponda conferir a otras autoridades, de acuerdo a las disposiciones legales y reglamentarias vigentes o que se establezcan.

15.- El Servicio Nacional de Pesca deberá adoptar las medidas y efectuar los controles que sean necesarios para lograr un efectivo cumplimiento de las disposiciones de la presente Resolución.

16.- Transcríbese copia de esta Resolución a la Dirección General del Territorio Marítimo y al Servicio Nacional de Pesca.

Resolución N° 1760

Subsecretaría de Pesca

Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción

16 de agosto de 2002

D.O. N°37.348, del 31 agosto de 2002

AUTORIZA AL INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO Y A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO, PARA REALIZAR PESCA DE INVESTIGACION QUE INDICA

1.- Autorízase al Instituto de Fomento de Pesquero, R.U.T. N°61.310.000-8, domiciliado en calle Bellavista 168, piso 15, Valparaíso y a la Universidad Católica de Valparaíso, N°81.669.200-8, domiciliada en Avenida Brasil N°2950, Valparaíso, para efectuar una pesca de investigación de conformidad con los Términos Técnicos de Referencia de los Proyectos FIP N°2002-05 y FIP N°2002-06 denominados ***“Evaluación directa de camarón nailon entre la II y la VIII Regiones, año 2002”*** y ***“Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo, entre la II y VIII Regiones, año 2002”***, respectivamente, ambos aprobados por esta Subsecretaría y por el Fondo de Investigación Pesquera, los cuales se consideran como parte integrante de la presente Resolución.

2.- El objetivo principal de la pesca de investigación que por la presente resolución se autoriza consiste en estimar mediante evaluación directa, utilizando el método de área barrida, la biomasa y abundancia de langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon, en el litoral comprendido entre la II y la VIII Región.

3.- La pesca de investigación se efectuará en el área marítima comprendida entre los paralelos 23°00'L.S. y 37°00'L.S., por el término de 60 días contados desde la fecha de la presente Resolución.

4.- En la pesca de investigación que se autoriza, participarán realizando tareas de prospección y muestreo, en el área marítima antes señalada, utilizando arrastre de fondo, las siguientes naves:

ARMADOR	NAVE	MATRICULA	ZONA DE OERACION
Patricio Vial Chabrilhar	Isabel S	1429, Coquimbo	23°00' – 26°03'S
Zenón Muñoz Carrillo	Pionero	840, Caldera	26°04' – 29°10'S
Pesquera Quintero S.A.	Crusoe I	2060	29°11' – 32°10'S
Soc. Pesca Marina Ltda.	Isla Lennox	2241	32°11' – 35°00'S
Pesquera Isladamas S.A.	Foche	2111	35°01' – 37°00'S

Las labores de prospección se efectuarán por fuera del área de reserva artesanal, entre los paralelos 32°11' a 37°00'L.S. y por fuera de la primera milla marina medida desde la costa, entre los paralelos 23°00' y 32°10'L.S.

5.- En cumplimiento del objetivo de la presente pesca de investigación, el conjunto de las embarcaciones participantes podrá extraer un total máximo de las especies, que se indican en las cantidades que en cada caso se señalan:

Langostino amarillo	31 toneladas
Langostino colorado	45 toneladas
Camarón nailon	74 toneladas
Merluza común	25 toneladas

Las capturas antes señaladas se imputarán a las fracciones autorizadas para ser extraídas con fines de investigación de las cuotas globales anuales de captura establecidas para las unidades de pesquería de Langostino amarillo, Langostino colorado, Camarón nailon y Merluza común, mediante Decretos Exentos N°927, N°928, 923 y N° 930, todos de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, respectivamente. La imputación antes señalada se hará respecto de las capturas que se efectúen en las respectivas unidades de pesquería.

Las capturas de Langostino amarillo efectuadas en la II Región y las capturas de Merluza común efectuadas en la II y III Regiones, se imputarán a las cuotas autorizadas mediante Decreto Exento N°172 de 2002, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

6.- Para efectos de la presente pesca de investigación se exceptúa el cumplimiento de las vedas biológicas de Langostino amarillo y Camarón nailon, en el área marítima de la V a la X Regiones, Langostino colorado en el área marítima de la IV a la X Regiones y Camarón nailon entre la II y IV Regiones, establecidas mediante Decretos Exentos N°901, N°902, N°900, todos de 2001 y N°92 de 1998, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, respectivamente.

Asimismo, se exceptúa del cumplimiento del período de captura autorizado para el recurso Langostino amarillo para el área marítima de la III y IV Regiones, establecido mediante Decreto Exento N°927 de 2001, modificado mediante Decreto Exento N°427 de 2002, ambos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

7.- Los titulares de las embarcaciones participantes autorizados para operar en virtud de la presente pesca de investigación deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

- a) Realizar las labores de pesca de investigación con sujeción a los diseños operativos determinados por el Instituto de Fomento Pesquero y la Universidad Católica de Valparaíso.
- b) Comunicar al Servicio Nacional de Pesca, la fecha y hora de zarpe y recalada de cada nave.
- c) En general dar cumplimiento a las obligaciones legales y reglamentarias establecidas para la realización de actividades pesqueras extractivas y medidas de administración establecidas para las especies en estudio, con exclusión de aquellas expresamente exceptuadas mediante la presente pesca de investigación.
- d) Informar y documentar las capturas efectivas y sus destino conforme lo dispuesto en el artículo 63 de la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus normas reglamentarias. La información de captura proveniente deberá certificarse por una Entidad Auditora acreditada por el Servicio Nacional de Pesca, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley N°19.713. La certificación sólo será exigible para las naves industriales que participan en la pesca de investigación.

8.- De conformidad con lo dispuesto en el artículo 102 del D.S. N°430 de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, el Instituto de Fomento Pesquero designa como persona responsable de esta pesca de investigación, a su Director Ejecutivo don Guillermo Moreno Paredes, domiciliado en Bellavista 168 piso 15, Valparaíso y la Universidad Católica de Valparaíso designa como persona responsable de esta pesca de investigación, al Vicerrector de Administración y Finanzas de esa Casa de Estudios, don Claudio Elortegui Raffo, R.U.T. N°4.563.420-5, domiciliado en Avenida Brasil N°2950, Valparaíso.

9.- La presente resolución deberá publicarse en extracto en el Diario Oficial, por cuenta de los interesados, dentro del plazo de 30 días contados desde su fecha quedando sin efecto de no publicarse en el plazo señalado.

10.- Esta autorización es intransferible y no podrá ser objeto de negociación alguna.

11.- El Instituto de Fomento Pesquero y la Universidad Católica de Valparaíso deberán dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en los Decretos N°430, de 1991 y N°461 de 1995, ambos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, sin perjuicio del cumplimiento de las obligaciones que se establecen en la presente Resolución. El incumplimiento hará incurrir a los titulares en el término inmediato de la pesca de investigación sin que sea necesario formalizarlo.

12.- La presente autorización es sin perjuicio de las que corresponda conferir a otras autoridades, de acuerdo a las disposiciones legales y reglamentarias vigentes o que se establezcan.

13.- Transcríbase copia de esta Resolución a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante y al Servicio Nacional de Pesca.

14.- La infracción a las disposiciones legales y reglamentarias sobre pesca de investigación, será sancionada con las penas y conforme al procedimiento establecido en la Ley General de Pesca y Acuicultura.

15.- El Servicio Nacional de Pesca deberá adoptar las medidas y efectuar los controles que sea necesarios para lograr un efectivo cumplimiento de las disposiciones de la presente resolución.

Resolución Nº 1860

Subsecretaría de Pesca
Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción
30 de agosto de 2002
D.O. Nº37.358, del 12 de septiembre de 2002

MODIFICA RESOLUCIÓN QUE INDICA

1.- Modifícase el numeral 3º de la Resolución Nº1595 de 2002, de esta Subsecretaría que autorizó a la Universidad Católica de Valparaíso, R.U.T. Nº81.669.200-8, domiciliada en Avenida Brasil Nº2950, Valparaíso, para efectuar una pesca de investigación de conformidad con los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto denominado **“Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado, entre las regiones V y VIII, 2002”**, en el sentido de señalar que la pesca de investigación se realizará entre el día 01 de agosto y el 25 de septiembre de 2002, ambas fechas inclusive.

2.- La presente resolución deberá publicarse en extracto en el Diario Oficial, por cuenta del interesado, dentro del plazo de 30 días contados desde su fecha quedando sin efecto de no publicarse en el plazo señalado.

3.- Transcribese copia de esta Resolución a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante y al Servicio Nacional de Pesca.

Resolución Nº 2028

Subsecretaría de Pesca
Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción
25 de septiembre de 2002
D.O. Nº37.381, del 11 octubre de 2002

MODIFICA RESOLUCIÓN QUE INDICA

1.- Modifícase el numeral 3º de la Resolución Nº1595 de 2002, modificada mediante Resolución Nº1860 de 2002, ambas de esta Subsecretaría, que autorizaron a la Universidad Católica de Valparaíso, R.U.T. Nº81.669.200-8, con domicilio en Avenida Brasil Nº2950, Valparaíso, para efectuar una pesca de investigación de conformidad con los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto denominado **“Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado, entre las regiones V y VIII, 2002”**, en el sentido de señalar que la pesca de investigación se realizará entre el 01 de agosto y el 16 de noviembre de 2002, ambas fechas inclusive.

2.- La presente Resolución deberá publicarse en extracto en el Diario Oficial, por cuenta del interesado, dentro del plazo de 30 días contado desde su fecha quedando sin efecto de no publicarse en el plazo señalado.

3.- Transcribese copia de esta Resolución a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante y al Servicio Nacional de Pesca.

Resolución Nº 2200

Subsecretaría de Pesca

Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción

11 de octubre de 2002

D.O. Nº37.391, del 24 octubre de 2002

MODIFICA RESOLUCIÓN QUE INDICA

- 1.- Modifícase el numeral 3º de la Resolución Nº1760 de 2002, de esta Subsecretaría que autorizó al Instituto de Fomento Pesquero, R.U.T. Nº61.310.000-8, domiciliado en calle Blanco 839, Valparaíso y a la Universidad Católica de Valparaíso, Nº81.669.200-8, domiciliada en Avenida Brasil Nº2950, Valparaíso, para efectuar una pesca de investigación de conformidad con los Términos Técnicos de Referencia de los Proyectos FIP Nº2002-05 y FIP Nº2002-06 denominados ***“Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002”*** y ***“Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo, entre la II y VIII Regiones, año 2002”***, en el sentido de señalar que la pesca de investigación se realizará entre los días 16 de agosto y 31 de octubre de 2002, ambas fechas inclusive.
- 2.- La presente resolución deberá publicarse en extracto en el Diario Oficial, por cuenta del interesado, dentro del plazo de 30 días contados desde su fecha quedando sin efecto de no publicarse en el plazo señalado.
- 3.- Transcribese copia de esta Resolución a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante y al Servicio Nacional de Pesca.