



FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA

INFORMES TECNICOS F I P

FIP - IT / 99 - 08

INFORME : EVALUACION DIRECTA DE CAMARON
FINAL NAILON ENTRE LA II Y VIII REGIONES,
1999

UNIDAD : UNIVERSIDAD CATOLICA DEL NORTE
EJECUTORA



UNIVERSIDAD CATOLICA DEL NORTE

SEDE COQUIMBO

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

DEPARTAMENTO BIOLOGIA MARINA

INFORME FINAL

PROYECTO N° 99-08

EVALUACION DIRECTA DE CAMARON NAILON ENTRE LA II Y VIII REGIONES, 1999.

UNIDAD EJECUTORA :

Departamento de Biología Marina, Fac. Ciencias
del Mar, Universidad Católica del Norte – Sede
Coquimbo.

Coquimbo, marzo 2000

COMPOSICION Y ORGANIZACION DEL EQUIPO PROFESIONAL Y TECNICO

Nombre	Título/Grado	Función en el Proyecto
PROFESIONALES		
Enzo Acuña	M.Sc. Oceanog.	Coordinación. Jefe de Proyecto. Fauna acompañante y Análisis comunitario
Eduardo Pérez	M.Sc. Pesquerías	CPUE, cálculo de abundancia y biomasa.
Manuel Berrios	Ing. Geomensor	Análisis granulométrico y contenido de materia orgánica de sedimentos.
Luis Cid	Ph.D. Estadística	Análisis estadísticos, diseño muestreo.
Julio Moraga	M.S. Oceanografía	Condiciones oceanográficas y meteorológicas. Relación condiciones oceanográficas con distribución camarón nailon.
Armando Mujica	Lic. Biol. Mar.	Aspectos reproductivos; función fecundidad y estados madurez de los huevos.
Rubén Alarcón	Biólogo Pesquero	CPUE; abundancia y biomasa; estimación de varianza y correcciones a la biomasa estimada.
PROFESIONALES – TECNICOS		
Rodrigo Grau	Biólogo Marino	Coordinador muestreos a bordo y en laboratorio. Digitación datos.
M. González	Biólogo Marino	Digitación datos. Procesamiento computacional de datos.
M. T. Cabrera	Lic. Cs. del Mar	Muestreos biológico-específicos. Fecundidad.
Sergio Fuentes	Técnico	Muestreo y procesamiento muestras oceanografía.
Wildo Argandoña	Analista sistemas	Muestreo y procesamiento muestreo oceanográfico. Sistema Información Geográfico. Representación cartográfica de la información.
J.C. Villarroel	Lic. Cs. del Mar	Muestreo frecuencia y biológico- específico. Trabajo a bordo.
Ricardo Catalán	Lic. Cs. del Mar	Muestreo frecuencia y biológico-específico. Trabajo a bordo.
Manuel Andrade	Lic. Cs. del Mar	Muestreo frecuencia y biológico-específico. Trabajo a bordo.
Luis Casas	Lic. Cs. del Mar	Muestreo frecuencia y biológico-específico. Trabajo a bordo.
Sonia Godoy	Secretaria	Secretariado

RESUMEN EJECUTIVO

Los dos cruceros de evaluación directa se realizaron a bordo de dos embarcaciones, el PAM EICOMAR I de la Empresa Pesquera Isla Dama de Coquimbo, entre el 22 de julio y el 17 de agosto de 1999, en los fondos rastreables frente al litoral de la II a la IV Región, en dirección norte - sur, entre los 21°38'81" y 32°09'91" S y en profundidades entre los 120 y 510 m, con un total de 145 lances. El PAM LOS VILOS II de la Empresa Pesquera Camanchaca de Tomé, realizó un total de 118 lances entre el 12 de agosto y 5 de septiembre de 1999, en los fondos rastreables frente al litoral entre la V y VIII Región, en dirección sur – norte, entre los 38°29'31" y 32°09'34" S en profundidades que fluctuaron entre los 112 y 495 m.

De un total de 102 transectas, sólo 5 (4,9%) no se realizaron debido a las características desfavorables del fondo. Del total de lances realizados, en el 45,2% se obtuvo presencia de camarón nailon y en un 16,0% capturas superiores a 50 kilos de la especie. En cuanto a la principal zona de pesca de las capturas de camarón, el 94% se extrajo entre la II y IV Región. En el caso de los langostinos, el 95% de las capturas también fueron obtenidas entre la II y IV regiones.

El número de lances negativos, es decir para camarón y fauna acompañante es de 9, lo que corresponde al 3,4%. En el caso de la fauna acompañante, la captura total fue de 25.399,59 kg de los cuales la merluza fue la que generó el mayor aporte en peso, con 5.524,2 kg, superando incluso las capturas de camarón nailon que reunieron 5.439,54 kg.

Debido al tamaño de las muestras, en términos de la disponibilidad de un número suficiente de ejemplares, el muestreo biológico se realizó en 88 (73,9%) de los 119 lances en los cuales se obtuvo presencia de camarón nailon, en el langostino amarillo se analizaron 24 muestras de un total de 45 lances, lo que representa un 53,3%, mientras que en el langostino colorado se analizaron 9 muestras de 32 lances, equivalente al 28,1%.

El esfuerzo de muestreo para determinar la frecuencia de tallas del camarón nailon fue de 18.449 ejemplares medidos y 4.382 ejemplares pesados, de los cuales el 75,6% fue capturado entre la II y IV Región. En la III región se capturó el mayor porcentaje de los ejemplares, con un 36%,

mientras que en la VI región se capturó el menor número, un 2,7%. Al analizar por condición reproductiva se observa un 32,9% de machos, 27,5% de hembras sin huevo y 39,6% de hembras ovíferas. Se capturó un mayor porcentaje de hembras que de machos de camarón nailon, con un 67,1 y 32,9%, respectivamente. En el caso de las hembras, el 59% de éstas se encontraba en condición ovífera. Al analizar por latitud la presencia de hembras portadoras, se observa que entre las latitudes 22° y 23° en el norte superan el 78%, mientras que en la latitud 33°, 34° y 35° en la zona centro-sur el porcentaje de hembras portadoras de huevos supera el 81%, alcanzando incluso el 93% en la latitud 34°. También se entrega este tipo de antecedentes de las dos especies de langostinos *C. johni* y *P. monodon*.

Se observó una tendencia de las tallas promedio de camarón nailon a aumentar hacia el sur, tanto en machos como en hembras. Las hembras ovíferas presentan tallas más grandes que las no ovíferas y los machos. En las regiones VII y VIII se encuentran las tallas más grandes con promedios superiores a 27,8 mm de longitud de cefalotorax. Además el 75,9% de los ejemplares de la especie es capturado entre 251 y 450 m y destaca que el 75,3% de las hembras ovíferas se encuentra en el estrato 251-300 m.

La biomasa del stock de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, según los métodos de la Distribución Delta Pennington, Seber (1983) y el procedimiento de bootstrap paramétrico, muestran resultados consistentes entre sí, con estimados de biomasa cercanos a 20 mil toneladas. La estimación mediante el método de Thompson (1992) se encuentra en los mismos órdenes de magnitud, con alrededor de 16.000 ton y superposición de sus límites de confianza. El procedimiento de bootstrap no paramétrico entregó un estimado de biomasa total muy inferior a los anteriores (*c.a.* 8.000 ton), por lo que debe ser descartado.

La biomasa de camarón nailon informada en el presente estudio es mayor a la informada por Roa *et al.* (1999) para el año 1998 y muy inferior a la estimada por Acuña *et al.* (1996) con datos del stock de 1995 y métodos de evaluación indirecta.

Con respecto a la fauna acompañante del camarón nailon, se observó que las especies más importantes en la zona 1, corresponden al langostino colorado *Pleuoncodes monodon* (31,3%) y

la jaiba mochilera *Lophorochinia parabranchia* (28,8%), alcanzando en conjunto el 60% de la CPUE total de la fauna acompañante.

En la zona 2, se mantuvo la dominancia de *P. monodon* (31,5%), aunque *L. parabranchia* disminuyó drásticamente (0,3%), destacando un incremento en la importancia relativa del camarón nailon *Heterocarpus reedi* (29,1%) y la merluza común *M. gayi* (20,0%).

En la zona 3 se observó un reemplazo de *H. reedi*, *L. parabranchia* y *P. monodon* por el pejerrata azul *Coelorinchus aconcagua*, especie que alcanzó la importancia relativa más alta en esta zona (40,2%).

En forma paralela, entre el 3 y 24 de agosto de 1999, se efectuó un total de 100 estaciones de muestreo oceanográfico entre las latitudes 25° S y 29°43' S a bordo de L/I Stella Maris II de la Universidad Católica del Norte. Las condiciones climatológicas observadas corresponden a un invierno marcado por cambios de presión atmosférica, viento y oleajes, incluyendo precipitaciones suaves, en el marco de una etapa de declinación del fenómeno La Niña en la zona. Aguas superficiales de 12,75° C a 15,8°C fueron registradas entre Coquimbo y Taltal respectivamente. El valor mínimo de oxígeno registrado es 0,23 ml/l, propio de la Masa de Agua Ecuatorial Subsuperficial. Las profundidades varían entre 85 metros y un valor >1300 metros, considerado fuera del rango de escala del ecógrafo, mostrando diferentes pendientes en los cortes.

Con respecto a la granulometría y la materia orgánica se efectuó un análisis comparativo del muestreo observándose de Norte a Sur, entre Punta Grande (II Región) y Puerto Pichidanguí (IV Región) cuatro grandes sectores de características distintas. En cuanto al contenido de materia orgánica en los sedimentos, se puede apreciar que en general las mayores concentraciones (> 5%), están asociadas a sedimentos de arenas finas y muy finas y los menores valores (< 3 %) a sedimentos más gruesos, en este caso de arenas gruesas a gravas.

1. OBJETIVO GENERAL

Estimar, mediante evaluación directa, la biomasa y abundancia de camarón nailon existente entre la II y VIII Regiones, utilizando el método de área barrida.

2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 2.1. Determinar la distribución del recurso camarón nailon en el área de estudio.
- 2.2. Determinar la biomasa total (en peso) y abundancia (en número), por sexo y talla del recurso camarón nailon, en el área de estudio y en los principales focos de abundancia.
- 2.3. Determinar la condición reproductiva y la proporción sexual de camarón nailon en el área de estudio y en los principales focos de abundancia.
- 2.4. Determinar la composición e importancia relativa de las especies que constituyen la fauna acompañante de la pesquería de camarón nailon, durante la cuantificación del recurso.

3. INTRODUCCION

Regularmente, el ordenamiento pesquero requiere, como uno de sus antecedentes más relevantes, de los resultados de la evaluación de los stocks. Al respecto, se puede mencionar dos familias de métodos para este fin, a saber, indirectos y directos.

Los *métodos indirectos* requieren de una serie de varios años de datos de capturas totales, composición numérica por edad en la captura y del esfuerzo de pesca, con una amplia cobertura espacial y temporal de muestreos rutinarios y de registros del desembarque. La serie de datos debe cubrir, al menos, tantos años como grupos de edad estén presentes en la pesquería, lo que en el caso del camarón nailon es de 7 años en machos y 6 en hembras o incluso más (Acuña *et al.*, 1997).

Los *métodos directos* se caracterizan por su relativa rapidez y sencillez, y se aplican frecuentemente a la evaluación de crustáceos bentónicos, siendo uno de los más utilizados el de **área barrida**. En los últimos años, este método ha sido aplicado en las Regiones III y IV a langostino amarillo por Pavez *et al.* (1994) con una embarcación científica, mientras, Acuña *et al.* (1995) lo realizaron utilizando 10 embarcaciones industriales para evaluar este mismo recurso en la misma área. Recientemente, Acuña y Arancibia (1996) recurrieron a esta metodología para evaluar la biomasa del camarón nailon en las Regiones II a IV, mediante el uso de 15 embarcaciones arrastreras camaroneras, siguiendo un riguroso esquema científico de muestreo, en una pesca de investigación autorizada por la Subsecretaría de Pesca a la Universidad Católica del Norte, mediante Resolución N° 1.882 del 18 de diciembre de 1995 y finalmente Arredondo (1996) y Roa *et al.* (1999) lo utilizaron en sus evaluaciones directas de la esta misma especie entre la II y VIII Región.

Anteriormente, Arancibia y Mora (1992) aplicaron el método de área barrida para evaluar la biomasa de merluza común entre San Antonio y Corral, utilizando información obtenida a bordo de embarcaciones industriales arrastreras merluceras, sin desviar la intencionalidad de captura, entre mediados de 1991 y mediados de 1992. Recientemente, Arancibia y Mora (1995) aplicaron este método a la evaluación de merluza común, ahora bajo un esquema de muestreo científico.

El camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) fue descrito por Bahamonde (1955), a partir de ejemplares capturados entre Valparaíso y San Antonio, a profundidades aproximadas de 319 m, y es considerada una morfoespecie, la única conocida para el Océano Pacífico suroriental. El área de dispersión se extiende frente a la costa chilena entre Taltal (25°19' S) y Puerto Saavedra (39°00' S), a profundidades entre 155 y 424 m, con fondo de arcilla, roca sedimentaria (laja), arena fangosa o fango (Bahamonde y Henríquez, 1970), aunque recientemente Acuña y Arancibia (1996) detectaron su presencia en los 23°48' S, al sur de Antofagasta. Bahamonde y Henríquez (1970) entregan, además, datos sobre su reproducción, relaciones tróficas, hábitos, población y explotación. Su aparición en la pesquería se inicia entre 1950 y 1955, en capturas junto a la merluza común *Merluccius gayi*, registrándose desembarques comerciales a partir de 1954 (Arana y Nakanishi, 1971), siendo Coquimbo, Guayacán, Quintero, Valparaíso, San Antonio, Talcahuano y Tomé los puertos utilizados. Estos autores analizan la pesquería de la especie frente a la costa de Valparaíso, concluyendo que los camarones tienden a agruparse en áreas más o menos reducidas, entre 175 y 550 m de profundidad; las mayores concentraciones se encuentran mensualmente en profundidades diferentes, siguiendo un ciclo entre los 250 y 450 m, migran hacia el norte en verano y hacia el sur en invierno, lo que parece estar estrechamente vinculado a su ciclo reproductivo, acercándose al borde de la plataforma el mes de máximo desove y alcanzando su profundidad mínima de reproducción. También determinaron que los mayores rendimientos por hora de arrastre se han obtenido en la época de pre y postdesove.

Arana y Tiffou (1970) estudiaron la madurez sexual, sexualidad y fecundidad de la especie en muestras obtenidas de capturas frente a Valparaíso; determinaron que existe variación en la proporción de sexos, predominando las hembras en invierno mientras que los machos lo hacen en verano, y que en las tallas mayores las hembras son más abundantes. Con respecto a la madurez sexual, observaron que a una longitud cefalotorácica de 25,5 mm el 50% de las hembras portaban huevos externos (rango entre 24,5 y 26,5 mm). En el rango de talla analizado (20 - 36 mm) obtuvieron fecundidades de 1912 a 9837.

Andrade y Bącz (1980) estudiaron la fauna acompañante de crustáceos decápodos en la pesquería de *Heterocarpus reedi* en la zona de Quintero, luego Acuña *et al.* (1995) realizan un análisis comunitario multivariado que incluye las capturas de *H. reedi* obtenidas conjuntamente con el

langostino amarillo *Cervimunida johni* en el litoral de la III y IV Región y Acuña y Arancibia (1996) un análisis comunitario multivariado en capturas de *H. reedi* durante una evaluación directa de la especie entre la II y IV Región.

Los estudios más recientes sobre el camarón nailon en las Regiones II a la VIII se deben al desarrollo de los diversos proyectos licitados por Fondo de Investigación Pesquera y otros financiados directamente por los industriales pesqueros de la IV Región (Tabla 1), los cuales han permitido actualizar varios aspectos biológico-pesqueros tales como abundancia y biomasa, caracterización de la operación de la flota, estandarización del esfuerzo de pesca, abundancia relativa, determinación del ciclo reproductivo y la ojiva de madurez sexual, los parámetros de crecimiento y la composición e importancia relativa de su fauna acompañante.

Tabla 1. Proyectos de evaluación directa e indirecta de camarón nailon licitados por el Fondo de Investigación Pesquera y financiados por Empresas Pesqueras de la IV Región, instituciones ejecutoras e investigador principal.

Código Proyecto	Nombre proyecto	Ejecutor	Fuente
FIP N° 96-09	Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte	U. Católica de Valparaíso	Pavez. (1996)
Emp. Pesqueras IV Región	Evaluación directa del stock de camarón nailon (<i>H. reedi</i>) por el método de área barrida, en la zona de operación de la flota arrastrera de las regiones III y IV.	U. Católica del Norte, Coquimbo - I.I.P. Octava Región.	Acuña y Arancibia (1996)
FIP N° 95-06	Análisis de la pesquería y evaluación indirecta del stock de camarón nailon (II a VIII Regiones).	U. Católica del Norte, Coquimbo - I.I.P. Octava Región – U. Concepción	Acuña <i>et al.</i> (1997).
FIP N° 97-24	Evaluación directa del stock de camarón nailon en el litoral de la II a VIII Regiones	Instituto de Fomento Pesquero	(Canales, 1999)
FIP N° 98-03	Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones	U. de Concepción	Roa <i>et al.</i> (1999)
Pesqueras IV Región	Monitoreo de la pesquería de crustáceos realizada por la flota de la IV Región.	U. Católica del Norte, Coquimbo.	Acuña <i>et al.</i> (1999)

Con respecto al marco legal que regula la pesquería del camarón nailon, hasta fines de 1994 y de acuerdo a la Ley General de Pesca y Acuicultura, ésta se encontraba sometida al régimen general

de acceso (o libre acceso) entre las regiones II a VIII. Con la aplicación del Artículo 20 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, mediante el D.S. N° 627 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de 15 de noviembre de 1994, publicado en el Diario Oficial de 5 de diciembre del mismo año, se suspendió transitoriamente, por el lapso de 12 meses, la recepción de solicitudes y el otorgamiento de autorizaciones de pesca extractiva industrial del recurso camarón nailon, incluida su fauna acompañante, en todo el litoral comprendido entre el límite norte de la II Región y el límite sur de la VIII Región. Además se fijó un límite máximo de captura y desembarque de 8.900 (ocho mil novecientas) toneladas, en el área y período indicados. Finalmente, de acuerdo al mismo artículo, una vez concluido el plazo señalado por el D. S., existían las alternativas de declarar la unidad de pesquería en estado de plena explotación o en régimen general de acceso. Mediante el D.S. 611 del 6 de octubre de 1995, se declaró en estado y régimen de plena explotación la unidad de pesquería del camarón nailon

Una vez concretado el cambio de status a plena explotación de la pesquería del camarón nailon, se fijó una cuota de 8.000 ton para el año 1996 (D.E. N° 259 de 1995), la que se revisó al disponer de mayor información, agregándose otras 2.000 ton (D.E. N° 222 exento, del 26 de septiembre de 1996). Posteriormente, se ha ido estableciendo anualmente cuotas globales de 10.000 ton para el año 1997 (D.E. N° 354 exento, del 31 de diciembre de 1996), 8.300 ton para el año 1998 (D.E. N° 766 exento, del 17 de diciembre de 1997) y finalmente de 7.900 ton para el año 1999 (D.E. N° 551 exento, del 16 de diciembre de 1998).

En los últimos dieciocho años, los desembarques de camarón nailon han presentado cuatro períodos muy definidos, primero tuvieron un sostenido aumento entre 1980 y 1983, de 2.699 a 6.635 ton, luego disminuyeron hasta 2.946 ton en 1985 y finalmente desde ese año han seguido creciendo hasta alcanzar un total de 9.840 ton en 1994 (SERNAPESCA, 1995). El cuarto período corresponde al cambio de status jurídico de la pesquería a la condición de plena explotación con cuota global fijada año a año, lo que ha mantenido las capturas en torno a las 10.000 ton, para luego disminuir durante 1998 cuando la cuota fue de 8.300 ton y sólo se capturó 7.301 ton y en el año 1999 cuando la cuota disminuyó nuevamente a 7.900 ton.

4. METODOLOGIA DE TRABAJO

4.1. ZONA Y EPOCA DE ESTUDIO

De acuerdo con los Términos Básicos de Referencia del Proyecto, el área explorada corresponde a las zonas rastreables, frente al litoral desde la II hasta la VIII Regiones, desde el veril 100 hasta el de 500 metros de profundidad. La investigación se inició el 14 de julio de 1999, fecha de término de tramitación del decreto del MINECOM que aprueba el Contrato de Investigación entre el Consejo de Investigación Pesquera y el consultor adjudicatario de la licitación, iniciándose el crucero de pesca el 22 de julio en la II región.

4.2. METODO DE MUESTREO

4.2.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

En este tipo de estudios de evaluación directa de crustáceos utilizando el método del área barrida es posible aplicar distintas estrategias de muestro. Sin embargo, el único concepto que es estadísticamente aceptable, es que estas estrategias deben estar condicionadas a las características distribucionales de la población en estudio en el área correspondiente. De este modo, poblaciones cuya distribución geográfica es de tipo continuo deben ser muestreados en forma diferente a poblaciones con alto grado de agregación o fuertemente estratificadas.

En el caso del camarón nailon, estudios anteriores (Acuña y Arancibia, 1996; Acuña *et al.*, 1997; Arredondo, 1996 y Roa *et al.*, 1999) han demostrado que la especie se distribuye latitudinalmente en forma casi continua, mostrando a lo largo de esta distribución sólo algunas zonas de mayor concentración, particularmente en la zona centro-norte (III y IV Regiones). Conocida tal distribución latitudinal, este estudio se enfoca a redefinir o confirmar la ubicación y la densidad de las agregaciones de camarón nailon de esas zonas, con especial énfasis en la delimitación de los bordes longitudinales de la banda de abundancia mediante el uso de una estrategia de muestreo “bietápico adaptativo longitudinal”. La justificación de esta estrategia está en que,

conocida la distribución longitudinal del recurso camarón nailon (este-oeste), y dada la estrechez de la banda de abundancia, entonces la utilización de transectas simples dentro de las cuales los lances se distancian cada dos o más grados de longitud, permite que la probabilidad de acierto en el muestreo disminuya considerablemente, y aún en el caso que el lance caiga dentro de la banda de abundancia, la probabilidad que un segundo lance acierte es mínimo, aumentando considerablemente la incertidumbre del muestreo, en cuanto a su capacidad para definir los bordes longitudinales de la banda.

En efecto, la principal ventaja del esquema de muestreo adaptativo es permitir la delimitación de cada zona de pesca, mediante la intensificación del esfuerzo de muestreo en las áreas en que la pesca sea exitosa. Con ello se consigue tres objetivos: primero, precisar los contornos de la banda de abundancia del camarón nailon con relación a la distribución longitudinal; segundo, reducir la varianza del estimador al aumentar el número de observaciones al interior de las zonas de abundancia; y, tercero, reducir significativamente el porcentaje de lances sin pesca.

En resumen, el enfoque muestral para esta evaluación directa de la biomasa de camarón nailon, considera la información existente generada por evaluaciones anteriores (Acuña y Arancibia, 1996; Acuña *et al.*, 1997; Arredondo, 1996; Roa *et al.*, 1999), las que confirman la distribución latitudinalmente continua del camarón nailon, distribución que se evalúa mediante un muestreo por transectas sistemáticas. En el sentido longitudinal, el muestreo bietápico adaptativo a lo largo de la transecta, permite determinar con mayor precisión la amplitud de la banda de abundancia en las zonas prospectadas, teniendo en consideración que la base del muestreo está en la distribución espacial de la población y no en el tipo de análisis a realizar, los que pudieran condicionar la estrategia muestral. En términos generales, este tipo de muestreo implica mayor eficiencia en el uso del esfuerzo de muestreo, mayor precisión en la determinación de los bordes de la distribución de abundancia y la obtención de estimadores más eficientes (respecto del error cuadrático medio).

4.2.2. ESTRATEGIA GENERAL DE MUESTREO

A lo largo de la zona de abundancia definida por Arredondo (1996), incluyendo además la II Región (no prospectada por ellos en el Proyecto FIP 96-09), se efectuó un muestreo probabilístico (estocástico) bietápico adaptativo con transectas espaciadas cada 10 minutos (Sección 4.2.3.). Dentro de cada transecta se definen cuadrículas de 1 minuto de longitud, asumiendo que al interior de cada cuadrícula la densidad es homogénea. El largo de cada transecta cubre la extensión longitudinal de la zona batimétrica entre 100 y 500 m profundidad de la zona en que cae la transecta. La distribución de las transectas considera la distribución latitudinal de la especie.

El carácter probabilístico del plan de muestreo latitudinal está dado por la posición de la primera transecta, la que se elige al azar entre las primeras 10 posibles posiciones en el límite norte de la II Región. La estimación de la densidad media del camarón nailon, y su varianza, se realizan con el estimador de Thompson (1992) y con el estimador de la Distribución Delta (Pennington, 1983; Pennington, 1986). Dado que se como se señaló la distribución latitudinal de la especie no presenta aglomeraciones en ese sentido geográfico, entonces la estrategia adaptativa del muestreo se define en sentido longitudinal para determinar las variaciones del gradiente de la densidad y obtener así la delimitación del ancho de la banda de abundancia de la especie.

El carácter bietápico del plan de muestreo está implícito en la adaptación del proceso de muestreo a los resultados del lance. En efecto, en muestreos bietápicos la segunda etapa se realiza posteriormente, concentrándose en los focos de abundancia una vez que éstos han sido determinados en tierra. Mediante el procedimiento propuesto, los focos o zonas de abundancia se determinan a bordo, realizándose de inmediato la segunda etapa del muestreo. Esta estrategia significa un considerable ahorro de tiempo y recursos, al no existir la necesidad de visitar nuevamente el lugar desde donde se obtuvieron los resultados iniciales, obteniéndose adicionalmente sinopticidad en la obtención de la información, lo que no produce alteraciones por la variación temporal entre los dos muestreos. Este hecho es de particular relevancia, pues existen antecedentes muy claros recogidos durante el Programa *Monitoreo de la pesquería de crustáceos realizada por la flota de la IV Región* que realiza la Universidad Católica del Norte en

conjunto con las Empresas Pesqueras de esta Región, en cuanto a que existe una ritmicidad o variación temporal en las abundancias de la especie (estimadas mediante las CPUE) que es, además, propio de cada zona de pesca.

4.2.3. DISEÑO MUESTRAL ADAPTATIVO

El objetivo típico de este tipo de estudios es estimar la abundancia $N(A)$ dentro del área de estudio, basándose en un plan de muestreo en dicha área, el que está, a su vez, condicionado por una función de detectabilidad $g(w)$, lo que proporciona la probabilidad condicional que un individuo que está en la ubicación w sea incluido en la muestra. Esta función de detectabilidad es dependiente del plan de muestreo. Entonces, si se utiliza un muestreo por cuadrantes, la función de detección dentro del cuadrante se asume igual a uno, y cero fuera de él.

Para cualquier región A , la variable aleatoria $N(A)$ corresponde al número de animales en A . En el muestreo por transectas lineales basadas en la observación directa, la función vale uno a lo largo de ésta y decrece gradualmente en la medida que se aleja de ella. En el caso de muestreo por transectas de arrastre, como es el caso de este estudio, la función vale uno a lo largo de la transecta y cero fuera de ella. Lo anterior significa que, dependiendo de la distribución espacial de la población, se puede modificar la función de detectabilidad, por ejemplo, considerando transectas relativamente más angostas y más frecuentes, en lugar de regiones cuadradas o circulares de gran área.

La mayor parte de los diseños muestrales se definen *a priori*, independientemente de la información obtenida durante el proceso de muestreo. Para este estudio, sin embargo, se propone utilizar una técnica diferente llamada “muestreo adaptativo”, que considera el uso simultáneo de la información; es decir, durante el proceso de muestreo. Por lo tanto, la probabilidad de elegir una determinada secuencia de sitios de muestreos depende de las observaciones hechas en los sitios iniciales de la secuencia de muestreo. El objetivo de este diseño muestral es lograr un cuadrado medio del error menor para un esfuerzo de muestreo esperado, condicionando en los resultados observados. Se puede demostrar, al menos teóricamente, que virtualmente cualquier

diseño no adaptativo puede ser mejorado (en el sentido del error cuadrático medio) con la incorporación de procedimientos adaptativos, excepto en los casos en que la distribución es completamente uniforme y definida por un proceso de Poisson simple (Thompson, 1982, 1992), lo que ciertamente no corresponde al caso de la población en estudio.

En la práctica, este tipo de muestreo constituye una variante del muestreo bictápico, por cuanto, al detectar una zona de abundancia, se produce una adaptación del plan de muestreo, la que permite evaluar inmediatamente, y en forma exhaustiva, las características del foco. Esta es una estrategia de muestreo diseño insesgada (Thompson, 1982), lo que implica que si $n(A)$ es el valor estimado del total poblacional, mediante una muestra "s", entonces

$$E\{n(A) / S = s\} = N(A) \quad (1)$$

Esto es, dada una determinada distribución espacial de los animales, se obtiene un estimador insesgado total por medio de factores inducidos por el diseño muestral, como por ejemplo la aleatoriedad de la selección de los sitios de muestreo. Para este tipo de diseño, el área de estudio A se divide en N unidades primarias o subregiones, cada una de las cuales se subdivide en M unidades secundarias, cada una de área "a". El objetivo es estimar la densidad de animales dentro de A ,

$$D = N(A) / \mu(A) \quad (2)$$

donde $\mu(A)$ es el área de A . La muestra total S , puede ser escrita entonces como

$$S = (S_1, \dots, S_N), \quad (3)$$

donde S_i es la muestra de la unidad primaria i , y tiene tamaño $n(S_i)$. El número de animales de la muestra S_i será denotado por Y_{ij} , de modo que Y_i corresponde al número de animales en la i -ésima unidad primaria. Luego, la densidad observada en la i -ésima unidad primaria será

$$d = Y_i / an(S_i), \quad (4)$$

mientras que la densidad real es

$$D_i = N(A_i) / \mu(A_i). \quad (5)$$

El diseño muestral es entonces el siguiente: se selecciona al azar un número fijo (1) de unidades secundarias dentro de la primera unidad primaria. A continuación se selecciona una muestra de unidades secundarias al azar dentro de la segunda unidad primaria, pero el tamaño muestral $n(S_2)$ será una muestra aleatoria que depende de la densidad observada d_1 en la primera unidad. Se continúa de esta forma seleccionando $n(S_i)$ unidades secundarias al azar dentro de la i -ésima unidad, con tamaños muestrales $n(S_i)$ que dependen de la densidad observada d_{i-1} .

El estimador de número de animales por unidad de área (densidad) es entonces el promedio de las densidades observadas dentro de cada unidad primaria; es decir,

$$d = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N d_i \quad (6)$$

Se pueden observar algunas formas de sesgo en este tipo de diseño muestral. Suponiendo primero que se usa el mismo diseño, pero para un estimador que usa el promedio de todas las observaciones, en lugar de promediar dentro de las unidades primarias. Si por ejemplo el procedimiento adaptativo resulta en más muestras tomadas en regiones de alta densidad, el estimador indudablemente sobrestimará la densidad real de la población.

4.2.4. PLAN DE MUESTREO

Para este diseño se considera que la red es arrastrada por una distancia fija a lo largo del fondo del océano y que la densidad es estimada como función de la cantidad de camarón nailon capturada y el área cubierta por la red, tomando en consideración la abertura de punta de alas de la misma. Para estos efectos, y dado que el camarón nailon pasa la mayor parte del tiempo sobre el fondo y la red tiene una abertura de malla suficientemente fina, se supone que todos los camarones de talla superior a ésta, en la distribución vertical cubierta por la red, son capturados.

Se define transectas longitudinales, en sentido ortogonal a la banda de abundancia establecida, las que se ubican cada 10 minutos, partiendo desde el extremo norte de la Segunda Región. Dentro

de cada transecta se definen entonces unidades primarias de muestreo, de un minuto por lado (1 mn^2), de las cuales, dada la estrechez de la banda de abundancia definida (Arredondo, 1996, Roa *et al.*, 1999), se muestrea una de cada dos unidades. La ubicación de la primera unidad a muestrear se determina aleatoriamente de entre las dos primeras posibles en dirección este-oeste. Dentro de cada unidad muestral se realiza un lance de aproximadamente 1 mn de longitud. La ubicación y orientación del lance, dentro de la unidad muestral, se determina al azar, teniendo en consideración. Además, las condiciones operacionales de la embarcación. En el caso que en algunos de los lances se hubiera obtenido más de 50 kg de camarón, se realiza una adaptación de la estrategia muestreando las unidades adyacentes a lo largo de la transecta (en el sentido longitudinal), siempre que éstas estén ubicadas dentro de la zona batimétrica considerada para el estudio. Si en alguno de los lances realizados en las unidades adyacentes se hubiera obtenido más de 50 kg, se muestrea la unidad adyacente a ella (un minuto al este y al oeste de la unidad muestreada), teniendo en cuenta las mismas restricciones batimétricas mencionadas. Se continúa con este procedimiento hasta antes de salir de la zona batimétrica o hasta que la muestra obtenida sea inferior a 50 kg. Si la muestra es menor de 50 kg, entonces la unidad primaria siguiente no se muestrea, pasando a la que, en el plan original (una de cada dos unidades), se haya definido como la siguiente; en la que se repite el procedimiento.

4.2.5. NUMERO DE TRANSECTAS Y NUMERO DE LANCES

De los resultados expuestos por Arredondo (1996) y los obtenidos por Roa *et al.* (1999), con relación a la distribución latitudinal de la zona de abundancia de camarón nailon frente al litoral entre la III y VIII Regiones, más la correspondiente a la II Región, se ha determinado una zona de distribución de rango latitudinal total (suma de la dispersión latitudinal de los caladeros), la que corresponde aproximadamente a 940 mn, constituyéndose en una zona de pesca relativamente continua. Para transectas separadas cada 10 mn, se realizó 102 transectas. Dentro de cada una de estas transectas se realizó como mínimo un lance, dependiendo en el número final tanto del ancho de la zona batimétrica definida (entre 100 y 500 m) como de los resultados obtenidos en función de la estrategia adaptativa utilizada.

4.3. ESTIMACIONES DE LA DENSIDAD MEDIA Y VARIANZA

4.3.1. METODO DE THOMPSON (1992)

Si Y_i es la cantidad de langostino amarillo capturado en el lance i -ésimo, entonces la densidad de la especie en el área de estudio se obtiene promediando las capturas por km en el área; es decir,

$$d = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N d_i, \quad \text{con } d_i = Y_i / a(S_i), \quad (7)$$

donde $a(S_i)$, es el área cubierta por el lance i -ésimo (que es a su vez proporcional a su longitud).

Esta estrategia es de tipo diseño-insesgado, producto de la aleatoriedad de la ubicación del lance dentro de la transecta. De acuerdo con esto, d_i es un estimador insesgado de D_i , independientemente del proceso de selección adaptativa utilizado y del modelo usado para la población animal.

En este caso, el cuadrado medio del error (CME) de d_i , está determinado por la suma de los valores esperados de las varianzas condicionales, dadas las observaciones previas y el patrón espacial establecido; es decir,

$$E(d - D)^2 = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N E(\text{var}\{d_i / N(A), d_h, h < i\}). \quad (8)$$

El estimador convencional de la varianza es además un estimador insesgado del cuadrado medio del error de d , a pesar de que los tamaños de las muestras fueron determinados en forma adaptativa, (Thompson, 1992). Luego, el estimador es de la forma

$$c.m.e(d) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \frac{\sigma_{2_i}}{n(S_i)} \frac{1 - n(S_i)}{N} \quad (9)$$

donde

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{n(S_i) - 1} \sum_{j \in S_i} \left(\frac{Y_{ij}}{a} - \frac{Y_i}{aN(S_i)} \right)^2 \quad (10)$$

Los valores estimados para estas expresiones pueden ser obtenidos a partir de los cuadrados medios residuales de regresiones separadas de la captura en la estación i -ésima sobre la i -ésima-1, para los pares de datos para capturas de menos de 50 kg, y luego separadamente para los pares de capturas de más de 50 kg.

4.3.2. ESTIMADOR DE LA DISTRIBUCION DELTA (Pennington 1983, 1986)

A menudo, la distribución de la captura estándar no presenta una distribución normal, sino lognormal para los valores distintos de cero (Arancibia y Mora, 1992; Arancibia, 1993; Acuña *et al.*, 1995; Acuña y Arancibia, 1996, Acuña *et al.*, 1997, 1998a,b). Debido a ello, el promedio (denominado c) y la varianza ($var(c)$) de la captura estándar son estimados según las expresiones:

$$c = \frac{m}{n} * e^y * G_m\left(\frac{s^2}{2}\right) \quad (11)$$

$$var(c) = \frac{m}{n} * 2y * \left[\frac{m}{n} G_m^2\left(\frac{s^2}{2}\right) - \left(\frac{m-1}{n-1}\right) * G_m\left(\frac{m-2}{n-1}\right) \right] \quad (12)$$

donde n es el número total de lances realizados, m es el número de lances con captura, s^2 e y son la varianza y la media muestral, respectivamente, de los valores \log_e distintos de cero. Además,

$$G_m(x) = 1 + \frac{m-1}{mx} + \sum_{j=2}^{\infty} \frac{(m-1)^{2j-1} x^j}{m_j(m+1)(m+3)\dots(m+2j-3)j^j} \quad (13)$$

Los cálculos fueron efectuados con el programa computacional DELTA, con el que resuelve analíticamente la serie $G_m(X)$.

4.3.3. OTROS PROCEDIMIENTOS PARA ESTIMAR LA VARIANZA DE LA BIOMASA

a) Primer Procedimiento:

El primer procedimiento corresponde a la estimación modelo-basada, expuesta previamente, donde se asume que los términos de la ecuación se conocen sin error, excepto la CPUE (toneladas por milla náutica-lineal), para lo cual se utiliza el estimador del método basado en la distribución log-normal. Este procedimiento se ha expuesto previamente haciendo uso de la Distribución Delta aplicado a problemas marinos por Pennington (1983, 1986).

b) Segundo procedimiento:

El segundo procedimiento de estimación hace uso de una captura por unidad de esfuerzo, donde la variabilidad se reconoce no sólo en la CPUE sino también en la abertura de la boca de la red (*a*). En la fórmula *c* corresponde al coeficiente de capturabilidad. Se tiene así que, en cada caladero (*h*), la biomasa será estimada por

$$B_h = \frac{A_h}{a_h^c} \overline{CPUE} \quad (14)$$

La variabilidad en B_h se puede estimar utilizando el Método Delta (Seber, 1983). En efecto, si se supone que el sesgo (*e*) es:

$$E[B] = \hat{B} + e \quad (15)$$

donde $E[B]$ es el valor esperado de la biomasa, entonces el sesgo "e" es aproximadamente

$$e \cong \hat{B} (CV(a)^2 + CV(CPUE)^2 + COV) \quad (16)$$

donde CV representa al coeficiente de variación y COV a los términos que involucran la covarianza:

$$COV = COV(a \bullet CPUE) / (a \bullet CPUE) \quad (17)$$

Al ignorar el sesgo, la varianza aproximada del estimado al interior de cada caladero es:

$$Var(B) \cong (A) \hat{B}^2 (CV(CPUE))^2 + CV(a)^2 + 2 COV \quad (18)$$

La expresión previa corresponde a la variabilidad dentro de cada estrato. La variabilidad intercaladero corresponde al método de la Distribución Delta de Pennington (1983, 1986), representada como $Vard(B)$. En este contexto, dado que bajo este procedimiento el muestreo es en dos etapas, la varianza total de la biomasa debe ser calculada a través de la suma ponderada de la varianza obtenida con la Distribución Delta (Pennington, 1986), la cual incorpora la proporción de captura cero (lances negativos para la especie objetivo) dentro del estimado, así como la variabilidad intercaladeros para los lances positivos, y la variabilidad debido a las incertezas debida a la abertura de la red. Así, la variabilidad total en el estimado de biomasa será:

$$Var(B) = \left(\frac{H}{N}\right) \frac{\sum_{h=1}^H Var(B_h)}{H^2} + \left(1 - \frac{H}{N}\right) Vard(B) \quad (19)$$

donde N representa el número total posible de caladeros en el área de estudio, H es el número de caladeros. Debido a que el número de posibles caladeros en el estudio es cercano al número de caladeros que se muestrea, la varianza de ambos términos puede ser importante.

c) Tercer Procedimiento:

El tercer procedimiento consiste en dos análisis tipo Bootstrap, a saber:

Bootstrap no paramétrico (BNP)

La varianza de la CPUE se estima por

$$Var(CPUE) = \frac{1}{K-1} \sum_{k=1}^K (CPUE_k - \overline{CPUE})^2 \quad (20)$$

donde:

$$\overline{CPUE} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K CPUE_k \quad (21)$$

$CPUE_k$ es un estimador de la captura por unidad de esfuerzo promedio en la k -ésima muestra de tamaño n seleccionado con reposición de la muestra original, donde K es la cantidad total de iteraciones bootstrap. La varianza de la biomasa será:

$$VAR(B) = \left(\frac{A}{a} \right)^2 VAR(CPUE) \quad (22)$$

El intervalo de confianza $(1-\alpha)$ se encuentra a través del método de percentil corregido (Efron, 1982).

Bootstrap paramétrico (BP),

Acá se utiliza la distribución del error de los estimadores (Efron, 1982), en este caso de la abertura de la red (a) y de la CPUE. El método consiste en generar valores alternativos e igualmente probables de a y CPUE a partir de la distribución del error de cada una de estas variables, e ingresar éstos nuevos valores en la ecuación de cálculo de la biomasa, para que, luego

de obtener 1000 valores igualmente probables y alternativos de biomasa, proceder a determinar la varianza y límites de confianza de la biomasa a través de un método percentil.

4.3.4. CORRECCIONES A LA BIOMASA ESTIMADA

A través de la metodología que se utiliza en este estudio, existen dos aspectos fundamentales que pueden ser críticos. Estos son:

- a) En los estimados de captura por unidad de esfuerzo donde se emplea más de una embarcación. En este caso, cada embarcación posee un poder de pesca dado por diferentes aspectos operacionales, funcionales y geométricos; y,
- b) La biomasa del recurso pesquero ha estado expuesta a una tasa de remoción por la flota, previa al período en que se desarrolla los muestreos de campo.

Con respecto al primer aspecto, la evaluación del recurso se realizó disgregando la zona de estudio en tres zonas. En las zonas 1 y 2 se trabajó con una misma embarcación, al igual que en la zona 3 donde también se operó con una sola embarcación, distinta de la anterior. Por lo tanto, en cada zona de estudio operó solamente una embarcación arrastrera, por lo que el poder de pesca es igual a 1 y no corresponde una estandarización del poder de pesca relativo.

El segundo aspecto es más complejo de lo que parece, ya que si la evaluación se realiza en un corto período de tiempo dentro del año, pero previo a ello ha ocurrido pesca y se ha removido parte del stock que se desea cuantificar, entonces ¿cómo estar seguro si lo que se está cuantificando es únicamente la expresión de la fracción remanente del stock, alterado por la actividad pesquera que se ha desarrollado hasta el momento de la evaluación?. La discusión es particularmente importante, puesto que usualmente a los resultados de los cruces de evaluación directa no se les realiza correcciones debido a la pesca, estableciéndose generalmente evaluaciones de biomasa que sólo reflejan lo que está presente. Luego, si se desea comparar la biomasa estimada de un año dado con la de otro año, la comparación puede ser errada porque se carece de una medida que tome en cuenta las remociones previas a la estimación.

En este estudio, se utilizó la siguiente metodología para llevar la biomasa que se estima con el método de área barrida a la biomasa que existía a comienzos de año 1999, corregida por pérdidas debidas a otras causas que no sea la pesca (e.g. predación) y por pérdidas debida a la pesca (captura), previo a la ejecución del crucero. El razonamiento es muy simple y se basa en Pope (1972), fundamentándose en la figura 1, la cual considera los siguientes aspectos:

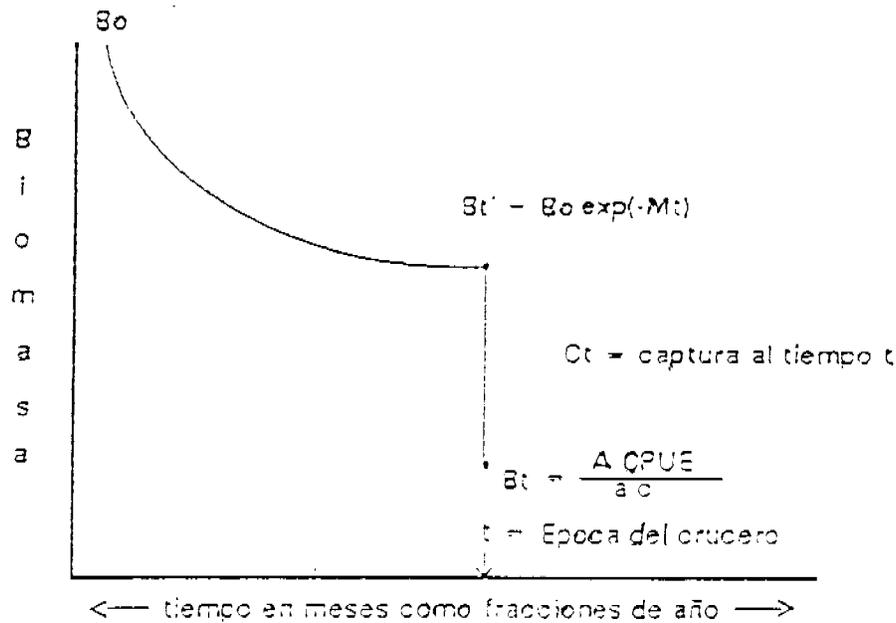


Fig. 1. Distintos valores de la biomasa de acuerdo a la época del año en que se considere ocurrieron las capturas.

- a) Si el crucero se realiza en el período de tiempo t (medido como fracción del año, e.g. junio = $0,5 = 6/12$), la evaluación de la biomasa con el método del área barrida será B_t , i.e.

$$B_t = \frac{A}{ac} \overline{CPUE} \quad (23)$$

- b) Si se asume que las capturas acumuladas entre el primero de enero y el período de tiempo t ocurrieron instantáneamente antes del período t , y se suman al estimado por área barrida, se tendrá una estimación de B_t' (ver Fig. 1), que representa la corrección de la biomasa sólo debido a la pesca. i.e.

$$B_t' = B_t + C_t \quad (24)$$

- c) Debido a que en el período de tiempo transcurrido entre el primero de enero y el momento de la evaluación (t) han existido pérdidas por mortalidad natural, la biomasa inicial a comienzos de año es

$$B_0 = \left[\frac{A}{ac} CPUE + C_t \right] \exp(-Mt) \quad (25)$$

donde: B_0 es la biomasa a comienzos de año, C_t es la captura acumulada hasta el momento previo a la evaluación (mortalidad debida a la pesca), M la mortalidad natural y t es el período de tiempo medido como fracción del año.

La formulación de esta ecuación es de fundamental importancia, ya que permite corregir los estimados de biomasa y hacerlos comparables interanualmente. En efecto, si suponemos que en dos años consecutivos las estimaciones de biomasa por área barrida son exactamente iguales, pero en el primer año ocurrió una captura más alta que en el segundo año previo al momento de la ejecución del crucero de evaluación; y que, además, la verdadera situación es que el stock se encontraba en declinación (de allí las capturas más bajas del segundo año), entonces, si se compara los estimados de biomasa no corregidos la conclusión será que la biomasa se encuentra estacionaria. Pero si se compara las biomásas corregidas, probablemente la conclusión será la correcta.

La estimación de la biomasa corregida permite indagar en la tasa de explotación a la cual está siendo sometida el recurso, y con ello establecer adecuadamente las tendencias en la intensidad de explotación y, por ende, en la situación del recurso. En efecto, la tasa de explotación usualmente se estima a través de la razón entre la captura en peso y la biomasa a comienzos de año, i.e.

$$\mu_y = \frac{C_y}{B_0} = \frac{C_y}{(B_t + C_t) \exp(-Mt)} \quad (26)$$

donde μ_y es la tasa de explotación en el año y , C_y es la captura total en el año y , B_t es el estimado de biomasa con el método de área barrida en el período de tiempo t (=mes), C_t es la captura

acumulada desde comienzos de año hasta el momento previo al crucero de evaluación, y M es la tasa de mortalidad natural, multiplicada por el período de tiempo transcurrido desde el primero de enero al tiempo t.

4.3.4. 1. MORTALIDAD NATURAL

La tasa de mortalidad natural de camarón nailon, por sexo, debió ser estimada en este estudio como el promedio de las estimaciones puntuales realizadas, utilizando los siguientes métodos empíricos y aproximativos:

(a) Modelo empírico de Brey & Cage (1997)

Brey & Gage (1997) encontraron una relación entre la tasa de mortalidad natural (M) y el coeficiente de crecimiento (K) del modelo de von Bertalanffy considerando 83 poblaciones de invertebrados bentónicos. El modelo de regresión es:

$$\ln(M) = 0,339 + 1,037 \ln(K) \quad (27)$$

(b) Método de Pauly (1980)

Pauly (1980) realizó un análisis de regresión de M sobre K, la longitud asintótica (L_{∞}) y la temperatura anual promedio del hábitat (T, grados Celcius), basado en 175 stocks de peces, obteniendo la siguiente relación

$$\log(M) = -0,0066 - 0,279 \log(L_{\infty}) + 0,6543 \log(K) + 0,4634 \log(T) \quad (28)$$

(c) Método de Alverson & Carney (1975)

Este método consiste básicamente en una reordenación de la expresión que se utiliza para estimar la edad crítica (t^*) de diferentes stocks (Csirke, 1980), i.e.

$$t^* = t_o + \frac{1}{K} \ln \left[\frac{bK}{M} + 1 \right] \quad (29)$$

a partir de la cual se obtiene,

$$M = \frac{bK}{\{\exp[K(t^* - t_o)] - 1\}} \quad (30)$$

donde: b es el exponente de la relación longitud-peso; K y t_o son los parámetros del modelo general de crecimiento de von Bertalanffy. Este método supone que la edad modal presente en las capturas bajo condiciones de explotación moderada o baja podría ser un estimador de la edad crítica. En este proyecto, tal información se obtuvo de la estructura de edad en las capturas de camarón nailon durante el crucero. Sin embargo, bajo el supuesto que la explotación y la selectividad del arte de pesca podrían sesgar las estimaciones de la edad crítica, se tuvo en cuenta la recomendación de Alverson & Carney (1975), en cuanto a que la edad crítica se puede aproximar multiplicando la edad máxima teórica por un factor de 0,38; según la expresión

$$t^* = 0,38T_{max} \quad (31)$$

es decir,

$$t^* = 0,38 \left(t_o + \frac{3}{K} \right) \quad (32)$$

(d) Método de Rikhter & Efanov (1976)

Este método se basa en una relación entre la mortalidad natural y la edad media de madurez sexual (Tm_{50} , edad a la cual el 50% de la población está madura). La expresión es la siguiente

$$M = \frac{1,521}{Tm_{50}^{0,72}} - 0,155 \quad (33)$$

4.4. ESTIMACION DE LA ABERTURA DE PUNTA DE ALAS (*a*)

4.4.1. METODOLOGIA DE CALCULO DE LA ABERTURA DE PUNTA DE ALAS

En el presente proyecto se propuso como procedimiento de cálculo del APA la metodología de Koyama (1974). Este método ha sido utilizado en todos los diversos proyectos realizados por el consultor para el FIP y las Empresas Pesqueras de la IV Región (Acuña *et al.*, 1997, 1998a, 1998b; Acuña y Arancibia, 1996) en los recursos camarón nailon y langostino amarillo.

El procedimiento de cálculo incorpora la táctica de pesca realizada por las unidades de pesca, incluyendo en su modelo general de cálculo la profundidad de trabajo de la red, características geométricas y operacionales del arte de pesca, entre otras.

Para la aplicación de esta metodología analítica existen ciertos supuestos, como los siguientes:

- 1) Tanto los cables de arrastre entre la embarcación y los portalones como las líneas de unión entre los portalones y la red tienen una configuración recta.
- 2) La configuración de las líneas de unión, la longitud de la red y la distancia entre los portalones conforman un triángulo isósceles con el vértice al inicio del copo.
- 3) El ángulo de abertura de los cables de arrastre, con relación al eje de simetría de la embarcación, es idéntico tanto para los cables de babor como de estribor.

Aunque el método de Koyama (1974) es bastante simple en su concepción considerando los supuestos anteriores, se debe destacar que en su elaboración se consideraron aspectos de pragmatismo que posibilitan su amplio uso para las condiciones de operación que se encuentran a bordo de los arrastreros camaróneros-langostineros por popa de la flota que opera en la zona central de Chile.

Por esta razón su empleo está difundido a nivel mundial, siendo incluso utilizado en las evaluaciones de recursos demersales por el método de área barrida realizadas en forma conjunta por Japón y Estados Unidos en el Mar de Bering (Wakabayashi *et al.*, 1985).

Este procedimiento teórico ha sido validado entre otros por Wakabayashi *et al.* (1985) y Nashida (1990), mediante la utilización de instrumental electrónico dispuesto en las puntas de alas de la red.

El procedimiento considera diversas estimaciones:

i. Estimación de la abertura teórica entre portalones (AP)

La abertura teórica entre los portalones al igual que la abertura en punta de alas, ha sido estudiada entre otros por Crewe (1963) y Carrothers (1980) con el objeto de evaluar los estimados teóricos y adecuarlos a los valores medidos en forma instrumental mediante el uso de factores de corrección. En estos estudios se demuestra que existe una adecuada concordancia entre el estimado teórico evaluado por esta metodología y la medición experimental, siempre y cuando el primero sea corregido por un factor apropiado.

Considerando esto, la estimación de la abertura teórica corregida entre portalones de la red se calcula de la siguiente manera:

1° Se calcula la longitud que proyecta el cable de cala en el eje X. Para ello, conociendo la longitud del cable de cala en metros (L_{cc}) y el ángulo de inclinación del cable de cala (β), se calcula:

$$L_{ccx} = L_{cc} * \text{Cos } \beta \quad (34)$$

2° Conociendo la longitud en metros proyectada en X del cable de cala (L_{ccx}), la distancia en metros entre las pastecas que conducen a cada cable de cala (D_{PASTECAS}), dispuestas en la popa de la embarcación y el ángulo de abertura del cable de cala (α), se calcula la abertura teórica corregida entre los portalones:

$$AP = 2 * L_{ccx} * \text{Sen } \alpha + D_{\text{PASTECAS}} \quad (35)$$

ii. Estimación de la abertura en punta de alas (APA)

Conociendo la abertura entre portalones, la distancia o abertura horizontal entre punta de alas de la red se calcula entonces como:

1º Se debe calcular la longitud de la red de arrastre en condiciones de trabajo. Para ello, dadas las características de diseño de las redes utilizadas en el presente proyecto, se consideró el 60% de la longitud del túnel y copo. Además, se calculó un μ_2 promedio de 0,778 y de 0,760 para la red de “Los Vilos” y “Eicomar”, respectivamente. Por lo tanto, la longitud trabajando de la red sería:

$$L_{RED} = L_{CABEZAL} * \mu_2 + L_{BELLY} * \mu_2 + L_{TUNEL+COPO} * \mu_2 * 0,60 \quad (36)$$

2º Conociendo la abertura corregida entre portalones en metros, la longitud de la red en metros, la longitud de estándar en metros y la longitud de malleta en metros, se calcula la abertura entre punta de alas:

$$APA = AP * L_{RED} / (L_{ESTANDAR} + L_{MALLETA} + L_{RED}) \quad (37)$$

iii. Dependencia de APA de otras variables

La dependencia de APA en función de la profundidad de operación, se asume a una expresión del tipo:

$$APA = a + b * Z \quad (38)$$

donde, a y b son parámetros del modelo ajustado, Z es la profundidad de operación en metros.

La ventaja de utilizar este tipo de funciones que poseen un nivel asintótico, es que en general reflejan adecuadamente el comportamiento real en operación de pesca, ya sea de la abertura de portalones como de punta de alas de las redes de arrastre.

Por otra parte, también debe considerarse que la relación entre la profundidad de operación y la cantidad de cable utilizado durante el lance de pesca se puede describir por una curva de tipo hiperbólico (Okonski y Martini, 1977), con una asíntota equivalente al nivel máximo de la razón entre el cable filado y la profundidad (*warp scope ratio*). Esta dependencia explicaría adecuadamente porque la abertura en punta de alas posee el mismo comportamiento de tipo hiperbólico pero en un sentido inverso.

4.4.2. RANGO DE VARIABILIDAD DE LOS ESTIMADOS DE APA

Se postula que el empleo de un criterio de ingeniería basado en un valor de error relativo, desarrollado por Baranov (1977), que ha sido utilizado por Kondrat'ev (1980) para estimar el error en la abertura de punta de alas estimada para redes de arrastre.

Este método considera que los valores reales en operación de los parámetros AP, L_{net} y L_{ms} , del arte difieren de los aquellos considerados en el cálculo teórico en cantidades pequeñas ΔAP , ΔL_{net} y ΔL_{ms} , por lo que la abertura horizontal real de la red diferirá del estimado teórico en un cierto valor o ΔAPA (Kondrat'ev, 1980).

A partir de la teoría de los errores, es posible establecer que el error límite de una función con diversas variables independientes es igual a la suma de los valores absolutos de las derivadas parciales de la función, y que además éste es máximo cuando todos los errores parciales poseen el mismo signo (Kondrat'ev, 1980).

En términos matemáticos, el elemento diferencial de una función de abertura en punta de alas con las tres variables antes mencionadas es:

$$dAPA = \frac{\sigma_{APA}}{\sigma_{AP}} dAP + \frac{\sigma_{APA}}{\sigma_{L_{ms}}} dL_{ms} + \frac{\sigma_{APA}}{\sigma_{L_{net}}} dL_{net} \quad (39)$$

Reemplazando los elementos diferenciales obtenidos al derivar parcialmente la función de abertura de la red propuesta por Koyama (1974), por pequeños incrementos discretos e introduciendo la siguiente notación auxiliar φ (ϕ) y ψ (Ψ):

$$\varphi = \frac{L_{net}}{L_{net} + L_{ms}} \quad (40)$$

$$\psi = L_{net} + L_{ms} \quad (41)$$

bajo estas condiciones se tiene que el máximo error absoluto para la abertura en punta de alas, de acuerdo a este criterio es:

$$\Delta APA = \varphi * \Delta APA + \frac{\varphi}{\psi} * APA * \Delta L_{ms} + \varphi * APA * \Delta L_{ms} \quad (42)$$

No obstante, es difícil conocer la magnitud de los errores absolutos; por esta razón se recomienda trabajar con los errores relativos o porcentuales, ya que son mucho más fácil de evaluar.

Aplicando la teoría de los errores para determinar el error relativo en las aberturas del arte de pesca, tenemos que este es igual al máximo error absoluto en el logaritmo natural de la función de la abertura, o sea para encontrar el error máximo se debe derivar parcialmente esta función APA, la que previamente ha de ser logaritmizada.

Lo expuesto en el contexto anterior conceptualmente es análogo a considerar la siguiente expresión para el error relativo:

$$\pm \varepsilon = \frac{\pm \Delta APA}{APA} * 100 \quad (43)$$

En términos probabilísticos, la expresión precedente es equivalente a fijar un intervalo de confianza igual a una fracción (o porcentaje si se multiplica por 100) del valor de tendencia central, estableciendo *a priori* el valor de $(\alpha/2)$ o de $(1 - \alpha)$, esto es:

$$\pm \varepsilon = \pm \frac{Z_{\alpha/2} * SD_{APA}}{APA} \quad (44)$$

donde $\alpha/2$ nivel de error para colas dobles; $Z_{\alpha/2}$ valor de distribución normal estándar para $(\alpha/2)$; SD_{APA} desviación estándar de la abertura de la red (m).

En este contexto, el error relativo máximo que tendría APA en redes de arrastre de crustáceos, ha sido evaluado y establecido *a priori* en un valor cercano a 10%, o sea $\varepsilon = \pm 10\%$.

Este valor preliminar está de acuerdo con los datos descritos en la literatura técnica como rango de variación máximo de la abertura en punta de alas, ya que por ejemplo también se ha reportado valores comprendidos entre $2,3 \leq \varepsilon \leq 7,0 \%$ para profundidades inferiores a 150 m y velocidades a arrastre entre 2 a 4 nudos (Nashida, 1990).

Esta magnitud puede ser modificada de acuerdo a los valores reales obtenidos *in situ* durante las mediciones para las redes de crustáceos de diseño nacional.

En este mismo marco conceptual la magnitud absoluta de los rangos máximos y mínimos de los valores estimados de abertura en punta de alas se puede representar mediante las siguientes funciones teniendo en consideraciones la dependencia de APA de la variable profundidad, o sea:

$$\Delta APA = +_{-} \varepsilon * (a + \frac{b}{z}) \quad (45)$$

donde ΔAPA corresponde a la magnitud absoluta del error de la abertura entre punta de las expresados en metros. De acuerdo con la expresión anterior, los rangos superior e inferior, se pueden representar mediante:

$$(APA + \Delta APA) = (1 + \varepsilon) * (a + \frac{b}{z}) \quad (46)$$

Wathne (1977) reporta una función del tipo hiperbólica y sus límites superior e inferior, correspondientes a un error relativo de $\pm 10\%$ para un crucero experimental en el cual se graficó la APA versus la profundidad real de operación.

4.6. EMBARCACIONES Y ARTE DE PESCA

Para la realización de este estudio se utilizó las embarcaciones arrastreras EICOMAR I de la empresa Isla Dama de Coquimbo y LOS VILOS II de la Empresa Pesquera Camanchaca de Tomé. Las principales características de tales embarcaciones, así como de prácticamente toda la flota camaronera-langostinera de Chile centro-norte (III y IV Regiones) y centro-sur (V a VIII Regiones) ya fue analizada por Acuña *et al.* (1997) y Acuña *et al.* (1998a). Las embarcaciones con las que se operó fueron arrendadas a dichas empresas, dependiendo del calendario operativo en aquellas y los requerimientos de este consultor, atendiendo la Oferta Técnica. De acuerdo con los Términos Básicos de Referencia, en la pesca de investigación de este proyecto se utilizó una red de arrastre de fondo de tipo langostinera/camaronera, con 50 mm de tamaño de copo. Los planos de las redes utilizadas por ambas embarcaciones se entregan en un Anexo.

4.7. MUESTREO BIOLÓGICO A BORDO

Una vez depositada la captura en la cubierta de la embarcación, se procedió a separar la especie objetivo (camarón nailon) en bandejas plásticas apilables. Se pesó al menos 5 de estas bandejas vacías y con contenido, para determinar el peso neto promedio por bandeja. Luego, se contó el número total de bandejas con camarón para obtener la captura total en peso de la especie. El muestreo biológico consistió en obtener estrictamente al azar 4 kg de camarón. Este procedimiento fue utilizado para la misma especie por Acuña y Arancibia (1996) y Acuña *et al.* (1997). A partir de estos datos y para mantener un nivel de precisión de muestreo adecuado, se

estimó que el tamaño muestral para frecuencia de tallas era de aproximadamente 400 ejemplares por lance, los que corresponden a 3,7 kg, que se aproxima a 4 kg.

Para efectos prácticos, la unidad básica de muestreo biológico es un balde de 4,5 a 5 litros. Los ejemplares se guardan en bolsas de polietileno grueso, indicándose el número correlativo del lance, su posición y la hora de calado y virado, al menos. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio húmedo del Departamento de Biología Marina de la Universidad Católica del Norte-Sede Coquimbo. A bordo, éstas son mantenidas cubiertas con hielo en escamas. En el laboratorio, los ejemplares son sexados, medidos en su LC (precisión de 0,1 mm) y pesados (peso total; precisión 0,01 g).

4.8. DISTRIBUCION LATITUDINAL

Se compara entre zonas de pesca (caladeros) la captura por unidad de esfuerzo y se integra la información por áreas geográficas entre zonas que no presenten diferencias significativas. Para tal efecto se aplica el test de medias con varianzas desiguales (Sokal y Rohlf, 1981), comparando entre pares de caladeros sucesivos. La variable a utilizar es la CPUE por lance transformada a logaritmo natural, procedimiento aplicado anteriormente por Arancibia y Mora (1992) para la agrupación de caladeros de merluza común de Chile centro-sur. Este procedimiento se apoya en Pennington (1983, 1986) y se basa en que la CPUE log-transformada se distribuye normal, lo que facilita el análisis de los datos y el tratamiento de la información, tal como ha sido informado para recursos pesqueros nacionales por Arancibia y Mora (1992), Acuña y Arancibia (1996) y Acuña *et al.* (1997), entre otros.

4.9. DISTRIBUCION BATIMETRICA

La información de biomasa y abundancia de camarón nailon se integrará por estrato de profundidad de 50 metros entre caladeros de pesca, diferenciando sexo, talla y condición reproductiva. Sin embargo, se indagará previamente en la existencia de diferencias significativas

de cada una de estas variables entre estratos de profundidad sucesivos. Por lo tanto, se agrupará diferentes estratos en caso de no existir diferencias en estas variables.

4.10. ESTIMACION DE LA CAPTURA POR LONGITUD CEFALOTORACICA

La información básica obtenida de las distribuciones de frecuencia de tallas no sólo permite una estimación de la captura a través del método de las proporciones con el número de cajas llenas y el peso de algunas de éstas, sino también del número de camarones de longitud "l" capturados. En efecto, consistente con el Muestreo Aleatorio Simple, el término dentro de las cajas corresponde a un modelo multinomial. De acuerdo con la teoría de muestreo clásica (Cochran, 1977), la expresión analítica del estimador de la composición por talla por caladcro es la siguiente:

$$p_{hsl} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{hs}} C_{hsl} P_{hsl}}{\sum_{i=1}^{N_{hs}} C_{hsl}} \quad (47)$$

donde s es la especie "s"; t_{hs} es el número de lances-muestras con la especie "s" en el estrato "h"; T_{hs} es el número total de lances en el estrato h para la especie s; n_{hsl} es el número de ejemplares de la especie "s" en el lance "i" del estrato "h"; C_{hsl} es la captura en número de la especie "s" en el lance "i" del estrato h; n_{hsl} es el número de ejemplares del lance "i" de la talla "l" de la especie "s" en el estrato "h"; Y_{hsl} es la captura en peso de la especie "s" en el lance "i" del estrato "h"; W_{hsl} es el peso total de la muestra en el lance "i". Varianza de p_{hsl} :

$$Var(p_{hsl}) = \left(\frac{1}{t_{hs}} - \frac{1}{T_{hs}} \right) \frac{1}{t_{hs} - 1} \sum_{i=1}^{t_{hs}} \frac{C_{hsl}^2}{C_{hs}^2} (p_{hsl} - p_{hsl})^2 + \frac{1}{t_{hs} T_{hs}} \sum_{i=1}^{t_{hs}} \frac{C_{hsl}^2}{C_{hs}^2} \left(\frac{1}{n_{hsl}} - \frac{1}{C_{hsl}} \right) S_{hs}^2 \quad (48)$$

donde:

$$\bar{C}_{hs} = \frac{1}{t_{hs}} \sum_{i=1}^{t_{hs}} C_{hsl} \quad (49)$$

y

$$S_{hs}^2 = \frac{1}{t_{hsl} - 1} p_{hsl} (1 - p_{hsl}) \quad (50)$$

además:

$$C_{hsi} = \frac{Y_{hsi}}{\bar{W}_{hsi}} ; \bar{W}_{hsi} = \sum_{i=1}^{n_{hsi}} \frac{W_{hsi}}{n_{hsi}} \quad (51)$$

Estimador del peso promedio por ejemplar y estrato:

$$\bar{w}_{hs} = \frac{\sum_{i=1}^{t_{hs}} C_{hsi}}{\sum_{i=1}^{t_{hs}} C_{hsi}} \bar{W}_{hsi} \quad (52)$$

Varianza:

$$Var(\bar{w}_{hs}) = \left(\frac{1}{t_{hs}} - \frac{1}{T_{hs}} \right) \frac{1}{t_{hs} - 1} \sum_{i=1}^{t_{hs}} \frac{C_{hsi}^2}{C_{hs}^2} (w_{hsi} - \bar{w}_{hs})^2 + \frac{1}{t_{hs} T_{hs}} \sum_{i=1}^{t_{hs}} \frac{C_{hsi}^2}{C_{hs}^2} \left(\frac{1}{n_{hsi}} - \frac{1}{C_{hsi}} \right) S_{hs}^2 \quad (53)$$

donde:

$$S_{hs}^2 = \frac{1}{n_{hsi} - 1} \sum_{i=1}^{n_{hsi}} (w_{hsi} - \bar{w}_{hsi})^2 n_{hsi} \quad (54)$$

y

$$w_{hsi} = a_{hs} L_{ls}^{b_{hs}} \quad (55)$$

donde a_{hs} y b_{hs} son los parámetros de la relación longitud peso para la especie "s" en el estrato h; L es la longitud de la talla l. En el caso que la talla L represente un intervalo de clase, la última ecuación debería reemplazarse por (Beyer, 1987):

$$w_l = \frac{dl}{L_{l+1} - L_l} \frac{a}{b+1} [L_{l+1}^{b+1} - L_l^{b+1}] \quad (56)$$

donde L_l y L_{l+1} representan los límites inferior y superior del intervalo de longitud l. Esta expresión genera estimados insesgados del peso.

Los coeficientes de variación se estiman según la ecuación general:

$$CV(\hat{\theta}) = \frac{\sqrt{Var(\hat{\theta})}}{\hat{\theta}} \quad (57)$$

donde θ representa cualquier estimador (variable). Los límites de confianza se expresan mediante la siguiente ecuación general

$$\hat{\theta} \pm Z_{1-\alpha/2} \sqrt{Var(\hat{\theta})} \quad (58)$$

donde $Z(1-\alpha/2)$ es el coeficiente asociado al nivel de confianza $1-P$ de un modelo de probabilidad normal estándar.

4.11. RELACION LONGITUD/PESO

La relación longitud cefalotorácica-peso total se define de la siguiente forma:

$$PT = a * LC^b \quad (59)$$

donde PT es el peso total (g), LC es la longitud cefalotorácica (mm); a , b son constantes. Los parámetros de esta relación seon determinados para machos, hembras sin huevos y hembras ovíferas, independientemente, aplicando logaritmos naturales y linearizando la función, cuya expresión es

$$\ln PT = \ln a + b \ln LC \quad (60)$$

con lo que la constante b se obtiene directamente como la pendiente de la función, y la constante a se obtiene aplicando antilogaritmo a $(\ln a)$. Este simple procedimiento genera prácticamente los mismos resultados que si el ajuste se efectúa mediante funciones no lineales.

4.12. FUNCION Y TALLA PROMEDIO DE MADUREZ SEXUAL (Adicional)

La función de madurez sexual a la talla (Alarcón y Arancibia, 1993; Arancibia *et al.*, 1994) corresponde a la familia de funciones logísticas, expresadas con la siguiente ecuación:

$$P_L = \frac{c}{1 + \exp(\alpha_1 + \alpha_2 * LC)} \quad (61)$$

donde LC es la longitud cefalotorácica (mm); P_L corresponde a la fracción de hembras portadoras; C es la asíntota de madurez; α_1 , α_2 son parámetros de posición y pendiente, respectivamente. Esta función se ajusta mediante regresión no lineal, a través de una estimación de máxima verosimilitud. La talla promedio de madurez corresponde a la longitud cefalotorácica a la cual el 50% de las hembras se encuentran maduras (con huevos).

4.12. FUNCION DE FECUNDIDAD DE LAS HEMBRAS Y ESTADOS DE MADUREZ DE LOS HUEVOS (Adicional)

La fecundidad se determinó aplicando la metodología planteada en Acuña y Arancibia (1996) y Acuña *et al.* (1997), extrayendo la masa total de huevos, los que son desprendidos mediante manipulación mecánica en agua de mar para evitar la deshidratación. Una vez desprendidos los huevos se hace un homogeneizado, el que se espesa con glicerina a un volumen constante de 150 ml; de este homogeneizado se obtienen tres alícuotas de 100 microlitros, registrándose la cantidad de huevos presentes, calculando un promedio y extrapolando luego al volumen del homogeneizado. Experimentos previos señalan que con tres alícuotas se estabiliza el número de huevos contabilizados.

El recuento de huevos se realiza en hembras que presentan los huevos en estado I ó II solamente; los estados III y IV no serán considerados, debido a la pérdida de éstos que provoca la acción mecánica de la red y la manipulación de las hembras en estados de mayor desarrollo, tal como fue determinado por Acuña y Arancibia (1996) y Acuña *et al.* (1997). Con el objeto de producir

resultados comparables con los obtenidos en otros estudios, la madurez de los huevos de camarón nailon se asimila a la escala descrita por Palma (1996).

Se ajustó los datos del número de huevos por hembra a la longitud cefalotoracia y el peso, independientemente. El ajuste de los datos considera a Acuña y Arancibia (1996) y Acuña *et al.* (1997), quienes determinaron la talla de primera madurez sexual y la función de fecundidad para el camarón nailon de la II a la VIII Región.

4.14. FAUNA ACOMPAÑANTE DEL CAMARON NAILON

La información de la fauna acompañante en las capturas de camarón nailon proviene de registros a bordo, por lance, según el procedimiento que se detalla más abajo y que ha sido aplicado recientemente en el caso de la fauna acompañante del langostino colorado (Roa *et al.*, 1997), del camarón nailon (Acuña y Arancibia, 1996; Acuña *et al.*, 1997) y del langostino amarillo (Acuña *et al.*, 1995; Acuña *et al.*, 1998a,b). Los taxa de la fauna acompañante se identifican al nivel taxonómico más específico posible, según los procedimientos aplicados en los trabajos señalados arriba, debido a que el equipo técnico-profesional cuenta con la experiencia de más de mil lances de pesca en los cuales se ha identificado la fauna acompañante. De hecho el procedimiento fue desarrollado hace más de una década por Arancibia (1989).

4.14.1. DATOS DE LA CAPTURA POR ESPECIE

Este procedimiento ya ha sido aplicado en evaluaciones directas e indirectas de langostinos y camarón nailon en las zonas centro-norte y centro-sur de Chile, y fue primeramente aplicada por Arancibia y Mora (1992), lo que ha sido utilizado luego casi sin modificaciones en cruceros para evaluar merluza común, langostino colorado, langostino amarillo y camarón nailon, y su fauna acompañante. La información básica consiste en la captura (peso) por lance de cada especie de la fauna acompañante. A bordo, la captura por lance es tratada de la siguiente manera:

- (a) Se separa la especie objetivo (*H. reedi*) de la fauna acompañante.

- (b) Se llena bandejas con fauna acompañante extraída al azar. Cuando la captura se encuentra estratificada en el copo (*i.e.* se observa diferentes especies en distintos sectores del copo), se toma 3 submuestras consistente en una de la parte posterior, una del centro y una de la parte anterior del copo. Cuando la captura se distribuye uniformemente en el copo, se obtiene solamente 2 submuestras.
- (c) Debido a que el peso de las submuestras puede variar, dependiendo de qué especie es predominante en la sección del copo donde queda depositada esa fracción de la pesca, las submuestras son tratadas en forma independiente, separándose todos los ejemplares por especie, contándolos y pesándolos.
- (d) En el caso de especies representadas por ejemplares grandes con baja frecuencia de aparición, como congrio dorado (*Genypterus blacodes*) y raya volantín (*Raja trachiderma*, *Raja chilensis*), éstos son separados del resto de la fauna acompañante, depositados en cajas, contados y pesados en conjunto.
- (e) En el caso de las especies con ejemplares pequeños con bajo aporte en el peso total de la captura, se separa todos los individuos de cada submuestra, contándolos y pesándolos.
- (f) Simultáneamente, el resto de la captura de la fauna acompañante es depositada en bandejas plásticas, las que son contadas al momento de vaciar su contenido al mar.
- (g) En cada lance, la captura en peso de cada especie de la fauna acompañante es obtenida del producto entre el peso promedio de cada especie en las submuestras y el número total de bandejas contabilizadas.
- (h) El aporte relativo (porcentual) de cada especie de la fauna acompañante consiste simplemente en la fracción en peso respecto de la captura total.

4.14.2. ANALISIS DE LA INFORMACION DE LA CAPTURA ESTANDARIZADA POR TAXON Y DIVISION POR ZONAS Y BATIMETRIA

La información se analiza por caladero (zona de pesca) y se compara por estratos de 50 m de profundidad, que ha resultado ser un rango lo suficientemente apropiado para posteriores procedimientos analíticos (Acuña *et al.*, 1995, 1997, 1998a, b); Acuña y Arancibia, 1996; Arancibia, 1988, 1989, 1992; Roa *et al.*, 1997, 1999), ya que no es tan pequeño como para

retener pocas observaciones, ni tan grande como para tener pocos estratos para la comparación y posterior agrupación, y la actividad pesquera normal muestra una concentración de los lances en estratos de esa magnitud.

Dada la naturaleza multivariada de los datos (varios taxa por lance), y con el propósito de no perder información, así como de procesarla en conjunto en términos de asociación, el análisis considera estandarizar la captura de la fauna acompañante de *H. reedi*. Sobre el particular, se aplica análisis no-paramétricos (Arancibia, 1988), a través de un índice de similitud y análisis de dendrograma de celdas de un grado de latitud y 50 m de profundidad. Con este procedimiento se prueba la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre-celdas y dentro-de-las-celdas mediante el test U de Mann & Whitney para muestras grandes (Conover, 1971).

Adicionalmente, se aplica un Análisis Factorial de Correspondencias (AFCO) utilizando como fuente de información la frecuencia en la que se presenta cada taxon en los lances realizados en cada celda latitud-profundidad. El propósito es representar geoméricamente en un espacio reducido las celdas latitud-profundidad en relación a la distribución de frecuencias (presencia) de cada taxon. El AFCO permite representar poblaciones en una dimensión reducida (coordenadas) con referencia a los caracteres, interpretándose como un problema de representación de datos mediante un caso particular de Análisis de Componentes Principales, siendo la principal ventaja la simultaneidad de la representación de poblaciones y caracteres.

La identificación de grupos en las pescas de *H. reedi* consiste en sintetizar la información de captura estándar de cada especie o taxa, entre pares de lances, mediante el Índice de Bray-Curtis (B.C.), cuya expresión es la siguiente:

$$B.C. = \frac{[2x \sum \min(x_{ij}, x_{kj})]}{\sum(x_{ij} + x_{kj})} \quad (62)$$

donde: x_{ij} es la ocurrencia del j-ésimo atributo en el i-ésimo objeto; x_{kj} es la ocurrencia del mismo atributo en el k-ésimo objeto.

El método de clasificación utilizado es el promedio no ponderado entre pares, comparándose pares de celdas latitud-profundidad, cuyos valores de captura estándar estén conformados por un

vector de medias, calculados para cada taxon desde los lances agrupados en cada una de las celdas. La interpretación de los resultados considera el Análisis de Dendrograma, con el propósito de producir una cantidad relativamente pequeña de patrones co-ocurrentes. La estrategia aglomerativa es la del vecino más cercano. Estos análisis son efectuados con el paquete computacional PRIMER.

De acuerdo con Arancibia (1988), el criterio estadístico en la identificación de grupos entre estratos de profundidad consiste en calcular la similitud dentro de estos estratos mediante la comparación entre pares de lances de pesca. La significancia de las diferencias dentro de y entre los estratos de profundidad, para cada zona, es probada con el test U de Mann-Whitney, utilizando la aproximación para muestras grandes.

Por lo tanto, las asociaciones de la fauna acompañante entre caladeros y entre profundidades se analizan a través de dendrogramas. El índice a utilizar es el de Bray-Curtis (Bloom, 1981) y el método de clasificación es el de pares de grupos no ponderados (Sneath y Sokal, 1981). El criterio de identificación es el promedio del índice de similitud (Arancibia, 1988). La información de la captura estándar se calcula para cada lance y taxon. Debido a la gran cantidad de taxa que generalmente se registra en este tipo de estudios, a los taxa menos frecuentes, menos abundantes o sin valor comercial se los agrupa en taxa mayores, como por ejemplo, algunas especies de pequeños tiburones de profundidad, especies de pequeñas rayas o especies de pejerratas. Además, se elimina los taxa que aportan con menos de 1% a la captura total, aunque se retiene algunos grupos que son recursos actuales o potenciales. Este procedimiento ha demostrado ser correcto en estudios análogos, pues se logra trabajar con alrededor de 10 a 12 especies y con cerca de 50 celdas latitud-profundidad, por lo que las comparaciones entre pares de celdas, con repetición, sobrepasa a mil comparaciones.

4.14.3. ANALISIS DE LA ESTRUCTURA COMUNITARIA

4.14.3.1. MÉTODO GRÁFICO (*Comparación Abundancia/Biomasa, ABC*)

Una vez que se ha identificado las diferentes asociaciones de especies a través del AFCO y Análisis de Dendrogramas, éstas son comparadas entre sí para detectar diferencias en su

estructura. Se utiliza el método de *Comparación Abundancia/Biomasa (ABC)* (Warwick, 1986), para el cual es necesario construir una *curva k-dominancia* (Lambsead *et al.*, 1983). Esta consiste en clasificar en orden de importancia decreciente, en términos de abundancia y biomasa, las especies o taxa mayores presentes en las muestras y graficarlas (escala logarítmica) vs. la abundancia y biomasa (en porcentaje), en una escala acumulativa. Dependiendo de la estructura de cada asociación de especies, la forma de la curva de abundancia y biomasa será distinta a la forma que presenten dichas curvas en una asociación de especies diferente, lo que puede estar dado por alguna condición propia del lugar donde éstas se encuentran. Por ejemplo, en comunidades sin perturbación y, por tanto, más diversas, la curva de biomasa se halla sobre la curva de abundancia (Fig. 2a). Una situación intermedia está representada en la Fig. 2b, donde ambas curvas son muy similares; el caso extremo de perturbación es el que presenta la curva de abundancia sobre la curva de biomasa (Fig. 2c). La ventaja de utilizar este método es que permite comparar la distribución de abundancia y la distribución de biomasa, en los mismos términos, aun cuando poseen unidades distintas, lo que no se podría hacer con un índice de diversidad, por ejemplo.

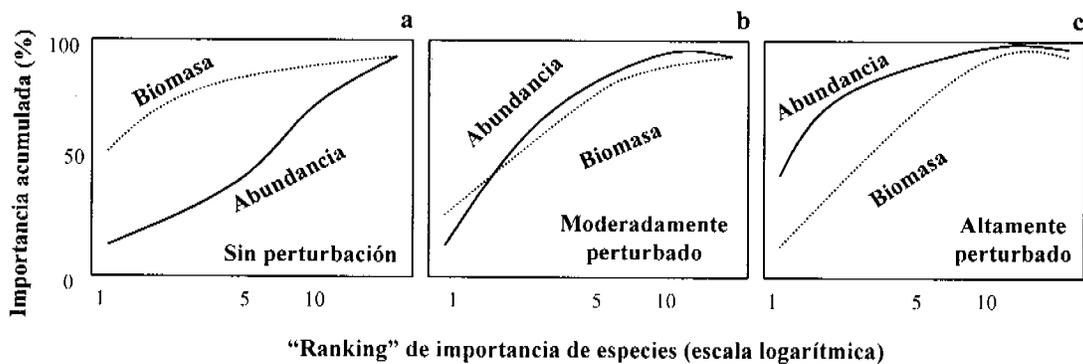


Fig. 2. *Curva k-dominancia* hipotética para abundancia y biomasa, mostrando distintos grados de perturbación.

4.14.3.2. Método analítico (Estadístico *W*)

Complementariamente al método gráfico se aplica un método analítico para detectar diferencias en la estructura de las diferentes asociaciones de especies identificadas. El método analítico a

usar consiste en calcular el estadístico W (Clarke, 1990), cuya expresión algebraica es la siguiente:

$$W = \sum_{i=1}^S (B_i - A_i) / [50(S - 1)] \quad (63)$$

donde, B_i : biomasa de la especie i , A_i : abundancia de la especie i , S : número de total de especies. El estadístico W puede tomar valores que van desde -1 hasta +1. Cuando W tiende a 1 es equivalente a situaciones como la descrita en la Fig. 1a, es decir, comunidades sin perturbación y más diversas. Cuando el valor de W es próximo a cero equivale a una situación intermedia (Fig. 1b) y cuando tiende a -1 es equivalente a situaciones como la descrita en la Fig. 2c, es decir, comunidades fuertemente perturbadas y menos diversas.

Para probar la significancia de las diferencias en los valores de W , se realiza con estos un Análisis de Varianza de una vía, según los procedimientos descritos por Sokal & Rohlf (1981). Para obtener los intervalos de confianza del estadístico W se aplica el método de "Acuchillamiento de Datos" (Jaksic' y Medel, 1987), el que consiste en recalculer el valor de W , extrayendo los valores de abundancia y biomasa de una de las especie que componen la muestra. Posteriormente, estos valores se reemplazan y se extraen los pertenecientes a una segunda especie, hasta realizarlo con la totalidad de las especies que componen la muestra. Con esto se obtiene una familia de valores de W , cuya magnitud es muy próxima al valor original y permiten calcular una media y sus valores de dispersión.

4.15. ESTADO DE SITUACION ACTUAL DEL RECURSO MEDIANTE EVALUACION INDIRECTA DE LA ABUNDANCIA POR TAMAÑO CALIBRADA CON LA EVALUACION DIRECTA

Se utiliza la abundancia (número de ejemplares) estimada a partir de la evaluación directa, la cual es distribuida por intervalos de longitud según la siguiente ecuación general:

$$N_{l,k} = p_{l,k} N_k \quad (64)$$

donde el subíndice l representa clases de longitud y k caladeros, N se refiere a número de individuos y p a la proporción de cada clase de talla en relación con el número total de individuos muestreados durante la evaluación directa en terreno. La abundancia total por clase de talla se obtiene sumando la abundancia por caladero.

Según el modelo de evaluación indirecta, la estructura de tamaños queda definida según la selectividad y/o vulnerabilidad de los ejemplares, de tal manera que se corrige los datos de abundancia estructurada por longitud en la fracción incompletamente vulnerada. Para la evaluación indirecta se utilizó las ecuaciones y procedimientos que se describe a continuación. La abundancia en cada clase de longitud se modela con la siguiente ecuación de sobrevivencia:

$$N_{t+\Delta t} = N_t \exp(-(M + S_t F_c) \Delta t) \quad (65)$$

donde $N_{t+\Delta t}$ es el número de ejemplares sobrevivientes, donde Δt queda definido por:

$$\Delta t = \frac{1}{K} \ln \left[\frac{(L^\infty - L_{j+1})}{(L^\infty - L_j)} \right] \quad (66)$$

donde L^∞ y K son parámetros de crecimiento en longitud del modelo de von Bertalanffy. El subíndice j se refiere al intervalo de longitud y L es la longitud que representa el límite inferior de la clase de longitud.

En la ecuación (65), N_t es el número de ejemplares a comienzos de instante t ; este último se asume es equivalente a la edad estimada para el límite inferior de cada intervalo de longitud j , i.e.

$$t_j = - \left(\frac{1}{k} \right) \ln \left[1 - \frac{L_j}{L^\infty} \right] \quad (67)$$

Por otra parte, el patrón de explotación o de selectividad/vulnerabilidad (S_t) en la Ec. (65) se asume logístico, utilizándose la siguiente ecuación logística:

$$S_j = \left[1 + \exp(s1 - s2 \cdot (L_j - L_1)^{s3}) \right]^{-1} \quad (68)$$

donde $s1$, $s2$ y $s3$ son parámetros a estimar, en tanto L barra es la marca de clase.

En la Ec. (65), M es la tasa instantánea de mortalidad natural y F_c es la tasa de mortalidad por pesca en la fracción completamente vulnerada.

La abundancia promedio vulnerada en el año se estima para cada clase de longitud con la siguiente ecuación:

$$Nv_j = N_j(1 - \exp(-(M + S_j F_c)\Delta t_j)) / (M + S_j F_c) \quad (69)$$

Con el objeto de estimar los parámetros desconocidos, es decir: $s1$, $s2$, $s3$ del modelo logístico; F_c en la ecuación de sobrevivencia y el número de ejemplares que se recluta al primer intervalo de tallas ($N(L_1)$), se considera un criterio de minimización de suma de cuadrados (SC) entre la abundancia estimada por el sistema de ecuaciones previas y la abundancia determinada por el método de evaluación directa i.e.,

$$SC = \sum_{j=1}^k \left[\ln(Nv_j^{Est}) - \ln(Nv_j^{Obs}) \right]^2 \quad (70)$$

La minimización de la función objetivo se realiza en planilla electrónica Excel 97, utilizando la macro "Solver". Una vez encontrados los parámetros desconocidos, la biomasa promedio total en el año se estima mediante la siguiente expresión:

$$B_{prom} = \sum_{j=1}^K w_j (N_j - N_{j+1}) / (M + S_j F_c) \quad (71)$$

donde w_j es el peso promedio de la clase de longitud j , estimado a partir de los parámetros de la relación longitud-peso, de la forma

$$w_j = a(L_j)^b \quad (72)$$

donde L_j es la marca de clase.

4.15.1. ANÁLISIS DE BIOMASA Y RENDIMIENTO POR RECLUTA

4.15.1.1. PUNTOS BIOLÓGICOS DE REFERENCIA

Algunos puntos biológicos de referencia pueden ser adoptados como estrategias de explotación y otros pueden ser considerados como umbrales de sobreexplotación (Mace, 1994). Para los fines de este proyecto, se considera los siguientes puntos biológicos de referencia considerados como tasas de explotación constante:

F_{max}	Tasa de mortalidad por pesca a la cual se obtiene el máximo rendimiento por recluta.
$F_{0,1}$	Tasa de mortalidad por pesca al nivel del 10% de la pendiente en el origen de la curva de rendimiento por recluta.
$F_{2/3}$	Tasa de mortalidad por pesca a la cual la biomasa del stock desovante por recluta se reduce a 2/3 de la biomasa desovante virginal.
$F_{40\%}$	Tasa de mortalidad por pesca a la cual la biomasa del stock desovante por recluta se reduce al nivel del 40% del stock desovante por recluta.
$F=M$	Tasa de mortalidad por pesca igual a la tasa instantánea de mortalidad natural.
$F_{20\%}$	Tasa de mortalidad por pesca a la cual la biomasa del stock desovante por recluta se reduce al nivel del 20% del stock desovante por recluta.

La estrategia de explotación F_{max} y $F_{0,1}$, aunque recomendables desde el punto de vista de un objetivo de manejo orientado a la maximización de los rendimientos a través del

aprovechamiento eficiente del crecimiento somático, pueden no ser adecuadas desde el punto de vista de minimizar los riesgos para el stock. En efecto, F_{\max} y $F_{0.1}$ se basan en la teoría de maximización del rendimiento por recluta y no toman en cuenta los efectos que la pesca podría generar sobre la sustentabilidad de la biomasa. Por esta razón, se ha considerado los puntos biológicos de referencia $F_{2/3}$, $F_{40\%}$ como niveles adecuados de explotación, y $F_{20\%}$ como umbral de sobreexplotación. Se destaca que estos niveles de referencia son recomendables cuando es desconocida la relación stock-recluta subyacente, así como la variabilidad del reclutamiento en bajos niveles de stock desovante.

Mace (1994), analizan la relación existente entre varios puntos biológicos de referencia utilizados como umbrales u estrategias de explotación para el manejo de pesquerías. En su trabajo recomienda que el 40%SPR puede utilizarse como un “blanco” (targets) cuando la relación stock-reclutamiento es desconocida.

4.15.1.2. ESTIMACIÓN DE LOS PBR

El análisis de rendimiento por recluta (YPR) y stock desovante por recluta (SPR) que se utilizan para estimar los PBR, excepto $F_{F=M}$, utilizan el siguiente modelo basado en Thompson y Bell (Beverton y Holt, 1956; Ricker, 1975):

$$YPR = \sum_{a=1}^m \frac{w_a s_a F (1 - \exp(-(s_a F + M)))}{s_a F + M} \exp\left(-\sum_{a=1}^{m-1} (s_a F + M)\right) \quad (73)$$

donde w_a es el peso promedio a la edad a , s_a es la selectividad, patrón de explotación o efecto dependiente de la edad, F es la tasa de mortalidad promedio anual, M es la tasa de mortalidad natural.

Para estimar los PBR asociados con el stock desovante por recluta (SPR) se adopta el siguiente modelo:

$$SPR = \sum_{a=1}^m p_a w_a (1 - \exp(-(s_a F + M))) \exp(-\sum_{a=1}^m (s_a F + M)) \quad (74)$$

donde p_a es la proporción de ejemplares maduros a la edad a , la cual se obtiene de la función de madurez, w_a , s_a , F y M han sido definidos previamente.

De acuerdo con los modelos y las definiciones de los PBR, éstos se estiman de la siguiente manera:

- a) F_{max} se estima maximizando el YPR variando F ,
- b) $F_{0,1}$ se define en términos matemáticos como la tasa de mortalidad por pesca a la cual la pendiente de la curva de captura en peso por recluta (dY/dF) es 10% de la pendiente en el origen (Ricker, 1975), i.e.

$$\left. \frac{dY}{dF} \right|_{F=F_{0,1}} = 0,1 \left. \frac{dY}{dF} \right|_{F=0} \quad (75)$$

La mortalidad por pesca que maximiza la captura por recluta es F_{max} y ocurre cuando la pendiente de la función de captura por recluta es cero veces la pendiente en el origen. Así, $F_{0,1}$ será siempre menor que F_{max} y, por lo tanto, una mortalidad por pesca más baja. Una de las ventajas de $F_{0,1}$, desde el punto de vista matemático, es que ésta es calculada siempre en casos donde F_{max} no es definido muy claramente. Además, la mortalidad por pesca $F_{0,1}$ es menos sensitiva a pequeños cambios en el crecimiento o en el patrón de explotación (selectividad del arte) (Rivard & Maguire, 1993).

- (c) $F_{2/3}$, $F_{40\%}$ y $F_{20\%}$ se estiman resolviendo las siguientes ecuaciones, respectivamente:

$$SPR(F_{2/3}) - \frac{2}{3} SPR(F=0) = 0 \quad (76)$$

$$SPR(F_{40\%}) - 0,4 \cdot SPR(F=0) = 0 \quad (77)$$

$$SPR(F_{20\%}) - 0,2 \cdot SPR(F=0) = 0 \quad (78)$$

4.16. ANALISIS COMPARADO DE RESULTADOS DE EVALUACION DIRECTA E INDIRECTA DE CAMARON NAILON

En cumplimiento con los Términos Básicos de Referencia, se analiza comparativamente los resultados de abundancia y biomasa estructurados por talla de camarón nailon que se derivan del presente estudio y aquellos de estudios anteriores para las Regiones III y IV, y las Regiones V a VIII, ya que anteriormente las evaluaciones se efectuaban separando estas dos macrozonas pesqueras. Para el efecto, se tendrá a la vista los resultados generados por los distintos proyectos consignados en la Tabla 1.

4.17. OCEANOGRAFIA DEL FONDO ASOCIADAS A LA DISTRIBUCION DEL RECURSO CAMARÓN NAILON (Objetivo Adicional)

En el punto 5.6 de la Metodología, dentro de los Términos Básicos de Referencia se señala que “Además debe consignar información respecto a los tipos de fondo en la zona de estudio”. Es de amplio conocimiento la existencia de Cartas Pesqueras donde se entrega la información de los fondos y de las áreas de pesca de merluza común, camarón nailon y langostinos. Sin embargo, esta información sólo cubre la parte centro-sur de la distribución de estas especies no existiendo carta para la zona Centro-Norte. En consecuencia y además considerando una de las posibles explicaciones para la alteración de la distribución y abundancia del camarón nailon y langostino amarillo se realizó un muestreo oceanográfico del fondo en las áreas donde se realizó la evaluación en la II, III y IV Región.

Este muestreo consistió en un crucero oceanográfico, a bordo de la L/1 Stella Maris II de la Universidad Católica del Norte, en forma paralela al crucero pesquero. Las estaciones se distribuyeron en cortes perpendiculares a la línea costera de 3 estaciones, y separados entre 5 a 10 millas cada corte. Entre las latitudes 25°S y 26°5'S los cortes tuvieron una separación de 5 millas. La distribución zonal de las estaciones fue de acuerdo a las profundidades (entre 100 y 500 metros) y separadas por una distancia de aproximadamente 2 millas.

La ubicación de las estaciones se estableció de acuerdo a las coordenadas tomadas en el crucero

anterior (FIP 97-25) más 5 minutos de latitud, y en tracks de 5 millas, al norte de la latitud 26°5'S (donde no estaban establecidas coordenadas anteriores). Para ello se utilizó instrumental de la embarcación (Radar FURUNO y Ecosonda FURUNO modelo FE-824) y 2 GPS (Magellan NAV 5000D y Magellan GPS 300) los cuales fueron corregidos de acuerdo a lo indicado por los instructivos del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de Armada (SHOA, 1994).

En estas estaciones se obtuvo muestras de sedimentos, muestras de agua a una profundidad cercana al fondo para la determinación del oxígeno disuelto y salinidad. Además se realizaron perfiles de CTD en cada estación, obteniendo datos de temperatura, salinidad y profundidad. Como datos complementarios se obtuvieron la magnitud y dirección del viento y la temperatura superficial del agua.

La información oceanográfica realizada en el crucero de investigación son las siguientes:

1. Agua

Las muestras de agua para el análisis de oxígeno disuelto y salinidad, se obtuvieron mediante una botella Niskin de 1,7 litros de capacidad.

El oxígeno disuelto fue fijado a bordo y analizado de acuerdo a la metodología de Winkler, modificado por Carpenter (1965), en un laboratorio montado ad-hoc en la propia embarcación.

Las salinidades fueron tomadas y almacenadas para ser analizadas en laboratorio con un salinómetro Autolab, con el fin de ser patrones de corrección para los datos de CTD

La salinidad, temperatura y profundidad se obtuvieron mediante lances de CTD los que fueron realizados con un CTD Seabird SBE19-1240 Modelo SBE19-02 de una resolución de 0,015% en la profundidad, 0,0011°C en la temperatura y 0,0001 S/m en la conductividad, almacenándose la información en un PC portátil. Los valores de salinidad son corregidos de acuerdo a las muestras de control. La temperatura superficial es medida en cada estación con un termómetro superficial oceanográfico de mercurio.

Masas de Agua. Para la identificación de las masas de agua se usan las curvas T-S, considerando en general las pautas de Mamayev (1975), aunque las masas de agua superficiales son aquí

analizadas como de referencia. Una zona costera donde además de la interacción con la atmósfera, debe considerarse la influencia sobre las características de las aguas provocadas por los procesos de surgencia, por el efecto de fricción de borde y de fondo sobre las masas de agua. La circulación en una zona costera es afectada por fricción, produciendo procesos de mezcla de masas de agua. Además, se produce modificación del contenido de oxígeno disuelto por consumo y producción, pues son las áreas más productivas. Por otra parte la incorporación de las aguas de bahías, donde como consecuencia de la residencia de las aguas en el interior de las mismas y procesos de mezcla, las características de las aguas cambian. Por lo tanto, la definición de las masas de agua en este trabajo es una aproximación, cuya validez debe irse corroborando en el tiempo.

2. Sedimentos

El estudio de la distribución granulométrica de los sedimentos se está realizando de acuerdo a la denominación Wentworth (1922) y los parámetros correspondientes a diámetro medio y selección serán calculados según la metodología descrita por Folk and Ward (1957). El análisis químico de la materia orgánica total en los sedimentos se realiza aplicando el método descrito por Mook y Hoskin (1982).

3. Vientos

La magnitud del viento fue medida mediante un anemómetro portátil marca ANEMO y la dirección aproximada y magnitud con una estación meteorológica de lectura directa Jules Richard instalada en la embarcación, la cual dejó de funcionar debido a los fuertes vientos

Se utilizará también la información georreferenciada de las variables oceanográficas del fondo recopiladas por Acuña *et al.*, (1998b) con el doble propósito de mejorar la cantidad y calidad de la información sobre los fondos de la III y IV Regiones donde se pesca la especie y además poder tener un set de datos oceanográficos para poder evaluar la posible modificación del ambiente debido al efecto del Fenómeno de El Niño, presente durante el crucero analizado el estudio anterior ya señalado, en particular debido al mayor arrastre de sedimentos continentales por los ríos de estas dos Regiones.

4.18. CARTOGRAFIA

La información cartográfica se procesará empleando una mesa digitalizadora Graphic Master y el software ARC/INFO que posee la versatilidad de operar información tanto en formato raster (IDRISI) como vectorial, situación que permite extrapolar los resultados y base de datos a un amplio tipo de software que no sólo sea ARC/INFO, sino que además permite representar cartográficamente niveles de georeferenciación más detallados que los datos donde se utiliza sólo el formato raster. Para las representaciones georreferenciadas se incorpora el software ARC/VIEW y SPATIAL ANALYST, de la misma familia de ARC/INFO.

Los niveles de resolución y detalle de acuerdo a la escala de los planos, fluctúan dependiendo del tamaño, cantidad y tipo de información a entregar de cada zona a estudiar, manteniendo el mismo criterio en toda la zona de estudio. En todo caso en los TBR se establece *a priori* el nivel de resolución para la digitalización de las cartas de 1 a 250.000. En todo caso en ese mismo documento se señala que deben utilizarse las cartas 400 y 500 del SHOA de la Armada de Chile. Sin embargo, esas dos cartas no incluyen la zona de la II y III Región por lo cual se debió incorporar la carta 200 y 300 del SHOA para abarcar toda la zona de estudio.

Con respecto a la información de los tipos de fondo, como ya se señalara se incorporará la información recogida durante este estudio, más aquella generada por Pavéz et al, (1995), Silva (1996), Acuña *et al.* (1998b), en particular las que incluyen la zona de la II, III y IV Región, las que serán oportunamente solicitadas al FIP.

5. RESULTADOS

5.1.1. CRUCERO DE EVALUACION DIRECTA.

Los cruceros de evaluación directa se realizaron a bordo de dos embarcaciones, el PAM EICOMAR I de la empresa pesquera Isla Dama de Coquimbo, entre el 22 de julio y el 17 de agosto de 1999, en fondos rastreables frente al litoral de la II a la IV Regiones, en dirección norte-sur, entre 21°38'81" y 32°09'91" S, en profundidades entre 120 y 510 m. Con esta embarcación se realizó 145 lances de pesca. Adicionalmente, con PAM LOS VILOS II de la empresa pesquera Camanchaca S.A. de Tomé se realizó 118 lances de pesca entre el 12 de agosto y 5 de septiembre de 1999, en fondos rastreables frente al litoral de la V a la VIII Regiones, en dirección sur-norte, entre 38°29'31" y 32°09'34" S, en profundidades que fluctuaron entre 112 y 495 m (Tabla 2).

En la Tabla 2 se entrega un resumen de las variables operativas del crucero de evaluación directa. De un total de 102 transectas, sólo 5 (4,9%) no pudieron ser realizadas debido a las características desfavorables del fondo, lo que no permitió calar en ninguna estación de aquellas transectas. Del total de lances realizados, en el 45,2 % se obtuvo presencia de camarón nailon (Fig. 3). En el 16,0% de los lances se obtuvo capturas de camarón nailon superiores a 50 kilos. El 94% de las capturas de camarón nailon fueron extraídas entre la II y IV Regiones, ambas inclusive. El número de lances negativos, es decir, sin camarón nailon ni fauna acompañante es de 9, lo que corresponde al 3,4 %. En el caso de la fauna acompañante, la captura total fue de 25.399,59 kg, de los cuales la merluza común generó el mayor aporte en peso (5.524,2 kg), superando incluso las capturas de camarón nailon (5.439,54 kg). En el caso de los langostinos, el 95% de las capturas fueron obtenidas entre las Regiones II y IV.

Al realizar un análisis por región de las variables operativas del crucero de prospección, se observa que del total de transectas realizadas un 24,7% se ejecutaron en la II región, lo que corresponde al 22,0 % de los lances. En cuanto a los lances con captura de camarón nailon, es en la III Región, donde se encuentra la mayor frecuencia (13,3%).

En el caso de la fauna acompañante, la merluza capturada en la III región fue la generó el mayor aporte en peso, con 2.293,1 kg, lo que corresponde a 41,5 % (Tabla 3). En el Anexo 1 se entregan las características de los lances realizados durante el crucero de prospección del camarón nailon.

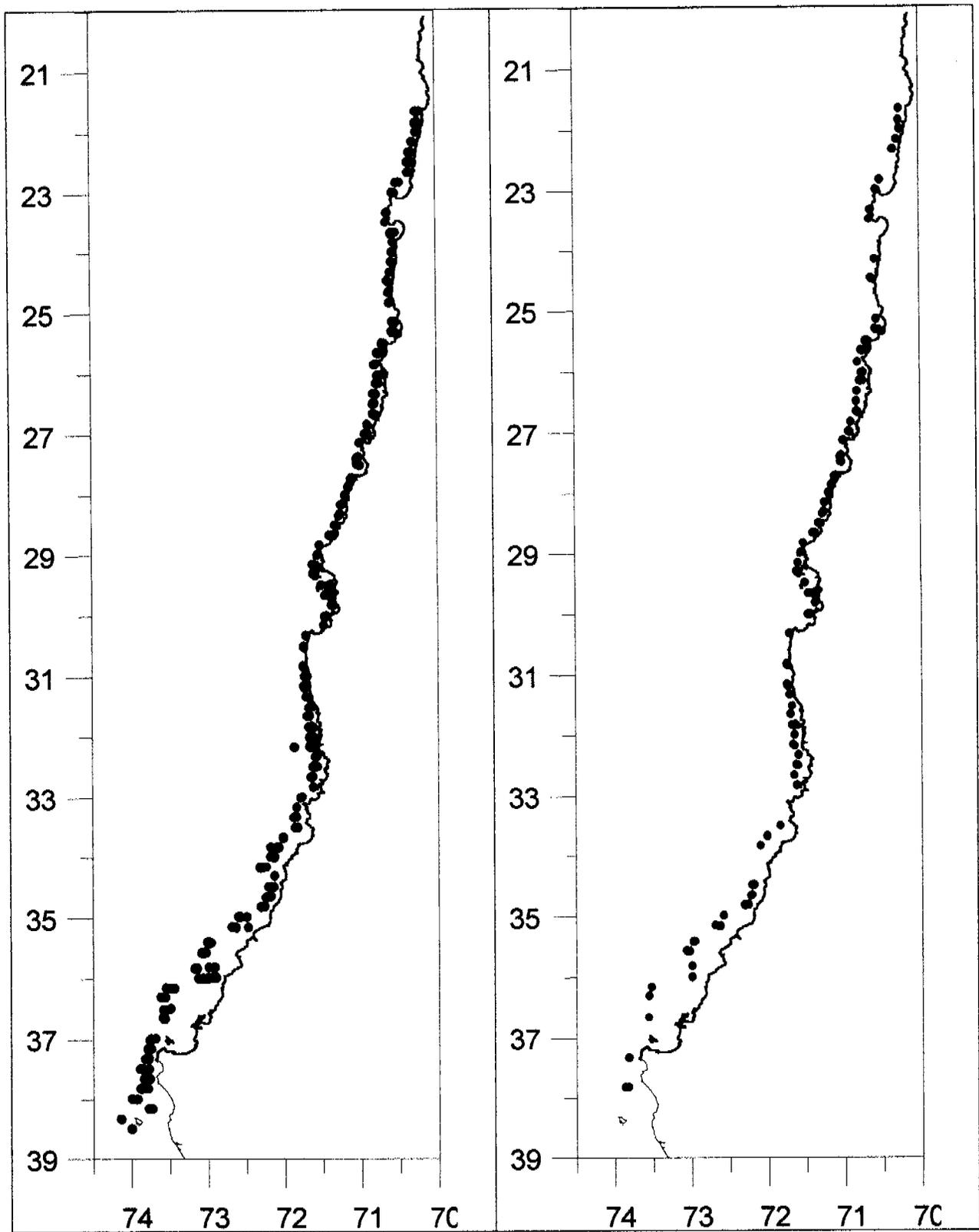


Fig. 3. Lances propuestos (izquierda) y lances con presencia de camarón nailon (derecha) entre la II y VIII regiones.

Tabla 2. Variables operativas del crucero de prospección de camarón nailon entre la II y VIII regiones, del 22 de julio al 05 de septiembre de 1999.

Variable operativa	Embarcación		
	EICOMAR I	LOS VILOS II	Total
Periodo	22 jul /17 ago	12 ago/05 sep	22 jul /05 sep
Rango latitud	21°38'81"- 32°09'91"	32°09'34" - 38°29'81"	21°38'81"- 38°29'81"
Rango de profundidad (m)	120-510	112-495	112-510
Número total de transectas	64	38	102
Número de transectas realizadas	61	36	97
Número total de lances	145	118	263
Número de lances negativos para camarón nailon y fauna acompañante	4	5	9
Número de lances con captura de camarón nailon	85	34	119
Número de lances con captura de langostino amarillo	34	16	50
Número de lances con captura de langostino colorado	30	2	32
Número de lances con captura de fauna acompañante	141	113	254
Número de lances con captura de camarón superior a 50 kg	41	1	42
Número de lances con captura de langostino amarillo superior a 50 kg	10		10
Número de lances con captura de langostino colorado superior a 50 Kg.	17		17
Captura de camarón (Kg)	5124,79	314,75	5439,54
Captura de langostino amarillo (Kg)	1475,83	40,25	1516,08
Captura de langostino colorado (Kg)	4714,08	0,78	4714,85
Captura total de la fauna acompañante	14711,11	10688,48	25399,59
Captura de fauna acompañante (no incluye langostinos)	8521,21	10647,46	19168,66
Captura de merluza (Kg)	3569,80	1954,80	5524,60
Tiempo total de arrastre (h)	73,6	57,4	131,0
Tiempo de arrastre con captura de camarón (h)	42,6	16,9	59,5
Tiempo de arrastre con captura de langostino amarillo (h)	17,35	6,97	24,3
Tiempo de arrastre con captura de langostino colorado (h)	14,8	1,0	15,8
Tiempo total de arrastre con capturas superiores a 50 Kilos (h)	33,5	0,5	34,1
Tiempo de arrastre con captura de camarón superiores a 50 Kilos (h)	20,9	0,5	21,0
Tiempo de arrastre con captura de langostino amarillo superiores a 50 Kilos (h)	5,1		5,1
Tiempo de arrastre con captura de langostino colorado superiores a 50 Kilos (h)	8,02		8,0

Tabla 3. Variables operativas del cruceo de prospección de camarón nailon, por región.

Variable operativa	Región							
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Total
Rango de profundidad	120-510	135-470	148-465	154-482	161-490	122-479	112-495	112-510
Número total de transectas	26	21	17	11	4	7	16	102
Número de transectas realizadas	24	21	16	11	4	6	15	97
Número total de lances	58	49	38	32	12	22	52	263
Número de lances negativos para camarón y fauna acompañante	4			4			1	9
Número de lances con captura de camarón	27	35	23	9	5	13	7	119
Número de lances con captura de langostino amarillo	3	20	13	5	2	2	5	50
Número de lances con captura de langostino colorado	15	12	3		1	1		32
Número de lances con captura de fauna acompañante	54	49	38	28	12	22	51	254
Número de lances con captura de camarón superior a 50 Kilos	5	26	10				1	42
Número de lances con captura de langostino amarillo superior a 50 Kilos		7	3					10
Número de lances con captura de langostino colorado superior a 50 Kilos	6	10	1					17
Captura de camarón (Kg)	654,13	3075,26	1395,40	152,16	39,39	103,21	19,99	5439,54
Captura de langostino amarillo (Kg)	9,07	1130,00	336,76	20,95	0,35	0,45	18,50	1516,08
Captura de langostino colorado (Kg)	1742,08	2828,00	144,00		0,15	0,63		4714,85
Captura total de la fauna acompañante	5071,30	7277,50	2362,32	804,49	898,37	2833,81	6151,82	25399,59
Captura de fauna acompañante (no incluye langostinos)	3320,15	3319,50	1881,56	783,54	897,87	2832,73	6133,32	19168,66
Captura de merluza (Kg)	526,00	2293,10	750,70	258,00	86,10	545,50	1065,20	5524,60
Tiempo total de arrastre (h)	30,0	24,2	19,4	15,6	6,0	11,1	24,8	131,0
Tiempo de arrastre con captura de camarón (h)	13,3	17,6	11,7	4,3	2,7	6,5	3,3	59,5
Tiempo de arrastre con captura de langostino amarillo (h)	1,8	9,4	6,2	2,5	1,1	1,1	2,2	24,3
Tiempo de arrastre con captura de langostino colorado (h)	8,0	5,1	1,7		0,6	0,5		15,8
Tiempo total de arrastre c/capturas superiores a 50 Kilos (h)	5,3	21,3	7,0				0,5	34,1
Tiempo de arrastre con captura de camarón superiores a 50 Kilos (h)	2,2	13,5	4,9				0,5	21,0
Tiempo de arrastre con captura de langostino amarillo superiores a 50 Kilos (h)		3,5	1,6					5,1
Tiempo de arrastre con captura de langostino colorado superiores a 50 Kilos (h)	3,2	4,3	0,6					8,0

5.1.2. MUESTREO BIOLÓGICO

El muestreo biológico se realizó en 88 (73,9%) de los 119 lances en los cuales se obtuvo presencia de camarón nailon. En el caso del langostino amarillo se analizaron 24 muestras de un total de 50 lances (48,0%), mientras que en el langostino colorado se analizaron 9 muestras de 32 lances (28,1%).

5.1.3. FRECUENCIA DE TALLA POR REGIÓN Y SEXO.

En este estudio el análisis se realizó dividiendo el área de prospección por región y latitud, además los ejemplares fueron separados por sexo, condición reproductiva, talla y estrato de profundidad. En la Tabla 4 se entrega un resumen del esfuerzo del muestreo de frecuencia (medidos) y biológico-específico (medidos y pesados simultáneamente) de la captura general. El esfuerzo total es de 22.412 ejemplares medidos y 6.001 medidos y pesados.

Tabla 4. Esfuerzo total del muestreo de frecuencia de tallas (medidos) y biológico-específico (medidos y pesados) de la captura de camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado, en la evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Región, según embarcación. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

SEXO	DATOS	P.A.M. EICOMAR I		P.A.M. LOS VILOS II				Total	
		II	III	IV	V	VI	VII		VIII
MACHOS	Medidos	1.332	3.399	2.236	552	231	459	272	8.481
	Pesados	381	957	687	101	51	98	152	2.427
HEMBRAS s/ h	Medidos	668	2492	1.331	420	29	179	268	5.387
	Pesados	172	550	337	84	1	15	69	1.228
HEMBRAS c/ h	Medidos	1.265	2.245	2.260	1.003	240	1.110	421	8.544
	Pesados	373	632	674	215	48	237	167	2.346
Total	Medidos	3.265	8.136	5.827	1.975	500	1.748	961	22.412
	Pesados	926	2.139	1.698	400	100	350	388	6.001

En la Tabla 5 se muestra el esfuerzo de muestreo para generar la distribución de frecuencia de tallas del camarón nailon, que fue de 18.449 medidos y 4.382 ejemplares medidos y pesados, de los cuales el 75,6% fue capturado entre la II y IV Región. En la III Región se capturó el mayor porcentaje de los ejemplares (36%), mientras que en la VI Región se capturó el menor número (2,7%). En las muestras, el 32,9% de los ejemplares correspondió a machos, el 27,5% de hembras sin huevos y 39,6% a hembras ovíferas.

Tabla 5. Esfuerzo total del muestreo de frecuencia de tallas (medidos) y biológico-específico (medidos y pesados) de la captura de camarón nailon entre las Regiones II y VIII, según embarcación. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

SEXO	DATOS	P.A.M. EICOMAR I			P.A.M. LOS VILOS II				Total
		REGION							
		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
MACHOS	Medidos	1.137	2.387	1.370	393	231	459	94	6.071
	Pesados	304	520	313	71	51	98	27	1.384
HEMBRAS s/ h	Medidos	661	2.440	1.254	339	29	179	174	5.076
	Pesados	170	536	314	72	1	15	44	1.152
HEMBRAS c/ h	Medidos	1.093	1.816	1.786	945	240	1.110	312	7.302
	Pesados	310	483	452	207	48	237	109	1.846
Total	Medidos	2.891	6.643	4.410	1.677	500	1.748	580	18.449
	Pesados	784	1.539	1.079	350	100	350	180	4.382

En el caso del langostino amarillo, se midió 2.755 ejemplares y se pesó otros 1.777, observándose un 57,9 % de machos, 8,7 % de hembras sin huevo y 33,4 % de hembras ovíferas (Tabla 6).

Tabla 6. Esfuerzo total del muestreo de frecuencia de tallas (medidos) y biológico-específico (pesados) de la captura de langostino amarillo, en la evaluación directa de camarón nailon entre las II y VIII Regiones, según embarcación. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

SEXO	DATOS	P.A.M. EICOMAR I			P.A.M. LOS VILOS II		Total
		REGION					
		II	III	IV	V	VIII	
MACHOS	Medidos	82	560	615	159	178	1.594
	Pesados	35	263	298	30	125	751
HEMBRAS s/ h	Medidos	7	9	49	81	94	240
	Pesados	2	2	9	12	25	50
HEMBRAS c/ h	Medidos	42	410	302	58	109	921
	Pesados	13	135	162	8	58	376
Total	Medidos	131	979	966	298	381	2.755
	Pesados	50	400	469	50	208	1.177

En el langostino colorado el 67,5 % correspondió a machos; el 5,9% a hembras sin huevos y el 26,6% de hembras ovíferas (Tabla 7).

Tabla 7. Esfuerzo total del muestreo de frecuencia de tallas (medidos) y biológico-específico (pesados) de la captura de langostino colorado, en la evaluación directa de camarón nailon entre las Regiones II y VIII, según embarcación. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

		P.A.M. EICOMAR I			Total
		REGIÓN			
SEXO	DATOS	II	III	IV	
MACHOS	Medidos	113	452	251	816
	Pesados	42	174	76	292
HEMBRAS s/ h	Medidos		43	28	71
	Pesados		12	14	26
HEMBRAS c/ h	Medidos	130	19	172	321
	Pesados	50	14	60	124
Total	Medidos	243	514	451	1.208
	Pesados	92	200	150	442

5.1.4. FRECUENCIA DE TALLAS POR LATITUD Y SEXO.

De acuerdo a los antecedentes se observa que en el camarón nailon se capturó un mayor porcentaje de hembras que de machos, con un 67,1 y 32,9 %, respectivamente. En el caso de las hembras, el 59 % de éstas se encuentran ovíferas. Al analizar por latitud la presencia de hembras portadoras, se observa que en las latitudes 22° y 23° superan el 78%, mientras que en las latitudes 33°, 34° y 35° (zona centro-sur) el porcentaje de hembras portadoras de huevos superan el 81%, alcanzando incluso el 93 % en la latitud 34° (Tabla 8).

En el langostino amarillo se observó un mayor porcentaje de machos (57,9 %). En las hembras el 79,3 % se encontró ovífera. Por latitud, la presencia de hembras ovíferas desde la latitud 25° S hasta 31° S superan el 81%, alcanzando incluso el 100 % en el rango latitudinal 28° a 30° S. En las latitudes 34° y 35°, las hembras ovíferas no superan el 64 % (Tabla 9).

Tabla 8. Número de ejemplares de camarón nailon medidos por rango de latitud, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

LATITUD	SEXO			Total
	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	
22-22,59	66	24	90	180
23-23,59	106	48	263	417
24-24,59	196	34	4	234
25-25,59	732	477	608	1.817
26-26,59	597	446	388	1.431
27-27,59	902	710	782	2.394
28-28,59	614	896	514	2.024
29-29,59	754	914	860	2.528
30-30,59	283	232	490	1.005
31-31,59	527	446	579	1.552
32-32,59	446	429	739	1.614
33-33,59	64	38	323	425
34-34,59	379	43	577	999
35-35,59	324	220	955	1.499
36-36,59	81	119	130	330
Total	6.071	5.076	7.302	18.449

Tabla 9. Número de ejemplares de langostino amarillo medidos por rango de latitud, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

LATITUD	SEXO			Total
	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	
22-22,59				
23-23,59				
24-24,59				
25-25,59	82	7	42	131
26-26,59	120	9	148	277
27-27,59				
28-28,59	344		162	506
29-29,59	317	31	140	488
30-30,59	91		158	249
31-31,59	303	18	104	425
32-32,59	159	81	58	298
33-33,59				
34-34,59				
35-35,59	33	56	41	130
36-36,59	145	38	68	251
Total	1.594	240	921	2.755

En el langostino colorado se observó un mayor porcentaje de machos (67,5%), mientras que el 81,9 % de las hembras se encuentran ovíferas. La presencia de hembras ovíferas indica que en las latitudes 24° y 29° el porcentaje de hembras en este estado supera el 86%, alcanzando incluso el 100 % en la latitud 24° (Tabla 10).

Tabla 10. Número de ejemplares de langostino colorado medidos por rango de latitud, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

LATITUD	SEXO			Total
	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	
24-24,59	97		104	201
25-25,59				
26-26,59	117	26	26	169
27-27,59	351	17	19	387
28-28,59				
29-29,59	251	28	172	451
Total	816	71	321	1208

5.1.5. PROPORCION SEXUAL POR REGION Y SEXO

En la Tabla 11 se muestran los porcentajes de los ejemplares medidos por región y sexo, predominando las hembras en todas las regiones, siendo la VIII Región donde se manifiesta con mayor notoriedad dicha diferencia.

Tabla 11. Porcentaje de los ejemplares de camarón nailon medidos por región y sexo.

SEXO	REGION							Total
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
MACHOS	39,3	35,9	31,1	23,4	46,2	26,3	16,2	32,9
HEMBRAS	60,7	64,1	68,9	76,6	53,8	73,7	83,8	67,1
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

En el caso del langostino amarillo ocurre lo contrario. En efecto, las hembras se encuentran en menor porcentaje, a excepción de la VIII Región donde son levemente superiores (Tabla 12).

Tabla 12. Porcentaje de los ejemplares de langostino amarillo medidos por región y sexo.

SEXO	REGIÓN					Total
	II	III	IV	V	VIII	
MACHOS	62,6	57,2	63,7	53,4	46,7	57,9
HEMBRAS	37,4	42,8	36,3	46,6	53,3	42,1
Total	100	100	100	100	100	100

En el caso del langostino colorado no se observa una situación tan clara en cuanto a la predominancia de hembras por región debido a que en la II Región los machos son levemente inferiores en porcentaje, luego en la III son muy frecuentes y posteriormente en la IV región parecen ser levemente superiores en frecuencia respecto a las hembras (Tabla 13).

Tabla 13. Porcentaje de los ejemplares de langostino colorado medidos por región y sexo.

SEXO	REGIÓN			Total
	II	III	IV	
MACHOS	46,5	87,9	55,7	67,5
HEMBRAS	53,5	12,1	44,3	32,5
Total	100	100	100	100

5.1.6. PROPORCION DE HEMBRAS OVIFERAS POR REGION

En la Tabla 14 se muestran las proporciones de las hembras ovíferas de camarón nailon. Se aprecia que en la mayoría de las regiones existe un mayor porcentaje de hembras ovíferas, con la excepción en la III Región, donde el 42,7% de las hembras presenta huevos. En la VI Región se encuentra el mayor porcentaje de hembras portadoras (89,2 %).

Tabla 14. Proporción (%) de hembras ovíferas de camarón nailon medidos en el muestreo de frecuencia de tallas por región. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

SEXO	REGIÓN							Total
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
HEMBRAS s/h	37,7	57,3	41,3	26,4	10,8	13,9	35,8	41,0
HEMBRAS c/h	62,3	42,7	58,8	73,6	89,2	86,1	64,2	59,0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

En el caso del langostino amarillo, la menor proporción de hembras ovíferas se encuentra en la V y VIII Regiones, con un 41,7% y 53,7%, respectivamente, mientras que en las Regiones II, III y IV las hembras ovíferas superan el 85% (Tabla 15).

Tabla 15. Proporción (%) de hembras ovíferas de langostino amarillo medidos en el muestreo de frecuencia de tallas por región. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

SEXO	REGIÓN					Total
	II	III	IV	V	VIII	
HEMBRAS s/h	14,3	2,1	14,0	58,3	46,3	20,7
HEMBRAS c/h	85,7	97,9	86,0	41,7	53,7	79,3
Total	100	100	100	100	100	100

En el caso del langostino colorado se observa que en la II y IV Regiones las hembras con huevos superan el 86 %, no así en la III región donde éstas no sobrepasan el 30 % (Tabla 16).

Tabla 16. Proporción (%) de hembras ovíferas de langostino colorado medidos en el muestreo de frecuencia de tallas por región. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

SEXO	REGIÓN			Total
	II	III	IV	
HEMBRAS s/h	0,0	69,4	14,0	18,1
HEMBRAS c/h	100,0	30,6	86,0	81,9
Total	100	100	100	100

5.1.7. TALLAS PROMEDIO POR REGION Y SEXO

En camarón nailon la tendencia de las tallas promedio es a aumentar hacia el sur, tanto en machos como en hembras. Las hembras ovíferas presentan tallas más grandes que las hembras no ovíferas y los machos. En las Regiones VII y VIII se encuentran las tallas más grandes con promedios superiores a 27,8 mm de longitud de cefalotórax (Tabla 17).

Tabla 17. Tallas promedio de camarón nailon por región, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

		REGIÓN							
SEXO	DATOS	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Total
MACHOS	LC	24,5	23,0	24,8	23,9	25,7	25,8	24,8	24,1
	D.e	2,7	2,8	3,5	2,4	1,2	1,2	1,9	2,9
HEMBRAS s/h	LC	24,6	23,6	24,7	24,4	27,7	27,1	27,7	24,3
	D.e	3,8	2,8	3,5	2,7	1,1	1,5	1,8	3,2
HEMBRAS c/h	LC	27,9	26,1	28,5	27,2	28,1	28,8	28,7	27,7
	D.e	3,9	3,0	3,7	2,7	1,5	2,1	1,8	3,3
Total	LC	25,8	24,1	26,3	25,9	27,0	27,9	27,8	25,6
	D.e	3,8	3,1	4,0	3,1	1,8	2,3	2,3	3,6

En el caso de langostino amarillo, las tallas promedio son mayores hacia el norte, tanto en machos como en hembras, encontrándose los ejemplares de mayor talla promedio en la II Región (33,3 mm de longitud cefalotorax; Tabla 18). Esta tendencia también se observa en el langostino colorado, con las tallas al norte de la IV Región son mayores, siendo en la II Región donde se observa la más alta (30,4 mm de cefalotórax; Tabla 19).

Tabla 18. Tallas promedio de langostino amarillo por región, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

		REGIÓN						Total
SEXO	DATOS	II	III	IV	V	VIII	Total	
MACHOS	LC	34,3	32,7	29,5	24,9	33,0	30,8	
	D.e	3,9	4,2	9,6	5,8	4,8	7,4	
HEMBRAS s/h	LC	31,6	26,0	20,3	21,0	24,3	22,7	
	D.e	4,3	2,7	4,8	2,2	3,2	4,1	
HEMBRAS c/h	LC	31,5	28,0	29,8	23,6	29,8	28,7	
	D.e	1,7	2,3	4,4	4,2	3,2	3,7	
Total	LC	33,3	30,7	29,1	23,6	29,9	29,4	
	D.e	3,6	4,2	8,3	5,1	5,3	6,5	

Tabla 19. Tallas promedio de langostino colorado por región, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

		REGIÓN			
SEXO	DATOS	II	III	IV	Total
MACHOS	LC	31,4	25,8	22,1	25,5
	D.e LC	2,7	4,2	7,2	5,9
HEMBRAS s/h	LC		22,0	16,5	19,8
	D.e LC		3,1	1,4	3,8
HEMBRAS c/h	LC	29,6	32,5	26,3	28,0
	D.e LC	2,1	2,5	7,8	6,2
Total	LC	30,4	25,8	23,3	25,8
	D.e	2,5	4,4	7,7	6,2

5.1.8. FRECUENCIA DE TALLAS POR ESTRATO DE PROFUNDIDAD Y SEXO

La distribución del esfuerzo se realizó dividiendo por estrato de profundidad, cada 50 m, generándose los grupos de ejemplares descritos en la Tabla 20. En el camarón nailon, el 75,9% de los ejemplares fue capturado entre 251 y 450 m de profundidad, con el 75,3% de las hembras ovíferas en el estrato 251-300 m.

Tabla 20. Número de ejemplares medidos de camarón nailon para el análisis de frecuencia de tallas por estrato de profundidad, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

ESTRATO PROFUNDIDAD	SEXO			Total
	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	
151-200	339	253	321	913
201-250	913	961	1.115	2.989
251-300	1.411	763	2.103	4.277
301-350	777	748	1.240	2.765
351-400	1.251	1.090	1.529	3.870
401-450	1.152	1.095	845	3.092
451-500	228	166	149	543
Total	6.071	5.076	7.302	18.449

En el langostino amarillo, el 87,7% de los ejemplares de los muestreos se encuentra bajo los 300 m de profundidad y el 100% de las hembras se encuentran en condición ovífera en el estrato 101-150 m (Tabla 21). En langostino colorado, el 100 % de las hembras con huevos se encuentra entre los 301-350 m de profundidad. Además, sobre el 66 % de las hembras se encuentra con huevos en todos los estratos de profundidad (Tabla 22).

Tabla 21. Número de ejemplares medidos de langostino amarillo para el análisis de frecuencia de tallas, por estrato de profundidad, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

ESTRATO PROFUNDIDAD	SEXO			Total
	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	
101-150	225		113	338
151-200	219	17	223	459
201-250	271	17	100	388
251-300	672	187	374	1.233
301-350	87	7	66	160
351-400	54	4	17	75
401-450	66	8	28	102
Total	1.594	240	921	2.755

Tabla 22. Número de ejemplares medidos de langostino colorado para el análisis de frecuencia de tallas, por estrato de profundidad, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

ESTRATO PROFUNDIDAD	SEXO			Total
	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	
151-200	508	43	87	638
251-300	85	17	40	142
301-350	97		104	201
351-400	126	11	90	227
Total	816	71	321	1.208

5.1.9. PROPORCION POR ESTRATO DE PROFUNDIDAD Y SEXO

El porcentaje de hembras de camarón nailon, en todos los estratos de profundidad, es superior al de los machos (Tabla 23), con el máximo en el estrato 301-350. En el langostino amarillo, sólo en el estrato 151-200 m de profundidad las hembras superan el 50%, y es en éste donde se concentra el mayor porcentaje de hembras con huevos (Tabla 24). En el caso del langostino colorado el 51,7% de las hembras se concentra en el estrato 301-350 m de profundidad y todas se encuentran ovíferas (Tabla 25).

Tabla 23. Porcentaje de los ejemplares medidos de camarón nailon para el análisis de frecuencia de tallas, por estrato de profundidad, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

ESTRATO PROFUNDIDAD	SEXO			Total
	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	
151-200	37,1	27,7	35,2	100
201-250	30,5	32,2	37,3	100
251-300	33,0	17,8	49,2	100
301-350	28,1	27,1	44,8	100
351-400	32,3	28,2	39,5	100
401-450	37,3	35,4	27,3	100
451-500	42,0	30,6	27,4	100
Total	32,9	27,5	39,6	100

Tabla 24. Porcentaje de los ejemplares medidos de langostino amarillo para el análisis de frecuencia de tallas, por estrato de profundidad, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

ESTRATO PROFUNDIDAD	SEXO			Total
	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	
101-150	66,6	0,0	33,4	100
151-200	47,7	3,7	48,6	100
201-250	69,8	4,4	25,8	100
251-300	54,5	15,2	30,3	100
301-350	54,4	4,4	41,3	100
351-400	72,0	5,3	22,7	100
401-450	64,7	7,8	27,5	100
Total	57,9	8,7	33,4	100

Tabla 25. Porcentaje de los ejemplares medidos de langostino colorado para el análisis de frecuencia de tallas, por estrato de profundidad, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

ESTRATO PROFUNDIDAD	SEXO			Total
	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	
151-200	79,6	6,7	13,6	100
251-300	59,9	12,0	28,2	100
301-350	48,3	0,0	51,7	100
351-400	55,5	4,8	39,6	100
Total	67,5	5,9	26,6	100

5.1.10. TALLAS PROMEDIO POR ESTRATO DE PROFUNDIDAD Y SEXO

En el camarón nailon se observa que la talla promedio de los ejemplares tiene una tendencia a disminuir con la profundidad, evidencia que se observa al contrastar el estrato 151-200 m (27,8 mm de cefalotórax) y el estrato 451-500 (23,7 mm). Esta disminución se observa en todos los estadios sexuales (Tabla 26).

Tabla 26. Tallas promedio de camarón nailon por estrato de profundidad, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

ESTRATO		SEXO			
PROFUNDIDAD	DATOS	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	Total
151-200	LC	26,2	25,5	31,4	27,8
	D.e	4,3	3,5	3,6	4,7
201-250	LC	24,8	25,6	28,5	26,4
	D.e	2,7	2,9	3,1	3,3
251-300	LC	25,2	25,6	28,3	26,8
	D.e	2,5	3,0	2,6	3,1
301-350	LC	23,6	23,6	27,1	25,2
	D.e	3,2	3,1	3,3	3,7
351-400	LC	22,8	23,6	26,3	24,4
	D.e	2,3	3,2	2,8	3,2
401-450	LC	23,7	23,6	27,4	24,7
	D.e	2,8	2,9	3,8	3,5
451-500	LC	22,7	22,8	26,2	23,7
	D.e	2,2	3,0	2,8	3,0
Total	LC	24,1	24,3	27,7	25,6
	D.e	2,9	3,2	3,3	3,6

En el langostino amarillo no se observa un patrón definido, pero es claro que en los primeros estratos las tallas promedio disminuyen hasta aproximadamente el de 251-300 m y luego aumentan, lo que es más claro en las hembras ovíferas (Tabla 27). En el langostino colorado se observa que las tallas más grandes se encuentran en los primeros estratos, para luego disminuir la talla con la profundidad. En las hembras, este patrón es claramente visible (Tabla 28).

Tabla 27. Tallas promedio de langostino amarillo por estrato de profundidad, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

ESTRATO		SEXO			
PROFUNDIDAD	DATOS	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	Total
101-150	LC	32,4		29,2	31,4
	D.e	3,7		1,6	3,5
151-200	LC	34,0	24,0	30,5	32,0
	D.e	5,5	2,4	3,2	5,0
201-250	LC	33,4	23,9	30,4	32,2
	D.e	3,9	1,3	3,8	4,4
251-300	LC	27,9	22,0	27,3	26,8
	D.e	8,8	4,2	3,5	7,3
301-350	LC	34,5	25,8	26,7	30,9
	D.e	4,7	2,4	1,9	5,4
351-400	LC	28,2	30,9	27,5	28,2
	D.e	8,1	1,3	7,4	7,7
401-450	LC	30,8	25,1	29,3	29,9
	D.e	7,0	2,1	6,2	6,7
Total	LC	30,8	22,7	28,7	29,4
	D.e	7,4	4,1	3,7	6,5

Tabla 28. Tallas promedio de langostino colorado por estrato de profundidad, sexo y condición reproductiva. s/h: hembras sin huevos; c/h: hembras con huevos.

ESTRATO		SEXO			
PROFUNDIDAD	DATOS	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	Total
151-200	LC	26,7	22,0	34,3	27,4
	D.e	4,7	3,1	2,2	5,3
251-300	LC	20,0	16,5	30,1	22,4
	D.e	7,9	1,2	4,5	8,2
301-350	LC	31,0		29,2	30,1
	D.e	2,7		2,0	2,5
351-400	LC	19,8	16,5	19,5	19,5
	D.e	2,6	1,9	2,0	2,4
Total	LC	25,5	19,8	28,0	25,8
	D.e	5,9	3,8	6,2	6,2

5.1.11. DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLA POR REGION.

En el camarón nailon, la distribución de frecuencia de talla se estrecha latitudinalmente hacia el sur, alcanzando la menor amplitud en la VI Región, mientras que la mayor se encuentra en las Regiones III y IV. En general, el 57% de los ejemplares se encuentra bajo los 25 mm de LC, variando según la región (Tabla 29).

Tabla 29. Distribución de frecuencia de talla total en camarón nailon, por región.

L. C (mm)	REGION								Total
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
12				1					1
13		1							1
14		4	1	1					6
15		7	4	1					12
16	1	13	5						19
17	4	34	20	3					61
18	18	95	40	3					156
19	47	224	91	12					374
20	103	518	191	46			1		859
21	186	751	242	84	1	1	7		1.272
22	290	951	334	138		5	10		1.728
23	372	986	397	176	13	12	20		1.976
24	377	949	412	215	54	114	34		2.155
25	293	593	438	220	104	230	41		1.919
26	259	454	469	183	88	319	79		1.851
27	218	306	401	179	80	295	96		1.575
28	152	228	284	167	84	285	120		1.320
29	128	179	277	94	56	217	82		1.033
30	123	112	216	60	6	88	46		651
31	99	100	159	31	7	67	28		491
32	77	60	136	29	5	65	12		384
33	46	37	112	18	2	32	3		250
34	34	28	65	9		14	1		151
35	30	6	46	7		2			91
36	18	3	39			1			61
37	9		20						29
38	4		7			1			12
39	3	2	3						8
40		1	1						2
41		1							1
Total	2.891	6.643	4.410	1.677	500	1.748	580		18.449

En el langostino amarillo, la distribución de frecuencia de talla se estrecha latitudinalmente hacia el norte y es en la IV Región donde la amplitud de las tallas es la máxima, entre 10 y 50 mm de LC, encontrándose la menor amplitud en la II Región. El 50% de los ejemplares se encuentra bajo los 29 mm de LC. Por otro lado, al separar las dos macrozonas (II a IV Regiones y V a VIII Regiones), es en esta última zona en que el 50% de los ejemplares se encuentra bajo los 26 mm de LC; en cambio, en la macrozona II a IV Regiones el 50% se encuentra bajo 30 mm de LC, probablemente como un reflejo del diferente grado de explotación del recurso (Tabla 30).

Tabla 30. Distribución de frecuencia de talla total en langostino amarillo, por región.

L. C (mm)	REGIÓN					Total
	II	III	IV	V	VIII	
10			1			1
11			1			1
12			10			10
13			15			15
14			34	2		36
15			30	1		31
16			26	6		32
17			18	7		25
18			19	17	1	37
19			18	17	4	39
20		2	13	24	6	45
21		4	16	36	12	68
22		12	15	47	14	88
23		16	14	46	24	100
24		28	27	26	22	103
25		49	24	9	14	96
26	2	75	41	10	14	142
27	4	96	50	12	21	183
28	6	98	44	3	31	182
29	7	93	76	1	33	210
30	16	86	59	5	25	191
31	19	68	55	3	23	168
32	18	74	64	5	28	189
33	13	56	39	6	23	137
34	6	43	39	3	17	108
35	7	44	36		20	107
36	6	47	41	2	9	105
37	9	39	16	3	12	79
38	6	17	18		11	52
39	4	8	19	1	5	37
40	5	13	11		3	32
41	1	8	14		3	26
42	2	2	9	2	4	19
43			6	4	1	11
44		1	10			11
45			13		1	14
46			11			11
47			5			5
48			6			6
49			2			2
50			1			1
Total	131	979	966	298	381	2.755

En el langostino colorado, la distribución de frecuencia de talla se estrecha latitudinalmente hacia el norte, y es en la IV Región donde la amplitud de las tallas es máxima (11 a 41 mm de LC); bajo los 25 mm de LC se encuentra el 50 % de los ejemplares (Tabla 31).

Tabla 31. Distribución de frecuencia de talla total en langostino colorado, por región.

L. C (mm)	REGIÓN				Total
	II	III	IV		
11			5		5
12			5		5
13			11		11
14		3	19		22
15			23		23
16		1	33		34
17		6	29		35
18			36		36
19		7	49		56
20		18	43		61
21		35	22		57
22		54	12		66
23	1	70	12		83
24	2	73	6		81
25	2	73	2		77
26	12	44	4		60
27	21	24	3		48
28	32	7	2		41
29	32	8	8		48
30	33	13	3		49
31	40	7	9		56
32	34	15	23		72
33	9	19	13		41
34	13	11	29		53
35	8	11	24		43
36	1	7	11		19
37	2	5	7		14
38	1	1	2		4
39		1	4		5
40		1	1		2
41			1		1
Total	243	514	451		1.208

5.1.12. DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLA POR SEXO.

En las Tablas 32, 33 y 34 se muestran las distribuciones de talla de camarón nailon, langostino amarillo y colorado (Fig 4). En la Figura 5 se muestra la distribución de talla de camarón nailon por sexo.

Tabla 32. Distribución de frecuencia de talla total en camarón nailon, por sexo y condición reproductiva.

L. C (mm)	SEXO			Total
	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	
12			1	1
13	1			1
14	3	3		6
15	5	7		12
16	8	11		19
17	27	34		61
18	84	71	1	156
19	219	151	4	374
20	488	354	17	859
21	653	523	96	1.272
22	747	706	275	1.728
23	780	692	504	1.976
24	820	634	701	2.155
25	755	437	727	1.919
26	552	423	876	1.851
27	343	339	893	1.575
28	207	286	827	1.320
29	153	165	715	1.033
30	91	91	469	651
31	67	53	371	491
32	31	38	315	384
33	26	19	205	250
34	3	15	133	151
35	4	10	77	91
36		6	55	61
37	1	2	26	29
38		2	10	12
39	2	3	3	8
40		1	1	2
41	1			1
Total	6.071	5.076	7.302	18.449

Tabla 33. Distribución de frecuencia de talla total en langostino amarillo, por sexo y condición reproductiva.

L. C (mm)	SEXO			Total
	MACHOS	HEMBRAS s/h	HEMBRAS c/h	
10	1			1
11	1			1
12	10			10
13	12	3		15
14	29	6	1	36
15	27	4		31
16	24	7	1	32
17	19	5	1	25
18	22	11	4	37
19	21	15	3	39
20	23	18	4	45
21	24	33	11	68
22	33	23	32	88
23	40	35	25	100
24	26	31	46	103
25	34	9	53	96
26	56	8	78	142
27	63	9	111	183
28	55	2	125	182
29	84	8	118	210
30	90	5	96	191
31	91	2	75	168
32	139	4	46	189
33	115		22	137
34	87		21	108
35	91	1	15	107
36	94		11	105
37	74		5	79
38	47		5	52
39	32	1	4	37
40	31		1	32
41	21		5	26
42	19			19
43	9		2	11
44	11			11
45	14			14
46	11			11
47	5			5
48	6			6
49	2			2
50	1			1
Total	1.594	240	921	2.755

Tabla 34. Distribución de frecuencia de talla total en langostino colorado, por sexo y condición reproductiva.

L. C (mm)	SEXO		Total
	MACHOS	HEMBRAS s/h	
11	5		5
12	5		5
13	11		11
14	16	6	22
15	15	8	23
16	18	16	34
17	14	21	35
18	21	15	36
19	25	31	56
20	35	26	61
21	48	9	57
22	53	13	66
23	75	8	83
24	71	10	81
25	74	3	77
26	50	10	60
27	31	17	48
28	23	18	41
29	18	30	48
30	23	26	49
31	29	27	56
32	47	25	72
33	31	10	41
34	27	26	53
35	24	19	43
36	12	7	19
37	8	6	14
38	2	2	4
39	3	2	5
40	1	1	2
41	1		1
Total	816	392	1.208

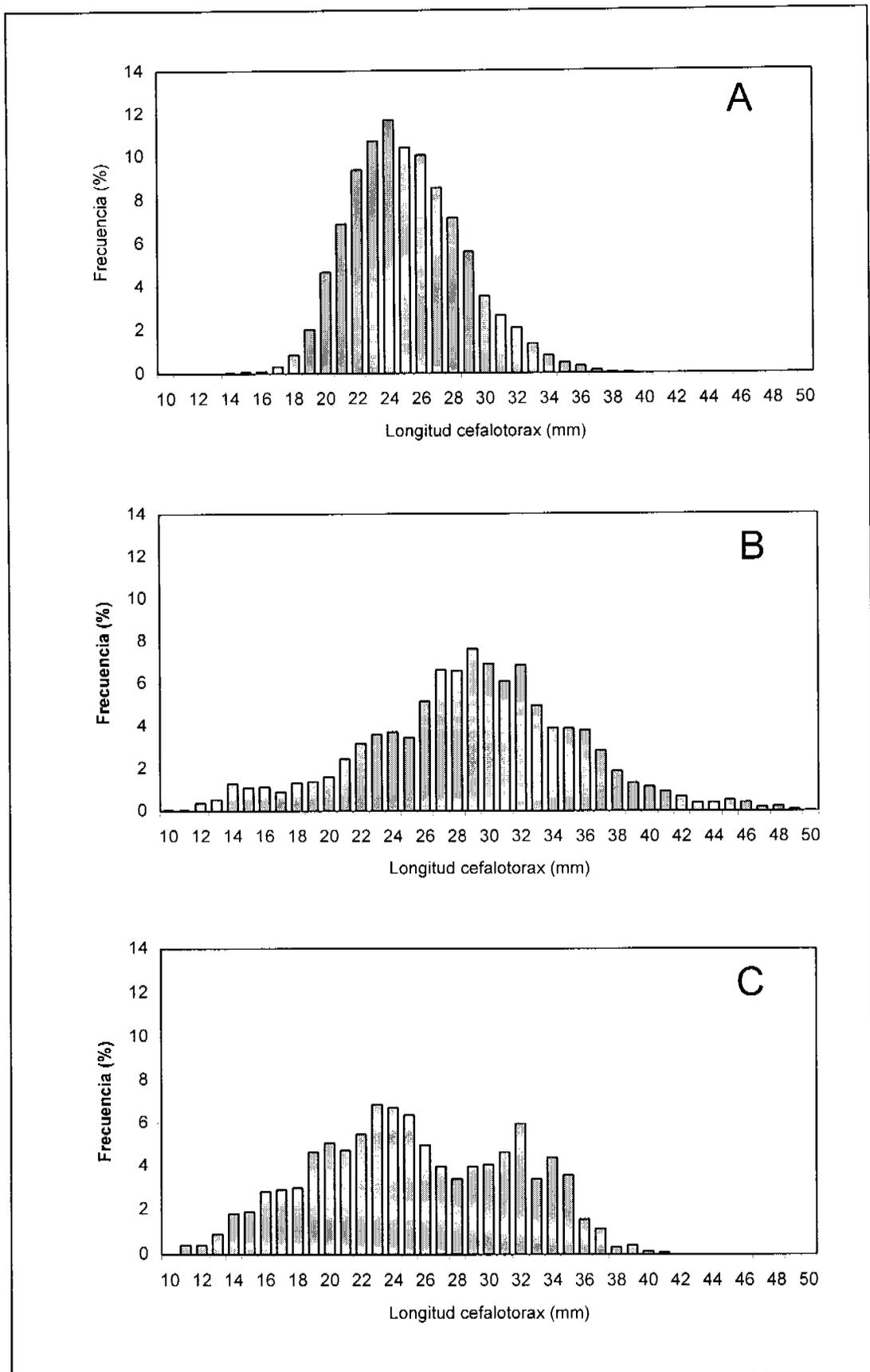


Fig. 4. Distribución de frecuencia de talla total (porcentaje) en camarón nailon (A), langostino amarillo (B) y langostino colorado (C).

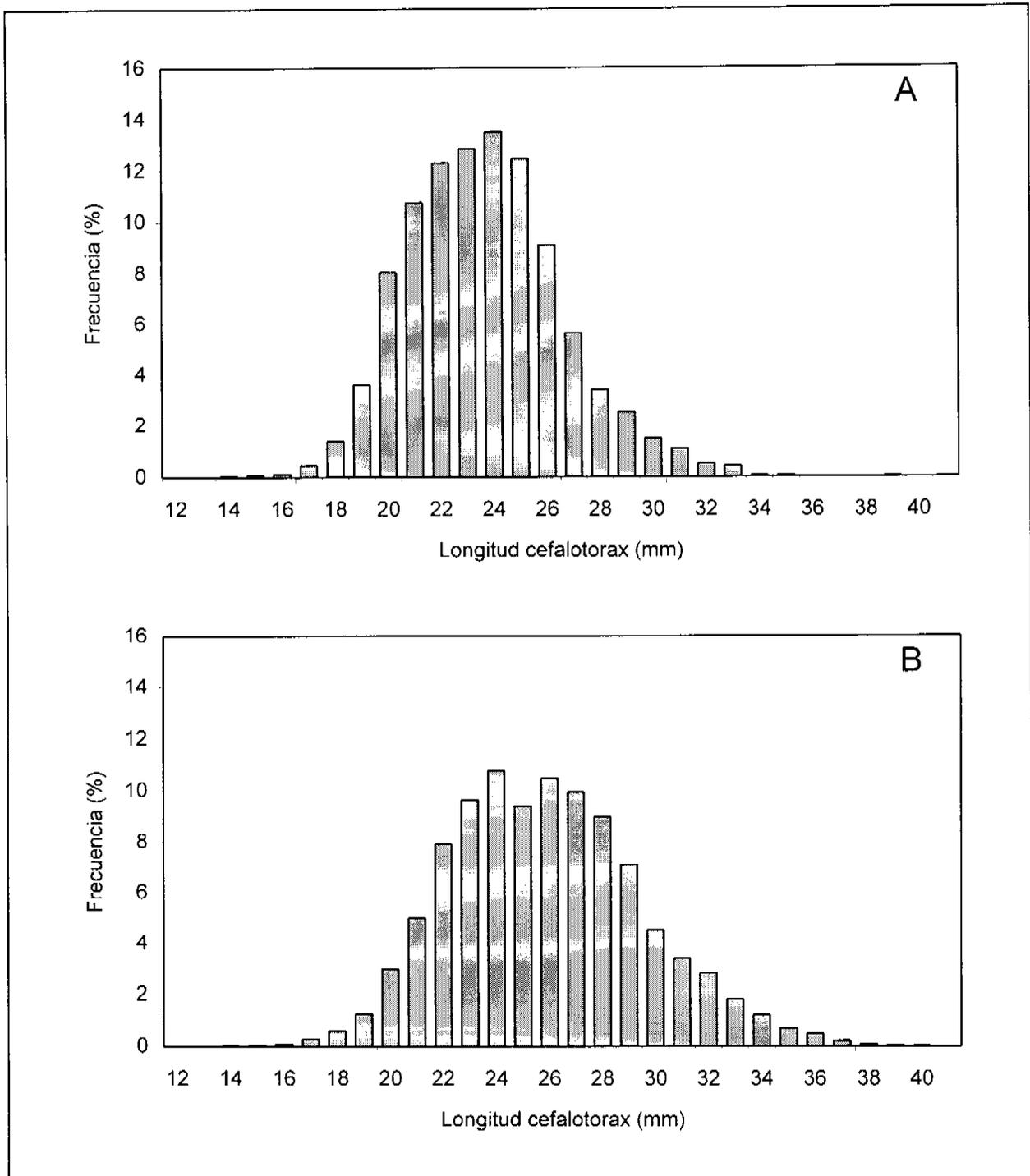


Fig. 5. Distribución de frecuencia de talla (porcentaje) en machos (A) y hembras (B) de camarón nailon.

5.1.13. DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLA POR ESTRATO DE PROFUNDIDAD

En las Tablas 35, 36 y 37 se muestran las distribuciones de talla de camarón nailon, langostino amarillo y colorado. En camarón las distribuciones en todos los estratos de profundidad tienen una amplitud entre 14 y 41 mm de L.C. En los langostinos existe una mayor variabilidad en la amplitud de la distribución.

Tabla 35. Distribución de frecuencia de talla total en camarón nailon, por estrato de profundidad.

L. C (mm)	ESTRATO PROFUNDIDAD							Total
	151-200	201-250	251-300	301-350	351-400	401-450	451-500	
12					1			1
13					1			1
14					5	1		6
15				3	6	2	1	12
16	1	1		4	8	3	2	19
17	1		2	14	25	11	8	61
18	6	8	6	45	50	27	14	156
19	17	39	18	81	91	99	29	374
20	24	76	63	189	245	225	37	859
21	41	136	143	248	350	304	50	1.272
22	75	206	208	266	515	377	81	1.728
23	74	249	262	291	599	421	80	1.976
24	68	316	461	270	569	398	73	2.155
25	44	309	564	233	392	312	65	1.919
26	48	358	576	289	299	247	34	1.851
27	64	331	524	203	229	196	28	1.575
28	43	314	512	176	147	117	11	1.320
29	70	211	397	139	122	85	9	1.033
30	69	134	173	124	87	60	4	651
31	60	108	128	78	57	54	6	491
32	58	91	102	50	31	46	6	384
33	53	55	69	21	18	30	4	250
34	38	33	27	14	9	29	1	151
35	26	8	13	15	4	25		91
36	20	3	16	6	1	15		61
37	6	2	7	5	4	5		29
38	3	1	3		3	2		12
39	3		1	1	2	1		8
40			2					2
41	1							1
Total	913	2.989	4.277	2.765	3.870	3.092	543	18.449

Tabla 36. Distribución de frecuencia de talla total en langostino amarillo, por profundidad.

L. C (mm)	ESTRATO PROFUNDIDAD							Total
	101-150	151-200	201-250	251-300	301-350	351-400	401-450	
10				1				1
11				1				1
12				10				10
13				15				15
14				35		1		36
15				31				31
16				31		1		32
17				21		4		25
18				32		5		37
19				31		7	1	39
20	1			39	1	3	1	45
21		4	3	52	2	3	4	68
22	2	3	5	69	2	2	5	88
23	2	6	8	74	4	1	5	100
24		7	8	65	10	3	10	103
25	7	7	14	51	11	2	4	96
26	11	12	15	71	19	1	13	142
27	29	27	10	86	17	3	11	183
28	36	41	22	66	12		5	182
29	32	69	29	63	10	3	4	210
30	44	48	24	66	3	4	2	191
31	36	56	23	44	4	4	1	168
32	38	45	51	44	2	4	5	189
33	28	24	41	35	3	2	4	137
34	20	18	31	28	5	2	4	108
35	16	12	36	25	10	6	2	107
36	13	19	21	26	18	4	4	105
37	8	7	17	30	11	2	4	79
38	6	8	8	19	5	4	2	52
39	2	6	8	15	3	1	2	37
40	2	5	2	17	5	1		32
41	4	6	4	7	2	1	2	26
42		6	5	6	1		1	19
43		4	1	5			1	11
44	1	6	1	3				11
45		6	1	5		1	1	14
46		3		4			4	11
47		1		4				5
48		2		4				6
49		1		1				2
50				1				1
Total	338	459	388	1.233	160	75	102	2.755

Tabla 37. Distribución de frecuencia de talla total en langostino colorado, por estrato de profundidad.

L. C (mm)	ESTRATO PROFUNDIDAD				Total
	151-200	251-300	301-350	351-400	
11		5			5
12		5			5
13		10		1	11
14	3	13		6	22
15		10		13	23
16	1	16		17	34
17	6	14		15	35
18		2		34	36
19	7	1		48	56
20	18	2		41	61
21	35	1		21	57
22	54			12	66
23	70		1	12	83
24	73	2	2	4	81
25	73		2	2	77
26	44	4	12		60
27	24	3	21		48
28	7	2	31	1	41
29	11	8	29		48
30	15	9	25		49
31	15	14	27		56
32	37	7	28		72
33	31	4	6		41
34	40	4	9		53
35	35	3	5		43
36	18		1		19
37	11	2	1		14
38	3		1		4
39	4	1			5
40	2				2
41	1				1
Total	638	142	201	227	1.208

5.1.14. PESOS PROMEDIO A LA TALLA

En las Tablas 38, 39 y 40 se muestra un resumen de los pesos promedio a la talla en camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado. En el primero, los mayores pesos promedio se encuentran de la V a la VIII Regiones. La misma situación se encuentra en langostino amarillo desde la IV Región hacia el sur. Contrariamente, en el caso del langostino colorado no se aprecia con claridad una zona determinada donde se encuentren ejemplares de mayor peso.

Tabla 38. Peso promedio (g) a la talla en camarón nailon, por región..

L. C (mm)	REGION								Total
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
12				1,07					1,07
13									
14		0,95							0,95
15		1,70							1,70
16		2,17	2,21						2,17
17	2,53	2,32	2,17						2,29
18	3,22	2,70	2,86						2,79
19	2,88	3,11	3,15	3,91					3,17
20	4,48	3,49	3,87	4,44					3,75
21	3,85	6,42	4,20	5,19	10,81	5,34	4,43		5,48
22	4,04	4,42	4,78	5,71		5,73	4,61		4,53
23	4,72	4,92	5,40	6,70	6,68	11,40	6,34		5,19
24	5,79	5,59	5,77	7,17	7,45	7,42	7,07		5,94
25	6,61	6,22	6,50	8,07	8,13	8,21	8,27		6,86
26	7,54	6,65	6,91	10,08	10,48	10,28	10,11		7,94
27	8,54	6,80	7,90	11,57	11,71	11,73	11,65		9,21
28	9,43	7,05	8,38	12,66	13,48	13,06	13,08		10,59
29	11,40	8,13	8,53	14,39	14,15	14,43	14,34		10,83
30	11,80	9,43	9,34	14,44		16,02	15,44		11,47
31	13,36	10,31	10,10	16,11	17,61	17,41	16,89		12,94
32	13,19	11,01	11,13	17,51		19,41	17,76		13,85
33	14,87	10,48	11,70	20,81		19,93	19,16		13,99
34	15,52	10,31	13,18	21,42		20,58			14,70
35	19,14	18,34	13,43	24,79		24,52			18,17
36	22,18	15,75	13,64			25,75			17,98
37	19,30		16,86						18,00
38	21,71		14,19						17,95
39	13,58	24,23	17,33						18,59
40		17,05							17,05
41		33,05							33,05
Total	8,05	5,89	7,20	10,42	10,55	12,66	12,06		7,86

Tabla 39. Peso promedio (g) a la talla en langostino amarillo, por región..

L. C (mm)	REGIÓN					Total
	II	III	IV	V	VIII	
10						
11						
12						
13						
14			2,33			2,33
15						
16			4,24			4,24
17			4,18			4,18
18			5,16	4,96		5,11
19			5,32	6,90	4,63	5,40
20			5,90	6,76	5,62	6,16
21		6,35	7,18	8,29	6,28	7,25
22		10,73	7,64	9,34	8,02	8,77
23		11,44	8,35	9,80	8,93	9,33
24		10,20	9,18	11,00	9,62	9,76
25		10,31	12,73	10,18	14,77	12,07
26		12,11	11,10	13,26	12,87	11,75
27		13,37	13,07	15,13	17,13	13,58
28	11,26	14,68	16,77	18,13	17,44	15,74
29	15,33	21,73	18,27		18,18	19,50
30	16,89	17,62	19,63	21,28	20,54	18,89
31	16,93	19,86	21,52		22,77	20,79
32	19,95	21,07	24,93	26,96	23,25	23,03
33	22,07	24,94	26,04	31,41	27,19	25,66
34	21,07	27,84	28,96		30,52	28,60
35	27,14	29,57	31,49		31,67	30,57
36	29,95	32,12	33,73	33,51	30,89	32,50
37	31,40	33,81	34,54	33,35	37,69	34,56
38	31,94	36,00	38,05		39,79	37,53
39	37,22	38,41	44,27		41,91	41,97
40	38,56	35,35	50,75		41,04	40,86
41	37,76	39,75	50,88		46,91	47,44
42	34,56	36,44	59,70	58,34	47,38	51,42
43			60,65	60,73	52,16	59,61
44			59,42			59,42
45			65,82		58,66	65,10
46			65,30			65,30
47			77,50			77,50
48			73,02			73,02
49			70,00			70,00
50						
Total	24,29	22,11	26,28	15,82	24,27	23,98

Tabla 40. Peso promedio (g) a la talla en langostino colorado, por región.

L. C (mm)	REGIÓN			Total
	II	III	IV	
11				
12			0,72	0,72
13			1,07	1,07
14			1,43	1,43
15			1,42	1,42
16			1,60	1,60
17		2,40	2,12	2,16
18			2,61	2,61
19			3,68	3,68
20		3,85	3,81	3,82
21		4,89	4,16	4,67
22		5,12	6,37	5,36
23		5,68	6,30	5,75
24	7,36	6,90	7,41	6,96
25		7,22	10,63	7,35
26	7,80	7,34	9,88	7,95
27	8,40	7,90	9,69	8,34
28	8,90	10,42	3,85	8,67
29	9,98	9,50	13,62	11,24
30	10,19	11,21	16,50	10,84
31	11,42	11,39	15,19	11,67
32	12,93	11,79	15,55	13,30
33	12,30	12,71	19,07	14,37
34	13,11	13,52	17,02	14,87
35	14,54	13,71	19,38	16,61
36		16,13	19,65	18,09
37	15,38	17,83	20,79	18,52
38	18,06	14,31	21,46	18,82
39		17,69	28,65	24,99
40			23,92	23,92
41			34,63	34,63
Total	11,37	8,46	9,58	9,45

5.1.15. RELACION LONGITUD CEFALOTORAX-PESO TOTAL POR REGION, LATITUD Y ESTRATO

En las Tablas 41, 42 y 43 se presenta resultados de la relación longitud cefalotórax-peso total, por sexo, región y estrato de profundidad. En la Figura 6 se muestra esta relación por condición reproductiva.

Tabla 41. Relación longitud cefalotórax-peso total en machos y hembras (sin huevo) de camarón nailon por región.

MACHOS				
REGION	a	b	r ²	n
II	0,00018378	3,21533502	0,75449000	304
III	0,00204837	2,43960136	0,74331187	520
IV	0,01603589	1,78937136	0,59222771	313
V	0,00115552	2,71422731	0,89179472	71
VI	0,00287263	2,45445961	0,80876378	51
VII	0,00189790	2,57846380	0,72950108	98
VIII	0,00007193	3,59129974	0,88411623	27
Total	0,00147405	2,56635455	0,65690829	1.384
HEMBRAS				
II	0,00116110	2,64060311	0,80377859	170
III	0,01037032	1,93488523	0,57731363	536
IV	0,01540362	1,82056701	0,56915153	314
V	0,00245058	2,50063621	0,87486431	72
VI	*	*	*	1
VII	0,00212256	2,54718852	0,94175729	15
VIII	0,00003737	3,79260469	0,91683333	44
Total	0,00331187	2,31442058	0,63029849	1.151
TOTAL	0,00215087	2,44859074	0,64054210	2.535

Tabla 42. Relación longitud cefalotórax-peso total en machos y hembras (sin huevo) de camarón nailon por rango de latitud.

MACHOS				
LATITUD	a	b	r ²	n
22-22,59	0,00174943	2,5824980	0,94061026	17
23-23,59	0,00058961	2,88785278	0,90905116	26
24-24,59	0,00022707	3,1674578	0,6298323	48
25-25,59	0,00033601	3,0153360	0,70814441	209
26-26,59	0,00033547	3,02433006	0,8863930	206
27-27,59	0,01275161	1,84542252	0,5992450	144
28-28,59	0,01821200	1,74214732	0,57235405	112
29-29,59	0,06325870	1,3280054	0,47841662	145
30-30,59	0,03444492	1,5444306	0,59342411	52
31-31,59	0,01890713	1,76099034	0,57388759	148
32-32,59	0,02579813	1,69264542	0,42012325	95
33-33,59	0,00022190	3,22019707	0,90674335	6
34-34,59	0,00151821	2,64792866	0,83490612	81
35-35,59	0,00296376	2,44374273	0,66412384	71
36-36,59	0,00003430	3,81943800	0,88524766	24

Tabla 42. Continuación

HEMBRAS				
LATITUD	a	b	r ²	n
22-22,59	0,00049001	2,97445514	0,97318550	5
23-23,59	0,00114768	2,71249723	0,95386478	14
24-24,59	0,00000137	4,80426825	0,91362330	4
25-25,59	0,00139958	2,57660527	0,81890585	134
26-26,59	0,00213066	2,4341554	0,74101591	113
27-27,59	0,00515581	2,14880189	0,65683228	125
28-28,59	0,00499497	2,18338421	0,57195632	206
29-29,59	0,05983610	1,37163166	0,48444339	198
30-30,59	0,00168482	2,4542018	0,63699156	47
31-31,59	0,02442550	1,70415258	0,60456427	142
32-32,59	0,00922393	2,04425461	0,48969453	98
33-33,59	0,00335050	2,38652508	0,94676344	6
34-34,59	0,00084848	2,84053795	0,95975278	5
35-35,59	0,00003677	3,78876170	0,77416855	15
36-36,59	0,00003667	3,79642254	0,92330025	39

Tabla 43. Relación longitud cefalotórax-peso total en machos y hembras (sin huevo) de camarón nailon por estrato de profundidad.

MACHOS				
ESTRATO	a	b	r ²	n
151-200	0,00010424	3,33486796	0,8492079	150
201-250	0,00457324	2,21080401	0,4224235	189
251-300	0,00124186	2,64598113	0,5089161	290
301-350	0,00606163	2,10128822	0,6719705	159
351-400	0,00213507	2,45518051	0,6095467	271
401-450	0,00172729	2,51865811	0,7524806	285
451-500	0,00144530	2,55346142	0,8590066	40
HEMBRAS				
151-200	0,00134823	2,54673603	0,6850418	60
201-250	0,00168965	2,51829524	0,5366492	178
251-300	0,00418655	2,21894153	0,5339675	156
301-350	0,01198135	1,90286255	0,5485125	146
351-400	0,00389252	2,28261110	0,6673792	271
401-450	0,00183337	2,50752637	0,7334022	303
451-500	0,00032202	3,05811239	0,9558762	37

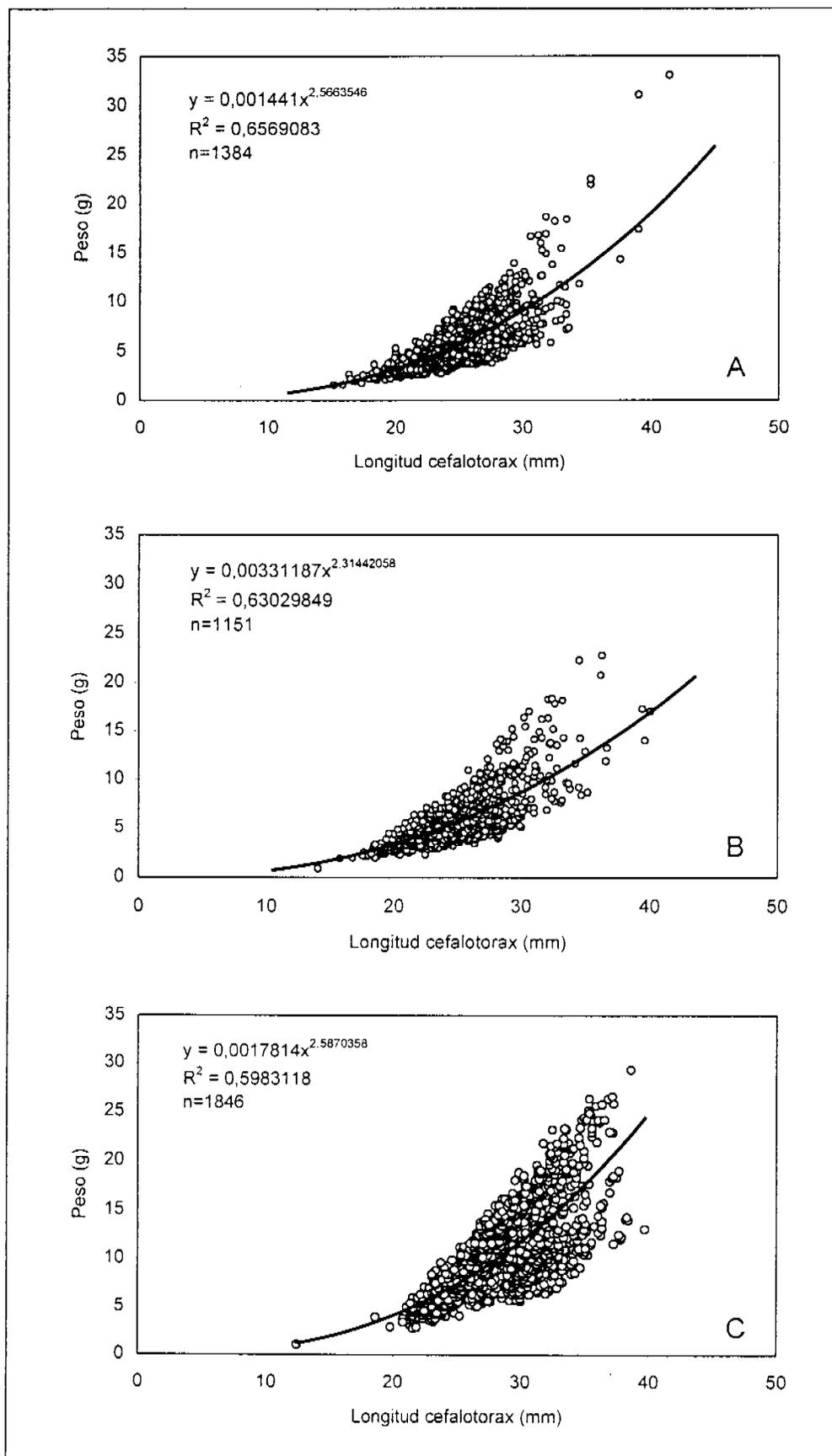


Fig. 6. Relación longitud cefalotorax-peso total en machos (A), hembras sin huevos(B) y hembras con huevos (C) de camarón nailon.

5.1.16. FRECUENCIA DE TALLA POR ZONA Y SEXO.

En el estudio realizado por Roa *et al.* (1999) en el camarón nailon, se definió tres focos de abundancia. Al respecto, se consideró los límites de dichos focos, realizándose un análisis más amplio al dividir el área de prospección en tres grandes zonas; Zona 1, al norte de Bahía Salado (27°42'); Zona 2, entre Bahía Salado (27°42') y Punta Lengua de Vaca (30°20'); Zona 3, al sur de Punta Lengua de Vaca (30°20'). En la zona 2, el 56,2 % de las hembras no se encuentra ovífera, mientras que en las zonas 1 y 3 las hembras en esta condición sobrepasan el 56%, alcanzando incluso a 73% en la zona 3 (Tabla 44).

Tabla 44. Esfuerzo total del muestreo de frecuencia (medidos) y biológico-específico (medidos y pesados) de la captura de camarón nailon por zona. s/h: hembras sin huevos ; c/h: hembras con huevos.

		ZONA			
SEXO	DATOS	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Total
MACHOS	Medidos	2.087	2.053	1.931	6.071
	Pesados	560	383	441	1.384
HEMBRAS s/h	Medidos	1.451	2.275	1.350	5.076
	Pesados	338	497	318	1.152
HEMBRAS c/h	Medidos	1.889	1.770	3.643	7.302
	Pesados	543	403	900	1.846
Total	Medidos	5.427	6.098	6.924	18.449
	Pesados	1.441	1.283	1.659	4.382

5.1.17. PROPORCIÓN DE HEMBRAS OVIFERAS POR ZONA.

En la zona 1, el 85% de las hembras ovíferas se encuentran en el estrato batimétrico 301-450 m; en la zona 2, en los estratos 151-250 y 301-500 se encuentran el 29% y 66% de las hembras con huevos, respectivamente, mientras que en la zona 3 el 96 % encuentra entre los 151 y 400 m (Tabla 45).

Tabla 45. Número de hembras ovíferas analizadas de la captura de camarón nailon por zona y estrato de profundidad.

ESTRATO PROFUNDIDAD	ZONA			
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Total
151-200	32	87	202	321
201-250	16	441	658	1.115
251-300	220	62	1.821	2.103
301-350	536	413	291	1.240
351-400	682	316	531	1.529
401-450	392	313	140	845
451-500	11	138		149
Total	1.889	1.770	3.643	7.302

5.1.18. FECUNDIDAD Y TALLA DE PRIMERA MADUREZ SEXUAL.

La longitud cefalotorácica de las hembras examinadas estuvo comprendida entre 19,8 y 39,9 cm, con media de 27,0 cm. y su peso fluctuó entre 2,91 y 38,12 cm., con media de 9,40 cm. La talla mínima de madurez de estas hembras coincide con lo señalado por Henríquez (1979), quien recopila en su trabajo todos los antecedentes de la especie hasta ese entonces.

En general se recolectaron 4.302 hembras con huevos, de las cuales la gran mayoría presentó huevos en estado avanzado de desarrollo, el 40, 2 % de hembras presentaban estado 3 y 38,0 % de los huevos se encontraba en estado 4. De las restantes hembras portadoras, solo el 0,5 % se encontró en estado 1 y el 21,5 % en estado 2 (Fig. 7)

El total de ejemplares examinados para este efecto, fue de 943 hembras, entre las cuales predominaron aquellas con huevos en segundo estado de desarrollo. Las tallas (L_c) de los ejemplares con huevos en el primer estado se encontraron comprendidas entre 22,4 y 29,1 cm, con promedio de 25,4 cm, mientras el peso total fluctuó entre 4,39 y 12,27 gr., con promedio 8,30 gr. Las tallas (L_c) extremas de las hembras con huevos en el segundo estado de desarrollo fueron 9,1 y 39,4 cm, mientras que el promedio fue de 27,1 cm. Por otra parte los pesos máximo y mínimo de estas hembras fueron de 2,91 y 26,23 gr., respectivamente, con promedio de 9, 99 gr.

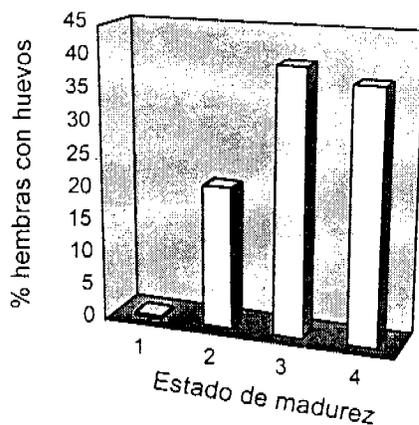


Fig. 7. Porcentaje de hembras portadores de huevos en diferentes estados de desarrollo.

La correlación establecida entre el peso de la masa ovifera y el número de huevos en los dos primeros estados de desarrollo, arrojó valores altos de regresión (Fig. 8), lo que valida el método usado y el criterio empleado en la determinación de la fecundidad sólo con estos dos estados de desarrollo.

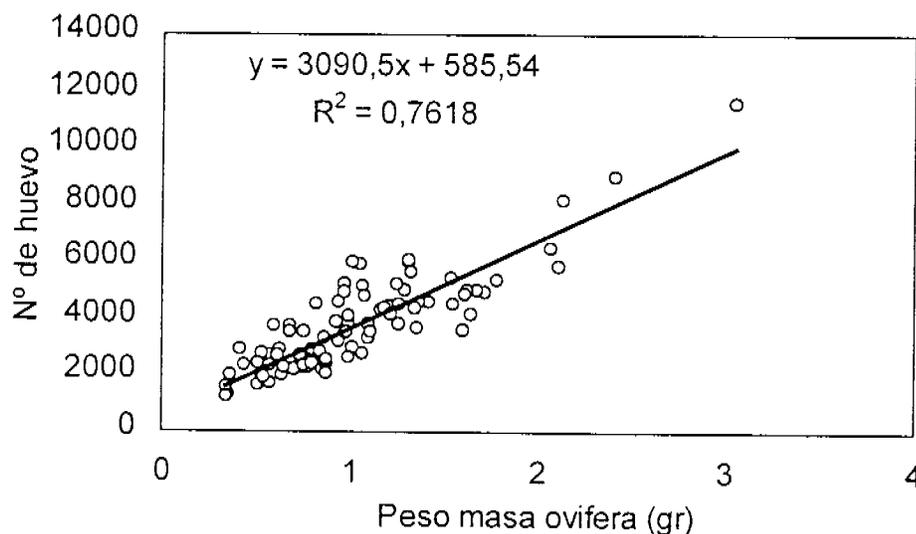


Fig. 8. Relación peso masa ovifera fecundidad de huevos en primer y segundo estado de desarrollo.

Al respecto, se puede señalar que los valores de regresión establecidos entre la talla (L_c) de las hembras y la fecundidad, fueron significativamente diferentes entre los dos estados de desarrollo (Figs. 9 y 10), siendo notoriamente mayor el valor obtenido en las hembras con huevos en primer estado de desarrollo, aunque el número de estas fue insuficiente como para basar el estudio de fecundidad sólo en ellas (Fig. 10). Se entregan dos modelos de ajuste diferentes para la relación.

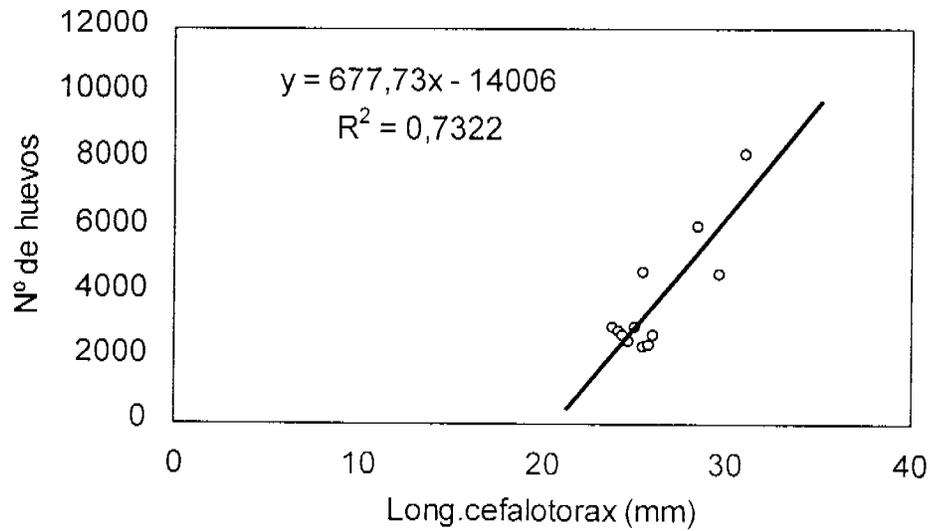


Fig. 9. Relación talla (L_c) fecundidad de hembras portadoras de huevos en primer estado de desarrollo.

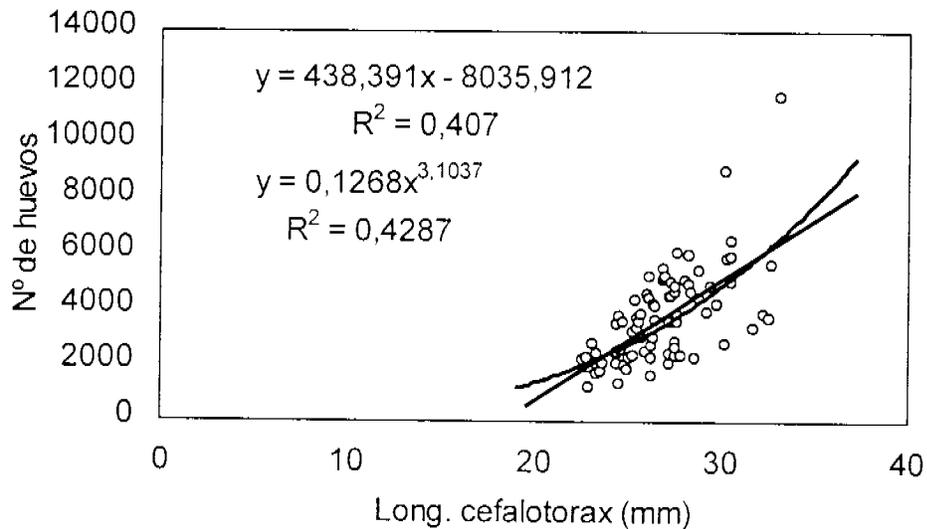


Fig. 10. Relación talla (L_c) fecundidad de hembras portadoras de huevos en segundo estado de desarrollo.

La fecundidad teórica basada en los huevos de primer estado, para las tallas de hembras examinadas está comprendida entre 2.000 y 7.000 huevos por hembras, superior al resultado obtenido con huevos en el segundo estado de desarrollo, lo que sumado a la mayor dispersión de los datos, comprueba la pérdida de los huevos portados por las hembras, hecho anteriormente señalado que conducen a la subestimación de la fecundidad.

Por otra parte, la correlación establecida entre el peso total de las hembras y su muestra una tendencia similar a la detectada con la talla. Los valores de regresión para hembras portadoras de huevos del primer estado de desarrollo son notoriamente superiores a los del otro estado analizado (Figs. 11 y 12). Se entregan dos modelos de ajuste diferentes para esta última relación.

La mayor dispersión de valores de fecundidad de las hembras del segundo estado de desarrollo, respecto del primero, y en especial la de los ejemplares más grandes, es la causante del menor valor de correlación, lo cual es producto de la pérdida de huevos a que están sometidas durante la captura, el muestreo, o por último por factores ambientales.

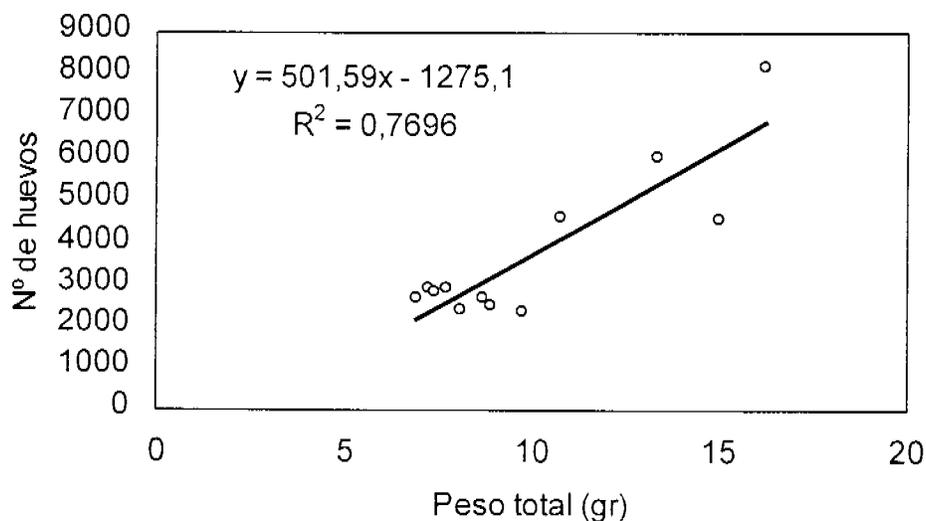


Fig. 11. Relación peso total versus fecundidad de hembras portadoras de huevos en primer estado de desarrollo.

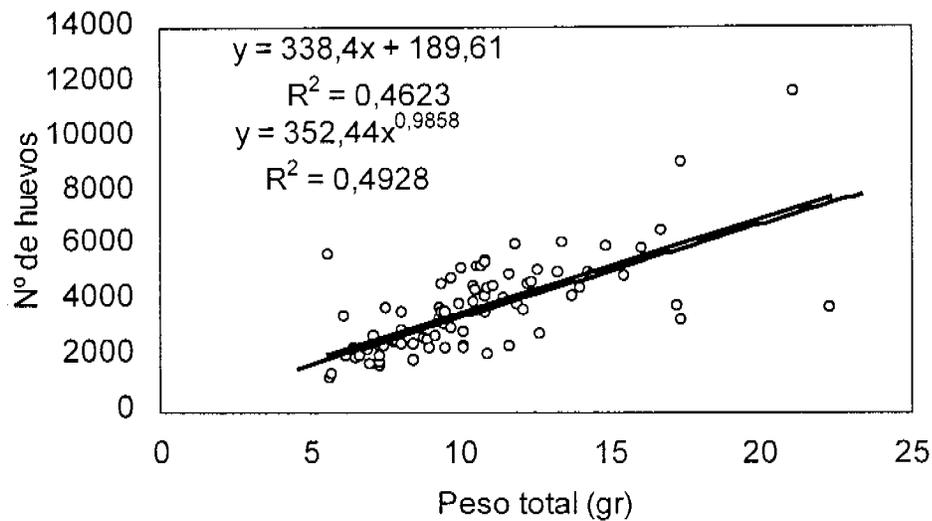


Fig. 12. Relación peso total fecundidad de hembras portadoras de huevos en segundo estado de desarrollo.

5.1. ANALISIS DE BIOMASA.

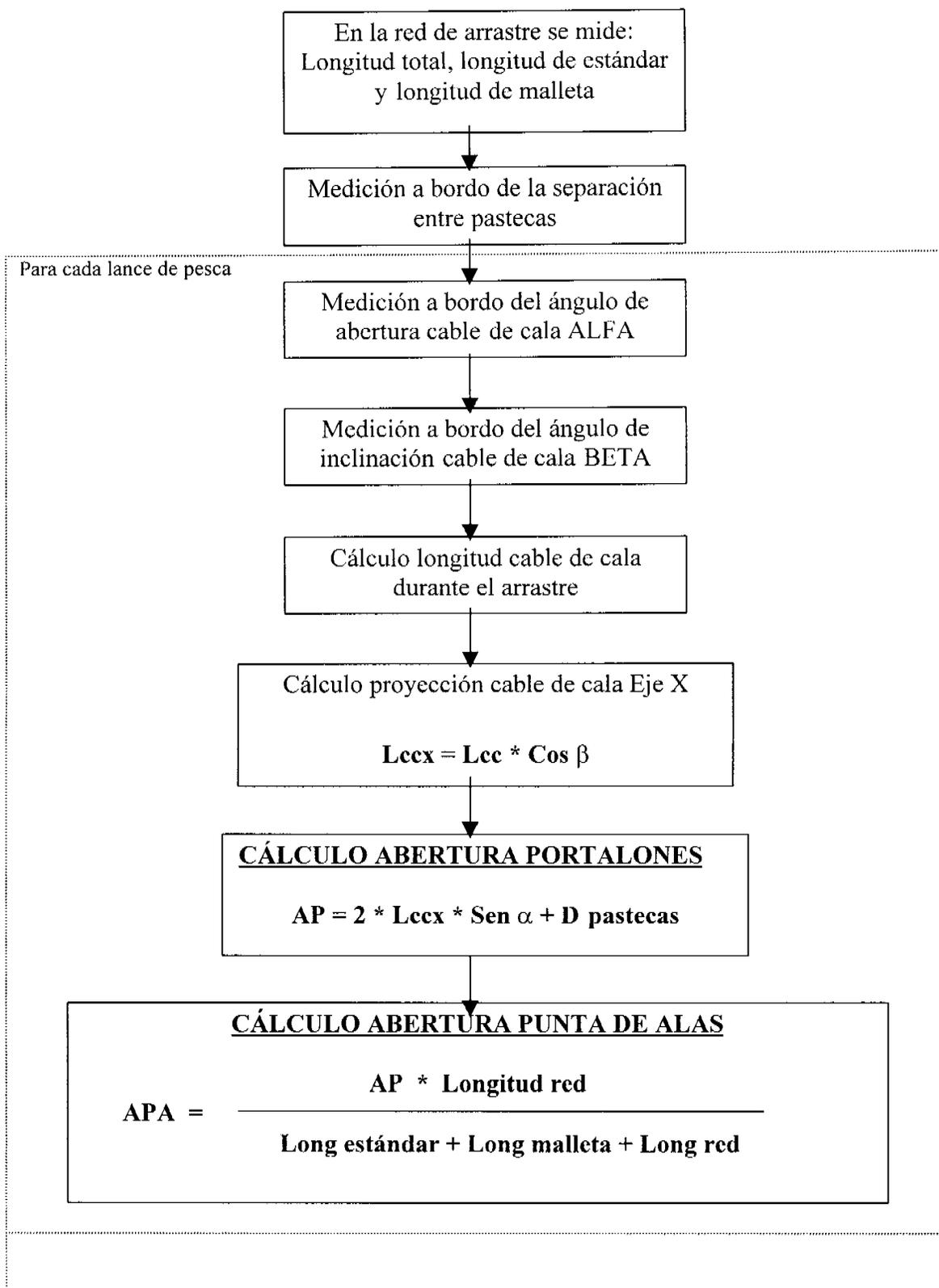
5.2.1. ABERTURA DE PUNTA DE ALAS.

En el caso del APA, los estadígrafos obtenidos para la embarcación EICOMAR I fueron menores que los obtenidos por el P.A.M. LOS VILOS II. En la Tabla 46 se encuentran los estadísticos básicos para el análisis de APA de ambas embarcaciones y en el Anexo 2 los datos obtenidos para cada lance. En el siguiente esquema se representa el flujo del procedimiento de cálculo de la abertura de punta de alas.

Tabla 46. Estadística básica para la abertura de punta de alas (APA), según embarcación.

ESTADIGRAFO	EICOMAR I (m)	LOS VILOS II (m)
Media	13,55	15,02
Mediana	13,51	15,04
Mínimo	11,43	12,13
Máximo	16,57	17,91
Moda	13,65	15,00
Desv. estándar	0,47	0,66
N	110	109

CALCULO ABERTURA PORTALONES Y ABERTURA PUNTA DE ALAS
BASADO EN METODOLOGIA KOYAMA (1984)



5.2.2. ZONA DE ESTUDIO

A partir del análisis de los lances de pesca positivos, primero, y del logaritmo de la captura por unidad de esfuerzo (*cpue*, Figs. 3 y 13), en segundo lugar, el área de estudio fue separada en tres zonas (Tabla 47), considerando también, antecedentes históricos y biológico-pesqueros del recurso camarón nailon, tal como el régimen operacional de la flota arrastrera camaronera. En la Tabla 47 se muestra el área de distribución del recurso (mn^2), calculada mediante triangulación poligonal de los lances de pesca positivos de camarón nailon durante el crucero.

Tabla 47. Límites latitudinales de las tres zonas consideradas en el análisis del stock de camarón nailon.

Zona	Límites latitudinales ($^{\circ}\text{S}$)		Area (mn^2)
	N	S	
1	23 $^{\circ}$ 39,1'	24 $^{\circ}$ 50,0'	396,3
2	25 $^{\circ}$ 09,1'	32 $^{\circ}$ 59,2'	1965,0
3	33 $^{\circ}$ 09,1'	38 $^{\circ}$ 29,5'	1066,4

5.2.3 ESTIMACIONES DE LA DENSIDAD MEDIA Y VARIANZA

El índice de densidad del recurso camarón nailon (CPUE, por lance) se determinó a partir de la captura (kilos) y el área barrida por la red, siendo ésta última el producto entre la distancia barrida por la red (millas náuticas lineales, mn-lineal) y la abertura de punta de alas (APA). En el Anexo 3 se muestra la captura (kg) y captura por unidad de esfuerzo ($\text{kg}/\text{mn-lineal}$) de todos los lances de pesca realizados entre 23 $^{\circ}$ 39' S y 38 $^{\circ}$ 30' S.

Se utilizó dos embarcaciones. Las respectivas estimaciones de APA se muestran en la Tabla 48. El área barrida promedio (mn^2) para cada una de las zonas de estudio se muestra en la Tabla 49.

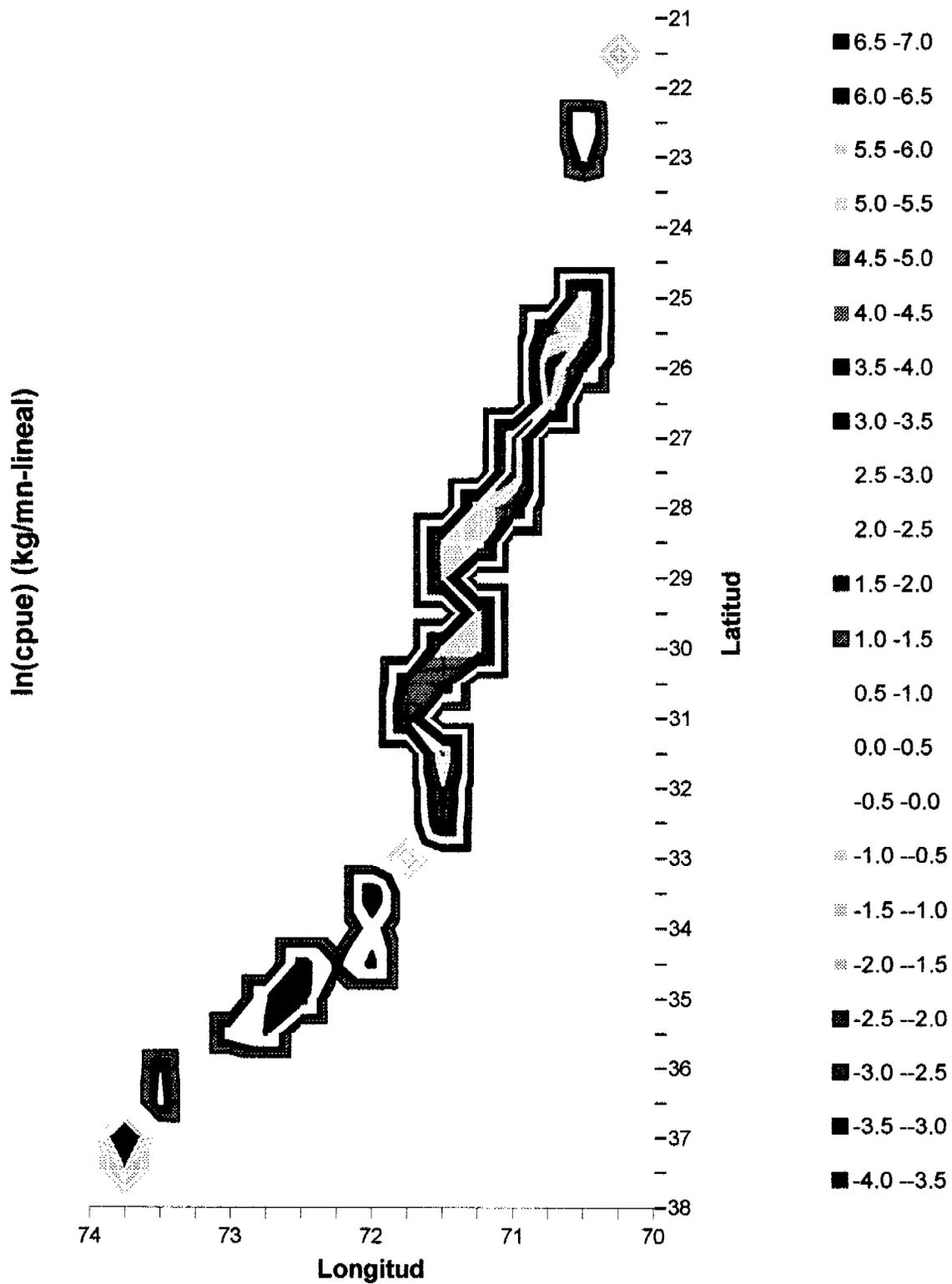


Fig. 13. Distribución latitudinal del logaritmo de la CPUE (kg/ mn-lineal).

Tabla 48. Estimadores de la abertura de punta de alas (APA, m) y desviación estándar, respectivamente, de las embarcaciones utilizadas en el estudio.

Embarcación	APA	
	Estimador	Desv. Est.
Eicomar I	13,55	0,47
Los Vilos	15,02	0,66

Tabla 49. Area barrida promedio (mn^2) para las tres zonas de distribución de camarón nailon.

Zona	Area barrida (mn^2)
1	$7,444 \times 10^{-3}$
2	$7,493 \times 10^{-3}$
3	$7,665 \times 10^{-3}$

En los estudios de área barrida, la captura en número o peso (kg) por lance es usado como un índice de la abundancia relativa de la especie (Grosslein, 1969; Clark, 1979). Los datos de captura por lance normalmente son variables debido a la distribución heterogénea de los individuos (Byrne *et al.*, 1981). Al respecto, la distribución de la captura estándar no presenta una estructura normal, sino lognormal para valores distintos de cero (Arancibia & Mora, 1992; Arancibia, 1993; Acuña *et al.*, 1995; Acuña & Arancibia, 1996, Acuña *et al.*, 1997, 1998a). Latitudinalmente, la distribución del logaritmo de la CPUE revela la presencia de tres zonas de abundancia, con distintos rangos de densidad. La distribución de frecuencias del $\ln(\text{CPUE})$ por zona (Tabla 50) se muestra en las Figuras 14, 15 y 16.

Tabla 50. Límites latitudinales y rango del logaritmo de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE).

Zona	Límites latitudinales ($^{\circ}\text{S}$)		Rango $\ln(\text{CPUE})$
	N	S	
1	23 $^{\circ}$ 39,1'	24 $^{\circ}$ 50,0'	-3,635 – 2,766
2	25 $^{\circ}$ 09,1'	32 $^{\circ}$ 59,2'	-1,749 – 5,674
3	33 $^{\circ}$ 09,1'	38 $^{\circ}$ 29,5'	-4,680 – 3,544

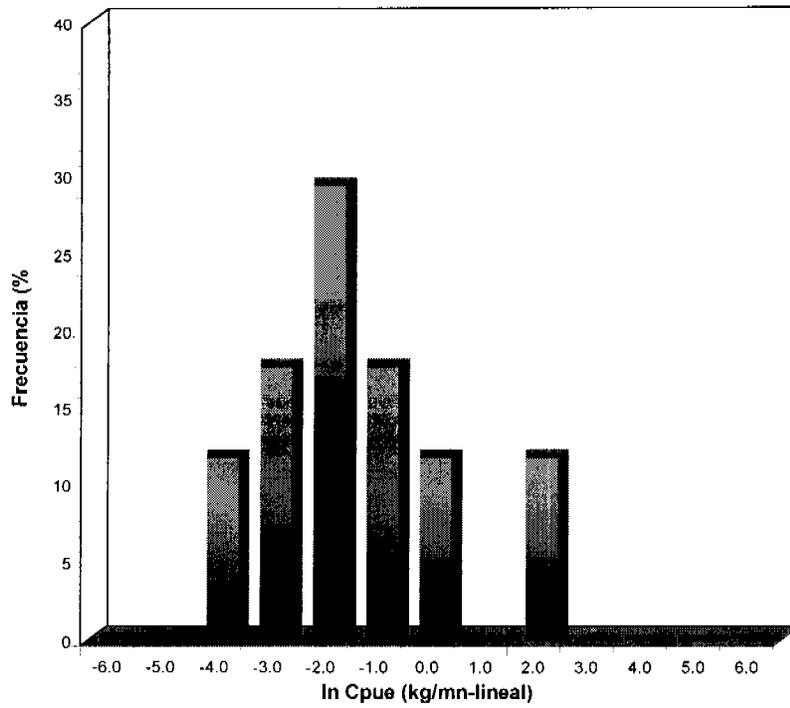


Fig. 14. Distribución de frecuencias del logaritmo de la CPUE (kg/mn-lineal). Zona 1.

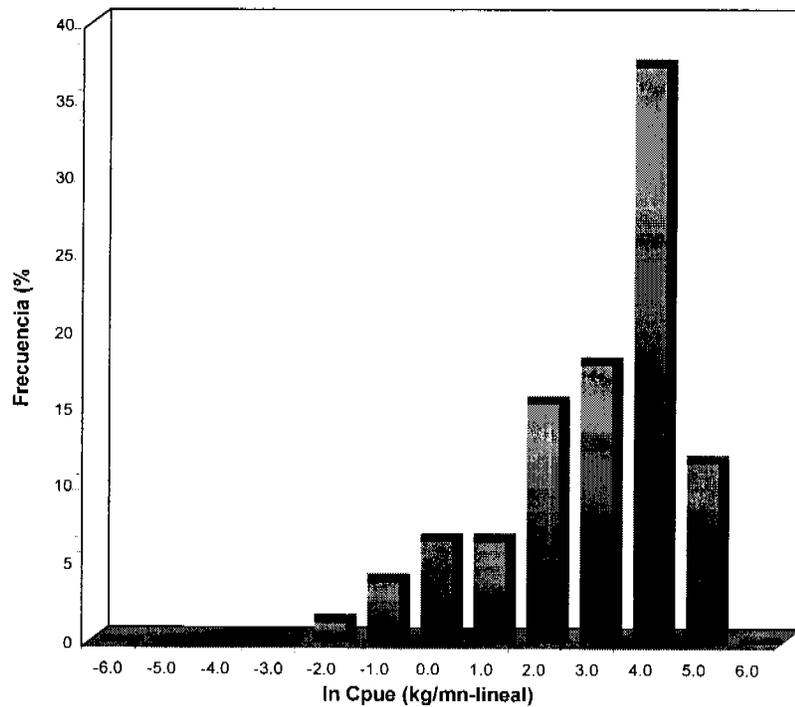


Fig. 15. Distribución de frecuencias del logaritmo de la CPUE (kg/mn-lineal). Zona 2.

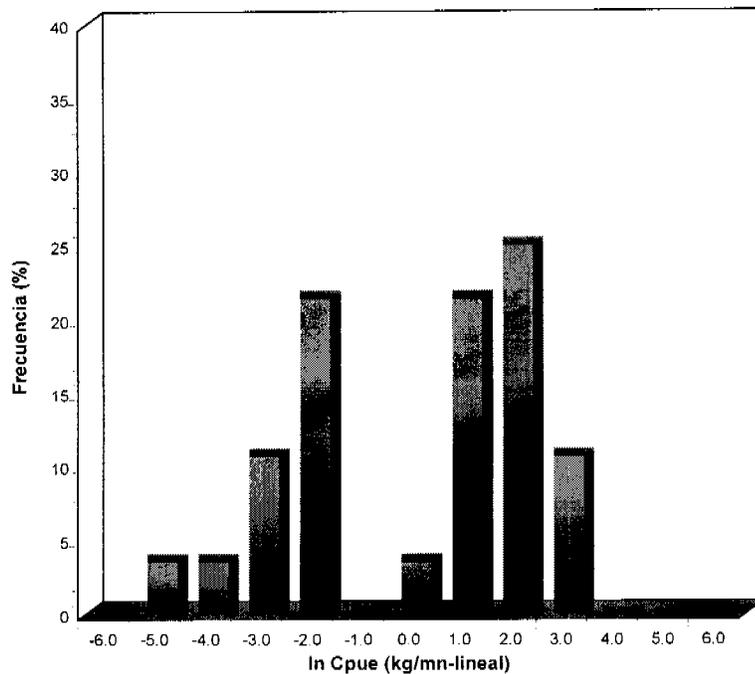


Fig. 16. Distribución de frecuencias del logaritmo de la CPUE (kg/mn-lineal). Zona 3.

5.2.4. ESTIMACION DE AREAS, BIOMASA Y DENSIDAD MEDIANTE EL METODO DE THOMPSON (1992).

5.2.4.1. ESTIMACIÓN DE BIOMASA CONSIDERANDO LAS ZONAS DE MAYOR Y MENOR ABUNDANCIA.

La metodología empleada para la estimación del total poblacional (biomasa total) y de la varianza del total, (Thompson, 1992) se logró como resultado de las transectas generadas por el diseño muestral. Se definieron 2 regiones, en función de la abundancia observada. Una zona de alta densidad, que incluye las muestras para las cuales la biomasa obtenida fue superior a 50 kg por km² y una de baja abundancia, definida por las muestras que generaron una biomasa inferior a 50 kg por km². El plan de muestreo permitió definir en forma relativamente clara las áreas de presencia de la especie, tomando como base el cuadrante barrido durante el muestreo y los resultados de los lances. Como se muestreó uno de cada dos cuadrantes de 1x1mn, se supone que la zona de abundancia se proyecta hasta el cuadrante inmediatamente adyacente. Para determinar los límites exteriores de la zona de abundancia, dada la distribución latitudinal de la especie, los

bordes externos del área de abundancia, se proyectaron, en dirección N-S hasta la próxima transecta. En el caso de que un lance no resultara exitoso, los límites exteriores se determinaron proyectando los bordes externos del último lance exitoso (con captura) hasta el punto medio del primer lance no exitoso, en cada una de las transectas (Tabla 51). Un procedimiento similar se utilizó para la estimación de las zonas de abundancia menor, pero esta vez incluyendo todos los lances en los cuales se obtuvo algún tipo de captura (Tabla 52).

Para la estimación de los totales poblacionales, en cada una de las áreas, se estimó el área de abundancia correspondiente a cada una de las transectas, para las cuales se obtuvo una biomasa promedio, la que fue ponderada por el área correspondiente a la transecta. La suma de las áreas ponderadas por las abundancias correspondientes proporcionó un estimador preliminar de la abundancia total.

Las estimaciones de la varianza de los estimadores de la biomasa total, consideraron las ponderaciones antes mencionadas, tomando como referencia un total poblacional para el área de abundancia, correspondiente al área cubierta por los lances realizados.

Al emplear ambos criterios para cada estimación (Tablas 51 y 52), se desprende que existen sólo dos zonas de abundancia, la primera y más significativa se encuentra entre los 25 y 32 ° S, la cual aporta el 93 % de la captura total. Una segunda zona de importancia, pero secundaria se extiende entre los 32° y los 36 ° S, con un 5 % de la captura. El 2 % restante de la captura se distribuye en puntos aislados que no intervienen significativamente en la estimación de la captura total.

Tabla 51. Resultados del análisis estadístico de Thompson (1992), para la estimación de biomasa y abundancia de camarón nailon en el área de prospección, considerando las zonas de mayor abundancia.

AREA TOTAL (km ²)	7172,62
N (lances)	96,00
PROMEDIO (ton/km ²)	2,13
S ²	7,22
BIOMASA (ton)	15263,07
VAR	3815018,12
CV	0,79
L.I. I.C. (95%)	11434,79
L.S. I.C. (95%)	19091,36

Tabla 52. Resultados del análisis estadístico de Thompson (1992), para la estimación de biomasa y abundancia de camarón nailon en el área de prospección, considerando las zonas de menor abundancia.

AREA TOTAL (km ²)	9330,02
N (lances)	119,00
PROMEDIO (ton/km ²)	1,64
S ²	6,62
BIOMASA (ton)	15263,07
VAR	4777846,38
CV	0,64
L.I. I.C. (95%)	10978,85
L.S. I.C. (95%)	19547,30

5.2.5. MÉTODO DE PENNINGTON (1983, 1986)

Los estimadores de la densidad media y su respectiva varianza, para las tres zonas de abundancia de camarón nailon, se presentan en la Tabla 53.

Tabla 53. Índice de abundancia promedio (CPUE, kg/mn-lineal) calculado según la Distribución Delta (Pennington, 1983, 1986) y varianza respectiva (Var(CPUE)).

Zona	CPUE	
	Estimador	Varianza
1	0,562	0,089
2	76,133	430,637
3	6,295	16,226

A partir de las Tablas 47, 49 y 50, los estimados de abundancia (biomasa) y su respectiva varianza ($\text{var}(\hat{B})$), para las tres zonas de distribución de camarón nailon, son presentados en la Tabla 54.

Tabla 54. Estimados de abundancia (biomasa) y varianza respectiva para las tres zonas de distribución de camarón nailon, según la Distribución Delta (Pennington, 1983, 1986).

Zona	Biomasa (ton)	
	Estimador	Varianza
1	29,9	252,5
2	19966,3	29618397,7
3	875,8	314073,0
Total	20872,0	

5.2.6. MÉTODO DE SEBER (1983)

En este procedimiento de estimación la variabilidad se reconoce no sólo en la CPUE sino también en la abertura de la boca de la red (a). Bajo este contexto, los estimadores de la biomasa y su varianza, para cada una de las zonas, se muestra en la Tabla 55.

Tabla 55. Estimados de abundancia (biomasa) y varianza respectiva para las tres zonas de distribución de camarón nailon, según el método de Seber (1983).

Zona	Biomasa (tons)	
	Estimador	Varianza
1	98,5	$19,172 \times 10^6$
2	17580,3	$6,651 \times 10^{11}$
3	1115,6	$1,994 \times 10^9$
Total	18794,4	

5.2.7. BOOTSTRAP NO PARAMÉTRICO (BNP)

En la Tabla 56 se muestra el estimado de biomasa (\hat{B}), la varianza asociada ($\text{var}(\hat{B})$) y el intervalo de confianza respectivo según los percentiles 5% y 95%, respectivamente. Además, en las Figuras 17 a 19 se muestra la distribución de frecuencias de los 1000 valores equiprobables de biomasa estimados por zona de estudio.

Tabla 56. Estimadores de biomasa (tons), varianza e intervalo de confianza según percentiles de 5% y 95% (Efron, 1982), por zona.

Estimador	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Biomasa	19,8	7948,7	222,1
Var(B)	140,3	2181619,4	15017,4
n	15	70	25
K	17	75	28
Iteraciones	1000	1000	1000
Percentiles			
5%	9,9	5669,4	99,8
95%	41,6	10474,3	465,6
Biomasa Total	8190,7		

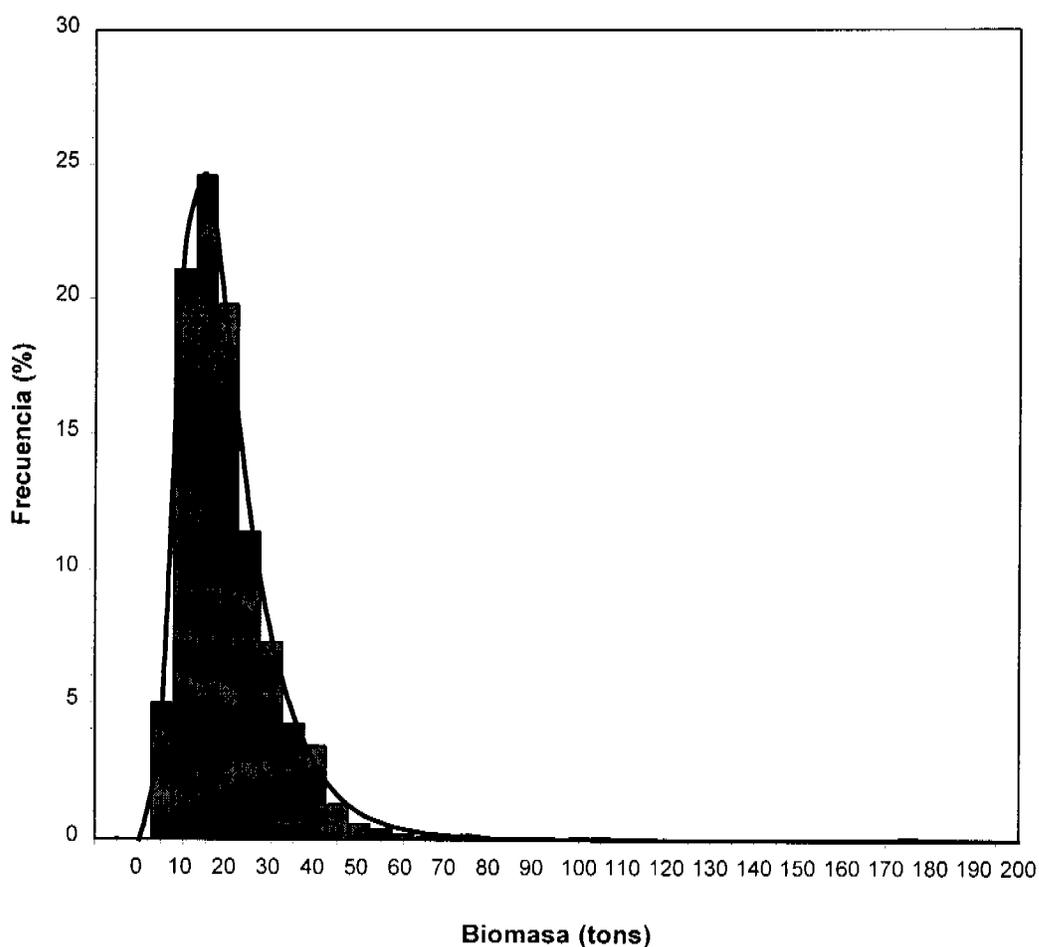


Fig. 17. Bootstrap no paramétrico. Distribución de frecuencias de los 1000 valores equiprobables de biomasa ($n = 15$; $K = 17$). Zona 1.

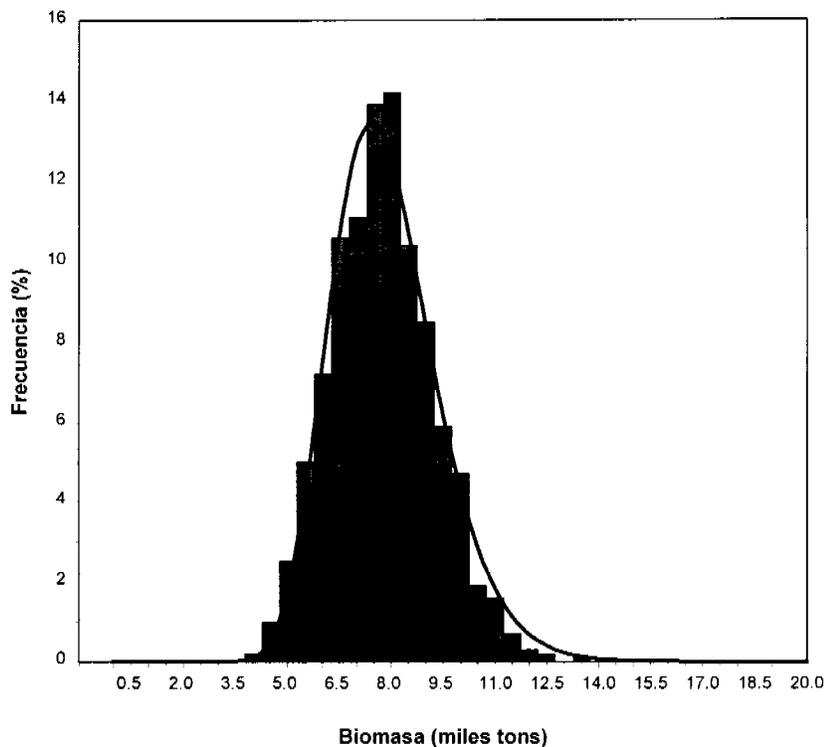


Fig. 18. Bootstrap no paramétrico. Distribución de frecuencias de los 1000 valores equiprobables de biomasa ($n = 70$; $K = 75$). Zona 2.

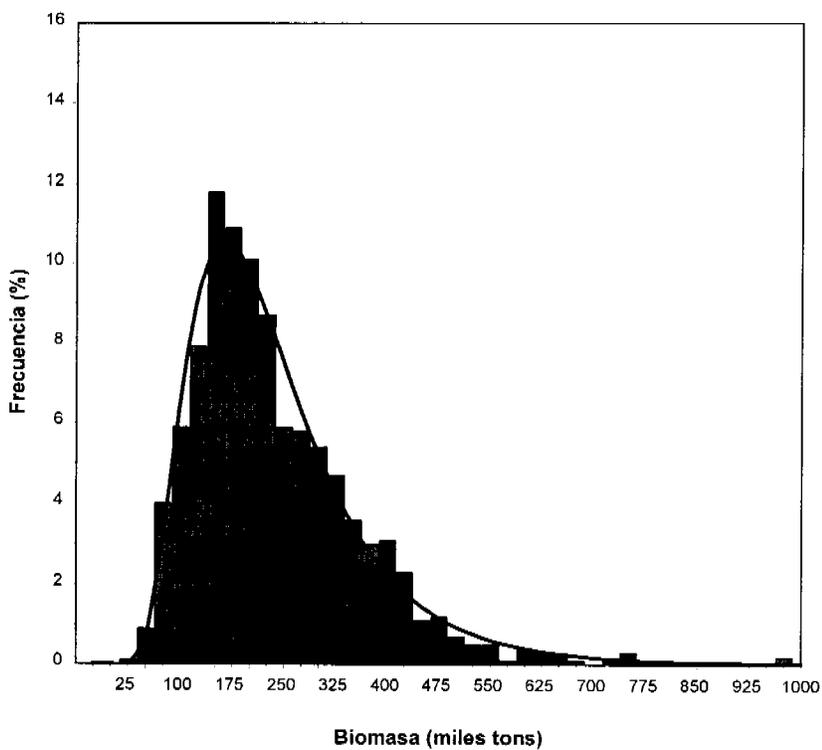


Fig. 19. Bootstrap no paramétrico. Distribución de frecuencias de los 1000 valores equiprobables de biomasa ($n = 25$; $K = 28$). Zona 3.

5.2.8. BOOTSTRAP PARAMÉTRICO

En este caso, se utilizó la distribución del error de los estimadores (Efron, 1982). Para evaluar la varianza del estimador de biomasa se utilizó la distribución del error de la apertura de la red (APA) que define el área barrida por ella (a), la que se asumió normal debido a que coinciden la mediana, moda y mediana. La selectividad del arte (c) se asume igual a 1. En la Tabla 57 se muestra los valores de los estimados de biomasa y su varianza, el estimado de la abertura de punta de alas y su varianza ($\text{Var}(\text{APA})$), el estimado de la CPUE y su varianza ($\text{Var}(\text{CPUE})$), número de iteraciones y percentiles de 5% y 95%. Además, en las Figuras 20, 21 y 22 se muestra la distribución de frecuencias de los valores equiprobables de biomasa, según la estimación por bootstrap paramétrico, para las zonas 1, 2 y 3, respectivamente.

Tabla 57. Bootstrap paramétrico. Estimados de biomasa (ton), varianza e intervalo de confianza según percentiles de 5% y 95% (Efron, 1982), por zona.

Estimador	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Biomasa	27,050	19465,833	742,747
Var(B)	337,732	$6,759 \times 10^7$	$3,379 \times 10^5$
APA	13,550	13,729	15,020
Var(APA)	0,221	0,233	0,436
CPUE	0,562	76,133	6,295
Var(CPUE)	0,089	430,636	16,226
Iteraciones	1000	1000	1000
Percentiles			
5%	11,308	11268,885	278,753
95%	65,185	35669,452	1984,926
Biomasa Total	20.235,6		

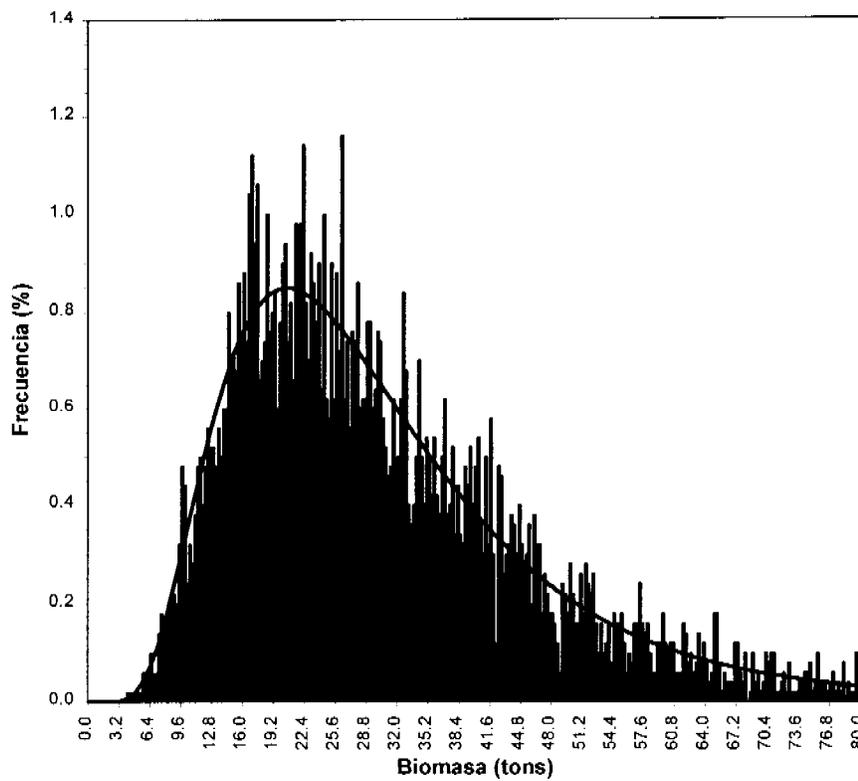


Fig. 20. Bootstrap paramétrico. Distribución de frecuencias de los 1000 valores equiprobables de biomasa (toneladas). Zona 1.

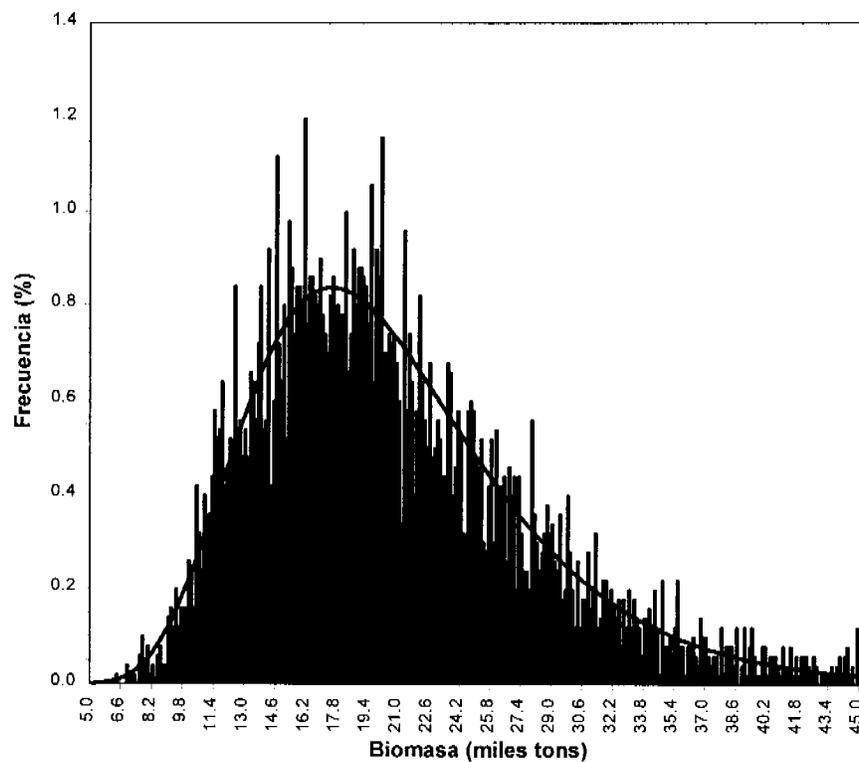


Fig. 21. Bootstrap paramétrico. Distribución de frecuencias de los 1000 valores equiprobables de biomasa (miles de toneladas). Zona 2.

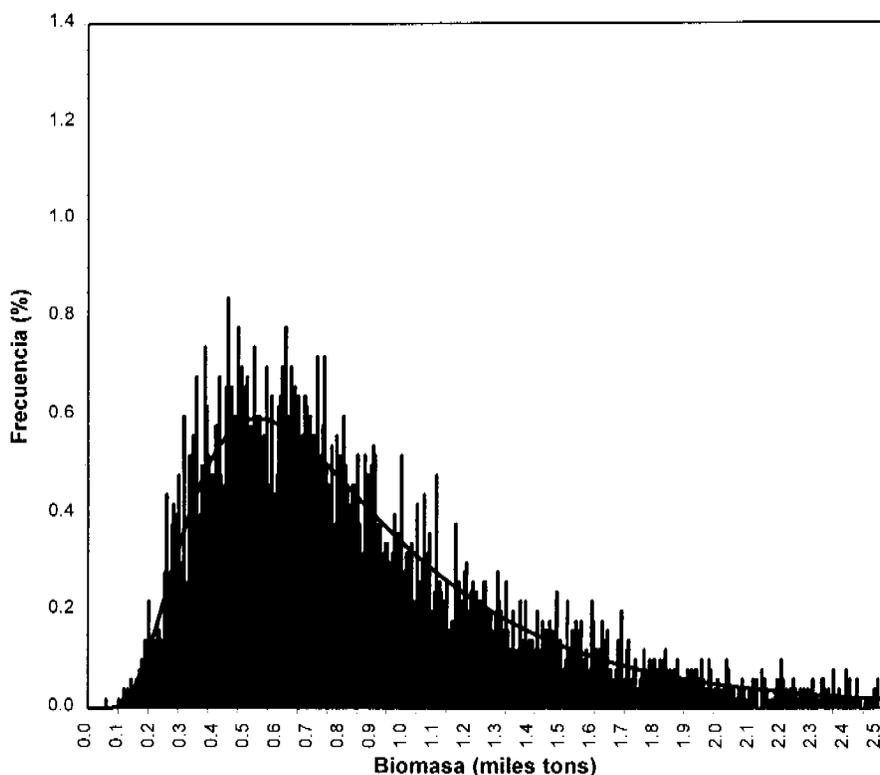


Fig. 22. Bootstrap paramétrico. Distribución de frecuencias de los 1000 valores equiprobables de biomasa (miles de toneladas). Zona 3.

5.3. CORRECCIONES A LA BIOMASA ESTIMADA

En las estimaciones de abundancia por área barrida existen dos aspectos fundamentales que pueden ser críticos. El primero dice relación con la utilización de distintas unidades muestrales (embarcaciones), dado que ellas pudieran tener diferentes poderes de pesca. El segundo aspecto se deriva de la tasa de remoción por pesca de la flota pesquera camaronera industrial en el período anterior a la evaluación del recurso.

El primer aspecto ha sido resuelto en este estudio ya que la evaluación del recurso se realizó disgregando el área de estudio en tres zonas. En cada zona de estudio operó solamente una embarcación arrastrera, por lo que el poder de pesca es igual a 1, así en las zonas 1 y 2 se trabajó con una misma embarcación mientras en la zona 3 se operó con otra embarcación, distinta de la anterior. Con esto, no corresponde efectuar análisis del poder de pesca relativo.

En cambio, el segundo aspecto resulta más complejo, por cuanto no se puede asegurar si lo que se está cuantificando es únicamente la expresión de la fracción remanente del stock, alterado por la actividad pesquera que se ha desarrollado hasta el momento de la evaluación.

5.3.1. MORTALIDAD NATURAL

La edad media de madurez sexual de camarón nailon se obtuvo de la estimación de la talla madurez sexual calculada en este estudio, a partir de los parámetros de crecimiento de von Bertalanffy, los que también debieron ser calculados. Los estimados de mortalidad natural se muestran en la Tabla 58, separados por sexo y ambos en conjunto.

Tabla 58. Estimaciones de mortalidad por sexo y en conjunto, según diferentes métodos empíricos.

Método	Machos	Hembras
Brey & Cage (1997)	0,144	0,188
Pauly (1980)	0,171	0,197
Alverson & Carney (1975)	0,137	0,178
Rikhter & Efanov (1976)	0,145	0,259
Promedio por sexo	0,149	0,205
Promedios sexos conjuntos	0,177	

5.3.2. TALLA DE MADUREZ SEXUAL

La talla de madurez sexual (longitud cefalotorácica, LC) se estimó a partir del modelo logístico utilizado por Alarcón & Arancibia (1993) y Arancibia *et al.* (1994) para merluza común *Merluccius gayi* y sardina común *Strangomera bentincki*, respectivamente. Los parámetros del modelo logístico (Fig. 23), la talla de madurez sexual (LC₅₀) y la edad media de madurez (Tm₅₀) se entregan en la Tabla 59.

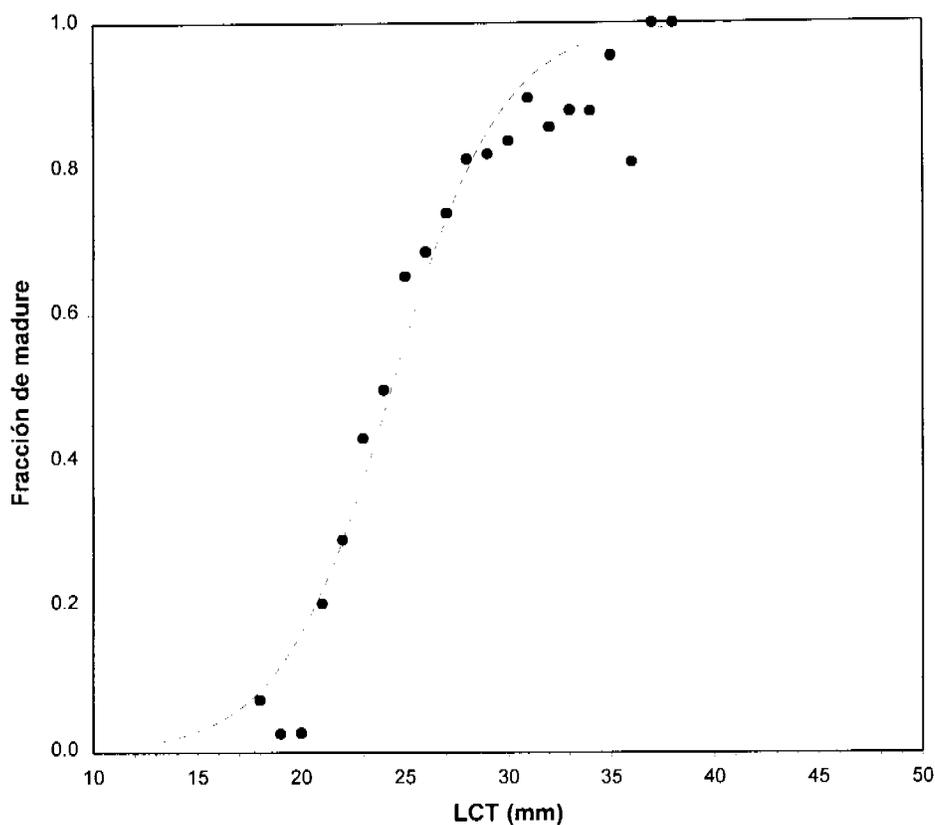


Fig. 23. Modelo logístico de madurez sexual para camarón nailon. Los puntos representan los valores observados de fracción de madurez y la línea segmentada el modelo ajustado ($r^2 = 0,894$).

Tabla 59. Parámetros del modelo logístico, talla de madurez sexual (LC, mm) y edad media de madurez sexual.

Parámetro	Estimador	
	Machos	Hembras
a	9,292	
b	-0,323	
LC ₅₀	28,768	
Tm ₅₀	9,518	6,103

5.4. DISTRIBUCIÓN LATITUDINAL DEL STOCK DE CAMARÓN NAILON

La descripción de la distribución latitudinal del stock de *H. reedi* frente al litoral de la II a VIII Regiones se realizó utilizando la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), transformada a logaritmo natural ($\ln(\text{CPUE})$). Al respecto, se identificó tres zonas de abundancia cuyos límites

latitudinales fueron presentados en la Tabla 47 (Fig. 13), dado que basándose en este criterio se realizaron los análisis de biomasa del stock. Al respecto, en el Anexo 4 y 5 se entrega la abundancia y biomasa de camarón nailon por zona latitudinal, talla y sexo.

La prueba t-Student para medias muestrales con varianza desigual revela que existen diferencias significativas entre el promedio del logaritmo de la CPUE (Tabla 60) entre las tres zonas (Tabla 61). En la Tabla 62 se entrega la abundancia (millones de ejemplares) y biomasa (toneladas) de camarón nailon por sexo y zona.

Tabla 60. Estígrafos (promedio y desviación estándar) del logaritmo de la CPUE por zona latitudinal.

Estadígrafo	Zona		
	1	2	3
Promedio	-0,983	3,401	0,478
Desv. Est.	1,760	1,468	2,457
n	17	78	28

Tabla 61. Prueba t-Student para probar la existencia de diferencias significativas entre medias muestrales con varianza desigual ($P < 0,05$).

Zona	2	3
1	Sí	Sí
2		Sí

Tabla 62. Abundancia (millones de individuos) y biomasa (toneladas) de camarón nailon por zona (en sentido latitudinal) y total. Nomenclatura: M=machos; H=hembras.

Item	Sexo	Zona			Total
		1	2	3	
Abundancia (millones)	M	1,8	1208,4	32,3	1242,4
	H	2,2	2357,0	91,6	2450,9
	Total	4,0	3565,4	124,0	3693,3
Biomasa (tons)	M	10,8	5933,7	190,0	6134,5
	H	19,2	14032,6	685,7	14737,5
	Total	29,9	19966,3	875,8	20872,0

5.5. DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA DEL STOCK DE CAMARÓN NAILON

El análisis de la distribución batimétrica del logaririmo de la CPUE de camarón nailon no revela diferencias significativas entre estratos de profundidad en cada una de las tres zonas, de acuerdo con la diferenciación latitudinal de la CPUE. En la Tabla 63 se entrega la abundancia y biomasa por estrato de profundidad para cada una de las zonas. Además, en el Anexo 6, 7, 8, 9, 10 y 11 se entrega la abundancia y biomasa de camarón nailon por zona y estrato de profundidad (cada 100 m).

Tabla 63. Biomasa (toneladas) por zona y estrato de profundidad (cada 100 m).

Estrato (m)	Zona		
	1	2	3
151 - 200	7,2	1659,3	7,2
201 - 250	6,0	3021,6	266,7
251 - 300		3098,2	587,6
301 - 350	8,5	2869,4	14,2
351 - 400		4930,4	
401 - 450	8,2	3721,2	
451 - 500		666,2	
Total	29,9	19966,3	875,8

5.6. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE TALLA EN LAS CAPTURAS

La estructura de tallas de los machos de camarón nailon en la zona 1 presentó una estructura polimodal, con moda principal en 26 mm de longitud cefalotorácica (LC) y secundaria en 24 mm LC (Figura 24, línea negra). La composición de tamaños de las hembras también presenta una estructura polimodal, con moda principal en 30 mm LC (Figura 24, línea roja).

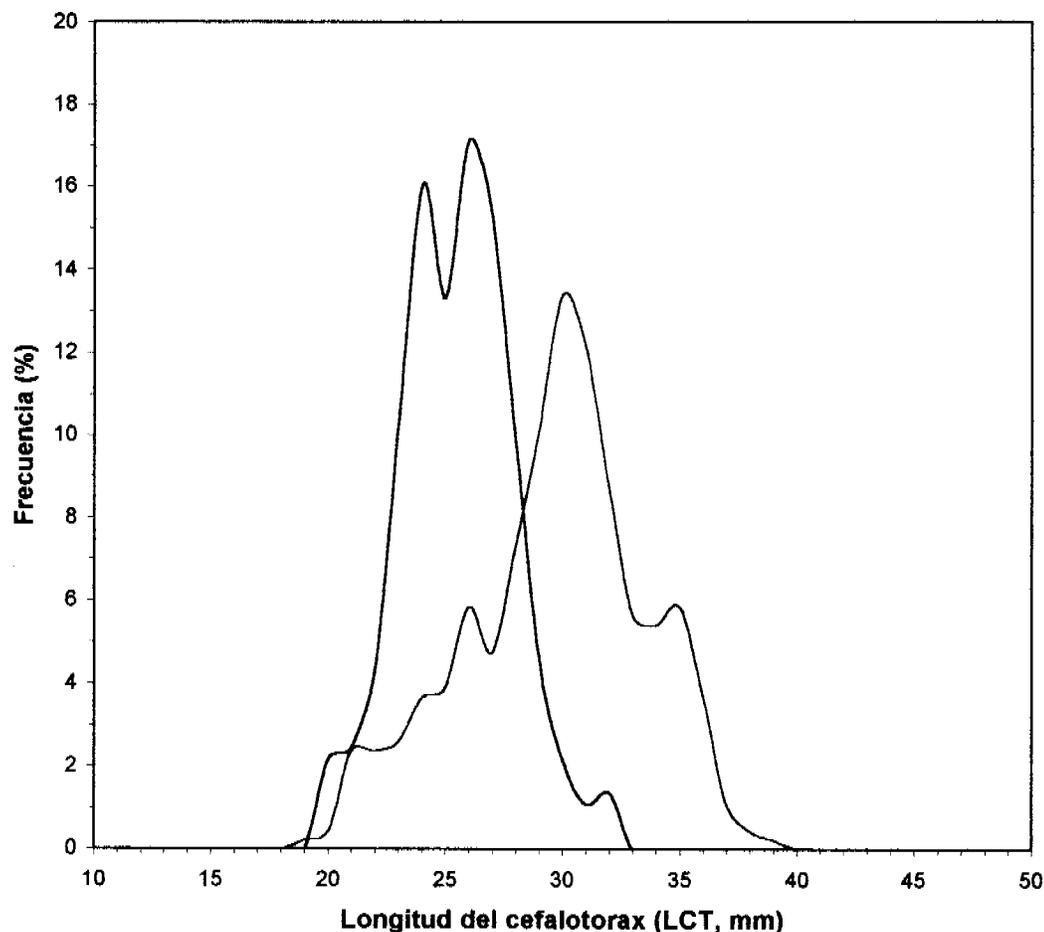


Fig. 24. Composición de tamaños de camarón nailon por sexo en la Zona 1. Machos = línea negra; Hembras = línea roja.

En la zona 2, la composición de tallas de machos y hembras se presenta aproximadamente normal, con sesgo hacia la izquierda. La moda de los machos (LC=22 mm) es levemente inferior a la de las hembras (LC=24 mm) (Fig. 25). Tanto la longitud modal de los machos como de las hembras de la zona 2 es inferior a la moda principal de machos y hembras de la zona 1.

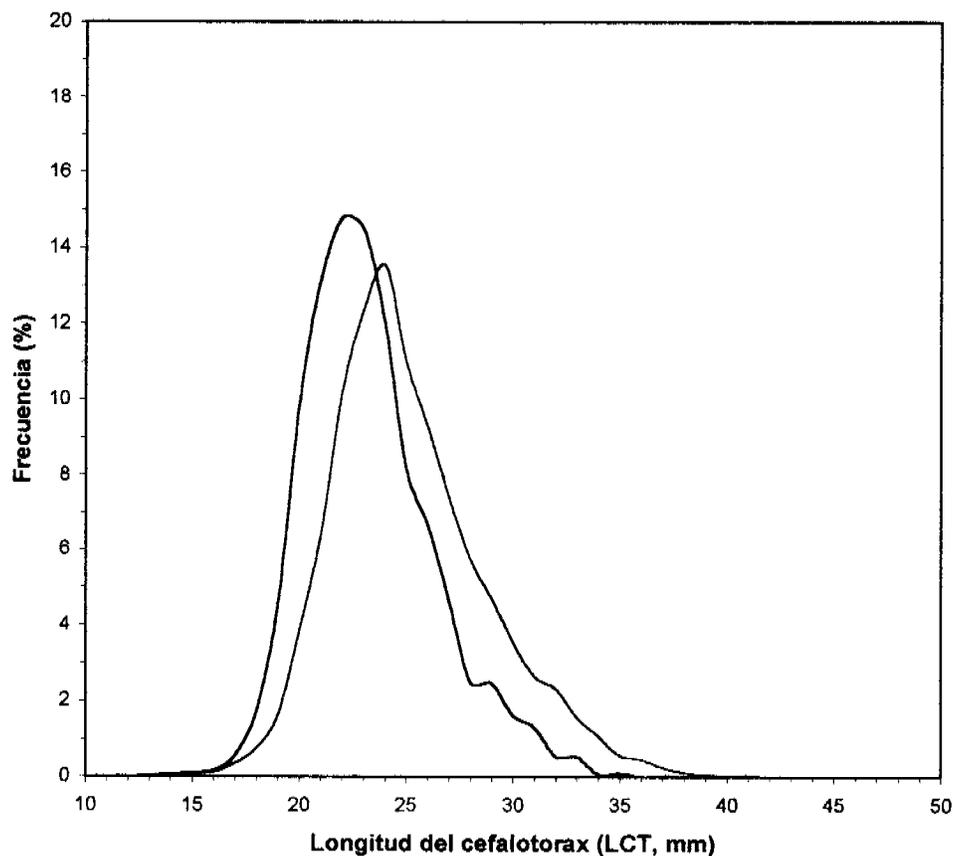


Fig. 25. Composición de tamaños de camarón nailon por sexo en la Zona 2. Machos = línea negra; Hembras = línea roja.

La estructura de tallas de los machos de camarón nailon en la zona 3 se presenta aproximadamente normal, en un estrecho rango de longitudes. La longitud modal alcanza a 25 mm LC (Figura 26, línea negra). En cambio, en el caso de las hembras, la composición de tamaños en las capturas se presentó bimodal, con moda principal en 28 mm LC y moda secundaria en 32 mm LC (Figura 26, línea roja). Además, la moda principal de las hembras es mayor que la longitud modal de los machos.

En las Figuras 27 a 29 se muestra la estructura de tallas de machos y hembras, en conjunto, por estrato de profundidad y zona. Además, en el Anexo 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 se entrega la composición de tamaños de camarón nailon por estrato de profundidad, sexo y zona latitudinal. Finalmente, cabe hacer notar que, en este estudio, la longitud promedio de camarón nailon en toda la zona de estudio tiende a disminuir con la profundidad (Figura 30).

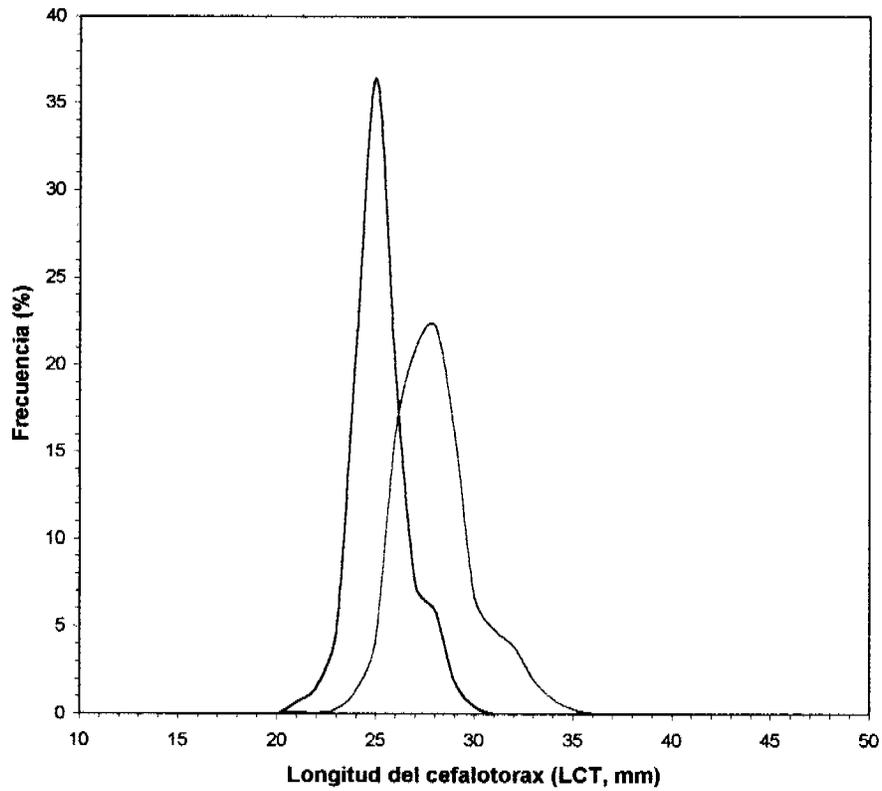


Fig. 26. Composición de tamaños de camarón nailon por sexo en la Zona 3. Machos = línea negra; Hembras = línea roja.

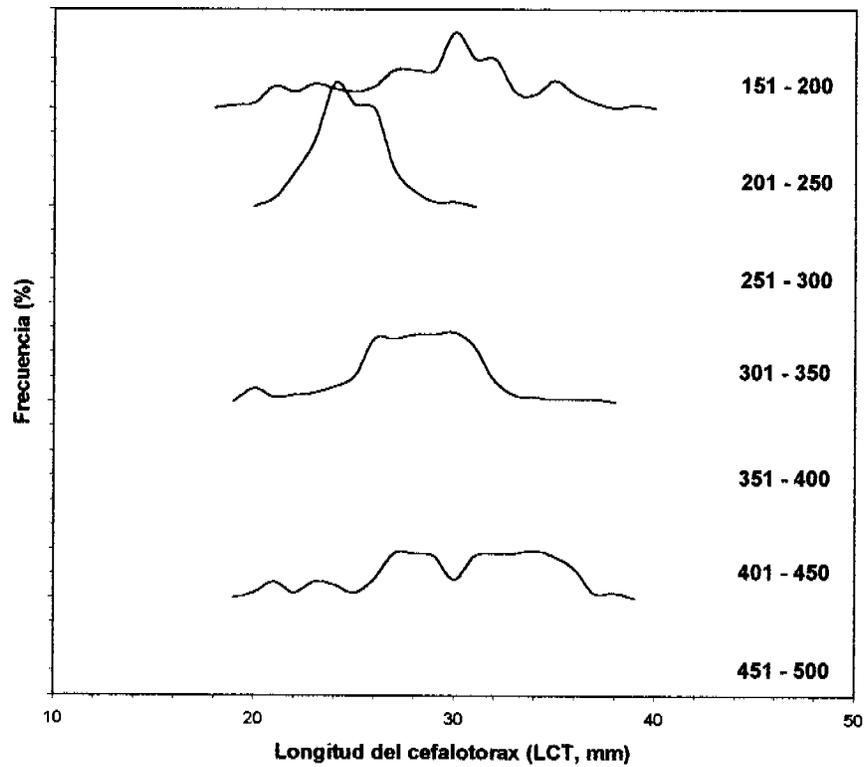


Fig. 27. Composición de tamaños de camarón nailon (ambos sexos) por estrato de profundidad en la Zona 1. Unidad de frecuencia = 5%.

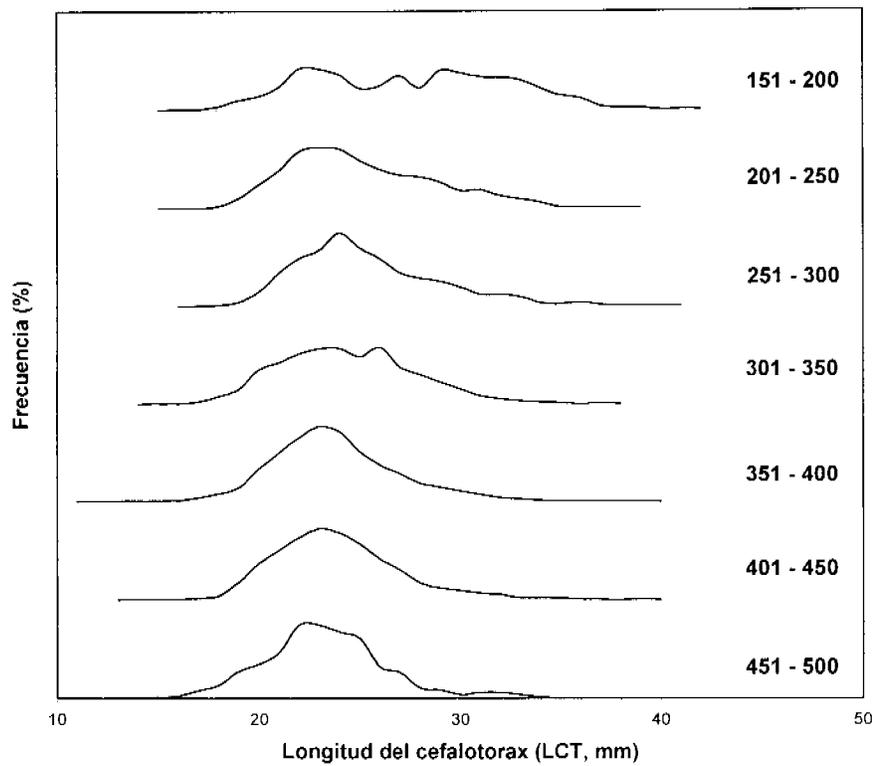


Fig. 28. Composición de tamaños de camaron nailon (ambos sexos) por estrato de profundidad en la Zona 2. Unidad de frecuencia = 5%.

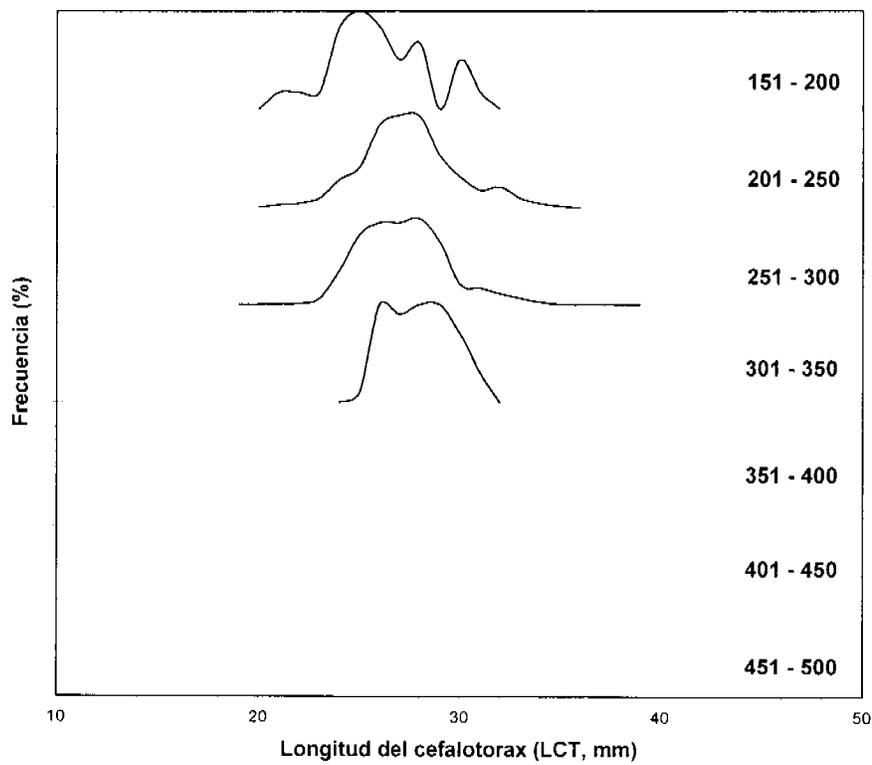


Fig. 29. Composición de tamaños de camaron nailon (ambos sexos) por estrato de profundidad en la Zona 3. Unidad de frecuencia = 5%.

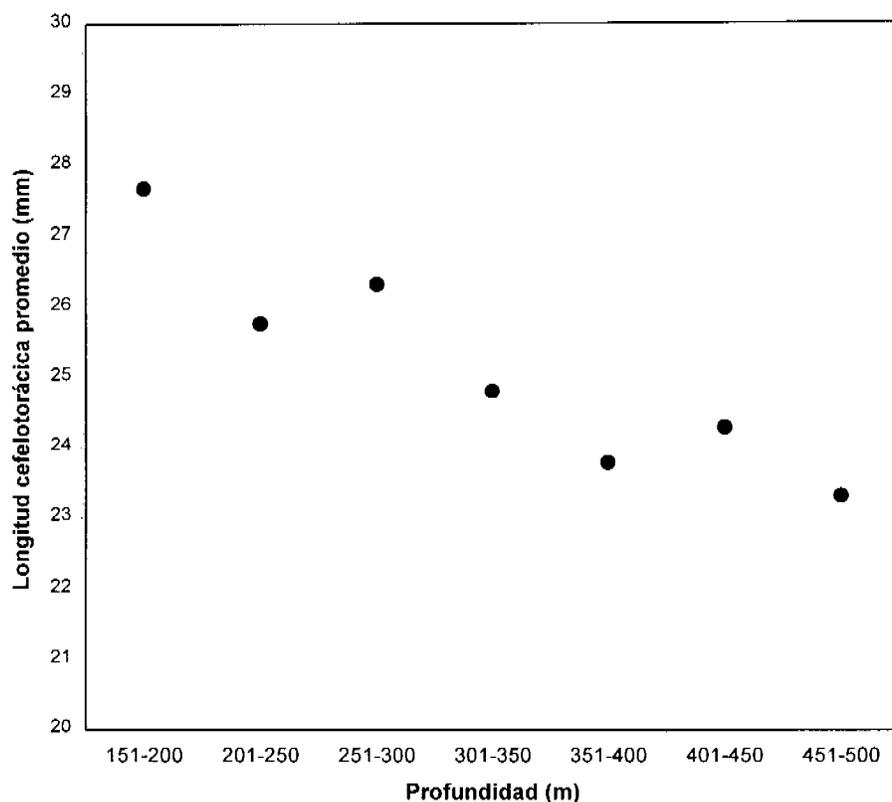


Fig. 30. Longitud cefalotorácica promedio (mm) de camarón nylon (ambos sexos) por estrato de profundidad en toda el área de estudio.

5.7. FAUNA ACOMPAÑANTE DE CAMARÓN NAILON

5.7.1. CAPTURAS TOTALES Y CPUE

Las capturas totales en toda la zona de estudio sin estandarizar, por taxa, se presentan en la Tabla 64. La principal especie fue merluza común (5.524,6 kg; 17,9%), seguida muy cercanamente por camarón nylon (5.439,5 kg; 17,6%); levemente más atrás se ubica el langostino colorado (4714,9 kg; 15,3%).

En el análisis utilizando la CPUE promedio (Tabla 65), se revela sorprendentemente como principal recurso el langostino colorado (149,5 kg/mn-lineal), seguido muy atrás por la jaiba mochilera (*Lophorochinia parabranchia*) (49,1 kg/mn-lineal) y el camarón nylon (44,9 kg/mn-lineal).

Tabla 64. Listado de las 71 especies capturadas en los lances de pesca de camarón nailon y captura total (kg) por especie.

N°	Acrón.	Nombre científico	Nombre común	Capt. (kg)
1	A.a.	<i>Astrotoma agassisi</i>	Ofiuro	0,22
2	A.c.	<i>Aeneator castillai</i>	Caracol	0,83
3	A.f.	<i>Aeneator fontainei</i>	Caracol	0,03
4	A.l.	<i>Aeneator loisae</i>	Caracol	0,48
5	A.n.	<i>Apristurus nasutus</i>	Tiburón negro narigón	49,50
6	A.ni.	<i>Aculeola nigra</i>	Tiburón gato	810,94
7	A.p.	<i>Acesta patagonica</i>	Caracol	0,24
8	Actin.		Actinias	3,46
9	Ascid.		Ascidias	0,29
10	A.t.	<i>Alepocephalus tenebrosus</i>	Alepocefálicos	37,20
11	A.s.	<i>Argyroteleus sladeni</i>	Hacha de plata	118,19
12	B.a.	<i>Bassanago albescens</i>	Congrio plateado	32,00
13	B.h.	<i>Bathybembix humboldtii</i>	Caracol	3,18
14	B.s.	<i>Beryx splendens</i>	Alfonsino	2,00
15	Brioz.		Briozoos	0,35
16	C.a.	<i>Caelorinchus aconcagua</i>	Pejerrata azul	4232,31
17	C.c.	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Pejegallo	118,70
18	C.ch.	<i>Caelorinchus chilensis</i>	Pejerrata plomo	47,51
19	C.cr.	<i>Centroscymnus crepidater</i>	Tiburón pinocho	1,04
20	C.em.	<i>Cherublemma emmelas</i>	Brótula negra	191,60
21	C.j.	<i>Cervimunida johni</i>	Langostino amarillo	1516,08
22	C.po.	<i>Cancer porteri</i>	Jaiba limón	74,35
23	Coral		Corales blandos	0,14
24	D.c.	<i>Deania calcea</i>	Tollo pajarito	109,70
25	D.t.	<i>Discopyge tschudii</i>	Torpedo	21,00
26	E.c.	<i>Epigonus crassicaudus</i>	Besugo	214,05
27	E.g.	<i>Etmopterus granulosus</i>	Tollo negro narigón	491,45
28	E.p.	<i>Eptatretus polytrema</i>	Anguila babosa	4,15
29	Espan.		Espanjas	9,12
30	Estr.		Estrellas	2,63
31	G.a.	<i>Glyphocrangon alata</i>	Camarón acorazado	28,25
32	G.b.	<i>Genypteris blacodes</i>	Congrio dorado	462,90
33	G.c.	<i>Glyptolithodes cristatipes</i>	Centollín	104,52
34	G.ch.	<i>Genypteris chilensis</i>	Congrio colorado	1,00
35	G.m.	<i>Genypteris maculatus</i>	Congrio negro	131,10
36	H.c.	<i>Halaehurus canescens</i>	Pejegato	481,22
37	H.d.	<i>Haliporoides diomedea</i>	Gamba de profundidad	212,07
38	H.l.	<i>Helicolenus lengerichi</i>	Chancharro, Cabrilla	0,40
39	H.m.	<i>Hippoglossina macrops</i>	Lenguado de ojos grandes	1599,43
40	H.ma.	<i>Hydrolagus macrophthalmus</i>	Quimera	9,50
41	H.r.	<i>Heterocarpus reedi</i>	Camarón nailon	5439,54
42	Invert.		Invertebrados blandos	43,40
43	L.g.	<i>Libidoclea granaria</i>	Jaiba araña	420,82
44	L.ga.	<i>Loligo gahi</i>	Calamar común	0,75
45	L.p.	<i>Lophorochinia parabranchia</i>	Jaiba mochilera	1161,75
46	M.g.	<i>Mursia gaudichaudii</i>	Jaiba paco	250,87
47	M.ga.	<i>Merluccius gayi gayi</i>	Merluza común	5524,60
48	M.m.	<i>Mustelus mento</i>	Tollo fino	18,00
49	M.ma.	<i>Macruronus magellanicus</i>	Merluza de cola	130,95
50	M.s.	<i>Munida subrugosa</i>	Langostino de los canales	1,93
51	N.p.	<i>Nezumia pulchella</i>	Pejerrata	154,29
52	N.s.	<i>Notacanthus sexspinis</i>	Espinudo	9,88
53	Oct.		Pulpos	6,50

Tabla 64. Continuación.

Nº	Acrón.	Nombre científico	Nombre común	Capt. /kg)
54	O.p.	<i>Ophichthus pacifici</i>	Anguila café	12,36
55	P.a.	<i>Pterigosquilla armata</i>	Zapatcador	4,91
56	P.ac.	<i>Pasiphacea acutifrons</i>	Pasifea	1,81
57	P.b.	<i>Projasus bahamondei</i>	Langosta enana	0,30
58	P.j.	<i>Prolatilus jugularis</i>	Blanquillo	50,15
59	P.m.	<i>Pleuroncodes monodon</i>	Langostino colorado	4714,85
60	Pepin.		Pepinos de mar	47,20
61	Pign.		Pignogónidos	0,05
62	Poliq.		Poliquetos	0,05
63	R.ch.	<i>Raja chilensis</i>	Raya redonda chilena	1074,40
64	S.b.	<i>Sympterygia brevicaudata</i>	Raya chica.	156,70
65	S.c.	<i>Sebastes capensis</i>	Chancharro, cascajo	46,55
66	Siph.		Sifonóforos	2,17
67	S.s.	<i>Stromateus stellatus</i>	Pampanito	0,20
68	T.h.	<i>Trachyrincus helolepis</i>	Pejerrata	208,70
69	T.v.	<i>Trachyrincus villegai</i>	Pejerrata	155,57
70	Vamp.		Vampiromorfos	13,00
71	X.a.	<i>Xenomystax atrarius</i>	Anguila hocicona	63,79

Tabla 65. Captura por unidad de esfuerzo promedio (kg/mn-lineal) de las 71 especies capturadas en los lances de pesca de camarón nailon.

Nº	Acrón.	Nombre científico	Nombre común	Cpue (kg/mn-lineal)	%
1	A.a.	<i>Astrotoma agassisi</i>	Ofiuro	0,074	< 1
2	A.c.	<i>Aeneator castillai</i>	Caracol	0,280	< 1
3	A.f.	<i>Aeneator fontainei</i>	Caracol	0,029	< 1
4	A.l.	<i>Aeneator loisae</i>	Caracol	0,080	< 1
5	A.n.	<i>Apristurus nasutus</i>	Tiburón negro narigón	4,565	< 1
6	A.ni.	<i>Aculeola nigra</i>	Tiburón gato	11,586	1,92
7	A.p.	<i>Acesta patagonica</i>	Caracol	0,243	< 1
8	Actin.		Actinias	0,438	< 1
9	Ascid.		Ascidias	0,147	< 1
10	A.t.	<i>Alepocephalus tenebrosus</i>	Alepocefálicos	4,717	< 1
11	A.s.	<i>Argyropelecus sladeni</i>	Hacha de plata	7,493	1,24
12	B.a.	<i>Bassanago albescens</i>	Congrio plateado	4,058	< 1
13	B.h.	<i>Bathybembix humboldtii</i>	Caracol	0,403	< 1
14	B.s.	<i>Beryx splendens</i>	Alfonsino	0,290	< 1
15	Brioz.		Briozoos	0,355	< 1
16	C.a.	<i>Caelorinchus aconcagua</i>	Pejerrata azul	40,125	6,63
17	C.c.	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Pejegallo	15,051	2,49
18	C.ch.	<i>Caelorinchus chilensis</i>	Pejerrata plomo	2,295	< 1
19	C.cr.	<i>Centroscymnus crepidater</i>	Tiburón pinocho	0,264	< 1
20	C.em.	<i>Cherublemma emmelas</i>	Brótula negra	12,148	2,01
21	C.j.	<i>Cervimunida johni</i>	Langostino amarillo	30,759	5,08
22	C.po.	<i>Cancer porteri</i>	Jaiba limón	1,236	< 1
23	Coral		Corales blandos	0,142	< 1
24	D.c.	<i>Deania calcea</i>	Tollo pajarito	9,274	1,53
25	D.t.	<i>Discopyge tschudii</i>	Torpedo	10,651	1,76
26	E.c.	<i>Epigonus crassicaudus</i>	Besugo	3,102	< 1
27	E.g.	<i>Etmopterus granulosus</i>	Tollo negro narigón	22,661	3,75
28	E.p.	<i>Eptatretus polytrema</i>	Anguila babosa	0,702	< 1
29	Espan.		Espanjas	0,841	< 1

Tabla 65 (continuación)

Nº	Acrón.	Nombre científico	Nombre común	Cpue (kg/mn-lineal)	%
30	Estr.		Estrellas	0,133	< 1
31	G.a.	<i>Glyphocrangon alata</i>	Camarón acorazado	1,508	< 1
32	G.b.	<i>Genypterus blacodes</i>	Congrio dorado	6,614	1,09
33	G.c.	<i>Glyptolithodes cristatipes</i>	Centollín	35,342	5,84
34	G.ch.	<i>Genypterus chilensis</i>	Congrio colorado	0,507	< 1
35	G.m.	<i>Genypterus maculatus</i>	Congrio negro	4,926	< 1
36	H.c.	<i>Halaelurus canescens</i>	Pejegato	5,306	< 1
37	H.d.	<i>Haliporoides diomedea</i>	Gamba de profundidad	2,831	< 1
38	H.l.	<i>Helicolenus lengerichi</i>	Chancharro, Cabrilla	0,406	< 1
39	H.m.	<i>Hippoglossina macrops</i>	Lengua.ño de ojos grandes	11,930	1,97
40	H.ma.	<i>Hydrolagus macrophthalmus</i>	Quimera	1,606	< 1
41	H.r.	<i>Heterocarpus reedi</i>	Camarón nailon	44,862	7,42
42	Invert.		Invertebrados blandos	3,669	< 1
43	L.g.	<i>Libidoclea granaria</i>	Jaiba araña	4,227	< 1
44	L.ga.	<i>Loligo gahi</i>	Calamar común	0,254	< 1
45	L.p.	<i>Lophorochinia parabranchia</i>	Jaiba mochilera	49,104	8,12
46	M.g.	<i>Mursia gaudichaudii</i>	Jaiba paco	2,597	< 1
47	M.ga.	<i>Merluccius gayi gayi</i>	Merluza común	27,338	4,52
48	M.m.	<i>Mustelus mento</i>	Tollo fino	3,652	< 1
49	M.ma.	<i>Macruronus magellanicus</i>	Merluza de cola	7,814	1,29
50	M.s.	<i>Munida subrugosa</i>	Langostino de los canales	0,651	< 1
51	N.p.	<i>Nezumia pulchella</i>	Pejerrata	2,953	< 1
52	N.s.	<i>Notacanthus sexspinis</i>	Espinudo	1,002	< 1
53	Oct.		Pulpos	0,507	< 1
54	O.p.	<i>Ophichthus pacifici</i>	Anguila café	0,784	< 1
55	P.a.	<i>Pterigosquilla armata</i>	Zapateador	0,208	< 1
56	P.ac.	<i>Pasiphaea acutifrons</i>	Pasifca	0,367	< 1
57	P.b.	<i>Projasus bahamondei</i>	Langosta enana	0,304	< 1
58	P.j.	<i>Prolatilus jugularis</i>	Blanquillo	2,826	< 1
59	P.m.	<i>Pleuroncodes monodon</i>	Langostino colorado	149,464	24,70
60	Pepin.		Pepinos de mar	11,970	1,98
61	Pign.		Pignogónidos	0,010	< 1
62	Poliq.		Poliquetos	0,024	< 1
63	R.ch.	<i>Raja chilensis</i>	Raya redonda chilena	12,673	2,09
64	S.b.	<i>Sympterygia brevicaudata</i>	Raya chica.	1,747	< 1
65	S.c.	<i>Sebastes capensis</i>	Chancharro, cascajo	3,373	< 1
66	Siph.		Sifonóforos	1,101	< 1
67	S.s.	<i>Stromateus stellatus</i>	Pampanito	0,203	< 1
68	T.h.	<i>Trachyrincus helolepis</i>	Pejerrata	10,081	1,67
69	T.v.	<i>Trachyrincus villegai</i>	Pejerrata	3,035	< 1
70	Vamp.		Mapiromorfos	0,776	< 1
71	X.a.	<i>Xenomystax atrarius</i>	Anguila hocicona	2,311	< 1

5.7.2. IMPORTANCIA RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE LA FAUNA ACOMPAÑANTE

Las tres zonas presentaron una riqueza similar de especies (10 a 11 especies), aunque ocurren diferencias en la composición y proporción de éstas. En la zona 1, la fauna acompañante estuvo dominada por langostino colorado *Pleuroncodes monodon* (31,3%) y jaiba mochilera *Lophorochinia parabranchia* (28,8%)(Fig. 31A), alcanzando en conjunto el 60% de la CPUE total de la fauna acompañante.

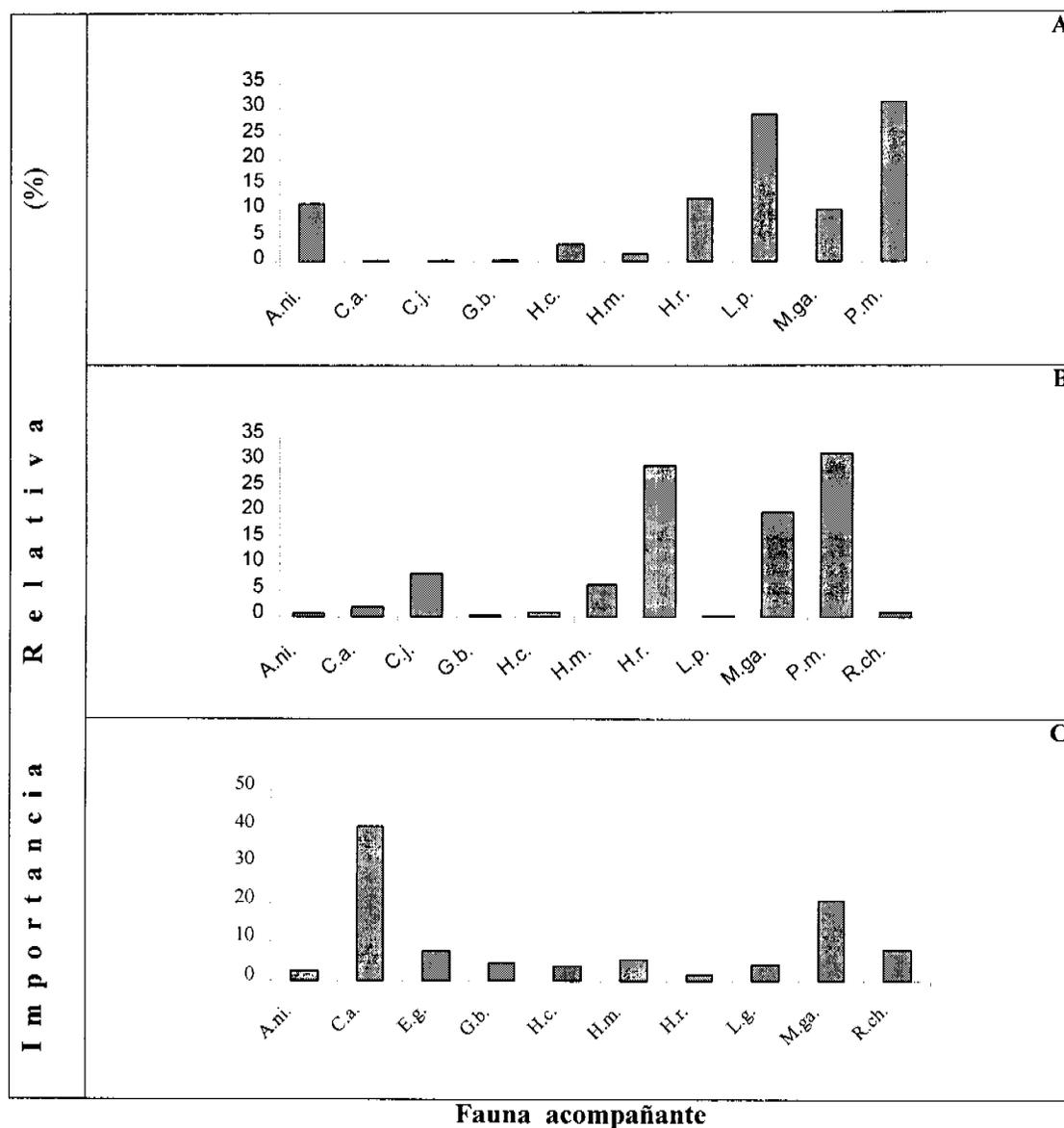


Figura 31. Importancia relativa de la fauna acompañante, expresada en términos de biomasa (CPUE), para cada una de las Zonas de Pesca del área de estudio.

En la zona 2, se mantuvo la dominancia de *P. monodon* (31,5%), aunque *L. parabranchia* disminuyó drásticamente (0,3%), destacando un incremento en la importancia relativa de camarón nailon *Heterocarpus reedi* (29,1%) y merluza común *M. gayi* (20,0%) (Fig. 31B).

En la zona 3 ocurre observó un reemplazo de *H. reedi*, *L. parabranchia* y *P. monodon* por pejerrata azul *Caelorinchus aconcagua*, especie que alcanzó la importancia relativa más alta en esta zona (40,2%) (Fig. 31C). En la Tabla 66 se presenta los códigos utilizados, nombres científicos y nombres vernaculares de las especies que conforman la fauna acompañante analizada.

Tabla 66. Código, nombre científico y nombre vernacular de las especies que conforman la fauna acompañante en las tres zonas.

Código	Nombre científico	Nombre vernacular
A.ni.	<i>Aculeola nigra</i>	Tiburón gato
C.a.	<i>Caelorinchus aconcagua</i>	Pejerrata azul
C.j.	<i>Cervimunida johni</i>	Langostino amarillo
E.g.	<i>Etmopterus granulosus</i>	Tollo negro narigón
G.b.	<i>Genypterus blacodes</i>	Congrio dorado
H.c.	<i>Halaehurus canescens</i>	Pejegato
H.m.	<i>Hippoglossina macrops</i>	Lenguado de ojos grandes
H.r.	<i>Heterocarpus reedi</i>	Camarón nailon
L.g.	<i>Libidoclea granaria</i>	Jaiba araña
L.p.	<i>Lophorochinia parabranchia</i>	Jaiba mochilera
M.ga.	<i>Merluccius gayi</i>	Merluza común
P.m.	<i>Pleuroncodes monodon</i>	Langostino colorado
R.ch.	<i>Raja chilensis</i>	Raya volantín

5.7.3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ASOCIACIONES DE ESPECIES

(a) Zona 1

El Análisis de Dendrograma reveló, bajo el criterio de una similitud superior a 55% y un número mínimo de 3 lances promedio por conglomerado, 4 asociaciones de especies en la Zona 1 (Fig. 32), lo que es confirmado por el Análisis Factorial de Correspondencia (AFCO) (Fig. 33). La asociación de especies A se distribuye desde 22,3° hasta los 25,5° S, a una profundidad promedio de 432,9 m. La asociación B se distribuye desde 21,7° hasta 23,8° S, a una profundidad promedio de 323,5 m. La asociación C se presenta entre 21,8° y 23,5° S, a una profundidad promedio de

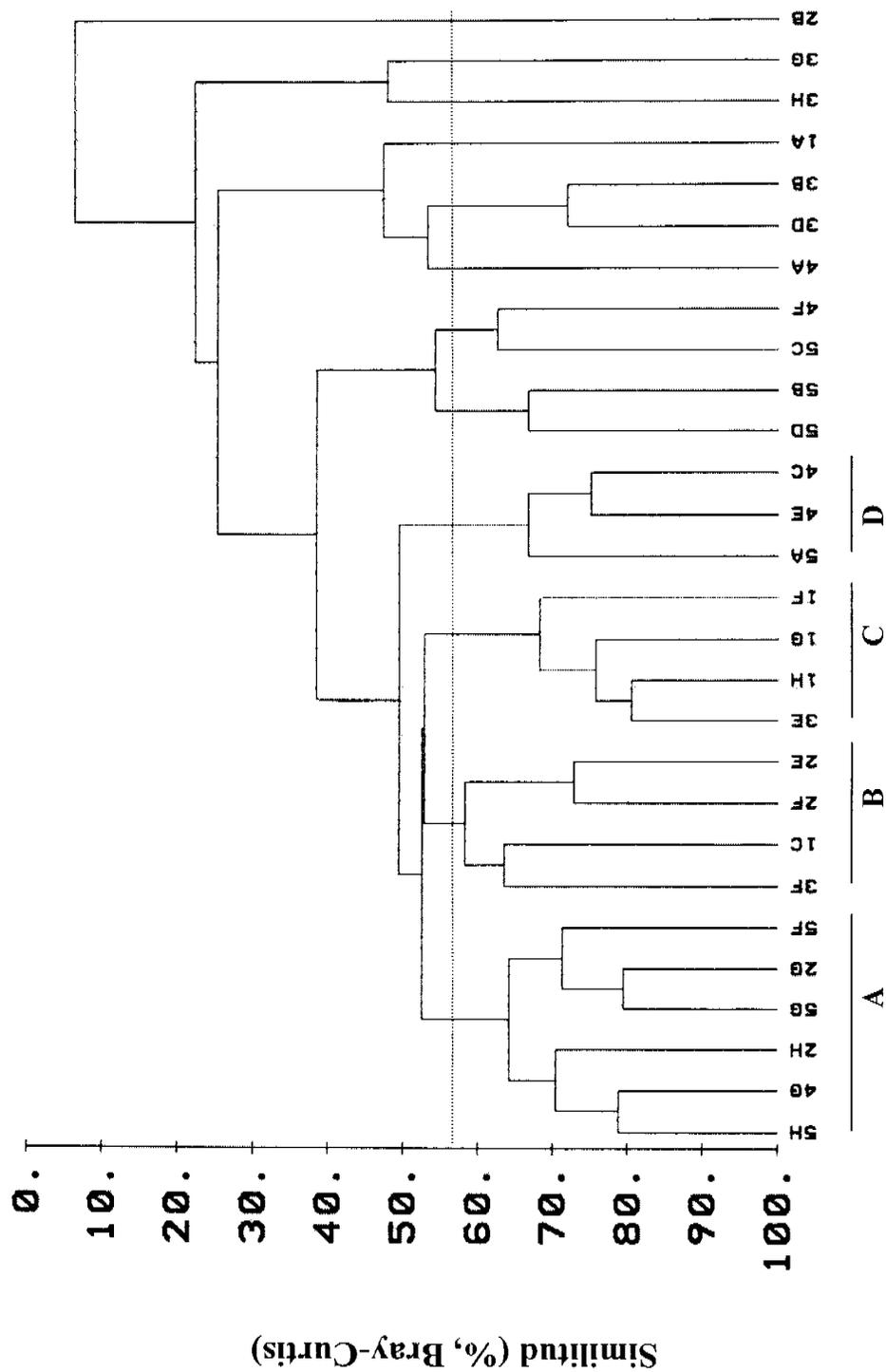


Fig. 32. Asociaciones de especies identificadas en la Zona de Pesca 1 por medio de análisis de dendrograma con un criterio de selección de 55% de Similitud (Bray-Curtis) y tres muestras mínimas por asociación.

357,2 m. La agrupación de especies D se distribuye desde 24,4° hasta 25,2° S, a una profundidad promedio de 222,7 m (Tabla 67A).

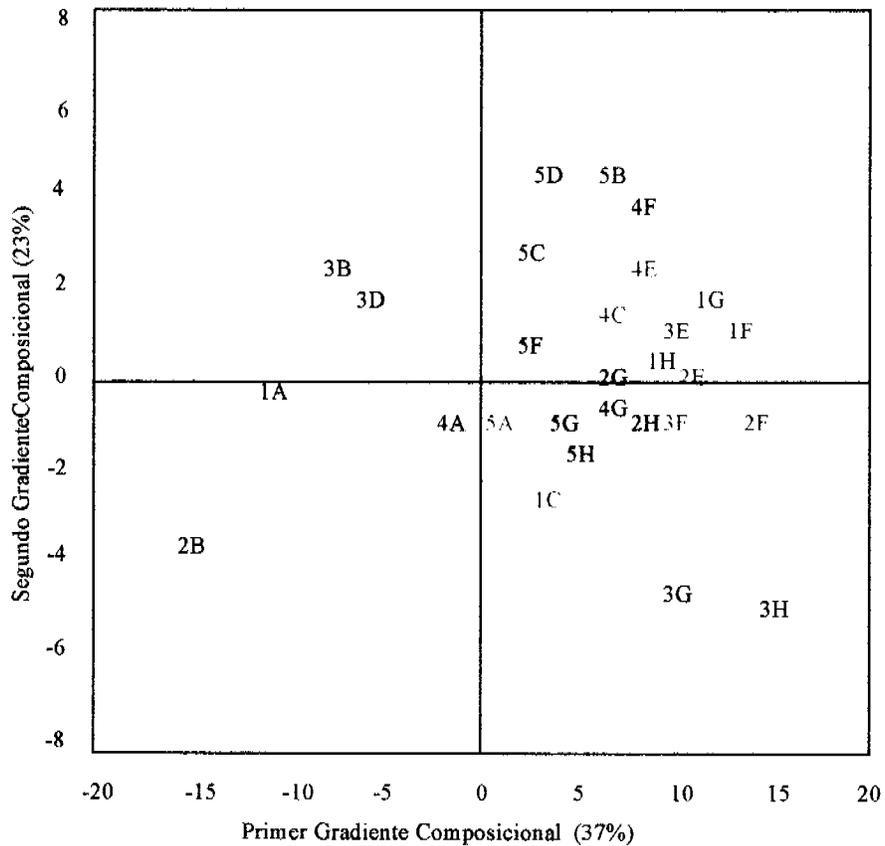


Fig. 33. Resultados del Análisis Factorial de Correspondencia (AFCO) para la Zona de Pesca 1. Las asociaciones identificadas mediante Análisis de Dendrograma se destacan en azul (asociación A), en rojo (asociación B), en verde (asociación C) y en violeta (asociación D).

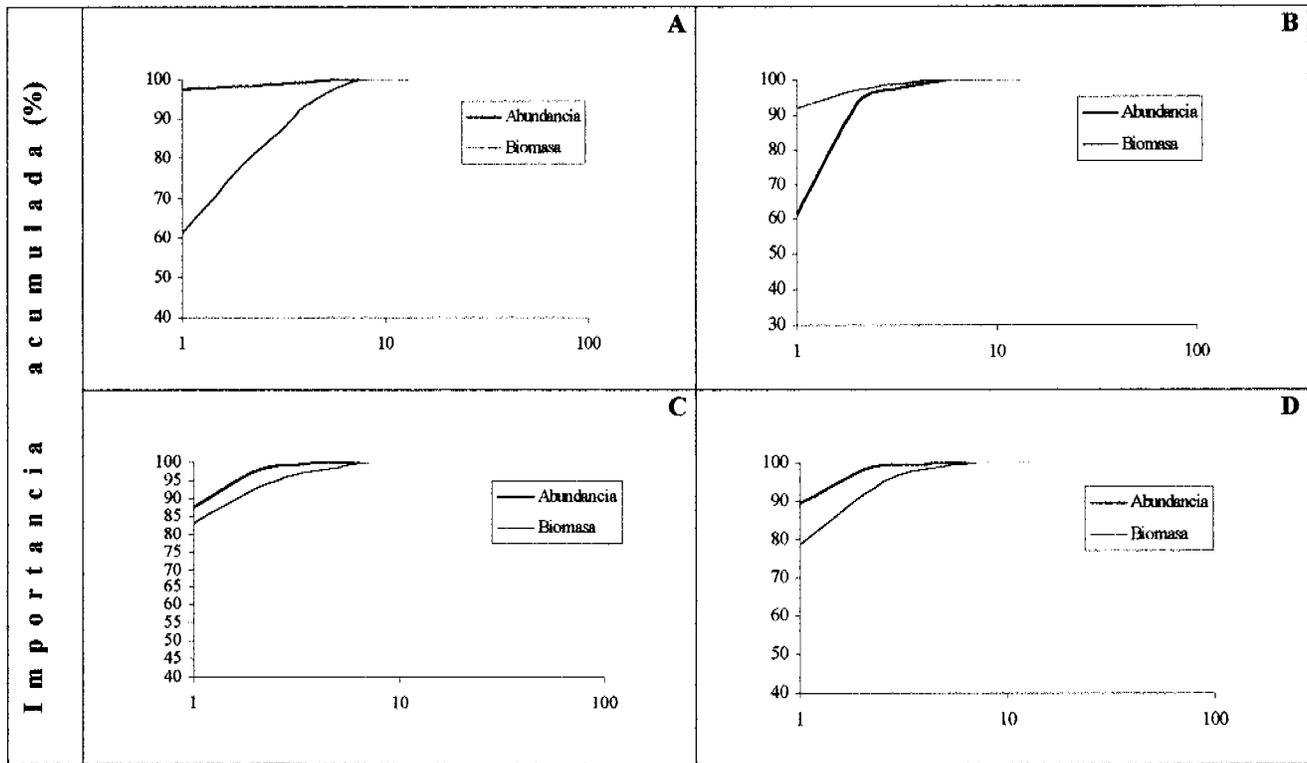
El análisis de las curvas k-dominancia señala que cada una de estas asociaciones de especies es distinta en su estructura respecto de las otras (Fig. 34), lo que es respaldado por los valores del estadístico W (Fig. 35A; Tabla 68). Las curvas k-dominancia de la agrupación de especies B y el valor positivo del estadístico W (0,29; D.E. = 0,09)(Fig. 34A y 35A; Tabla 68), indican que esta agrupación de especies presenta características de comunidades donde hay una dominancia de especies que poseen valores relativos de biomasa mayores a sus valores relativos de abundancia, lo que se explica en parte por la alta frecuencia del tiburón gato *Aculeola nigra* en las capturas, especie que presenta mayor importancia relativa en términos de biomasa que de abundancia (Fig. 36).

Tabla 67. Código de celdas latitud-profundidad para el análisis comunitario para la Zona 1 (A), Zona 2 (B) y Zona 3 (C).

A			
Asociación de spp	Código	Latitud Sur	Profundidad (m)
A	5G	25,3700	428,00
	5H	25,5063	472,00
	5F	25,5279	374,60
	2H	22,3254	475,00
	2G	22,5750	415,00
B	3F	23,8314	385,25
	1C	21,7399	224,00
	2F	22,6614	357,00
	2E	22,5507	328,00
C	1F	21,9503	371,50
	1G	21,6627	411,00
	1H	21,8464	472,00
	3E	23,4931	343,00
D	4E	24,4851	310,00
	4C	24,4121	226,50
	5A	25,1533	131,50

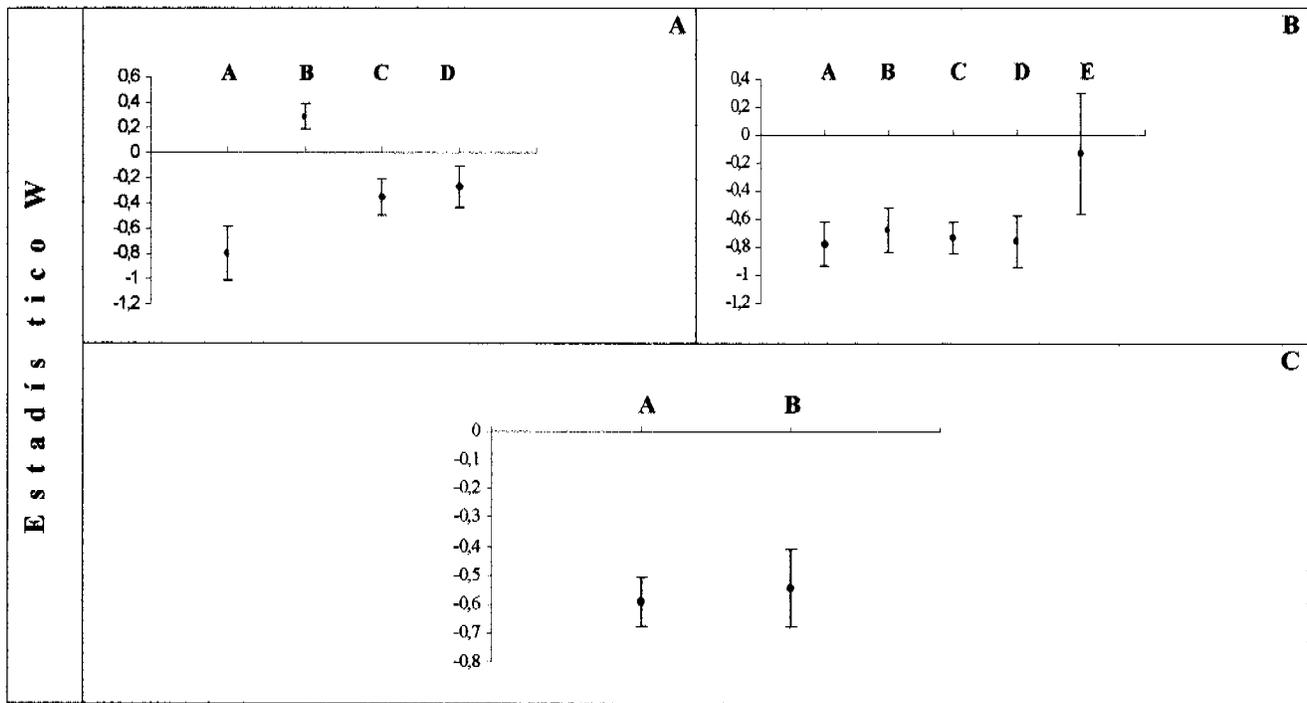
C			
Asociación de spp	Código	Latitud	Profundidad
A	14G	34,6513	415,00
	14H	34,5409	465,33
	15G	35,5146	431,00
	15H	35,4064	462,50
	17B	37,6586	179,20
	17F	37,7050	355,83
	18E	38,3170	321,50
	18G	38,3234	389,33
B	18D	38,3234	389,33
	18C	38,1562	225,00
	17D	37,5720	255,63
	17B	37,6586	179,20
	17E	37,3290	334,13
	15F	35,8438	347,25
	16G	36,5495	429,50
	14E	34,5242	337,25
	16E	36,3196	338,75
	16C	36,7130	231,67
	16B	36,6467	168,00
	15C	35,6901	215,13
	15D	35,5260	270,25
	14D	34,6216	266,80
	16H	36,6407	456,50
	16D	36,3231	275,00
	18B	38,4873	176,00
14B	34,5600	169,25	
15E	35,6994	340,50	
14F	34,9858	358,00	
17G	37,4039	431,00	

B			
Asociación de spp	Código	Latitud Sur	Profundidad (m)
A	12F	32,5533	377,30
	12B	32,4823	186,17
	13F	33,9807	354,00
	13G	33,3249	440,00
	13H	33,9008	462,25
	13C	33,4107	242,00
	13D	33,6526	263,38
	13E	33,6558	331,50
B	12G	32,4069	416,50
	11G	31,6601	420,88
	9H	29,6612	465,00
	7H	27,9819	469,00
	7F	27,8500	387,00
	7G	27,5356	421,33
	8G	28,7032	421,75
	C	11E	31,3339
12E		32,1565	324,00
9C		29,3105	204,00
10F		30,9118	368,00
12D		32,4863	276,50
12C		32,4911	225,75
11D		31,8874	279,33
10B		30,6246	172,00
8C		28,2338	222,50
10E		30,1699	334,50
D	10C	30,0093	224,00
	7D	27,4601	284,67
	6F	26,4969	388,75
	8F	28,4377	362,50
	7E	27,6068	324,25
	9E	29,5935	338,00
	8A	28,5825	142,00
	9D	29,3279	266,75
	11B	31,5950	169,00
E	11C	31,4918	218,00
	11F	31,3273	358,00
	6B	26,3988	185,60
	6C	26,6712	208,50
	6D	26,6755	287,50
	6E	26,4143	318,63
	6G	26,6618	403,00



"Ranking" de Importancia Relativa de Especies (escala logaritmica)

Fig. 34. Curvas *k*-dominancia para cada una de las asociaciones de especies identificadas en la Zona de Pesca 1.



Asociación de especies

Fig. 35. Estadístico *W* para cada una de las asociaciones de especies identificadas en las Zonas de Pesca 1 (A), 2 (B) y 3 (C).

Tabla 68. Resultados del test U de Mann-Whitney entre valores del estadístico W . Zona 1.

Asociación	C	D	A	B
W	-0,35	-0,27	-0,8	0,29
promedio				
U	C-D 26,00*	D-A 14,00*	A-B 14,00*	

*: Diferencia significativa ($p < 0,02$).

Por otra parte, las asociaciones C y D presentan características de comunidades donde predominan las especies cuya abundancia relativa es mayor a su biomasa relativa (Fig. 36C y D), tal como lo revela la estructura de sus curvas k-dominancia (Figs. 34C y D) y sus valores negativos de W (Fig. 35B y C; Tabla 68). En la asociación de especies C, por ejemplo, existe un predominio de la jaiba mochilera *L. parabanchia*, la cual posee una abundancia relativa (87,5%) levemente mayor que su biomasa relativa (83,2%)(Fig. 36C), diferencia que debiera ser más marcada, pero que no es detectada por la presencia de una especie de ascidia epizoica sobre el cefalotórax de este crustáceo. En la asociación de especies D el predominio fue de langostino colorado *P. monodon*, cuya abundancia relativa (89,6%) es mayor que su biomasa relativa (78,6%)(Fig. 36D). La estructura de la asociación de especies A señala un predominio muy marcado de especies con abundancia relativa más alta que su biomasa, tal como lo indica el valor de W muy próximo a -1 (Fig. 35). Dicha estructura se debe a la presencia del camarón nailon *H. reedi*, cuya abundancia relativa es casi el 100% (Fig. 36A).

(b) Zona 2

En la Zona 2 se identifica 5 asociaciones de especies (Figs. 38 y 39). La asociación A se distribuye desde 32,5° hasta los 33,9° S, a una profundidad promedio de 332,1 m. La asociación B se distribuye desde 27,5° hasta 32,4° S, a una profundidad promedio de 428,8 m. La asociación de especies C se distribuye desde 26,5° hasta 32,5° S, a una profundidad promedio de 291,4 m. La asociación D se distribuye desde 28,6° hasta 31,6° S, a una profundidad promedio de 230,5 m. La asociación E se distribuye desde 26,3° hasta 27,7° S, a una profundidad promedio de 280,6 m (Tabla 67).

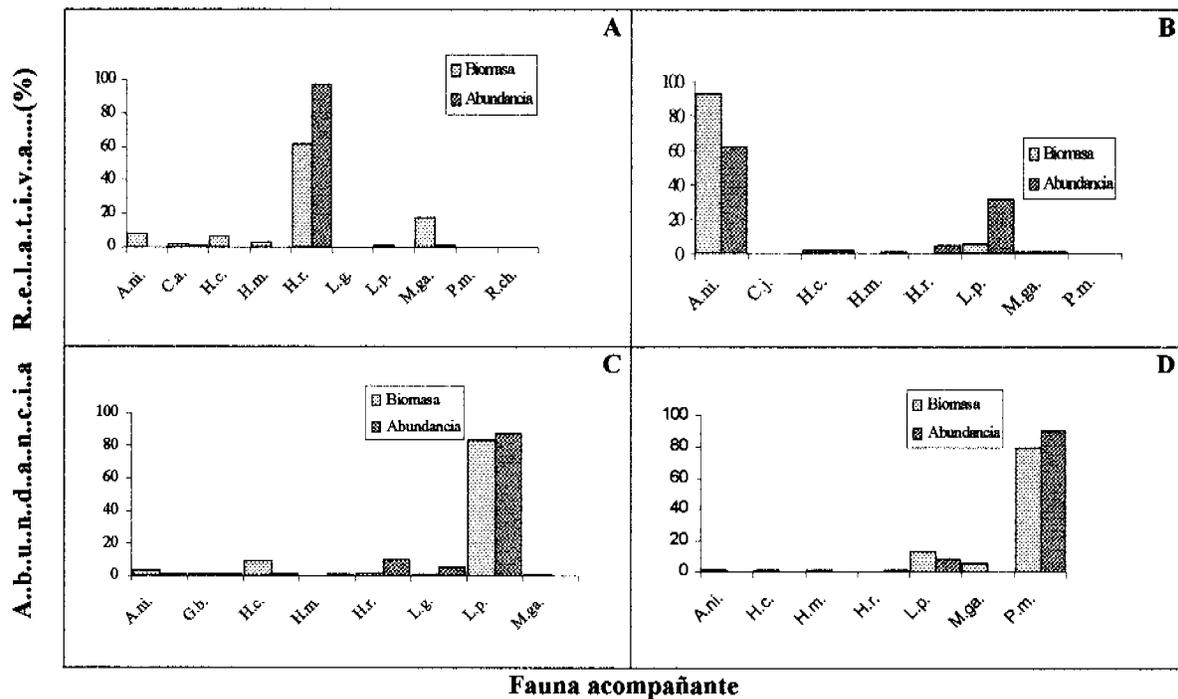


Fig. 36. Importancia relativa de la fauna acompañante, expresada en términos de biomasa (CPUE) y abundancia (captura en número), para cada una de las asociaciones de especies identificadas en la Zona de Pesca 1.

Las curvas *k*-dominancia en esta zona muestran que esas asociaciones pertenecen a comunidades con un marcado predominio de especies cuya abundancia relativa es mayor a su biomasa relativa (Fig. 39). No obstante, sus valores *W* revelan que éstas son diferentes en su estructura (Fig. 35B; Tabla 69). Así, en la asociación A domina el camarón nailon (53,2% de la abundancia relativa) y el pejerrata azul (44,0% de la abundancia relativa). En cambio, en la asociación D lo hace el langostino amarillo (88,5%), y en la asociación E el langostino colorado (Fig. 40). En las asociaciones B y C, el camarón nailon es la especie más importante, y la diferencia entre ambas marcada por la presencia de *M. gayi*, la que alcanza una importancia relativa mayor en términos de biomasa que en la asociación C (25,1%) y que en la B (7,3%)(Fig. 40B y C).

Tabla 69. Resultados del test U de Mann-Whitney entre valores del estadístico *W*. Zona 2.

Asociación	A	D	B	E	C
<i>W</i> promedio	-0,78	-0,76	-0,68	-0,13	0,73
U	A-D 13,00*	D-B 0,00*	B-E 14,00*	E-C 1,00*	

*: Diferencia significativa ($p < 0,01$).

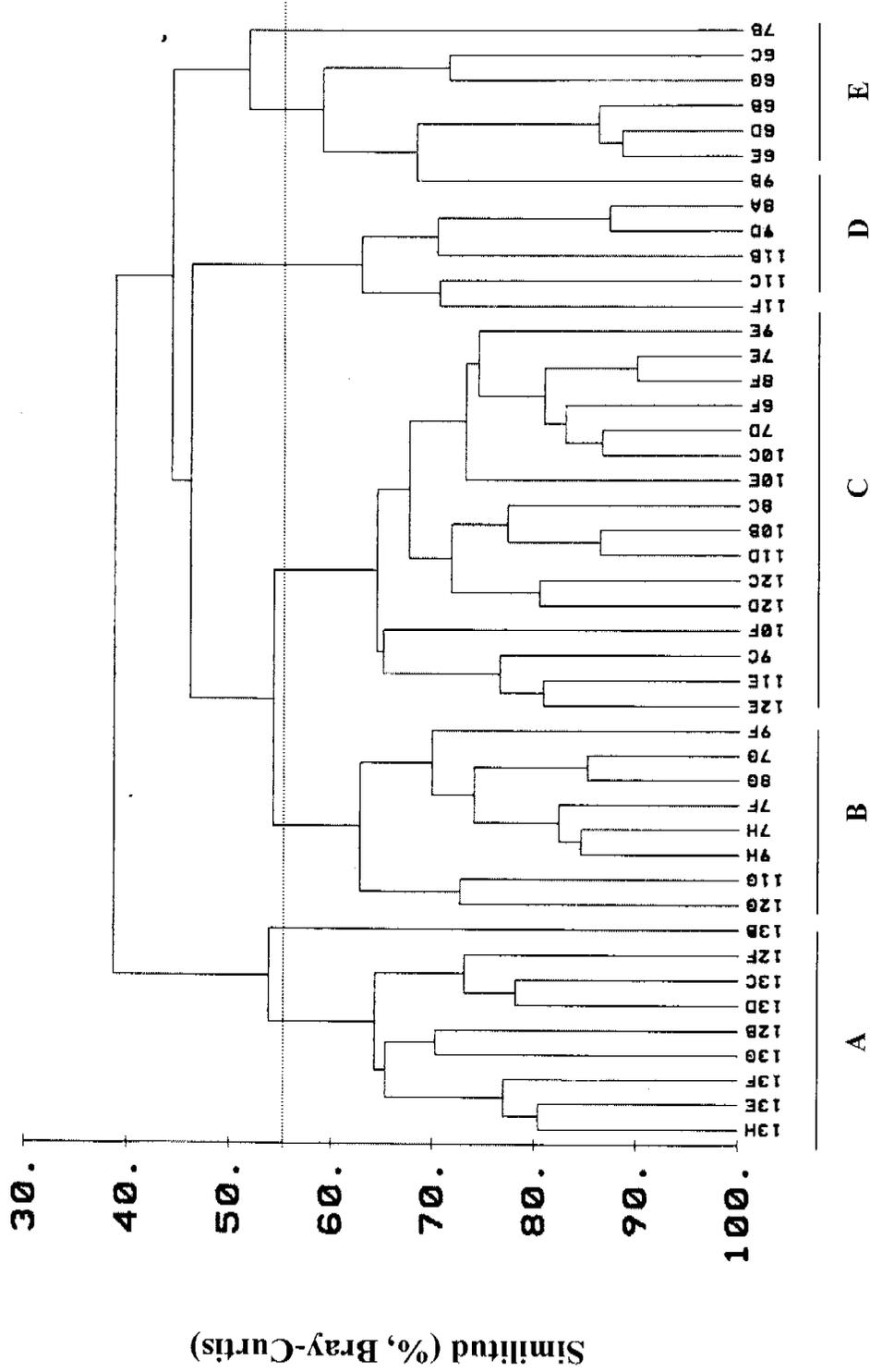


Fig. 37. Asociaciones de especies identificadas en la Zona de Pesca 2 por medio de análisis de dendrograma con un criterio de selección de 55% de Similitud (Bray-Curtis) y tres muestras mínimas por asociación. Ver códigos en Tabla 1.

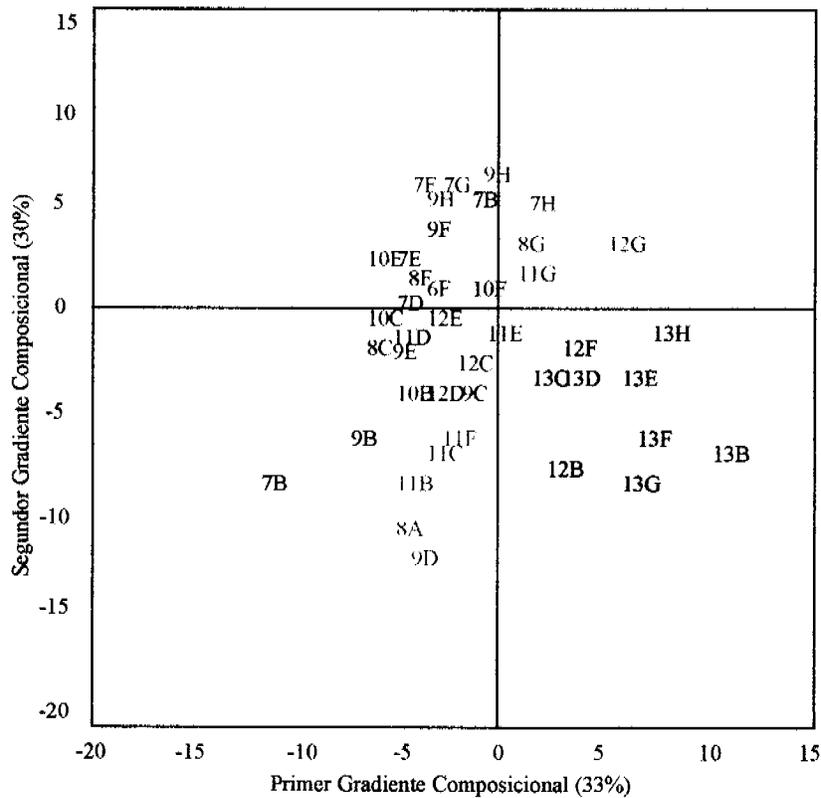


Fig. 38. Resultados del Análisis Factorial de Correspondencia (AFCO) para la Zona de Pesca 2. Las asociaciones identificadas mediante Análisis de Cluster se destacan en azul (asociación A), en rojo (asociación B), en verde (asociación C), en violeta (asociación D) y en anaranjado (asociación E).

(c) Zona 3

Con el criterio de un índice de similitud superior al 55% se identifica 2 asociaciones de especies (Figs- 41 y 42), una de las cuales se distribuye latitudinalmente desde 34,5° hasta 38,3° S, a una profundidad promedio de 377,5 m. Las asociaciones A y B ocurren desde 34,5° hasta 38,5° S, a una profundidad promedio de 295,0 m (Tabla 67C). Las curvas k-dominancia de ambas asociaciones de especies presentan la forma característica de comunidades dominadas por taxa con importancia relativa mayor en términos de abundancia que de biomasa (Fig. 43A y B), lo que se confirma porque los valores W son estadísticamente distintos (Fig. 35; Tabla 70). En ambas asociaciones la especie que marca la estructura es el *C. aconcagua*, cuya abundancia relativa es mayor que su biomasa relativa. La especie que marca la diferencia entre ambas asociaciones es *M. gayi*, la que presenta una importancia relativa en términos de biomasa mayor en la asociación B (24,4%) que en la asociación A (3,2%)(Fig. 44A y B).

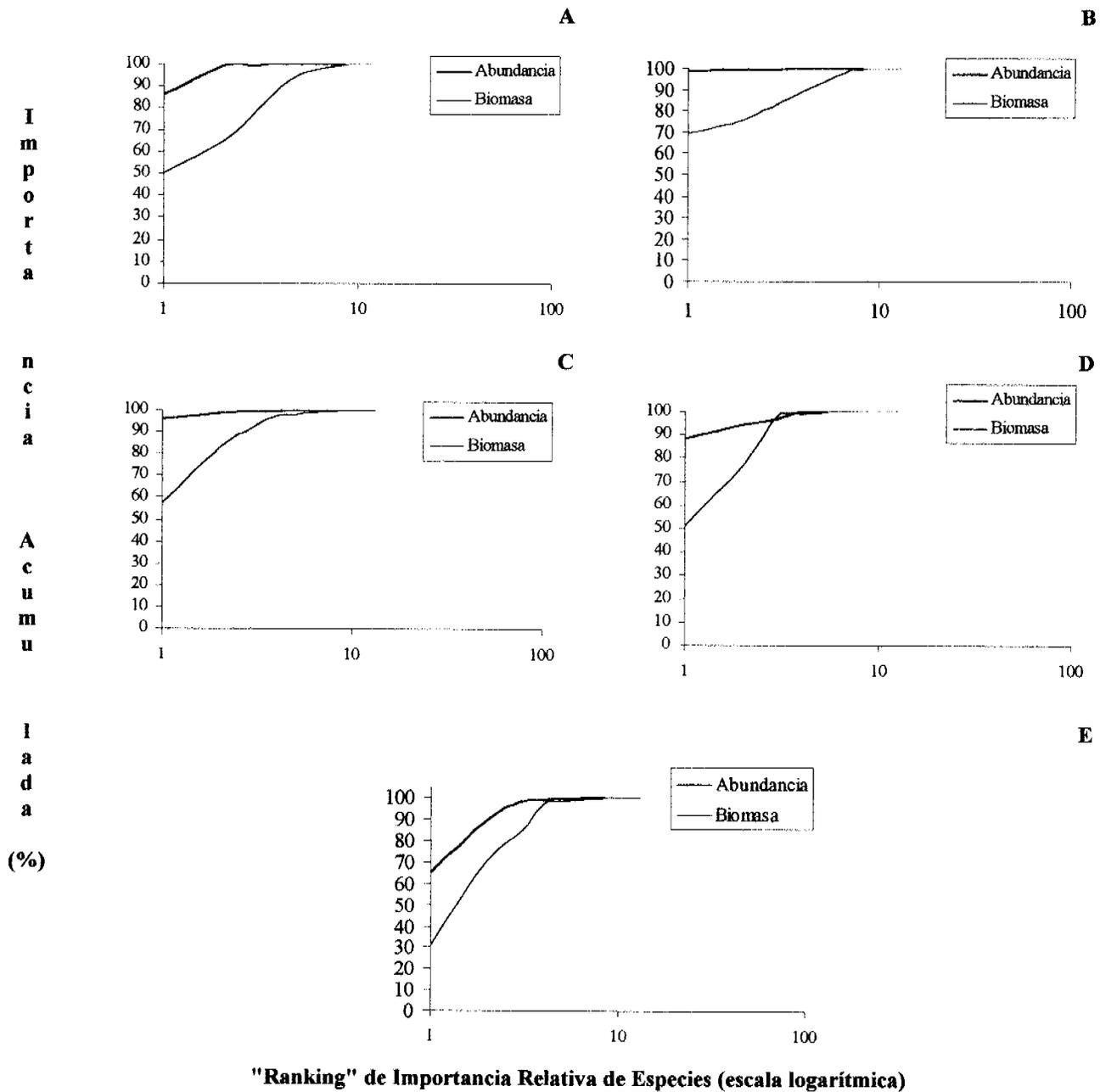


Fig. 39. Curvas *k-dominancia* para cada una de las asociaciones de especies identificadas en la Zona de Pesca 2.

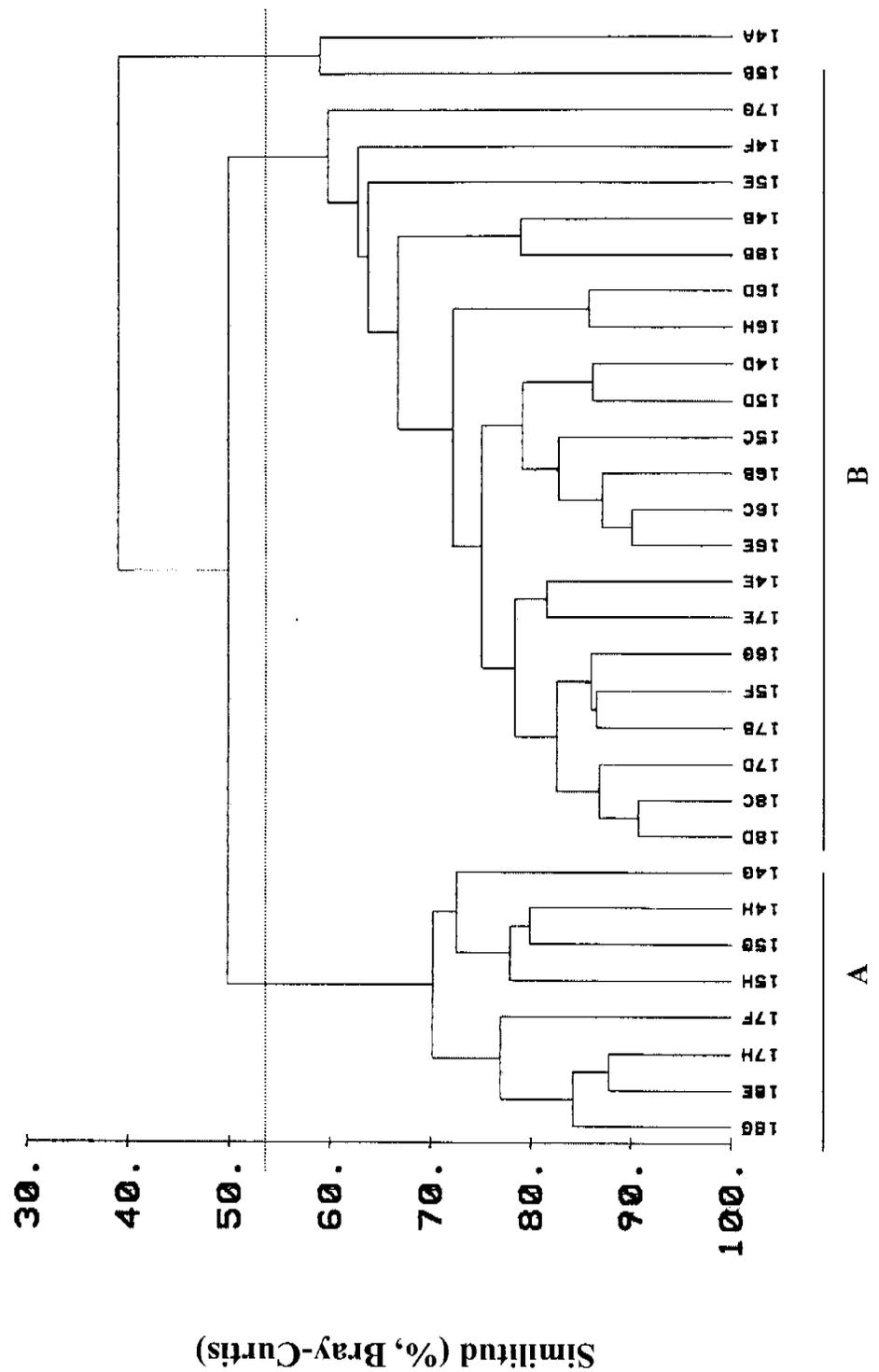


Fig. 41. Asociaciones de especies identificadas en la Zona de Pesca 3 por medio de análisis de dendrograma con un criterio de selección de 55% de Similitud (Bray-Curtis) y tres muestras mínimas por asociación.

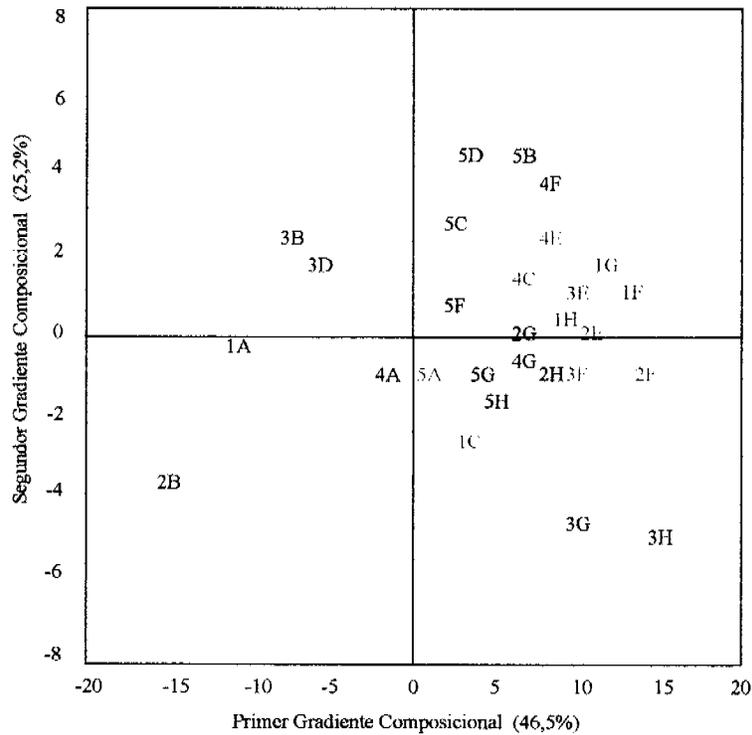


Fig. 42. Resultados del Análisis Factorial de Correspondencia (AFCO) para la Zona de Pesca 3. Las asociaciones identificadas mediante Análisis de Cluster se destacan en azul (asociación A) y en rojo (asociación B).

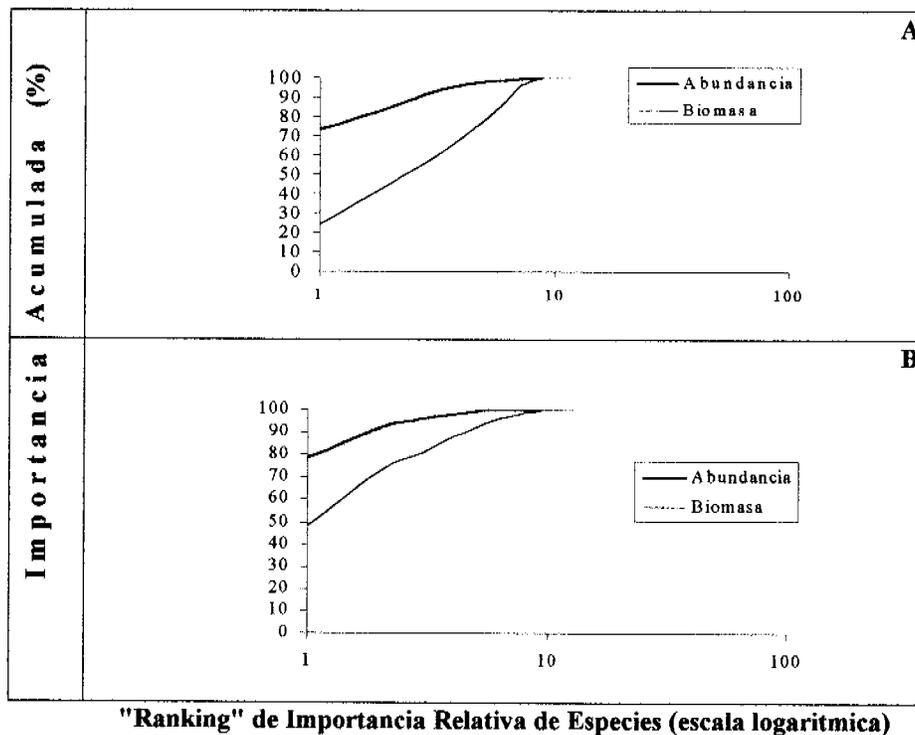


Fig. 43. Curvas *k*-dominancia para cada una de las asociaciones de especies identificadas en la Zona de Pesca 3.

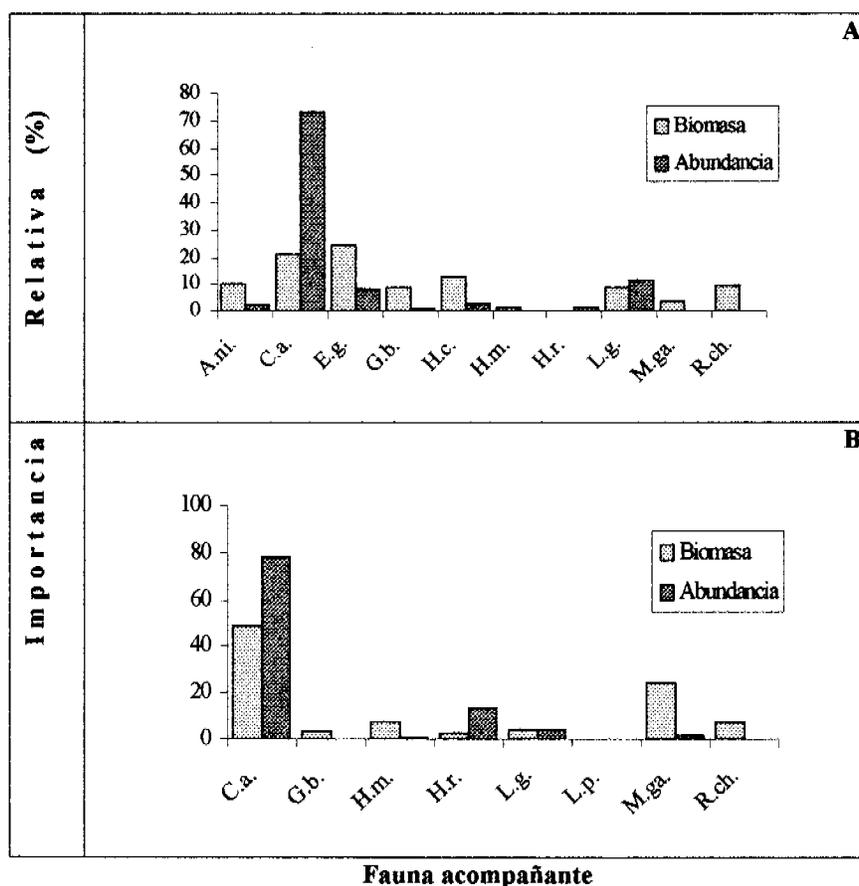


Fig. 44. Importancia relativa de la fauna acompañante, expresada en términos de biomasa (CPUE) y abundancia (captura en número), para cada una de las asociaciones de especies identificadas en la Zona de Pesca 3.

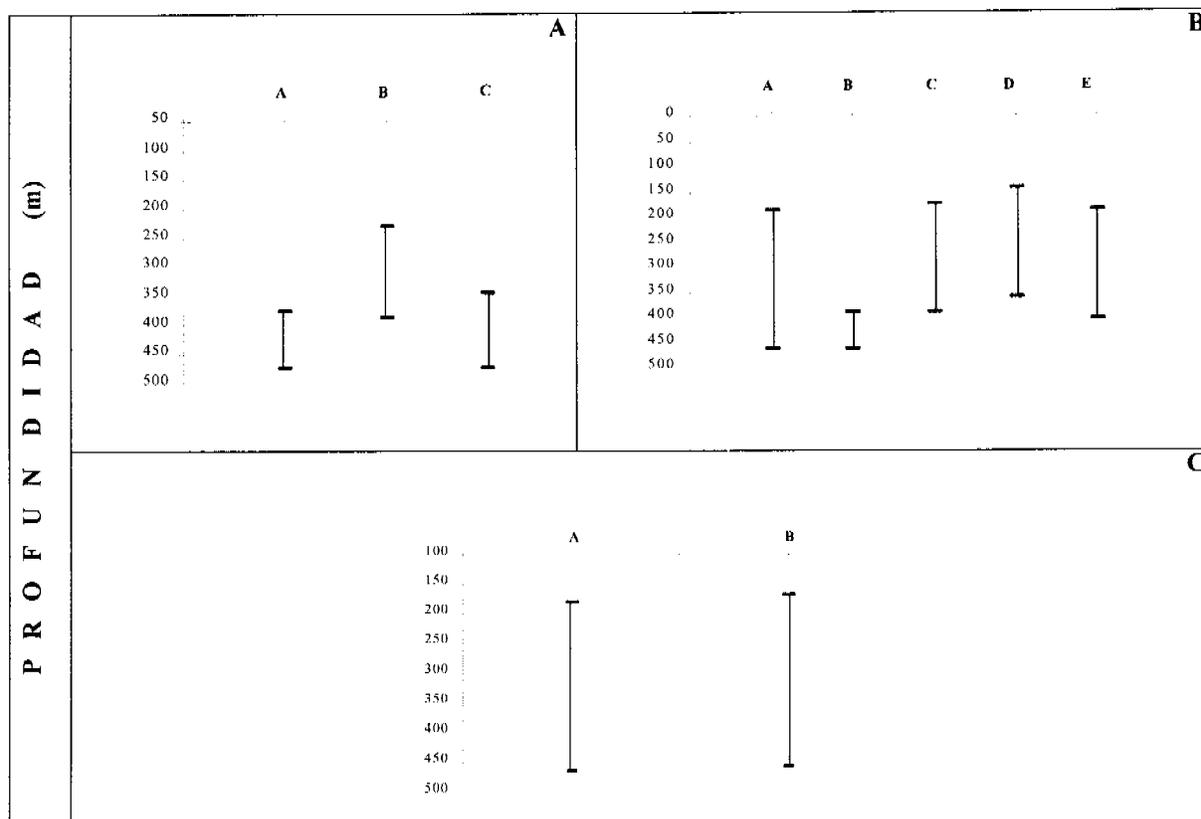
Tabla 70. Resultados del test U de Mann-Whitney entre valores del estadístico *W*. Zona 3.

Asociación	A	D
<i>W</i> promedio	-0,59	-0,54
U	A-B 1,00*	

*: Diferencia significativa ($p < 0,05$).

5.7.4. DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA DE LA FAUNA ACOMPAÑANTE

La distribución batimétrica de las asociaciones de especies identificadas muestra en la Zona 1 la existencia de un punto de quiebre en 350 m de profundidad, aproximadamente, límite que en la Zona 2 ocurre alrededor de 380 m de profundidad (Fig. 45A, B). En la Zona 2 se observa una superposición a lo largo de toda la distribución batimétrica (Fig. 45B). La superposición de las



Asociación de especies

Fig. 45. Distribución batimétrica de las asociaciones de especies identificadas en las Zonas de Pesca 1 (A), 2 (B) y 3 (C).

asociaciones de especies que se observa en ambos estratos de profundidad y en las dos primeras zonas (Figs. 45A y B), así como en todo el rango batimétrico de la Zona 3 (Fig. 45C), puede deberse a la existencia de un mosaico de en cada estrato. Dentro de cada zona, este mosaico está compuesto por especies que aportan diferencialmente en términos de biomasa al total. Sin embargo, éstas se repiten tanto en sentido batimétrico como latitudinal, existiendo siempre uno o dos muestras que corresponden a otros estratos de profundidad (Tabla 67A, B y C). Esto puede ser resultado que, durante los muestreos, se efectuaron lances sobre comunidades independientes pero con estructuras similares. Algo similar puede explicar que cada asociación de especies está compuesta por muestras próximas latitudinalmente, uno o dos grados de latitud, pero con una o asociaciones dos que se encuentran distanciadas a más de dos grados de latitud.

5.8. ESTADO DE SITUACIÓN DEL RECURSO MEDIANTE EVALUACIÓN INDIRECTA DE LA ABUNDANCIA POR TAMAÑO CALIBRADA CON LA EVALUACIÓN DIRECTA

Según el modelo de evaluación indirecta, la estructura de tamaños del stock de camarón nailon en las capturas está definida por la selectividad y/o vulnerabilidad de los ejemplares al arte de pesca utilizado en la evaluación. Al respecto, a partir de los modelos de evaluación indirecta, la abundancia (número de ejemplares) por estrato de longitud, los parámetros de crecimiento de von Bertalanffy y los estimadores de mortalidad natural por sexo, se realizó un análisis de rendimiento por recluta (YPR) y biomasa desovante recluta (SPR) a partir de los cuales se estimó Puntos Biológicos de Referencia (PBR) para el stock de camarón nailon, considerados como tasas de explotación constante, a saber:

PBR	Descripción
$F_{0.1}$	Tasa de mortalidad por pesca al nivel del 10% de la pendiente en el origen de la curva de rendimiento por recluta.
$F_{2/3}$	Tasa de mortalidad por pesca a la cual la biomasa del stock desovante por recluta se reduce a 2/3 de la biomasa desovante virginal.
$F_{40\%}$	Tasa de mortalidad por pesca a la cual la biomasa del stock desovante por recluta se reduce al nivel del 40% del stock desovante por recluta.
$F_{F=M}$	Tasa de mortalidad por pesca igual a la tasa instantánea de mortalidad natural.
$F_{20\%}$	Tasa de mortalidad por pesca a la cual la biomasa del stock desovante por recluta se reduce al nivel del 20% del stock desovante por recluta.

El análisis de rendimiento por recluta (YPR) y stock desovante por recluta (SPR) utilizado para estimar los PBR, excepto $F_{F=M}$, se basó en el modelo de Thompson y Bell (Beverton & Holt, 1956; Ricker, 1975). Al respecto, en la Tabla 71 se entrega las tasas de mortalidad, por sexo, para los distintos puntos biológicos de referencia. Además, se entrega el rendimiento por recluta (YPR) y la biomasa desovante por recluta (SPR) para cada PBR.

Tabla 71. Puntos biológicos de referencia (PBR), rendimiento por recluta (YPR) y biomasa desovante por recluta (SPR), por sexo, para el stock de camarón nailon. Nomenclatura: M=machos; H=hembras.

PBR	Tasa de mortalidad		YPR		SPR	
	M	H	M	H	M	H
$F_{0,1}$	0,694	1,153	3,794	8,833	1,695	6,540
$F_{2/3}$	1,261	1,132	5,808	8,728	1,432	6,351
$F_{40\%}$	3,641	3,156	9,675	14,382	0,859	3,811
$F_{F=M}$	0,157	0,215	1,029	2,278	2,030	8,814
$F_{20\%}$	10,923	8,660	12,413	18,205	0,430	1,905
F_c	0,628	0,642	3,509	5,830	1,731	7,632

En el caso de los machos, $F_{0,1}$ es similar a la tasa de mortalidad por pesca actual (F_c) (Fig. 46), siendo esta última levemente inferior (Tabla 71). En el caso de las hembras, $F_{2/3}$ es similar a $F_{0,1}$ (Fig. 47), aunque ambas son largamente superiores a F_c (Tabla 71).

Si los objetivos de manejo de la pesquería de camarón nailon son maximizar los rendimientos de pesca y minimizar los riesgos de sobreexplotación, ya sea por crecimiento o reclutamiento, entonces la estrategia de manejo basada en una tasa de explotación constante asociada a $F_{0,1}$ de los machos parece ser más recomendable, favoreciéndose así el rendimiento por recluta de las hembras, que resulta superior en comparación a aquel obtenido con una tasa de mortalidad por pesca asociada a $F_{2/3}$ de las hembras (Tabla 71).

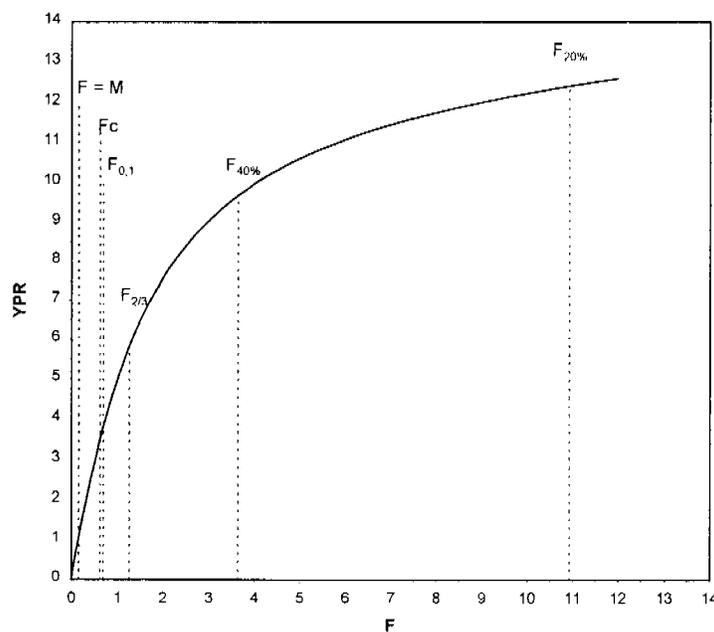


Fig. 46. Rendimiento por recluta (YPR) a distintos niveles de mortalidad por pesca (F). Machos.

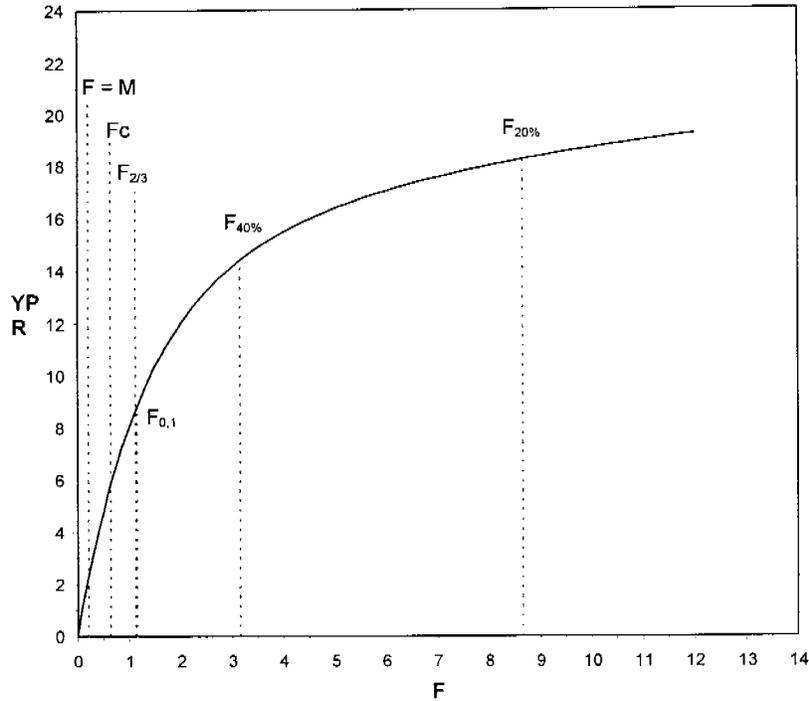


Fig. 47. Rendimiento por recluta (YPR) a distintos niveles de mortalidad por pesca (F). Hembras.

5.9. CRUCERO OCEANOGRÁFICO.

Entre el 03 y 24 de agosto de 1999, se efectuaron un total de 100 estaciones de muestreo entre las latitudes 25° S y $29^{\circ}43'$ S a bordo de L/I Stella Maris II de propiedad de la Universidad Católica del Norte (Fig. 48).

A modo de comentario general, las condiciones climatológicas observadas corresponden a un invierno marcado por cambios de presión atmosférica, con viento constante cuyo rango llegó hasta 12 m/s, incluyendo precipitaciones suaves, en el marco de una etapa de declinación del fenómeno La Niña en la zona. Aguas superficiales de $12,75^{\circ}$ C a $15,8^{\circ}$ C fueron registradas entre Coquimbo y Taltal respectivamente (Anexo 19).

El valor mínimo de oxígeno registrado es 0,23 ml/l, propio de la Masa de Agua Ecuatorial Subsuperficial. Las profundidades varían entre 85 m y un valor >1300 m, el cual es considerado fuera del rango de escala en el ecógrafo, mostrando diferente pendientes en los cortes.

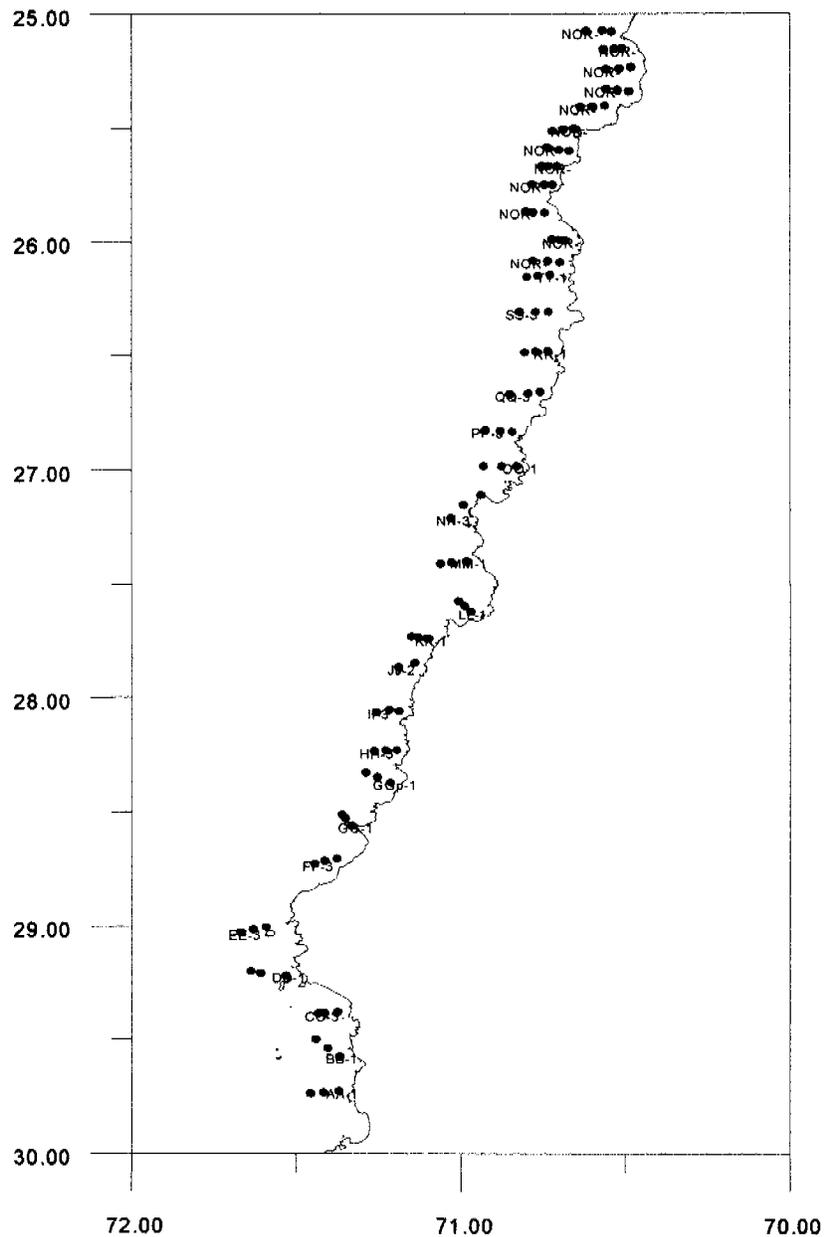


Fig. 48. Distribución de las estaciones donde se realizó el muestreo oceanográfico.

Se pueden distinguir las siguientes masas de agua:

En la capa superficial, aguas de $15,0^{\circ}\text{C}$ y $34,80\text{ psu}$, que por características se puede asociar a Masa de Agua Subtropical, en el sector al norte de los 26°S . Para el área sur, aparecen aguas semejantes a la Masa de origen Subantártico, con temperaturas de $13,0^{\circ}\text{C}$ en las estaciones más nortinas y de $12,0^{\circ}\text{C}$ en las próximas a Coquimbo, con una salinidad de $34,20\text{ psu}$.

En niveles subsuperficiales, pueden distinguirse aguas de origen Ecuatorial Subsuperficial con 11,0°C en el sector sur y de 12,0°C en el norte, y salinidad de 34,70 psu y de 34,80 psu respectivamente. El contenido de oxígeno disuelto es mínimo, alcanzando un valor de 0,23 ml/l. Este valor mínimo de oxígeno se encuentra bien definido en la columna de agua si el núcleo de esta masa de agua aparece en las curvas T-S. Este resultado puede comprobarse al observar las estaciones BB3 comparada con BB1, y EE1 comparada con DD1 (Fig. 49 y Anexo 19). Un análisis de los menores valores de oxígeno disuelto (<0,7 ml/l) en el anexo 20 permite comprobar que estos valores están asociados a temperaturas entre 11,0° y 12,0° C, y salinidad de 34,70 -34,80 psu, y profundidades < 350 m, excepto un valor de 0,59 ml/l registrado a 400 m, con un valor de temperatura de 10,6°C y 34,72 psu frente a los 25,86° S.

Esta masa de agua de origen ecuatorial presenta en este estudio diferentes concentraciones de oxígeno cerca del fondo dependiendo en primer lugar, de la profundidad. Sin embargo la variabilidad en los valores no puede explicarse solamente por la profundidad, debe haber procesos como consumo por degradación de la materia orgánica, que no son posibles de conocer con el método de muestreo realizado. Datos entregado en el Informe de Avance y considerados muy altos, fuera de rango, son atribuidos a error de toma de muestra o análisis, pero su ubicación geográfica es consistente, quedando la duda razonable de que puede ser una anomalía costera cuya causa puede ser local. La ubicación latitudinal (26,0° -25,5°S), y batimétrica entre los 100-200 m de profundidad aparece bien definida.

En las estaciones que alcanzan profundidades mayores de 300 m, se observa la Masa de Agua Intermedia Antártica con valores de 9,0° C y 34,55 psu como valores característicos. El núcleo de esta masa de agua no puede definirse porque está muy afectada por el efecto del fondo, y porque sólo la estación EE3 (29° S), al norte de Coquimbo tiene una profundidad de fondo de 1300 m según el ecosonda, pero muestreada hasta los 500 m aproximadamente. Entonces, no se observan otras masas de agua más profundas que permitan en las curvas T-S, según el método de núcleo, definir las características de esta masa de agua.

El contenido de oxígeno disuelto de esta masa de agua, cerca del fondo, en general, es bajo (<2,0 ml/l). Un valor de 2,62 ml/l asociado a 8,3°C y 34,63 psu, parece una excepción. Los valores de temperatura observados están en el rango de 8,9°-10,3°C, con una salinidad entre 34,61-34,69

psu. (Anexo 19). De manera más general, pueden señalarse límites de 34,55-34,70 psu, temperatura de 9,0° a 10,5°C y un contenido de oxígeno < 2 ml/l, como valores típicos de las aguas cerca del fondo en el área estudiada en este proyecto.

La variación latitudinal de los variables descritas para las aguas cerca del fondo permanecieron en general muy similares, presentándose en general variaciones termosalinas dependiendo en gran medida a la profundidad de muestreo. En las estaciones en las cuales su profundidad de muestreo es mayor a 300 metros, es constante la presencia de la masa de Agua Intermedia Antártica. Aunque, latitudinalmente esta masa de agua tiende a disminuir a medida que se acerca a zonas someras, debido principalmente a la presencia de agua de origen Ecuatorial Subsuperficial.

La influencia de la pendiente del fondo en las características de estas aguas puede definirse claramente al tomar cualquier corte, pues diferencias <150 m entre las estaciones, por ejemplo el corte BB, indican que las aguas son muy semejantes en las propiedades termosalinas y contenido de oxígeno disuelto. Podría decirse que es el ejemplo mencionado es muy particular pues su ubicación corresponde a un área protegida (Moraga, 1996), pero el corte HH, en un sector no protegido (28,23°S), donde existe plataforma continental, las aguas tienen características similares. Por otra parte donde el talud permite la presencia de la masa de Agua Intermedia Artártica, los cambios en los parámetros son marcados, por ejemplo, corte AA (29,70°S).

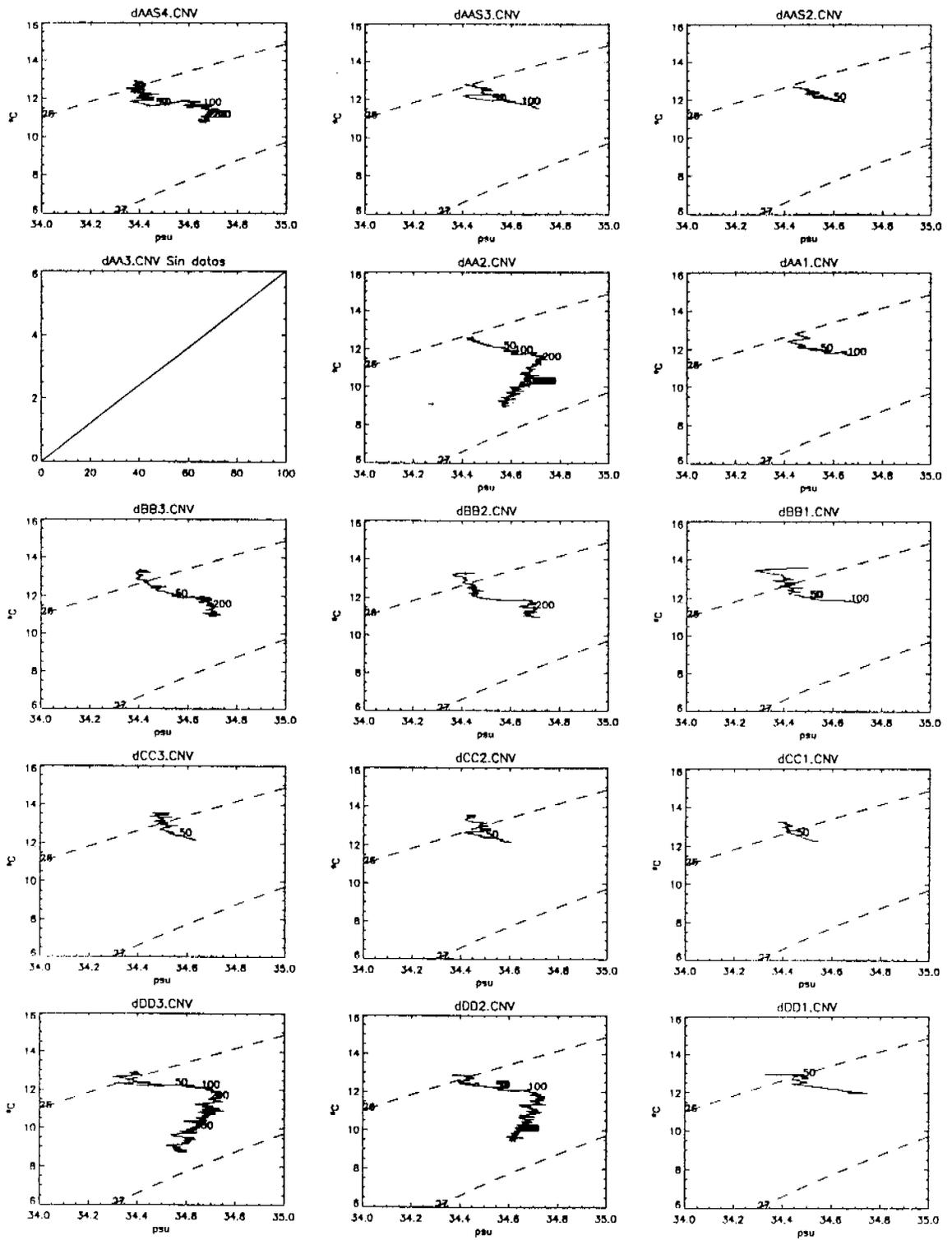


Fig. 49. Corte transversal de temperatura y salinidad por estación.

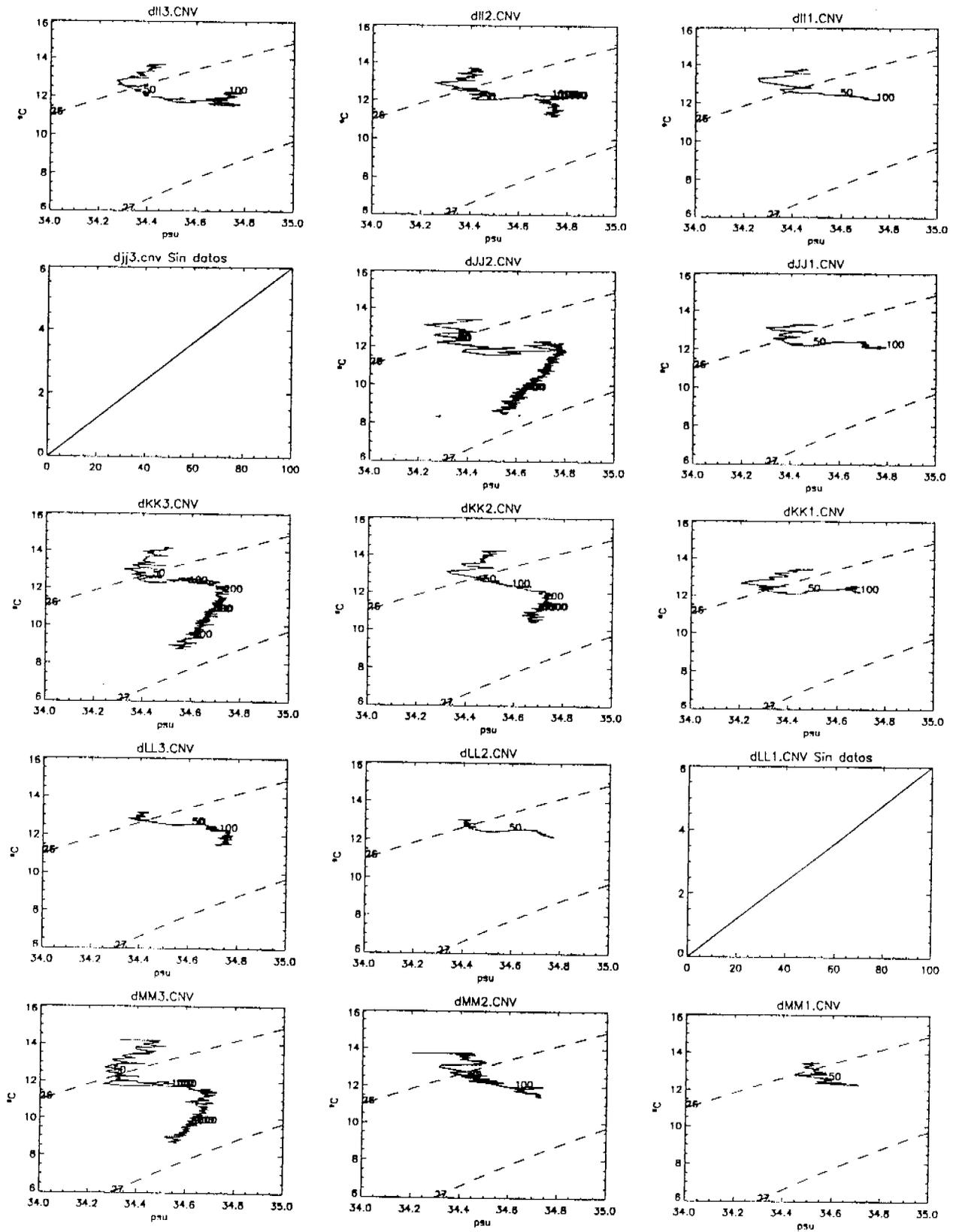


Fig. 49 (continuación).

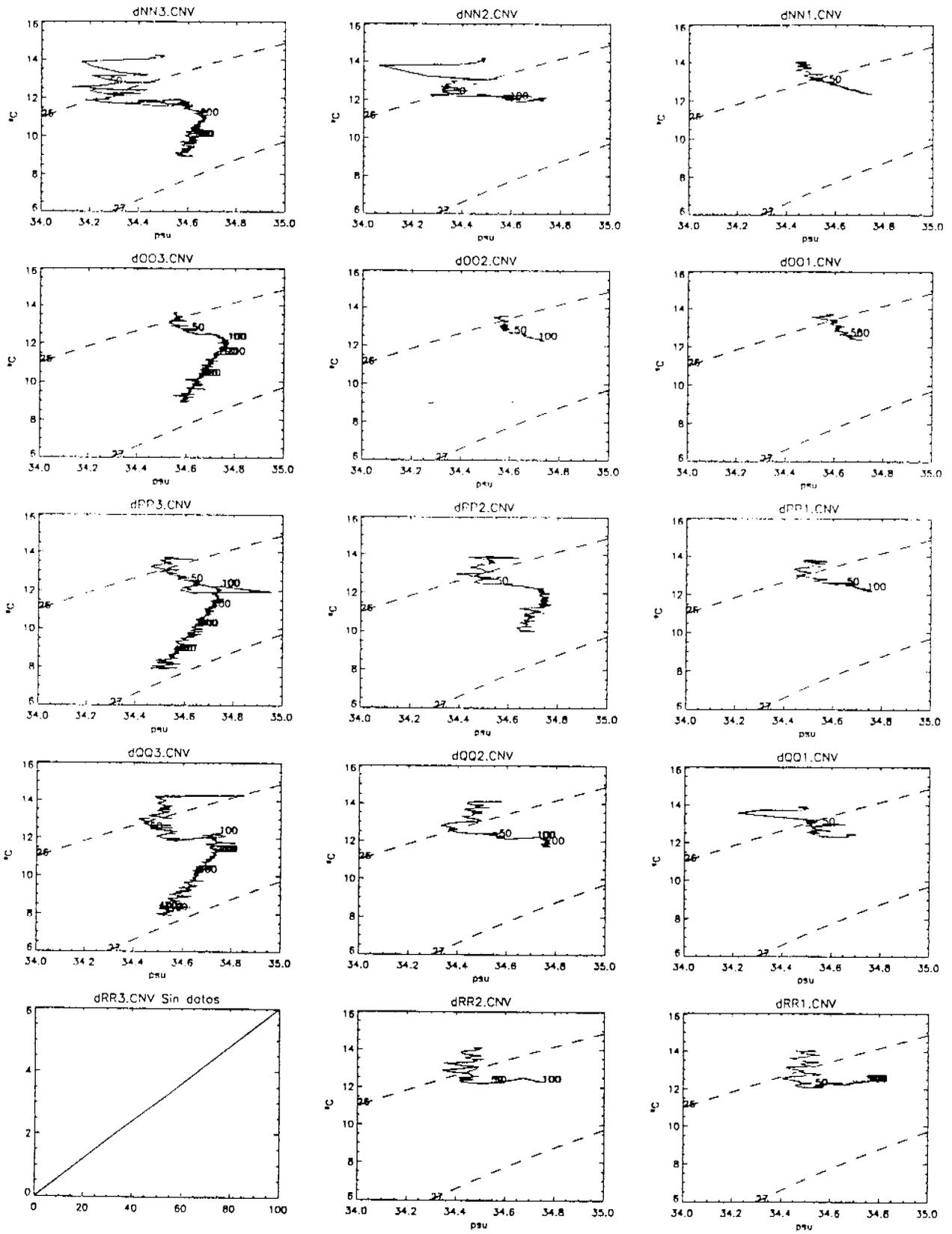


Fig. 49 (continuación).

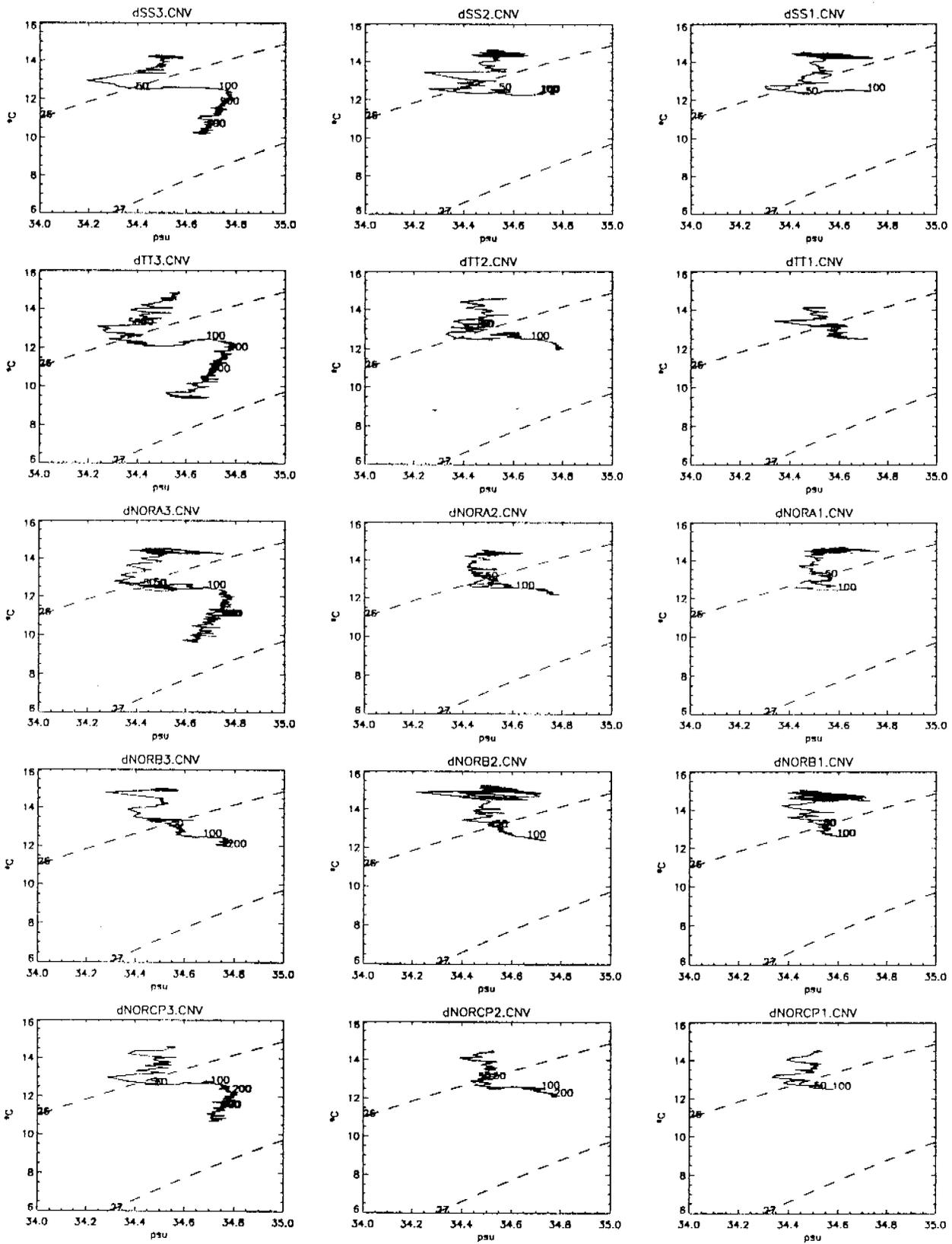


Fig. 49 (continuación).

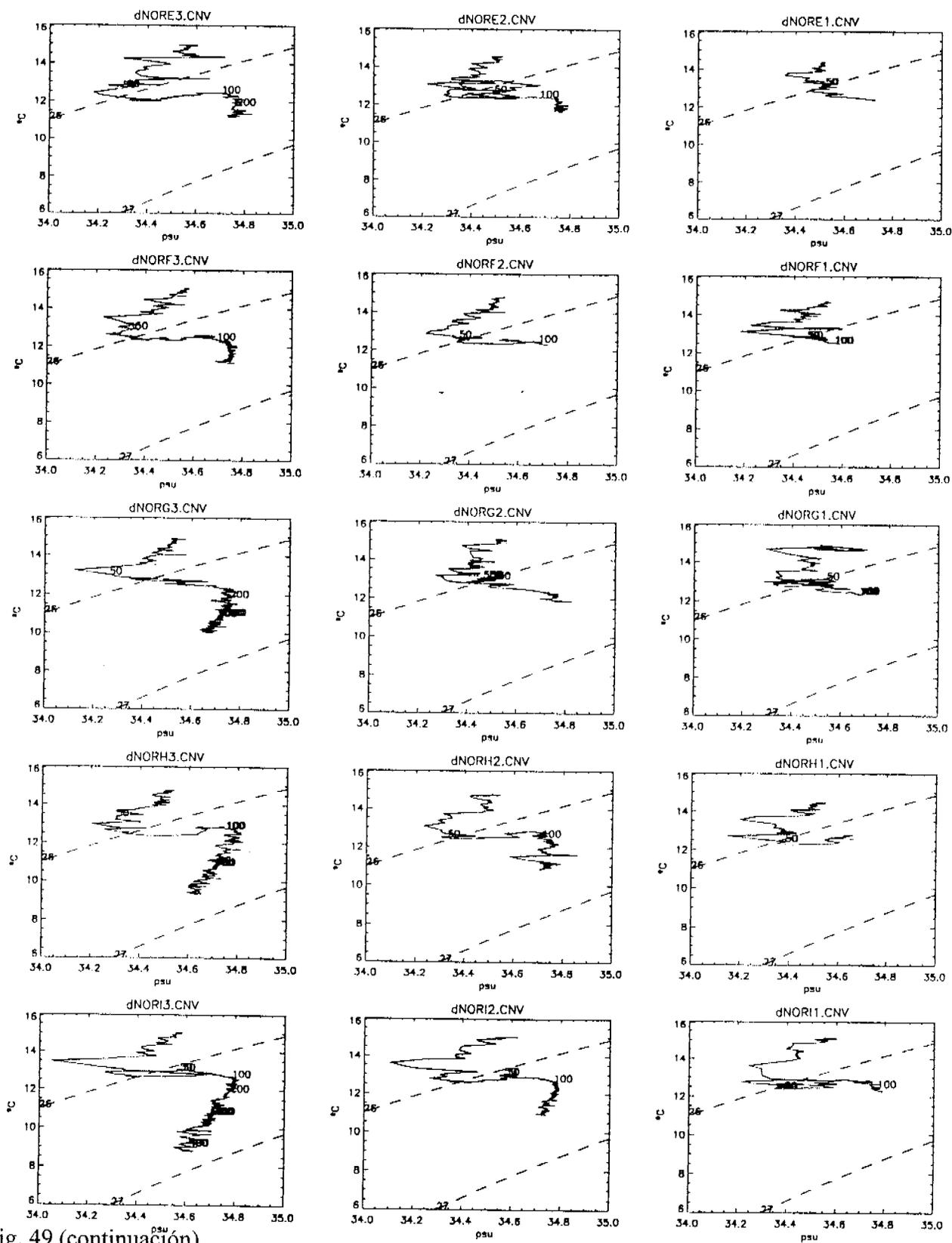


Fig. 49 (continuación).

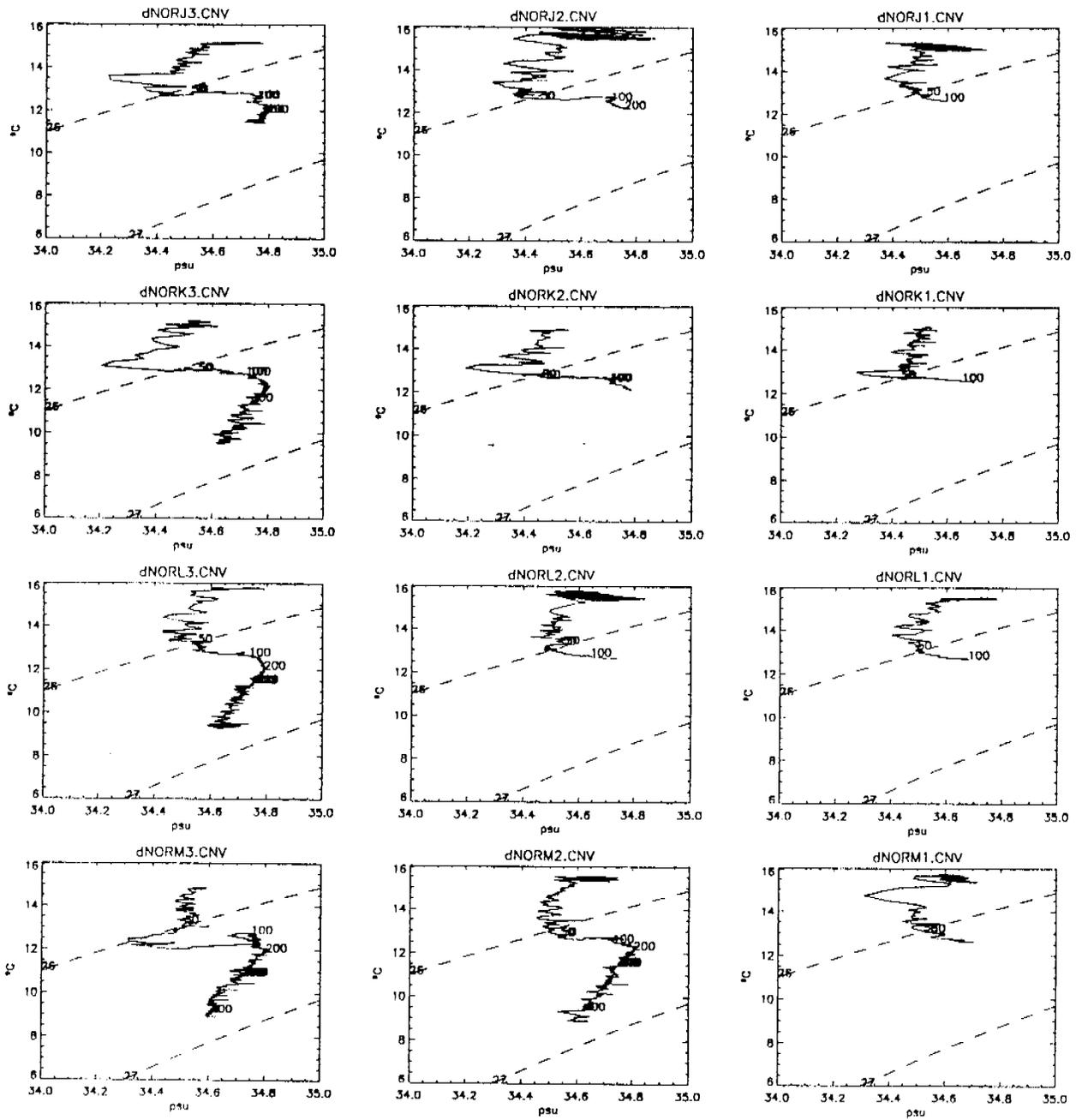


Fig. 49 (continuación).

5.10. GRANULOMETRIA Y CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA DE LOS SEDIMENTOS.

Durante el desarrollo del crucero oceanográfico se obtuvieron muestras en un total de 78 estaciones, las que se encuentran detalladas en el Anexo 20, donde se entrega las coordenadas geográficas y profundidad de cada una de ellas, así como también la clasificación granulométrica y contenido de materia orgánica de sus sedimentos superficiales.

Cabe hacer notar que el muestreo desarrollado en el presente proyecto FIP 99-08, es complementario al desarrollado durante 1997, para el proyecto FIP 97-25. Presentándose, por lo tanto, en el presente informe los antecedentes correspondientes a ambos estudios.

El análisis de las características de los sedimentos marinos superficiales se describe por sectores, considerando la predominancia areal del diámetro medio, grado de selección y contenido de materia orgánica de los distintos tipos de éstos recolectados en dichos lugares.

De Norte a Sur, los sectores analizados son los siguientes:

Sector 1. *Punta Grande - Taltal (II Región)*

El sector se caracteriza por un predominio de arenas finas con bolsones de arenas medianas y rocas y bolones (Fig. 50), asociadas a un grado de selección variable pero con un predominio areal de fracciones moderadamente y poco seleccionadas (Fig. 51). El contenido de materia orgánica es superior a 6 % (Fig. 52) y su valor oscila entre 6,7 y 13,9 % (Anexo 20).

Sector 2. *Taltal - Punta Ballenita (II Región)*

El sector se caracteriza por un predominio de arenas finas y medianas con un bolsón de rocas y bolones (Fig. 50), asociadas a un grado de selección variable pero con un predominio areal de fracciones moderadamente y poco seleccionadas (Fig. 51). El contenido de materia orgánica es inferior a 3 % (Fig. 52) y su valor oscila entre 0,4 y 1,8 % (Anexo 20).

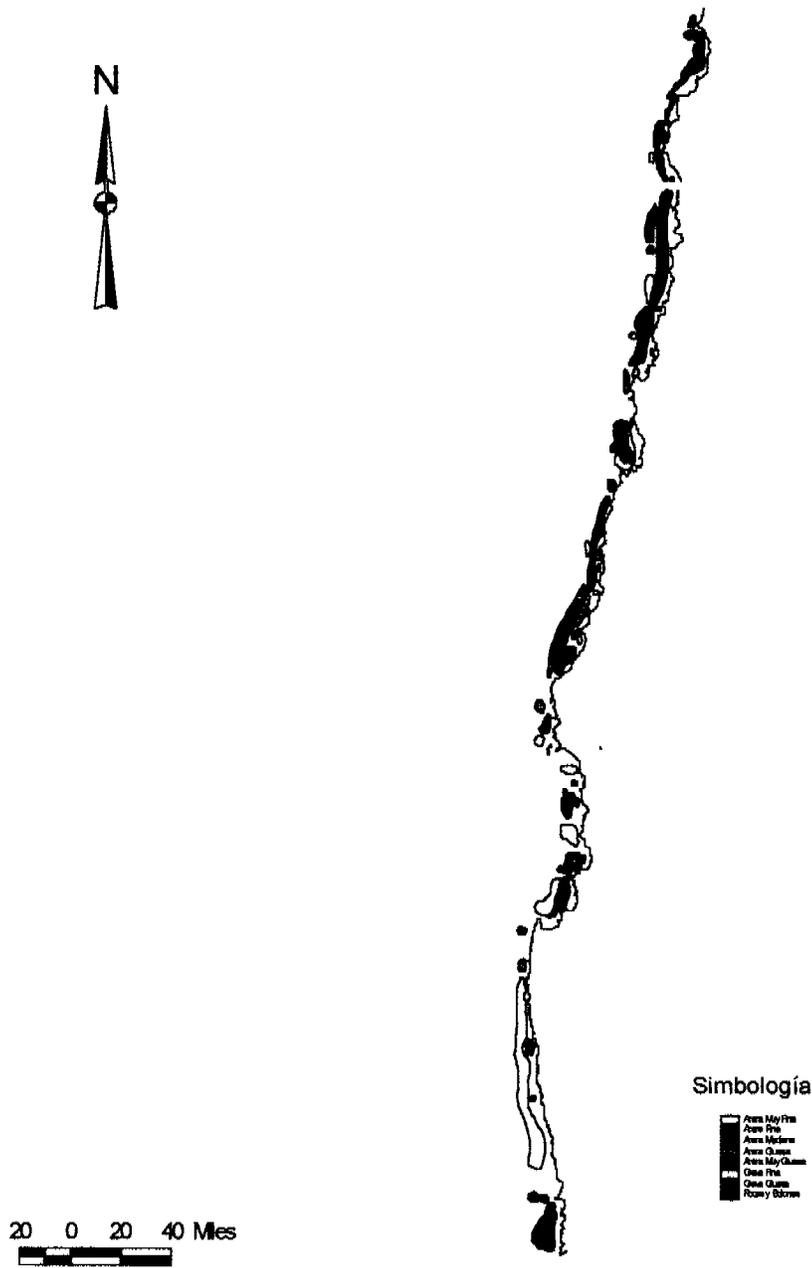


Fig. 50. Distribución areal del tamaño medio de los sedimentos marinos superficiales del litoral de la II a la IV región. Datos Fip 99-08 complementados con datos Fip 97-25.

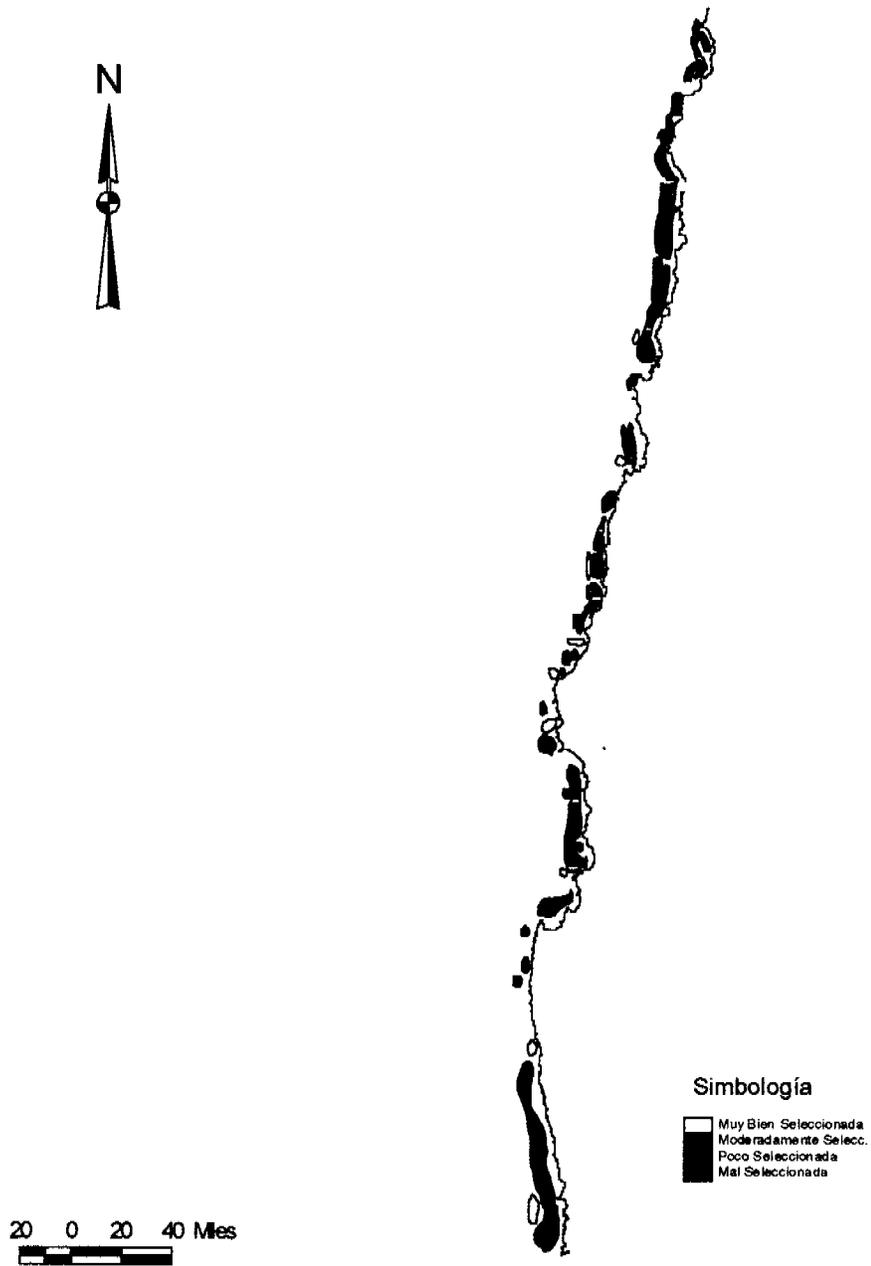


Fig. 51. Distribución areal del grado de selección de los sedimentos marinos superficiales del litoral de la II a la IV región. Datos Fip 99-08 complementados con datos Fip 97-25.

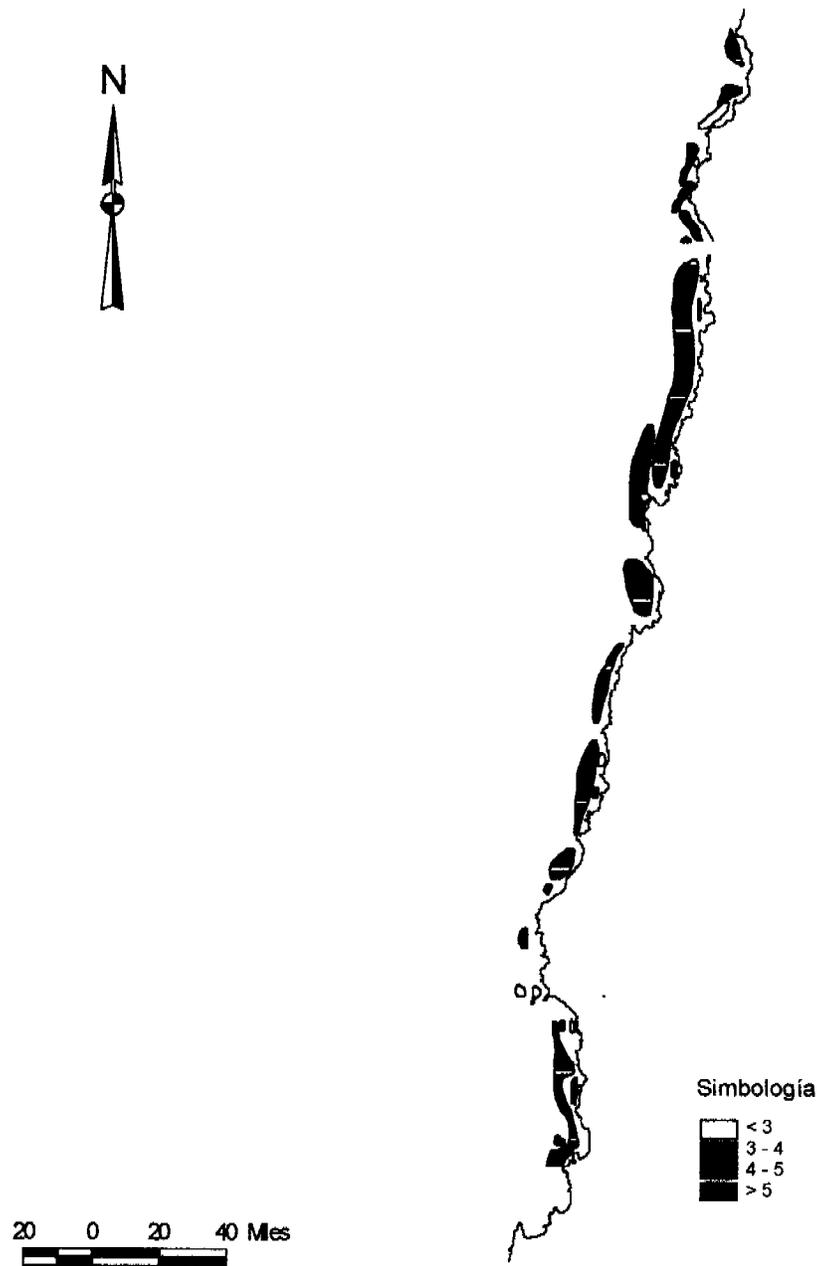


Fig. 52. Distribución del contenido de materia orgánica de los sedimentos marinos superficiales del litoral de la II a la IV región. Datos Fip 99-08 complementados con datos Fip 97-25.

Sector 3. *Punta Ballenita (II Región) - Zona de Punta Carrizalillo (III Región)*

Se caracteriza por un predominio de arenas finas, con bolsones de arenas muy finas y gruesa (Fig. 50), asociadas a un grado de selección con un predominio areal de fracciones moderadamente seleccionadas y la existencia de un bolsón mal seleccionado (Fig.51). El contenido de materia orgánica en general es superior a 5 % (Fig. 52) y su valor oscila entre 5,9 y 16% (Anexo 20), existiendo en la zona de estudio áreas de menor contenido de materia orgánica, las que fluctúan entre 3,1 y 4,5 %.

Sector 4. *Zona de Punta Carrizalillo - Caleta Pan de Azúcar (III Región)*

El sector se caracteriza por un predominio de arenas finas, con un bolsón de arenas gruesa (Fig. 50), asociadas a un grado de selección con un predominio areal de fracciones moderadamente y poco seleccionadas, y la existencia de un bolsón de una mala selección (Fig. 51). El contenido de materia orgánica es en general superior a 6% (Fig. 52), existiendo zonas con valores inferiores que fluctúan entre 3 y 4% e incluso menores a 3% (Anexo 20).

Sector 5. *Caleta Pan de Azúcar - Puerto Caldera (III Región)*

El sector se caracteriza por un predominio areal de arenas finas y medianas con bolsones de arenas muy finas y gravas finas y gruesas (Fig. 50), asociadas a un grado de selección variable pero con un predominio areal de fracciones poco seleccionadas (Fig. 51). El contenido de materia orgánica es superior a 5 % (Fig. 52) y su valor oscila entre 5 y 13% (Anexo 20), existiendo en la zona costera áreas con valores inferiores a 4 %.

Sector 6. *Puerto Caldera - Bahía Salado (III Región)*

Se observa un predominio areal de arenas finas y muy finas con bolsones de arenas muy gruesas, rocas y bolones (Fig. 50), asociado a bolsones de fracciones moderadamente, poco y mal seleccionadas (Fig. 51); las concentraciones de materia orgánica son en general superiores al 6 %, exceptuando el área frente a los 27° - 27°20' S, con valores < 4% (Fig. 52). El valor máximo observado es 13%.

Sector 7. *Bahía Salado - Puerto Huasco (III Región)*

El sector se caracteriza por predominio de arenas finas con bolsones de arenas muy finas y medianas (Fig. 50), asociados a un predominio areal de fracciones moderadamente y poco seleccionadas (Fig. 52); la distribución del contenido de materia orgánica en este sector muestra valores sobre 6% y el valor máximo observado es 16,3 % (Anexo 20).

Sector 8. *Puerto Huasco (III Región) - Caleta Cruz Grande (IV Región)*

Es un sector heterogéneo en sustrato, con bolsones de rocas y bolones, arenas muy finas, finas, medianas y gruesas (Fig. 50). Su grado de selección muestra las mismas características, observándose bolsones en el rango de fracciones muy bien y mal seleccionadas (Fig. 51); respecto al contenido de materia orgánica sus concentraciones son superiores a 5%, hasta un máximo de 9,4 % en el sector sur de Huasco, valores que disminuyen a rangos entre 0,5 y 3,7 % en la zona norte de Cruz Grande (Fig. 52).

Sector 9. *Caleta Cruz Grande - Bahía Coquimbo (IV Región)*

Se observan bolsones de arenas muy finas, fina, mediana, gravas finas y rocas y bolones (Fig. 50), asociado a un predominio de fracciones poco seleccionadas (Fig. 51). Los valores de materia orgánica observados en este sector fluctuaron entre 2,1 y 9,9%, predominando en el sector los valores superiores a 5% (Anexo 20).

Sector 10. *Bahía Coquimbo - Bahía Tongoy (IV Región)*

La distribución por tamaño de los sedimentos está comprendida entre arenas muy finas, finas y medianas, predominando arealmente las arenas finas (Fig. 50). El grado de selección es variable entre fracciones moderadamente y poco seleccionadas, predominando arealmente las fracciones moderadamente seleccionadas (Fig. 51). El porcentaje de la concentración de materia orgánica detectado en este sector es > 5% (Fig. 52), alcanzando un máximo de 12,8% frente a la bahía de Tongoy (Anexo 20).

Sector 11. Bahía Tongoy - Río Limarí (IV Región)

Se observan bolsones de arenas fina y gruesa (Fig. 50), asociadas a un predominio de fracciones poco seleccionadas (Fig. 51). De este sector se tienen solamente valores de dos estaciones, cuyos valores de materia orgánica son de 2,2 % y 14,3 % (Fig. 52).

Sector 12. Río Limarí - Punta Pozo (IV Región)

Se caracteriza por un predominio areal total correspondiente a arenas muy finas con bolsones aislados de rocas y arenas finas (Fig. 50); su grado de selección muestra también un predominio areal de fracciones moderadamente seleccionadas (Fig. 51). En cuanto al contenido de materia orgánica observada en este sector, se distingue un área < 4 % frente a 31°38' S, y > 5% en el área restante, llegando a un máximo de 7,7 % en los 31°08' S (Anexo 20).

Sector 13. Punta Pozo - Los Vilos (IV Región)

Se observan bolsones de roca y arenas medianas (Fig. 50), asociados a un predominio areal de fracciones moderadamente seleccionadas (Fig. 51), con valores de materia orgánica ligeramente superiores a 5 %.

Sector 14. Los Vilos - Puerto Pichidangui (IV Región)

Se caracteriza por un predominio areal total correspondiente a arenas finas (Fig. 50), asociadas a un predominio de fracciones moderadamente seleccionadas (Fig. 51). La distribución de la concentración de materia orgánica señala un sector menor a 3 % frente a Pichidangui en la estación más alejada de la costa (NS-3) (Fig. 52) y el resto de las estaciones muestra valores > 5%, llegando a 14,3 % frente a Pichidangui (Anexo 20).

5.11. CARTOGRAFIA.

La información cartográfica entregada corresponde a la digitalización al nivel de resolución de 1 a 250.000, utilizando las cartas del SHOA de la Armada de Chile, de la información proveniente

de los datos recopilados y del crucero, en ésta se muestra la distribución del camarón nailon y los fondos no rastreables (Fig. 53). Esta digitalización se encuentra en formato ARCVIEW y se entrega en forma magnética junto con el resto de la información.

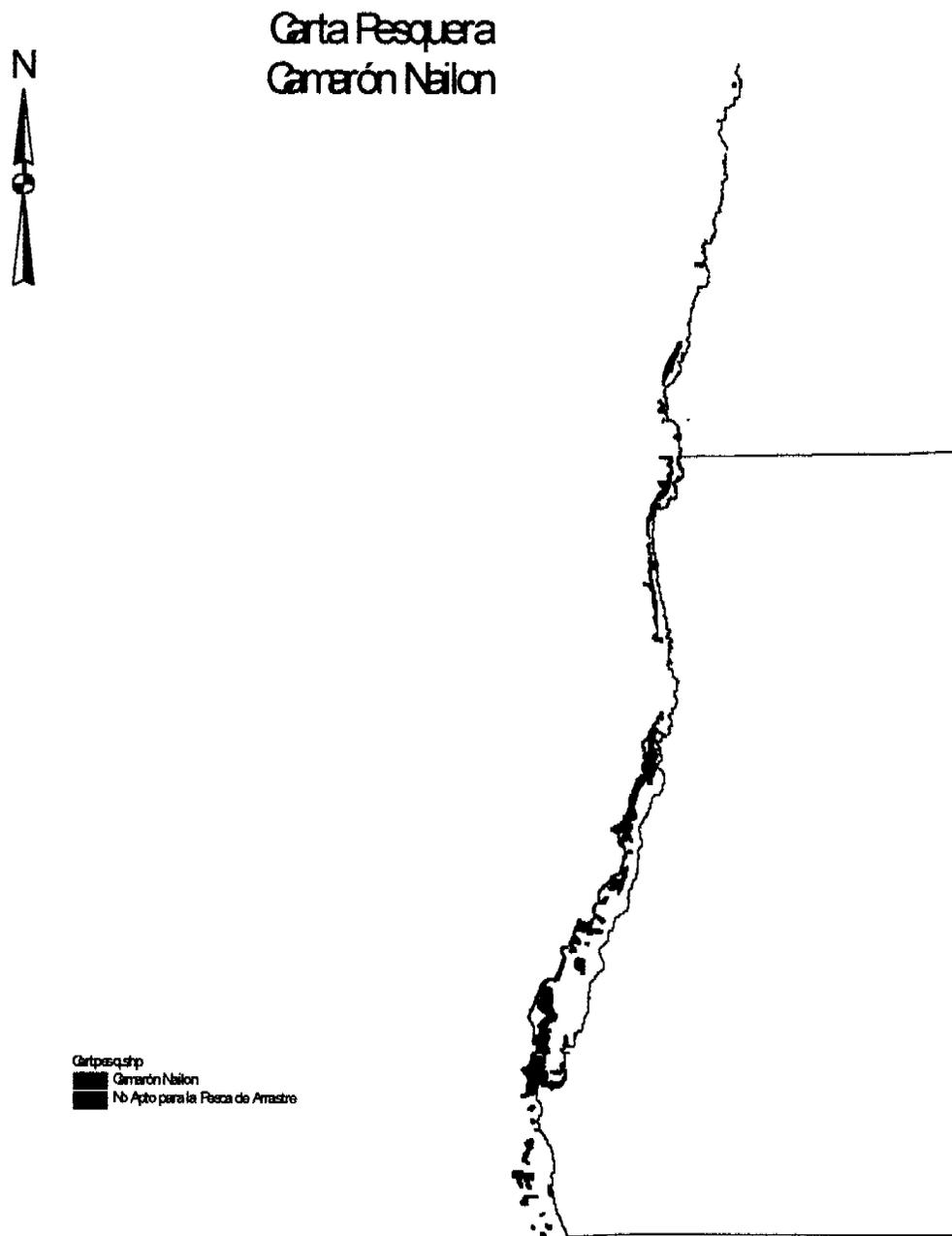


Fig. 53. Digitalización de la distribución del camarón nailon y fondos no rastreables.

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. DISTRIBUCIÓN DEL STOCK DE CAMARÓN NAILON

El recurso camarón nailon entre la II y VIII Regiones se distribuyó en tres áreas de similares condiciones de abundancia relativa, de acuerdo al análisis de la CPUE transformada logarítmicamente. La primera zona, que se localiza en la parte centro-norte de la II Región (Tabla 47), presentó un rendimiento de pesca promedio de 0,562 kg/mn-lineal (Tabla 53). Esta zona no había sido detectada en estudios anteriores, por lo cual tampoco se habría estimado abundancia para dicha área.

En la zona 2, que cubre la mitad sur desde la II Región hasta cerca de 80% de la V Región (Tabla 47), el stock de camarón nailon presentó un rendimiento pesca promedio de 76,133 kg/mn-lineal, siendo éste significativamente mayor que la Zona 1 y la Zona 3. En la Zona 2 no se detectó focos de abundancia, ya que la CPUE se distribuye en forma prácticamente homogénea en el sentido latitudinal, lo que concuerda con Roa *et al.* (1999), en el sentido que el stock de camarón nailon “se ha convertido en un recurso de la zona centro-norte”.

En la Zona 3, desde la parte sur de la V Región hasta el extremo sur de la VIII Región, y un rango batimétrico más estrecho que las anteriores (150-350 m), el stock de camarón nailon presentó un rendimiento de pesca promedio de 6,295 kg/mn-lineal, lo que es significativamente menor que el rendimiento de pesca registrado en la Zona 1 (Tabla 53). No obstante, esto es consistente con el desembarque de este recurso en 1998 (610 tons, Anuario Estadístico de Pesca).

La metodología de Thompson (1992) de estimación de la biomasa total y de la varianza del total, definió 2 regiones en función de la abundancia observada, una de alta densidad que abarca entre los 25 y 32°S y una de baja densidad desde los 32 a los 36°S, coincidiendo con lo detectado por los métodos anteriores.

6.2. BIOMASA Y VARIANZA DE LA BIOMASA

La biomasa del stock de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, según los métodos de la Distribución Delta Pennington (1983, 1986; Tabla 54), Seber (1983; Tabla 55) y el procedimiento de bootstrap paramétrico (Tabla 57), muestran resultados consistentes entre sí, con estimados de biomasa cercanos a 20 mil toneladas. También la estimación obtenida por el método de Thompson (1992) se acerca a este nivel, estando sus límites superiores absolutamente dentro del rango de las otras tres estimaciones. El procedimiento de bootstrap no paramétrico entregó un estimado de biomasa total muy inferior a los anteriores (*c.a.* 8.000 tons; Tabla 56), por lo que debe ser descartado.

La biomasa de camarón nailon informada en el presente estudio es mayor a la informada por Roa *et al.* (1999) para el año 1998 (*c.a.* 9.500 tons) y muy inferior a la estimada por Acuña *et al.* (1996; *c.a.* 60 mil toneladas) con datos del stock de 1995 y métodos de evaluación indirecta. Al respecto, Roa *et al.* (1999) reconocen que la biomasa estimada por enfoques diseño-basados y modelo-basados coinciden en estimar una biomasa bastante baja en 1998. Sin embargo, más que la robustez estadística del método propiamente tal utilizado, en el trabajo de Roa *et al.* (1999) el problema más probable fue que el recurso habría cambiado drásticamente su vulnerabilidad/accesibilidad.

En todo caso, la tendencia latitudinal de la biomasa es similar en estos tres estudios (Acuña *et al.*, 1996; Roa *et al.*, 1999 y este trabajo), con mayores biomásas entre la III y V Regiones, lo que corresponde aproximadamente a la Zona 2 de este estudio; las menores biomásas de camarón nailon ocurren entre la VI y VIII Regiones.

En este estudio, la biomasa estimada para la Zona 2, que corresponde a las Regiones II a IV indicadas por Roa *et al.* (1999), es significativamente superior a la estimada por aquellos. En cambio, en la Zona 3, la biomasa estimada en este estudio es inferior a la informada por ellos, y que abarca las Regiones VI a VIII, situación que se puede atribuir a una disminución local de la abundancia del recurso y a cambios en la vulnerabilidad/accesibilidad.

En términos globales, la diferencia en el valor absoluto de la biomasa es muy grande para ser explicada, en el caso de los estudios de Acuña *et al.* (1996) y Roa *et al.* (1999) por una brusca caída de la biomasa entre los años 1995 y 1998, y un fuerte incremento en el año 1999. Es más razonable suponer que la biomasa pudo haber sido levemente sobrestimada por Acuña *et al.* (1996) y fuertemente subestimada por Roa *et al.* (1999).

Un factor que pudo haber influenciado el estimado de biomasa en Acuña *et al.* (1996) es el cálculo del área sobre el cual se aplicó el método del área barrida, por cuanto, considerando que el camarón nailon es un organismo de bastante capacidad natatoria, éste se desplaza batimétricamente dentro de la temporada de pesca, y la flota pesquera sigue estos desplazamientos al colapsar la posición espacial de los lances de una temporada en un solo gran aglomerado de lances. En consecuencia, la estimación de biomasa de Acuña *et al.* (1996) puede estar sesgada positivamente por efecto de multiplicar la densidad media por un área más extensa que la "real". Sin embargo, esto no tiene solución trivial o de corto plazo, por lo que se sugiere continuar con estudios de monitoreo de la pesquería (Acuña *et al.*, 1999).

Roa *et al.* (1999) señalan que la estimación de biomasa realizada por ellos pudo estar subestimada, hecho que atribuyen a que parte de la biomasa del recurso pudo haber escapado al diseño de muestreo por encontrarse a profundidades superiores a las cubiertas en el diseño muestral ejecutado por dichos autores (límite de profundidad= 450 m). Al respecto, aproximadamente la mitad de la biomasa estimada en el presente estudio correspondería a aquella que habría escapado al arte de pesca en los lances realizados por Roa *et al.* (1999), lo que resulta más razonable de suponer respecto de la fracción poblacional no evaluada. Además, la disminución de la biomasa en la VI-VIII Regiones (Roa *et al.*, 1999) o Zona 2 en nuestro estudio, en 1998, puede estar asociada a la presencia de sólo dos clases anuales con reclutamientos débiles. Otra posibilidad es que el diseño de muestreo aplicado por Roa *et al.* (1999) al caso del camarón nailon, derechamente, no sea el más apropiado, lo que conlleva a que la mayor parte de los lances sean con pesca cero.

En el presente estudio, la abundancia de las hembras (número) de camarón nailon es aproximadamente el doble de la abundancia de los machos. Sin embargo, no ocurre lo mismo con la biomasa, donde las hembras representan, aproximadamente, el 60% de la biomasa total del

stock. Al respecto, el predominio de la biomasa de las hembras está dado por la presencia de ejemplares de mayor tamaño, situación que identificaran también Roa *et al.* (1999) en el año 1998, y que se explica por una mayor tasa de crecimiento de las hembras, alcanzando un mayor tamaño (peso) a la misma edad.

Los estimadores de la varianza de la biomasa para cada una de las zonas analizadas son menores cuando ellas son estimadas por el método de la Distribución Delta (Pennington, 1983, 1986), pero muy similares a las estimaciones realizadas mediante el procedimiento de bootstrap paramétrico (Tablas 54 y 57, respectivamente). En cuanto a las estimaciones realizadas por el método de Seber (1983), a pesar de que los estimadores de biomasa son consistentes con los estimadores de biomasa del método de la Distribución Delta y del método bootstrap paramétrico, los estimadores de varianza de la biomasa son extraordinariamente altos (Tabla 55), haciendo que esta metodología de estimación resulte muy imprecisa. En el caso de la estimación por el método bootstrap no paramétrico, a diferencia de los anteriores, los estimadores de varianza de la biomasa son pequeños, aunque los estimadores de la biomasa son muy poco consistentes con los otros métodos de estimación aplicados en este estudio.

Roa *et al.* (1999) calculan dos tipos de estimadores de varianza de la biomasa, lo que ellos llaman “estimación clásica” (Distribución Delta) y “estimación geostadística”. En el caso de la II-IV Regiones, equivalente a la Zona 2 en nuestro estudio, el estimador de varianza de la biomasa según la estimación clásica ($7,62 \times 10^5 \text{ tons}^2$) es dos órdenes de magnitud inferior a la estimada para 1999. No obstante, hay que tener en consideración que, en el caso de este estudio, el estimador de biomasa es mayor, consecuentemente, también debe ser mayor el estimador de varianza. La estimación geostadística del estimador de varianza de la biomasa ($4,45 \times 10^5 \text{ tons}^2$) tiene el mismo orden de magnitud que el estimador clásico (Roa *et al.*, 1999), esto es, dos ordenes de magnitud inferior a la estimación clásica de este estudio. En consecuencia, aunque el estimador de biomasa en 1998 es inferior al estimador de biomasa para 1999, presenta mayor precisión.

En el caso de la V-VIII Regiones (equivalente a la Zona 3 del presente estudio), los estimadores de varianza clásico ($3,35 \times 10^5 \text{ tons}^2$) y geostadístico ($4,63 \times 10^5 \text{ tons}^2$) de Roa *et al.* (1999) son similares a los estimados por nosotros mediante la Distribución Delta (estimación clásica de Roa

et al., 1999)(Tabla 54) y estimación mediante bootstrap paramétrico (Tabla 57). En consecuencia, de acuerdo a los resultados anteriores, se puede asumir que no existen diferencias en cuanto a la precisión de los estimadores de biomasa, en el caso particular de camarón nailon, sean estos estimados por métodos clásicos (Distribución Delta) o métodos geostadísticos.

6.3. ESTRUCTURA DE TALLAS

La estructura de tallas de camarón nailon, tanto machos como hembras, parece presentar una estabilidad temporal, por cuanto la longitud promedio de los ejemplares capturados comercialmente (machos=23 mm de LC; hembras=25 mm LC; Acuña *et al.*, 1999) como en la evaluación directa de 1998 (machos=23 mm LC; hembras=25 mm LC; Roa *et al.*, 1999) y en 1999 (machos=23,7 mm LC; hembras=25,9 mm LC; este estudio) son coincidentes, lo que permite suponer que la estructura demográfica del stock de camarón nailon se encuentra estable.

6.4. ASPECTOS REPRODUCTIVOS

Respecto de la distribución espacial y temporal de las hembras capturadas, y los estados de desarrollo, no se pudo encontrar alguna relación que permitiera discriminar áreas, profundidad ni estados de desarrollo de los huevos portado por las hembras, principalmente, por la época en que se efectuó el muestreo y lo restringido de él, lo que significó el predominio de hembras con huevos en estado 3 y 4 de madurez.

Respecto a la época del estudio se puede señalar que además de realizarse el muestreo en una época tardía para la determinación de la fecundidad de la especie, la estimación debe ser efectuada en hembras portadoras de huevos de primer estado de desarrollo; indica que esta época corresponde al máximo de eclosión de las larvas de la especie.

Respecto a la mayor dispersión de valores de fecundidad, se recomienda estimar la fecundidad tanto para peso como talla, sólo con hembras portadoras de huevos en el primer estado de desarrollo, por lo que en lo sucesivo, se debería efectuar el muestreo durante la época de postura, para asegurar un número representativo de hembras que permitiera esta estimación.

La talla de madurez sexual estimada en este estudio ($LC_{50} = 28,8$ mm) es prácticamente igual a la estimada por Acuña *et al.* (1997; $LC_{50} = 28,8$ mm), reafirmando la hipótesis de que la estructura demográfica del stock de camarón nailon se encuentra estable.

6.5. FAUNA ACOMPAÑANTE

En la pesquería de camarón nailon se observa abundante fauna acompañante, formada tanto por peces como por otros crustáceos. De hecho, la captura de fauna acompañante en el presente estudio, así como en 1998 (Roa *et al.*, 1999), fue mucho mayor que la captura de camarón nailon. Al respecto, en términos absolutos (captura total), merluza común fue la especie dominante, seguida muy cercanamente por camarón nailon y levemente más atrás por langostino colorado.

La riqueza de especies es similar en las tres zonas estudiadas, aunque existen diferencias en la composición y proporción de ellas. En este estudio, en la Zona 1 la fauna acompañante estuvo dominada por langostino colorado y jaiba mochilera (*Lophorochinia parabranchia*), alcanzando en conjunto el 60% de la CPUE total de la fauna acompañante. Esta última especie fue sustituida en la Zona 2 por merluza común, representando en conjunto más de 50% de la CPUE total de la fauna acompañante.

En la zona 3 ocurre un reemplazo de *L. parabranchia* y *P. monodon* por pejerrata azul *Coelorinchus aconcagua*, especie que alcanzó la importancia relativa más alta en esta zona (40,2%). Al respecto, este comportamiento de la fauna acompañante ha sido reportado anteriormente por Acuña *et al.* (1996, 1999) y Roa *et al.* (1999), donde resulta característica la presencia de merluza común asociada a camarón nailon en casi toda el área de distribución del recurso objetivo, la que gradualmente va siendo reemplazada por pejerratas mientras se avanza latitudinalmente hacia el sur y batimétricamente a mayor profundidad. Además, estas asociaciones han aparecido en análisis comunitarios previos de pesca de arrastre de crustáceos (Roa *et al.*, 1998) y parecen ser muy característicos de la plataforma continental chilena.

6.6. ESTADO DE SITUACIÓN DEL RECURSO

En el presente estudio se determinó que, con el objetivo de maximizar los rendimientos de pesca y minimizar los riesgos de sobreexplotación, como opción de manejo es recomendable someter al stock de camarón nailon a una tasa de explotación constante asociada a $F_{0,1}$ de los machos, la que favorece el rendimiento por recluta de las hembras.

Por otro lado, tomando en consideración la estabilidad que ha mostrado la talla promedio de machos y hembras, así como la talla media de madurez sexual, resulta prudente postular que el stock de camarón nailon se encuentra sano bajo la tasa de explotación actual. Además, de acuerdo al análisis de rendimiento por recluta y biomasa desovante por recluta, la situación del stock no debería tener grandes cambios en su estructura poblacional si se adopta una estrategia de manejo basada en $F_{0,1}$ de los machos como tasa de explotación constante, dado que ésta es similar a la tasa de explotación actual de los machos.

6.7. OCEANOGRAFÍA

Como un resultado general de este proyecto y del proyecto FIP 97-5 del langostino amarillo, puede decirse que el aumento de la densidad de muestreo de fondo entre los 32°- 25 °S, permite tener registros en cortes perpendiculares a la costa cada 5 millas aproximadamente. Con esta información se pudo elaborar el mapa de la granulometría de los sedimentos superficiales, el contenido de materia orgánica en los sedimentos, y que tal mapa tenga una resolución que podría considerarse buena. El mapa confeccionado tenga una resolución latitudinal de 10 km y zonal de 3-4 km, para la plataforma y talud continental.

A pesar de que los cruceros mencionados se hayan realizado en períodos estacionales diferentes, bajo condiciones oceanográficas también distintas (bajo condiciones El Niño, en diciembre 97-enero 98, y bajo el efecto de La Niña durante este estudio), las características de las aguas próximas al fondo aparecen muy semejantes, mostrando que estos cambios no afectan mayormente esas profundidades de una manera notoria bajo este método de muestreo.

Estas observaciones de la columna de agua con CTD en estos proyectos permiten aumentar la

data oceanográfica en una región donde los cruceros son escasos. Esto puede ser porque la pesca pelágica es poco abundante comparada con la zona norte del país (18°-23° S), y porque la investigación pura buscando los efectos de esos cambios globales como ENSO no son tan dramáticos como en otras zonas del país. Esta zona de transición tanto del punto de vista climático como oceanográfico no demuestra cambios tan grandes como los mencionados, pero tal vez sólo sea por falta de conocimiento y por las metodologías empleadas. No se conocen los procesos costeros ni la interacción entre las áreas de surgencia, aguas costeras, y la influencia de las bahías en la circulación.

Con respecto a la granulometría y la materia orgánica se efectuó un análisis comparativo del muestreo observándose de Norte a Sur cuatro grandes sectores de características distintas:

Primer sector entre Punta Grande y Caleta Pan de Azúcar dominado arealmente por arenas finas y medianas, asociadas a fracciones moderadamente y poco seleccionadas.

Segundo sector comprendido entre Caleta Pan de Azúcar y Puerto Huasco caracterizado por un predominio areal correspondiente a arenas finas asociadas con bolsones de arenas medianas, gruesas, gravas y rocas y bolones, el grado de selección muestra un predominio de fracciones moderadamente y poco seleccionadas.

Tercer sector, entre Puerto Huasco y Bahía Coquimbo, en donde se observa una heterogeneidad de sustrato y grado de selección, oscilando sus valores dentro del rango de las escalas granulométricas y de grado de selección empleadas

Cuarto sector, entre Bahía Coquimbo y Puerto Pichidangui, donde arealmente predominan las arenas muy finas y finas asociadas a fracciones moderadamente seleccionadas.

Al considerar el contenido de materia orgánica en los sedimentos, se puede apreciar que en general las mayores concentraciones (> 5%), están asociadas a sedimentos de arenas finas y muy finas y los menores valores (< 3 %) están asociados a sedimentos más gruesos, en este caso de arenas gruesas a gravas.

Al comparar los resultados del análisis de los sedimentos realizados en el presente trabajo con lo reportado por Pavez et al, (1994) para el litoral de las Regiones III y IV, y considerando que los métodos de muestreo y análisis de la información son diferentes, sin embargo se observa que las características granulométricas descritas tiene un cierto grado de similitud para los diversos sectores delimitados en el presente estudio. Existen, sin embargo, algunos sectores con diferencias debido principalmente a las metodologías aplicadas entre ambos estudios.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acuña, E., H. Arancibia, A. Mujica, K. Brokordt & C. Gaymer. 1995. Estudio biológico-pesquero del langostino amarillo (*Cervimunida johni*) en la II y IV Región, mediante el uso de la flota arrastrera con base en Coquimbo. Informe final Proyecto U.C. del Norte - Sede Coquimbo/ Instituto de Investigación Pesquera de la VIII Región/ Empresas Pesqueras Coquimbo. 107 pp.

Acuña, E. y H. Arancibia. 1996. Evaluación directa del stock de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) por el método de área barrida, en la zona de operación de la flota arrastrera de las regiones III y IV. Informe final Proyecto U.C. del Norte - Sede Coquimbo/ Instituto de Investigación Pesquera de la VIII Región/ Empresas Pesqueras Coquimbo y Caldera, 75 pp.

Acuña, E., H. Arancibia, R. Roa, R. Alarcón, C. Díaz, A. Mujica, F. Winkler, I. Lepez 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. Universidad Católica del Norte – Instituto de Investigación Pesquera VIIIª Región – Universidad de Concepción, Coquimbo, 211 pp.

Acuña, E., H. Arancibia, L. Cid, A. Mujica y R. Roa (1998a). Análisis de la pesquería y Evaluación Indirecta del Stock de Langostino amarillo en la III y IV Regiones. Informes Técnicos FIP. FIP/IT 96-08, 153 pp.

Acuña, E., M. Berríos, L. Cid, C. Díaz, J. Moraga, A. Mujica, J. Olivares y Rubén Roa. 1998b. Evaluación directa del stock de langostino amarillo en la III y IV Regiones. Proyecto FIP 97-25, Informe Final, 137 pp.

Acuña, E., Perez y M.T. González. 1999. Monitorco de la pesquería de crustaceos realizada por la flota de la IV Región, Informe Final, 104 pp.

Alarcón, R. y H. Arancibia. 1993. Talla de primera madurez sexual y fecundidad parcial en la merluza común, *Merluccius gayi gayi* (Guichenot, 1848). Ciencia y Tecnología del Mar CONA 16:33-45.

Alverson, D.L. & M.J. Carney. 1975. A graphic review of the growth and decay of population cohorts. J. Con. Int. Explor. Mer, 36: 133-143.

Andrade, H. y P. Báez. 1980. Crustáceos decápodos asociados a la pesquería de *Heterocarpus reedi* Bahamonde, 1955, en la zona central de Chile. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 37:261-267.

Arana, P. 1995. Evaluación Directa del Stock de Langostino Amarillo y Estado de Situación del Recurso entre la V y VIII Región. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 48/95: 284 pp.

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

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

Arancibia, H. 1988. Cluster analysis: the use of a simple statistical method in the identification of groups. ICES C.M. 1988/D: 12. Stat. Comm., Ref. Dem. Fish. Comm., 18 p.

Arancibia, H. 1989. Distribution patterns, trophic relationships and stock interactions in the demersal fish assemblage off Central Chile. Dr. rer. nat. Thesis, University of Bremen, RFA, 221 p.

Arancibia, H. 1992. Distribution patterns of the demersal fish assemblage off Central Chile. Biología Pesquera 21:43-53.

Arancibia, H. 1993. Fauna Acompañante. En: Evaluación directa del stock de merluza común de Chile centro-sur. IFOP/INPESCA. Proyecto FIP, Informe Final.

Arancibia, H. y S. Mora. 1992. Cuantificación de la abundancia de merluza común (*Merluccius gayi*) por el Método del Área Barrida. Informe Final Proyecto 1. Programa Básico de Investigación del Recurso Merluza Común. Instituto de Investigación Pesquera/Instituto de Fomento Pesquero/Empresas Pesquera El Golfo y Biobío, 21 p. + 3 figs.

Arancibia, H., L. Cubillos, J. Remaggi y R. Alarcón. 1994. Talla de primera madurez sexual y fecundidad parcial en la sardina común, *Strangomera bentincki* Norman, 1936. Biología Pesquera 23:11-17.

Arancibia, H. y S. Mora. 1995. Evaluación directa del stock de merluza común (*Merluccius gayi*) de Chile central por el método del área barrida. Informe Final Proyecto INPESCA /IFOP/ Empresas pesqueras El Golfo y Biobío de Talcahuano, 34 p. + 9 figs.

Arkins, J. 1993. Operation Manual of Curve Fits: For the curves that give you fits. V. 4.27. Borland International, New York, USA, 54 pp.

Arredondo, M. 1996. Evaluación directa del stock del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) entre las regiones de Antofagasta y del Bío-Bío. En: Pavez, P. Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte. Informes FIP, FIP/IT 96-09: 295-338.

Bahamonde, N. 1955. Hallazgo de una especie nueva de *Heterocarpus* en aguas chilenas: *H. reedi* n. sp. Inv. zool. chil., 2: 105-114.

Bahamonde, N. y G. Henríquez. 1970. Sinopsis de datos biológicos sobre el camarón nailon *Heterocarpus reedi*, Bahamonde 1955. En: Mistakidis, M. N. (Ed.). Proceeding of the world scientific conference on the biology and culture of shrimps and prawns, Mexico City, Mexico, 12-21 June 1967. FAO Fish Rep. 57(4): 1607-1627.

Baranov, F.I. 1977. Selected Works on fishing gear. Vol II. Theory and practice of commercial fishing. Translate from russian for the U.S.A. Israel Binational Science Foundation. 261 pp.

Beverton, R.J.H. & S.J. Holt. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fish. Invest. Minist. Agric. Fish. Food G.B.(2Sea Fish.), 19:533 pp.

Beyer, J. 1987. On length-weight relationship. Part. I. Computing the mean weight of the fish in a given length class. Fishbyte 5(1): 12 - 14.

Bloom, S. A. 1981. Similarity indices in community studies: potential pitfalls. Mar. Ecol. Prog. Ser. 5: 125-128.

Byrne, C.J., T.R. Azarovitz & M.P. Sissenwine. 1981. Factors affecting variability of research trawl surveys. Can. Spec. Publ. Sci. 58: 238-273.

Carpenter, J. H. 1965. The Chesapeake Bay Institute Technique for the Winkler Dissolved oxygen method. Limnol Oceanogr., 10: 141-143.

Carrothers P.J. 1980. Estimation of trawl door spread from wing spread. In: J. Northw. Atl. Fish. Sci. 1:81-89.

Clark, S.H. 1979. Application of bottom trawl survey data to fish assessment. Fisheries 4: 9-15.

Clarke, K.R., 1990. Comparisons of dominance curves. Journal Experimental Marine Biology and Ecology, 138: 143-157.

Cochran, W. G. 1977. Sampling techniques, 3rd ed. John Wiley and Sons Inc. New York, 428 p.

Conover, N. J. 1971. Practical non parametric statistics. John Wileyand Sons, Inc., USA, 462 p.

Crewe, P.R. 1963. Some of the engineering principples of trawl gear design. 165-181 pp. In: M.F.G.W. Vol. 2.

Csirke, J. 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones. FAO, Doc. Téc. Pesca (192): 82 p.

Efron, B. 1982. The jackknife, the bootstrap and ther resampling plans. SIAM Monogragph N° 38.

Folk, R. y W. Ward. 1957. Brazos River bar, a study in the significance of grain-size parameters. J. Sediment. Petrol. 27: 3 - 27.

Grosslein, M.D. 1969. Groundfish survey program of BCF Woods Hole. Comm. Fish. Rev. 31(8-9): 23-30.

Jaksic', F.M y R. Medel. 1987. El acuchillamiento de datos como método de obtención de intervalos de confianza y de prueba de hipótesis para índices ecológicos. Medio Ambiente 8: 95-103.

Kondrat'ev, V.P. 1980. Modeling Commercial Fishing Gear by the Method of Analog Mechanism. T.T. 75-52015. American Publishing Co. Pvt. Ltd. (Ed), 154 pp.

Koyama, T. 1974. Study of the stern trawl. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., 77: 171-247.

Lambshead, P.J.D, H.M Platt and K.M. Shaw. 1983. The detection of differences among assemblages of marine benthic species based on an assessment of dominance and diversity. Journal Natural History, 17: 859-874.

Mace, P.M. & M.P. Sissenwine. 1993. How much spawning per recruit is enough? In: Risk evaluation and biological reference points for fisheries management. S.J. Smith, J.J. Hunt and D. Rivard (Ed.s). Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 120:101-118.

Mamayev, O.I. 1975. Temperature-Salinity Analysis of World Ocean Water. Elsevier. pp374

Miyazaki, Y. 1970. The configuration and tension of a rope and plane net set in a uniform stream. Journal of the Tokyo University of Fisheries 56(1-2):49-117.

Mook, D. and Ch. Hoskin. 1982. Organic Determinations by Ignition: Caution Advised. Estuarine, Coastal and Shelf Science 15:697-699.

Moraga, J. 1996. Capa límite marina en la zona costera frente a Chile en los 29.5°S. Estudios Oceanológicos 15:17-28.

Nashida, K. 1990. The measurement of the distance between wings tips and the heights of the headropes of small trawler's net. Bull. Japan Sea Natl. Fish. Res. Inst. 40: 213-220.

Okonski, S.L. and L. Martini. 1977. Materiales didácticos para la capacitación en tecnología de artes y métodos de pesca. Dirección de Ciencias y Tecnologías del Mar. 450 pp.

Palma, S. 1996. Desarrollo embrionario y fecundidad del camarón nailon, *Heterocarpus reedi*, capturado en la zona centro-norte de Chile. En: Pavez, P. Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte. Informes FIP, FIP/IT 96-09: 88-116.

Pavez, P., T. P. Lillo, S. Palma, N. Silva, H. Miranda, I. Giaconi y APEC Consultores. 1994. Evaluación directa del stock de langostino amarillo en la zona Centro-Norte. Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Valparaíso - Instituto de Fomento Pesquero. Informes Técnicos FIP, FIP-IT/93-06, 132 pp + Anexos.

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

Pennington, M. 1983. Efficient estimators of abundance, for fish and plankton surveys. Biometrics 39: 281-286.

Pennington, M. 1986. Some statistical techniques for estimating abundance indices from trawl surveys. Fish. Bull. , 84(3): 519/525.

Pope, J.G. 1972. An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. Res. Bull. int. Comm. Northwest Atl. Fish., 9:65-74.

Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board. Can. 191, 382 p.

Rickther V.A. & V.N. Efanov. 1976. On one of approaches to estimation of natural mortality of fish populations. ICNAF Res. Doc., 76/VI/8:12 p.

Rivard, D. & J.-J. Maguire. 1993. Reference points for fisheries management: the eastern Canadian experience. In: Risk evaluation and biological reference points for fisheries management. S.J. Smith, J.J. Hunt and D. Rivard (Ed.s). Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 120:31-57.

Roa R., F. Tapia, L. Cid, R. Quiñones, B. Ernst, D. Figueroa, H. Arancibia, R. Galleguillos y M. Retamal. 1997. Evaluación directa del stock de langostino colorado en la zona centro-sur. Informe Final, Proyecto FIP N°96-23, 131 pp.

Roa, R., F. Tapia, L. Cid, I. López., C. Diaz y H. Arancibia, 1999. Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones. Preinforme Final, Proyecto FIP 98-03. 119 pp.

Sato, K. and Y. Miyazaki, 1984. A study on an approximate calculation for towing gear. Bull. Japan Soc. Fish. 50(5): 793-804.

Sernapesca 1995. Anuario estadístico de pesca 1995. Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción. 240 pp.

Shoa, 1994. Instructivo uso GPS y Tablas de transformación y conversión (Agenda Shoa 1994).

Silva, N. 1996. Condiciones oceanográficas cercanas al fondo, en el área de distribución del camarón nailon *Heterocarpus reedi* entre la segunda y octava región (25 de mayo al 26 de agosto de 1996), 118-200. En: Pavez, P. Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte. Informes Técnicos FIP. FIP/IT 96-09.

Sokal, R.R. & F.J. Rohlf. 1981. Biometry. W.H. Freeman, San Francisco, California, USA, 859 p.

Sneath, P. H. A. y R. R. Sokal. 1973. Numerical taxonomy. W. H. Freeman and Company, USA, 573 p.

Thompson, S.K. 1982. Adaptive sampling of animal populations. Oregon State University Tech. Rep. 82.

Thompson, S.K. 1992. Sampling. Wiley and Sons, New York.

Wakabayashi, K. et al. 1985. Methods of the US - Japan Demersal Trawl Surveys. Bull. N° 44 North Pacific Commission, 44:7-29.

Warwick, R.M., 1986. A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities. *Marine Biology*, 92: 557-562.

Wathne, F. 1977. Performance of Trawls Used in Resource Assessment. MFR Paper 1253. *Marine Fisheries Review*, 39(6):16-23.

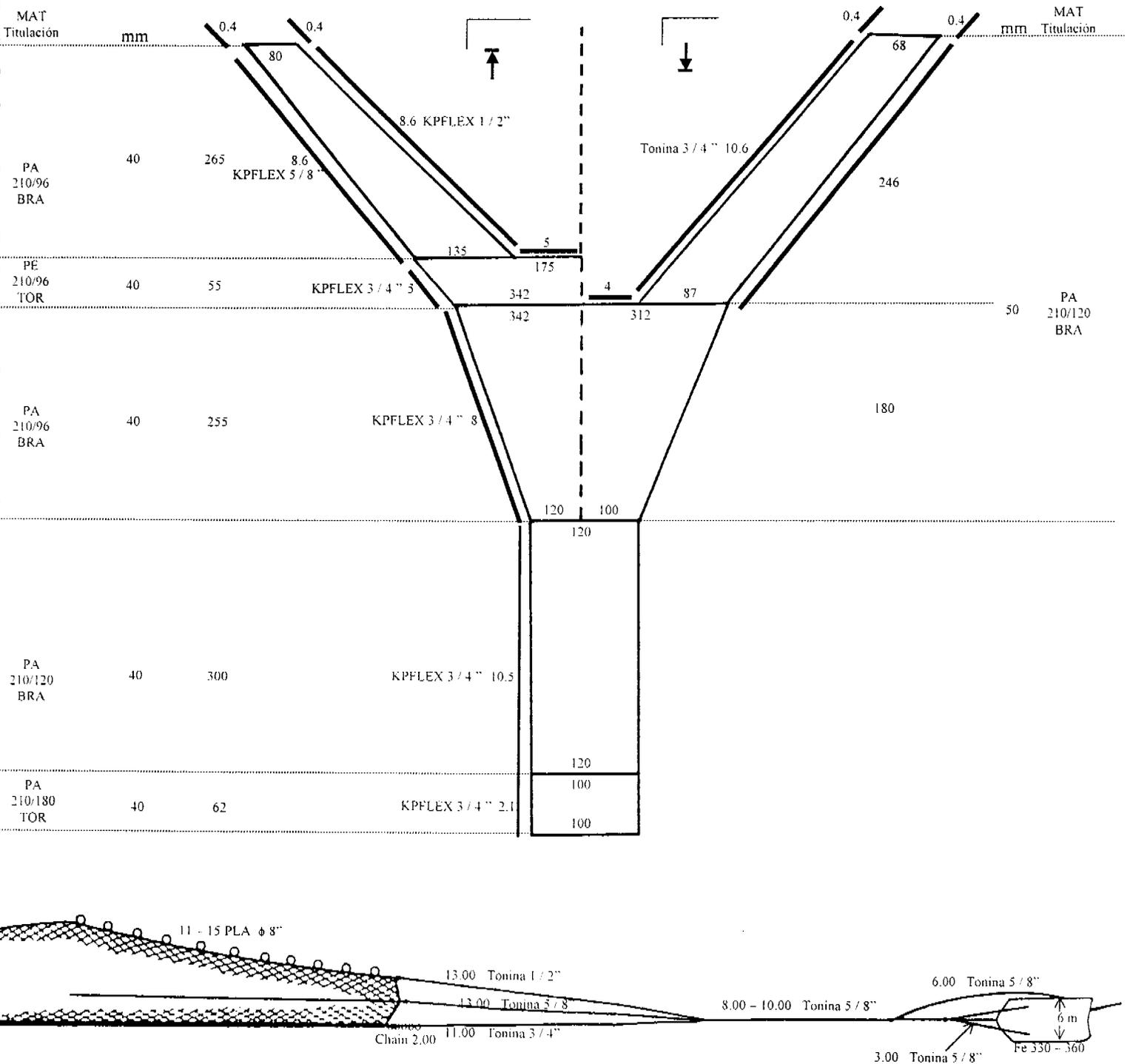
Wenworth, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *J. Geol.*, 30: 377 - 392.

Anexos

Anexo Características de las embarcaciones utilizadas en la prospección del Proyecto Fip 99-08 y Plano técnico de las redes de ambas naves.

Embarcación	Eslora	Manga	Puntal	HP	TRG	TRN	CB	Año
Eicomar I	20,40	6,20	2,95	370	85,88	36,29	143,26	1969
Los Vilos II	20,81	6,20	2,65	402	104,94	53,08	105,00	1964

PAM EICOMAR I



Anexo 1. Características de los lances realizados durante el crucero de prospección de Camarón nailon entre la II y VIII regiones. 1 = inicio; 2 = fin del lance.

N°	EMBARC.	OBSERV.	FECHA	TRAS	HORA	LAT.	LONG.	PROF	HOR		LAT.	LONG.	PROF.	TPO	VELOC	CAP.
									1	2						
1	Eicomar	F.A.	22-Jul	1	7.30	21,3881	70,1250	120	8.00	21,3946	70,1337	124	30	2,00	0,000	
2	Eicomar	F.A.	22-Jul	1	8.40	21,3900	70,1475	240	9.10	21,3989	70,1470	252	30	2,00	0,000	
3	Ficomar	C.A-F.A	22-Jul	1	9.53	21,3931	70,1549	416	10.23	21,4021	70,1569	406	30	2,00	0,025	
4	Eicomar	Negativo	22-Jul	2	12.43	21,4929	70,1403	204	12.50	21,4940	70,1384	200	7	2,00	0,000	
5	Ficomar	F.A.	22-Jul	2	13.25	21,4996	70,1437	372	14.06	21,5879	70,1492	364	41	2,00	0,000	
6	Eicomar	C.A-F.A	22-Jul	2	15.00	21,5080	70,1569	472	15.30	21,5077	70,1568	472	30	2,00	0,110	
7	Eicomar	Negativo	22-Jul	3	17.35	21,5924	70,1339	123	18.05	21,5970	70,1355	139	30	2,00	0,000	
8	Eicomar	C.A-F.A	22-Jul	3	18.57	21,5932	70,1496	378	19.33	22,0000	70,1580	372	36	2,00	0,080	
9	Ficomar	C.A-F.A	23-Jul	4	7.05	22,0949	70,1744	304	7.40	22,1044	70,1725	300	35	2,00	0,050	
10	Eicomar	C.A-F.A	23-Jul	4	8.20	22,0942	70,1783	384	8.50	22,1017	70,1825	436	30	2,00	0,360	
11	Ficomar	F.A.	23-Jul	4	9.45	22,0926	70,1836	492	10.15	22,0977	70,1915	496	30	2,00	0,000	
12	Eicomar	F.A.	23-Jul	5	12.45	22,1941	70,1858	220	13.15	22,2028	70,1895	243	30	2,00	0,000	
13	Eicomar	C.A-F.A	23-Jul	5	14.25	22,1940	70,1984	400	14.58	22,1847	70,1900	420	33	2,00	0,200	
14	Eicomar	C.A-F.A	23-Jul	5	15.44	22,1939	70,2059	440	16.22	22,1966	70,2167	500	38	2,00	0,200	
15	Eicomar	Negativo	23-Jul	6	18.25	22,2967	70,1850	228	19.05	22,2988	70,1743	215	40	2,00	0,000	
16	Eicomar	F.A.	23-Jul	6	19.54	22,2947	70,2048	368	20.28	22,2949	70,1928	316	34	2,00	0,000	
17	Eicomar	F.A.	23-Jul	6	21.22	22,2925	70,2211	456	22.00	22,2981	70,2152	466	38	2,00	0,000	
18	Eicomar	F.A.	24-Jul	7	0.20	22,3916	70,2038	352	1.00	22,4021	70,2046	362	40	2,00	0,000	
19	Eicomar	F.A.	24-Jul	7	1.55	22,3912	70,2168	500	2.30	22,4052	70,2228	510	35	2,00	0,000	
20	Eicomar	F.A.	24-Jul	8	6.45	22,4893	70,2845	165	7.15	22,4980	70,2870	180	35	2,00	0,000	
21	Ficomar	C.A-F.A	24-Jul	8	8.00	22,4942	70,3072	436	8.28	22,5018	70,3088	428	28	2,00	0,250	
22	Eicomar	F.A.	24-Jul	9	10.34	22,5980	70,3211	160	11.05	23,0069	70,3251	164	31	2,00	0,000	
23	Eicomar	C.A-F.A	24-Jul	9	11.55	22,5950	70,3388	400	12.25	22,5943	70,3488	416	30	2,00	13,500	
24	Eicomar	C.A-F.A	24-Jul	9	13.20	22,5970	70,3305	348	14.00	22,5967	70,3431	332	40	2,00	0,750	
25	Eicomar	F.A.	24-Jul	11	17.25	23,1924	70,3761	188	18.00	23,1998	70,3772	192	35	2,00	0,000	
26	Eicomar	C.A-F.A	24-Jul	11	18.55	23,1955	70,3848	432	19.10	23,1981	70,3839	440	15	2,00	0,140	
27	Eicomar	C.A-F.A	24-Jul	12	21.36	23,2905	70,3924	332	22.08	23,3012	70,3968	354	32	2,00	9,000	
28	Eicomar	Negativo	25-Jul	13	7.00	23,3928	70,3174	164	7.30	23,4027	70,3249	158	30	2,00	0,000	
29	Eicomar	F.A.	25-Jul	13	8.15	23,3996	70,3373	288	8.45	23,3901	70,3412	290	30	2,00	0,000	
30	Eicomar	F.A.	25-Jul	13	9.30	23,3967	70,3450	383	10.00	23,4070	70,3437	398	30	2,00	0,000	
31	Eicomar	F.A.	25-Jul	13	10.55	23,4047	70,3558	498	11.35	23,3944	70,3586	490	40	2,00	0,000	
32	Eicomar	F.A.	26-Jul	14	7.10	23,4917	70,3354	182	7.40	23,5017	70,3374	168	30	2,00	0,000	
33	Ficomar	F.A.	26-Jul	15	12.13	23,5912	70,3365	164	12.43	24,0018	70,3347	156	30	2,00	0,000	
34	Eicomar	F.A.	26-Jul	15	13.30	23,5915	70,3445	376	14.00	24,0002	70,3451	384	30	2,00	0,000	
35	Eicomar	F.A.	26-Jul	16	16.00	24,0914	70,3437	200	16.30	24,0984	70,3343	236	30	2,00	0,000	
36	Eicomar	C.A-F.A	26-Jul	16	19.06	24,0892	70,3516	464	19.38	24,0828	70,3613	436	32	2,00	0,080	
37	Eicomar	F.A.	26-Jul	17	22.02	24,1904	70,3584	180	22.32	24,2020	70,3630	244	30	2,00	0,000	
38	Eicomar	F.A.	27-Jul	18	7.17	24,2975	70,3604	210	7.50	24,3060	70,3635	290	33	2,00	0,000	
39	Eicomar	C.A-F.A	27-Jul	18	8.43	24,2859	70,3736	304	9.13	24,2962	70,3691	316	30	2,00	2,500	

N°	EMBAR C.	OBSERV.	FECHA	TRAS	HORA	LAT.	LONG.	PROF.	HORA	LAT.	LONG.	PROF.	TPO	VELOC.	CAP.
40	Eicomar	C.A-F.A	27-Jul	18	10,20	24,2792	70,3815	432	10,50	24,2903	70,3793	424	30	2,00	0,250
41	Eicomar	F.A.	27-Jul	19	13,06	24,3906	70,3703	228	13,41	24,4020	70,3698	224	35	2,00	0,000
42	Eicomar	C.A-F.A	28-Jul	23	14,20	25,1889	70,3217	280	14,50	25,1986	70,3209	319	30	2,00	99,000
43	Eicomar	C.A-F.A	28-Jul	23	16,57	25,1883	70,3313	384	17,15	25,1913	70,3282	364	18	2,00	4,500
44	Eicomar	C.A-F.A	28-Jul	23	18,00	25,1892	70,3442	388	18,30	25,1837	70,3350	396	30	2,00	216,000
45	Eicomar	C.A-F.A	28-Jul	23	19,17	25,1783	70,3504	436	19,56	25,1799	70,3350	456	39	2,00	9,000
46	Eicomar	F.A.	28-Jul	19	7,01	24,3950	70,3738	352	7,32	24,4064	70,3746	364	31	2,00	0,000
47	Eicomar	F.A.	29-Jul	20	9,27	24,4890	70,3517	135	10,17	24,5006	70,3506	133	50	2,00	0,000
48	Eicomar	F.A.	29-Jul	20	12,24	24,4953	70,3659	412	12,54	24,5047	70,3643	400	30	2,00	0,000
49	Eicomar	F.A.	29-Jul	22	18,57	25,0889	70,3202	130	19,23	25,0951	70,3090	133	26	2,00	0,000
50	Eicomar	C.A-F.A	30-Jul	22	7,00	25,0858	70,3410	424	7,30	25,0965	70,3380	404	30	2,00	36,000
51	Eicomar	C.A-F.A	31-Jul	24	8,24	25,3041	70,4062	188	8,43	25,3076	70,4135	186	19	2,00	108,000
52	Eicomar	C.A-F.A	31-Jul	24	10,15	25,2971	70,4142	362	10,47	25,3070	70,4256	370	32	2,00	72,000
53	Eicomar	C.A-F.A	31-Jul	24	11,50	25,3005	70,4256	492	12,12	25,3070	70,4214	452	22	2,00	1,130
54	Eicomar	C.A-F.A	31-Jul	25	14,34	25,3911	70,4122	255	15,05	25,4000	70,4459	244	31	2,00	9,000
55	Eicomar	C.A-F.A	31-Jul	25	16,00	25,3941	70,4535	354	16,30	25,4026	70,4564	356	30	2,00	9,000
56	Eicomar	C.A-F.A	31-Jul	25	17,19	25,3904	70,4628	420	17,53	25,4010	70,4626	428	34	2,00	9,000
57	Eicomar	F.A.	31-Jul	26	20,29	25,5014	70,4762	255	21,00	25,5123	70,4707	248	31	2,00	0,000
58	Eicomar	C.A-F.A	31-Jul	26	22,04	25,5042	70,4882	372	22,20	25,5097	70,4863	400	16	2,00	54,000
59	Eicomar	F.A.	1-Ago	27	7,03	26,0067	70,4299	188	7,30	26,0143	70,4388	196	27	2,00	0,000
60	Eicomar	C.A-F.A	1-Ago	27	8,25	26,0088	70,4448	285	8,50	26,0146	70,4395	260	25	2,00	18,000
61	Eicomar	C.A-F.A	1-Ago	27	9,45	26,0130	70,4624	396	10,21	26,0220	70,4592	404	36	2,00	180,000
62	Eicomar	C.A-F.A	1-Ago	28	12,13	26,0919	70,4521	186	12,37	26,1034	70,4509	186	24	2,00	81,000
63	Eicomar	C.A-F.A	1-Ago	28	13,42	26,0937	70,4653	308	14,10	26,1011	70,4687	310	28	1,90	90,000
64	Eicomar	C.A-F.A	1-Ago	28	15,10	26,0919	70,4723	367	15,35	26,0930	70,4835	364	25	1,90	216,000
65	Eicomar	F.A.	1-Ago	29	17,46	26,1970	70,4729	178	18,00	26,2013	70,4757	176	14	1,90	0,000
66	Eicomar	C.A-F.A	1-Ago	29	19,22	26,1932	70,4961	312	19,28	26,1950	70,4968	310	6	1,90	1,130
67	Eicomar	F.A.	1-Ago	30	21,50	26,2886	70,4832	188	22,20	26,3000	70,4810	186	30	2,00	0,000
68	Eicomar	C.A-F.A	1-Ago	30	23,20	26,2931	70,4989	310	23,53	26,2977	70,5083	330	33	2,00	1,130
69	Eicomar	F.A.	2-Ago	31	6,48	26,3993	70,4756	207	7,18	26,4061	70,4846	210	30	2,00	0,000
70	Eicomar	C.A-F.A	2-Ago	31	8,28	26,4017	70,4876	331	8,52	26,4129	70,4947	338	24	2,00	54,000
71	Eicomar	C.A-F.A	2-Ago	31	10,12	26,3921	70,4973	396	10,25	26,4020	70,4970	410	13	2,00	63,000
72	Eicomar	F.A.	2-Ago	32	12,52	26,5052	70,5376	292	13,20	26,5107	70,5520	304	28	2,00	0,000
73	Eicomar	F.A.	2-Ago	32	14,32	26,5053	70,5371	297	15,19	26,5106	70,5521	296	47	2,00	0,000
74	Eicomar	C.A-F.A	2-Ago	32	18,14	26,4956	70,5451	408	18,47	26,5031	70,5518	380	33	2,00	90,000
75	Eicomar	F.A.	3-Ago	33	8,18	26,5919	70,5371	188	8,27	26,5974	70,5355	184	9	2,00	0,000
76	Eicomar	C.A-F.A	3-Ago	33	9,13	26,5966	70,5538	281	9,35	26,5905	70,5461	285	22	2,00	18,000
77	Eicomar	C.A-F.A	3-Ago	33	10,55	26,5891	70,5643	401	11,25	26,5775	70,5556	390	30	2,00	126,000
78	Eicomar	F.A.	4-Ago	33	7,34	27,0791	71,0014	180	8,04	27,0962	70,5998	184	30	2,00	0,000

N°	EMBARC	OBSERV	FECHA	TRAS	HORA	LAT.	LONG.	PROF.	HORA	LAT.	LONG.	PROF.	TPO	VELOC.	CAP.
														(min)	(Nudo)
79	Eicomar	C.A-F.A	4-Ago	34	9,18	27,0780	71,0056	292	9,50	27,0884	71,0027	308	32	2,00	90,000
80	Eicomar	F.A.	4-Ago	35	12,20	27,2189	71,0122	178	12,58	27,2328	71,0139	172	38	2,00	0,000
81	Eicomar	C.A-F.A	4-Ago	35	13,41	27,2276	71,0224	308	14,17	27,2387	71,0220	288	36	2,00	126,000
82	Eicomar	C.A-F.A	4-Ago	35	15,04	27,2349	71,0271	420	15,44	27,2457	71,0275	390	40	2,00	144,000
83	Eicomar	F.A.	4-Ago	36	17,07	27,2993	71,0032	172	17,41	27,2880	71,0047	176	34	2,00	0,000
84	Eicomar	C.A-F.A	4-Ago	36	18,15	27,2909	71,0175	316	18,47	27,3004	71,0194	340	32	2,00	60,000
85	Eicomar	C.A-F.A	4-Ago	36	19,38	27,2895	71,0241	420	20,30	27,3014	71,0314	440	52	2,00	144,000
86	Eicomar	C.A-F.A	5-Ago	37	7,35	27,4273	71,0621	326	8,05	27,4378	71,0655	315	30	2,00	140,000
87	Eicomar	C.A-F.A	5-Ago	37	8,48	27,4331	71,0751	430	9,30	27,4236	71,0689	428	42	2,00	72,000
88	Eicomar	C.A-F.A	5-Ago	38	11,14	27,5061	71,0913	264	11,45	27,5174	71,0924	248	31	2,00	192,000
89	Eicomar	C.A-F.A	5-Ago	38	12,20	27,5157	71,0966	394	13,00	27,5043	71,0958	380	40	2,00	168,000
90	Eicomar	C.A-F.A	5-Ago	39	16,21	27,5918	71,1184	470	16,38	27,5865	71,1172	468	17	2,00	9,000
91	Eicomar	C.A-F.A	6-Ago	40	11,01	28,0888	71,1467	245	11,36	28,0997	71,1509	215	35	2,00	71,000
92	Eicomar	C.A-F.A	6-Ago	40	12,27	28,0895	71,1537	356	12,53	28,0935	71,1612	374	26	2,00	80,000
93	Eicomar	C.A-F.A	6-Ago	41	16,12	28,1825	71,1567	238	16,45	28,1900	71,1531	192	33	2,00	139,000
94	Eicomar	C.A-F.A	6-Ago	41	17,33	28,2000	71,1691	404	18,07	28,2007	71,1787	400	26	2,00	10,000
95	Eicomar	F.A.	7-Ago	42	7,25	28,2926	71,1858	143	7,55	28,3041	71,1886	145	26	2,00	0,000
96	Eicomar	C.A-F.A	7-Ago	42	8,43	28,2924	71,1987	375	9,16	28,3024	71,1981	358	33	2,00	58,000
97	Eicomar	F.A.	8-Ago	43	7,00	28,3976	71,2101	135	7,30	28,4038	71,2188	145	30	2,00	0,000
98	Eicomar	C.A-F.A	8-Ago	43	8,16	28,3969	71,2255	329	8,52	28,4010	71,2346	383	36	2,00	270,000
99	Eicomar	C.A-F.A	8-Ago	43	9,42	28,3934	71,2453	440	10,16	28,4044	71,2430	403	34	2,00	60,000
100	Eicomar	C.A-F.A	8-Ago	44	12,35	28,4930	71,3222	418	13,00	28,5008	71,3222	418	25	2,00	90,000
101	Eicomar	C.A-F.A	9-Ago	45	7,00	28,5861	71,3397	440	7,31	28,5970	71,3427	451	31	2,00	80,000
102	Eicomar	F.A.	9-Ago	46	9,57	29,0900	71,3779	195	10,30	29,1009	71,3379	193	33	2,00	0,000
103	Eicomar	F.A.	9-Ago	46	11,05	29,0959	71,3478	291	11,20	29,0943	71,3458	273	15	2,00	0,000
104	Eicomar	C.A-F.A	9-Ago	46	12,08	29,0916	71,3613	400	12,42	29,0999	71,3594	424	34	2,00	80,000
105	Eicomar	C.A-F.A	9-Ago	47	14,40	29,1965	71,3556	204	15,11	29,1761	71,3530	204	31	2,00	18,000
106	Eicomar	C.A-F.A	9-Ago	47	15,55	29,1758	71,3628	332	16,30	29,1846	71,3690	344	35	2,00	18,000
107	Eicomar	C.A-F.A	9-Ago	47	17,12	29,1811	71,3738	440	17,40	29,1739	71,3703	436	28	2,00	18,000
108	Eicomar	F.A.	9-Ago	48	20,52	29,2901	71,2428	194	21,25	29,3004	71,2362	195	33	2,00	0,000
109	Eicomar	F.A.	9-Ago	48	22,10	29,3027	71,2615	255	22,41	29,2941	71,2688	248	31	2,00	0,000
110	Eicomar	C.A-F.A	9-Ago	48	23,45	29,2917	71,3090	360	0,15	29,3003	71,3051	355	30	2,00	27,000
111	Eicomar	C.A-F.A	10-Ago	49	7,10	29,3842	71,2252	190	7,45	29,3973	71,2234	210	35	2,00	27,000
112	Eicomar	C.A-F.A	10-Ago	49	8,40	29,3977	71,2483	338	9,10	29,3922	71,2948	343	30	2,00	60,000
113	Eicomar	C.A-F.A	10-Ago	49	10,10	29,3916	71,2673	388	10,42	29,4017	71,2596	398	32	2,00	27,000
114	Eicomar	C.A-F.A	10-Ago	49	11,50	29,3924	71,2830	465	12,20	29,4010	71,2760	465	30	2,00	36,000
115	Eicomar	F.A.	10-Ago	50	14,26	29,4962	71,2159	188	15,00	29,4862	71,2188	190	34	2,00	0,000
116	Eicomar	C.A-F.A	10-Ago	50	15,44	29,4879	71,2301	343	16,16	29,4983	71,2261	328	32	2,00	18,000
117	Eicomar	C.A-F.A	10-Ago	51	18,10	29,5999	71,2684	224	18,40	30,0112	71,2738	224	30	2,00	216,000

N°	EMBARC.	OBSERV	FECHA	TRAS	HORA	LAT.	LONG.	PROF.	HORA	LAT.	LONG.	PROF.	TPO	VELOC.	CAP.
						1	1	1	1	2	2	2	2	(min)	(Nudo)
118	Eicomar	C.A-F.A	10-Ago	51	19,23	30,0094	71,2814	345	20,00	29,5977	71,2772	355	37	2,00	2,000
119	Eicomar	C.A-F.A	11-Ago	51	8,23	30,0016	71,2868	418	9,02	29,5910	71,2820	415	39	2,00	27,000
120	Eicomar	F.A.	13-Ago	52	8,03	30,0900	71,2917	165	8,33	30,1000	71,3053	168	30	2,00	0,000
121	Eicomar	C.A-F.A	13-Ago	53	7,16	30,1952	71,4295	320	7,40	30,2055	71,4340	318	24	2,00	198,000
122	Eicomar	F.A.	14-Ago	54	9,55	30,3031	71,4487	158	10,25	30,3125	71,4452	162	30	2,00	0,000
123	Eicomar	C.A-F.A	14-Ago	56	13,45	30,5025	71,4475	203	14,15	30,4916	71,4433	189	30	2,00	54,000
124	Eicomar	C.A-F.A	14-Ago	56	15,00	30,4937	71,4517	379	15,17	30,4975	71,4523	340	17	2,00	27,000
125	Eicomar	F.A.	14-Ago	57	17,18	31,0052	71,4289	153	17,48	30,5931	71,4292	178	30	2,00	0,000
126	Eicomar	F.A.	14-Ago	57	19,23	30,5950	71,4401	370	19,58	31,0021	71,4522	383	35	2,00	0,000
127	Eicomar	F.A.	15-Ago	57	7,40	31,0911	71,4241	153	8,10	31,1031	71,4181	150	30	2,00	0,000
128	Eicomar	C.A-F.A	15-Ago	58	9,05	31,1040	71,4414	328	9,35	31,0984	71,4438	324	30	2,00	54,000
129	Eicomar	C.A-F.A	15-Ago	58	10,36	31,0921	71,4496	423	11,06	31,1040	71,4450	425	30	2,00	54,000
130	Eicomar	F.A.	15-Ago	59	13,00	31,2027	71,4091	178	13,30	31,1942	71,4121	148	30	2,00	0,000
131	Eicomar	C.A-F.A	15-Ago	59	14,21	31,1932	71,4310	358	14,40	31,1995	71,4290	358	19	2,00	1,000
132	Eicomar	C.A-F.A	15-Ago	60	16,50	31,3050	71,4122	344	17,27	31,2940	71,4047	340	37	2,00	9,000
133	Eicomar	F.A.	15-Ago	60	18,14	31,2913	71,3811	224	18,44	31,2989	71,3786	212	30	2,00	0,000
134	Eicomar	F.A.	16-Ago	61	7,08	31,3893	71,4039	188	7,38	31,4019	71,4056	188	30	2,00	0,000
135	Eicomar	C.A-F.A	16-Ago	61	8,35	31,3897	71,4235	440	9,05	31,3987	71,4210	424	30	2,00	18,000
136	Eicomar	F.A.	16-Ago	62	11,05	31,5036	71,3742	160	11,35	31,4942	71,3676	156	30	2,00	0,000
137	Eicomar	C.A-F.A	16-Ago	62	12,20	31,4911	71,3866	240	12,50	31,5023	71,3831	279	30	2,00	324,000
138	Eicomar	C.A-F.A	16-Ago	62	13,45	31,4996	71,3995	284	14,13	31,5091	71,4044	280	28	2,00	54,000
139	Eicomar	C.A-F.A	16-Ago	62	15,18	31,4933	71,4097	396	15,53	31,5037	71,4157	408	35	2,00	0,600
140	Eicomar	F.A.	16-Ago	63	17,55	32,0014	71,3625	185	18,25	31,5883	71,3713	184	30	2,00	0,000
141	Eicomar	C.A-F.A	16-Ago	63	19,20	31,5917	71,3924	293	19,50	32,0008	71,3904	300	30	2,00	63,000
142	Eicomar	F.A.	16-Ago	63	20,35	31,5996	71,4045	413	21,05	31,5872	71,4082	438	30	2,00	0,000
143	Eicomar	F.A.	17-Ago	64	7,25	32,0870	71,3709	200	7,55	32,0998	71,3725	203	30	2,00	0,000
144	Eicomar	C.A-F.A	17-Ago	64	8,50	32,0991	71,3939	328	9,20	32,0887	71,3914	320	30	2,00	98,000
145	Eicomar	C.A-F.A	17-Ago	64	10,00	32,0904	71,4030	412	10,35	32,0993	71,4058	420	35	2,00	0,800
146	Los Vilos II	F.A.	12-Ago	82	8,13	35,0904	72,2864	124	8,43	35,0758	72,2819	122	30	2,00	0,000
147	Los Vilos II	C.A-F.A	12-Ago	82	10,32	35,0933	72,3799	290	11,00	35,0933	72,3762	220	28	2,00	26,000
148	Los Vilos II	C.A-F.A	12-Ago	82	11,54	35,0870	72,4158	427	12,25	35,0942	72,4121	441	31	2,00	2,600
149	Los Vilos II	C.A-F.A	13-Ago	80	6,53	34,4836	72,1563	150	7,24	34,4860	72,1679	153	31	2,00	2,600
150	Los Vilos II	C.A-F.A	13-Ago	80	10,31	34,4886	72,1842	268	11,02	34,4919	72,1851	242	31	2,00	3,250
151	Los Vilos II	C.A-F.A	13-Ago	80	8,11	34,4861	72,1867	334	8,43	34,4779	72,1902	359	32	2,00	0,120
152	Los Vilos II	F.A.	13-Ago	79	13,09	34,3859	72,1080	178	13,42	34,3929	72,1042	165	33	2,00	0,000
153	Los Vilos II	C.A-F.A	13-Ago	79	14,40	34,3873	72,1295	243	15,14	34,3954	72,1341	274	34	2,00	26,000
154	Los Vilos II	C.A-F.A	13-Ago	79	16,04	34,3923	72,1384	319	16,38	34,4017	72,1372	315	34	2,00	0,160
155	Los Vilos II	F.A.	13-Ago	79	17,34	34,3953	72,1501	450	18,05	34,3862	72,1450	380	31	2,00	0,000
156	Los Vilos II	F.A.	13-Ago	78	5,10	34,2900	72,0861	161	5,40	34,2945	72,0962	186	30	2,00	0,000
157	Los Vilos II	C.A-F.A	14-Ago	78	7,08	34,2874	72,1120	262	7,41	34,2981	72,1145	275	33	2,00	13,000
158	Los Vilos II	C.A-F.A	14-Ago	78	8,21	34,2915	72,1189	332	8,52	34,2815	72,1173	348	31	2,00	0,220

N°	EMBARC.	OBSERV	FECHA	TRAS	HORA	LAT.	LONG.	PROF.	HORA	LAT.	LONG.	PROF.	TPO	VELOC.	CAP.
						1	1	1	1	2	2	2	2	(min)	(Nudo)
159	Los Vilos II	C.A-F.A	14-Ago	78	9,34	34,2882	72,1257	467	10,05	34,2882	72,1257	490	31	2,00	0,010
160	Los Vilos II	F.A.	14-Ago	81	15,00	34,5894	72,2982	145	15,32	34,5895	72,3114	154	32	2,00	0,000
161	Los Vilos II	C.A-F.A	14-Ago	81	16,18	34,5915	72,3497	274	16,42	34,5977	72,3446	270	24	2,00	13,000
162	Los Vilos II	C.A-F.A	14-Ago	81	17,13	34,5939	72,3522	341	17,43	34,5890	72,3580	375	30	2,00	13,000
163	Los Vilos II	F.A.	14-Ago	81	18,21	34,5886	72,3647	456	18,51	34,5964	72,3621	479	30	2,00	0,000
164	Los Vilos II	C.A-F.A	15-Ago	83	8,22	35,2402	72,5759	189	8,53	35,2456	72,5860	244	31	2,00	0,240
165	Los Vilos II	C.A-F.A	15-Ago	83	9,22	35,2452	72,5869	261	9,56	35,2361	72,5830	278	34	2,00	19,500
166	Los Vilos II	F.A.	15-Ago	83	10,45	35,2384	72,5911	328	11,16	35,2424	73,0018	377	31	2,00	0,000
167	Los Vilos II	F.A.	15-Ago	83	12,28	35,2396	73,0076	463	12,59	35,2481	73,0130	462	31	2,00	0,000
168	Los Vilos II	C.A-F.A	15-Ago	84	14,43	35,3388	73,0173	197	15,15	35,3416	73,0288	236	32	2,00	6,500
169	Los Vilos II	C.A-F.A	15-Ago	84	15,48	35,3416	73,0317	253	16,20	35,3331	73,0295	266	32	2,00	3,250
170	Los Vilos II	C.A-F.A	15-Ago	84	17,00	35,3350	73,0391	323	17,30	35,3406	73,0477	373	30	2,00	0,150
171	Los Vilos II	F.A.	15-Ago	84	18,26	35,3418	73,0538	420	18,56	35,3323	73,0531	476	30	2,00	0,000
172	Los Vilos II	F.A.	17-Ago	86	8,17	35,4857	72,5501	152	8,50	35,4888	72,5710	162	33	2,00	0,000
173	Los Vilos II	C.A-F.A	17-Ago	86	8,54	35,4866	72,5969	218	9,20	35,4898	72,5988	218	26	2,00	13,000
174	Los Vilos II	F.A.	17-Ago	86	11,45	35,4964	73,0866	321	12,10	35,5066	73,0863	345	25	2,00	0,000
175	Los Vilos II	F.A.	17-Ago	86	13,10	35,4968	73,1074	406	13,40	35,5006	73,1064	416	30	2,00	0,000
176	Los Vilos II	F.A.	17-Ago	87	15,35	35,5958	73,0769	410	16,00	36,0010	73,0710	390	25	2,00	0,000
177	Los Vilos II	F.A.	17-Ago	87	17,24	35,5968	73,0411	369	17,50	35,5968	73,0281	366	26	2,00	0,000
178	Los Vilos II	C.A-F.A	17-Ago	87	18,38	35,5937	72,5995	298	19,05	35,5885	72,5959	296	27	2,00	6,500
179	Los Vilos II	F.A.	17-Ago	87	19,48	35,5872	72,5651	269	20,15	35,5921	72,5595	269	27	2,00	0,000
180	Los Vilos II	F.A.	17-Ago	87	21,03	35,5854	72,5372	210	21,30	35,5845	72,5365	209	27	2,00	0,000
181	Los Vilos II	F.A.	17-Ago	88	7,19	36,0884	73,3303	428	7,45	36,0970	72,3290	400	26	2,00	0,000
182	Los Vilos II	C.A-F.A	17-Ago	88	8,54	36,0931	73,3140	305	9,20	36,0929	73,3139	382	26	2,00	6,500
183	Los Vilos II	F.A.	18-Ago	88	10,14	36,0941	73,2920	328	10,40	36,1030	73,2885	327	26	2,00	0,000
184	Los Vilos II	F.A.	18-Ago	88	11,24	36,0921	73,2616	268	11,50	36,0926	73,2587	267	26	2,00	0,000
185	Los Vilos II	C.A-F.A	19-Ago	89	13,23	36,1827	73,3352	160	13,50	36,1828	73,3360	200	27	2,00	0,300
186	Los Vilos II	F.A.	19-Ago	89	14,33	36,1811	73,3519	236	15,00	36,1891	73,3540	279	27	2,00	0,000
187	Los Vilos II	F.A.	19-Ago	89	15,49	36,1788	73,3738	328	16,15	36,1898	73,3740	366	26	2,00	0,000
188	Los Vilos II	F.A.	19-Ago	90	17,53	36,3025	73,3556	458	18,20	36,3028	73,3552	398	27	2,00	0,000
189	Los Vilos II	F.A.	19-Ago	90	19,00	36,3039	73,3265	320	18,25	36,3042	73,3211	280	35	2,00	0,000
190	Los Vilos II	F.A.	20-Ago	90	7,13	36,2933	73,2947	238	7,40	36,2941	73,2941	236	27	2,00	0,000
191	Los Vilos II	C.A-F.A	20-Ago	91	9,53	36,3914	73,3385	222	10,20	36,3985	73,3399	260	27	2,00	6,500
192	Los Vilos II	F.A.	20-Ago	91	11,43	36,3955	73,3442	310	12,10	36,3869	73,3449	364	27	2,00	0,000
193	Los Vilos II	F.A.	20-Ago	91	14,30	36,3800	73,3567	433	14,55	36,3888	73,3545	480	25	2,00	0,000
194	Los Vilos II	F.A.	20-Ago	93	16,53	36,5905	73,4132	112	17,20	36,5962	73,4242	200	27	2,00	0,000
195	Los Vilos II	F.A.	20-Ago	93	18,25	36,5948	73,4343	184	18,55	36,5948	73,4432	250	30	2,00	0,000
196	Los Vilos II	F.A.	21-Ago	93	6,14	37,0039	73,4585	318	6,40	37,0037	73,4624	346	26	2,00	0,000
197	Los Vilos II	F.A.	21-Ago	93	8,59	36,5942	73,4496	433	9,25	36,5934	73,4522	460	26	2,00	0,000
198	Los Vilos II	Negativo	21-Ago	94	11,33	37,0920	73,4458	206	12,00	37,1003	73,4501	248	27	2,00	0,000
199	Los Vilos II	F.A.	21-Ago	94	13,33	37,0969	73,4761	283	14,00	37,1057	73,4799	350	27	2,00	0,000

N°	EMBARC.	OBSERV	FECHA	TRAS	HORA	LAT.	LONG.	PROF.	HORA	LAT.	LONG.	PROF.	TPO VELOC. CAP.		
													1	1	1
200	Los Vilos II	F.A.	21-Ago	94	15.14	37,0939	73,4758	394	15.40	37,0986	73,4811	438	26	2,00	0,000
201	Los Vilos II	F.A.	23-Ago	95	8,27	37,1921	73,4627	187	8,57	37,2019	73,4615	186	30	2,00	0,000
202	Los Vilos II	F.A.	23-Ago	95	9,31	37,1970	73,4759	251	10,02	37,1894	73,4760	270	31	2,00	0,000
203	Los Vilos II	F.A.	23-Ago	95	10,35	37,1934	73,4842	334	11,05	37,1861	73,4845	375	30	2,00	0,000
204	Los Vilos II	C.A-F.A	23-Ago	95	11,47	37,1956	73,4933	434	12,17	37,1889	73,4975	488	30	2,00	0,020
205	Los Vilos II	F.A.	23-Ago	96	14,31	37,2948	73,4660	173	15,02	37,3056	73,4685	181	31	2,00	0,000
206	Los Vilos II	F.A.	23-Ago	96	15,39	37,3037	73,4863	238	16,10	37,2998	73,4982	276	31	2,00	0,000
207	Los Vilos II	F.A.	23-Ago	96	16,50	37,2936	73,5126	324	17,20	37,2885	73,5217	365	30	2,00	0,000
208	Los Vilos II	F.A.	23-Ago	96	18,03	37,2943	73,5369	460	18,31	37,2885	73,5407	495	29	2,00	0,000
209	Los Vilos II	F.A.	24-Ago	102	6,41	38,2952	73,5971	189	7,10	38,2896	73,5987	163	29	2,00	0,000
210	Los Vilos II	F.A.	24-Ago	102	7,50	38,2981	73,5968	239	8,22	38,2918	74,0047	312	32	2,00	0,000
211	Los Vilos II	F.A.	24-Ago	102	9,01	38,2963	74,0032	380	9,31	38,2930	74,0116	465	30	2,00	0,000
212	Los Vilos II	F.A.	24-Ago	101	12,03	38,2007	74,0814	215	12,32	38,1928	74,0837	320	29	2,00	0,000
213	Los Vilos II	F.A.	24-Ago	101	13,12	38,1936	74,0839	215	13,42	38,1868	74,0871	428	30	2,00	0,000
214	Los Vilos II	F.A.	24-Ago	100	16,51	38,0959	73,4372	190	17,20	38,0915	73,4487	260	29	2,00	0,000
215	Los Vilos II	F.A.	24-Ago	100	17,57	38,0919	73,4526	285	18,28	38,0890	73,4622	248	31	2,00	0,000
216	Los Vilos II	F.A.	24-Ago	100	19,04	38,0925	73,4658	387	19,33	38,0925	73,4658	461	29	2,00	0,000
217	Los Vilos II	F.A.	25-Ago	99	5,34	37,5972	73,5569	175	6,04	37,5978	73,5689	205	30	2,00	0,000
218	Los Vilos II	F.A.	25-Ago	99	7,52	37,5919	73,5955	319	8,21	37,5838	73,5970	390	29	2,00	0,000
219	Los Vilos II	F.A.	25-Ago	99	8,49	37,5910	74,0022	424	9,18	37,5971	74,0120	479	29	2,00	0,000
220	Los Vilos II	F.A.	25-Ago	98	11,46	37,4913	73,4711	168	12,16	37,4820	73,4732	175	30	2,00	0,000
221	Los Vilos II	C.A-F.A	25-Ago	98	12,46	37,4853	73,4939	223	13,16	37,4854	73,5074	275	30	2,00	0,120
222	Los Vilos II	C.A-F.A	25-Ago	98	13,45	37,4892	73,5205	338	14,15	37,4936	73,5219	379	30	2,00	0,050
223	Los Vilos II	F.A.	25-Ago	98	14,52	37,4909	73,5319	426	15,22	37,4827	73,5361	487	30	2,00	0,000
224	Los Vilos II	F.A.	25-Ago	97	16,59	37,3968	73,4558	159	17,29	37,3921	73,4656	183	30	2,00	0,000
225	Los Vilos II	F.A.	25-Ago	97	17,55	37,3908	73,4784	227	18,26	37,3942	73,4869	285	31	2,00	0,000
226	Los Vilos II	F.A.	25-Ago	97	18,58	37,3907	73,4922	316	19,28	37,3964	73,4999	371	30	2,00	0,000
227	Los Vilos II	F.A.	25-Ago	97	19,57	37,3925	73,5071	424	20,29	37,3843	73,5132	468	32	2,00	0,000
228	Los Vilos II	F.A.	29-Ago	77	5,28	34,1817	72,0816	176	5,55	34,1734	72,0859	185	27	2,00	0,000
229	Los Vilos II	F.A.	30-Ago	76	11,09	34,0914	72,1476	280	11,35	34,1000	72,1478	280	26	2,00	0,000
230	Los Vilos II	F.A.	30-Ago	76	12,15	34,0959	72,1779	321	12,40	34,0894	72,1636	370	25	2,00	0,000
231	Los Vilos II	F.A.	30-Ago	76	13,20	34,0946	72,1932	425	13,45	34,0911	72,1989	475	25	2,00	0,000
232	Los Vilos II	F.A.	30-Ago	75	15,53	33,5956	72,0774	160	16,25	33,5937	72,0889	170	32	2,00	0,000
233	Los Vilos II	F.A.	30-Ago	75	17,34	33,5942	72,0998	245	18,00	33,5893	72,0977	280	26	2,00	0,000
234	Los Vilos II	F.A.	30-Ago	75	18,34	33,5919	72,1027	338	19,00	33,5849	72,1015	370	26	2,00	0,000
235	Los Vilos II	F.A.	30-Ago	75	19,45	33,5919	72,1092	444	20,10	33,5964	72,1158	475	25	2,00	0,000
236	Los Vilos II	Negativo	31-Ago	74	5,13	33,4944	72,0471	182	5,40	33,4932	72,0570	188	27	2,00	0,000
237	Los Vilos II	C.A-F.A	31-Ago	74	6,09	33,4936	72,0637	280	6,35	33,4869	72,0620	280	26	2,00	13,000
238	Los Vilos II	F.A.	31-Ago	74	7,09	33,4966	72,0889	310	7,35	33,4887	72,0875	350	26	2,00	0,000
239	Los Vilos II	F.A.	31-Ago	74	8,25	33,4932	72,1099	448	8,50	33,4804	72,1096	482	25	2,00	0,000
240	Los Vilos II	F.A.	31-Ago	73	10,44	33,3984	72,0129	305	11,10	33,3957	72,0083	360	26	2,00	0,000

N°	EMBARC.	OBSERV	FECHA	TRAS	HORA	LAT.	LÓNG.	PROF.	HORA	LAT.	LÓNG.	PROF.	TPO	VELOC.	CAP.
						1	1	1	1	2	2	2	2	(min)	(Nudo)
241	Los Vilos II	C.A-F.A	31-Ago	73	11,34	33,3972	72,0097	258	12,00	33,3971	72,0012	240	26	2,00	26,000
242	Los Vilos II	Negativo	31-Ago	73	12,45	33,3913	72,0119	430	13,10	33,3884	72,0169	470	25	2,00	0,000
243	Los Vilos II	F.A.	31-Ago	72	16,53	33,2954	71,5013	260	17,25	33,2879	71,5083	250	32	2,00	0,000
244	Los Vilos II	C.A-F.A	31-Ago	72	18,04	33,2930	71,5047	309	18,30	33,2886	71,5151	355	26	2,00	0,150
245	Los Vilos II	Negativo	31-Ago	72	19,15	33,2962	71,5187	448	19,40	33,2901	71,5128	470	25	2,00	0,000
246	Los Vilos II	Negativo	31-Ago	71	5,39	33,1915	71,5053	154	6,05	33,1996	71,5044	155	26	2,00	0,000
247	Los Vilos II	F.A.	31-Ago	71	7,43	33,1933	71,5209	252	8,10	33,1919	71,5206	260	27	2,00	0,000
248	Los Vilos II	F.A.	31-Ago	71	8,45	33,1942	71,5332	410	9,10	33,1957	71,5401	470	25	2,00	0,000
249	Los Vilos II	F.A.	3-Sep	65	6,02	32,1804	71,3458	170	6,32	32,1990	71,3439	195	30	2,00	0,000
250	Los Vilos II	F.A.	3-Sep	65	6,59	32,1949	71,3539	251	7,31	32,1856	71,3599	279	32	2,00	0,000
251	Los Vilos II	C.A-F.A	3-Sep	65	8,13	32,1909	71,3635	365	8,43	32,1941	71,3740	425	30	2,00	19,500
252	Los Vilos II	F.A.	3-Sep	66	10,37	32,2896	71,3454	166	11,08	32,2902	71,3566	197	31	2,00	0,000
253	Los Vilos II	C.A-F.A	3-Sep	66	11,34	32,2931	71,3671	237	12,04	32,2944	71,3763	295	30	2,00	13,000
254	Los Vilos II	C.A-F.A	3-Sep	66	12,50	32,2916	71,3800	341	13,21	32,2831	71,3873	418	31	2,00	6,500
255	Los Vilos II	F.A.	4-Sep	67	7,05	32,3865	71,3778	165	7,36	32,3907	71,3876	224	31	2,00	0,000
256	Los Vilos II	F.A.	4-Sep	67	8,10	32,3947	71,3900	257	8,40	32,3880	71,3944	340	30	2,00	0,000
257	Los Vilos II	C.A-F.A	4-Sep	67	10,49	32,3898	71,3963	379	11,19	32,3971	71,4000	455	30	2,00	0,410
258	Los Vilos II	C.A-F.A	4-Sep	67	13,10	32,4935	71,3741	198	13,41	32,4984	71,3801	302	30	2,00	65,000
259	Los Vilos II	C.A-F.A	4-Sep	68	15,13	32,4936	71,3782	273	15,43	32,4873	71,3888	453	30	2,00	8,600
260	Los Vilos II	F.A.	5-Sep	69	8,09	32,5909	71,4638	198	9,10	32,5925	71,4752	305	61	2,00	0,000
261	Los Vilos II	F.A.	5-Sep	69	10,10	32,5948	71,4775	313	10,40	32,5985	71,4905	423	30	2,00	0,000
262	Los Vilos II	F.A.	5-Sep	70	12,17	33,0955	71,5084	169	12,47	33,0960	71,5209	301	30	2,00	0,000
263	Los Vilos II	F.A.	5-Sep	70	13,33	32,0934	71,5232	323	14,03	32,0926	71,5352	439	30	2,00	0,000

Anexo 2. Cálculo de abertura de punta de alas por lance.

Eicomar Los Vilos

Distancia Pastecas	6,8	6,4
Longitud Malleta	8	6
Longitud Estándar	13	18
Longitud Total Red	24	25

EMBARC.	N	ALFA (grados)	ALFA (radianes)	BETA (grados)	BETA (radianes)	PROF. (metros)	LONGITUD CABLE (metros)	PROYEC. CABLE (metros)	ABERT. PORTALON (metros)	APA (metros)
EICOMAR	1	1,9	0,033	24,0	0,419	122,0	300	274,07	25,07	13,37
EICOMAR	2	1,8	0,032	38,0	0,662	246,0	400	315,41	26,73	14,26
EICOMAR	3	0,9	0,016	36,0	0,628	411,0	700	566,64	25,41	13,55
EICOMAR	4	1,5	0,026	30,3	0,529	202,0	400	345,25	25,09	13,38
EICOMAR	5	1,0	0,018	34,5	0,602	368,0	650	535,79	25,76	13,74
EICOMAR	6	0,8	0,015	36,2	0,631	472,0	800	645,92	25,87	13,80
EICOMAR	7	1,4	0,024	19,1	0,334	131,0	400	377,94	25,18	13,43
EICOMAR	8	0,9	0,015	32,4	0,565	375,0	700	591,08	24,66	13,15
EICOMAR	9	1,1	0,019	30,2	0,527	302,0	600	518,46	26,49	14,13
EICOMAR	10	1,0	0,017	35,9	0,626	410,0	700	567,36	25,82	13,77
EICOMAR	11	0,8	0,015	38,1	0,666	494,0	800	629,26	25,35	13,52
EICOMAR	12	1,0	0,017	22,7	0,396	231,5	600	553,54	25,16	13,42
EICOMAR	13	0,9	0,015	35,9	0,626	410,0	700	567,36	24,22	12,92
EICOMAR	14	0,8	0,014	36,0	0,628	470,0	800	647,38	25,03	13,35
EICOMAR	15	1,5	0,026	33,6	0,587	221,5	400	333,07	23,92	12,76
EICOMAR	16	1,1	0,020	34,8	0,607	342,0	600	492,99	26,14	13,94
EICOMAR	17	0,8	0,014	35,2	0,614	461,0	800	653,82	25,12	13,40
EICOMAR	18	1,0	0,017	33,3	0,581	357,0	650	543,19	25,61	13,66
EICOMAR	19	0,8	0,014	36,4	0,636	505,0	850	683,72	25,99	13,86
EICOMAR	20	1,8	0,032	29,5	0,515	172,5	350	304,54	26,17	13,96
EICOMAR	21	0,9	0,015	35,2	0,614	432,0	750	613,09	25,65	13,68
EICOMAR	22	1,8	0,031	27,6	0,481	162,0	350	310,25	26,27	14,01
EICOMAR	23	1,0	0,017	35,7	0,622	408,0	700	568,80	26,62	14,20
EICOMAR	24	1,0	0,017	31,5	0,550	340,0	650	553,99	25,54	13,62
EICOMAR	25	1,5	0,026	28,4	0,495	190,0	400	351,99	25,18	13,43
EICOMAR	26	0,9	0,015	35,5	0,620	436,0	750	610,25	25,50	13,60
EICOMAR	27	1,1	0,019	34,9	0,609	343,0	600	492,29	25,24	13,46
EICOMAR	28	1,8	0,031	27,4	0,478	161,0	350	310,77	25,83	13,78
EICOMAR	29	1,0	0,018	28,8	0,503	289,0	600	525,81	25,86	13,79
EICOMAR	30	0,9	0,016	33,9	0,592	390,5	700	580,96	25,42	13,56
EICOMAR	31	0,8	0,013	35,5	0,620	494,0	850	691,71	25,29	13,49
EICOMAR	32	1,9	0,033	30,0	0,524	175,0	350	303,11	26,75	14,27
EICOMAR	33	1,8	0,031	27,2	0,475	160,0	350	311,29	25,91	13,82
EICOMAR	34	0,9	0,016	32,9	0,574	380,0	700	587,88	25,33	13,51
EICOMAR	35	1,4	0,024	29,0	0,506	218,0	450	393,67	25,39	13,54
EICOMAR	36	0,8	0,014	34,2	0,597	450,0	800	661,44	25,33	13,51
EICOMAR	37	1,6	0,027	32,0	0,559	212,0	400	339,20	25,31	13,50
EICOMAR	38	1,4	0,025	33,7	0,589	250,0	450	374,17	25,39	13,54
EICOMAR	39	1,1	0,020	31,1	0,543	310,0	600	513,71	27,15	14,48
EICOMAR	40	0,9	0,015	34,8	0,607	428,0	750	615,89	25,44	13,57
EICOMAR	41	1,4	0,024	30,1	0,526	226,0	450	389,13	25,46	13,58
EICOMAR	42	1,0	0,017	29,9	0,523	299,5	600	519,90	24,84	13,25

EMBARC.	N	ALFA	ALFA	BETA	BETA	PROF.	LONGITUD	PROVE.N	ABERT.	APA
		(grados)	(radianes)	(grados)	(radianes)	(metros)	CABLE (metros)	CABLE (metros)	PORTALON (metros)	(metros)
EICOMAR	43	1,0	0,017	35,1	0,613	374,0	650	531,62	25,31	13,50
EICOMAR	44	0,9	0,016	34,1	0,594	392,0	700	579,94	25,26	13,47
EICOMAR	45	0,8	0,014	33,9	0,591	446,0	800	664,14	25,41	13,55
EICOMAR	46	1,1	0,018	33,4	0,583	358,0	650	542,53	26,72	14,25
EICOMAR	47	2,0	0,035	26,5	0,463	134,0	300	268,41	25,53	13,62
EICOMAR	48	0,9	0,015	35,5	0,619	406,0	700	570,23	23,89	12,74
EICOMAR	49	1,6	0,028	22,1	0,385	131,5	350	324,36	24,65	13,15
EICOMAR	50	1,0	0,017	36,3	0,633	414,0	700	564,45	26,32	14,04
EICOMAR	51	1,3	0,023	24,6	0,429	187,0	450	409,31	25,31	13,50
EICOMAR	52	1,3	0,022	24,6	0,429	187,0	450	409,31	24,88	13,27
EICOMAR	53	0,9	0,015	31,5	0,550	366,0	700	596,69	25,27	13,48
EICOMAR	54	1,0	0,018	39,0	0,681	472,0	750	582,85	27,34	14,58
EICOMAR	55	0,9	0,016	39,0	0,681	472,0	750	582,85	25,57	13,64
EICOMAR	56	1,5	0,026	33,7	0,588	249,5	450	374,50	26,14	13,94
EICOMAR	57	1,2	0,022	33,7	0,588	249,5	450	374,50	23,06	12,30
EICOMAR	58	0,9	0,015	33,1	0,578	355,0	650	544,50	23,12	12,33
EICOMAR	59	1,0	0,017	37,3	0,651	424,0	700	556,98	25,33	13,51
EICOMAR	60	1,1	0,019	27,2	0,475	251,5	550	489,13	25,52	13,61
EICOMAR	61	1,1	0,019	27,2	0,475	251,5	550	489,13	25,18	13,43
EICOMAR	62	0,9	0,016	33,5	0,584	386,0	700	583,96	25,27	13,48
EICOMAR	63	1,3	0,023	25,3	0,441	192,0	450	406,98	25,35	13,52
EICOMAR	64	1,0	0,017	27,0	0,471	272,5	600	534,55	25,29	13,49
EICOMAR	65	0,8	0,014	27,0	0,471	272,5	600	534,55	21,43	11,43
EICOMAR	66	1,0	0,018	34,8	0,608	400,0	700	574,46	27,09	14,45
EICOMAR	67	1,4	0,024	24,4	0,426	186,0	450	409,76	26,27	14,01
EICOMAR	68	1,2	0,022	24,4	0,426	186,0	450	409,76	24,49	13,06
EICOMAR	69	1,1	0,019	31,0	0,541	309,0	600	514,31	26,32	14,04
EICOMAR	70	1,0	0,017	31,0	0,541	309,0	600	514,31	24,47	13,05
EICOMAR	71	0,9	0,015	31,5	0,549	365,5	700	597,00	25,22	13,45
EICOMAR	72	1,4	0,024	23,2	0,404	177,0	450	413,73	26,90	14,35
EICOMAR	73	0,9	0,016	28,6	0,499	311,0	650	570,77	25,56	13,63
EICOMAR	74	1,3	0,023	24,6	0,429	187,0	450	409,31	25,89	13,81
EICOMAR	75	1,0	0,017	29,5	0,515	320,0	650	565,77	26,42	14,09
EICOMAR	76	0,9	0,016	29,5	0,515	320,0	650	565,77	24,67	13,16
EICOMAR	77	1,3	0,023	27,6	0,482	208,5	450	398,78	25,29	13,49
EICOMAR	78	1,0	0,017	31,0	0,541	334,5	650	557,32	25,82	13,77
EICOMAR	79	1,0	0,017	38,3	0,669	403,0	650	509,99	24,51	13,07
EICOMAR	80	1,0	0,017	29,8	0,520	298,0	600	520,76	24,96	13,31
EICOMAR	81	1,0	0,018	29,8	0,520	298,0	600	520,76	25,48	13,59
EICOMAR	82	1,0	0,017	29,6	0,517	296,5	600	521,62	24,79	13,22
EICOMAR	83	1,0	0,017	34,3	0,598	394,0	700	578,59	26,16	13,95
EICOMAR	84	1,3	0,023	24,4	0,426	186,0	450	409,76	25,69	13,70
EICOMAR	85	1,3	0,023	24,4	0,426	186,0	450	409,76	25,39	13,54
EICOMAR	86	0,9	0,015	25,8	0,450	283,0	650	585,16	24,51	13,07
EICOMAR	87	0,9	0,016	34,4	0,600	395,5	700	577,56	25,59	13,65
EICOMAR	88	0,9	0,015	34,9	0,609	429,0	750	615,19	25,37	13,53
EICOMAR	89	0,9	0,015	34,9	0,609	429,0	750	615,19	25,24	13,46
EICOMAR	90	1,2	0,021	30,8	0,538	256,0	500	429,49	25,10	13,39
EICOMAR	91	1,4	0,024	30,8	0,538	256,0	500	429,49	27,82	14,84
EICOMAR	92	0,9	0,015	33,6	0,586	387,0	700	583,29	24,21	12,91

EMBARC.	N	ALFA	ALFA	BETA	BETA	PROF.	LONGITUD	PROYE.N	ABERT.	APA
		(grados)	(radianes)	(grados)	(radianes)	(metros)	CABLE (metros)	CABLE (metros)	PORTALON (metros)	(metros)
EICOMAR	93	0,9	0,015	33,6	0,586	387,0	700	583,29	24,45	13,04
EICOMAR	94	0,8	0,014	35,9	0,626	469,0	800	648,10	25,44	13,57
EICOMAR	95	0,8	0,014	35,9	0,626	469,0	800	648,10	25,18	13,43
EICOMAR	96	1,2	0,021	27,4	0,478	230,0	500	443,96	25,44	13,57
EICOMAR	97	1,2	0,021	27,4	0,478	230,0	500	443,96	25,12	13,40
EICOMAR	98	0,9	0,016	31,4	0,549	365,0	700	597,31	25,57	13,64
EICOMAR	99	0,9	0,015	31,4	0,549	365,0	700	597,31	25,07	13,37
EICOMAR	100	1,2	0,021	25,5	0,444	215,0	500	451,41	25,31	13,50
EICOMAR	101	1,1	0,019	25,5	0,444	215,0	500	451,41	24,37	13,00
EICOMAR	102	0,9	0,016	34,3	0,599	366,5	650	536,82	24,07	12,84
EICOMAR	103	1,0	0,017	34,3	0,599	366,5	650	536,82	25,24	13,46
EICOMAR	104	1,2	0,021	25,5	0,446	194,0	450	406,03	23,94	12,77
EICOMAR	105	1,3	0,024	25,5	0,446	194,0	450	406,03	25,91	13,82
EICOMAR	106	1,1	0,019	30,8	0,538	282,0	550	472,20	25,20	13,44
EICOMAR	107	1,1	0,020	30,8	0,538	282,0	550	472,20	25,33	13,51
EICOMAR	108	1,1	0,019	24,1	0,420	204,0	500	456,49	24,47	13,05
EICOMAR	109	1,3	0,022	24,1	0,420	204,0	500	456,49	26,79	14,29
EICOMAR	110	1,1	0,019	34,3	0,598	338,0	600	495,74	25,76	13,74
EICOMAR	111	1,1	0,019	34,3	0,598	338,0	600	495,74	25,88	13,81
LOS VILOS	1	0,93	0,016	32,9	0,573	434,0	800	672,04	28,22	14,40
LOS VILOS	2	0,74	0,013	32,9	0,573	434,0	800	672,04	23,77	12,13
LOS VILOS	3	1,34	0,023	27,6	0,482	255,0	550	487,31	29,26	14,93
LOS VILOS	4	1,36	0,024	27,6	0,482	255,0	550	487,31	29,55	15,08
LOS VILOS	5	1,21	0,021	25,5	0,445	258,5	600	541,46	29,32	14,96
LOS VILOS	6	1,21	0,021	25,5	0,445	258,5	600	541,46	29,36	14,98
LOS VILOS	7	1,23	0,021	30,5	0,533	317,0	624	537,48	29,46	15,03
LOS VILOS	8	1,26	0,022	30,5	0,533	317,0	624	537,48	29,97	15,29
LOS VILOS	9	0,93	0,016	31,2	0,545	415,0	800	683,94	28,69	14,64
LOS VILOS	10	0,84	0,015	31,2	0,545	415,0	800	683,94	26,40	13,47
LOS VILOS	11	1,01	0,018	36,7	0,641	478,5	800	641,12	29,10	14,85
LOS VILOS	12	1,03	0,018	36,7	0,641	478,5	800	641,12	29,52	15,06
LOS VILOS	13	2,15	0,037	25,3	0,441	149,5	350	316,46	30,12	15,37
LOS VILOS	14	1,99	0,035	25,3	0,441	149,5	350	316,46	28,40	14,49
LOS VILOS	15	1,27	0,022	27,0	0,471	272,0	600	534,80	30,04	15,33
LOS VILOS	16	1,21	0,021	27,0	0,471	272,0	600	534,80	29,03	14,81
LOS VILOS	17	1,13	0,020	35,8	0,624	467,5	800	649,19	31,91	16,28
LOS VILOS	18	1,02	0,018	35,8	0,624	467,5	800	649,19	29,48	15,04
LOS VILOS	19	3,24	0,057	46,2	0,806	216,5	300	207,67	29,86	15,23
LOS VILOS	20	3,01	0,053	46,2	0,806	216,5	300	207,67	28,21	14,39
LOS VILOS	21	1,17	0,020	30,2	0,528	352,5	700	604,77	31,18	15,91
LOS VILOS	22	1,13	0,020	30,2	0,528	352,5	700	604,77	30,22	15,42
LOS VILOS	23	0,96	0,017	35,3	0,616	462,5	800	652,76	28,28	14,43
LOS VILOS	24	1,48	0,026	25,7	0,448	216,5	500	450,70	29,63	15,12
LOS VILOS	25	1,46	0,025	25,7	0,448	216,5	500	450,70	29,38	14,99
LOS VILOS	26	1,31	0,023	28,2	0,491	259,5	550	484,93	28,63	14,61
LOS VILOS	27	1,36	0,024	28,2	0,491	259,5	550	484,93	29,40	15,00
LOS VILOS	28	1,05	0,018	34,1	0,594	448,0	800	662,79	30,71	15,67
LOS VILOS	29	0,97	0,017	31,3	0,547	416,0	800	683,33	29,56	15,08
LOS VILOS	30	0,97	0,017	31,3	0,547	416,0	800	683,33	29,61	15,11
LOS VILOS	31	1,86	0,032	27,8	0,485	186,5	400	353,86	29,40	15,00

EMBARC.	N	ALFA	ALFA	BETA	BETA	PROF.	LONGITUD	PROYE.N	ABERT.	APA
		(grados)	(radianes)	(grados)	(radianes)	(metros)	CABLE (metros)	CABLE (metros)	PORTALON (metros)	(metros)
LOS VILOS	32	1,91	0,033	27,8	0,485	186,5	400	353,86	29,94	15,28
LOS VILOS	33	1,37	0,024	28,3	0,493	260,5	550	484,40	29,57	15,09
LOS VILOS	34	1,31	0,023	28,3	0,493	260,5	550	484,40	28,59	14,59
LOS VILOS	35	1,02	0,018	35,2	0,614	461,0	800	653,82	29,73	15,17
LOS VILOS	36	1,05	0,018	35,2	0,614	461,0	800	653,82	30,34	15,48
LOS VILOS	37	1,03	0,018	36,6	0,640	477,5	800	641,87	29,38	14,99
LOS VILOS	38	1,09	0,019	36,6	0,640	477,5	800	641,87	30,75	15,69
LOS VILOS	39	1,05	0,018	23,2	0,405	275,5	700	643,51	30,05	15,33
LOS VILOS	40	1,02	0,018	23,2	0,405	275,5	700	643,51	29,34	14,97
LOS VILOS	41	1,29	0,023	24,1	0,421	225,0	550	501,87	29,08	14,84
LOS VILOS	42	1,34	0,023	24,1	0,421	225,0	550	501,87	29,79	15,20
LOS VILOS	43	1,11	0,019	24,2	0,422	266,5	650	592,86	29,30	14,95
LOS VILOS	44	1,15	0,020	24,2	0,422	266,5	650	592,86	30,24	15,43
LOS VILOS	45	0,98	0,017	32,0	0,559	424,0	800	678,40	29,52	15,06
LOS VILOS	46	0,99	0,017	32,0	0,559	424,0	800	678,40	29,91	15,26
LOS VILOS	47	1,01	0,018	34,4	0,600	451,5	800	660,41	29,77	15,19
LOS VILOS	48	1,85	0,032	25,4	0,443	171,5	400	361,37	29,77	15,19
LOS VILOS	49	1,73	0,030	25,4	0,443	171,5	400	361,37	28,24	14,41
LOS VILOS	50	1,27	0,022	31,9	0,557	343,5	650	551,82	30,87	15,75
LOS VILOS	51	1,19	0,021	31,9	0,557	343,5	650	551,82	29,40	15,00
LOS VILOS	52	1,91	0,033	27,1	0,474	182,5	400	355,94	30,10	15,36
LOS VILOS	53	1,92	0,034	27,1	0,474	182,5	400	355,94	30,30	15,46
LOS VILOS	54	1,24	0,022	26,2	0,457	265,0	600	538,31	29,77	15,19
LOS VILOS	55	1,27	0,022	26,2	0,457	265,0	600	538,31	30,24	15,43
LOS VILOS	56	0,98	0,017	31,8	0,555	395,0	750	637,55	28,22	14,40
LOS VILOS	57	1,06	0,018	31,8	0,555	395,0	750	637,55	29,95	15,28
LOS VILOS	58	1,85	0,032	27,0	0,471	181,5	400	356,45	29,40	15,00
LOS VILOS	59	1,87	0,033	27,0	0,471	181,5	400	356,45	29,61	15,11
LOS VILOS	60	1,16	0,020	26,3	0,459	266,0	600	537,81	28,12	14,35
LOS VILOS	61	1,22	0,021	26,3	0,459	266,0	600	537,81	29,32	14,96
LOS VILOS	62	0,89	0,016	30,4	0,531	379,5	750	646,90	26,48	13,51
LOS VILOS	63	1,00	0,017	30,4	0,531	379,5	750	646,90	29,01	14,80
LOS VILOS	64	1,48	0,026	29,1	0,508	194,5	400	349,53	24,44	12,47
LOS VILOS	65	1,99	0,035	29,1	0,508	194,5	400	349,53	30,65	15,64
LOS VILOS	66	1,18	0,021	27,3	0,477	298,5	650	577,41	30,10	15,36
LOS VILOS	67	1,62	0,028	20,4	0,356	157,0	450	421,72	30,32	15,47
LOS VILOS	68	1,56	0,027	20,4	0,356	157,0	450	421,72	29,40	15,00
LOS VILOS	69	1,14	0,020	21,3	0,372	218,0	600	559,00	28,56	14,57
LOS VILOS	70	0,98	0,017	30,0	0,524	400,0	800	692,82	30,07	15,34
LOS VILOS	71	0,93	0,016	30,0	0,524	400,0	800	692,82	28,95	14,77
LOS VILOS	72	1,00	0,017	29,3	0,512	367,5	750	653,79	29,18	14,89
LOS VILOS	73	1,01	0,018	29,3	0,512	367,5	750	653,79	29,40	15,00
LOS VILOS	74	1,97	0,034	36,7	0,641	269,0	450	360,75	31,16	15,90
LOS VILOS	75	1,83	0,032	36,7	0,641	269,0	450	360,75	29,40	15,00
LOS VILOS	76	0,92	0,016	25,4	0,444	343,5	800	722,50	29,54	15,07
LOS VILOS	77	0,91	0,016	25,4	0,444	343,5	800	722,50	29,40	15,00
LOS VILOS	78	1,56	0,027	32,3	0,565	267,5	500	422,43	29,38	14,99
LOS VILOS	79	2,12	0,037	40,1	0,699	257,5	400	306,09	29,00	14,80
LOS VILOS	80	2,19	0,038	40,1	0,699	257,5	400	306,09	29,83	15,22
LOS VILOS	81	1,50	0,026	39,1	0,683	347,0	550	426,72	28,75	14,67

EMBARC.	N	ALFA	ALFA	BETA	BETA	PROF.	LONGITUD	PROYEN	ABERT.	APA
		(grados)	(radianes)	(grados)	(radianes)		(metros)	CABLE	CABLE	PORTALON
							(metros)	(metros)	(metros)	
LOS VILOS	82	0,93	0,016	32,3	0,565	428,0	800	675,88	28,30	14,44
LOS VILOS	83	0,99	0,017	32,3	0,565	428,0	800	675,88	29,83	15,22
LOS VILOS	84	1,21	0,021	23,7	0,413	241,0	600	549,47	29,59	15,10
LOS VILOS	85	1,20	0,021	23,7	0,413	241,0	600	549,47	29,48	15,04
LOS VILOS	86	0,96	0,017	34,8	0,607	456,5	800	656,97	28,38	14,48
LOS VILOS	87	1,03	0,018	34,8	0,607	456,5	800	656,97	30,10	15,36
LOS VILOS	88	1,93	0,034	23,0	0,401	156,0	400	368,33	31,18	15,91
LOS VILOS	89	1,86	0,032	23,0	0,401	156,0	400	368,33	30,26	15,44
LOS VILOS	90	1,26	0,022	23,2	0,406	217,0	550	505,38	28,71	14,65
LOS VILOS	91	1,32	0,023	23,2	0,406	217,0	550	505,38	29,63	15,12
LOS VILOS	92	1,09	0,019	33,9	0,592	446,5	800	663,81	31,69	16,17
LOS VILOS	93	0,93	0,016	33,9	0,592	446,5	800	663,81	27,89	14,23
LOS VILOS	94	1,39	0,024	30,6	0,534	280,0	550	473,39	29,38	14,99
LOS VILOS	95	1,44	0,025	30,6	0,534	280,0	550	473,39	30,14	15,38
LOS VILOS	96	1,20	0,021	32,1	0,560	345,5	650	550,57	29,38	14,99
LOS VILOS	97	1,19	0,021	32,1	0,560	345,5	650	550,57	29,18	14,89
LOS VILOS	98	1,38	0,024	23,8	0,416	262,5	650	594,64	35,10	17,91
LOS VILOS	99	1,09	0,019	30,4	0,530	354,0	700	603,89	29,40	15,00
LOS VILOS	100	1,02	0,018	30,4	0,530	354,0	700	603,89	27,85	14,21
LOS VILOS	101	1,91	0,033	27,5	0,481	185,0	400	354,65	30,02	15,32
LOS VILOS	102	1,97	0,034	27,5	0,481	185,0	400	354,65	30,83	15,73
LOS VILOS	103	1,40	0,024	30,6	0,534	280,0	550	473,39	29,59	15,10
LOS VILOS	104	1,33	0,023	26,9	0,470	249,0	550	490,41	29,16	14,88
LOS VILOS	105	1,35	0,024	26,9	0,470	249,0	550	490,41	29,50	15,05
LOS VILOS	106	1,25	0,022	30,7	0,536	332,0	650	558,82	30,71	15,67
LOS VILOS	107	1,19	0,021	30,7	0,536	332,0	650	558,82	29,54	15,07
LOS VILOS	108	1,00	0,017	35,0	0,611	459,0	800	655,22	29,20	14,90
LOS VILOS	109	1,02	0,018	35,0	0,611	459,0	800	655,22	29,61	15,11

Anexo 3. Captura (kg), distancia arrastrada por la red (mn-lineal) y captura por unidad de esfuerzo (kg/mn-lineal) de los lances de pesca realizados entre 23° 39' S y 38° 30' S.

N° correl.	Fecha			Lance	Trans.	Prof. prom. (m)	Dist. recorr. (mn-lineal)	Captura (kg)	Cpue (kg/mn-lineal)
	Día	Mes	Año						
1	22	7	99	1	1	122,0	1,044		
2	22	7	99	2	1	246,0	0,928		
3	22	7	99	3	1	411,0	0,947	0,025	0,026
4	22	7	99	4	2	202,0	0,223		
5	22	7	99	6	2	472,0	0,980	0,110	0,112
6	22	7	99	5	2	368,0	1,367		
7	22	7	99	7	3	131,0	1,000		
8	22	7	99	8	3	375,0	1,120	0,080	0,071
9	23	7	99	11	4	494,0	0,957		
10	23	7	99	10	4	410,0	0,905	0,360	0,398
11	23	7	99	9	4	302,0	1,035	0,050	0,048
12	23	7	99	13	5	410,0	1,192	0,200	0,168
13	23	7	99	14	5	470,0	1,145	0,200	0,175
14	23	7	99	12	5	231,5	0,961		
15	23	7	99	16	6	342,0	1,129		
16	23	7	99	17	6	461,0	0,948		
17	23	7	99	15	6	221,5	1,128		
18	24	7	99	18	7	357,0	1,146		
19	24	7	99	19	7	505,0	1,389		
20	24	7	99	20	8	172,5	0,930		
21	24	7	99	21	8	432,0	0,826	0,250	0,303
22	24	7	99	23	9	408,0	0,849	13,500	15,899
23	24	7	99	24	9	340,0	1,090	0,750	0,688
24	24	7	99	22	9	162,0	0,975		
25	24	7	99	25	11	190,0	0,885		
26	24	7	99	26	11	436,0	0,500	0,140	0,280
27	24	7	99	27	12	343,0	1,098	9,000	8,197
28	25	7	99	29	13	289,0	0,993		
29	25	7	99	28	13	161,0	1,078		
30	25	7	99	31	13	494,0	1,144		
31	25	7	99	30	13	390,5	1,023		
32	26	7	99	32	14	175,0	1,007		
33	26	7	99	34	15	380,0	0,914		
34	26	7	99	33	15	160,0	1,046	1,527	1,460
35	26	7	99	36	16	450,0	1,020	0,080	0,078
36	26	7	99	35	16	218,0	1,016		
37	26	7	99	37	17	212,0	1,150		
38	27	7	99	40	18	428,0	1,085	0,250	0,230
39	27	7	99	39	18	310,0	1,072	2,500	2,333

Anexo 3. Continuación.

N° correl.	Fecha			Lance	Trans.	Prof. prom. (m)	Dist. recorr. (mn-lineal)	Captura (kg)	Cpue (kg/mn-lineal)
	Día	Mes	Año						
40	27	7	99	38	18	250,0	0,964		
41	27	7	99	41	19	226,0	1,150	1,136	0,988
42	28	7	99	46	19	358,0	1,106		
43	29	7	99	47	20	134,0	1,332		
44	29	7	99	48	20	406,0	0,969		
45	30	7	99	50	22	414,0	1,074	36,000	33,514
46	29	7	99	49	22	131,5	0,867		
47	28	7	99	45	23	446,0	1,459	9,000	6,171
48	28	7	99	44	23	392,0	1,044	216,000	206,944
49	28	7	99	43	23	374,0	0,649	4,500	6,929
50	28	7	99	42	23	299,5	0,982	99,000	100,799
51	31	7	99	52	24	366,0	1,067	72,000	67,500
52	31	7	99	53	24	472,0	0,754	1,130	1,498
53	31	7	99	51	24	187,0	0,736	108,000	146,835
54	31	7	99	54	25	249,5	1,044	9,000	8,624
55	31	7	99	56	25	424,0	1,085	9,000	8,298
56	31	7	99	55	25	355,0	0,928	9,000	9,698
57	31	7	99	57	26	251,5	1,140		
58	31	7	99	58	26	386,0	0,561	54,000	96,216
59	1	8	99	59	27	192,0	1,006		
60	1	8	99	60	27	272,5	0,763	18,000	23,593
61	1	8	99	61	27	400,0	1,026	180,000	175,489
62	1	8	99	64	28	365,5	0,792	216,000	272,842
63	1	8	99	63	28	309,0	0,820	90,000	109,690
64	1	8	99	62	28	186,0	0,800	81,000	101,250
65	1	8	99	66	29	311,0	0,188	1,130	6,000
66	1	8	99	65	29	177,0	0,466		
67	1	8	99	67	30	187,0	1,101		
68	1	8	99	68	30	320,0	0,882	1,130	1,281
69	2	8	99	71	31	403,0	1,027	63,000	61,355
70	2	8	99	69	31	208,5	0,936		
71	2	8	99	70	31	334,5	1,104	54,000	48,902
72	2	8	99	74	32	394,0	0,954	90,000	94,386
73	2	8	99	72	32	298,0	1,012		
74	2	8	99	73	32	296,5	1,243		
75	3	8	99	77	33	395,5	1,029	126,000	122,402
76	3	8	99	76	33	283,0	1,063	18,000	16,929
77	3	8	99	75	33	186,0	0,542		
78	4	8	99	79	34	300,0	1,065	90,000	84,547
79	4	8	99	78	33	182,0	1,078		
80	4	8	99	80	35	175,0	1,354		
81	4	8	99	81	35	298,0	1,140	126,000	110,494

Anexo 3. Continuación.

N° correl.	Fecha			Lance	Trans.	Prof. prom. (m)	Dist. recorr. (mn-lineal)	Captura (kg)	Cpue (kg/mn-lineal)
	Día	Mes	Año						
82	4	8	99	82	35	405,0	1,165	144,000	123,627
83	4	8	99	83	36	174,0	1,136		
84	4	8	99	85	36	430,0	1,476	144,000	97,578
85	4	8	99	84	36	328,0	0,998	60,000	60,100
86	5	8	99	87	37	429,0	1,207	72,000	59,670
87	5	8	99	86	37	320,5	1,064	140,000	131,546
88	5	8	99	89	38	387,0	1,206	168,000	139,286
89	5	8	99	88	38	256,0	1,101	192,000	174,380
90	5	8	99	90	39	469,0	0,551	9,000	16,340
91	6	8	99	92	40	365,0	0,854	80,000	93,685
92	6	8	99	91	40	230,0	1,167	71,000	60,825
93	6	8	99	93	41	215,0	0,921	139,000	150,882
94	6	8	99	94	41	402,0	1,019	10,000	9,814
95	7	8	99	96	42	366,5	1,035	58,000	56,066
96	7	8	99	95	42	144,0	1,122		
97	8	8	99	99	43	421,5	1,126	60,000	53,294
98	8	8	99	98	43	356,0	1,045	270,000	258,445
99	8	8	99	97	43	140,0	1,028		
100	8	8	99	100	44	418,0	0,798	90,000	112,813
101	9	8	99	101	45	445,5	1,092	80,000	73,231
102	9	8	99	103	46	282,0	0,556		
103	9	8	99	102	46	194,0	1,094		
104	9	8	99	104	46	412,0	0,941	80,000	85,002
105	9	8	99	107	47	438,0	0,826	18,000	21,803
106	9	8	99	106	47	338,0	1,060	18,000	16,981
107	9	8	99	105	47	204,0	1,051	18,000	17,124
108	9	8	99	108	48	194,5	1,126		
109	9	8	99	110	48	357,5	0,938	27,000	28,777
110	9	8	99	109	48	251,5	1,019		
111	10	8	99	111	49	200,0	1,266	27,000	21,319
112	10	8	99	112	49	340,5	0,988	60,000	60,716
113	10	8	99	113	49	393,0	1,119	27,000	24,132
114	10	8	99	114	49	465,0	0,993	36,000	36,262
115	10	8	99	115	50	189,0	1,058		
116	10	8	99	116	50	335,5	1,074	18,000	16,765
117	11	8	99	119	51	416,5	1,175	27,000	22,972
118	10	8	99	118	51	350,0	1,216	2,000	1,645
119	10	8	99	117	51	224,0	1,129	216,000	191,385
120	13	8	99	120	52	166,5	1,023		
121	13	8	99	121	53	319,0	1,047	198,000	189,044
122	14	8	99	122	54	160,0	0,989	2,042	2,064
123	14	8	99	124	56	359,5	0,445	27,000	60,691

Anexo 3. Continuación.

N° correl.	Fecha			Lance	Trans.	Prof. prom. (m)	Dist. recorr. (mn-lineal)	Captura (kg)	Cpue (kg/mn- lineal)
	Día	Mes	Año						
124	14	8	99	123	56	196,0	1,104	54,000	48,901
125	14	8	99	126	57	376,5	1,295		
126	14	8	99	125	57	165,5	1,140		
127	15	8	99	127	57	151,5	1,144		
128	15	8	99	129	58	424,0	1,182	54,000	45,680
129	15	8	99	128	58	326,0	0,739	54,000	73,115
130	15	8	99	131	59	358,0	0,652	1,000	1,534
131	15	8	99	130	59	163,0	0,934		
132	15	8	99	133	60	218,0	0,867		
133	15	8	99	132	60	342,0	1,298	9,000	6,933
134	16	8	99	135	61	432,0	0,955	18,000	18,840
135	16	8	99	134	61	188,0	1,181		
136	16	8	99	137	62	259,5	1,113	324,000	291,155
137	16	8	99	139	62	402,0	1,181	0,600	0,508
138	16	8	99	136	62	158,0	1,089		
139	16	8	99	138	62	282,0	1,017	54,000	53,081
140	16	8	99	142	63	425,5	1,191	0,207	0,174
141	16	8	99	140	63	184,5	1,472		
142	16	8	99	141	63	296,5	0,952	63,000	66,153
143	5	9	99	263	70	381,0	1,031		
144	17	8	99	143	64	201,5	1,192		
145	17	8	99	144	64	324,0	1,042	98,000	94,054
146	17	8	99	145	64	416,0	1,004	0,800	0,796
147	3	9	99	249	65	182,5	1,175		
148	3	9	99	250	65	265,0	1,058		
149	3	9	99	251	65	395,0	0,940	19,500	20,738
150	3	9	99	254	66	379,5	1,025	6,500	6,342
151	3	9	99	252	66	181,5	0,900		
152	3	9	99	253	66	266,0	0,796	13,000	16,340
153	4	9	99	255	67	194,5	0,877		
154	4	9	99	256	67	298,5	0,829		
155	4	9	99	257	67	417,0	0,853	0,410	0,481
156	4	9	99	259	68	363,0	0,963	8,600	8,934
157	4	9	99	258	67	250,0	0,769	65,000	84,516
158	5	9	99	260	69	251,5	1,920		
159	5	9	99	261	69	368,0	1,303		
160	5	9	99	262	70	235,0	1,034		
161	31	8	99	247	71	256,0	1,065		
162	31	8	99	248	71	440,0	1,091		
163	31	8	99	246	71	154,5	0,829		
164	31	8	99	244	72	332,0	0,888	0,150	0,169
165	31	8	99	243	72	255,0	0,973		
166	31	8	99	245	72	459,0	0,788		

Anexo 3. Continuación.

N° correl.	Fecha			Lance	Trans.	Prof. prom. (m)	Dist. recorr. (mn-lineal)	Captura (kg)	Cpue (kg/mn-lineal)
	Día	Mes	Año						
167	31	8	99	242	73	450,0	0,613		
168	31	8	99	240	73	332,5	0,597		
169	31	8	99	241	73	249,0	0,751	26,000	34,622
170	31	8	99	239	74	465,0	0,833		
171	31	8	99	237	74	280,0	0,746	13,000	17,435
172	31	8	99	238	74	330,0	0,822		
173	31	8	99	236	74	185,0	0,880		
174	30	8	99	234	75	354,0	0,763		
175	30	8	99	233	75	262,5	0,639		
176	30	8	99	235	75	459,5	0,782		
177	30	8	99	232	75	165,0	1,070		
178	30	8	99	230	76	345,5	1,054		
179	30	8	99	231	76	450,0	0,864		
180	30	8	99	229	76	280,0	0,860		
181	29	8	99	228	77	180,5	0,920		
182	14	8	99	158	78	340,0	1,020	0,220	0,216
183	14	8	99	159	78	478,5	1,078	0,010	0,009
184	13	8	99	156	78	173,5	1,070		
185	14	8	99	157	78	268,5	1,099	13,000	11,827
186	13	8	99	152	79	171,5	0,897		
187	13	8	99	155	79	415,0	1,040		
188	13	8	99	153	79	258,5	0,998	26,000	26,041
189	13	8	99	154	79	317,0	1,010	0,160	0,158
190	13	8	99	151	80	346,5	0,949	0,120	0,127
191	13	8	99	149	80	151,5	1,122	2,600	2,317
192	13	8	99	150	80	255,0	1,100	3,250	2,954
193	14	8	99	160	81	149,5	1,196		
194	14	8	99	162	81	358,0	0,826	13,000	15,730
195	14	8	99	163	81	467,5	0,879		
196	14	8	99	161	81	272,0	0,792	13,000	16,411
197	12	8	99	146	82	123,0	1,210		
198	12	8	99	148	82	434,0	0,875	2,600	2,971
199	12	8	99	147	82	255,0	0,952	26,000	27,307
200	15	8	99	166	83	352,5	0,997		
201	15	8	99	165	83	269,5	1,023	19,500	19,058
202	15	8	99	164	83	216,5	1,013	0,240	0,237
203	15	8	99	167	83	462,5	0,987		
204	15	8	99	171	84	448,0	0,968		
205	15	8	99	169	84	259,5	0,934	3,250	3,479
206	15	8	99	170	84	348,0	0,917	0,150	0,164
207	15	8	99	168	84	216,5	0,974	6,500	6,670
208	17	8	99	172	86	157,0	1,190		
209	17	8	99	173	86	218,0	0,909	13,000	14,309

Anexo 3. Continuación.

N° correl.	Fecha			Lance	Trans.	Prof. prom. (m)	Dist. recorr. (mn-lineal)	Captura (kg)	Cpue (kg/mn-lineal)
	Día	Mes	Año						
210	17	8	99	175	86	411,0	1,055		
211	17	8	99	174	86	333,0	0,958		
212	17	8	99	180	87	209,5	0,898		
213	17	8	99	179	87	269,0	0,960		
214	17	8	99	178	87	297,0	0,982	6,500	6,622
215	17	8	99	177	87	367,5	0,867		
216	17	8	99	176	87	400,0	0,715		
217	18	8	99	184	88	267,5	0,867		
218	17	8	99	181	88	414,0	0,865		
219	17	8	99	182	88	343,5	0,942	6,500	6,898
220	18	8	99	183	88	327,5	0,906		
221	19	8	99	185	89	180,0	0,962	0,300	0,312
222	19	8	99	187	89	347,0	1,023		
223	19	8	99	186	89	257,5	0,839		
224	20	8	99	190	90	237,0	1,018		
225	19	8	99	188	90	428,0	0,987		
226	19	8	99	189	90	300,0	1,080		
227	20	8	99	193	91	456,5	0,876		
228	20	8	99	192	91	337,0	0,873		
229	20	8	99	191	91	241,0	0,782	6,500	8,315
230	20	8	99	194	93	156,0	1,106		
231	21	8	99	197	93	446,5	0,905		
232	20	8	99	195	93	217,0	0,853		
233	21	8	99	196	93	332,0	0,910		
234	21	8	99	198	94	227,0	0,914		
235	21	8	99	200	94	416,0	0,748		
236	21	8	99	199	94	316,5	0,934		
237	23	8	99	203	95	354,5	0,820		
238	23	8	99	204	95	461,0	0,855	0,020	0,023
239	23	8	99	202	95	260,5	0,851		
240	23	8	99	201	95	186,5	0,991		
241	23	8	99	207	96	344,5	1,023		
242	23	8	99	208	96	477,5	0,975		
243	23	8	99	205	96	177,0	1,083		
244	23	8	99	206	96	257,0	1,172		
245	25	8	99	227	97	446,0	1,037		
246	25	8	99	225	97	256,0	0,954		
247	25	8	99	226	97	343,5	0,972		
248	25	8	99	224	97	171,0	1,058		
249	25	8	99	221	98	249,0	1,264	0,120	0,095
250	25	8	99	220	98	171,5	0,969		
251	25	8	99	223	98	456,5	0,947		
252	25	8	99	222	98	358,5	0,901	0,050	0,055

Anexo 3. Continuación.

N° correl.	Fecha			Lance	Trans.	Prof. prom. (m)	Dist. recorr. (mn-lineal)	Captura (kg)	Cpue (kg/mn- lineal)
	Día	Mes	Año						
253	25	8	99	218	99	354,5	0,871		
254	25	8	99	219	99	451,5	1,080		
255	25	8	99	217	99	190,0	1,117		
256	24	8	99	215	100	266,5	0,982		
257	24	8	99	214	100	225,0	1,107		
258	24	8	99	216	100	424,0	0,956		
259	24	8	99	213	101	321,5	0,925		
260	24	8	99	212	101	267,5	0,867		
261	24	8	99	209	102	176,0	0,969		
262	24	8	99	211	102	422,5	0,860		
263	24	8	99	210	102	275,5	0,972		

Anexo 4. Abundancia (miles de ejemplares) por zona latitudinal, estrato de longitud cefalotorácica (mm) y sexo.

LC	Zona 1		Zona 2		Zona 3	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
10						
11						
12				249,7		
13			249,7			
14			749,1	749,1		
15			1248,6	1748,0		
16			1997,7	2497,1		
17			6492,5	8240,5		
18			20226,8	17729,6		
19		4,8	54187,7	39454,7		
20	38,2	9,6	120112,0	89147,6		38,1
21	43,0	52,6	157568,9	150327,3	228,6	114,3
22	76,5	52,6	176547,1	240723,4	495,4	76,2
23	181,6	57,4	175298,6	292913,4	1524,2	266,7
24	282,0	81,3	145582,7	317635,0	6896,9	1257,5
25	234,2	86,0	100634,4	262198,7	11774,3	3772,4
26	301,1	129,1	80907,0	219248,1	6325,4	14708,4
27	267,7	105,2	55436,3	173051,1	2400,6	19242,8
28	172,1	162,5	29965,6	134595,3	1905,2	20386,0
29	81,3	224,6	29965,6	109873,7	609,7	14708,4
30	38,2	296,3	19727,3	83653,9	152,4	6134,8
31	19,1	267,7	15731,9	62428,3		4420,1
32	23,9	191,2	6492,5	54687,2		3543,7
33		124,3	6492,5	37207,2		1829,0
34		119,5	749,1	24971,3		800,2
35		129,1	998,9	13234,8		266,7
36		81,3		10737,7		38,1
37		23,9	249,7	5743,4		
38		9,6		2247,4		38,1
39		4,8	499,4	1248,6		
40				499,4		
41			249,7			
42						
43						
44						
45						
Total	1758,9	2213,0	1208361,5	2357041,6	32312,7	91641,6

Anexo 5. Biomasa (toneladas) por zona latitudinal, estrato de longitud cefalotorácica (mm) y sexo.

LC	Zona 1		Zona 2		Zona 3	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
10						
11						
12				0,3		
13			0,3			
14			1,0	1,1		
15			1,9	3,1		
16			3,6	5,1		
17			13,8	19,2		
18			49,6	47,2		
19			152,8	119,1		
20	0,1		386,4	302,9		0,1
21	0,2	0,2	574,5	571,9	0,8	0,4
22	0,3	0,2	725,3	1019,8	2,0	0,3
23	0,8	0,3	807,2	1375,4	7,0	1,3
24	1,4	0,4	747,7	1645,9	35,4	6,5
25	1,3	0,5	573,9	1493,2	67,2	21,5
26	1,9	0,8	510,3	1367,3	39,9	91,7
27	1,9	0,7	385,2	1177,7	16,7	131,0
28	1,3	1,2	228,6	996,4	14,5	150,9
29	0,7	1,8	250,1	882,2	5,1	118,1
30	0,3	2,6	179,6	726,5	1,4	53,3
31	0,2	2,5	155,8	584,9		41,4
32	0,3	1,9	69,8	551,5		35,7
33		1,3	75,5	402,9		19,8
34		1,4	9,4	289,7		9,3
35		1,6	13,5	164,2		3,3
36		1,1		142,2		0,5
37		0,3	3,9	81,0		
38		0,1		33,7		0,6
39		0,1	8,9	19,9		
40				8,4		
41			5,1			
42						
43						
44						
45						
Total	10,8	19,2	5933,7	14032,6	190,0	685,7

Anexo 6. Abundancia (miles de ejemplares) por estrato de profundidad en la Zona 1. Ambos sexos.

LC	151 - 200	201 - 250	251 - 300	301 - 350	351 - 400	401 - 450	451 - 500
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19	4,7						
20	9,4			28,2		9,4	
21	37,7	18,8		9,4		28,2	
22	28,2	75,3		14,1		9,4	
23	42,4	145,9		18,8		28,2	
24	32,9	268,3		32,9		23,5	
25	28,2	221,2		56,5		9,4	
26	37,7	211,8		141,2		32,9	
27	65,9	80,0		141,2		80,0	
28	65,9	32,9		150,6		80,0	
29	65,9	9,4		150,6		75,3	
30	131,8	9,4		155,3		32,9	
31	84,7			122,4		75,3	
32	84,7			47,1		80,0	
33	28,2			14,1		80,0	
34	23,5			9,4		84,7	
35	47,1			4,7		75,3	
36	23,5			4,7		51,8	
37	9,4			4,7		9,4	
38						9,4	
39	4,7						
40							
41							
42							
43							
44							
45							
Total	856,6	1073,1		1106,0		875,4	

Anexo 7. Abundancia (miles de ejemplares) por estrato de profundidad en la Zona 2. Ambos sexos.

LC	151 - 200	201 - 250	251 - 300	301 - 350	351 - 400	401 - 450	451 - 500
10							
11							
12					248,4		
13					248,4		
14					1241,9	248,4	
15				496,8	1738,7	496,8	248,4
16	248,4	248,4		745,2	2235,5	496,8	496,8
17	248,4		496,8	2483,9	7203,2	2235,5	1987,1
18	1490,3	2483,9	1490,3	8196,8	14903,2	5712,9	3477,4
19	4222,6	10183,9	4471,0	15648,4	26329,1	25087,1	7203,2
20	5961,3	24590,3	15400,0	36761,3	63338,8	52906,5	9190,3
21	9935,5	38996,8	34774,2	43964,6	94635,6	71535,5	12419,4
22	18380,7	58867,8	50174,2	53403,3	124442,0	89667,8	20119,4
23	18132,3	62842,0	58371,0	59116,2	145306,6	102087,2	19871,0
24	15648,4	61351,7	75758,1	59116,2	134874,3	95877,5	18132,3
25	9438,7	49180,7	60109,7	50422,6	95877,5	79732,3	16145,2
26	10680,7	39990,4	49677,5	60358,1	70790,4	58619,4	8445,2
27	15151,6	34029,1	35022,6	39245,2	53403,3	43467,8	6954,8
28	9687,1	32042,0	29309,7	31048,4	34774,2	24093,6	2732,3
29	17387,1	27074,2	25832,3	22851,6	27074,2	16641,9	2235,5
30	16393,6	17883,9	19622,6	15648,4	19374,2	12916,1	993,5
31	14654,9	18629,0	12419,4	8445,2	12916,1	9190,3	1490,3
32	14406,5	12667,8	12419,4	5464,5	7203,2	7203,2	1490,3
33	13164,5	8941,9	9687,1	2980,6	4471,0	3229,0	993,5
34	9438,7	5961,3	3229,0	1738,7	2235,5	2732,3	248,4
35	6458,1	993,5	2483,9	993,5	993,5	2235,5	
36	4967,7	745,2	3725,8		248,4	993,5	
37	1490,3	496,8	1738,7	496,8	993,5	745,2	
38	745,2	248,4	496,8		745,2		
39	745,2		248,4		496,8	248,4	
40			496,8				
41	248,4						
42							
43							
44							
45							
Total	219326,0	508448,8	507455,3	519626,3	948342,8	708400,6	134874,3

Anexo 8. Abundancia (miles de ejemplares) por estrato de profundidad en la Zona 3. Ambos sexos.

LC	151 - 200	201 - 250	251 - 300	301 - 350	351 - 400	401 - 450	451 - 500
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20			37,6				
21	37,6	188,1	112,9				
22	37,6	338,6	188,1				
23	37,6	714,9	1015,9				
24	188,1	2107,1	5756,8				
25	225,8	3047,7	12040,5	37,6			
26	188,1	6170,7	14034,7	376,3			
27	112,9	6885,6	14034,7	338,6			
28	150,5	6772,8	14711,9	376,3			
29		3913,1	10836,4	376,3			
30	112,9	2332,8	3499,3	263,4			
31	37,6	1316,9	2897,2	112,9			
32		1580,3	1918,9				
33		714,9	1091,2				
34		338,6	451,5				
35		150,5	112,9				
36			37,6				
37							
38			37,6				
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
Total	1128,8	36572,9	82815,8	1881,3			

Anexo 9. Biomasa (toneladas) por estrato de profundidad en la Zona 1. Ambos sexos.

LC	151 - 200	201 - 250	251 - 300	301 - 350	351 - 400	401 - 450	451 - 500
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19	0,0						
20	0,0			0,1		0,0	
21	0,1	0,1		0,0		0,1	
22	0,1	0,3		0,1		0,0	
23	0,2	0,7		0,1		0,1	
24	0,2	1,4		0,2		0,1	
25	0,2	1,3		0,3		0,1	
26	0,2	1,3		0,9		0,2	
27	0,5	0,6		1,0		0,6	
28	0,5	0,2		1,1		0,6	
29	0,5	0,1		1,2		0,6	
30	1,2	0,1		1,4		0,3	
31	0,8			1,2		0,7	
32	0,9			0,5		0,8	
33	0,3			0,2		0,9	
34	0,3			0,1		1,0	
35	0,6			0,1		1,0	
36	0,3			0,1		0,7	
37	0,1			0,1		0,1	
38						0,1	
39	0,1						
40							
41							
42							
43							
44							
45							
Total	7,2	6,0		8,5		8,2	

Anexo 10. Biomasa (toneladas) por estrato de profundidad en la Zona 2. Ambos sexos.

LC	151 - 200	201 - 250	251 - 300	301 - 350	351 - 400	401 - 450	451 - 500
10							
11							
12					0,2		
13					0,3		
14					1,7	0,3	
15				0,8	2,8	0,8	0,4
16	0,5	0,5		1,4	4,3	0,9	0,9
17	0,6		1,1	5,5	16,0	5,0	4,4
18	3,8	6,3	3,8	20,9	38,0	14,6	8,9
19	12,3	29,6	13,0	45,5	76,6	73,0	21,0
20	19,7	81,1	50,8	121,3	208,9	174,5	30,3
21	36,9	144,9	129,3	163,4	351,8	265,9	46,2
22	76,6	245,2	209,0	222,4	518,4	373,5	83,8
23	84,2	291,9	271,1	274,6	674,9	474,1	92,3
24	80,7	316,2	390,5	304,7	695,2	494,2	93,5
25	53,8	280,2	342,4	287,2	546,2	454,2	92,0
26	67,0	250,8	311,5	378,5	443,9	367,6	53,0
27	104,2	234,0	240,9	269,9	367,3	299,0	47,8
28	72,8	240,9	220,4	233,4	261,4	181,1	20,5
29	142,4	221,8	211,6	187,2	221,8	136,3	18,3
30	145,9	159,2	174,7	139,3	172,5	115,0	8,8
31	141,4	179,7	119,8	81,5	124,6	88,7	14,4
32	150,2	132,1	129,5	57,0	75,1	75,1	15,5
33	148,0	100,5	108,9	33,5	50,3	36,3	11,2
34	114,2	72,1	39,1	21,0	27,0	33,0	3,0
35	83,9	12,9	32,3	12,9	12,9	29,0	
36	69,1	10,4	51,8		3,5	13,8	
37	22,2	7,4	25,9	7,4	14,8	11,1	
38	11,8	3,9	7,9		11,8		
39	12,6		4,2		8,4	4,2	
40			8,9				
41	4,8						
42							
43							
44							
45							
Total	1659,3	3021,6	3098,2	2869,4	4930,4	3721,2	666,2

Anexo 11. Biomasa (toneladas) por estrato de profundidad en la Zona 3. Ambos sexos.

LC	151 - 200	201 - 250	251 - 300	301 - 350	351 - 400	401 - 450	451 - 500
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20			0,1				
21	0,1	0,7	0,4				
22	0,2	1,4	0,8				
23	0,2	3,3	4,7				
24	1,0	10,9	29,7				
25	1,3	17,4	68,6	0,2			
26	1,2	38,7	88,0	2,4			
27	0,8	47,4	96,5	2,3			
28	1,1	50,9	110,6	2,8			
29		32,1	88,8	3,1			
30	1,0	20,8	31,1	2,3			
31	0,4	12,7	27,9	1,1			
32		16,5	20,0				
33		8,0	12,3				
34		4,1	5,5				
35		2,0	1,5				
36			0,5				
37							
38			0,6				
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
Total	7,2	266,7	587,6	14,2			

Anexo 12. Distribución de frecuencias de talla de camarón nailon por zona latitudinal, estrato de longitud cefalotorácica (mm) y sexo.

LC	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Total
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	
10							
11							
12				1			1
13			1				1
14			3	3			6
15			5	7			12
16			8	11			19
17			27	34			61
18			84	72			156
19		1	219	154			374
20	8	2	480	368		1	859
21	9	11	638	605	6	3	1272
22	16	11	718	968	13	2	1728
23	38	12	702	1177	40	7	1976
24	59	17	580	1285	181	33	2155
25	49	18	397	1047	309	99	1919
26	63	27	323	886	166	386	1851
27	56	22	224	705	63	505	1575
28	36	34	121	544	50	535	1320
29	17	47	120	447	16	386	1033
30	8	62	79	337	4	161	651
31	4	56	63	252		116	491
32	5	40	26	220		93	384
33		26	26	150		48	250
34		25	3	102		21	151
35		27	4	53		7	91
36		17		43		1	61
37		5	1	23			29
38		2		9		1	12
39		1	2	5			8
40				2			2
41			1				1
42							
43							
44							
45							
Total	368	463	4855	9510	848	2405	18449

Anexo 13. Distribución de frecuencias de talla de camarón nailon por rango de profundidad, estrato de longitud cefalotorácica (mm). Zona 1. Ambos sexos.

LC	151 - 200	201 - 250	251 - 300	301 - 350	351 - 400	401 - 450	451 - 500
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19	1						
20	2			6		2	
21	8	4		2		6	
22	6	16		3		2	
23	9	31		4		6	
24	7	57		7		5	
25	6	47		12		2	
26	8	45		30		7	
27	14	17		30		17	
28	14	7		32		17	
29	14	2		32		16	
30	28	2		33		7	
31	18			26		16	
32	18			10		17	
33	6			3		17	
34	5			2		18	
35	10			1		16	
36	5			1		11	
37	2			1		2	
38						2	
39	1						
40							
41							
42							
43							
44							
45							
Total	182	228		235		186	

Anexo 14. Distribución de frecuencias de talla de camarón nailon por rango de profundidad, estrato de longitud cefalotorácica (mm). Zona 2. Ambos sexos.

LC	151 - 200	201 - 250	251 - 300	301 - 350	351 - 400	401 - 450	451 - 500
10							
11							
12					1		
13					1		
14					5	1	
15				2	7	2	1
16	1	1		3	9	2	2
17	1		2	10	29	9	8
18	6	10	6	33	60	23	14
19	17	41	18	63	106	101	29
20	24	99	62	148	255	213	37
21	40	157	140	177	381	288	50
22	74	237	202	215	501	361	81
23	73	253	235	238	585	411	80
24	63	247	305	238	543	386	73
25	38	198	242	203	386	321	65
26	43	161	200	243	285	236	34
27	61	137	141	158	215	175	28
28	39	129	118	125	140	97	11
29	70	109	104	92	109	67	9
30	66	72	79	63	78	52	4
31	59	75	50	34	52	37	6
32	58	51	50	22	29	29	6
33	53	36	39	12	18	13	4
34	38	24	13	7	9	11	1
35	26	4	10	4	4	9	
36	20	3	15		1	4	
37	6	2	7	2	4	3	
38	3	1	2		3		
39	3		1		2	1	
40			2				
41	1						
42							
43							
44							
45							
Total	883	2047	2043	2092	3818	2852	543

Anexo 15. Distribución de frecuencias de talla de camarón nailon por rango de profundidad, estrato de longitud cefalotorácica (mm). Zona 3. Ambos sexos.

LC	151 - 200	201 - 250	251 - 300	301 - 350	351 - 400	401 - 450	451 - 500
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20			1				
21	1	5	3				
22	1	9	5				
23	1	19	27				
24	5	56	153				
25	6	81	320	1			
26	5	164	373	10			
27	3	183	373	9			
28	4	180	391	10			
29		104	288	10			
30	3	62	93	7			
31	1	35	77	3			
32		42	51				
33		19	29				
34		9	12				
35		4	3				
36			1				
37							
38			1				
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
Total	30	972	2201	50			

Anexo 16. Distribución de frecuencias de talla de machos de camarón nailon por rango de profundidad, estrato de longitud cefalotorácica (mm).

LC	151 - 200	201 - 250	251 - 300	301 - 350	351 - 400	401 - 450	451 - 500
10							
11							
12							
13					1		
14					2	1	
15					4	1	
16	1			1	3	2	1
17			1	6	13	4	2
18	5	6	4	21	31	12	2
19	12	23	13	38	61	52	18
20	16	56	40	87	146	118	26
21	25	89	94	76	198	134	30
22	38	116	96	75	217	145	49
23	47	149	128	73	190	152	41
24	32	165	248	65	145	144	24
25	19	152	331	46	74	120	19
26	21	124	196	71	35	99	7
27	33	62	95	48	24	75	4
28	20	43	66	29	11	33	4
29	34	27	40	19	4	28	1
30	30	15	18	14	5	9	
31	23	14	20	5	1	4	
32	13	7	2	2	1	6	
33	8	3	13	1	1		
34	2		1				
35	2		1	1			
36							
37						1	
38							
39	2						
40							
41	1						
42							
43							
44							
45							
Total	384	1051	1407	678	1167	1140	228

Anexo 17. Distribución de frecuencias de talla de hembras de camarón nailon sin huevos por rango de profundidad, estrato de longitud cefalotorácica (mm).

LC	151 - 200	201 - 250	251 - 300	301 - 350	351 - 400	401 - 450	451 - 500
10							
11							
12							
13							
14					3		
15				2	3	1	1
16		1		2	6		1
17	1		1	4	16	5	6
18		4	2	12	29	11	12
19	5	18	5	24	45	47	11
20	10	43	22	63	102	93	10
21	21	63	43	84	145	144	18
22	40	121	79	100	165	172	24
23	30	94	89	83	187	172	21
24	35	105	104	63	154	117	30
25	25	103	84	44	71	88	19
26	23	145	82	56	58	53	1
27	23	125	67	35	38	45	5
28	20	103	71	32	24	33	2
29	21	53	48	15	8	17	1
30	16	26	25	3	12	7	
31	6	12	9	2	16	7	1
32	7	8	7		6	10	1
33	4	3	3	1	4	1	2
34	3	3	2		3	4	
35	3		3		1	3	
36	2		1		1	2	
37	1				1		
38	1				1		
39			1		1	1	
40			1				
41							
42							
43							
44							
45							
Total	297	1030	749	625	1100	1033	166

Anexo 18. Distribución de frecuencias de talla de hembras de camarón nailon con huevos por rango de profundidad, estrato de longitud cefalotorácica (mm).

LC	151 - 200	201 - 250	251 - 300	301 - 350	351 - 400	401 - 450	451 - 500
10							
11							
12					1		
13							
14							
15							
16							
17							
18	1						
19	1			1		2	
20			1	4	7	4	1
21	3	14	6	19	38	16	2
22	3	25	32	43	119	46	8
23	6	60	45	86	208	93	18
24	8	90	106	117	244	130	19
25	6	71	147	126	241	115	27
26	12	101	295	156	192	91	26
27	22	150	352	114	153	72	19
28	17	170	372	106	105	48	5
29	29	135	304	100	97	38	7
30	51	95	129	86	61	43	4
31	49	84	98	56	35	42	5
32	56	78	92	30	22	30	5
33	47	49	52	13	13	29	2
34	38	30	22	9	6	25	1
35	31	8	9	4	3	22	
36	23	3	15	1		13	
37	7	2	7	3	3	4	
38	2	1	3		2	2	
39	2				1		
40			1				
41							
42							
43							
44							
45							
Total	414	1166	2088	1074	1551	865	149

Anexo 19. Ubicación de las estaciones de muestreo oceanográfico, temperatura, oxígeno, dirección y magnitud del viento

Estación	Latitud Sur	Longitud Oeste	Prof. (m)	Temp. Sup (°C)	Oxig. (ml/l)	Viento Mag-Dir
AAS-1	29,9033	71,3339	54	12,50		
AAS-2	29,8978	71,3575	100	12,60		
AAS-3	29,8872	71,3894	159	12,80		
AAS-4	29,8825	71,4172	290	12,80		
AA-1	29,7278	71,3692	136	12,80	0,80	0
AA-2	29,7336	71,4172	400	12,80	0,81	0
AA-3	29,7383	71,4553	522	12,80	2,40	0
BB-1	29,5764	71,3678	129	13,60	0,88	4 SSW
BB-2	29,5397	71,4039	258	13,20	1,00	3 SW
BB-3	29,5008	71,4400	262	13,30	0,33	3 SW
CC-1	29,3814	71,3739	85	13,20	2,93	2 S
CC-2	29,3850	71,4136	123	13,20	2,66	5 S
CC-3	29,3878	71,4325	130	13,60	1,47	7 S
DD-1	29,2181	71,5308	107	12,75	1,25	4 SW
DD-2	29,2081	71,6081	440	12,80	0,56	5 SW
DD-3	29,2006	71,6375	736	12,80	0,83	7 SW
EE-1	29,0039	71,5919	145	13,20	0,31	7 SW
EE-2	29,0142	71,6297	992	13,20	0,71	6 SW
EE-3	29,0281	71,6672	1300	13,30	0,76	8 SW
FF-1	28,7039	71,3756	136	13,30	0,42	0
FF-2	28,7133	71,4131	220	13,00	0,23	3 E
FF-3	28,7269	71,4442	395	13,20	0,65	10 SW
GG-1	28,5614	71,3314	140	13,65	0,63	3 NW
GG-2	28,5278	71,3503	565	14,05	0,82	7 SW
GG-3	28,5131	71,3611	632	13,90	0,83	9 SW
GGp-1	28,3719	71,2125	102	13,30	0,88	4 E
GGp-2	28,3475	71,2528	168	13,70	0,71	3 E
GGp-3	28,3297	71,2883	396	13,70	1,59	0
HH-1	28,2314	71,1944	97	14,05	0,45	2 SW
HH-2	28,2322	71,2281	141	14,00	0,62	5 SW
HH-3	28,2358	71,2625	206	14,00	0,60	0
II-1	28,0614	71,1872	144	13,80	0,64	5 SW
II-2	28,0564	71,2172	300	13,70	0,55	7 SW
II-3	28,0636	71,2553	565	13,70	0,69	12 SW
JJ-1	27,8475	71,1400	150	13,30	0,57	5 SW
JJ-2	27,8678	71,1881	650	13,40	0,90	8 SW
JJ-3			FE			12 SW
KK-1	27,7411	71,0989	140	14,00	1,40	0
KK-2	27,7353	71,1306	447	14,20	1,04	0

Estación	Latitud Sur	Longitud Oeste	Prof. (m)	Temp. Sup (°C)	Oxig. (ml/l)	Viento Mag-Dir
KK-3	27,7322	71,1503	760	14,20	1,13	4 SW
LL-1	27,6228	70,9686	100	13,25	1,06	1 E
LL-2	27,5967	70,9875	130	13,05	0,84	0
LL-3	27,5764	71,0078	230	13,00	0,23	1 E
MM-1	27,3986	70,9839	130	13,30	0,74	8 N
MM-2	27,4042	71,0289	220	13,65	0,36	8 N
MM-3	27,4103	71,0619	580	14,10	0,81	8 N
NN-1	27,1083	70,9403	120	14,00	0,65	3 SW
NN-2	27,1517	70,9928	180	14,15	0,55	4 N
NN-3	27,2083	71,0306	FE	14,25	0,74	5 N
OO-1	26,9819	70,8303	100	13,70	1,39	0
OO-2	26,9828	70,8781	138	13,50	1,23	4 N
OO-3	26,9839	70,9331	420	13,60	1,59	2 N
PP-1	26,8325	70,8436	132	13,80	0,50	0
PP-2	26,8297	70,8811	313	13,80	1,22	0
PP-3	26,8267	70,9261	480	13,65	1,38	0
QQ-1	26,6608	70,7586	116	13,80	1,31	6 SW
QQ-2	26,6664	70,7950	231	14,15	0,70	5 SW
QQ-3	26,6697	70,8519	506	14,00	-	0
RR-1	26,4839	70,7364	125	14,00	0,96	4 N
RR-2	26,4861	70,7731	130	14,00	0,94	2 NW
RR-3	26,4892	70,8064	211	14,00	0,90	3 NW
SS-1	26,3086	70,7342	126	14,55	1,11	0
SS-2	26,3086	70,7733	150	14,20	0,84	0
SS-3	26,3103	70,8222	388	14,40	-	0
TT-1	26,1472	70,7292	132	13,90	1,20	7 E
TT-2	26,1506	70,7661	252	14,45	0,87	6 E
TT-3	26,1553	70,8006	410	14,60	0,98	3 E
NOR-A1	26,0897	70,7000	130	14,40	4,03	0
NOR-A2	26,0847	70,7372	197	14,40	1,03	0
NOR-A3	26,0819	70,7806	402	14,30	0,77	0
NOR-B1	25,9925	70,6828	125	14,70	2,62	2 SW
NOR-B2	25,9889	70,7006	145	15,00	1,85	1 SW
NOR-B3	25,9867	70,7253	220	14,90	5,45*	4 SW
NOR-Cp1	25,8706	70,7456	126	14,45	1,59	5 N
NOR-Cp2	25,8672	70,7808	261	14,40	0,72	5 N
NOR-Cp3	25,8622	70,8028	400	14,50	0,59	4 N
NOR-E1	25,7467	70,7217	126	14,20	5,84*	4 N
NOR-E2	25,7461	70,7467	297	14,50	0,96	2 N
NOR-E3	25,7436	70,7836	330	14,80	0,79	0
NOR-F1	25,6650	70,7089	127	14,60	4,31*	2 N
NOR-F2	25,6644	70,7339	160	14,80	6,06*	4 N

Estación	Latitud Sur	Longitud Oeste	Prof. (m)	Temp. Sup (°C)	Oxig. (ml/l)	Viento Mag-Dir
NOR-F3	25,6647	70,7542	353	14,90	1,86	3 N
NOR-G1	25,5972	70,6711	125	14,70	3,32	0
NOR-G2	25,5936	70,7042	250	14,95	1,53	0
NOR-G3	25,5828	70,7381	417	14,85	1,63	0
NOR-H1	25,5008	70,6564	140	14,40	4,15	4 N
NOR-H2	25,5047	70,6889	316	14,70	3,04	4 N
NOR-H3	25,5106	70,7222	485	14,80	1,62	4 N
NOR-I1	25,4014	70,5628	194	15,00	0,99	0
NOR-I2	25,4061	70,5989	350	15,00	0,96	0
NOR-I3	25,4056	70,6372	560	15,00	2,62	3 N
NOR-J1	25,3372	70,4889	122	15,00	2,03	0
NOR-J2	25,3319	70,5250	273	15,70	0,63	0
NOR-J3	25,3272	70,5592	332	15,80	0,59	0
NOR-K1	25,2314	70,4825	124	15,10	1,68	6 SW
NOR-K2	25,2381	70,5192	235	15,00	0,39	6 SW
NOR-K3	25,2406	70,5589	440	15,10	1,42	6 SW
NOR-L1	25,1508	70,5122	120	15,80	1,83	4 SW
NOR-L2	25,1525	70,5336	140	15,50	1,00	5 SW
NOR-L3	25,1536	70,5667	418	15,80	1,60	5 SW
NOR-M1	25,0781	70,5419	135	15,60	0,88	4 SW
NOR-M2	25,0744	70,5711	554	15,60	0,92	0
NOR-M3	25,0769	70,6203	870	15,05	0,87	0

Anexo 20. Descripción granulométrica y de materia orgánica del muestreo oceanográfico.

Estación	Prof. (m)	Latitud Sur	Longitud Oeste	Diámetro medio (phi)	Clasificación	Grado de Selección	Clasificación	Diámetro medio (mm)	Mat. Org. (%)
AAS-1	54	-29,90333	-71,33389	1,51	Arena Mediana	0,96	Poco Seleccionada	0,351	6,106
AAS-2	100	-29,89778	-71,35750	2,03	Arena Fina	1,06	Poco Seleccionada	0,245	7,727
AAS-3	159	-29,88722	-71,38944	2,72	Arena Fina	1,11	Poco Seleccionada	0,152	3,711
AA-1	136	-29,72778	-71,36917	3,17	Arena Muy Fina	1,39	Poco Seleccionada	0,111	4,807
AA-2	400	-29,73361	-71,41722	3,43	Arena Muy Fina	1,17	Poco Seleccionada	0,093	5,839
AA-3	522	-29,73833	-71,45528	3,27	Arena Muy Fina	1,39	Poco Seleccionada	0,104	
BB-1	129	-29,57639	-71,36778	1,87	Arena Mediana	1,33	Poco Seleccionada	0,274	6,136
BB-2	258	-29,53972	-71,40389	2,73	Arena Fina	1,29	Poco Seleccionada	0,151	9,310
BB-3	262	-29,50083	-71,44000	-2,52	Gravas Finas	2,62	Mal Seleccionada	5,742	9,980
CC-1	85	-29,38139	-71,37389	3,33	Arena Muy Fina	1,13	Poco Seleccionada	0,099	2,163
CC-2	123	-29,38500	-71,41361	3,22	Arena Muy Fina	1,18	Poco Seleccionada	0,107	3,767
CC-3	130	-29,38778	-71,43250	3,05	Arena Muy Fina	1,04	Poco Seleccionada	0,121	8,153
DD-1	107	-29,21806	-71,53083	2,42	Arena Fina	0,82	Moderada Seleccionada	0,187	0,529
DD-2	440	-29,20806	-71,60806	3,18	Arena Muy Fina	0,87	Moderada Seleccionada	0,111	1,686
EE-1	145	-29,00389	-71,59194	0,51	Arena Gruesa	1,81	Poco Seleccionada	0,702	3,044
FF-1	136	-28,70389	-71,37556	2,22	Arena Fina	1,11	Poco Seleccionada	0,215	9,912
FF-2	220	-28,71333	-71,41306	2,27	Arena Fina	0,56	Moderada Seleccionada	0,207	6,085
FF-3	395	-28,72694	-71,44417	2,63	Arena Fina	0,71	Moderada Seleccionada	0,162	5,659
GG-1	140	-28,56139	-71,33139	1,91	Arena Mediana	1,15	Poco Seleccionada	0,268	5,354
GGp-1	102	-28,37194	-71,21250	3,01	Arena Muy Fina	1,17	Poco Seleccionada	0,124	3,105
GGp-2	168	-28,34750	-71,25278	2,36	Arena Fina	1,64	Poco Seleccionada	0,195	8,032
GGp-3	396	-28,32972	-71,28833	2,82	Arena Fina	0,99	Moderada Seleccionada	0,142	6,695
HH-1	97	-28,23139	-71,19444	1,02	Arena Mediana	0,65	Moderada Seleccionada	0,493	0,378
HH-2	141	-28,23222	-71,22806	2,51	Arena Fina	1,01	Poco Seleccionada	0,177	8,944
HH-3	206	-28,23583	-71,26250	2,43	Arena Fina	0,92	Moderada Seleccionada	0,186	8,032
II-1	144	-28,06139	-71,18722	2,67	Arena Fina	0,91	Moderada Seleccionada	0,157	1,703
II-2	300	-28,05639	-71,21722	1,92	Arena Mediana	1,32	Poco Seleccionada	0,264	6,205
JJ-1	150	-27,84750	-71,14000	2,63	Arena Fina	1,09	Poco Seleccionada	0,162	9,249
KK-1	140	-27,74111	-71,09889	1,91	Arena Mediana	0,91	Moderada Seleccionada	0,268	7,525
LL-1	100	-27,62278	-70,96861	2,33	Arena Fina	1,22	Poco Seleccionada	0,199	10,569
LL-2	130	-27,59667	-70,98750	2,82	Arena Fina	1,04	Poco Seleccionada	0,142	10,526
NN-1	120	-27,10833	-70,94028	-1,61	Grava Muy Fina	2,96	Mal Seleccionada	3,031	2,980
NN-2	180	-27,15167	-70,99278	-0,17	Arena Muy Gruesa	2,52	Mal Seleccionada	1,121	4,623
OO-1	100	-26,98194	-70,83028	3,17	Arena Muy Fina	1,14	Poco Seleccionada	0,111	3,100
OO-2	138	-26,98278	-70,87806	2,21	Arena Fina	1,69	Poco Seleccionada	0,216	9,133
OO-3	420	-26,98389	-70,93306	2,99	Arena Fina	1,12	Poco Seleccionada	0,126	7,878
PP-1	132	-26,83250	-70,84361	2,13	Arena Fina	1,39	Poco Seleccionada	0,228	10,307
PP-2	313	-26,82972	-70,88111	1,55	Arena Mediana	1,15	Poco Seleccionada	0,342	4,253
PP-3	480	-26,82667	-70,92611	2,38	Arena Fina	1,22	Poco Seleccionada	0,192	4,111
QQ-1	116	-26,66083	-70,75861	2,61	Arena Fina	1,71	Poco Seleccionada	0,165	12,522
QQ-2	231	-26,66639	-70,79500	1,92	Arena Mediana	1,08	Poco Seleccionada	0,264	8,458
RR-1	125	-26,48389	-70,73639	2,27	Arena Fina	1,78	Poco Seleccionada	0,207	11,296
RR-2	130	-26,48611	-70,77306	1,81	Arena Mediana	1,39	Poco Seleccionada	0,287	9,615
RR-3	211	-26,48917	-70,80639	2,35	Arena Fina	0,81	Moderada Seleccionada	0,196	9,430
SS-1	126	-26,30861	-70,73417	2,57	Arena Fina	1,75	Moderada Seleccionada	0,168	0,765
SS-2	150	-26,30861	-70,77333	2,55	Arena Fina	0,59	Moderada Seleccionada	0,171	10,372
SS-3	388	-26,31028	-70,82222	1,31	Arena Mediana	1,82	Poco Seleccionada	0,406	5,538
TT-1	132	-26,14722	-70,72917	2,21	Arena Fina	1,01	Poco Seleccionada	0,218	10,466
TT-2	252	-26,15056	-70,76611	2,57	Arena Fina	0,89	Moderada Seleccionada	0,168	8,088
TT-3	410	-26,15528	-70,80056	1,71	Arena Mediana	1,01	Poco Seleccionada	0,306	5,999
NOR-A1	130	-26,08972	-70,70000	2,65	Arena Fina	1,14	Poco Seleccionada	0,159	13,407

Estación	Prof. (m)	Latitud Sur	Longitud Oeste	Diámetro medio (phi)	Clasificación	Grado de Selección	Clasificación	Diámetro medio (mm)	Mat. Org. (%)
NOR-A2	197	-26,08472	-70,73722	2,17	Arena Fina	0,69	Modera. Seleccionada	0,222	6,386
NOR-B1	125	-25,99250	-70,68278	0,93	Arena Gruesa	2,23	Mal Seleccionada	0,525	16,306
NOR-B3	220	-25,98667	-70,72528	2,48	Arena Fina	0,69	Modera. Seleccionada	0,179	3,414
NOR-Cp1	126	-25,87056	-70,74556	2,73	Arena Fina	0,81	Modera. Seleccionada	0,151	9,482
NOR-Cp2	261	-25,86722	-70,78083	2,48	Arena Fina	0,81	Modera. Seleccionada	0,179	5,925
NOR-Cp3	400	-25,86222	-70,80278	3,02	Arena Muy Fina	0,86	Modera. Seleccionada	0,123	3,087
NOR-E1	126	-25,74667	-70,72167	2,41	Arena Fina	1,33	Poco Seleccionada	0,189	3,264
NOR-E2	297	-25,74611	-70,74667	2,91	Arena Fina	0,71	Modera. Seleccionada	0,134	4,683
NOR-E3	330	-25,74361	-70,78361	2,51	Arena Fina	1,07	Poco Seleccionada	0,176	7,353
NOR-F1	127	-25,66500	-70,70889	1,81	Arena Mediana	1,58	Poco Seleccionada	0,287	2,864
NOR-F2	160	-25,66444	-70,73389		Rocas y Bolones				
NOR-F3	353	-25,66472	-70,75417	2,55	Arena Fina	0,88	Modera. Seleccionada	0,171	6,325
NOR-G1	125	-25,59722	-70,67111	2,53	Arena Fina	2,53	Poco Seleccionada	0,173	12,388
NOR-G2	250	-25,59361	-70,70417	1,55	Arena Mediana	0,7	Modera. Seleccionada	0,342	7,727
NOR-H1	140	-25,50083	-70,65639	1,21	Arena Mediana	0,69	Modera. Seleccionada	0,432	0,396
NOR-H2	316	-25,50472	-70,68889	2,53	Arena Fina	0,66	Modera. Seleccionada	0,173	0,765
NOR-I1	194	-25,40139	-70,56278	2,22	Arena Fina	1,02	Poco Seleccionada	0,215	1,772
NOR-I2	350	-25,40611	-70,59889	2,62	Arena Fina	0,78	Modera. Seleccionada	0,163	7,121
NOR-J1	122	-25,33722	-70,48889	2,55	Arena Fina	1,46	Poco Seleccionada	0,171	7,181
NOR-J2	273	-25,33194	-70,52500	1,97	Arena Mediana	1,91	Poco Seleccionada	0,255	5,964
NOR-J3	332	-25,32722	-70,55917	2,57	Arena Fina	0,92	Modera. Seleccionada	0,168	7,250
NOR-K1	124	-25,23139	-70,48250	2,05	Arena Fina	2,51	Mal Seleccionada	0,241	13,936
NOR-K2	235	-25,23806	-70,51917		Rocas y Bolones				
NOR-L1	120	-25,15083	-70,51222	2,67	Arena Fina	0,92	Modera. Seleccionada	0,157	10,466
NOR-L2	140	-25,15250	-70,53361	2,21	Arena Fina	1,14	Poco Seleccionada	0,218	10,432
NOR-L3	418	-25,15361	-70,56667	2,26	Arena Fina	1,62	Poco Seleccionada	0,209	8,273
NOR-M1	135	-25,07806	-70,54194	1,45	Arena Mediana	1,29	Poco Seleccionada	0,366	6,764