

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

Índices de abundancia de las principales especies capturadas como
fauna acompañante del camarón nailon durante los cruceros de
evaluación directa realizados entre 1998 y 2004

Proyecto para optar al título de Ingeniero Pesquero
por
Juan Carlos Alberto Orellana Torres

Valparaíso
2006

Comisión del Proyecto de Título:

Profesor Guía : Sr. Patricio Arana Espina

Profesor : Sr. Teófilo Melo Fuentes

Profesor : Sr. Patricio Pavéz Carrera

AUTORIZACIÓN DE USO

Al presentar este proyecto como último requisito para la obtención del título de Ingeniero Pesquero, autorizo a la biblioteca de la Escuela de Ciencias del Mar de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, para que disponga libremente de ella. Autorizo además reproducciones parciales o totales de este proyecto sólo con fines académicos.

Juan Carlos Alberto Orellana Torres

*“Estar preparado es importante,
saber esperar lo es aún más, pero
aprovechar el momento adecuado
es la clave de la vida”.*

Arthur Schnitzler

AGRADECIMIENTOS

Luego de un largo camino para llegar a este documento final y en el cual me di cuenta que todo sacrificio tiene su recompensa, me permito agradecer a las siguientes personas:

Al Sr. Patricio Arana, profesor guía de este Proyecto de Título, quien confió en que esto tendría buen puerto, por su orientación y consejos para lograr el óptimo desarrollo de este documento y por darme la oportunidad de trabajar junto a él.

A los profesores Teófilo Melo y Patricio Pavéz, miembros de la comisión del Proyecto de Título, por la revisión y comentarios finales hacia este documento.

A mis padres, María Torres y Alberto Orellana, por cuanto gracias a su sacrificio, esfuerzo y dedicación he logrado gran parte de mi desarrollo personal y profesional. Por los valores y enseñanza entregada, son lo más grande....los quiero mucho.

A mi hermano, Jorge Orellana, por apoyarme y aconsejarme en los momentos que he necesitado su ayuda.

Especialmente a Andrea, por todo el amor que me entregó durante estos años y por estar a mi lado en todo momento, aconsejándome y acompañándome en las buenas y en las malas. Y por como dijiste en tu tesis: “*llegar a mi vida en el momento preciso*”.

A toda mi familia (Orellana, Torres, Gacitúa, Gaete, Vera, Marchant, etc. etc.), por el cariño, apoyo y preocupación que han manifestado desde siempre. Igualmente extensivo a mis vecinos del block.

A mis compañeros de promoción, Ricardo, Rodrigo, Carlos, Juan Pablo, Felipe, Javier, Pablo, María Elena, Cristina, Jennifer, Carolina, Lizbeth, Soledad, con quienes compartí muy buenos y gratos momentos, tanto dentro como fuera de la U.

A mis amigos de oficina: Calú, Aurorita, Esmeralda, Raúl, Mauricio A., Mauricio G., Michell, quienes desde mi ingreso a trabajar con ellos me ayudaron y aconsejaron en todo momento.

Al personal de los buques “*Lonquimay*” y “*Barlovento*”, en especial a los capitanes Frank y Santiago.

A Lizetty, por su ayuda en los pasos finales de este documento y por todo lo que viene en el futuro.

Y finalmente a todas aquellas personas que contribuyeron de alguna manera a desarrollar este proyecto y que han estado a mi lado durante las etapas más importantes de mi vida. Disculpen si no los nombré pero saben que están presentes en mi pensamiento.

CONTENIDO

	Pág.
Portilla	
Comisión del Proyecto de Título	i
Informe sobre el Proyecto de Título	ii
Autorización de uso	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Contenido	vi
Resumen ejecutivo	ix
Introducción	1
1.0 Antecedentes	3
1.1 Antecedentes recurso objetivo	3
1.1.1 Taxonomía	3
1.1.2 Descripción del recurso	4
1.1.3 Distribución geográfica y batimétrica	4
1.1.4 Reproducción	6
1.1.5 Estructura de tallas	7
1.1.6 Alimentación	9
1.2 Antecedentes sobre la pesquería	10
1.2.1 Aspectos legales	10
1.2.2 Desembarques	16
1.2.3 Embarcaciones y artes de pesca	16
1.3 Aspectos generales sobre estimación de índices de abundancia	23
1.3.1 Estimación de la abertura punta de alas (APA)	23
1.4 Evaluaciones directas	25
1.4.1 Área de prospección y período de estudio	27
1.4.2 Lances de pesca realizados durante las evaluaciones directas (1996-2004)	29
1.5 Antecedentes de fauna acompañante	39
2.0 Metodología	41

2.1	Información analizada	41
2.2	Proyectos de Evaluación directa	41
2.3	Diseño de muestreo en la zona de prospección	42
2.4	Recopilación en terreno de datos operacionales y de captura	43
2.5	Cruceros de evaluación y artes de pesca	44
2.6	Supuestos y limitaciones	47
2.7	Análisis de la composición de las capturas	48
2.8	Especies utilizadas en los análisis	48
2.9	Análisis multitemporal de la distribución espacial y batimétrica de los recursos	48
2.10	Estimación de abundancia relativa	49
2.11	Determinación del estimador de CPUA	50
2.12	Media aritmética	50
2.13	Razón de captura	52
2.14	Programas computacionales utilizados	52
3.0	Resultados	53
3.1	Composición de las capturas totales registradas en los cruceros de evaluación	53
3.1.1	Análisis global y por región	53
3.2	Composición de las capturas en lances con presencia de camarón nailon	73
3.2.1	Análisis global y por región	73
3.3	Selección de especies	87
3.4	Distribución espacial de los recursos	87
3.4.1	Análisis global	87
3.4.2	Distribución espacial de los recursos en lances totales y con presencia de camarón nailon, por macrozona	88
3.4.2.1	Jaiba mochilera (<i>Lophorochinia parabranchia</i>)	88
3.4.2.2	Jaiba araña (<i>Libidoclaea granaria</i>)	88
3.4.2.3	Langostino amarillo (<i>Cervimunida johni</i>)	88
3.4.2.4	Langostino colorado (<i>Pleuroncodes monodon</i>)	105
3.4.2.5	Merluza común (<i>Merluccius gayi gayi</i>)	105
3.4.2.6	Lenguado de ojos grandes (<i>Hipoglossina macrops</i>)	122
3.4.2.7	Pejerrata (<i>Caelorhynchus fasciatus</i>)	122
3.5	Distribución batimétrica	143
3.5.1	Análisis global	143
3.5.2	Distribución batimétrica de los recursos en lances totales y con presencia de camarón nailon, por macrozona	146
3.6	Estimación de abundancia relativa	157
3.6.1	Análisis global de la captura por unidad de área (CPUA)	157

3.6.2	Análisis por macrozona de la captura por unidad de área (CPUA)	162
3.7	Razón de captura	168
4.0	Discusión	180
5.0	Conclusiones	189
6.0	Referencias bibliográficas	191

RESUMEN EJECUTIVO

En el transcurso de los años y debido a la sobreexplotación que han experimentado las especies marinas de importancia económica, como es el caso de los crustáceos, es que se han ejecutado numerosos proyectos destinados fundamentalmente a contribuir con la gestión de los recursos a fin de propender a su empleo sustentable en el tiempo. Es así, que especies como el camarón nílón (*Heterocarpus reedi*), langostino amarillo (*Cervimunida johni*) y langostino colorado (*pleuroncodes monodon*), entre otros, han sido objeto de diversos estudios destinados a conocer la situación de sus poblaciones explotadas.

En este contexto, el Consejo de Investigación Pesquera teniendo presente la importancia de las pesquerías mencionadas anteriormente y la necesidad de contar con información actualizada sobre aspectos relacionados con el stock de los recursos, que permitan un manejo adecuado de los mismos, es que a convocado a partir de 1996 hasta la fecha y mediante concursos públicos a desarrollar proyectos de evaluación directa de camarón nílón entre las Regiones II y VIII.

Es así, como los objetivos de estos proyectos han consistido en determinar la distribución geográfica del camarón nílón en el área de estudio, la biomasa y abundancia, la condición reproductiva y la composición e importancia relativa de las especies constituyentes de la fauna acompañante de este recurso durante los respectivos cruceros de evaluación. De esta manera, tales antecedentes han quedado a disposición del Fondo de Investigación Pesquera (FIP), entidad a la cual se le solicitó formalmente disponer de las bases de datos con la finalidad de complementarlas con aquellas que ya disponía la Escuela de Ciencias del Mar (proyectos desarrollados en 2000, 2002, 2003 y 2004).

Una vez que el FIP proporcionó la información solicitada, el presente estudio consistió en determinar la composición e importancia relativa de la totalidad de especies que componen la fauna acompañante del camarón nílón, así como la distribución geográfica y batimétrica, índices de abundancia relativa (CPUA) y razón de captura de las principales especies asociadas a las capturas del recurso objetivo. Los análisis fueron realizados en base a la totalidad de los lances de pesca realizados durante la ejecución de cada uno de los proyectos y posteriormente seleccionando aquellos en los cuales se registró captura de camarón nílón.

De esta manera, se determinó que las capturas de camarón nílón considerando la totalidad de los lances (con y sin captura del recurso objetivo) están asociadas a una abundante variedad de especies constituyentes de la fauna acompañante de este recurso. Es así, como se registró un total de 63 especies entre los proyectos desarrollados entre 1998 y 2004. De estas, 38 correspondieron a peces, 16 a crustáceos, tres a moluscos y seis se clasificaron en el ítem otros.

Al analizar la composición de las capturas, tanto en la totalidad de los lances como en aquellos con presencia de camarón nílón, se determinó que en base al aporte en peso a la captura total, las principales especies asociadas al recurso objetivo entre las Regiones II y VIII fueron: langostino amarillo, langostino colorado, jaiba mochilera, jaiba araña, merluza

común, lenguado de ojos grandes y pejerrata. Ante esto, los análisis correspondientes fueron desarrollados para estos recursos.

Con respecto a la distribución geográfica y batimétrica se determinó que en términos generales la presencia de merluza común y de lenguado de ojos grandes fue recurrente entre las Regiones II y VIII. En tanto, el pejerrata resultó mayormente significativo en la macrozona sur (Regiones V a VIII). Estos tres recursos se concentraron en bajas profundidades, principalmente entre 81 y 230 m.

En el caso de los crustáceos, se determinó que estos se concentraron preferentemente en la macrozona norte. Es así, como la jaiba mochilera se distribuyó principalmente en la II Región y los langostinos amarillo y colorado en las Regiones III y IV. En tanto, la jaiba araña se presentó de manera continua en la macrozona sur, esto es entre las Regiones V y VIII. En términos batimétricos, estos recursos se distribuyeron indistintamente entre los 111 y 470 m de profundidad.

En cuanto a la razón de captura, se determinó una relación de 4:1 y de 2:1 para los lances totales y aquellos con captura de camarón nailon, respectivamente. Esto indicó que entre 1998 y 2004 por cada kilo de camarón nailon se capturaron 4 y 2 kg de fauna acompañante en cada una de las series de datos analizadas.

Los índices de abundancia relativa (CPUA promedio (kg/km^2)) en la serie de tiempo analizada presentaron fluctuaciones en cada uno de los recursos analizados, tanto en la totalidad de los lances como en aquellos con presencia de camarón nailon. Igualmente, se determinó la diferencia en los montos una vez que fueron analizados por macrozona, es decir, Regiones II a IV (macrozona norte) y V a VIII (macrozona sur).

INTRODUCCIÓN

Entre las actividades económicas desarrolladas en nuestro país, la explotación y producción de recursos pesqueros es una de las que ha demostrado mayor dinamismo, reflejándose esto en una tendencia creciente en los desembarques nacionales. De esta manera, la positiva evolución registrada en el sector pesquero nacional ha sido potenciada principalmente por la presencia y disponibilidad de recursos de interés comercial, entre los cuales destacan los crustáceos, representados particularmente por camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), langostino amarillo (*Cervimunida johni*) y langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*).

En Chile, el inicio de la extracción del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) se inició en la década del 50 junto a las capturas de merluza común (*Merluccius gayi*), registrándose posteriormente desembarques comerciales en los puertos de Coquimbo, Guayacán, Quintero, Valparaíso, San Antonio, Talcahuano y Tomé (Acuña *et al.*, 2003). Esta pesquería se mantuvo en condición de libre acceso por más de 25 años, sin estar sujeta a cuotas ni a otras medidas de manejo hasta la aplicación del Límite Máximo de Captura por Armador en 1995. Es así, como en la actualidad además de las medidas mencionadas anteriormente, se aplicaron vedas extractivas con la finalidad de proteger los procesos de reproducción, reclutamiento y crecimiento, y se incorporaron porcentajes de desembarque de especies asociadas a las capturas del recurso objetivo.

Los estudios más recientes sobre el camarón nailon se deben al desarrollo de proyectos de evaluación directa requeridos por el Fondo de Investigación Pesquera (FIP), los cuales han permitido actualizar aspectos tales como estimaciones de abundancia y biomasa, determinación de la distribución espacial, aspectos reproductivos, el análisis de la composición e importancia relativa de las especies que constituyen la fauna acompañante de este recurso. De acuerdo a esto último, la captura de estos organismos en la pesca de crustáceos con redes de arrastre ha tenido un interés creciente en relación a sus estudio, análisis y evaluación. Sin embargo, en nuestro país no existe hasta ahora una cuantificación de la cantidad de pesca no objetivo que se captura al orientar las faenas extractivas sobre este grupo taxonómico. Esto, basado principalmente en la percepción de que este tipo de redes captura una gran cantidad de individuos, de distintas especies, que son descartados y que evidentemente podrían afectar la abundancia y biomasa de recursos de interés comercial, además de los posibles impactos en la estructura trófica de las comunidades a las que pertenecen.

De acuerdo a lo expuesto, surge entonces la interrogante de cuánto es lo que realmente se captura en calidad de fauna acompañante en faenas de pesca dirigidas al camarón nailon. Sin embargo, esto resulta difícil de estimar por cuanto no se puede contar temporalmente con investigadores a bordo que cumplan la tarea de cuantificación de recursos y a su vez debido a que los capitanes o patrones de las embarcaciones no registran este tipo de información en sus bitácoras de pesca. A raíz de esta situación, se debe recurrir a fuentes alternativas como son las generadas durante los proyectos de evaluación directa realizados a este crustáceo, y que permiten identificar y cuantificar la cantidad en términos

espaciales (Regiones II a VIII) y temporales (entre 1998 y 2004) de los recursos que son capturados junto al camarón nailon.

Objetivo general

Estimar índices de abundancia de las principales especies capturadas en calidad de fauna acompañante del recurso *Heterocarpus reedi* (Bahamonde, 1955) entre las Regiones II y VIII, en el período 1998 - 2004.

Objetivos específicos

Analizar la composición relativa en peso, total y por región, de las especies capturadas durante los cruceros de evaluación directa dirigidos al camarón nailon.

Establecer la composición relativa en peso, total y por región, de la fauna acompañante presente en los lances con capturas de camarón nailon.

Determinar la distribución latitudinal y batimétrica de los principales recursos capturados como fauna acompañante en los lances realizados durante los proyectos de evaluación directa.

Determinar la captura relativa de fauna acompañante obtenida por cada kilo de camarón nailon extraído durante los cruceros de prospección.

1.0 ANTECEDENTES

1.1 Antecedentes recurso objetivo

1.1.1 Taxonomía

Según Bahamonde (1955), este recurso presenta la siguiente clasificación taxonómica:

Phylum	: Arthropoda
Clase	: Crustacea
Subclase	: Malacostraca
Serie	: Eumalacostraca
Superorden	: Eucarida
Orden	: Decapoda
Super sección	: Natantia
Sección	: Caridea
Familia	: Pandalidae
Género	: <i>Heterocarpus</i>
Especie	: <i>Heterocarpus reedi</i>
Nombre común	: Camarón nailon (Fig. 1)

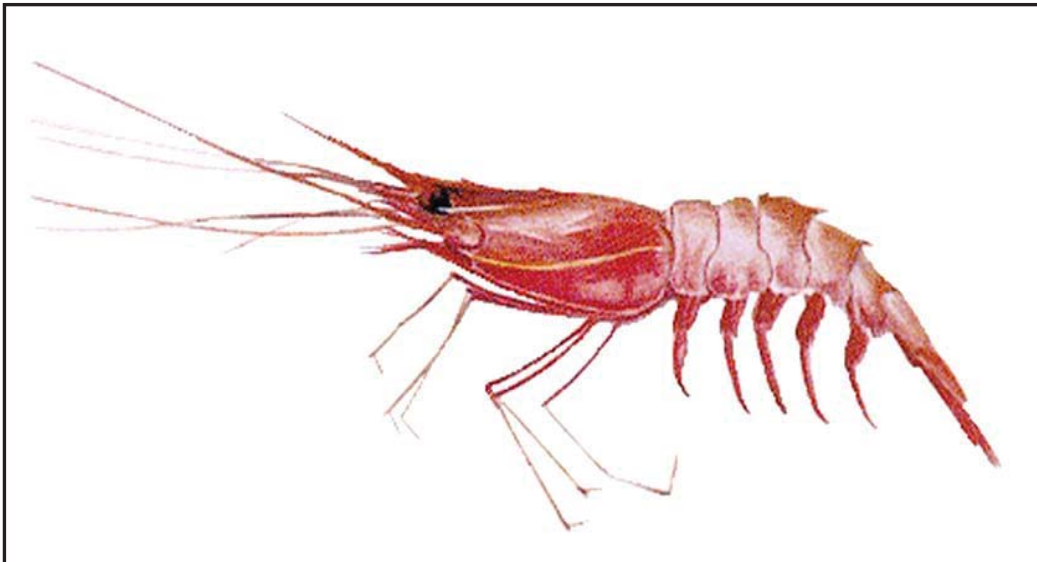


Figura 1. Ejemplar de camarón nailon (*Heterocarpus reedi* Bahamonde, 1955).

1.1.2 Descripción del recurso

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. Esta especie se caracteriza por presentar una coloración de tonos rojizos y anaranjados en las regiones del pleón y perión, además de una gran cantidad de espinas sobre todo en el rostro, el que posee forma de hoja de sierra (Ziller, 1993).

En este recurso, las diferencias entre machos y hembras son escasas y se refieren principalmente a la estructura de pereiópodos y pleópodos. Respecto a los pereiópodos, la principal diferencia radica en la presencia o ausencia del poro genital; aspecto que es difícil de percibir sin la ayuda de aumento. En cuanto a la estructura de los pleópodos, cabe destacar que corresponden a los cinco pares de apéndices ubicados en la parte ventral del abdomen o cola del camarón, distribuidos de a dos por cada segmento abdominal o somito. Cada par de pleópodos es idéntico por somito, constituidos cada uno de ellos por cuatro segmentos, denominados: coxopodito, basopodito, endopodito y exopodito (Illanes y Zúñiga, 1971).

La principal diferencia entre ambos sexos se observa claramente al considerar la forma y estructura del endopodito (N) (Fig. 2). La descripción detallada de las características en las que difiere esta estructura se presenta en la Tabla 1.

1.1.3 Distribución geográfica y batimétrica

Según Arana y Nakanishi (1971), la dispersión de *Heterocarpus reedi* corresponde al área entre Taltal (25°19'S) y Puerto Saavedra (38°50'S). Sin embargo, la información que proviene tanto de operaciones de pesca comercial como de datos recopilados de diversos cruceros de prospección, han permitido conocer con mayor precisión las áreas de concentración de este crustáceo.

De esta manera, Arana *et al.* (2003a) determinaron el área de distribución espacial del recurso, el cual corresponde a los fondos marinos ubicados entre las Regiones II y IV, donde la cobertura espacial del camarón nailon es prácticamente continua. Cabe destacar que desde la Región de Valparaíso hacia el sur, existe una progresiva interrupción en la continuidad espacial. A su vez, Roa *et al.* (1999) destacaron que la distribución del camarón es casi continua en una estrecha banda entre el Puerto de Chañaral, en la III Región, y la bahía de Tongoy, en la IV Región. Más al sur, se produce una modificación en la distribución por cuanto la presencia de *H. reedi* comienzan a ser más esporádicas. Así, el camarón sólo se encuentra en pequeños focos al norte y al sur del Cañón del Río Maipo, en la VI Región, y frente a Punta Nugurne, en la VII Región.

En aguas de la VI Región, la desaparición de la continuidad espacial de la especie se acentúa, ratificado por capturas más escasas y esporádicas en la zona sur de Pichilemu – Topocalma. Tal tendencia se intensifica en la VIII Región del país, zona en la cual el recurso ocasionalmente ha sido localizado agregado en un foco de abundancia situado en forma

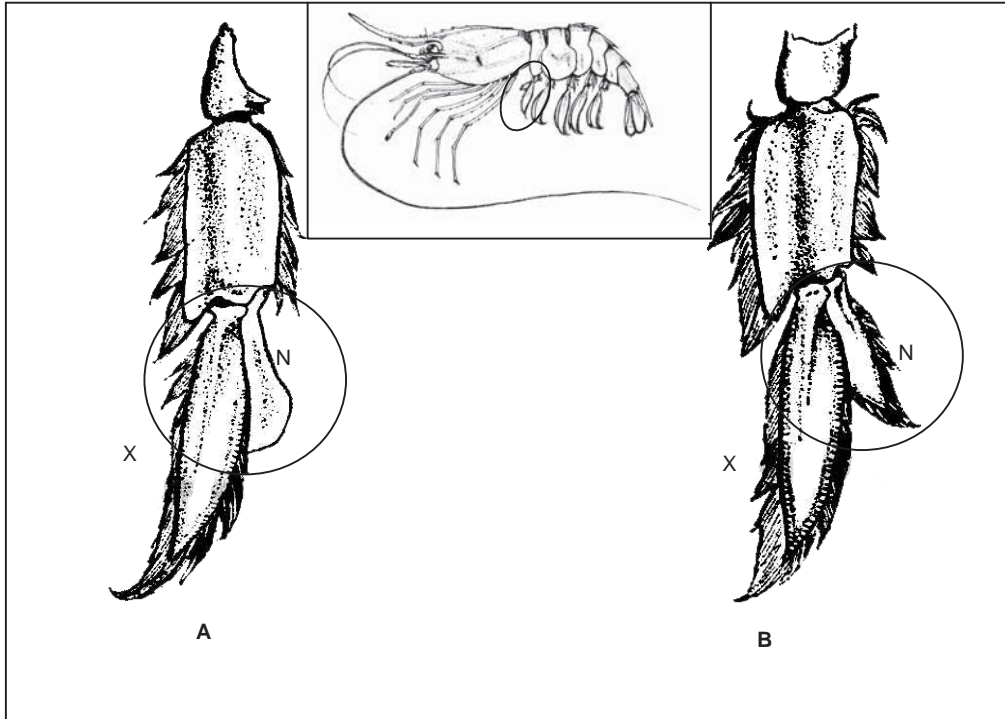


Figura 2. Primer pleópodo de macho (A) y hembra (B), en donde se destacan las diferencias entre sexos en el endopodito (N).

Fuente: Illanes y Zúñiga, 1971.

Tabla 1
Características de los segmentos X (exopodito) y N (endopodito), del primer pleópodo del camarón nailon, en machos y hembras

SEGMENTO	MACHO	HEMBRA
X	Foliáceo, alargado, con bordes segmentados y finamente aserrados.	Foliáceo, alargado, con bordes segmentados y finamente aserrados.
N	Corto, extremo distal redondeado, escamiforme, con borde finamente aserrado.	De igual forma que X, de extremo aguzado y borde piloso, pero más corto que éste. $X = 1,8 * N$.

aproximada frente a Tomé. Esta situación ha llevado a afirmar que la especie se distribuye, principalmente, en la zona centro - norte del país (Arana *et al.*, 2003a).

De la misma manera, en el trabajo realizado por Escuela de Ciencias del Mar (1996), se señaló que el camarón nailon presenta una clara distribución orientada de norte a sur debido a que se localizó en forma continua en casi todo el tramo latitudinal prospectado. La excepción ocurrió en la VIII Región, al sur del cañón del Bío-Bío (36°38'S) hasta la isla Mocha (38°30'S), es decir, hasta el límite sur de la zona global de estudio.

Finalmente y según Arana *et al.* (2005) fue posible establecer que a partir de la zona sur de la II Región, aproximadamente al norte de la ciudad de Tal Tal (25°09'S) hasta el Cañón Submarino de San Antonio (33°30'S), la cobertura espacial de camarón nailon fue prácticamente continua. En el caso de las Regiones de Coquimbo y Atacama (Regiones IV y III), lo estrecho de la plataforma continental determinó una delgada faja de abundancia, determinando la presencia de este recurso al interior del Área de Reserva Artesanal. En tanto hacia el sur, la existencia de lances con pesca fue más esporádica, determinando éstos, en conjunto con zonas no rastreables en la VII Región (especialmente al sur de Constitución), la delimitación de conglomerados de abundancia.

Respecto del rango batimétrico, Roa *et al.* (1999) señalaron que el recurso se encuentra a profundidades entre 155 y 424 m, en fondos de arcilla, roca sedimentaria (laja), arena fangosa o fango. Es posible señalar que la presencia de camarón nailon es recurrente entre los 200 y 300 m de profundidad, estableciéndose que el recurso puede ser localizado en agregaciones de consideración hasta profundidades cercanas a los 450 m, con presencia esporádica a profundidades mayores de 550 m (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a).

1.1.4 Reproducción

El camarón nailon presenta un ciclo reproductivo de larga duración ya que durante casi todo el año es posible encontrar hembras que portan huevos externamente entre los pleópodos. Sin embargo, Arana *et al.* (1976) observaron que durante el período de enero a marzo, el porcentaje de hembras ovíferas se reduce notoriamente, alcanzando en promedio cifras inferiores al 10% de los ejemplares examinados.

Así también, Arana *et al.* (1976) estimaron que el período de mayor portación de huevos está comprendido entre mayo y diciembre, correspondiendo de junio a septiembre los de máxima incidencia, y entre septiembre y diciembre la época de liberación de larvas. Por otro lado, Arana y Noziglia (1975) y Arana *et al.* (1976) señalaron que el camarón nailon es una especie incubante y la duración de este proceso es de aproximadamente seis meses, realizando los desoves durante todo el año (a excepción del verano) con un máximo de junio a septiembre y un cierto desfase entre las zonas de distribución norte y sur del recurso. A su vez, Arana y Nakanishi (1971) señalaron que durante el período de portación las hembras ovíferas migran hacia aguas menos profundas, haciéndose más accesibles al arte de pesca.

El trabajo realizado por Roa *et al.* (1999) entre agosto y diciembre de 1998, dió cuenta del poco éxito alcanzado en las Regiones II a IV con respecto a los aspectos reproductivos del recurso debido a que la mayoría de las hembras de mayor talla ya habían desovado en la época en que se realizó el crucero, y aquellas hembras portadoras, en su gran mayoría portaban huevos en estado avanzado de desarrollo. Distinto es el caso de las Regiones V a VIII, en las cuales se realizaron numerosos muestreos para determinar la condición reproductiva, encontrándose con bastantes hembras con huevos en estado incipiente de desarrollo.

Según la Escuela de Ciencias del Mar (2000a), los resultados obtenidos durante muestreos realizados entre junio y julio de 2000, en aguas de las Regiones II a VIII, mostraron la presencia de un escaso porcentaje de hembras con huevos en avanzado estado de desarrollo en junio, indicando así que una fracción muy pequeña de hembras (3,4%) ha completado el desarrollo embrionario y se ha iniciado la eclosión de los huevos, y que el porcentaje de hembras con huevos maduros fue mayor en la III Región que en la IV y V Regiones. De esta manera, existe evidencia que en julio recién está comenzando la época de liberación larval en la zona norte (Regiones II a IV), la cual debiera ser más intensa a partir de agosto en el resto de las regiones (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a).

En el análisis efectuado entre junio y agosto de 2001, el 71,6% de las hembras se encontraba portando huevos, registrándose en todas las regiones porcentajes de hembras ovíferas superiores al 58,0%, lo que se hace más notorio desde la V Región hacia el sur, donde éste supera el 99%. Estos resultados coinciden temporalmente con el período de máxima portación de huevos de la especie, siendo considerados como sustento técnico en el establecimiento de una veda biológica durante julio-agosto a fin de proteger el período de máxima portación de huevos (Acuña *et al.*, 2002a).

1.1.5 Estructura de tallas

En la determinación de la estructura de tallas del camarón nailon realizado por la Escuela de Ciencias del Mar (1996) entre las Regiones II y VIII, se muestrearon un total de 75.328 ejemplares, mediante los cuales se estableció en forma global la predominancia de hembras con una proporción sexual de 55,7% (41.997), a excepción de la zona de Valparaíso en la que se estableció similar proporción de ambos sexos. Paralelamente, se observó que en todas las zonas de estudio el rango de distribución de tallas de los machos fue menor que el de las hembras, haciéndose aún más notorio en las zonas de Valparaíso y Talcahuano.

En términos globales las tallas estuvieron comprendidas entre 11,5 y 35,5 mm en los machos; entre 13,5 y 39,5 mm en las hembras ovíferas y entre 10,5 y 47,5 mm en las hembras sin huevos. En relación con las tallas medias, se estableció un incremento de la talla de norte a sur, en los machos fluctuó entre 21,2 y 24,8 mm, en las hembras con huevos entre 26,3 y 28,2 mm, y en las hembras sin huevos entre 20,9 y 25,0 mm. De esta manera, y al comparar estos valores por zona, se observó que en todos los casos, los machos presentaron una talla media inferior a la observada en las hembras totales (Escuela de Ciencias del Mar, 1996).

Según Roa *et al.* (1999), el esfuerzo de muestreo biológico se elevó a 36.415 individuos, de los cuales el 70% fueron hembras, con un 74% proveniente de la II a IV Regiones, de esta manera las hembras de camarón nailon predominaron fuertemente sobre los machos en todo el rango latitudinal analizado (Regiones II a VIII). Las estructuras de tallas mostraron hembras que alcanzan mayores tamaños que los machos en toda el área de evaluación. Así, predominó una talla comprendida entre 20 y 25 mm en machos y tallas comprendidas entre 25 y 30 mm en hembras (Roa *et al.*, 1999).

A su vez, Acuña *et al.* (2000) señalaron que en las capturas de camarón nailon se registró un mayor porcentaje de hembras que de machos, con un 67,1 y 32,9% respectivamente. La tendencia de las tallas promedio es aumentar hacia al sur, tanto en machos como en hembras, encontrándose en las Regiones VII y VIII las tallas más grandes, con promedios superiores a 27,8 mm de longitud de cefalotórax. La talla de primera madurez sexual fue estimada por estos autores en 28,8 mm.

Según Escuela de Ciencias del Mar (2000a), existió predominancia de hembras en toda el área de estudio, presentándose estructuras de tallas diferentes entre machos y hembras. Así, de 152.816 ejemplares muestreados, 52.784 corresponden a machos y 100.032 a hembras. En general, las tallas medias más altas se obtuvieron en las regiones extremas, donde la talla media inferior fue de 24,05 mm, obtenido en la V Región. Así, se registró la mayor talla media en las hembras, con valores que oscilaron entre 27,7 mm (II Región) y 24,8 mm (V Región). Por su parte, los machos presentaron longitudes cefalotorácicas medias entre 22,4 y 24,9 mm en la V y VIII Región, respectivamente.

Según Acuña *et al.* (2002a), de un total de 23.989 individuos muestreados, el 58,9% correspondió a hembras (13.902) y 42,0% a machos. De esta manera, señalan un claro predominio de las hembras en la mayoría de las Regiones, salvo en la VII Región, donde el porcentaje de machos superó el 58,0%. Los resultados en las distribuciones de frecuencias de tallas revelaron ejemplares de tamaño promedio similar en la II, III y IV Regiones (21,8 mm; 21,4 mm y 21,8 mm, respectivamente). De la misma manera, se registran tallas promedio de 24,5 mm en la V Región; 25,5 mm en la VI Región y 25,5 mm en la VII Región.

La información analizada por Arana *et al.* (2003a) con la finalidad de establecer la proporción sexual global y a la talla y la distribución de frecuencias de tallas, se sustentó en la medición de 326.350 ejemplares, de los cuales 124.209 (38,1%) correspondieron a machos y 202.141 (61,9%) a hembras. Así, quedó en evidencia el predominio de las hembras en toda el área de estudio, donde la proporción sexual a la talla indicó que los machos sólo predominaron en el rango comprendido entre 18 y 24 mm. En todas las regiones las hembras presentaron mayor talla media con valores que fluctuaron entre 24,4 (III Región) y 27,3 mm (VIII Región), en tanto que los machos exhibieron tamaños promedio entre 22,8 y 24,8 mm (III y VI Región, respectivamente).

1.1.6 Alimentación

Respecto al contenido gástrico del camarón nailon, Andrade y Báez (1980) señalaron que este crustáceo ingiere ítems alimentarios que se caracterizan por ser: (a) estáticos (sedimento y foraminíferos); (b) sésiles (poríferos); (c) lentos (gastrópodos y ofiuroides) y (d) rápidos (decápodos). Así también, estos autores señalaron que el camarón nailon es un predador y un detritívoro con régimen omnívoro.

El sistema digestivo está compuesto por un corto esófago que da paso a un estómago cardial seguido del estómago pilórico, al que le continúa un tubo intestinal más o menos recto dividido en secciones anterior, posterior y rectal, ubicándose el ano en el telson. El estómago cardial es, al igual que en los demás crustáceos, un complejo sistema de dientes trituradores y sistemas de filtrado (Guzmán, 2003).

1.2 Antecedentes sobre la pesquería

1.2.1 Aspectos legales

Desde el nacimiento de esta pesquería en la década de los 50, la normativa pesquera a la cual ha estado sometida el recurso camarón nailon da cuenta de un primer período caracterizado por el libre acceso, normado desde el año 1991 en la Ley General de Pesca y Acuicultura, asimilándose al régimen General de Acceso. Posteriormente, en el año 1994, se suspende (DS MINECON N° 627, del 15/nov/1994) por el lapso de 12 meses la recepción de solicitudes y el otorgamiento de autorizaciones de pesca extractiva industrial entre las Regiones II y VIII, zona en la cual se ha desarrollado históricamente la pesquería, además de fijarse un límite máximo de captura y desembarque de 8.900 toneladas en dicho período (Canales *et al.*, 1999).

Posteriormente, existía la alternativa de declarar la unidad de pesquería en estado de plena explotación o dejarla en régimen general de acceso. La cuota máxima de captura mencionada fue copada con anterioridad al transcurso del plazo fijado (Acuña *et al.*, 1997). Por decisión de la autoridad, a partir de 1995, la pesquería de camarón nailon entre las Regiones II a VIII es declarada en Estado y Régimen de Plena Explotación (DS MINECON N° 611, del 06/oct/1995) (Arana, 2004), y desde 1996 ha estado sujeta a cuotas globales anuales de captura, las cuales son fraccionadas entre el sector artesanal y el industrial (Fig. 3).

A su vez, y considerando que la unidad de pesquería del camarón nailon se encuentra individualizada en el artículo 2° letra n) de la Ley N° 19.713, fue sometida a la medida de administración denominada Límite Máximo de Captura por Armador en el área marítima comprendida entre el límite norte de la II Región y el límite sur de la VIII Región (Fig. 4). Esta medida consiste en distribuir anualmente la cuota global de captura asignada al sector industrial entre los armadores que tengan naves con autorización de pesca vigente para desarrollar actividades pesqueras extractivas en la respectiva pesquería (Tabla 2 y Fig. 5).

Una vez establecido el régimen de plena explotación, se fijó inicialmente una cuota global de 8.000 ton (1996) en toda el área de la pesquería (D.S. MINECOM N° 259, del 18/dic/1995), la que se completó a fines de agosto, determinando la suspensión de la pesca. Una vez ocurrido lo anterior, mediante informe fundado de la Subsecretaría de Pesca, se determinó otorgar una segunda cuota complementaria de 2.000 ton (D.S. MINECOM N° 222, del 26/sep/1996). Esta segunda cuota se completó a fines de noviembre, suspendiéndose la pesca en forma definitiva con un total de 10.051 ton para ese año. En 1997, mediante el D.S. MINECOM N° 354 del 30/dic/1996, se fijó una cuota global de 10.000 ton, dividida en dos cuotas semestrales de 5.000 ton (Acuña *et al.*, 1997).

En el 2004 se fijó una cuota global de captura equivalente a 4.770 toneladas a ser extraídas en el área marítima comprendida entre las Regiones II y VIII, donde de la cuota señalada, 3.644 ton fueron asignadas al sector pesquero industrial, 911 ton al sector pesquero artesanal y 140 ton con fines de investigación (DS MINECON N°828 ex, del 22/dic/2003). Además, de las fracciones asignadas al sector industrial y artesanal, se reservaron 60 y 15 ton

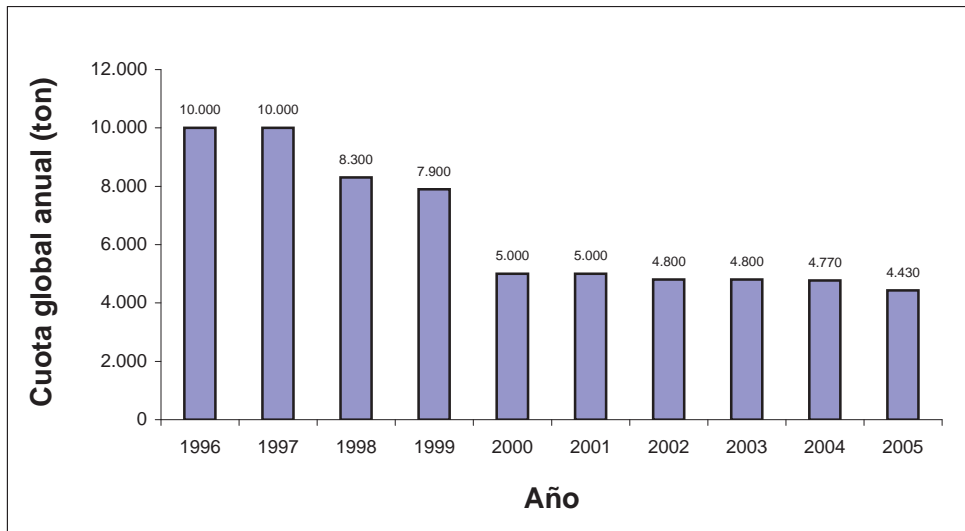


Figura 3. Cuotas globales anuales de captura (ton) asignadas a la pesquería del camarón nailon.

Fuente: Elaboración propia.

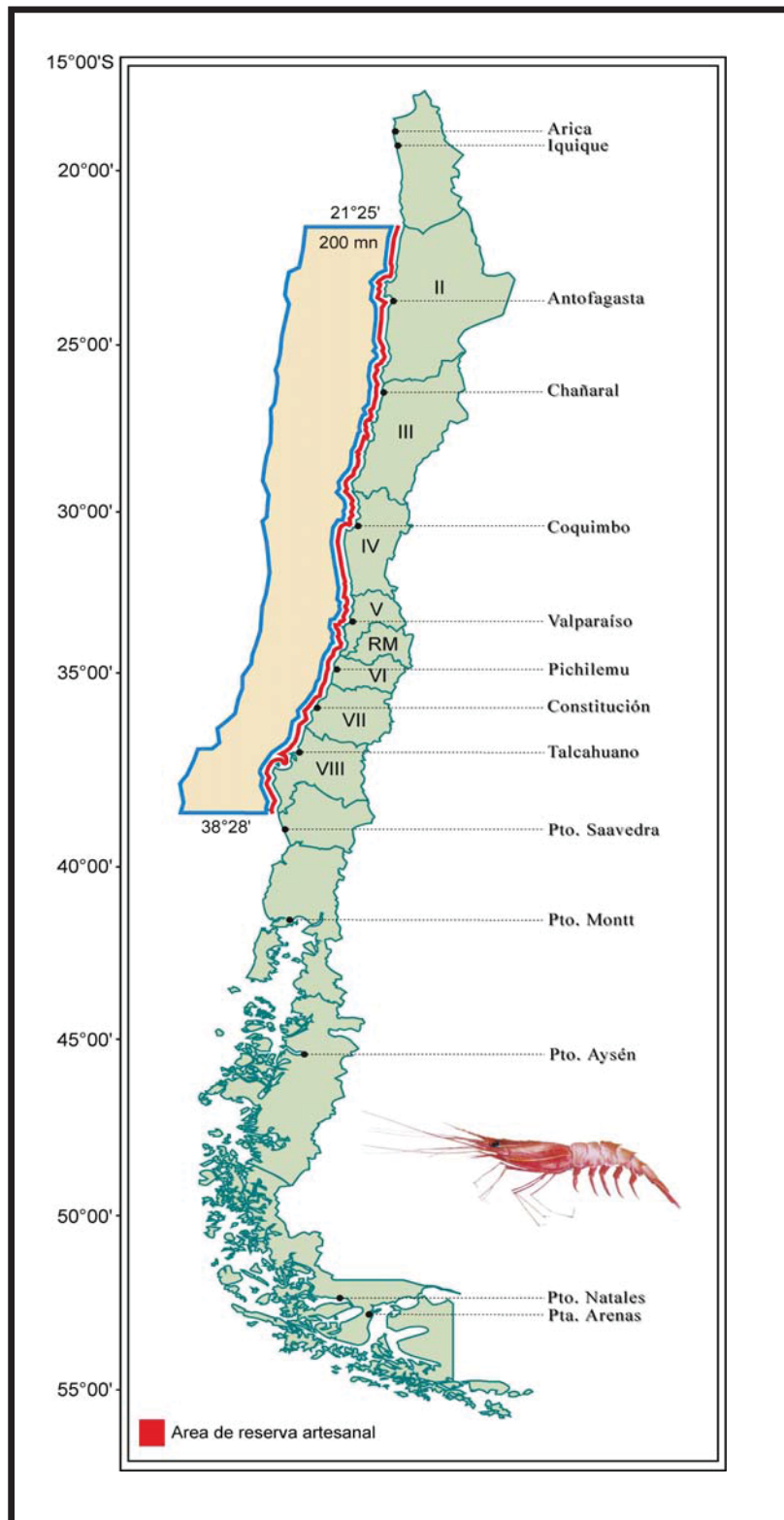


Figura 4. Pesquería de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) sometida a la medida de administración de Límite Máximo de Captura por Armador.

Tabla 2
Límite Máximo de Captura por Armador en Unidad de Pesquería de camarón nailon, año 2005 (DS N° 1.049ex, del 23/Dic/04)

Empresa	Límite Máximo de Captura por Armador (toneladas)			
	Ene-mar	Abr-ago	Sep-dic	Total
Aguafría S.A., Pesquera	78,162	83,159	90,766	252,087
Amancay Ltda., Pesquera	38,250	40,695	44,418	123,363
Baycic Baycic, María	69,530	73,975	80,742	224,247
Bracpesca S.A.	179,051	190,498	207,925	577,474
Camanchaca S.A., Cía. Pesquera	0,929	0,988	1,079	2,996
Concepción Ltda., Pesquera	5,761	6,130	6,690	18,581
Costa Afuera S.A., Pesquera	3,409	3,627	3,959	10,995
El Golfo S.A., Pesquera	21,633	23,016	25,122	69,771
González Rivera, Marcelino	1,902	2,024	2,209	6,135
Isladamas S.A., Pesquera	160,918	171,206	186,868	518,992
Itata S.A., Pesquera	0,688	0,732	0,799	2,219
Mares del Sur Ltda., Distribuidora	25,422	27,048	29,522	81,992
Marlimar Ltda., Pesquera	4,531	4,821	5,262	14,614
Morozín Baycic, María Ana	39,880	42,429	46,311	128,620
Morozín Yurecic, Mario	89,943	95,693	104,447	290,083
Pacífico Sur S.A., Pesquera	0,076	0,081	0,088	0,245
Pesca Marina Ltda., Soc.	104,178	110,838	120,977	335,993
Quintero Ltda., Soc. Pesquera	21,533	22,909	25,005	69,447
Quintero S.A., Pesquera	156,891	166,921	182,191	506,003
Sunrise S.A., Pesquera	45,313	48,210	52,620	146,143
Total	1.048,000	1.115,000	1.217,000	3.380,000
Porcentaje	31,0	33,0	36,0	100,0

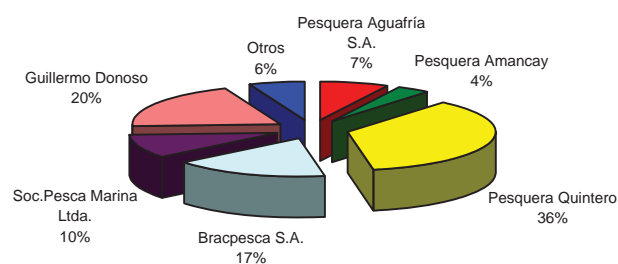


Figura 5. Distribución del Límite Máximo de Captura por Armador en la pesquería de camarón nailon, año 2005.

respectivamente para ser capturadas como fauna acompañante. Finalmente, de acuerdo al DS MINECON N°1.019 ex, del 16/dic/2004, se fijó para el 2005 una cuota global de captura de 4.430 toneladas. De este total, se reservarán 130 toneladas con fines de investigación y 75 toneladas a ser extraídas en calidad de fauna acompañante, fraccionadas en 60 toneladas para el sector industrial y 15 para el artesanal. La cuota remanente ascendente a 4.225 toneladas, será dividida en 3.380 toneladas para el sector industrial y 845 toneladas para el sector artesanal.

En los últimos años, la pesquería de camarón nailon ha estado sometida a una veda extractiva en el área comprendida entre las Regiones V y X; así, primeramente desde el 1° de enero hasta el 31 de diciembre del 2001, con la finalidad de proteger los procesos de reproducción, de reclutamiento y de crecimiento en el área antes señalada y prohibiéndose la captura, comercialización, transporte, procesamiento, elaboración y almacenamiento de la especie vedada y de los productos derivados de ella. Esta veda se prolongó posteriormente al 2002 mediante la dictación del DS MINECON N° 902ex del 27/dic/2001. Seguidamente, durante el 2003 se suspendió la veda frente a las Regiones V y VI, permaneciendo aún vigente en las Regiones VII y VIII (DS MINECON N°1.129ex, del 26/dic/2002).

Posteriormente, en el 2004 se instauró nuevamente la veda biológica para el camarón nailon en el área marítima de la VI Región y en el área marítima comprendida entre el límite norte de la VIII Región y el límite sur de la X Región, entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2004 (DS MINECON N°856ex, del 30/dic/2003). De conformidad con los resultados de las evaluaciones directas de la biomasa del camarón nailon, se mantuvo la veda biológica en el área mencionada anteriormente. Esta regirá entre el 1 de enero y 31 de diciembre de 2005 de acuerdo con el DS MINECON N°1.039ex del 20/dic/2004.

De acuerdo al DS MINECON N°141ex del 19/ene/2005, y de conformidad con la información científica disponible, se constató que la mayor parte de la captura comercial de gamba (*Haliporoides diomedae*) se realiza en las regiones donde el camarón nailon se encuentra sometido a veda biológica mediante el decreto descrito en el párrafo anterior, por lo que resultó necesario restringir la extracción de fauna acompañante a fin de permitir la recuperación del camarón nailon en tales regiones. Así, se autorizó la extracción de camarón nailon en calidad de fauna acompañante en la pesca dirigida a la gamba en el área marítima de la VI Región, y en el área marítima comprendida entre el límite norte de la VIII Región y el límite sur de la X Región, con red de arrastre con un límite de 2% medido en peso con relación a la especie objetivo por viaje de pesca.

Con respecto a los porcentajes de desembarque de especies como fauna acompañante del recurso objetivo, el DS MINECON N°411 del 21/sep/2000 fija en el área marítima comprendida entre las Regiones I y X los porcentajes máximos de desembarque de las especies que constituyen fauna acompañante de la captura total, medida en peso y por viaje de pesca. En el caso de la pesca del camarón nailon con red de arrastre se establecieron los siguientes porcentajes: congrio negro (*Genypterus maculatus*) 2%, lenguado de ojos grandes (*Hippoglossina macrops*) 1%, anguila (*Ophichthus spp.*) 1% (Arana, 2004).

De la misma manera, en la pesquería industrial de langostino amarillo y langostino colorado se establecieron cuotas de 16 y 36 toneladas de camarón nailon por año respectivamente, con máximos de 10% por viaje de pesca para cada uno de ellos. En tanto, en la pesquería artesanal se establecieron 4 toneladas por año en la pesquería de langostino amarillo y 9 toneladas en la de langostino colorado, con máximos de 10% por viaje de pesca para cada uno de los recursos antes indicados.

1.2.2 Desembarques

Según Arana y Nakanishi (1971), el nacimiento de la pesquería del camarón nailon se remonta al período comprendido entre 1950 y 1955, en el cual se comenzaron a capturar, junto con la merluza común, algunas cantidades de langostinos y camarón, registrándose posteriormente desembarques comerciales en los puertos de Coquimbo, Guayacán, Quintero, Valparaíso, San Antonio, Talcahuano y Tomé. Ante el descubrimiento de estos crustáceos, se inició casi de inmediato la explotación del langostino, seguido dos años después, por la del camarón nailon. De tal modo, aunque modestos en sus comienzos, figuran a partir de 1954 en las estadísticas oficiales los primeros desembarques comerciales de *H. reedi*.

De esta manera, durante el período comprendido entre 1958 y 1968 se registró un aumento sostenido de los desembarques, llegando ese año a una cifra superior a 11.000 ton. Con posterioridad, los desembarques mostraron una clara tendencia de declinación llegando a niveles de sólo 3.000 ton. A partir de 1986, el tonelaje desembarcado fue en constante aumento registrando en 1994 un monto de 9.840 ton (Escuela de Ciencias del Mar, 1996). Así, los desembarques alcanzaron un nuevo máximo en 1995 (10.620 ton), para declinar paulatinamente, y con aplicación de cuotas globales de captura, hasta el 2003, donde solamente se registró un total de 3.589 ton (Fig. 6).

De acuerdo con Canales *et al.* (1999) el nivel de desembarque alcanzado en 1978 (9.331 ton) se asocia a una reorientación del esfuerzo de pesca por parte de la flota hacia el camarón nailon y el langostino amarillo (*Cervimunida johni*), por el estado de sobreexplotación en que se encontraba el langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*). Entre 1979 y 1982, la baja en los niveles de desembarque, se debió fundamentalmente a problemas de mercado y no a la disponibilidad del recurso. A partir de 1987, los desembarques se incrementaron fuertemente, alcanzando en los últimos cuatro años los niveles de extracción cercanos a los obtenidos en 1970-1971.

1.2.3 Embarcaciones y arte de pesca

Según Acuña *et al.* (1997), la flota arrastrera industrial camaronera que opera entre el límite sur de la II a la VIII Región, se caracteriza por ser muy antigua, cuyas naves han sido adaptadas, ya que originalmente operaron como embarcaciones cerqueras en la pesca de anchoveta, principalmente en el extremo norte del país. A su vez, Escuela de Ciencias del Mar (2003) señaló como característica general que la flota industrial se destaca por no presentar grandes avances tecnológicos en el tiempo, ya sea en términos de equipos electrónicos, equipamiento de cubierta y artes de pesca empleados. Lo anterior está directamente relacionado con la edad de esta flota, donde el 86% de las naves datan en su construcción en la década de los 60 (Fig. 7).

En cuanto a las características geométricas, Acuña *et al.* (1997) señalaron que las embarcaciones no sobrepasan en promedio 22 m de eslora ni 116 m³ de capacidad de bodega. De la misma manera, Escuela de Ciencias del Mar (2003) señaló con relación a las características geométricas, que esta flota es homogénea, referido esto a su plantilla

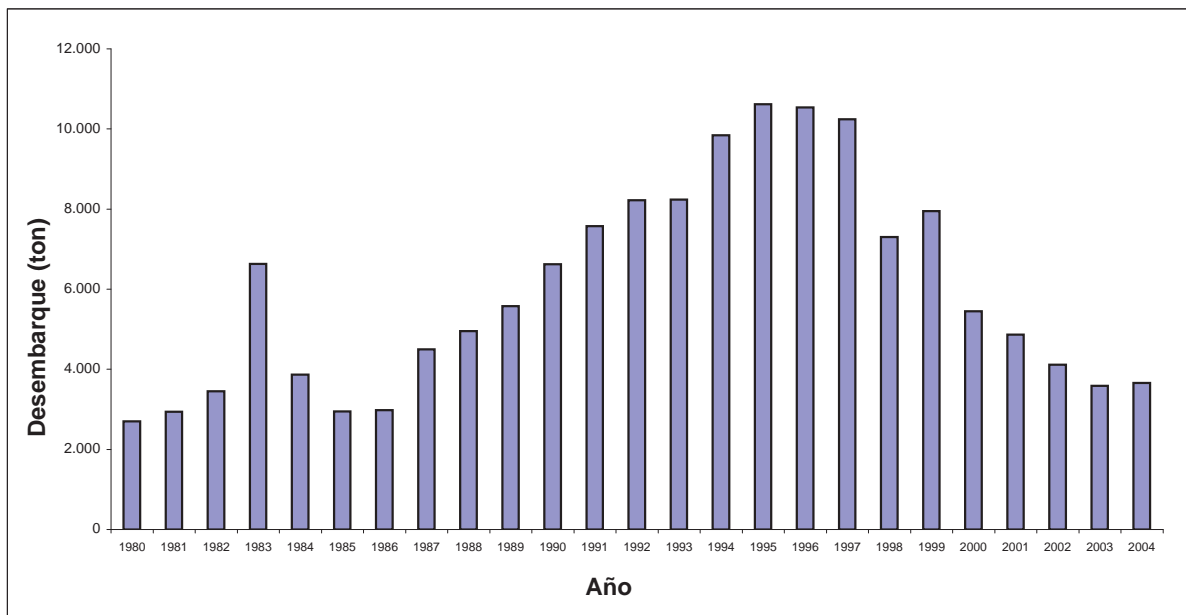


Figura 6. Desembarque anual de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) entre 1980 y 2004.

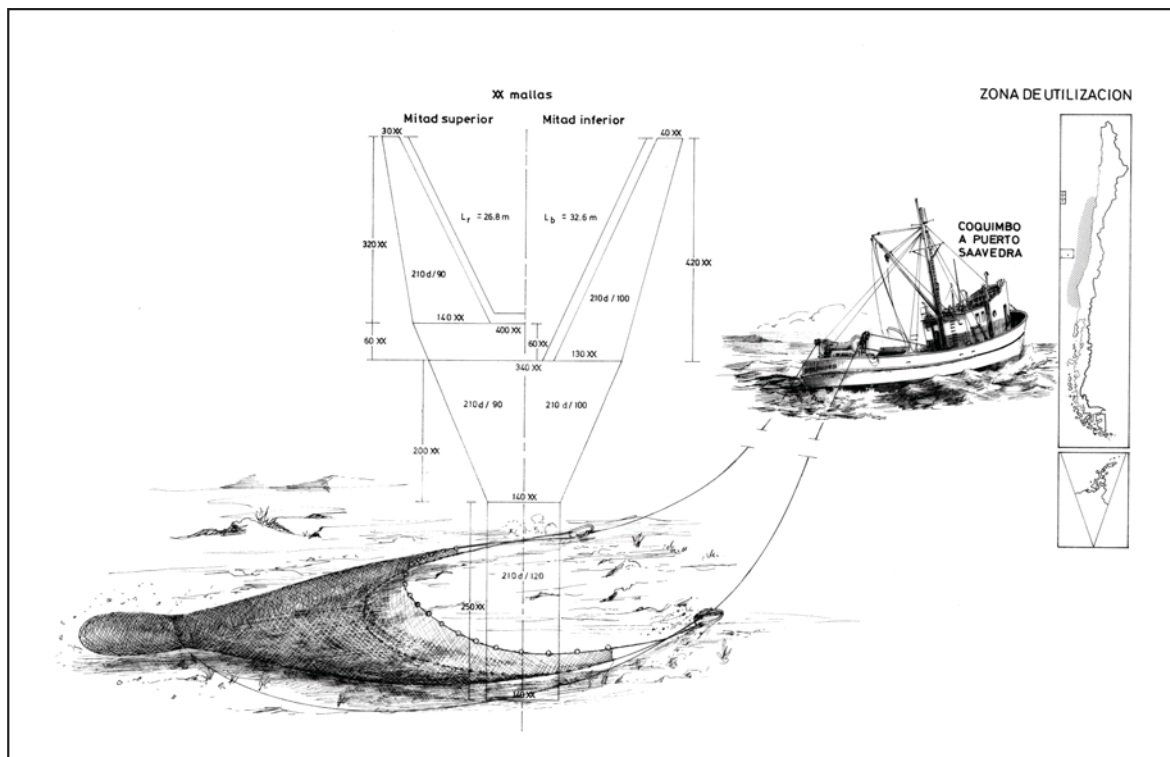


Figura 7. Embarcación y arte de pesca utilizado en la pesquería de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*).

(americana) y eslora, la cual puede variar entre 18 y 25 m, siendo la eslora media de 21,2 m. Como característica funcional principal, destaca la potencia al freno (BHP), que oscila entre 220 y 625 HP, predominando el rango de potencia entre 400-499 HP en el cual se encuentra el 63% de las naves.

Como parte fundamental de este tipo de pesquería se puede mencionar que prevalece la marca de motor *Cummins*, correspondiendo a los modelos KT, KTA, NTA y V12. Dichos motores permiten una velocidad de navegación que varía entre 8,5 y 11 nudos, mientras que la velocidad de rastreo oscila entre 2 y 2,5 nudos (Escuela de Ciencias del Mar, 2003).

En cuanto al equipamiento electrónico en la pesquería de este tipo de crustáceos el principal equipo de pesca es el ecosonda, mediante el cual los patrones de pesca pueden tener información sobre la profundidad, las características de los veriles y el tipo de fondo. En cuanto a los equipos de apoyo a la navegación y comunicación, es posible mencionar que sólo se cuenta con equipos básicos y necesarios como son radar, posicionador (GPS), radios HF y VHF, donde el fabricante de equipos de detección y navegación más empleado por la flota corresponde a la marca *Furuno* (Escuela de Ciencias del Mar, 2003).

A su vez, todos los armadores de naves mayores o menores no artesanales matriculadas en Chile, que desarrollan actividades pesqueras en aguas de jurisdicción nacional sobre recursos hidrobiológicos declarados en régimen de plena explotación, desarrollo incipiente o recuperación, tienen instalados a bordo y mantienen en funcionamiento un dispositivo de posicionamiento automático con la finalidad de monitorear las actividades que realizan las naves de pesca en el mar. Este sistema de posicionamiento automático de naves pesqueras y de investigación pesquera se rige por las disposiciones establecidas en la Ley General de Pesca y Acuicultura (MINECON, 1998).

Como equipamiento de apoyo a la faena de pesca, tanto para calado como virado del arte, se utilizan winches con una capacidad de sus tambores que fluctúa entre 800 y 1.200 m de cable de cala, cuya variación se explica tanto por el diseño como por el diámetro del cable utilizado. La ubicación de estos son por lo general en las bandas de estribor y babor o en la crujía de la embarcación en dirección para cada banda. Además, la operación de virado e izado de las capturas se realizan, dependiendo de la cantidad de captura, por una de las bandas con el apoyo de una pluma, las cuales tienen capacidades que oscilan entre 2,5 y 5,0 ton (Escuela de Ciencias del Mar, 2003).

En relación al arte de pesca, Escuela de Ciencias del Mar (2003) señaló que las redes utilizadas por la flota en esta pesquería corresponde a un diseño genérico único, con variaciones puntuales principalmente en cuanto a longitud de alas, relinga y cielo, y las cuales poseen por lo general dos paneles (superior e inferior) (Fig. 7). No obstante lo anterior, en la VIII Región es posible encontrar redes de cuatro paneles para la pesca de langostinos, ya que este tipo de red permite una altura mayor, minimizando un posible escape del recurso objetivo. En cuanto a las características de diseño de las redes, éstas no han sufrido cambios significativos en el tiempo, manteniendo tanto los materiales como las dimensiones, encontrándose sólo algunas diferencias en los cortes de la parte anterior de la red, principalmente en las alas. Es así que la longitud de sus alas, en comparación a otros cuerpos,

presentan gran longitud, característica que permite obtener mayor abertura horizontal de la boca, cubriendo más área durante el arrastre.

Otra característica que presenta este tipo de redes es que el “cielo”, en términos de tela estirada, es significativamente menor a los utilizados en la pesca de peces (merluza común), con longitudes que varían entre 1,5 y 2,5 m. Con relación a su construcción, el material más utilizado en el cielo es polietileno (PE), fibra sintética boyante que permite una adecuada configuración de la boca de la red (Escuela de Ciencias del Mar, 2003).

El material empleado en las alas, cuerpo, túnel y copo de la red corresponde principalmente a poliamida (PA), fibra sintética adquirida de empresas cerqueras, las cuales venden este material, una vez terminada su vida útil, a un precio considerablemente inferior. Este material, producto de su capacidad de absorción de agua, permite que la red se arrastre “sentada” en el fondo, optimizando así la pesca de crustáceos. Además, tiene una buena resistencia a la abrasión, cualidad muy importante ya que esta red sufre un gran desgaste al contacto con el fondo. El tipo de paños utilizados en su construcción es braided con nudo y titulaciones que oscilan entre los 210/46 – 180, de acuerdo principalmente a la sección de la red y su desgaste. En cuanto a los tamaños de malla de estas redes, es posible señalar que varían entre los 40 y 60 mm a lo largo de la red, empleando comúnmente en el túnel y copo un tamaño de malla de 50 mm (Escuela de Ciencias del Mar, 2003).

Los portalones utilizados corresponden a modelos rectangulares planos y rectangulares en V, contruidos el 100% en acero, con un peso individual que fluctúa entre 330 y 540 kg, estando relacionado en forma directa con la potencia de la embarcación (1 a 1,2:1). Con respecto a su área, la flota presenta portalones que varían entre 2,42 y 4,2 m². El cable de cala corresponde principalmente a construcciones Seale 6x19 de diámetros 3/4 o 5/8 de pulgada, cuyas longitudes llegan hasta 1.200 m por tambor de winche. Las malletas varían en longitud entre 7 y 15 m, fluctuando su diámetro entre 3/4 y 5/8“. Por su parte, los estándares son ajustados continuamente por los contramaestres de acuerdo a la operación, pero en términos generales su longitud varía entre 12 y 15 m, con diámetros de 3/4, 5/8 y 1/2” (Escuela de Ciencias del Mar, 2003).

En cuanto a la flota artesanal, esta presenta naves de menor edad, siendo en su mayoría construidas en la década de los 80', mostrando un rango de eslora total entre 15,3 y 17,9 m, siendo la media igual a 12 m (Anexo 2). Por su parte, la potencia al freno (BHP) de estas naves se encuentra en su mayoría en el rango entre 300 y 380 m, observándose que la principal marca de la flota es *Cummins*, con prevalencia de los modelos KT, NT y NTA. Dichos motores permiten una velocidad de navegación que varía entre los 8 y 10,5 nudos, mientras que la velocidad de rastreo varía entre 1,8 y 2,2 nudos (Escuela de Ciencias del Mar, 2003)

De los equipos de apoyo a la navegación y comunicación, es posible mencionar que sólo se cuenta con equipos básicos y necesarios como son radar, posicionador (GPS), radios HF y VHF. El fabricante de equipos de navegación más empleado por la flota corresponde a la marca *Furuno*. En marcas de GPS se observan principalmente *Furuno* y en menor cantidad *Marimsys*. Los ecosondas por su parte corresponde a las marcas *Furuno* y *Koden*.

Durante los cruceros de evaluación de biomasa de camarón nailon se han utilizado tanto embarcaciones industriales como artesanales. Dichas naves pertenecen a diferentes armadores, dependiendo de la institución que efectuó la evaluación (Tabla 3).

Tabla 3
Embarcaciones utilizadas en los cruceros de evaluación de camarón nailon,
y sus principales características geométricas

Proyecto	Unidad ejecutora	Embarcación	Eslora (m)	Manga (m)	Puntal (m)	TRG
FIP 96-09	ECM/UCV	PAM "Tiberíades"	18,78	5,40	2,44	68,16
FIP 98-03	U. de C.	PAM "Antares"	21,98	6,30	2,65	105,60
		PAM "Linda Kay"	19,84	6,40	2,90	70,12
FIP 99-08	UCN	PAM "Eicomar"	20,40	6,20	2,95	85,88
		PAM "Los Vilos II"	20,81	6,20	2,95	104,94
FIP 2000-05	ECM/UCV	PAM "Isabel S"	18,00	6,50	3,00	49,79
		PAM "Mancora I"	17,37	6,80	3,17	48,67
		PAM "Cachagua I"	20,50	6,20	3,00	84,00
		PAM "Tiberíades"	18,78	5,40	2,44	68,17
		PAM "Sunnan II"	26,19	6,20	3,66	98,12
FIP 2001-05	UCN	PAM "Foche"	21,90	6,60	2,70	81,10
		PAM "Nisshin Maru III"	19,63	6,65	3,00	97,80
		L/M "Pionero"	17,20	5,60	2,60	45,90
FIP 2002-05	ECM/UCV	PAM "Isabel S"	18,00	6,50	3,00	49,79
		PAM "Crusoe I"	22,10	6,70	2,60	79,80
		PAM "Isla Lennox"	20,00	6,10	3,40	79,80
		PAM "Foche"	21,90	6,60	2,70	81,10
		L/M "Pionero"	17,20	5,60	2,60	45,90
FIP 2003-05	ECM/UCV	PAM "Isabel S"	18,00	6,50	3,00	49,79
		PAM "Foche"	21,90	6,60	2,70	81,10
		PAM "Crusoe I"	22,10	6,70	2,60	79,80
FIP 2004-10	ECM/UCV	PAM "Isabel S"	18,00	6,50	3,00	49,79
		PAM "Crusoe I"	22,10	6,70	2,60	79,80
		PAM "Lonquimay"	21,90	6,60	2,60	81,90

ECM/UCV : Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

U. de C. : Universidad de Concepción.

UCN : Universidad Católica del Norte.

1.3 Aspectos generales sobre estimación de índices de abundancia

La determinación de la abundancia relativa y de biomasa de un determinado recurso en un sector particular, realizada con la finalidad de establecer medidas tendientes a su explotación racional, es una inquietud permanente de la autoridad. Esto se origina en la experiencia recogida durante años, que ha señalado el imperativo de normar la actividad pesquera a fin de propender a un nivel óptimo de explotación, el cual debe compatibilizar la conservación biológica con la generación de riqueza y empleo (Arana *et al.*, 2003a).

En el caso particular de los crustáceos, se han desarrollado numerosos esfuerzos en este sentido, siendo aplicados diversos procedimientos en la evaluación de sus biomásas. En tal sentido, destaca el empleo de ciertas metodologías de análisis, las cuales requieren que se genere la información pertinente, lo que se logra mediante cruceros de prospección especialmente diseñados para dicho fin (Arana *et al.*, 2003a).

En este contexto, el método de evaluación conocido como “área barrida” es uno de los que ha sido utilizado de manera más profusa por diversos investigadores que han tenido la responsabilidad de determinar la biomasa y la abundancia vulnerable a los artes de arrastre de los recursos pesqueros. Así, Alverson (1967), Alverson y Pereyra (1969), Isarankura (1971), Troadec (1980), y Sparre y Venema (1997), entre otros, han empleado y/o discutido dicho método. A su vez, en el caso del camarón nailon, se han efectuado numerosos trabajos basados en esta metodología, como por ejemplo, los realizados por Escuela de Ciencias del Mar (1996), Roa *et al.* (1999), Acuña *et al.* (2000), Escuela de Ciencias del Mar (2000a), Acuña *et al.* (2002a), Arana *et al.* (2003a), Arana *et al.* (2004b).

El método de evaluación directa por “área barrida”, consiste en realizar lances de pesca, en los cuales se registra la captura obtenida y se calcula el área de fondo marino barrida por la red. De este modo, se estima la “densidad” del recurso en el lugar, expresada en términos de captura por unidad de área barrida (CPUA), la cual seguidamente es extrapolada a la totalidad del área de evaluación a fin de determinar la biomasa vulnerable en toda la zona. Así, el principal supuesto consiste en que la densidad o la abundancia relativa es proporcional a la abundancia del recurso presente en el sector de estudio (Arana *et al.*, 2003a). De esta manera, para poder aplicar el método en cuestión, se requiere la estimación de la distancia barrida por la red (km) y la abertura del arte durante el arrastre (Arana *et al.*, 2004a).

1.3.1 Estimación de la abertura punta de alas (APA)

La exactitud de la estimación de la abertura punta de alas (APA) de la red de pesca utilizada en labores de prospección, constituye uno de los elementos más importantes en la evaluación directa de recursos hidrobiológicos mediante el método de área barrida. En consideración a lo anterior, distintos investigadores han empleado diversos procedimientos destinados a estimar del modo más exacto posible dicha variable, los cuales han sido de tipo directo e indirecto (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a; Arana *et al.*, 2004a).

Los métodos directos corresponden a aquellos en que la distancia entre las puntas de alas de la red se realiza mediante la utilización de algún equipo electrónico dispuesto en el arte, o por medio de algún instrumento o procedimiento especialmente diseñado para ese fin (flotadores auxiliares adosados a la red) (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a). En el caso de los equipos electrónicos, el sistema utilizado es Trawlmaster, el cual fue introducido en forma pionera en labores de evaluación directa por el equipo de trabajo de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso durante la prospección de los langostinos amarillo y colorado efectuada por el Instituto de Fomento Pesquero durante el 2001 (Arana *et al.*, 2004a). Este equipamiento, ha permitido el incremento de los niveles de precisión y exactitud de los valores de APA al conocer en tiempo real la abertura de la red y la distancia al arte de pesca (Arana *et al.*, 2004a).

Una de las cualidades del sistema Trawlmaster es que permite registrar entre 2 y 4 mediciones de abertura de punta de alas por minuto, lo que representa entre 60 y 120 mediciones por lance. Estos registros de abertura son evaluados mediante criterios predefinidos, siendo el principal el correspondiente al delta abertura (dAPA) por intervalo de tiempo entre registros (dt). Técnicamente, un diferencial absoluto de abertura superior a 2,5 m en un intervalo de tiempo de 15 seg, podría representar una señal anómala considerando la tendencia de los registros posteriores. En este caso particular, la medición registrada es reemplazada por el valor medio entre los registros contiguos (Bahamonde *et al.*, 2004)

Por su parte, los métodos indirectos son aquellos que permiten determinar la abertura de la red mediante aproximaciones geométricas y matemáticas, que describen la forma en que trabajan los distintos componentes del arte de arrastre durante su operación sobre el fondo. El más usado es el método de Koyama (1974), el cual se basa en que las malletas, los estándares, la punta de alas y los cables de cala presentan una determinada configuración geométrica. De este modo, en el caso específico de los cables de cala, éstos debiesen caer de la embarcación en forma diagonal y en línea recta hacia el portalón, con un ángulo de divergencia idéntico para cada cable respecto del eje longitudinal de la nave. Este supuesto se ve continuamente afectado por variables de tipo operacional, como son el tipo de fondo, el comportamiento de los portalones y la táctica de pesca, además del estado de mar, factor que complica además la medición en terreno (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a).

1.4 Evaluaciones directas

Los objetivos generales de las evaluaciones directas efectuadas sobre el camarón nailon, están enfocados a estimar los niveles de biomasa y abundancia del recurso en el litoral comprendido, principalmente, entre las Regiones II y VIII, mediante el método de área barrida, además de la correspondiente distribución geográfica y batimétrica y el estado de situación del recurso. Conjuntamente se establece la estructura poblacional, la relación talla-peso, la condición reproductiva del recurso y la composición e importancia relativa de las especies que aparecen en las capturas como fauna acompañante (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a).

Los resultados de estas evaluaciones son de gran importancia debido a la necesidad de contar con información actualizada sobre la distribución, tamaño y composición del stock del recurso, permitiendo a su vez un adecuado manejo del mismo por parte de la autoridad. Para esto, es necesario el análisis del comportamiento de respuesta de la pesquería a los sucesivos incrementos en los niveles de presión de pesca en el tiempo, a modo de establecer si ello se compatibiliza con una explotación que mantenga un equilibrio razonable con la capacidad de renovación del recurso. De acuerdo a esto, se han realizado evaluaciones a partir de 1996 hasta la fecha, a cargo de diferentes autores e instituciones (Tabla 4).

Tabla 4
Proyectos de evaluación directa realizados sobre el camarón nailon durante el período 1996-2005

Nombre del proyecto	Código del proyecto	Unidad ejecutora	Período de realización
"Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro norte"	FIP 96-09	Escuela de Ciencias del Mar/UCV	May 96 - Ago 96
"Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones"	FIP 98-03	Universidad de Concepción	Ago 98 - Dic 98
"Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones"	FIP 99-08	Universidad Católica del Norte	Jul 99 - Ago 99
"Evaluación directa de camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado"	FIP 2000-05	Escuela de Ciencias del Mar/UCV	Jun 00 - Jul 00
"Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones"	FIP 2001-05	Universidad Católica del Norte	Jun 01 - Ago 01
"Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones"	FIP 2002-05	Escuela de Ciencias del Mar/PUCV	Ago 02 - Oct 02
"Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones"	FIP 2003-05	Escuela de Ciencias del Mar/PUCV	Ago 03 - Sep 03
"Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones"	FIP 2004-10	Escuela de Ciencias del Mar/PUCV	Jul 04 - Sep 04
"Evaluación directa de camarón nailon y gamba entre la II y VIII Regiones"	FIP 2005-08	Escuela de Ciencias del Mar/PUCV	Jun 05 - Jul 05

1.4.1 Área de prospección y período de estudio

La zona de evaluación del recurso camarón nailon ha estado comprendida entre las Regiones II y VIII, sin embargo, los límites latitudinales en que se han realizado, muestran variaciones entre proyectos, tanto en el área de realización, profundidad de trabajo, período en el que se efectuaron los cruceros, entre otros aspectos (Tabla 5). Así, Escuela de Ciencias del Mar (1996), comenzó efectuando lances de pesca entre los 25°50'S y los 38°30'S, sobre la plataforma y el borde superior del talud continental, abarcando el rango batimétrico comprendido entre los veriles de 100 y 450 m, comenzando el 25 de mayo y prolongándose hasta el 19 de agosto de 1996. A su vez, y con la finalidad de prospeccionar toda el área de estudio en forma ordenada, se fraccionó en cuatro zonas, quedando distribuidas de la siguiente manera: Zona 1-Caldera, Zona 2-Coquimbo, Zona 3-Valparaíso y Zona 4-Talcahuano.

Posteriormente, Roa *et al.* (1999) realizaron el crucero de evaluación entre los 21°34'S y los 38°15'S, en fondos de la plataforma continental entre la II y IV Regiones y en fondos entre la V y VIII Regiones, abarcando un rango batimétrico comprendido entre los 46 y 680 m, comenzando el 24 de agosto y finalizando el 16 de diciembre de 1998. A su vez, Acuña *et al.* (2000) realizaron los cruceros de evaluación directa en fondos rastreables frente al litoral de la II a la IV Regiones, en dirección norte-sur, entre los 21°38'81''S y los 32°09'91''S, en profundidades entre 120 y 510 m; y en fondos rastreables frente al litoral de la V a la VIII Región en dirección sur-norte, entre los 38°29'31''S y 32°09'34''S, en profundidades entre 112 y 495 m, comenzando el 22 de julio y prolongándose hasta el 5 de septiembre de 1999. De la misma manera, Acuña *et al.* (2002a) efectuaron la evaluación directa de camarón nailon en rangos latitudinales muy similares a los rangos utilizados por Acuña *et al.* (2000), desde los 21°39'21''S hasta los 32°12'10''S, en un rango batimétrico comprendido entre los 75 y 650 metros.

Durante las evaluaciones posteriores a las realizadas hasta 1999, y con excepción de la evaluación del 2001, los límites latitudinales comenzaron a quedar más definidos. Así, el área de estudio comprendió la plataforma continental y el talud superior en aquellos lugares donde fue posible efectuar lances de pesca con redes de arrastre de fondo. De esta manera, latitudinalmente la zona de estudio estuvo comprendida entre los 23°00'S y los 37°00'S, abarcando fondos entre los veriles de 100 y 600 m (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a; Arana *et al.*, 2003a, Arana *et al.*, 2004a, Arana *et al.*, 2004b).

Tabla 5

Zona de prospección y rangos latitudinales para los proyectos de evaluación directa de camarón nailon (1996-2004)

Código del proyecto	Zona de prospección	Rango de latitud	Referencia geográfica
FIP 96-09	Caldera Coquimbo Valparaíso Talcahuano	25°50' - 26°40' L.S. 26°40' - 30°40' L.S. 30°40' - 34°30' L.S. 34°30' - 38°30' L.S.	Carrizalillo - Punta Salinas Punta Salinas - Río Limarí Río Limarí - Ensenada las Cruces Ensenada las cruces - Isla Mocha
FIP 98-03	II a IV Región V a VIII Región	21°34' - 32°04' L.S. 32°14' - 38°15' L.S.	Sin referencia Sin referencia
FIP 99-08	II a IV Región V a VIII Región	21°38'81" - 32°09'91" L.S. 32°09'34" - 38°29'31" L.S.	Sin referencia Sin referencia
FIP 2000-05	II a VIII Región	23°00' - 37°00' L.S.	P. de Mejillones a Golfo de Arauco
FIP 2001-05	II a IV región V a VIII Región Reserva Artesanal	21°39'21" - 32°09'05" L.S. 32°12'10" - 38°29'12" L.S. 26°08' - 27°44' L.S.	Sin referencia Sin referencia Límite norte III Región a caleta Pajonales
FIP 2002-05	II Región III Región IV Región V - VI Región VII - VIII Región	23°00' - 26°03' L.S. 26°04' - 29°10' L.S. 29°11' - 32°10' L.S. 32°11' - 35°00' L.S. 35°01' - 37°00' L.S.	Antofagasta Atacama Coquimbo Valparaíso - O'Higgins Maule - Bío Bío
FIP 2003-05	II a VIII Región	23°00' - 37°00' L.S.	P. de Mejillones a Golfo de Arauco
FIP 2004-10	II a VIII Región	23°00' - 37°00' L.S.	P. de Mejillones a Isla Santa María

1.4.2 Lances de pesca realizados durante las evaluaciones directas (1996-2004)

Para obtener la información requerida en los Términos Básicos de Referencia de las evaluaciones directas, fue necesario que las embarcaciones realizaran en cada oportunidad una cantidad determinada de lances de pesca. Dichos lances, debían cubrir las áreas de distribución del recurso para obtener de esta manera los antecedentes sobre el recurso y su fauna acompañante (Tabla 6).

De esta manera, para realizar la evaluación durante los cruceros de pesca de prospección se ha utilizado generalmente un diseño de muestreo bietápico. Primeramente, se efectúan lances sistemáticos sobre transectas perpendiculares a la costa (dependiendo de las condiciones del fondo marino), con una distancia de 10 millas náuticas, las cuales están destinadas a delimitar el rango de profundidad y el área geográfica que abarca el o los focos (conglomerados) de abundancia, asegurando para cada unidad de la población la igual probabilidad de inclusión en la muestra (Arana *et al.*, 2004b). Así mismo, estos lances permiten obtener información sobre la distribución en profundidad de las especies que conforman la fauna acompañante de los recursos objetivos de la investigación.

La segunda etapa de muestreo corresponde a la realización de los lances de evaluación (o lances de pesca complementarios), los cuales se orientan a aumentar la precisión de las estimaciones de biomasa y delimitar en forma más precisa los focos o conglomerados de abundancia de las especies localizadas en la zona. Estos se efectúan inmediatamente después que la embarcación ejecutó los lances sistemáticos en dos transectas consecutivas (Escuela de Ciencias del Mar, 2000a; Arana *et al.*, 2003a).

De esta manera, Escuela de Ciencias del Mar (1996) indicó que los lances de pesca se efectuaron entre Carrizalillo e isla Mocha en una profundidad comprendida entre los 100 y 450 m, realizando un total de 357 lances en las cuatro zonas en que se dividió el área total de estudio. A su vez, Roa *et al.* (1999) utilizaron un muestreo bietápico, considerando primero la selección de una muestra de unidades primarias, y en una segunda etapa, la selección de muestras de unidades secundarias (submuestras) de cada una de las unidades primarias, en las cuales en una primera fase se desplegaron 100 transectas donde se realizaron 253 lances de pesca, de los cuales el 44% registró captura de camarón nailon. La segunda fase consistió de 13 transectas y 29 lances de pesca. En resumen, en la zona II-IV se realizaron 161 lances de los 211 propuestos en la primera fase (76%), más los 29 de la segunda fase, y en la zona V-VIII se realizaron 92 de los 128 lances propuestos (72%), de esta manera, el total de lances para este proyecto asciende a 282 (Roa *et al.*, 1999) (Fig. 8).

De la misma forma, Acuña *et al.* (2000) utilizaron un muestreo probabilístico bietápico adaptativo, desplegando 102 transectas, de las cuales sólo cinco no pudieron ser realizadas debido a las características desfavorables del fondo, lo que no permitió calar en ninguna estación de aquellas transectas. De los 263 lances realizados (Fig. 9), en el 45,2% se obtuvo presencia de camarón nailon, y nueve de ellos resultaron negativos, sin presencia de camarón ni de fauna acompañante. Estos lances se efectuaron en profundidades que fluctuaron entre 112 y 495 m.

Tabla 6
Número de lances efectuados por embarcación y zona de prospección

Código del proyecto	Zona de prospección	Embarcación	Número de lances	Total de lances
FIP 96-09	Caldera	PAM "Tiberíades "	33	357
	Coquimbo	PAM "Tiberíades "	94	
	Valparaíso	PAM "Tiberíades "	104	
	Talcahuano	PAM "Tiberíades "	126	
FIP 98-03	II a IV Región V a VIII Región	PAM "Antares "	190	282
		PAM "Linda Kay "	92	
FIP 99-08	II a IV Región V a VIII Región	PAM "Eicomar I "	145	263
		PAM "Los Vilos II "	118	
FIP 2000-05	II a VIII Región	PAM "Isabel S "	232	792
		PAM "Mancora I "	200	
		PAM "Cachagua I "	8	
		PAM "Tiberíades "	217	
		PAM "Sunnan II "	135	
FIP 2001-05	II a IV región V a VIII Región Reserva Artesanal	PAM "Foche "	209	406
		PAM "Nisshin Maru III "	176	
		L/M "Pionero "	21	
FIP 2002-05	II Región III Región IV Región V - VI Región VII - VIII Región	PAM "Isabel S "	208	1170
		PAM "Crusoe I "	221	
		PAM "Isla Lennox "	213	
		PAM "Foche "	261	
		L/M "Pionero "	267	
FIP 2003-05	II a VIII Región	PAM "Isabel S "	150	493
		PAM "Foche "	167	
		PAM "Crusoe I "	176	
FIP 2004-10	II a VIII Región	PAM "Isabel S "	231	585
		PAM "Lonquimay "	209	
		PAM "Crusoe I "	145	

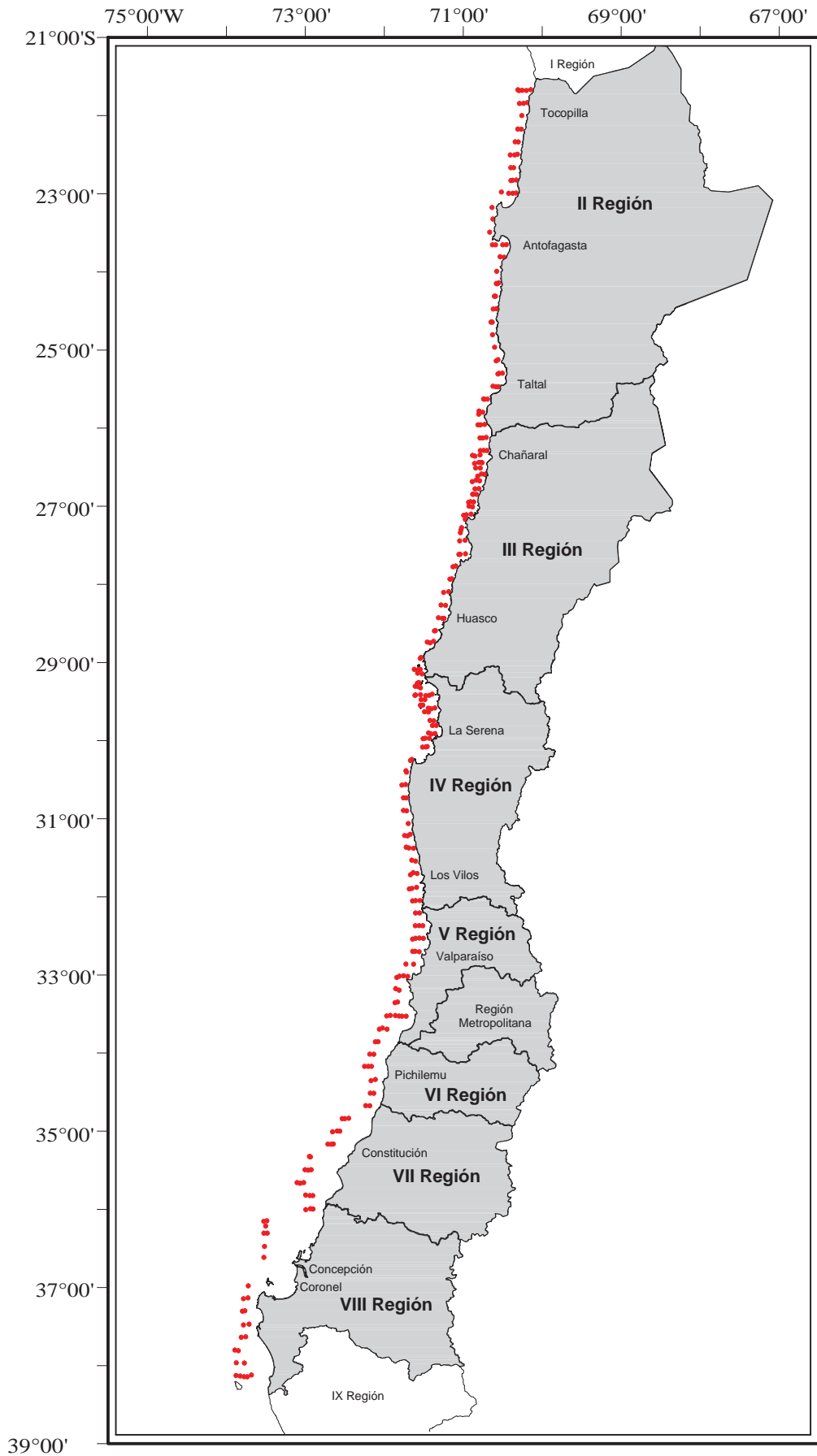


Figura 8. Posición geográfica de los lances de pesca de evaluación realizados sobre el camarón nailon entre las Regiones II y VIII (FIP 98-03).

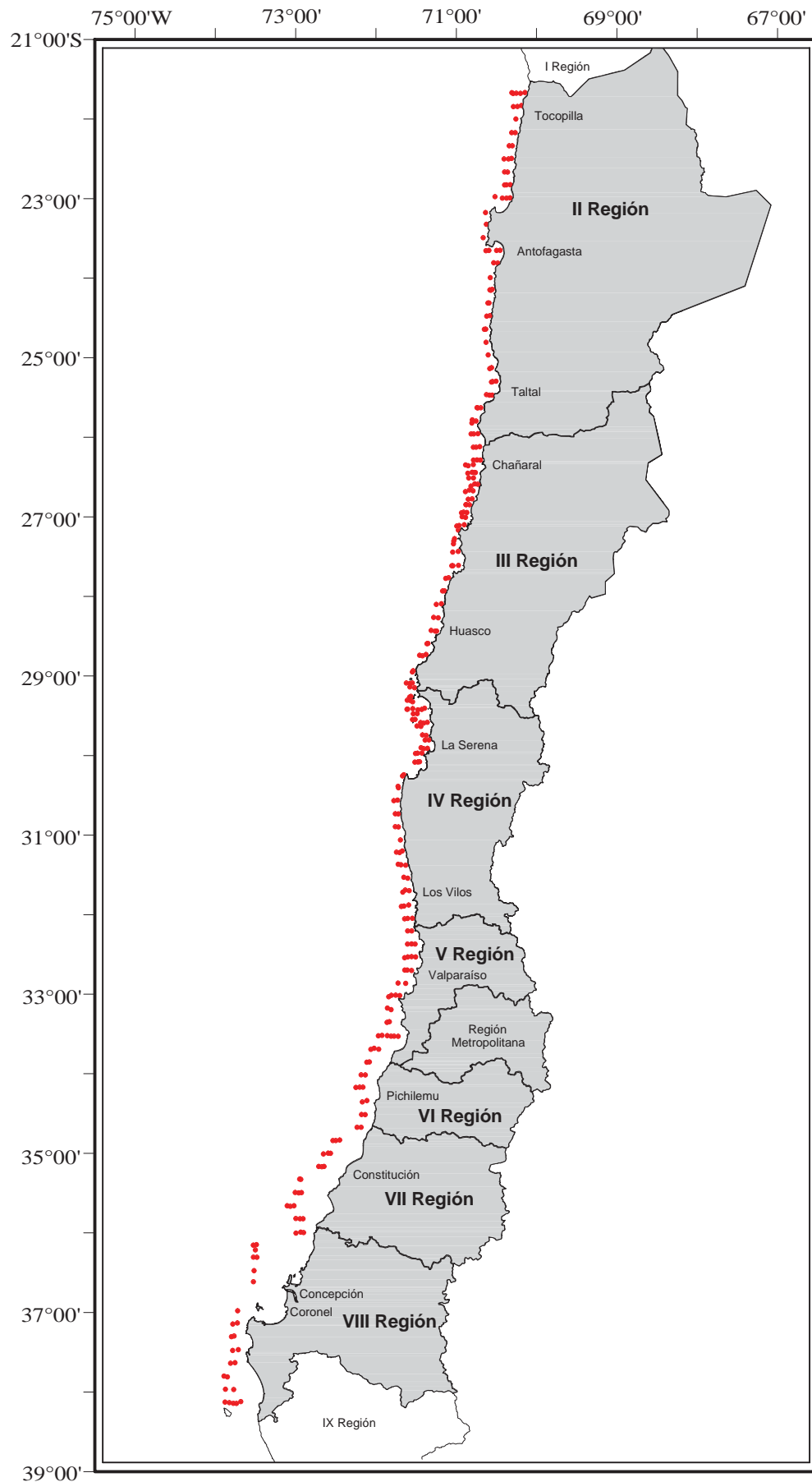


Figura 9. Posición geográfica de los lances de pesca de evaluación realizados sobre el camarón nailon entre las Regiones II y VIII (FIP 99-08).

Según la Escuela de Ciencias del Mar (2000a), sobre la base de un diseño de muestreo bietápico, se efectuaron en el área de estudio un total de 792 lances de pesca (Fig. 10), de los cuales el 56,8% (450) correspondieron a lances sistemáticos, realizando una mayor cantidad de lances, en orden de importancia relativa, en las Regiones IV, II y III. De esta manera, del total de lances realizados, 476 resultaron exitosos (con pesca de camarón nailon) y 316 sin pesca.

De la misma forma Acuña *et al.* (2002a), efectuaron 102 transectas (primera etapa del diseño) de las que se ejecutaron efectivamente 94, a lo anterior se le agregaron 43 transectas adaptativas (segunda etapa del diseño), totalizando 137 transectas. En total se efectuaron 406 lances de pesca (Fig. 11), de los que 186, equivalentes al 45,8% presentaron algún registro de camarón nailon, aunque sólo 142 lances, equivalente al 35% se definen como lances exitosos.

Durante la evaluación efectuada por Arana *et al.* (2003a), en el área de operación se realizó un total de 1.170 lances de pesca, los cuales se efectuaron entre las Regiones II y IV, a partir de la primera milla náutica medida desde la costa, y desde la V a la VIII Regiones por fuera del Área de Reserva Artesanal. Así, del total de lances efectuados (Fig. 12), un total de 504 (43,1%) correspondieron a lances sistemáticos, es decir, situados sobre transectas perpendiculares a la costa, mientras que 666 (56,9%) fueron de evaluación, es decir, efectuados entre transectas consecutivas. La mayor intensidad de lances se registró en las Regiones III, IV y II, lo cual es explicado por la extensión espacial y por la intensificación del muestreo en la Región de Atacama.

Según Arana *et al.* (2004a), se realizó un total de 493 lances de pesca los que acumularon un total aproximado de 247 horas de arrastre. A su vez y con la finalidad de precisar la distribución de la especie objetivo, este estudio se complementó con los lances sistemáticos efectuados en la ejecución del proyecto FIP 2003-31, destinado a la evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre las Regiones V y VIII. De acuerdo a lo anterior, se dispuso de un total de 631 lances, de dicho monto, 393 (62,3%) correspondieron a lances sistemáticos, es decir, situados sobre transectas perpendiculares a la costa, mientras que 238 (37,7%) fueron de evaluación, es decir, situados sobre transectas consecutivas. Cabe destacar que la mayor intensidad de lances se registró en las Regiones III, IV y II (Fig 13).

Durante la ejecución del proyecto FIP 2004-10, se realizó un total de 585 lances de pesca en el área de operación destinados a la evaluación del camarón nailon, los cuales acumularon un total aproximado de 292,5 horas de arrastre. La totalidad de lances realizados se desglosó en las tres subzonas de evaluación, efectuándose 36 lances en la primera subzona (23°00'S – 24°30'S), 322 en la segunda (24°31'S – 32°10'S) y 227 en la tercera (32°11'S – 37°00'S). Cabe destacar que la totalidad de los lances se efectuaron entre los 120 y 562 m de profundidad (Arana *et al.*, 2004b) (Fig. 14).

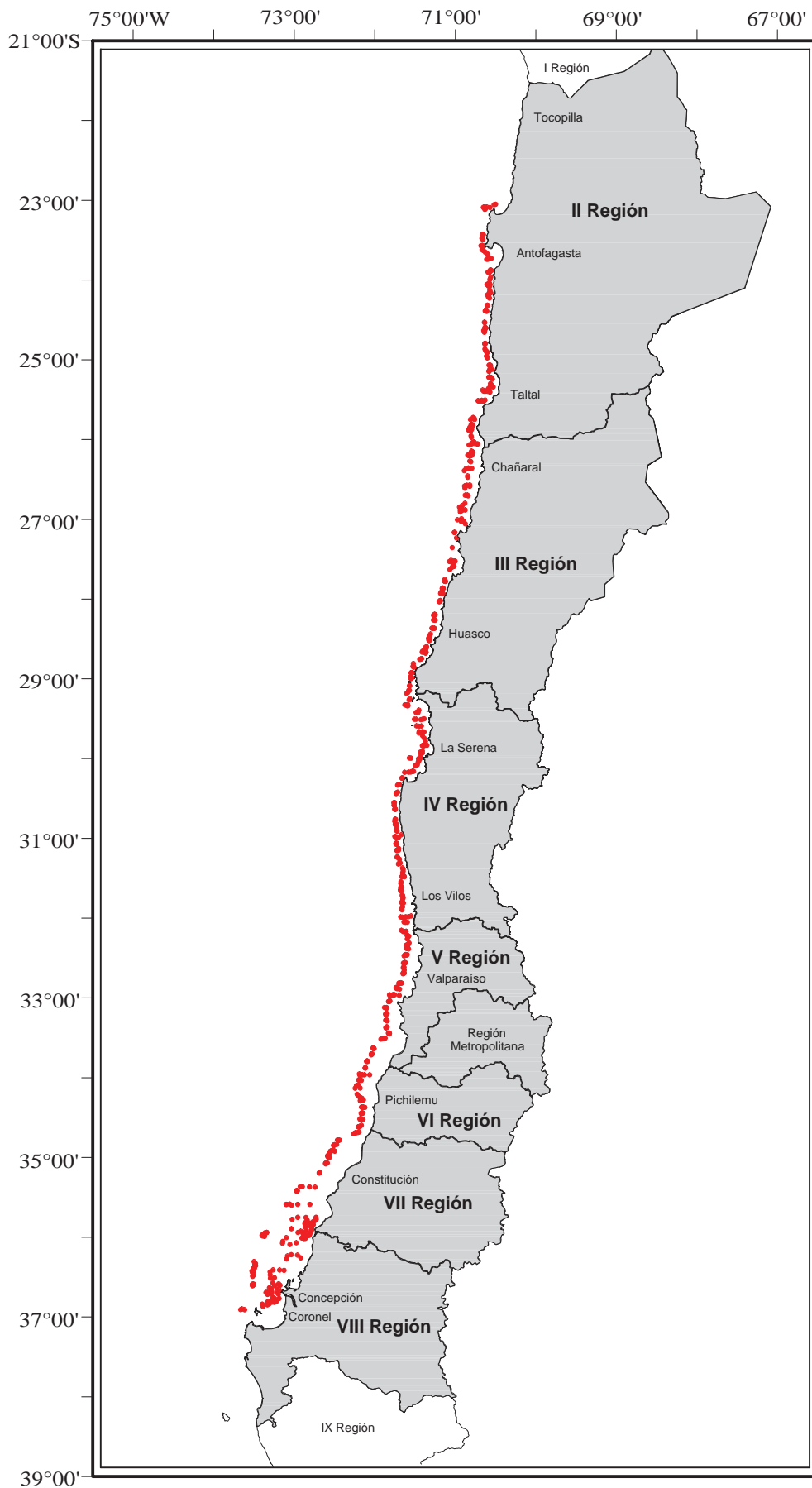


Figura 10. Posición geográfica de los lances de pesca de evaluación realizados sobre el camarón nailon entre las Regiones II y VIII (FIP 2000-05).

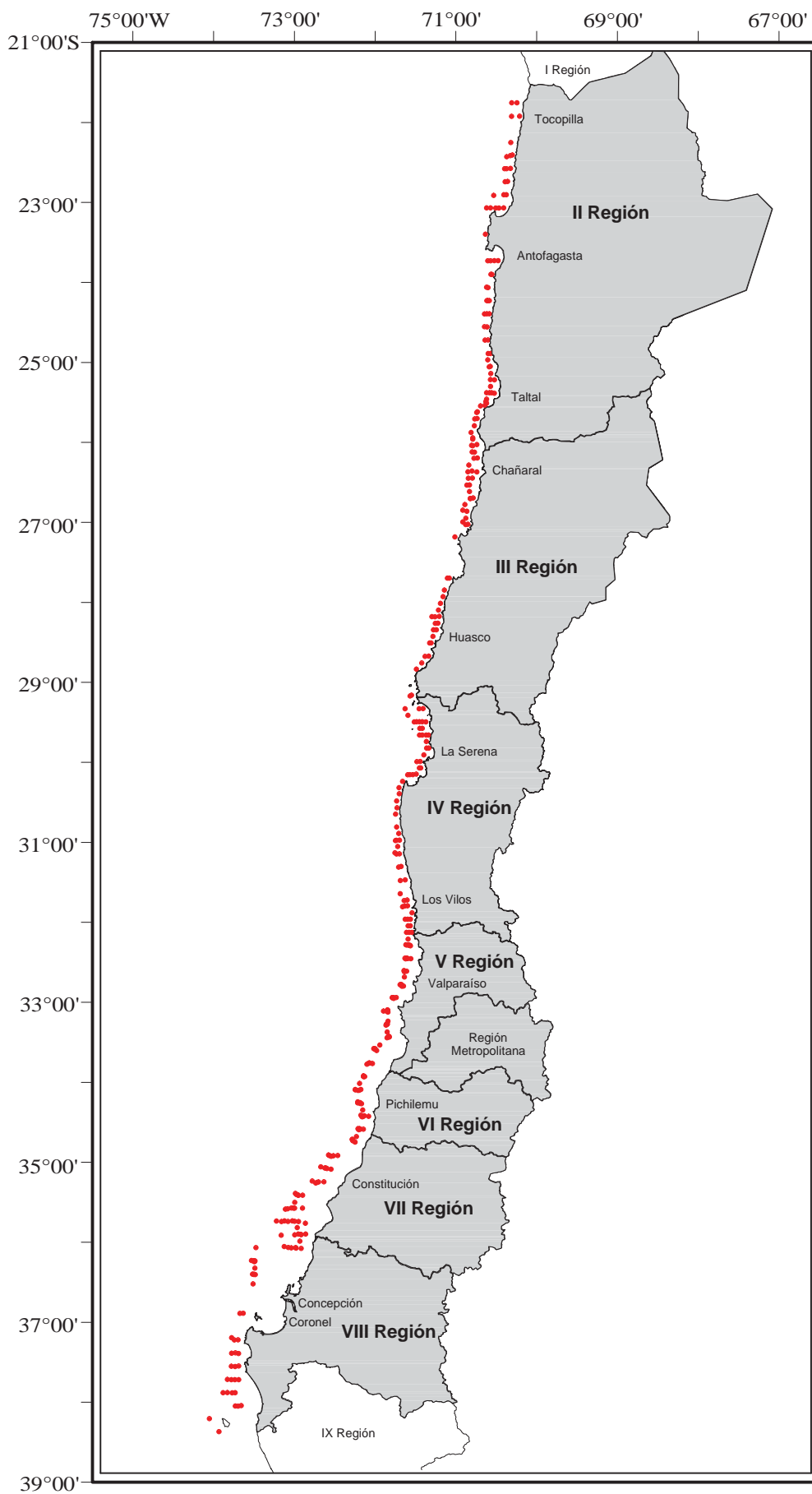


Figura 11. Posición geográfica de los lances de pesca de evaluación realizados sobre el camarón nailon entre las Regiones II y VIII (FIP 2001-05).

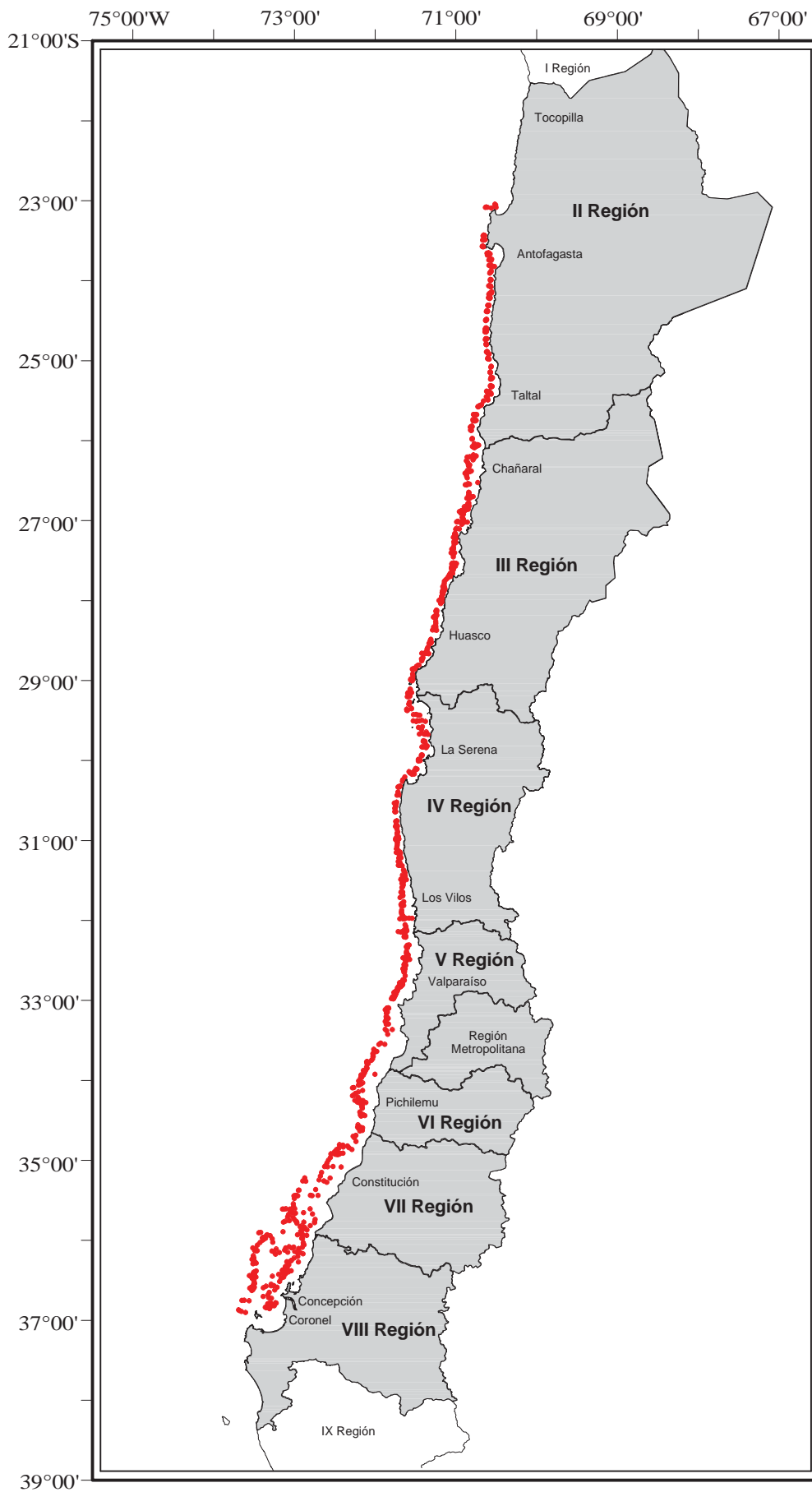


Figura 12. Posición geográfica de los lances de pesca de evaluación realizados sobre el camarón nailon entre las Regiones II y VIII (FIP 2002-05).

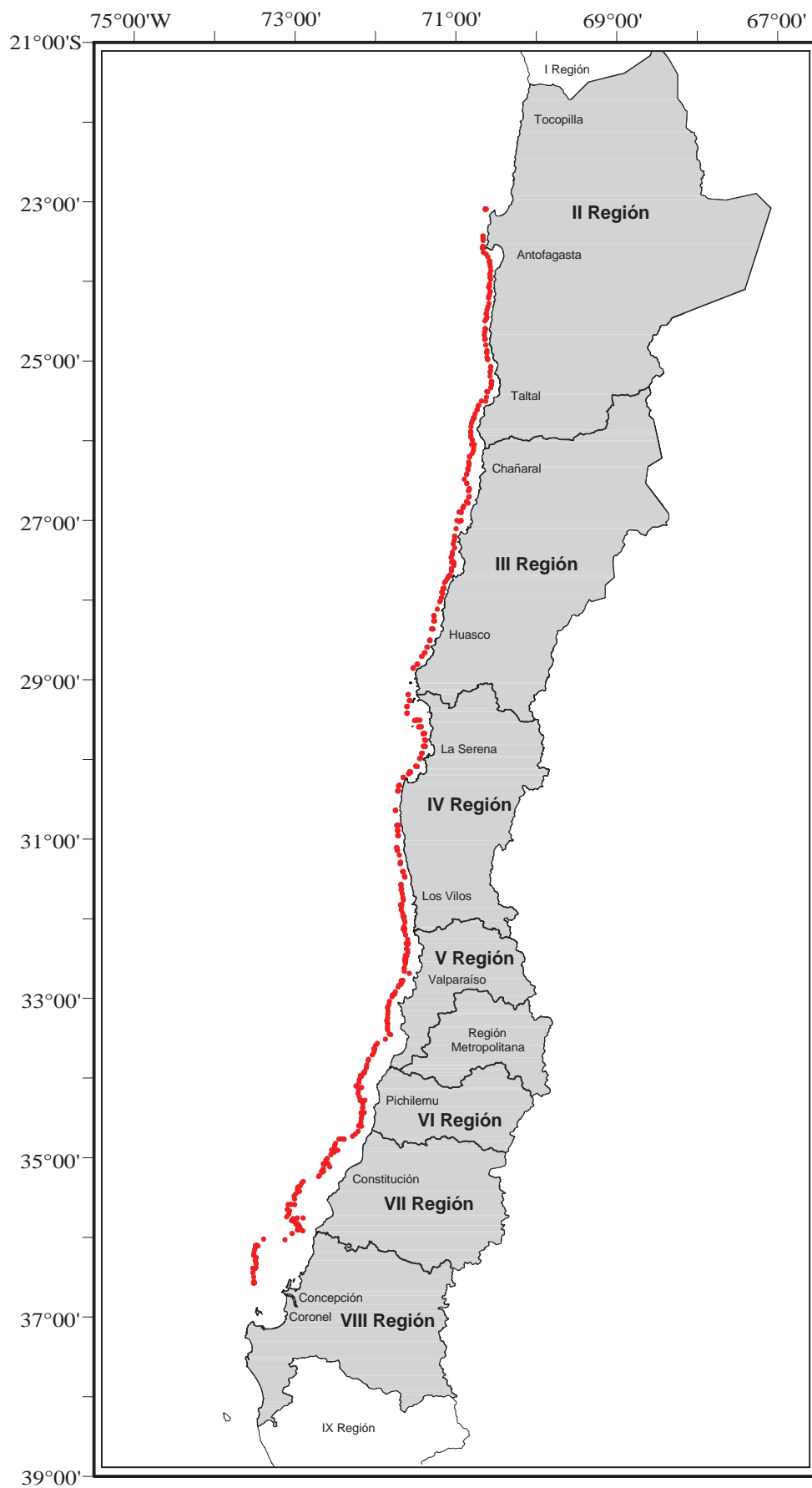


Figura 13. Posición geográfica de los lances de pesca de evaluación realizados sobre el camarón nailon entre las Regiones II y VIII (FIP 2003-05).

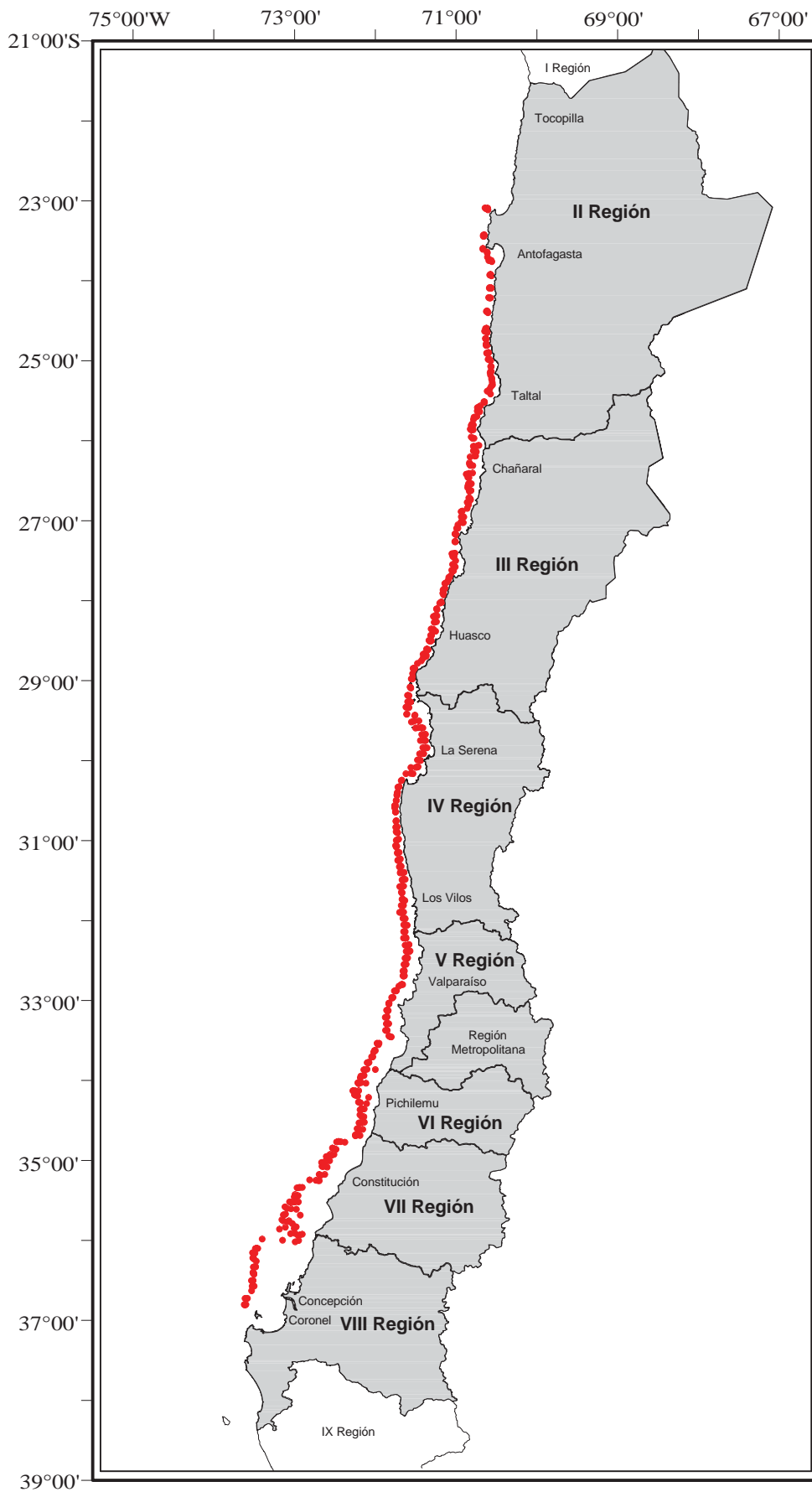


Figura 14. Posición geográfica de los lances de pesca de evaluación realizados sobre el camarón nailon entre las Regiones II y VIII (FIP 2004-10).

1.5 Antecedentes de fauna acompañante

Producto de la pesca de arrastre se captura una gran diversidad de especies no deseadas o que no son el objetivo primordial de la pesca y que a su vez tienen un bajo o ningún valor comercial. A estas especies se les llama fauna acompañante y por lo general su captura se debe a la poca selectividad que generan las redes de arrastre en su paso por el fondo marino (Cook, 2001).

De esta manera, la captura incidental de fauna acompañante en la pesca de crustáceos con redes de arrastre tiene un interés creciente en relación a sus estudios, análisis y evaluación. En nuestro país no existe una cuantificación de la cantidad de pesca no objetivo que se captura con redes de arrastre para crustáceos, no obstante los esfuerzos para estimar esta incidencia (Escuela de Ciencias del Mar, 2000b). La mortalidad de grandes cantidades de fauna acompañante capturadas con redes de arrastre ha atraído la atención mundial durante estos últimos años, principalmente por la captura de juveniles o pre-reclutas, lo cual podría provocar una disminución del reclutamiento, la biomasa y el rendimiento de stock bases de otras pesquerías (Escuela de Ciencias del Mar, 2000b).

De acuerdo a lo anterior, es posible incorporar algunos términos de relevancia, los cuales han sido definidos por la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y descritos según Alverson (1994):

Bycatch :organismos capturados por artes de pesca que no son objetivo de las pesquerías. Es la suma de las capturas incidentales y las capturas descartadas.

Captura objetivo :especies o grupo de especies que son buscadas como objetivo principal en las pesquerías.

Captura incidental :especies que son capturadas casualmente en las pesquerías y que a su vez son retenidas.

Captura descartada :es la porción de las capturas que es devuelta al mar por razones económicas, legales o personales. Este descarte puede ser de especies objetivos (descarte comercial) y/o especies incidentales (descarte no comercial).

Según la Environmental Justice Fundation (2003), las pesquerías de camarones producen proporciones de bycatch-camarón de 5:1 en áreas templadas y de 10:1 en los trópicos. Sin embargo, se han encontrado proporciones más altas, como 21:1 en el caso de la pesquería de camarones (*Fenneropenaeus merguensis* y *Penaeus* spp.) en el norte de Australia. Esto esencialmente significa que 21 kg de organismos marinos son capturados en orden de obtener 1 kg de gamba. En Venezuela, las pesquerías de camarón arrojan índices de 40 kg de fauna asociada por cada kg capturado de camarón. También, se han reportado proporciones de captura de 15 kg de fauna acompañante por cada kg de camarón (*Penaeus* spp.) en la región sur del golfo de México (porción occidental de la costa de Campeche), donde la comunidad de peces resultó ser abundante y diversa, influenciada por la salinidad, profundidad y descarga de los ríos asociados.

En Chile, gran parte de la información de la fauna acompañante que son registradas en las capturas de camarón nailon provienen principalmente de proyectos biológico-pesqueros, la mayor parte de ellos destinados a evaluaciones directas de biomasa vulnerable de este recurso. (Escuela de Ciencias del Mar, 2003). Así, es posible señalar que durante cada uno de los lances de pesca realizados en el transcurso de los cruceros de prospección se registró, además de los datos relativos a la bitácora del puente, la captura de las especies que constituyen la fauna acompañante del crustáceo objetivo. Para este efecto, una vez virada la red y cuando la captura total se encuentra desplegada sobre la cubierta de la embarcación, se identificaron y separaron en cajas las especies presentes en la captura del lance, registrándose el número total para cada recurso en formularios diseñados para tal efecto (Arana *et al.*, 2003a).

Además de registrar la captura (kg) para cada una de las especies extraídas durante las faenas de pesca, se determinó la frecuencia de ocurrencia (%FO) y la importancia relativa, en peso, de las especies que constituyeron la fauna acompañante de camarón nailon. Cabe destacar que la importancia relativa se determina en términos de la captura total (%RT) y de la captura del recurso objetivo (%RO) (Arana *et al.*, 2003a).

La cuantificación en peso (kg) de la captura de cada especie correspondió a la multiplicación del número de cajas obtenidas y el peso promedio de éstas. Para ello, se estimó la media aritmética del peso de tres cajas por especie, siempre que su abundancia así lo permitiera. En el caso de capturas reducidas, su monto fue determinado directamente de la especie correspondiente a cada lance (Arana *et al.*, 2003a).

2.0 METODOLOGÍA

2.1 Información analizada

Para el análisis de las especies capturadas se utilizó la serie de datos históricos originados a partir de los proyectos de evaluación directa realizados sobre el recurso camarón nailon en el período comprendido entre 1998 y 2004 en el área marítima presente entre las Regiones II y VIII. Cabe destacar que este tipo de estudios se inició a partir de 1996, sin embargo, y debido a que la información correspondiente al proyecto FIP 96-09 se optó por excluir dicho año y analizar la serie de datos a partir de 1998.

Así, según los Términos Básicos de Referencia (TBR) presentes en cada una de las evaluaciones directas, estas bases de datos deben ser puestas a disposición del Consejo de Investigación Pesquera, con toda la información generada, desarrollada y recopilada en el proyecto, en formato DBF, en diskettes de alta densidad 3,5'' o CD. Las bases de datos correspondientes a los proyectos desarrollados durante 1998, 1999 y 2001 fueron proporcionadas por el Fondo de Investigación Pesquera (FIP), para ser complementadas con las bases de datos que ya disponía la Escuela de Ciencias del Mar (2000, 2002, 2003 y 2004).

2.2 Proyectos de evaluación directa

El Consejo de Investigación Pesquera, teniendo presente la importancia de la pesquería de camarón nailon y de acuerdo a la necesidad de contar con nueva información sobre la distribución, tamaño y composición del stock de este recurso, que permita adoptar medidas para un manejo adecuado del mismo, ha requerido entre 1996 y 2004 incluir dentro de los programas de investigación pesquera la evaluación directa de camarón nailon.

El objetivo general de las evaluaciones directas realizadas sobre este recurso consiste en estimar la biomasa y abundancia en el litoral comprendido entre la II y la VIII Regiones a través del método de área barrida. A su vez, estos proyectos buscan determinar la distribución espacial del recurso en el área de estudio; la biomasa vulnerable total (en peso) y abundancia (en número) según talla y sexo, por región y foco de abundancia; la condición reproductiva del recurso en el área y período de estudio; y la composición e importancia relativa de las especies que constituyen la fauna acompañante de este recurso durante los respectivos cruceros de evaluación.

Según los Términos Básicos de Referencia (TBR) la prospección y cuantificación del recurso se realiza mediante la operación de dos o más naves pesqueras de investigación o comerciales, acondicionadas con los arte de pesca y equipamiento especializado que se requieran para tal efecto. En este sentido, se estableció que los artes de pesca debían poseer formas y diseños similares y además permitir la captura en el más amplio espectro de tallas posibles de la especie objetivo. En cuanto al área en la cual se realizó la prospección durante los respectivos proyectos, esta ha quedado definida entre la II y VIII Regiones y en torno a los

veriles de 100 y 600 metros de profundidad, excluyendo la primera milla marina medida desde la costa.

2.3 Diseño de muestreo en la zona de prospección

Con la finalidad de cumplir con el objetivo general y los objetivos específicos de cada proyecto, el Consejo de Investigación Pesquera por medio de los Términos Básicos de Referencia (TBR) exigieron en cada proyecto un diseño de muestreo del área, el cual debía cubrir la zona de estudio y a su vez que contemplara una intensificación del muestreo en los focos de abundancia que se detectaran.

De esta manera, y considerando que las estrategias de muestreo deben estar condicionadas a las características de distribución de la población en estudio en el área correspondiente, es que durante los proyectos realizados durante 1998, 2000, 2002 y 2003 se utilizó un diseño de muestreo “bietápico”. Es así, como la primera etapa consideró un esquema de carácter sistemático en el cual los lances de pesca fueron realizados sobre transectas perpendiculares a la costa y equiespaciadas cada 10 mn a fin de localizar y delimitar las zonas de abundancia del recurso.

En la segunda etapa del muestreo se consideró el empleo de lances de evaluación, los cuales corresponden a lances de pesca realizados entre dos transectas consecutivas. La finalidad de esto es intensificar el muestreo en aquellas zonas en que se detectó la presencia del recurso, distribuyéndose los arrastres en forma aleatoria en el sector de prospección acotado por dos transectas sucesivas, en el intervalo batimétrico en donde se localizó la mayor abundancia del recurso objetivo.

En cambio, la ejecución de los proyectos realizados en 1999 y 2001 contemplaron la ejecución de un diseño de muestreo diferente al expuesto en párrafos anteriores. Es así, como durante estos años se utilizó un muestreo “adaptativo” a lo largo de la transecta, en el cual según Thompson (1992) el propósito primordial de este tipo de muestreo es tomar ventajas de las características de la población para obtener estimados más precisos de abundancia y densidad con un cierto tamaño muestral o de costo. De esta manera, el muestreo adaptativo permitió delimitar cada zona de pesca mediante la intensificación del esfuerzo de muestreo en las áreas en que la pesca fue exitosa y determinar con mayor precisión la amplitud de la banda de abundancia en las zonas prospectadas 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.

En tanto, durante el 2004, considerando las estrategias de muestreo realizadas durante la ejecución de los cruceros de pesca anteriores, se empleó un diseño de muestreo “sistemático”, basado en el trazado de transectas perpendiculares a la costa, el cual asegura para cada unidad de la población igual probabilidad de inclusión en la muestra, e igualmente, se caracteriza por la simplicidad en la obtención de esta. A su vez, se consideró la subdivisión del área global de prospección en tres zonas definidas *a priori* a fin de cubrir toda la zona de estudio y de intensificar el muestreo en los focos de abundancia detectados.

2.4 Recopilación en terreno de datos operacionales y de captura

La información presente en cada base de datos contiene antecedentes respecto a las bitácoras de pesca, capturas y aspectos biológicos de los recursos (estados de madurez, talla y peso de los individuos). En cuanto a las bitácoras de navegación, la información referida a la duración de los lances (en términos de hora de inicio y hora final), las latitudes y longitudes (inicial y final), la velocidad de arrastre, la profundidad (inicial y final) y la región donde se efectuó el lance, se registró en forma diaria en formularios destinados especialmente para tal efecto.

En este sentido, la posición del calado y del virado de la red se anotó de acuerdo a la latitud y longitud, expresada en grados y minutos con dos decimales, según la lectura entregada por el navegador por satélite (Global Positioning System, GPS). A su vez, la profundidad del arrastre fue registrada en metros de acuerdo a lo indicado por el ecosonda tanto en el inicio como en el término del arrastre y la velocidad (nudos) fue obtenida por el navegador por satélite.

En relación con las bitácoras de captura, durante los proyectos de evaluación realizados en 1998, 1999 y 2001 (Proyectos FIP 98-03, 99-08 y 2001-05, respectivamente) se separó la especie objetivo y paralelamente se pesó y contabilizó la captura (número de cajas) de camarón nailon y de fauna acompañante en bandejas plásticas apilables. Se pesaron al menos cinco de estas bandejas vacías y con contenido para determinar el peso neto promedio de las mismas. Posteriormente, se contó el número total de bandejas con la finalidad de obtener la captura total en peso de cada especie. Las especies fueron identificadas por personal embarcado en base a estudios taxonómicos realizados por Andrade y Báez (1980), Pequeño y Lamilla (1985), Ojeda y Avilés (1987), Meléndez y Meneses (1989), Kong *et al.* (1988) y otros.

Durante los proyectos mencionados en el párrafo anterior, los muestreos biológicos realizados sobre el camarón nailon para determinar la estructura de tallas por sexo, la relación talla-peso y la proporción sexual para el área prospectada, consistieron en tomar una muestra del recurso objetivo de cada lance positivo. El procedimiento se realizó una vez que la captura estuvo distribuida entre las cajas para su cuantificación, de ellas el personal técnico embarcado eligió al azar dos cajas de las cuales se extrajo también al azar un número entre 300 y 500 individuos, considerando que esta cifra fue determinada como máxima, simplemente por razones de tiempo disponible entre lances.

En circunstancias que los ejemplares no fuesen medidos en la cubierta por razones climáticas, estos fueron preservados en frío y desembarcados al término de la marea para ser medidos en laboratorio. De esta manera, los individuos fueron sexados y separados según machos, hembras sin huevos y hembras con huevos, medidos en su longitud cefalotorácica (LC) con precisión de 0,1 mm y pesados (peso total) con precisión de 0,01 g.

En tanto, durante la ejecución de los proyectos realizados en 2000, 2002, 2003 y 2004 (Proyectos FIP 2000-05, 2002-05, 2003-05 y 2004-10, respectivamente) la captura total obtenida en cada lance de pesca fue separada en términos de especie objetivo y fauna

acompañante. Posteriormente, se encajonó toda la pesca a fin de contabilizar el número total de cajas correspondiente a cada una de las especies capturadas. Considerando la variabilidad de montos que pudiese presentar la capacidad de las cajas a bordo y para determinar el peso total obtenido de la especie objetivo en un lance determinado, de la captura encajonada se obtuvo una muestra aleatoria equivalente a seis cajas las cuales fueron pesadas a fin de obtener el peso neto promedio correspondiente a cada una de ellas; de esta forma, la captura total de camarón nailon correspondió al producto entre el número de cajas y su peso promedio.

Para determinar el peso de la captura de la fauna acompañante se procedió de forma similar, y en el caso de las especies escasamente representadas los individuos fueron separados de la captura y pesados por especie. Para la identificación taxonómica de los ejemplares capturados se utilizó un manual y una ficha de reconocimiento elaborados por el proponente de los proyectos mencionados anteriormente, los cuales fueron proporcionados al personal embarcado.

El trabajo realizado a bordo de las embarcaciones utilizadas durante los cruceros de evaluación en los proyectos mencionados, fue complementado con labores de muestreo biológicos realizados en laboratorios de campo situados en tierra e instalados en los puertos de desembarque. Así, de las capturas efectuadas en cada lance se tomó una muestra (1 caja de la especie objetivo), de la cual se determinó el sexo, longitud cefalotorácica (mm) de los individuos, presencia o ausencia de huevos en las hembras y el peso individual y total (g). A su vez, se determinó el estado de madurez de los huevos portados por las hembras de camarón nailon mediante la obtención de una submuestra. Cabe destacar que la información contenida en las bases de datos con respecto a los muestreos biológicos no fue incluida en el análisis por cuanto sus registros no forman parte de los objetivos de este proyecto.

2.5 Cruceros de evaluación y arte de pesca

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, cabe destacar que la información contenida en cada una de las bases de datos originadas a partir de la realización de los cruceros de evaluación entre las Regiones II y VIII, contiene variaciones por cuanto los proyectos se han efectuado en épocas y zonas distintas, así como también por diferentes grupos de investigación. De esta manera, las diferencias más notorias identificadas en cada uno de los proyectos mencionados tienen relación con los rangos latitudinales establecidos para la realización de la evaluación, el período en el cual se efectúa el crucero, las embarcaciones utilizadas, el número de lances y la profundidad en la cual se han realizado dichos lances, aún cuando esta ha quedado definida según los TBR entre los veriles de 100 y 600 metros de profundidad (Tabla 7).

Con respecto a los artes de pesca empleados durante la ejecución de los proyectos, cabe destacar que estos corresponden a la utilización de redes de arrastre de fondo tradicionalmente ocupadas en la captura de crustáceos. En cuanto a las características de diseño y construcción de estas redes, y de acuerdo con el análisis efectuado por Melo *et al.* (2003), fue posible inferir que estas presentan un diseño genérico único y sin cambios

Tabla 7
Detalle de los cruceros de evaluación directa de camarón nailon realizados entre 1998 y 2004

Código proyecto	Período de realización	Rango de latitud	Rango de profundidad (m)	Embarcaciones	Número de lances por embarcación	Total de lances
FIP 98-03	Ago 98 - Dic 98	21°34' - 38°15' L.S.	46 - 649	PAM "Antares " PAM "Linda Kay "	190 92	282
FIP 99-08	Jul 99 - Ago 99	21°38' - 38°29' L.S.	122 - 505	PAM "Eicomar I " PAM "Los Vilos II "	145 118	263
FIP 2000-05	Jun 00 - Jul 00	23°00' - 37°00' L.S.	74 - 604	PAM "Isabel S " PAM "Mancora I " PAM "Cachagua I " PAM "Tiberiades " PAM "Sunnan II "	232 200 8 217 135	792
FIP 2001-05	Jun 01 - Ago 01	21°39' - 38°29' L.S.	84 - 617	PAM "Foche " PAM "Nisshin Maru III " L/M "Pionero "	209 176 21	406
FIP 2002-05	Ago 02 - Oct 02	23°00' - 37°00' L.S.	51 - 584	PAM "Isabel S " PAM "Crusoe I " PAM "Isla Lennox " PAM "Foche " L/M "Pionero "	208 221 213 261 267	1170
FIP 2003-05	Ago 03 - Sep 03	23°00' - 37°00' L.S.	148 - 497	PAM "Isabel S " PAM "Foche " PAM "Crusoe I "	150 167 176	493
FIP 2004-10	Jul 04 - Sep 04	23°00' - 37°00' L.S.	120 - 562	PAM "Isabel S " PAM "Lonquimay " PAM "Crusoe I "	231 209 145	585

significativos en el tiempo, utilizando redes de dos paneles (superior e inferior) y manteniendo tanto los materiales como sus dimensiones.

Con relación a los materiales de construcción, cabe destacar que el más utilizado en el cielo es polietileno (PE), fibra sintética boyante que permite una adecuada configuración de la boca de la red. En tanto, en las alas, cuerpo, túnel y copo el más utilizado es poliamida (PA), el cual posee la característica de tener una buena resistencia a la abrasión, aspecto importante sobre todo por el desgaste que sufre la red al estar en contacto con el fondo. El tipo de paños utilizados en su construcción es braided con nudo y titulaciones que oscilan entre los 210/46-180, dependiendo a la sección de la red y su desgaste. En cuanto a los tamaños de mallas, es posible señalar que varían entre 40 y 60 mm a lo largo de la red, empleando comúnmente en el túnel y copo un tamaño de malla de 50 mm (2”).

2.6 Supuestos y limitaciones

- Como se mencionó anteriormente, la información referida a la fauna asociada a la pesquería del camarón nailon ha sido recopilada a partir de proyectos biológicos pesqueros destinados a la evaluación directa de la biomasa del recurso. De esta manera y aún cuando los resultados de cada uno de ellos podría no presentar mayores variaciones de año a año, es de suponer que probablemente no se puedan realizar comparaciones con rigurosidad debido a la diferencia de criterios aplicados en los respectivos análisis. Esta situación se debe principalmente a que dichas evaluaciones se han realizado por diferentes grupos de investigadores y los lances de pesca en épocas y zonas distintas y en un período de tiempo de no más de dos meses.
- Lo siguiente tiene relación con el factor de capturabilidad, el cual mide la fracción de ejemplares retenidos por el arte de pesca, respecto de los que se encontraban efectivamente vulnerables al volumen resultante del producto entre el área de la boca de la red y la distancia recorrida en un lance de pesca. En Chile, este factor se ha supuesto igual a 1, es decir que existe un 100% de eficiencia del arte sobre el recurso. Sin embargo, se debe considerar que la reacción vertical y horizontal tanto en peces como en crustáceos ante el arte de pesca determina en gran medida el valor de este factor y sus posteriores estimadores de abundancia y biomasa.

De acuerdo a lo anterior, el factor de capturabilidad puede ser desagregado en términos discretos en un componente horizontal (el plano de trabajo de la red) y otro vertical (la columna de agua). El componente horizontal dice relación con el supuesto que los recursos ubicados exactamente al interior del área delimitada por la abertura horizontal de las alas (APA) y la distancia recorrida en el lance de pesca, ingresan efectivamente al arte. Considerando esto y suponiendo una condición estática de los recursos, como es el caso de los crustáceos, el factor de capturabilidad podrá alcanzar el 100%.

Sin embargo, y en casos como los peces, los cables de cala ejercen un virtual efecto de “arreo” y concentración del cardumen desde los portalones hacia la boca de la red, pudiendo entonces el factor de capturabilidad superar el factor unitario por cuanto la fracción de ejemplares que ingresan al arte es mayor a los que inicialmente se encuentran en la proyección del APA. Por el lado del componente vertical, bastaría que sólo una cierta fracción del cardumen se elevara para que estos no ingresen a la red o bien que estos escapen por los estándares, ante lo cual el factor de capturabilidad tomaría valores menores a la unidad.

De esta manera, se debe considerar que de acuerdo a resultados obtenidos experimentalmente, la capturabilidad de las redes camaroneras dan cuenta del 100% de los individuos en el plano vertical (Arana *et al.*, 2004a, Bahamonde *et al.*, 2004). Ante esto, en las estimaciones de los niveles de abundancia y biomasa de los recursos, tanto objetivo como perteneciente a la fauna asociada, no existiría sesgo o subestimación de los índices por concepto de escape de los ejemplares por sobre el cielo de la red.

2.7 Análisis de la composición de las capturas

Como se mencionó en párrafos anteriores, se procedió a determinar y analizar las especies asociadas a los cruceros de prospección del recurso camarón nailon entre 1998 y 2004. En este sentido, primeramente se procesaron las bases de datos y se determinó la composición en peso de las especies que fueron capturadas con redes de arrastre camaroneras en toda el área de evaluación, tanto en términos globales como en forma desagregada por región, de cada recurso y considerando la totalidad de los lances de pesca registrados en cada uno de los proyectos. A su vez, se estimó el índice de captura respecto al total (%RT) de las especies presentes en los respectivos lances.

Posteriormente, y considerando que durante los cruceros de evaluación directa existieron lances en los cuales no se registró captura del recurso objetivo pero si de un número variable de otras especies, se determinó la composición en peso (global y desagregada por región) de las especies que realmente constituyeron la fauna acompañante del camarón nailon durante la realización de las evaluaciones directas. Para esto, se analizaron únicamente los lances en los cuales se registró captura del recurso objetivo, seleccionando en una planilla Excel todos aquellos que presentaron una captura superior a 0,01 kg, siendo este valor indicativo de la presencia del recurso objetivo en el lance. De igual manera a lo expresado en el párrafo anterior, se determinó la importancia relativa con respecto a la captura total (%RT) de las especies identificadas durante cada proyecto.

2.8 Especies utilizadas en los análisis

Con la finalidad de integrar los resultados obtenidos durante los siete proyectos de evaluación y de manera de continuar con los posteriores análisis, tanto de distribución latitudinal y batimétrica como de abundancia relativa (CPUA), se procedió a seleccionar las principales especies capturadas durante los cruceros de prospección. La selección de estos recursos consideró principalmente el criterio del aporte en peso (kg) con respecto a la captura total, tanto en los lances totales como en aquellos en los cuales se registró captura del recurso objetivo, durante la ejecución de cada una de las evaluaciones directas realizadas sobre el camarón nailon.

2.9 Análisis multitemporal de la distribución espacial y batimétrica de los recursos

De acuerdo a los resultados provenientes de los análisis mencionados anteriormente se procederá a analizar la información acorde a un criterio espacial. En este sentido, la zona de evaluación se dividirá en dos macrozonas, denominadas “macrozona norte” correspondiente al sector comprendido entre las Regiones II y IV y “macrozona sur” a las Regiones V a VIII. Lo anterior, se realizó a fin de permitir visualizar posibles diferencias en la distribución de las especies capturadas en sentido latitudinal.

De esta manera, se determinó la cobertura espacial en la totalidad de los lances así como en los lances con presencia de camarón nailon. Esto, se realizó de acuerdo a la

georreferenciación de los lances de pesca con y sin captura de cada recurso, obtenidos a partir de las posiciones medias (latitud y longitud) determinadas entre el inicio y el término del arrastre.

Así, se confeccionaron cartas de distribución de cada uno de los principales recursos en cada macrozona delimitada anteriormente. La elaboración de estas cartas se realizó sobre la base de mapas digitalizados de las regiones mencionadas y la utilización de programas computacionales especialmente diseñados para dicho efecto. De esta manera, la distribución espacial de los recursos quedará definida por la presencia de cada uno de ellos en sectores con capturas delimitadas por zonas donde no se registró presencia de individuos.

Con relación a la distribución batimétrica registrada en los principales recursos, esta quedó establecida a partir del análisis de la CPUA calculada por estrato de profundidad, principalmente por ser este un indicador de la abundancia relativa de las especies presentes en un determinado estrato, agrupando esta información en rangos establecidos cada 30 m de profundidad. Cabe destacar que estos rangos fueron determinados a partir de la profundidad media registrada en cada uno de los lances de pesca contenidos en las respectivas bitácoras de pesca. De esta manera, y con la intención de cubrir el mayor estrato posible de distribución de las especies, se abarcó inicialmente desde los 50 hasta los 650 m de profundidad, tanto en la totalidad de los lances como en aquellos en los cuales se detectó la presencia de este recurso. Este análisis se realizará para cada especie en forma global y a su vez separado por macrozona (norte y sur), principalmente con la finalidad de representar posibles diferencias en la distribución batimétrica de los recursos en sentido latitudinal.

2.10 Estimación de abundancia relativa

Para la estimación de la abundancia relativa de los principales recursos que constituyeron parte de la fauna acompañante del camarón nailon, se empleó el método conocido con el nombre de “área barrida”. Con el fin de desarrollar este método, se requirió disponer de la distancia barrida por la red durante el lance y la abertura del arte durante la realización del arrastre, información que se encuentra contenida en las bitácoras de cada evaluación. Así, es posible relacionar la captura con el área barrida por la red y extrapolarla a la totalidad del área de distribución de la especie. De este modo, es posible calcular el área barrida por la red de arrastre de fondo mediante la siguiente expresión:

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

La distancia rastreada se determinó considerando las posiciones inicial y final del lance de acuerdo a la expresión descrita por Sparre y Venema (1997). Dicha expresión corresponde a la estimación de la distancia recorrida mediante el método pitagórico, corregido por la latitud. La expresión para determinar la distancia rastreada es la siguiente:

$$D_{(mm)} = 60 * \sqrt{(Lat1 - Lat2)^2 + (Lon1 - Lon2)^2 * Cos^2 (0.5 * (Lat1 + Lat2))}$$

donde:

- Lat1 = latitud al inicio del lance (grados)
- Lat2 = latitud al término del lance (grados)
- Lon1 = longitud al inicio del lance (grados)
- Lon2 = longitud al término del lance (grados)

A su vez, la abertura de punta de alas (APA) ha quedado determinada en cada una de las evaluaciones de acuerdo a las mediciones realizadas *in situ* a las redes utilizadas en cada embarcación y durante los respectivos proyectos de evaluación (Tabla 8). Cabe destacar que para la obtención de los valores de APA en cada uno de los cruceros se han utilizado tanto métodos directos como indirectos.

2.11 Determinación del estimador de CPUA

Para estimar la densidad de los recursos presentes en un lugar, se determinó la captura por unidad de área (CPUA) considerando únicamente los lances exitosos (en los cuales se registró captura), en términos globales y por macrozona tomando en cuenta la información originada durante el período 1998-2004 para cada una de las principales especies capturadas en los cruceros de evaluación del camarón nailon, tanto para los lances totales como para aquellos con presencia del recurso objetivo. Esta fue expresada en términos de la captura en peso (kg) por kilómetro cuadrado rastreado (km²):

$$CPUA (kg/km^2) = \frac{Captura (kg)}{Area barrida (km^2)}$$

A partir del conjunto de valores de CPUA generado mediante los lances de pesca efectuados durante los cruceros de evaluación, fue posible obtener el estimador de un índice de abundancia representativo para un sector geográfico determinado. De esta manera, en la presente investigación se utilizó la media aritmética (MA), indicador que ha sido utilizado durante las evaluaciones directas con buenos resultados, y con sus respectivos errores estándar.

2.12 Media aritmética

En esta opción analítica el estimador media aritmética (\overline{CPUA}_{MA}) fue calculado de la siguiente manera:

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

Tabla 8
Abertura de punta de alas (APA) estimada *in situ* en las evaluaciones directas
de camarón nailon (1998-2004)

Proyecto	Unidad ejecutora	Embarcación	APA (m)
FIP 98-03	U. de C.	PAM "Antares "	16,60
		PAM "Linda Kay "	18,50
FIP 99-08	UCN	PAM "Eicomar I "	13,55
		PAM "Los Vilos II "	15,02
FIP 2000-05	ECM/PUCV	PAM "Isabel S "	9,80
		PAM "Mancora I "	11,20
		PAM "Cachagua I "	12,69
		PAM "Tiberíades "	10,10
		PAM "Sunnan II "	16,30
FIP 2001-05	UCN	PAM "Foche "	14,68
		PAM "Nisshin Maru III "	13,48
		L/M "Pionero "	18,15
FIP 2002-05	ECM/PUCV	PAM "Isabel S "	10,80
		PAM "Crusoe I "	13,30
		PAM "Isla Lennox "	12,40
		PAM "Foche "	9,90
		L/M "Pionero "	11,60
FIP 2003-05	ECM/PUCV	PAM "Isabel S "	10,20
		PAM "Foche "	9,80
		PAM "Crusoe I "	11,80
FIP 2004-10	ECM/PUCV	PAM "Isabel S "	10,23
		PAM "Crusoe I "	10,80
		PAM "Lonquimay "	10,75

U. de C.

UCN

ECM/PUCV

Universidad de Concepción

Universidad Católica del Norte

Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

donde:

n = Número total de lances efectuados al interior del área investigada.

2.13 Razón de captura

En cuanto a la razón de captura, esta fue calculada con la finalidad de determinar la cantidad (kg) de una determinada especie que se obtiene al capturar 1 kilo del recurso objetivo en las faenas de pesca dirigidas al camarón nailon. Así, se analizará la evolución de este índice registrado en los recursos capturados durante la realización de los cruceros de prospección considerando los resultados provenientes de la totalidad de los lances de pesca y a su vez de los lances en los cuales se detectó la presencia del recurso objetivo. Así, la razón de captura para el total de fauna acompañante y para las principales especies identificadas en función de su aporte en peso (kg) a la captura total se determinó de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Razón de captura (RC)} = \frac{\sum \text{Captura fauna acompañante}}{\sum \text{Captura recurso objetivo}}$$

2.14 Programas computacionales utilizados

Con la finalidad de presentar en forma gráfica los resultados de la distribución geográfica de las principales especies presentes en las capturas de camarón nailon, se empleó el software SURFER v.7.0 con el cual se confeccionaron cartas en base a mapas digitalizados de las regiones consideradas en los proyectos de evaluación. En este sentido, se confeccionaron las cartas para las macrozonas norte y sur (Regiones II a IV y V a VIII, respectivamente) incorporando en ellas los lances con y sin captura registrados durante cada una de las evaluaciones. Complementariamente, fueron utilizados los programas Acces, Excell y además programas computacionales desarrollados por el Departamento de Recursos Bentodemersales con la finalidad de validar y procesar la información contenida en cada una de las bases de datos

3.0 RESULTADOS

A partir del análisis de los registros consignados en las bitácoras de pesca durante los cruceros de prospección destinados a la evaluación directa de camarón nailon realizados entre 1998 y 2004, se identificó la presencia de una abundante fauna asociada a las capturas de camarón nailon. De esta manera, se registró un total de 63 especies que fueron capturadas en la totalidad de los lances de pesca realizados en el área de estudio. De estas, 38 correspondieron a peces, 16 a crustáceos, tres a moluscos y seis fueron clasificadas en el ítem otros (Tablas 9 a 11). Las capturas totales de recurso objetivo y de la fauna asociada obtenida durante las evaluaciones directas del recurso camarón nailon son presentadas en la Tabla 12.

3.1 Composición de las capturas totales registradas en los cruceros de evaluación

3.1.1 Análisis global y por región

Al analizar la composición de las capturas registradas en la base de datos del proyecto FIP 98-03, las principales especies capturadas correspondieron a langostino colorado con 9.199 kg (23,1%), merluza común con 7.534 kg (18,9%) y pejerrata con 5.550 kg (13,9%) (Tabla 13 y Fig. 15).

Al desagregar la captura por región, destacó la presencia de pejerrata, merluza común y lenguado de ojos grandes en todas las regiones prospectadas, alcanzando la primera de ellas la mayor incidencia en la VIII Región con 2.221 kg, y las dos últimas, los mayores niveles de captura en la IV Región (1.511 y 652 kg, respectivamente) (Tabla 14).

En el caso del langostino colorado, esta especie se presentó con mayor intensidad en las Regiones II y III, con 6.558 kg en esta última zona, en tanto que, en el langostino amarillo se registraron las mayores capturas entre las Regiones III y VI, obteniéndose el mayor valor en la III Región (1.114 kg). Especial resultó la situación de la jaiba araña, especie que presentó la mayor captura en la II Región (3.538 kg), siendo este recurso el más representativo en esta zona (Tabla 14).

Durante el proyecto FIP 99-08 las especies que presentaron los mayores aportes en peso fueron: merluza común, especie que registró 5.511 kg (18,3%), langostino colorado con 4.715 kg (15,6%) y pejerrata con 4.578 kg (15,2%) (Tabla 15 y Fig. 16). En términos regionales, se observó la captura y presencia significativa de merluza común, pejerrata y lenguado de ojos grandes en todas las regiones prospectadas (Regiones II a VIII). En la II Región los recursos mayormente capturados fueron langostino colorado y jaiba mochilera, con 2.318 y 1.110 kg, respectivamente. En tanto, en la III Región se observó el predominio de langostino colorado (2.252 kg) y el reemplazo de la jaiba mochilera por merluza común, registrándose de esta última especie 2.069 kg. (Tabla 16).

En la IV Región aumentó la presencia de especies ícticas; así, destacó la merluza común y el lenguado de ojos grandes con 819 y 666 kg respectivamente. La merluza común

Tabla 9
Especies asociadas a las capturas de camarón nailon durante los cruceros de evaluación realizados entre 1998 y 2004

PECES								
Nombre Común	Nombre Científico	FIP 98-03	FIP 99-08	FIP 2000-05	FIP 2001-05	FIP 2002-05	FIP 2003-05	FIP 2004-05
Alfonsino	<i>Beryx splendens</i>		X	X		X	X	X
Anguila babosa	<i>Eptatretus polytrema</i>			X		X	X	X
Anguila café	<i>Ophichthus</i> sp.		X	X		X	X	X
Anguila hocicona	<i>Xenormystax atrarius</i>	X	X					
Anguila morena	<i>Gymnothorax chilensis</i>			X		X	X	
Besugo	<i>Epigonus crassicaudus</i>	X	X	X		X	X	X
Blanquillo	<i>Prolatilus jugularis</i>	X	X	X		X		X
Brótula	<i>Salilota australis</i>	X		X		X	X	X
Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>		X			X	X	X
Congrio colorado	<i>Genypterus chilensis</i>			X		X		
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	X	X	X	X	X	X	X
Congrio negro	<i>Genypterus maculatus</i>	X	X	X	X	X	X	X
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>		X	X		X	X	
Espinudo o pez blanco	<i>Notacanthus sextipinis</i>		X					
Hacha de plata	<i>Argyropelecus slademi</i>		X					
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>			X		X		
Lenguado de ojos chicos	<i>Paralichthys microps</i>	X		X		X	X	X
Lenguado de ojos grandes	<i>Hipoglossina macrops</i>	X	X	X	X	X	X	X
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	X	X	X	X	X	X	X
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>		X	X		X	X	X
Pejegallos	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>		X			X		X
Pejegato o bagre	<i>Halaelurus canescens</i>	X	X	X		X		X
Pejehumo o tiburón gato	<i>Aculeola nigra</i>		X	X		X	X	X
Pejerrata	<i>Caelorhynchus fasciatus</i>	X	X	X		X	X	X
Pejerrata azul	<i>Caelorhynchus chilensis</i>		X	X		X	X	
Pejerrata de profundidad	<i>Caelorhynchus aconcagua</i>		X					
Pez hacha	<i>Argyropelecus</i> sp.							X
Pintaroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>			X		X	X	
Raya águila	<i>Myliobatis</i> sp.	X						
Raya escobina o pequén	<i>Psammobatis scobina</i>	X		X		X		X
Raya tembladera	<i>Discopyge tschudii</i>			X				
Raya torpedo	<i>Torpedo tremens</i>		X	X		X	X	X
Raya volantín	<i>Raja chilensis</i>	X	X	X		X	X	X
Tiburón negro o narigón	<i>Apristurus nasutus</i>	X	X	X		X	X	X
Tollo fino	<i>Mustelus mento</i>	X	X					
Tollo negro	<i>Centroscyllium fabricii</i>		X					
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	X	X	X		X	X	X
Quimera	<i>Hydrolagus macrophthalmus</i>	X	X	X				

Tabla 10
Especies asociadas a las capturas de camarón nailon durante los cruceros de evaluación realizados entre 1998 y 2004

CRUSTACEOS								
Nombre Común	Nombre Científico	FIP 98-03	FIP 99-08	FIP 2000-05	FIP 2001-05	FIP 2002-05	FIP 2003-05	FIP 2004-05
Camarón nailon	<i>Heterocarpus reedi</i>	X	X	X	X	X	X	X
Langostino colorado	<i>Pleuroncodes monodon</i>	X	X	X	X	X	X	X
Langostino amarillo	<i>Cervimunida johni</i>	X	X	X	X	X	X	X
Langostino de profundidad	<i>Munida propinqua</i>			X		X		X
Langosta enana	<i>Projasus bahamondei</i>		X			X		
Gamba	<i>Haliporoides diomedea</i>	X	X	X	X	X	X	X
Camarón acorazado	<i>Glyphocrangon alata</i>		X	X		X	X	X
Camarón plano	<i>Stereomastis tsuhmi</i>					X		
Camarón navaja	<i>Campylonotus semistriatus</i>							X
Centolla	<i>Glyptolithodes cristatipes</i>		X	X			X	X
Jaiba araña	<i>Libidoclaea granaria</i>	X	X	X	X	X	X	X
Jaiba limón	<i>Cancer porteri</i>	X	X	X	X	X	X	X
Jaiba marmola	<i>Cancer edwardsi</i>			X		X	X	X
Jaiba mochilera	<i>Lophorochinia parabranchia</i>		X	X		X	X	X
Jaiba paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	X	X	X	X	X	X	X
Zapateador	<i>Pterygosquilla armata</i>		X	X		X	X	X

Tabla 11
Especies asociadas a las capturas de camarón nailon durante los cruceros de evaluación realizados entre 1998 y 2004

MOLUSCOS								
Nombre Común	Nombre Científico	FIP 98-03	FIP 99-08	FIP 2000-05	FIP 2001-05	FIP 2002-05	FIP 2003-05	FIP 2004-05
Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>					X	X	X
Pulpo	<i>Octopus sp.</i>	X	X	X		X	X	X
Calamar	<i>Loligo gahi</i>		X			X	X	X

OTROS								
Nombre Común	Nombre Científico	FIP 98-03	FIP 99-08	FIP 2000-05	FIP 2001-05	FIP 2002-05	FIP 2003-05	FIP 2004-05
Caracol	<i>Aeneator sp.</i>		X			X	X	X
Estrella	sin identificar		X			X	X	X
Invertebrado blando	sin identificar		X					
Medusa	sin identificar							X
Pepino de mar	<i>Athyonidium chilensis</i>							X
Actinia	<i>Actinia sp.</i>		X			X	X	X

Tabla 12
Capturas totales (kg) de camarón nailon y fauna acompañante durante los cruceros de evaluación

Código proyecto	Captura total (kg) en todos los lances	Captura total (kg) en lances con camarón	Captura camarón nailon (kg)	Captura otras especies (kg) en todos los lances	Captura otras especies (kg) en lances con camarón
FIP 98-03	39.817,2	22.803,0	4.580,5	35.236,7	18.222,5
FIP 99-08	30.155,2	16.114,4	5.439,5	24.715,6	10.674,9
FIP 2000-05	156.256,4	73.553,4	23.159,1	133.097,4	50.394,3
FIP 2001-05	31.157,4	18.849,1	13.318,3	17.839,1	5.530,8
FIP 2002-05	276.848,5	134.388,3	56.641,8	220.206,7	77.746,5
FIP 2003-05	94.430,5	74.280,6	46.010,5	48.165,6	28.270,1
FIP 2004-10	93.323,1	64.839,1	32.398,0	60.925,1	32.441,0

Tabla 13
Composición relativa en peso de las capturas registradas en
el proyecto FIP 98-03

Recurso	Captura (kg)	RT (%)
Camarón nailon	4.580,5	11,5
Langostino amarillo	3.172,6	8,0
Lenguado de ojos grandes	2.194,3	5,5
Merluza común	7.533,6	18,9
Langostino colorado	9.198,8	23,1
Pejerrata	5.550,4	13,9
Jaiba araña	3.746,0	9,4
Otros	3.841,0	9,6
Total	39.817,2	100,0

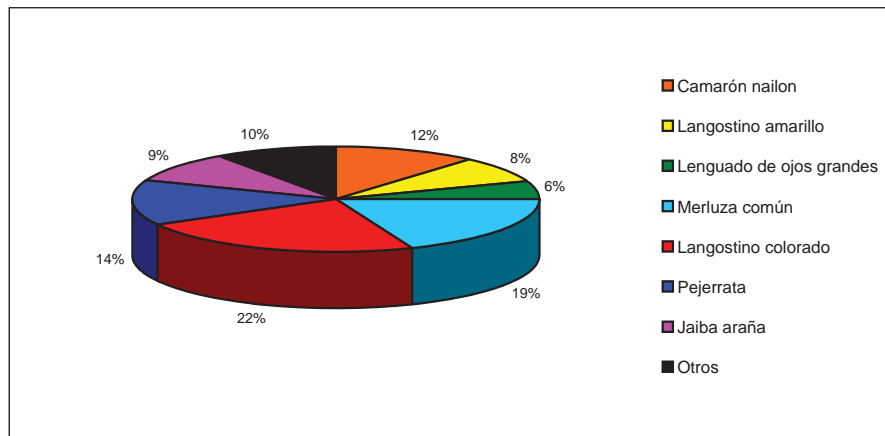


Figura 15. Composición relativa de las capturas obtenidas en el proyecto FIP 98-03.

Tabla 14
Composición de las capturas (kg) de camarón nailon por región, registrada en el proyecto FIP 98-03

ESPECIE	REGION							TOTAL
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Camarón nailon	470,3	1.573,7	1.846,0	440,0	33,0	143,4	74,1	4.580,5
Langostino colorado	2.321,1	6.557,7	107,0	0,0	168,0	45,0	0,0	9.198,8
Langostino amarillo	51,0	1.114,0	1.094,0	635,8	261,3	0,4	16,1	3.172,6
Gamba	52,3	26,9	9,5	35,0	27,0	49,0	31,1	230,8
Jaiba araña	3.537,6	75,0	0,7	22,4	9,0	34,4	66,9	3.746,0
Jaiba limón	10,7	8,3	49,9	2,3	0,2	0,3	0,2	71,9
Jaiba paco	81,5	21,4	240,6	43,7	0,6	1,7	0,4	389,9
Anguila hocicona	3,8	2,5	27,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3
Besugo	0,7	12,6	97,2	31,2	43,5	162,8	219,7	567,7
Blanquillo	12,0	40,4	5,5	185,0	6,3	31,0	43,2	323,4
Brótula	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Congrio dorado	0,0	8,0	18,2	7,0	0,0	22,0	185,5	240,7
Congrio negro	0,0	4,5	6,2	86,8	52,5	72,3	41,7	264,0
Lenguado de ojos grandes	257,4	519,2	652,2	290,5	87,0	188,5	199,5	2.194,3
Lenguado de ojos chicos	6,0	0,0	27,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0
Merluza común	646,1	1.400,2	1.510,8	1.194,0	255,0	1.057,3	1.470,2	7.533,6
Bagre	0,7	5,7	16,5	4,8	0,0	0,0	0,0	27,7
Pejerrata	579,6	212,3	418,3	351,5	394,0	1.374,1	2.220,6	5.550,4
Raya águila	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
Raya escobina	0,5	21,5	9,2	7,7	1,3	13,0	15,6	68,8
Raya volantín	4,0	175,5	67,5	78,3	98,6	300,8	551,0	1.275,7
Tollo negro narigón	0,0	40,3	4,9	8,6	0,0	11,0	0,3	65,1
Tollo fino	149,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	149,4
Tollo pajarito	3,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0
Quimera	6,5	0,0	4,5	0,8	0,0	3,0	0,0	14,8
Pulpo	35,5	25,2	0,0	1,7	0,1	0,0	0,3	62,8
TOTAL	8.239,7	11.844,9	6.221,7	3.427,1	1.437,4	3.510,0	5.136,4	39.817,2

Tabla 15
Composición relativa en peso de las capturas registradas en el proyecto FIP 99-08

Recurso	Captura (kg)	RT (%)
Camarón nailon	5.439,5	18,0
Langostino amarillo	1.516,1	5,0
Lenguado de ojos grandes	1.593,0	5,3
Pejerrata	4.577,9	15,2
Peje humo	810,3	2,7
Jaiba mochilera	1.161,8	3,9
Merluza común	5.511,0	18,3
Langostino colorado	4.714,9	15,6
Otros	4.830,7	16,0
Total	30.155,2	100,0

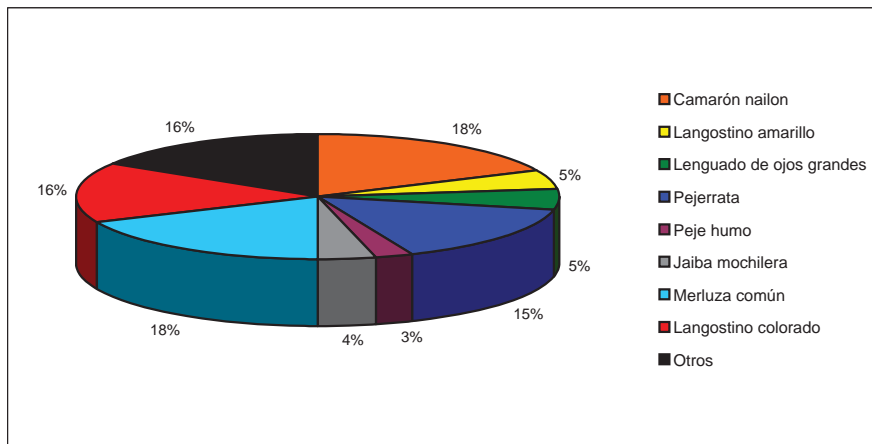


Figura 16. Composición relativa de las capturas obtenidas en el proyecto FIP 99-08.

Tabla 16
Composición de las capturas (kg) de camarón nailon por región, registrada
en el proyecto FIP 99-08

ESPECIE	REGION							TOTAL
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Camarón nailon	852,1	2.823,3	1.449,4	152,2	39,4	109,7	13,5	5.439,5
Langostino colorado	2.318,1	2.252,0	144,0	0,0	0,2	0,6	0,0	4.714,9
Langostino amarillo	9,1	1.130,0	336,8	21,0	0,4	2,2	16,8	1.516,1
Langosta enana	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Gamba	65,6	17,0	28,5	15,7	34,9	38,9	11,6	212,1
Camarón acorazado	22,9	0,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3
Centolla	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	104,0	104,5
Jaiba araña	0,7	1,7	0,5	5,4	47,5	92,9	150,4	420,8
Jaiba limón	1,1	4,0	31,2	7,7	6,3	3,4	19,5	73,2
Jaiba mochilera	1.109,8	52,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.161,8
Jaiba paco	18,9	22,1	71,9	107,8	5,3	14,0	11,0	250,9
Zapateador	0,3	1,1	2,6	0,6	0,0	0,0	0,3	4,9
Pulpo	16,3	1,8	0,8	0,0	0,0	0,6	0,0	19,5
Calamar	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,8
Caracol	3,5	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8
Estrella	2,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
Invertebrado blando	46,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,1	93,4
Actinia	3,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
Alfonsino	0,0	0,7	0,0	0,2	0,3	0,4	0,4	2,0
Anguila hocicona	61,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	62,2
Anguila café	0,4	0,5	2,8	1,1	3,8	2,6	1,2	12,4
Besugo	2,1	73,8	18,2	11,6	36,4	47,4	23,4	212,9
Blanquillo	0,0	0,0	10,0	6,3	19,6	10,7	3,6	50,2
Cabrilla	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
Congrio dorado	0,0	2,5	66,5	8,9	11,0	72,0	291,5	452,4
Congrio negro	0,4	1,2	0,0	5,0	36,0	85,0	3,5	131,1
Chancharro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	28,5	43,8
Espinudo	8,5	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	0,0	9,9
Hacha de plata	115,2	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	118,2
Lenguado de ojos grandes	86,5	259,1	666,4	96,8	51,6	198,4	234,3	1.593,0
Merluza común	681,2	2.069,1	818,7	257,4	86,7	663,9	934,0	5.511,0
Merluza de cola	65,3	23,9	21,0	0,0	4,8	0,0	12,0	127,0
Peje gallo	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	114,0	114,7
Bagre	143,6	86,4	51,8	4,8	48,5	57,0	89,2	481,2
Peje humo	577,5	50,4	38,8	7,2	86,9	49,7	0,0	810,3
Pejerrata	221,7	93,6	34,6	150,2	253,9	1.441,3	2.382,6	4.577,9
Pejerrata azul	3,2	17,9	16,1	0,0	4,8	2,0	3,6	47,5
Raya torpedo	0,0	0,0	20,0	0,0	1,0	0,0	0,0	21,0
Raya volantín	1,5	96,2	85,2	16,5	59,5	244,0	547,5	1.050,4
Tollo negro	0,0	0,0	0,0	1,0	157,0	102,6	230,9	491,5
Tollo fino	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	8,0	18,0
Tollo pajarito	50,0	17,0	25,0	2,7	3,0	11,0	1,0	109,7
Quimera	7,5	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	9,5
Tiburón narigón	0,6	2,2	0,0	1,5	0,0	0,0	45,2	49,5
TOTAL	6.497,0	9.104,3	3.945,2	882,4	998,6	3.276,3	5.329,5	30.155,2

mantuvo su mayor nivel de captura en la V Región (257 kg); sin embargo, estos niveles resultaron ser menores en comparación con la IV Región. Entre las Regiones VI y VIII se observó el dominio del recurso pejerrata, especie que en estas tres zonas concentró una captura de 4.078 kg (Tabla 16).

Las principales especies identificadas en función del aporte en peso respecto a la captura total obtenida durante el proyecto FIP 2000-05, correspondieron a langostino colorado con un 26,4%, langostino amarillo (10,8%) y jaiba mochilera (7,2%) dentro de los crustáceos. En cuanto a los peces, la principal especie correspondió a merluza común con un aporte en peso de 35.921 kg (23,1%) (Tabla 17 y Fig. 17). Al analizar la composición de las capturas por región, se observó el predominio de langostino colorado principalmente en la zona norte (Regiones II y III), con el máximo en la II Región (18.892 kg). Cabe destacar la presencia de jaiba mochilera entre las Regiones II y IV, concentrándose de preferencia en la II Región con una captura total de 11.134 kg (Tabla 18).

Entre las Regiones IV y VI se registraron los mayores niveles de captura en los recursos merluza común y langostino amarillo, los cuales acumularon en estas tres zonas un total de 5.401 y 4.697 kg respectivamente. Más al sur, en las Regiones VII y VIII, se mantuvo el predominio de merluza común, sin embargo apareció el langostino colorado en reemplazo del langostino amarillo, totalizando 11.210 kg (Tabla 18).

Al analizar la composición de las capturas registradas durante el proyecto FIP 2001-05, se identificó como la principal especie a la merluza común, con un aporte en peso a la captura total de 7.294 kg (23,4%), seguida por los recursos langostino colorado, langostino amarillo y lenguado de ojos grandes (10,4%, 10,3% y 7,2%, respectivamente) (Tabla 19 y Fig. 18). En cuanto a las capturas por región, la merluza común dominó en las Regiones II y III, seguida por langostino colorado. En la IV Región se observó que las principales especies capturadas fueron langostino colorado, merluza común y lenguado de ojos grandes. En tanto, en la V Región el langostino colorado fue reemplazado por el langostino amarillo, seguido por merluza común y lenguado de ojos grandes. A partir de la VI Región, las capturas están dominadas por merluza común, estando acompañadas por lenguado de ojos grandes y langostino amarillo (Tabla 20).

Las principales especies capturadas durante el proyecto FIP 2002-05, de acuerdo a su aporte en peso a la captura total fueron langostino amarillo, langostino colorado y merluza común, las cuales registraron 69.658, 54.378 y 44.585 kg cada una, correspondiendo al 25,2%, 19,6% y 16,1% del total, respectivamente (Tabla 21 y Fig. 19). En la II Región destacó la presencia de langostino colorado y jaiba mochilera con 25.466 y 13.474 kg respectivamente. En tanto, entre las Regiones III y VI la especie que alcanzó los mayores niveles de captura fue el langostino amarillo, siendo reemplazado en las Regiones VII y VIII por merluza común (Tabla 22).

En el caso del proyecto FIP 2003-05, se determinó que los mayores aportes en peso a la captura total fueron determinados en la jaiba mochilera, especie que registró 13.631 kg (14,5% del total), merluza común (8,5%), pejerrata y langostino amarillo, ambos con el 7,7% del total (Tabla 23 y Fig. 20). Al considerar las capturas por región destacó la merluza común,

Tabla 17
Composición relativa en peso de las capturas registradas en el proyecto FIP 2000-05

Recurso	Captura (kg)	RT (%)
Camarón nailon	23.159,1	14,9
Langostino amarillo	16.793,4	10,8
Langostino colorado	41.053,8	26,4
Merluza común	35.921,0	23,1
Lenguado de ojos grandes	5.774,7	3,7
Peje humo	3.049,0	2,0
Jaiba mochilera	11.263,9	7,2
Otras	18.574,0	11,9
Total	155.588,83	100,0

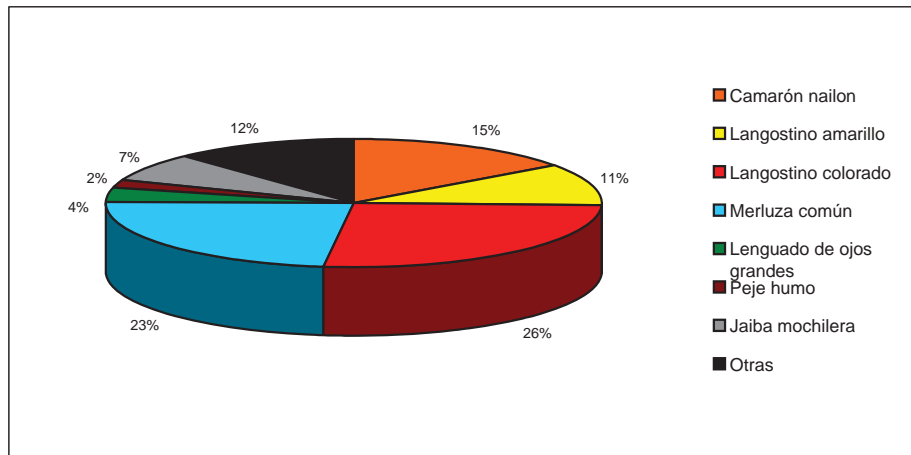


Figura 17. Composición relativa de las capturas obtenidas en el proyecto FIP 2000-05.

Tabla 18
Composición de las capturas (kg) de camarón nailon por región, registrada
en el proyecto FIP 2000-05

ESPECIE	REGION							TOTAL
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Camarón nailon	7.038,2	7.750,0	5.383,1	1.388,5	795,6	362,9	440,9	23.159,1
Langostino colorado	18.892,3	9.647,4	1.287,0	10,9	6,4	1.890,3	9.319,5	41.053,8
Langostino amarillo	36,4	4.938,2	2.496,7	1.847,4	352,7	27,0	7.094,9	16.793,3
Langostino de profundidad	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Gamba	46,8	14,0	29,8	9,1	2,8	7,8	2,3	112,5
Camarón acorazado	60,2	4,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	65,8
Centolla	0,2	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	6,9
Jaiba limón	7,8	21,4	148,8	265,5	34,3	82,8	0,1	560,8
Jaiba marmola	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,4	73,6	141,0
Jaiba mochilera	11.133,9	120,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11.263,9
Jaiba araña	0,0	32,5	3,3	155,3	273,3	325,4	0,0	789,8
Jaiba paco	67,7	143,6	617,5	680,1	118,4	387,0	172,0	2.186,3
Zapateador	0,0	0,1	5,5	85,2	5,5	0,8	0,1	97,2
Pulpo	21,3	8,4	0,0	6,2	6,4	4,4	0,0	46,8
Alfonsino	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2
Anguila babosa	15,3	0,0	0,0	25,7	39,7	10,5	0,6	91,8
Anguila	2,4	0,1	0,8	5,1	0,0	0,0	0,0	8,4
Anguila morena	0,0	3,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3
Besugo	17,2	58,6	92,4	128,2	62,1	97,0	19,0	474,5
Blanquillo	0,0	0,0	0,0	7,0	1,8	16,8	714,5	740,1
Brótula	0,9	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
Congrio colorado	0,0	0,0	0,0	4,4	4,8	0,0	24,8	34,0
Congrio dorado	90,8	21,5	1,6	28,7	56,5	478,4	33,6	711,1
Congrio negro	0,0	0,0	55,0	44,5	70,5	600,7	715,3	1.486,1
Chancharro	0,0	0,0	0,0	1,5	1,1	30,4	2,1	35,1
Jurel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	11,2	11,3
Lenguado de ojos grandes	48,4	660,9	1.006,0	540,1	409,8	501,4	2.607,9	5.774,7
Lenguado de ojos chicos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0
Merluza común	830,4	2.481,6	2.690,1	2.125,2	586,1	13.549,6	13.658,0	35.921,0
Merluza de cola	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	1,5	2,3
Bagre	0,0	4,0	43,5	0,0	0,8	0,0	0,0	48,3
Peje humo	2.410,6	401,9	15,4	111,2	56,5	51,0	2,5	3.049,0
Pejerrata	999,4	491,6	502,3	554,5	555,5	1.855,9	3.418,8	8.378,0
Pejerrata azul	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5
Pintarroja	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	1,4	4,4
Raya escobina	0,0	0,0	30,1	24,2	71,2	225,0	0,0	350,5
Raya tembladera	0,0	0,0	8,0	0,0	24,3	104,4	13,7	150,4
Raya torpedo	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	4,6	8,1
Raya volantín	28,0	83,2	19,2	237,1	206,1	887,6	175,0	1.636,1
Tiburón narigón	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0
Tollo pajarito	63,0	181,1	79,6	0,0	0,0	0,0	3,4	327,2
Quimera	2,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
TOTAL	41.813,5	27.068,1	14.541,6	8.295,5	3.742,2	21.564,6	38.563,2	155.588,8

Tabla 19
Composición relativa en peso de las capturas registradas en
el proyecto FIP 2001-05

Recurso	Captura (kg)	RT (%)
Camarón nailon	13.318,3	42,7
Langostino amarillo	3.221,8	10,3
Langostino colorado	3.251,8	10,4
Merluza común	7.294,0	23,4
Lenguado de ojos grandes	2.245,2	7,2
Jaiba araña	459,0	1,5
Congrio negro	523,2	1,7
Otros	844,1	2,7
Total	31.157,4	100,0

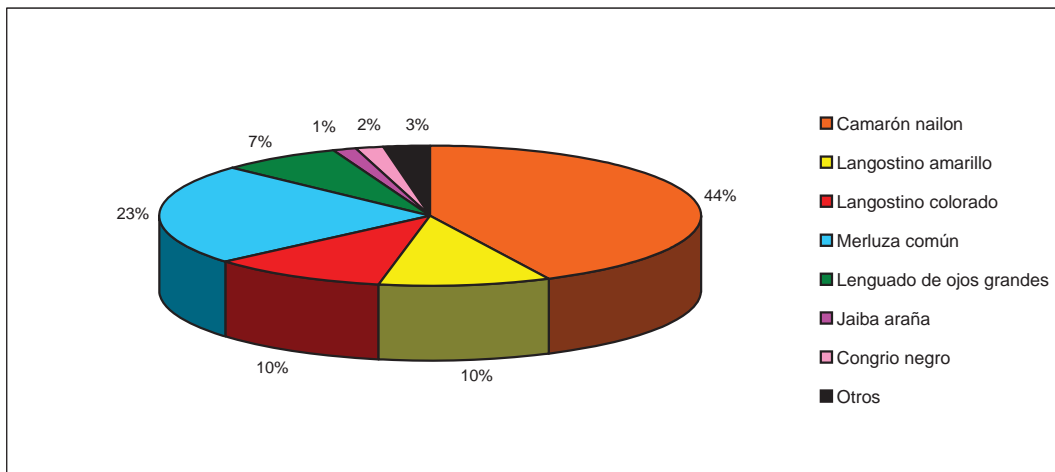


Figura 18. Composición relativa de las capturas obtenidas en el proyecto FIP 2001-05.

Tabla 20
Composición de las capturas (kg) de camarón nailon por región, registrada
en el proyecto FIP 2001-05

ESPECIE	REGION							TOTAL
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Camarón nailon	1.702,0	1.912,3	4.277,7	1.665,8	1.538,9	1.957,7	264,0	13.318,3
Langostino colorado	621,6	777,3	1.852,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3.251,8
Langostino amarillo	181,8	363,4	87,9	1.581,0	178,6	0,0	829,2	3.221,8
Gamba	318,6	7,7	43,2	12,8	3,1	1,7	0,0	387,1
Jaiba araña	34,2	0,5	3,7	41,6	132,9	35,0	211,2	459,0
Jaiba limón	0,0	43,5	71,6	0,0	0,0	0,0	0,0	115,2
Jaiba paco	0,6	46,7	48,1	10,4	3,3	0,0	0,0	109,0
Congrio dorado	0,9	0,6	14,1	66,0	68,5	65,1	17,6	232,9
Congrio negro	0,0	0,0	7,0	0,0	79,5	181,3	255,4	523,2
Lenguado de ojos grandes	11,6	266,9	630,2	522,8	464,2	122,3	227,2	2.245,2
Merluza común	928,0	1.399,0	1.557,0	729,0	805,0	776,0	1.100,0	7.294,0
TOTAL	3.799,2	4.817,7	8.593,4	4.629,4	3.274,1	3.139,2	2.904,5	31.157,4

Tabla 21
Composición relativa en peso de las capturas registradas en el proyecto FIP 2002-05

Recurso	Captura (kg)	RT (%)
Camarón nailon	56.642	20,5
Langostino colorado	54.378	19,6
Langostino amarillo	69.658	25,2
Jaiba mochilera	13.627	4,9
Merluza común	44.585	16,1
Lenguado de ojos grandes	4.928	1,8
Pejerrata	15.759	5,7
Otros	17.268	6,2
Total	276.845	100,0

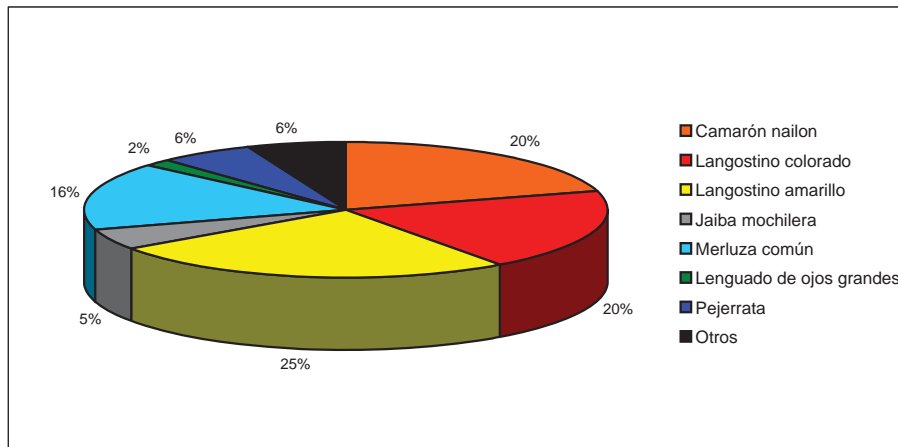


Figura 19. Composición relativa de las capturas obtenidas en el proyecto FIP 2002-05.

Tabla 22
Composición de las capturas (kg) de camarón nailon por región, registrada
en el proyecto FIP 2002-05

ESPECIE	REGION							TOTAL
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Camarón nailon	3.020,4	22.600,8	9.371,5	8.074,2	7.275,1	2.291,6	4.008,2	56.641,8
Langostino colorado	25.465,9	9.763,8	3.800,5	0,0	0,0	0,0	15.348,1	54.378,2
Langostino amarillo	0,0	22.614,1	15.594,9	24.427,6	4.042,5	40,0	2.939,1	69.658,3
Langostino de profundidad	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Langosta enana	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gamba	47,4	28,0	20,2	82,0	111,8	28,0	50,0	367,4
Camarón acorazado	49,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,1
Camarón plano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jaiba araña	0,1	0,0	0,3	468,4	411,8	1.568,6	959,8	3.409,0
Jaiba limón	0,1	2,1	1,4	142,5	66,0	67,7	173,5	453,2
Jaiba marmola	0,0	0,5	0,0	16,0	0,0	0,0	0,0	16,5
Jaiba mochilera	13.474,1	152,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13.627,0
Jaiba paco	14,4	115,3	16,6	244,1	47,5	507,3	356,3	1.301,5
Zapateador	0,0	0,0	0,5	16,3	0,0	4,1	0,2	21,2
Jibia	0,0	14,0	23,1	0,0	0,0	0,0	0,0	37,2
Pulpo	0,3	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,8
Calamar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Caracol	0,0	0,0	2,1	8,0	0,0	0,0	0,0	10,2
Estrella	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,5
Actinia	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	4,0	0,1	4,2
Alfonsino	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Anguila babosa	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,3
Anguila	0,0	0,3	0,2	0,1	0,0	4,0	0,0	4,6
Anguila morena	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Besugo	17,6	247,7	135,8	230,2	222,5	110,4	53,2	1.017,4
Blanquillo	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	111,6	711,2	825,9
Brótula	676,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	676,3
Cabrilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1	0,1	16,2
Congrio colorado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Congrio dorado	0,0	8,0	24,2	77,1	64,0	169,6	89,1	432,0
Congrio negro	0,0	0,0	0,1	0,0	39,6	732,1	667,0	1.438,8
Chancharro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	4,1	12,1
Jurel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lenguado de ojos chicos	3,5	1.418,8	566,2	408,8	0,0	0,0	8,0	2.405,3
Lenguado de ojos grandes	24,6	0,0	16,0	2.064,7	1.181,3	505,3	1.136,4	4.928,2
Merluza común	2.549,0	4.519,6	2.854,9	2.682,9	846,1	10.391,9	20.741,0	44.585,5
Merluza de cola	0,0	5,0	0,0	0,1	17,5	0,1	0,1	22,8
Peje gallo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	703,5	703,6
Bagre	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4,1
Peje humo	1.120,2	1.004,3	142,3	130,2	48,5	0,0	0,0	2.445,5
Pejerrata	1.334,3	353,5	0,2	3.427,3	2.123,8	3.568,0	4.952,3	15.759,3
Pejerrata azul	0,0	0,0	202,5	0,0	0,0	0,0	33,8	236,3
Pintarroja	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Raya volantín	0,0	9,5	44,1	87,3	0,2	0,5	1.123,0	1.264,6
Tiburón narigón	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tollo pajarito	0,0	12,1	0,0	8,0	20,0	16,0	33,6	89,7
Raya escobina	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,3	0,7
Raya torpedo	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,4
TOTAL	47.797,6	62.873,5	32.818,0	42.600,6	16.518,2	20.145,4	54.092,2	276.845,5

Tabla 23
Composición relativa en peso de las capturas registradas en el proyecto FIP 2003-05

Recurso	Captura (kg)	RT (%)
Camarón nailon	46.011	48,9
Jaiba mochilera	13.631	14,5
Merluza común	8.014	8,5
Pejerrata	7.291	7,7
Langostino amarillo	7.280	7,7
Lenguado de ojos grandes	2.837	3,0
Langostino colorado	2.793	3,0
Otros	6.292	6,7
Total	94.149	100,0

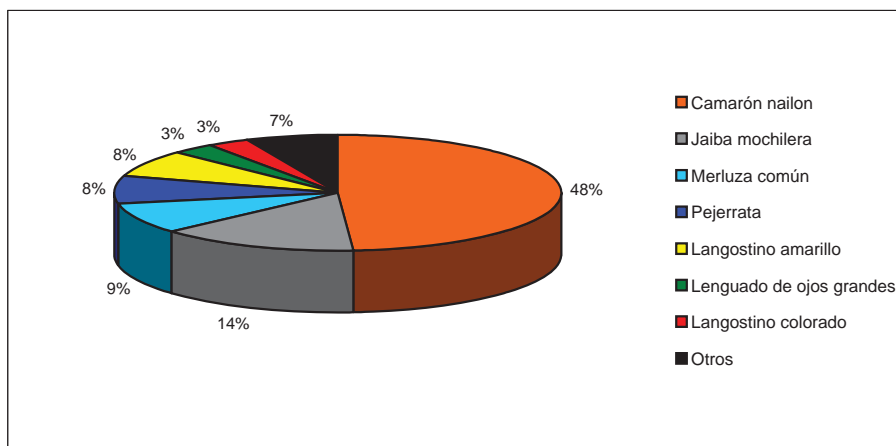


Figura 20. Composición relativa de las capturas obtenidas en el proyecto FIP 2003-05.

especie que se capturó en todas las regiones analizadas, oscilando los volúmenes de captura entre 237 kg (VIII Región) y 3.814 kg (IV Región). En la II Región, la jaiba mochilera fue el recurso que registró los mayores niveles de captura, superando ampliamente lo obtenido por el camarón nailon. En la III Región destacaron principalmente el langostino colorado y el langostino amarillo registrando 1.977 y 1.873 kg respectivamente (Tabla 24).

En la IV Región, además de la mencionada merluza común, destacó las capturas registradas por el langostino amarillo (2.406 kg) y langostino colorado (816 kg). En tanto, en la V Región se observó la presencia significativa del recurso pejerrata (1.937 kg), siendo reemplazado en la VI Región por centolla falsa (1.089 kg), para aparecer nuevamente en las Regiones VII y VIII con altos niveles de captura (2.249 y 1.107 kg, respectivamente) (Tabla 24).

Durante el proyecto FIP 2004-10, las principales especies capturadas, en función del aporte en peso a la captura total (RT%), fueron langostino amarillo (14,8%), merluza común (12,1%), pejerrata (11,6%), jaiba mochilera (5,5%), langostino colorado (4,7%) y lenguado de ojos grandes (4,1%) (Tabla 25 y Fig. 21). Al analizar por región, se observó que en la II Región la especie con el mayor nivel de captura fue la jaiba mochilera (5.085 kg), sobrepasando de esta manera los registros obtenidos por el recurso objetivo en esta zona. En la III Región prácticamente se mantuvo el predominio de los crustáceos, pero esta vez representados por el langostino colorado con 3.535 kg. En cuanto a las especies ícticas, la merluza común registró una captura de 1.829 kg, constituyéndose como la segunda especie de mayor importancia en esta zona (Tabla 26).

En la IV Región la especie de mayor importancia fue la merluza común, con un aporte de 3.992 kg. Cabe destacar el nivel de captura observado en esta misma zona por el recurso besugo, el cual aportó con 2.187 kg, la segunda cantidad más alta registrada en la región. Las principales especies capturadas en la V Región correspondieron a langostino amarillo y pejerrata, recursos que registraron un total de 9.048 y 3.160 kg, respectivamente (Tabla 26). En la VI Región las especies capturadas no representaron un aporte sustancial con relación a la captura total, siendo las de mayor importancia el pejerrata y la merluza común, con capturas de 738 y 710 kg cada uno (Tabla 26).

En la VII Región prácticamente se mantuvo la composición de la fauna presente en la VI Región, con la excepción que apareció la centolla falsa y la raya volantín en reemplazo del peje humo. El mayor aporte en peso respecto a la captura total correspondió al pejerrata y merluza común con capturas de 3.066 y 1.863 kg, respectivamente (Tabla 26). De la misma manera, se observó que el recurso pejerrata se constituyó como la principal captura en la VIII Región con un aporte de 1.919 kg (Tabla 26).

Tabla 24
Composición de las capturas (kg) de camarón nailon por región, registrada
en el proyecto FIP 2003-05

ESPECIE	REGION							Total
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Camarón nailon	2.495,5	10.636,5	11.346,0	12.414,8	2.450,9	5.285,5	1.381,3	46.010,5
Langostino colorado	0,3	1.977,0	815,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2.793,1
Langostino amarillo	0,2	1.872,9	2.406,3	1.524,9	755,8	0,0	719,6	7.279,6
Gamba	1,4	4,9	131,5	4,0	24,0	0,0	8,0	173,8
Camarón acorazado	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1
Centolla	7,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5
Jaiba araña	0,0	0,6	0,2	248,3	1.088,6	1.009,2	96,2	2.443,1
Jaiba limón	3,3	2,1	72,5	19,3	204,1	51,9	0,1	353,2
Jaiba marmola	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jaiba mochilera	13.616,7	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13.631,0
Jaiba paco	6,7	4,5	30,2	4,2	8,1	112,0	0,0	165,7
Zapateador	0,0	0,8	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	8,8
Jibia	28,8	43,6	133,2	20,9	48,0	127,5	221,0	623,1
Pulpo	9,7	7,4	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0	26,6
Calamar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Caracol	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Estrella	0,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
Actinia	2,6	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7
Alfonsino	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Anguila babosa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Anguila	2,9	5,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6
Anguila morena	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
Besugo	74,1	140,1	508,7	128,0	12,1	23,1	1,0	887,1
Brótula	135,1	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	141,8
Cabrilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Congrio dorado	507,6	1,5	11,4	0,0	0,0	0,0	17,2	537,7
Congrio negro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,8	49,1	77,9
Chancharro	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	5,0
Lenguado de ojos chicos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lenguado de ojos grandes	2,7	156,3	320,6	838,4	218,1	394,2	907,1	2.837,3
Merluza común	585,7	1.057,8	3.813,8	968,4	283,6	1.068,1	237,0	8.014,5
Merluza de cola	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Peje humo	186,8	233,1	10,2	0,1	0,1	0,0	0,0	430,2
Pejerrata	649,3	103,8	320,1	1.936,7	925,0	2.249,1	1.107,0	7.291,0
Pejerrata azul	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9
Pintarroja	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Raya torpedo	5,0	3,6	0,0	0,0	0,1	3,7	0,1	12,5
Raya volantín	1,6	8,0	0,0	0,0	9,4	88,7	24,1	131,8
Tollo pajarito	136,2	80,8	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	225,3
Tiburón narigón	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0
TOTAL	18.474,2	16.375,6	19.934,9	18.117,5	6.036,0	10.442,1	4.769,2	94.149,4

Tabla 25
Composición relativa en peso de las capturas registradas en el proyecto FIP 2004-10

Recurso	Captura (kg)	RT (%)
Camarón nailon	32.398	34,7
Langostino amarillo	13.835	14,8
Merluza común	11.327	12,1
Pejerrata	10.847	11,6
Jaiba mochilera	5.090	5,5
Langostino colorado	4.359	4,7
Lenguado de ojos grandes	3.859	4,1
Otros	11.609	12,4
Total	93.323	100,0

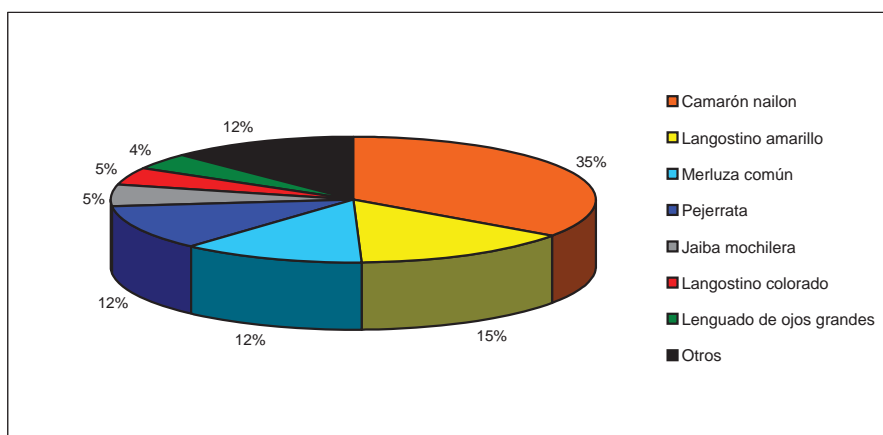


Figura 21. Composición relativa de las capturas obtenidas en el proyecto FIP 2004-10.

Tabla 26
Composición de las capturas (kg) de camarón nailon por región, registradas
en el proyecto FIP 2004-10

ESPECIE	REGION							Total
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Camarón nailon	1.076,1	4.777,8	11.540,5	8.298,2	2.237,7	2.818,1	1.649,6	32.398,0
Langostino amarillo	28,5	1.777,3	1.492,1	9.048,2	431,2	384,1	673,2	13.834,6
Langostino colorado	592,6	3.535,1	170,8	0,1	0,0	60,1	0,0	4.358,6
Langostino de profundidad	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Gamba	12,5	18,4	155,0	89,1	106,3	55,3	12,9	449,5
Camarón acorazado	23,9	0,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2
Camarón navaja	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
Centolla	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Jaiba araña	0,0	0,5	3,9	83,2	70,0	352,8	313,0	823,4
Jaiba limón	8,0	3,8	8,6	0,0	0,3	1,4	0,2	22,2
Jaiba marmola	0,0	0,0	2,4	2,7	0,0	0,0	0,0	5,1
Jaiba mochilera	5.084,6	5,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5.090,3
Jaiba paco	36,0	20,0	247,6	7,0	0,3	28,2	0,8	339,8
Zapateador	0,0	0,4	14,3	40,2	0,0	0,3	0,1	55,4
Jibia	155,0	157,0	341,0	246,6	246,0	115,4	77,0	1.338,0
Pulpo	2,4	13,9	1,2	40,3	1,0	1,8	0,0	60,6
Caracol	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3
Estrella	2,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	2,5
Esponja	37,5	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,3
Medusa	17,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3
Pepino de mar	0,0	0,0	64,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,0
Actinia	8,3	17,6	0,2	4,6	0,0	0,0	0,0	30,7
Alfonsino	0,0	0,0	3,6	10,6	0,0	0,0	0,0	14,2
Anguila babosa	0,0	5,8	1,0	4,5	0,0	1,1	0,0	12,4
Anguila	21,2	1,4	25,0	3,3	0,0	3,2	0,0	54,1
Bagre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	4,0
Besugo	99,9	314,9	2.186,8	284,0	22,7	44,7	3,2	2.956,1
Blanquillo	0,0	0,0	8,0	0,1	0,0	0,0	0,0	8,1
Brótula	238,0	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	245,7
Cabrilla	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	10,0	0,0	16,0
Congrio dorado	0,0	5,5	37,0	4,5	12,0	26,4	18,0	103,4
Congrio negro	0,0	0,0	0,8	0,0	0,3	8,4	39,0	48,4
Jurel	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	1,2
Lenguado de ojos chicos	0,0	28,4	29,1	0,3	0,0	52,0	19,2	129,0
Lenguado de ojos grandes	40,5	154,2	1.824,6	1.109,7	147,3	414,1	168,6	3.859,0
Merluza común	590,6	1.828,8	3.991,9	1.696,0	710,2	1.863,2	646,1	11.326,7
Merluza de cola	0,0	0,0	0,0	6,5	2,1	2,8	2,0	13,4
Peje humo	694,8	785,5	502,2	163,9	251,3	165,0	112,6	2.675,3
Peje gallo	0,0	4,7	3,5	0,2	0,8	0,0	0,0	9,2
Pejerrata	563,9	310,7	1.090,4	3.159,8	737,1	3.066,0	1.918,9	10.846,7
Pez hacha	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
Raya	10,4	55,2	159,5	65,5	0,0	4,8	9,0	304,4
Raya escobina	2,9	0,0	75,8	4,5	0,0	0,0	0,0	83,2
Raya torpedo	0,0	96,1	0,0	0,0	12,6	42,1	11,0	161,7
Raya volantin	0,0	30,0	169,7	166,9	132,2	301,6	268,0	1.068,4
Tollo pajarito	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	0,0	29,0
Tiburón narigón	2,3	0,0	265,2	112,7	0,0	0,0	0,0	380,2
TOTAL	9.351,5	13.974,8	24.422,9	24.653,2	5.122,5	9.855,7	5.942,4	93.323,1

3.2 Composición de las capturas en lances con presencia de camarón nailon

3.2.1 Análisis global y por región

Al analizar la composición de las capturas de la fauna acompañante sólo en los lances con presencia y capturas significativas de camarón nailon (Figs. 22 a 25), se observó que durante el proyecto FIP 1998-03 en términos totales la merluza común se constituyó como la principal especie capturada junto al recurso objetivo, registrando el 17,1% respecto del total capturado. Le siguieron en importancia los recursos jaiba araña, langostino colorado y pejerrata con 15,7; 15,5 y 14,2% respectivamente (Fig. 26). Cabe destacar que del total capturado (22,8 toneladas), el recurso objetivo (camarón nailon) registró el 20,1% del total, correspondiendo el porcentaje restante a especies constituyentes de la fauna acompañante (Fig. 26).

En este contexto y situando las capturas en términos regionales, se determinó que en la II Región la jaiba araña fue mayormente representativa, obteniendo capturas que superaron incluso al recurso objetivo (3.432 kg). En la III Región la presencia del recurso mencionado anteriormente disminuyó y de esta manera destacó el langostino colorado (2.739 kg), especie que también superó las capturas obtenidas de camarón nailon (Tabla 27). En tanto, en la IV Región se observó la mayor captura del recurso objetivo, seguido en importancia por merluza común (724 kg), especie que a su vez presentó la mayor importancia en la V Región (442 kg). Entre las Regiones VI y VIII el predominio estuvo reflejado principalmente por el pejerrata, el cual alcanzó en estas tres zonas la cantidad de 1.994 kg (Tabla 27).

Durante la realización del proyecto FIP 99-08 las principales especies que constituyeron la fauna acompañante del camarón nailon fueron la merluza común, el pejerrata y el langostino colorado, los cuales registraron en relación a la captura total el 19,1, 13,8 y 10,4% respectivamente (Fig. 27). Al analizar las capturas por región, se observó que en la II Región las capturas de fauna acompañante estuvieron dominadas por langostino colorado y jaiba mochilera, los cuales registraron capturas de 781 y 556 kg respectivamente. En tanto, entre las Regiones III y V la merluza común registró los mayores niveles de captura acumulando en estas tres zonas un total de 2.161,9 kg. A su vez, el pejerrata destacó entre las Regiones VI y VIII por registrar las mayores capturas y superar incluso los niveles alcanzados por el recurso objetivo (Tabla 28).

La fauna acompañante determinada en el proyecto FIP 2000-05 se caracterizó por estar mayormente representada por langostino colorado, merluza común, jaiba mochilera y pejerrata, quienes en conjunto totalizaron cerca del 46,8% de la captura total. Cabe destacar que las especies que formaron parte en las capturas del recurso objetivo en este proyecto representaron el 68,5% del total, correspondiendo el porcentaje restante a la proporción registrada en camarón nailon (Fig. 28). En términos regionales, la jaiba mochilera y el langostino colorado fueron los principales recursos asociados a la fauna del camarón nailon en la II Región, registrando 6.459 y 5.929 kg cada uno. En la III Región se mantuvo el predominio de los crustáceos, pero esta vez representados por los langostinos colorado y amarillo con 5.119 y 2.859 kg, respectivamente (Tabla 29).

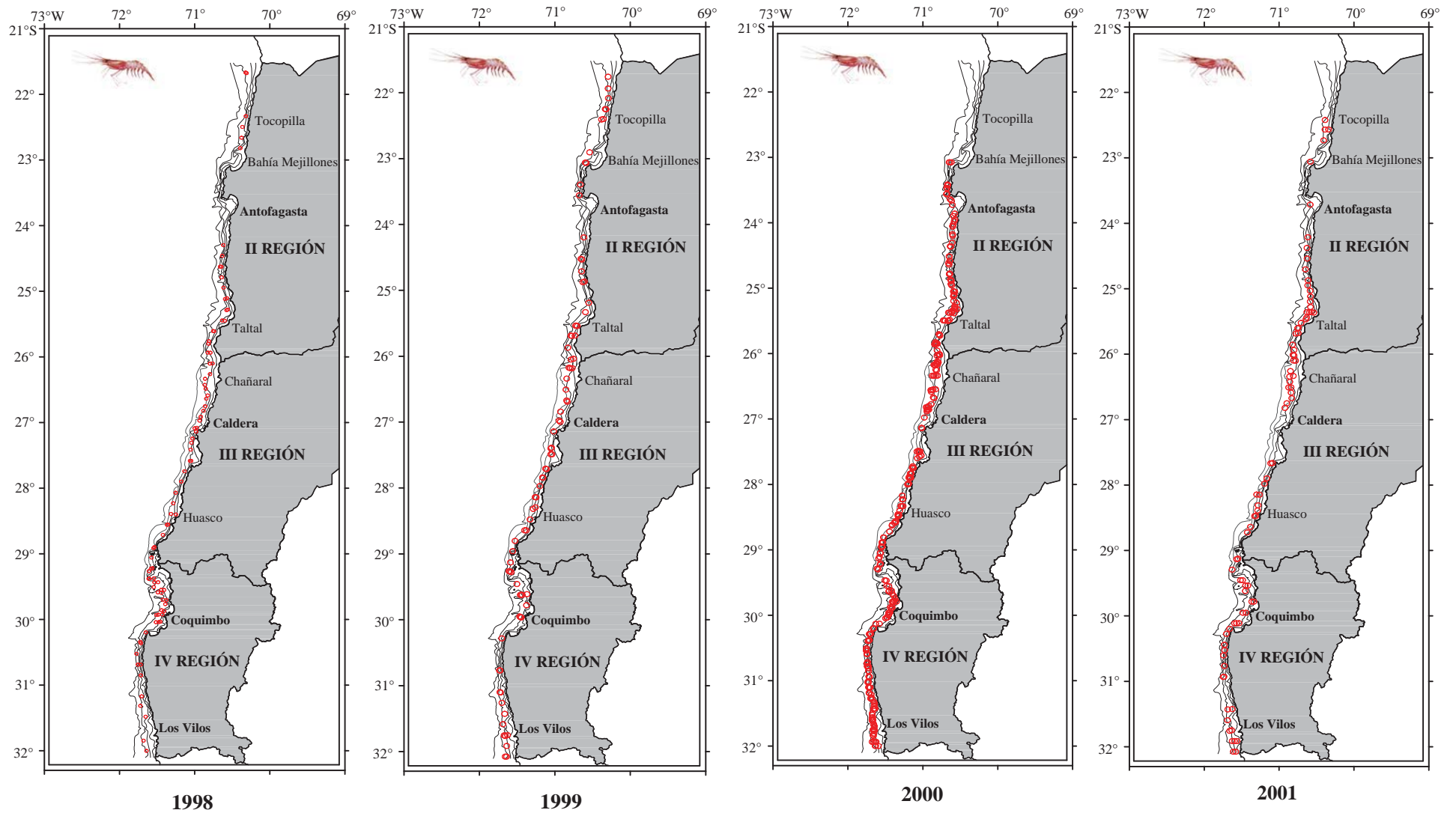


Figura 22. Distribución de los lances con captura de camarón nailon entre las Regiones II y IV.

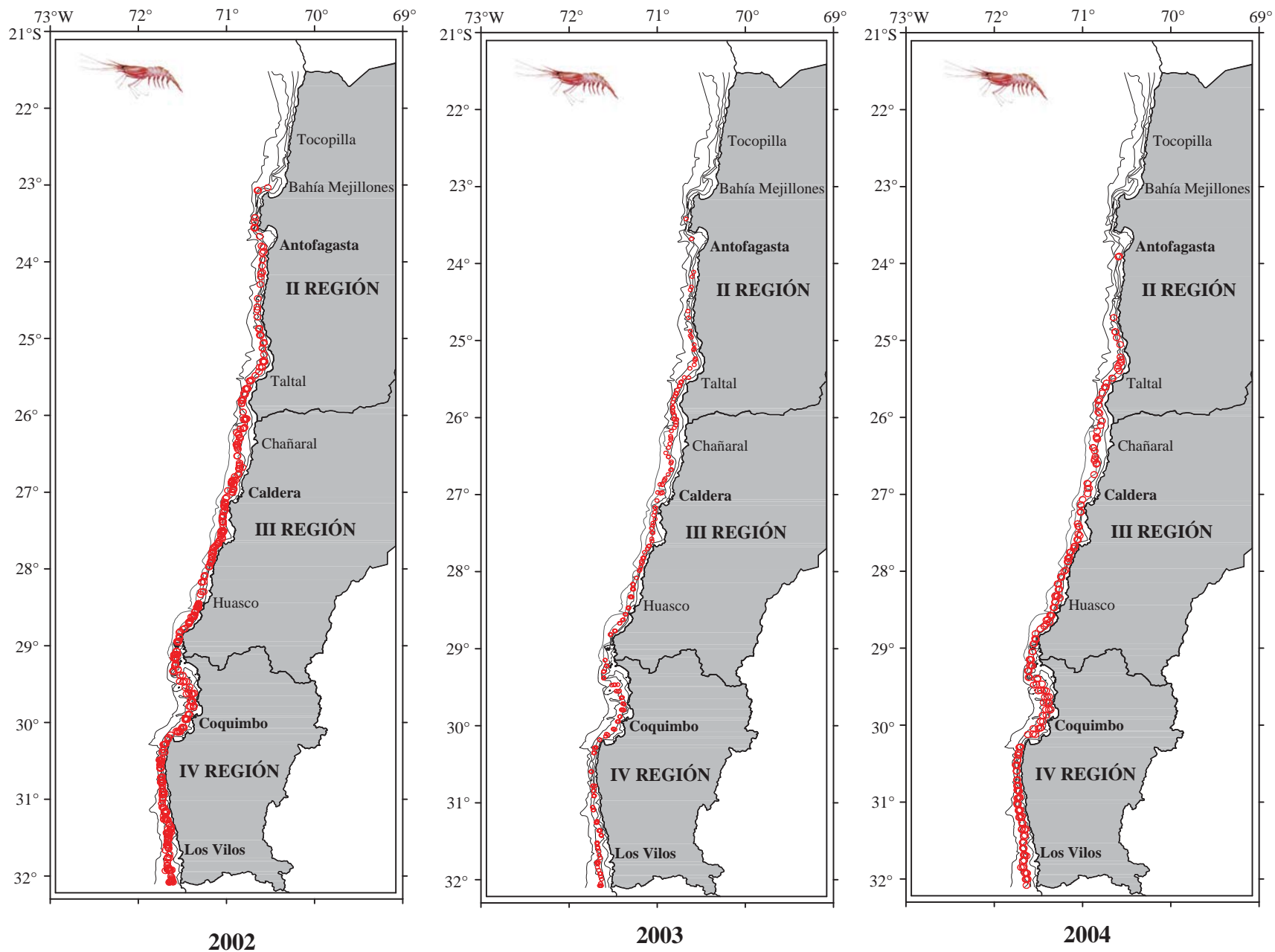


Figura 23. Distribución de los lances con captura de camarón nailon entre las Regiones II y IV.

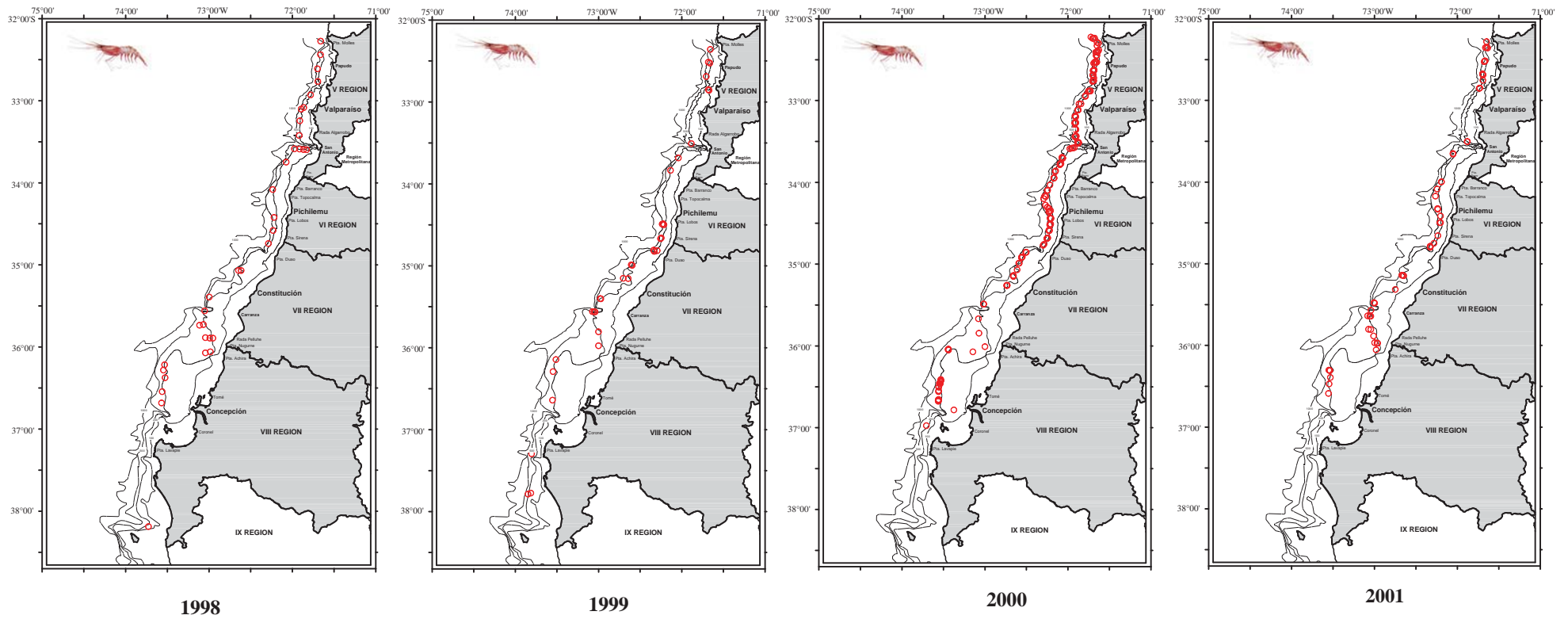


Figura 24. Distribución de los lances con captura de camarón nailon entre las Regiones V y VIII.

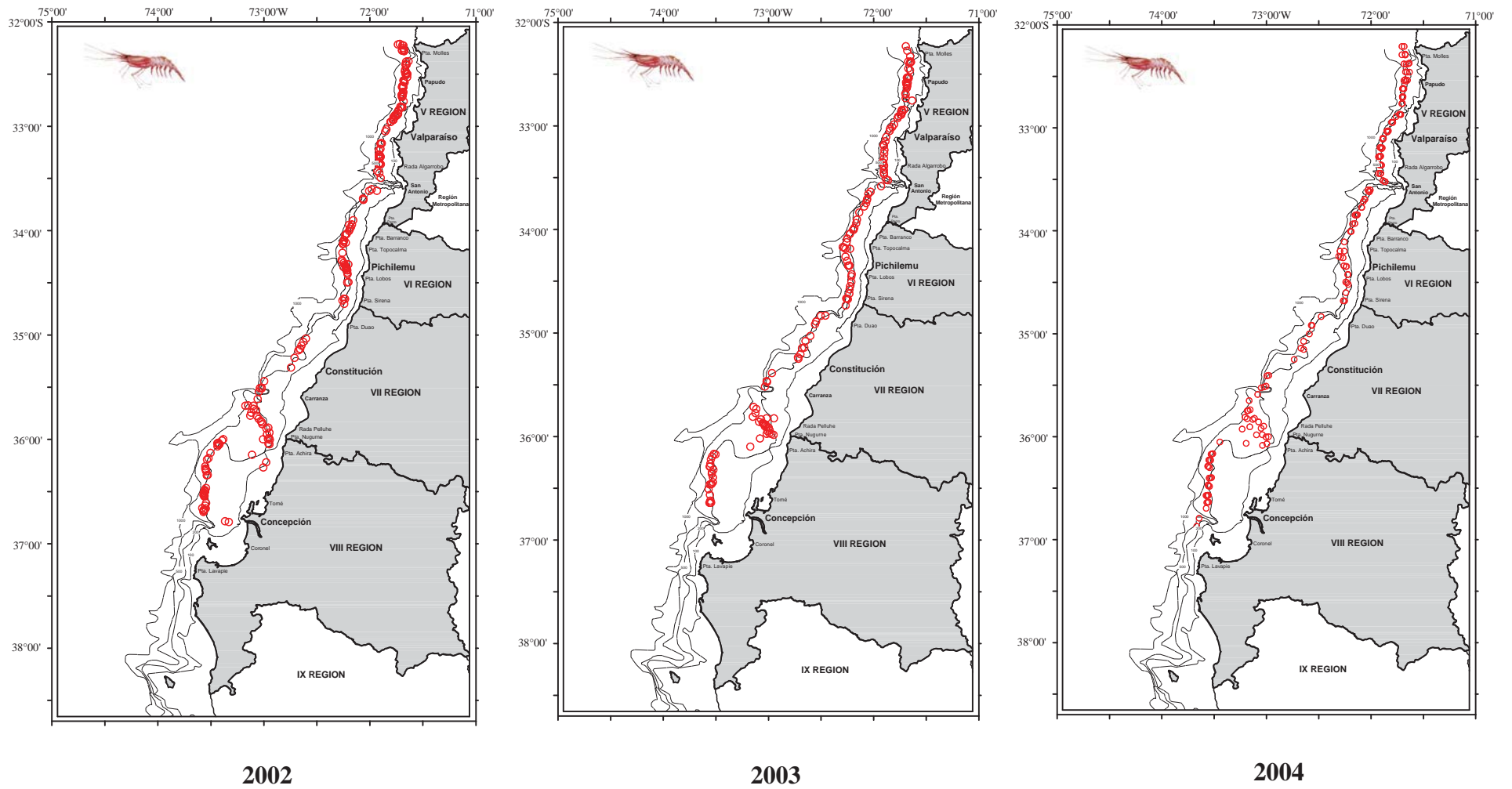


Figura 25. Distribución de los lances con captura de camarón nailon entre las Regiones V y VIII.

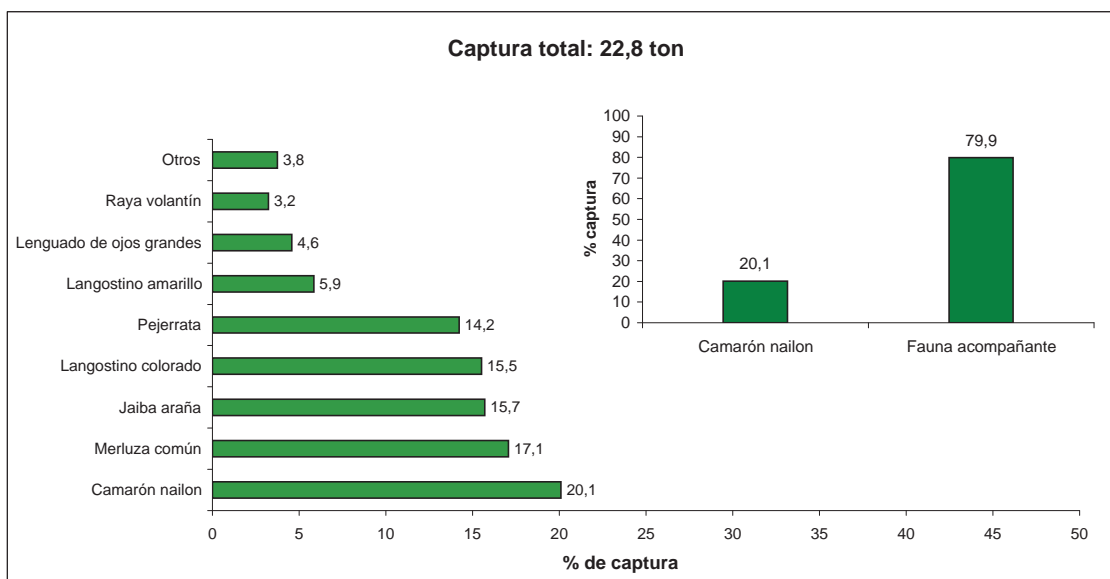


Figura 26. Composición de las capturas en lances con presencia de camarón nailon. Proyecto FIP 98-03.

Tabla 27
Composición de la fauna acompañante en los lances con captura de camarón nailon por región, registrada en el proyecto FIP 98-03

Recurso	Región								Total
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Camarón nailon	470,3	1.573,7	1.846,0	440,0	33,0	143,4	74,1	4.580,5	
Langostino amarillo	0,0	1.103,0	143,3	70,1	2,3	0,1	16,1	1.334,9	
Langostino colorado	690,7	2.739,2	107,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3.536,9	
Merluza común	500,6	1.065,2	723,5	442,0	45,0	392,5	721,7	3.890,5	
Lenguado de ojos grandes	47,3	289,5	404,4	68,0	4,0	95,0	135,0	1.043,2	
Gamba	8,9	23,3	9,2	18,0	0,0	10,0	0,0	69,4	
Jaiba araña	3.432,4	75,0	0,7	15,3	5,0	15,3	38,0	3.581,7	
Jaiba limón	0,3	1,3	18,9	0,6	0,0	0,3	0,1	21,5	
Jaiba paco	10,3	17,2	143,5	4,9	0,4	0,7	0,1	177,1	
Besugo	0,7	7,9	94,8	22,2	2,0	38,3	17,0	182,9	
Congrio dorado	0,0	8,0	14,9	6,0	0,0	8,0	96,0	132,9	
Pejerrata	458,7	198,1	340,8	250,5	245,0	636,0	1.113,3	3.242,4	
Raya volantín	0,0	164,5	58,5	55,1	30,6	126,5	302,0	737,2	
Blanquillo	0,0	0,9	0,0	1,0	0,0	2,0	0,0	3,9	
Congrio negro	0,0	4,5	4,0	80,0	26,0	17,8	31,5	163,8	
Pulpo	17,0	23,8	0,0	1,7	0,1	0,0	0,0	42,6	
Tollo pajarito	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	
Raya escobina	0,5	19,0	8,2	4,9	1,0	3,1	6,5	43,2	
Bagre	0,2	2,0	6,8	0,4	0,0	0,0	0,0	9,4	
Lenguado de ojos grandes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Total	5.637,9	7.316,1	3.933,5	1.480,7	394,4	1.489,0	2.551,4	22.803,0	

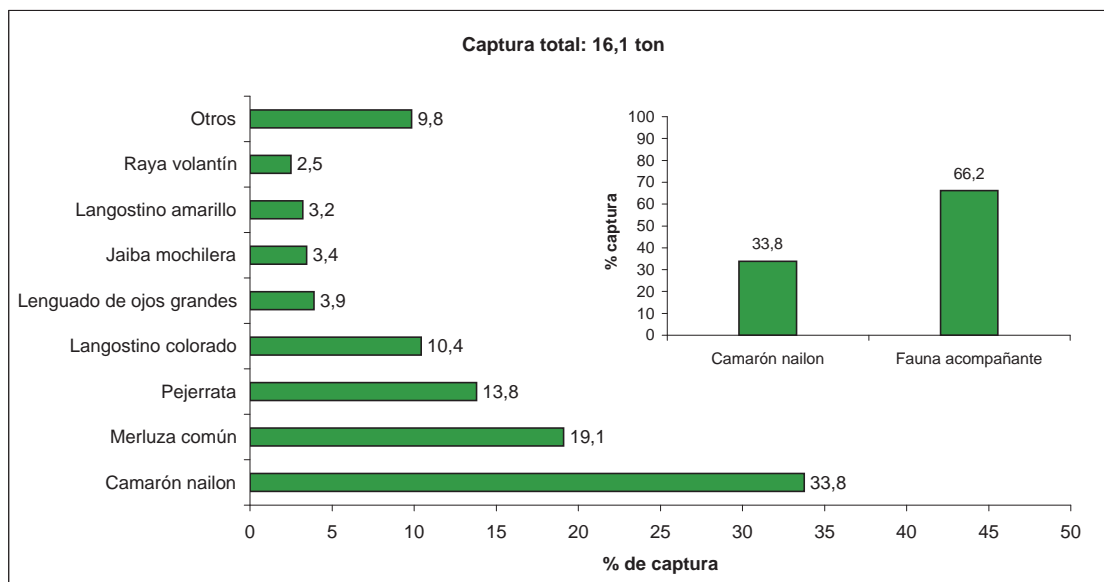


Figura 27. Composición de las capturas en lances con presencia de camarón nailon. Proyecto FIP 99-08.

Tabla 28
Composición de la fauna acompañante en los lances con captura de camarón nailon por región,
registrada en el proyecto FIP 99-08

Recurso	Región							Total
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Camarón nailon	852,1	2.823,3	1.449,4	152,2	39,4	109,7	13,5	5.439,5
Langostino amarillo	9,0	417,9	74,4	1,5	0,4	0,5	14,3	517,8
Langostino colorado	781,1	864,0	36,0	0,0	0,2	0,6	0,0	1.681,9
Merluza común	463,0	1.619,4	444,8	97,7	57,0	301,7	95,0	3.078,6
Lenguado de ojos grandes	71,1	130,7	255,6	40,8	28,5	76,0	24,6	627,3
Gamba	47,7	17,0	25,0	14,1	27,0	17,8	3,1	151,6
Jaiba araña	0,7	1,4	0,4	3,7	41,3	71,4	20,8	139,7
Jaiba limón	1,0	0,2	18,5	4,1	4,5	3,4	0,0	31,7
Jaiba mochilera	555,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	555,7
Jaiba paco	8,0	19,3	43,0	90,5	3,0	5,3	0,0	168,9
Besugo	2,1	73,5	16,2	8,3	32,2	15,2	1,6	149,1
Congrio dorado	0,0	2,5	38,5	5,3	7,0	59,0	88,5	200,8
Peje humo	67,4	50,0	33,0	3,3	48,2	0,0	0,0	201,8
Raya volantín	0,9	96,2	73,2	2,0	31,0	117,0	83,0	403,3
Tiburón narigón	0,6	2,2	0,0	1,5	0,0	0,0	1,2	5,5
Tollo pajarito	0,0	17,0	22,0	2,7	0,0	0,0	0,0	41,7
Raya torpedo	0,0	0,0	20,0	0,0	1,0	0,0	0,0	21,0
Pejerrata azul	0,8	13,5	16,1	0,0	0,0	2,0	0,0	32,4
Bagre	75,0	86,0	42,6	3,2	10,5	25,1	6,5	248,8
Merluza de cola	0,3	10,9	21,0	0,0	4,8	0,0	2,0	39,0
Pejegallo	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Congrio negro	0,4	0,9	0,0	0,0	23,0	79,0	0,0	103,3
Chancharro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,6	5,1
Blanquillo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	1,2	0,0	1,8
Anguila	0,2	0,5	1,2	0,3	2,6	2,3	0,0	7,1
Pulpo	8,6	1,8	0,8	0,0	0,0	0,6	0,0	11,8
Zapateador	0,3	0,8	2,6	0,6	0,0	0,0	0,0	4,3
Camarón acorazado	17,9	0,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3
Centolla	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Pejerrata	103,8	93,4	26,5	72,5	190,0	1.168,5	570,0	2.224,7
Total	3.068,0	6.343,3	2.661,9	503,9	552,0	2.060,8	924,6	16.114,4

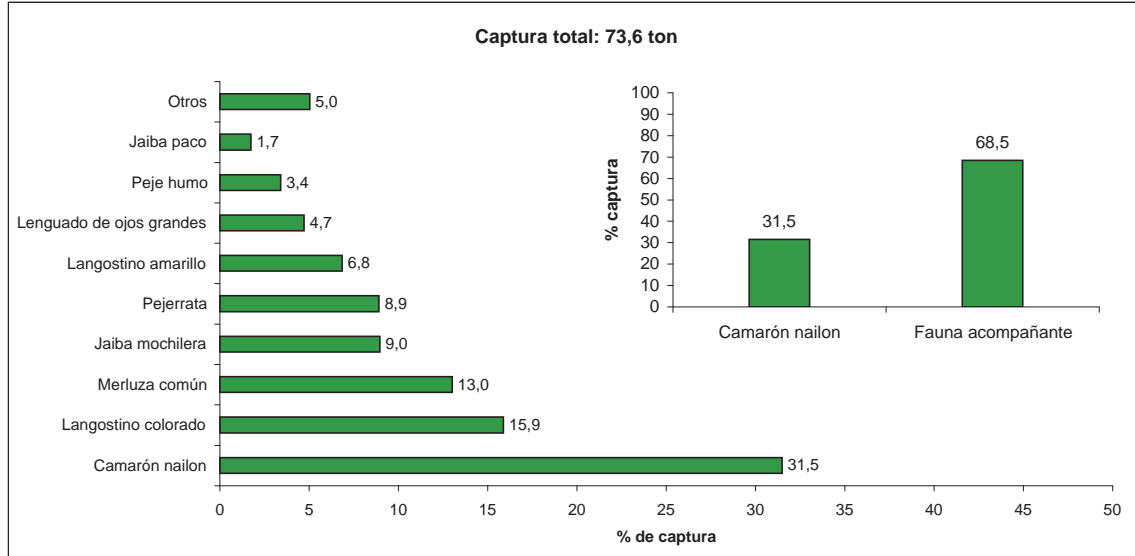


Figura 28. Composición de las capturas en lances con presencia de camarón nailon. Proyecto FIP 2000-05.

Tabla 29
Composición de la fauna acompañante en los lances con captura de camarón nailon por región,
registrada en el proyecto FIP 2000-05

Recurso	Región								Total
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Camarón nailon	7.038,2	7.750,0	5.383,1	1.388,5	795,6	362,9	440,9	23.159,1	
Langostino amarillo	36,4	2.859,0	735,2	968,1	132,2	23,7	279,1	5.033,6	
Langostino colorado	5.929,4	5.119,1	334,6	10,4	6,4	0,8	282,3	11.682,9	
Merluza común	726,6	1.934,1	2.054,0	1.874,0	385,1	796,2	1.806,4	9.576,3	
Lenguado de ojos grandes	26,0	357,9	738,4	371,8	210,0	205,9	1.562,8	3.472,7	
Gamba	42,2	12,0	18,5	8,6	0,2	0,0	0,0	81,5	
Jaiba araña	0,0	6,5	3,3	143,2	238,2	221,4	0,0	612,6	
Jaiba limón	7,0	17,3	111,7	157,0	18,4	38,0	0,0	349,3	
Jaiba mochilera	6.459,4	115,2	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6.584,6	
Jaiba paco	51,4	131,3	478,2	456,4	48,0	114,5	5,0	1.284,9	
Besugo	17,0	57,4	91,4	122,7	54,0	54,4	18,4	415,3	
Blanquillo	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6	
Congrio dorado	90,8	20,0	1,3	22,7	43,4	24,1	21,4	223,6	
Congrio negro	0,0	0,0	54,5	31,6	55,0	152,8	167,2	461,0	
Peje humo	2.004,8	360,9	6,9	91,2	32,8	5,0	1,2	2.502,8	
Pejerrata	761,2	452,9	496,1	510,9	432,4	1.197,4	2.699,5	6.550,3	
Raya escobina	0,0	0,0	30,1	23,3	58,4	158,7	0,0	270,5	
Raya volantin	25,7	68,7	18,7	229,6	125,8	45,8	72,5	586,8	
Camarón acorazado	54,1	4,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	58,6	
Jaiba marmola	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,2	
Zapateador	0,0	0,1	5,5	82,4	5,5	0,3	0,0	93,9	
Pulpo	20,5	8,4	0,0	4,9	6,0	4,0	0,0	43,9	
Anguila	1,9	0,0	0,8	5,1	0,0	0,0	0,0	7,9	
Anguila babosa	11,4	0,0	0,0	23,6	38,7	9,0	0,3	83,0	
Brótula	0,9	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	
Congrio colorado	0,0	0,0	0,0	4,0	4,8	0,0	0,0	8,7	
Chancharro	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	9,5	0,6	11,7	
Lenguado de ojos chicos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Bagre	0,0	4,0	10,0	0,0	0,8	0,0	0,0	14,8	
Merluza de cola	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	
Pejerrata azul	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	
Tiburón narigón	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	
Tollo pajarito	48,3	153,7	46,6	0,0	0,0	0,0	0,0	248,7	
Raya tembladera	0,0	0,0	8,0	0,0	24,3	78,4	4,2	114,9	
Raya torpedo	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	1,5	5,0	
Total	23.353,1	19.432,5	10.650,6	6.532,1	2.715,8	3.502,8	7.366,5	73.553,4	

En las Regiones IV y V, el recurso que apareció con mayores niveles de captura junto al camarón nailon fue la merluza común, concentrando en ambas zonas un total de 3.928 kg. En tanto, entre las Regiones VI y VIII la especie que apareció con los mayores niveles de captura fue el pejerrata con una captura acumulada en estas tres zonas de 4.329 kg, seguido en importancia por la merluza común, especie que totalizó 2.988 kg (Tabla 29).

Las principales especies asociadas a la fauna acompañante del camarón nailon durante el proyecto FIP 2001-05 fueron merluza común, lenguado de ojos grandes y langostino amarillo (Fig. 29). La primera de ellas estuvo asociada al camarón nailon entre las Regiones II y VII, obteniendo en dichas zonas los mayores niveles de captura, seguida en importancia por el lenguado de ojos grandes. En la VIII Región, la especie más relevante fue el langostino amarillo obteniendo un total de 290 kg. Cabe destacar que el recurso objetivo concentró el 70,7% de las capturas, correspondiendo el porcentaje restante a la fauna asociada (Tabla 30).

Durante la ejecución del proyecto FIP 2002-05, las especies que mayormente formaron parte de la fauna acompañante del camarón nailon fueron langostino amarillo, merluza común, pejerrata y langostino colorado (Fig. 30). Cabe destacar que en términos comparativos y considerando el total de la captura, se registró un 57,9% de especies que formaron parte de la fauna acompañante, correspondiendo el porcentaje restante a camarón nailon (Fig. 30).

Al realizar el análisis de la fauna acompañante presente en las capturas desagregadas por región, se observó que la jaiba mochilera fue la especie más representativa en la II Región registrando niveles de captura que superaron incluso al recurso objetivo (3.418 kg). En tanto, entre las Regiones III y VI, el recurso langostino amarillo fue el más importante en cuanto a su aporte en peso a la captura total, superando inclusive al camarón nailon solamente en la IV Región. En las Regiones VII y VIII, los registros de captura más significativos fueron determinados en el pejerrata, seguido en importancia por el recurso merluza común (Tabla 31).

De las especies capturadas en calidad de fauna acompañante del camarón nailon durante el proyecto FIP 2003-05, las más importantes respecto de su aporte en peso a la captura total, fueron merluza común, pejerrata y langostino amarillo (Fig. 31). Cabe destacar que durante este proyecto se observó un aumento significativo en las capturas de camarón nailon (61,9%), correspondiendo el porcentaje restante (38,1%) a las especies que conformaron la fauna acompañante (Fig. 31).

Al analizar por región, la jaiba mochilera se constituyó como la principal especie asociada al camarón nailon en la II Región, registrando niveles de captura muy cercanos a este último recurso. En la III Región se observó el reemplazo de jaiba mochilera por los recursos langostino amarillo y merluza común, especies que alcanzaron similares niveles de captura (1.050 y 1.046 kg, respectivamente). Situación similar se registró en la IV Región; sin embargo, en esta zona el predominio estuvo representado por la merluza común (3.761 kg) seguido por el langostino amarillo (1.782 kg) (Tabla 32). En tanto, en la V Región el recurso más relevante fue el pejerrata, siendo reemplazado en la VI Región por jaiba araña, y reapareciendo nuevamente en las Regiones VII y VIII con las mayores capturas registradas en comparación con las otras especies presentes junto al camarón nailon (Tabla 32).

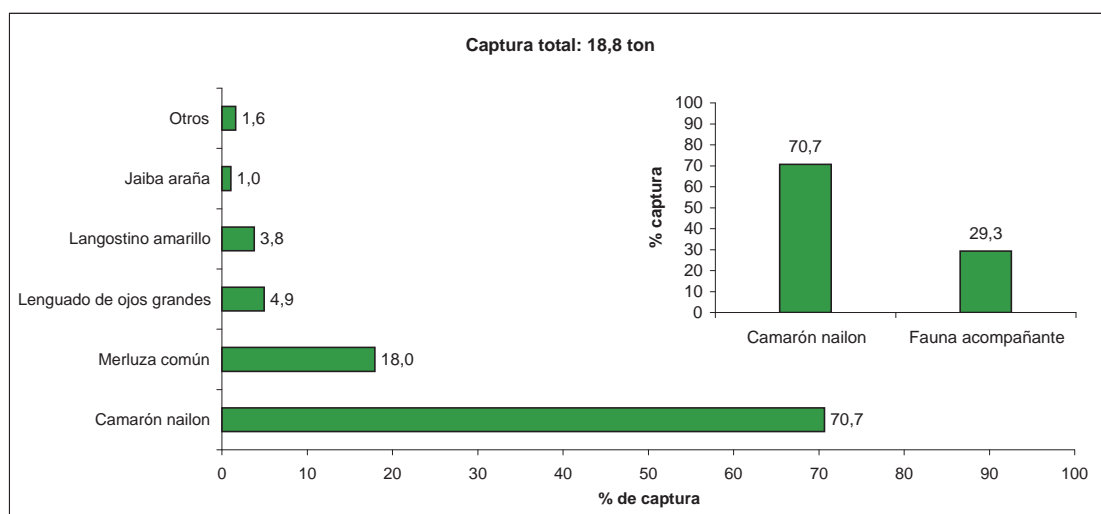


Figura 29. Composición de las capturas en lances con presencia de camarón nailon. Proyecto FIP 2001-05.

Tabla 30
Composición de la fauna acompañante en los lances con captura de camarón nailon por región, registrada en el proyecto FIP 2001-05

Recurso	Región								Total
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Camarón nailon	1.702,0	1.912,3	4.277,7	1.665,8	1.538,9	1.957,7	264,0	13.318,3	
Langostino amarillo	181,1	34,9	51,2	11,0	146,6	0,0	290,0	714,8	
Langostino colorado	18,0	56,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,8	
Gamba	24,6	7,7	42,5	0,0	0,0	0,0	0,0	74,7	
Jaiba araña	8,4	0,4	3,4	0,1	102,9	34,2	47,5	196,9	
Jaiba limón	0,0	22,7	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0	40,2	
Jaiba paco	0,4	6,1	26,7	0,4	0,0	0,0	0,0	33,6	
Lenguado de ojos grandes	10,6	161,1	232,8	128,1	231,9	63,4	104,2	932,0	
Merluza común	557,0	1.105,0	606,0	257,0	482,0	357,0	20,0	3.384,0	
Congrio dorado	0,9	0,6	5,2	2,5	0,0	0,0	0,0	9,2	
Congrio negro	0,0	0,0	5,4	0,0	30,0	29,7	5,5	70,6	
Total	2.503,0	3.307,5	5.268,4	2.064,9	2.532,3	2.442,0	731,1	18.849,1	

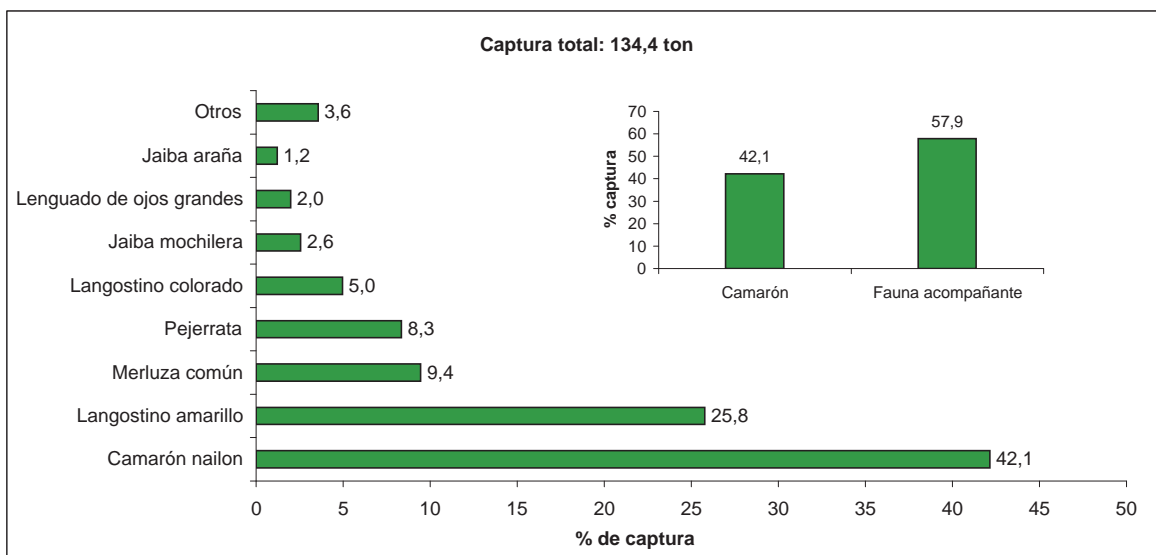


Figura 30. Composición de las capturas en lances con presencia del recurso camarón nailon. Proyecto FIP 2002-05.

Tabla 31
Composición de la fauna acompañante en los lances con captura de camarón nailon por región,
registrada en el proyecto FIP 2002-05

Recurso	Región								Total
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Camarón nailon	3.020,4	22.600,8	9.371,5	8.074,2	7.275,1	2.291,6	4.008,2	56.641,8	
Langostino amarillo	0,0	11.333,4	13.647,8	4.258,2	4.042,5	40,0	1.309,7	34.631,6	
Langostino colorado	337,7	4.341,7	1.982,5	0,0	0,0	0,0	0,0	6.661,9	
Gamba	36,9	28,0	20,1	48,0	2,0	4,0	0,0	139,0	
Jaiba araña	0,1	0,0	0,3	396,1	332,3	523,8	385,4	1.638,0	
Jaiba limón	0,1	2,1	1,2	68,2	58,0	0,0	0,1	129,7	
Jaiba mochilera	3.417,8	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3.445,3	
Jaiba paco	3,8	82,2	16,4	100,4	43,5	8,1	48,7	303,1	
Lenguado de ojos grandes	17,5	0,0	16,0	1.248,5	929,5	293,8	164,7	2.670,0	
Merluza común	918,8	3.655,3	2.392,8	1.877,3	553,6	1.607,3	1.683,6	12.688,4	
Besugo	10,6	239,7	135,8	202,1	141,5	110,3	53,1	893,1	
Blanquillo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Congrio negro	0,0	0,0	0,1	0,0	39,6	203,9	443,7	687,2	
Peje humo	874,5	706,8	54,2	104,7	0,0	0,0	0,0	1.740,3	
Pejerrata	1.021,8	351,4	0,2	3.076,6	1.800,8	2.364,8	2.595,3	11.210,7	
Raya volantín	0,0	9,5	0,1	87,3	0,1	0,3	0,3	97,5	
Anguila	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	
Brótula	476,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	476,8	
Cabrilla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
Camarón acorazado	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,1	
Chancharro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	4,1	12,1	
Jaiba marmola	0,0	0,5	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	8,5	
Jibia	0,0	14,0	23,1	0,0	0,0	0,0	0,0	37,1	
Merluza de cola	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
Pejegallos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pejerrata azul	0,0	0,0	173,5	0,0	0,0	0,0	33,8	207,2	
Tollo pajarito	0,0	8,1	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	12,1	
Zapateador	0,0	0,0	0,5	16,3	0,0	4,1	0,2	21,1	
Total	10.171,6	43.401,3	27.836,4	19.570,0	15.218,4	7.460,1	10.730,6	134.388,3	

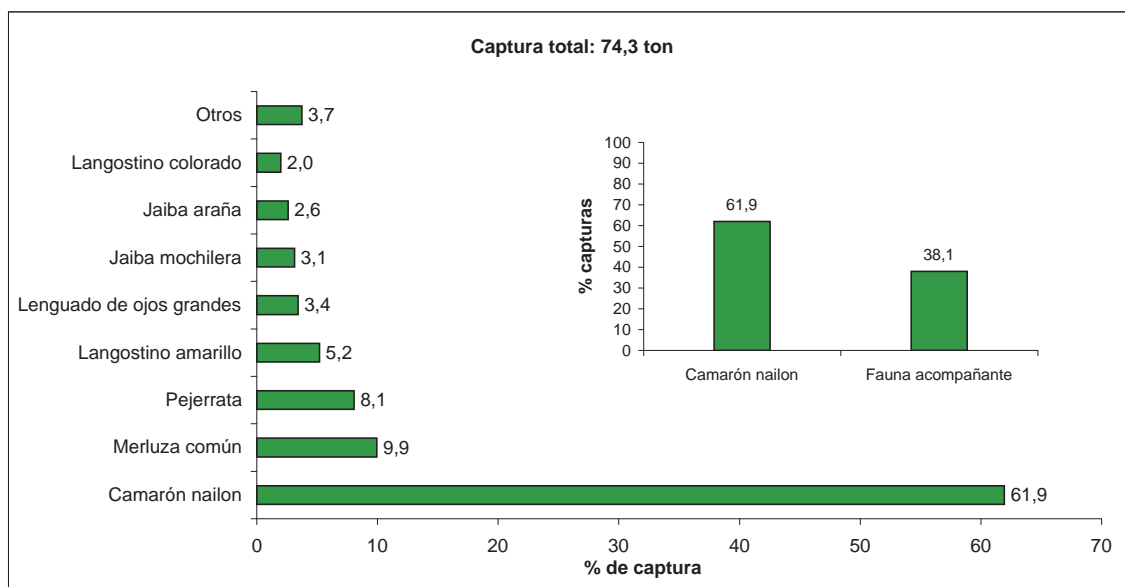


Figura 31. Composición de las capturas en lances con presencia de camarón nailon. Proyecto FIP 2003-05.

Tabla 32
Composición de la fauna acompañante en los lances con captura de camarón nailon por región,
registrada en el proyecto FIP 2003-05

Recurso	Región							Total
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Camarón nailon	2.495,5	10.636,5	11.346,0	12.414,8	2.450,9	5.285,5	1.381,3	46.010,5
Gamba	0,4	4,9	131,5	4,0	4,0	0,0	0,0	144,8
Besugo	70,4	140,1	508,7	128,0	12,1	8,1	0,0	867,3
Congrio dorado	24,8	1,5	1,3	0,0	0,0	0,0	17,1	44,8
Peje humo	62,8	215,4	10,1	0,1	0,0	0,0	0,0	288,5
Pejerrata	197,3	103,8	311,1	1.822,7	788,0	1.745,0	1.014,0	5.981,9
Langostino amarillo	0,2	1.050,4	1.781,8	308,0	0,1	0,0	719,6	3.860,1
Langostino colorado	0,2	839,5	645,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1.485,0
Lenguado de ojos grandes	2,2	131,2	320,6	766,4	184,1	220,1	907,1	2.531,6
Merluza común	385,2	1.046,0	3.760,8	924,7	155,6	883,0	233,0	7.388,3
Jaiba araña	0,0	0,6	0,2	233,3	936,1	667,1	96,1	1.933,5
Jaiba limón	3,2	2,1	72,5	19,3	196,1	35,8	0,1	328,9
Jaiba mochilera	2.301,8	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.315,5
Jaiba paco	6,3	4,5	30,2	4,2	8,1	0,0	0,0	53,3
Raya volántin	1,6	8,0	0,0	0,0	9,4	38,9	10,8	68,7
Tiburón narigón	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0
Tollo pajarito	55,9	79,6	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	143,6
Raya torpedo	5,0	3,6	0,0	0,0	0,0	2,8	0,1	11,5
Pejerrata azul	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9
Chancharro	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
Congrio negro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	49,1	67,1
Brótlua	131,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	138,4
Anguila	2,9	4,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7
Jibia	12,8	43,6	126,2	20,9	48,0	107,5	221,0	580,0
Zapateador	0,0	0,8	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	8,8
Camarón acorazado	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6
Total	5.769,2	14.342,7	19.060,6	16.646,4	4.800,4	9.012,1	4.649,3	74.280,6

Finalmente y al analizar la fauna acompañante presente en las capturas con camarón nailon registradas durante el proyecto FIP 2004-10, se observó que los recursos pejerrata, merluza común, langostino amarillo y lenguado de ojos grandes fueron los más importantes respecto a su aporte en peso a la captura total (Fig. 32). A su vez, se observó que la relación existente entre el camarón nailon y su fauna acompañante en este proyecto registró una proporción de 50% y 50% (Fig. 32).

Al analizar por Región destacó la presencia y captura significativa de recursos ícticos en toda la zona de evaluación (Regiones II a VIII), principalmente de merluza común en la zona norte con capturas de 333, 1.489 y 3.226 kg (Regiones II, III y IV, respectivamente) y de pejerrata en las Regiones VI, VII y VIII con aportes de 557, 2.259 y 1.605 kg, en cada una de ellas (Tabla 33). Es importante destacar también la aparición de besugo en la IV Región, zona en la cual se registró un total de 2.025 kg. En tanto, los crustáceos estuvieron representados mayoritariamente por el recurso langostino amarillo, el cual registró la mayor captura en la V Región (3.025 kg) (Tabla 33).

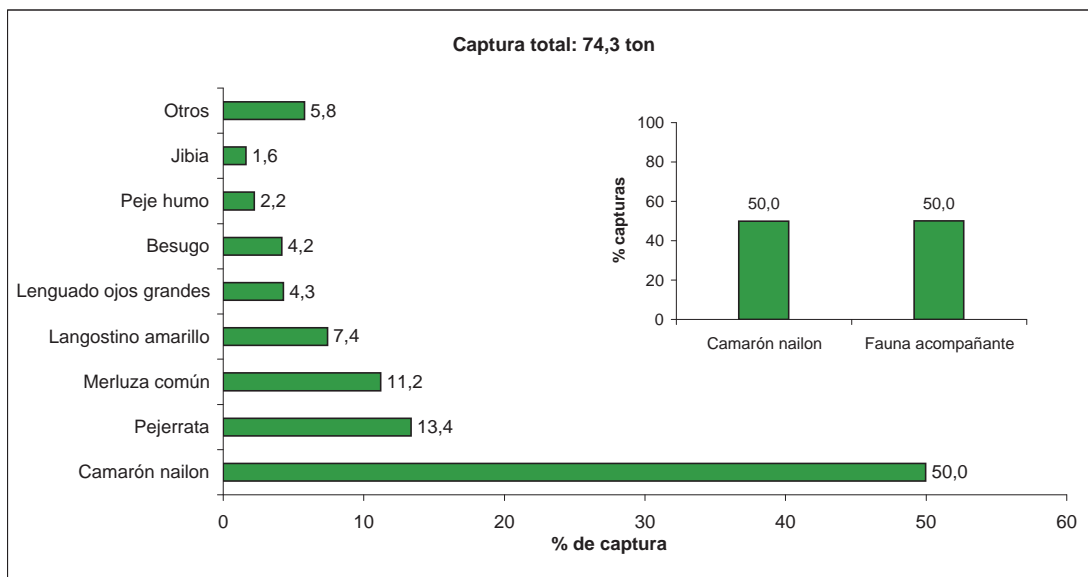


Figura 32. Composición de las capturas en lances con presencia del recurso camarón nailon. Proyecto FIP 2004-10

Tabla 33
Composición de la fauna acompañante en los lances con captura de camarón nailon por región,
registrada en el proyecto FIP 2004-10

Recurso	Región							
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Total
Camarón nailon	1.076,1	4.777,8	11.540,5	8.298,2	2.237,7	2.818,1	1.649,6	32.398,0
Langostino amarillo	17,5	418,9	1.072,3	3.025,3	177,1	0,1	93,2	4.804,4
Langostino colorado	14,5	424,1	165,3	0,1	0,0	0,0	0,0	604,0
Camarón acorazado	11,1	0,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3
Jaiba araña	0,0	0,3	3,1	82,2	70,0	128,0	145,3	428,8
Gamba	11,2	18,1	126,6	73,6	27,1	34,0	3,3	293,8
Jaiba marmola	0,0	0,0	2,1	2,4	0,0	0,0	0,0	4,5
Jaiba limón	5,1	3,0	8,4	0,0	0,0	0,6	0,2	17,2
Jaiba mochilera	121,1	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	121,5
Jaiba paco	30,3	17,3	209,9	5,2	0,0	17,4	0,7	280,7
Zapateador	0,0	0,4	14,3	40,2	0,0	0,2	0,1	55,3
Alfonsino	0,0	0,0	3,6	10,6	0,0	0,0	0,0	14,2
Anguila	2,6	1,4	16,8	3,3	0,0	3,2	0,0	27,2
Anguila babosa	0,0	5,8	1,0	4,3	0,0	0,3	0,0	11,3
Besugo	42,7	297,1	2.025,2	274,1	22,7	31,7	3,2	2.696,7
Brótula	40,1	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,8
Congrio dorado	0,0	5,5	30,5	4,5	0,0	11,2	16,0	67,7
Congrio negro	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	39,0	39,3
Jibia	126,0	117,0	321,0	246,6	133,0	51,4	60,0	1.055,0
Lenguado ojos chicos	0,0	28,3	29,1	0,0	0,0	28,0	19,2	104,6
Lenguado ojos grandes	23,5	124,8	1.548,4	792,2	73,1	86,1	125,6	2.773,6
Merluza común	332,7	1.489,1	3.226,3	1.325,9	66,2	343,5	480,3	7.263,8
Merluza de cola	0,0	0,0	0,0	6,5	2,1	2,2	0,0	10,8
Peje gallo	0,0	0,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Peje humo	163,9	654,0	410,7	96,4	4,3	31,0	70,6	1.430,8
Pejerrata	248,8	289,6	935,9	2.768,7	557,1	2.259,0	1.605,4	8.664,5
Pulpo	0,9	13,4	1,2	40,3	1,0	0,0	0,0	56,8
Raya	7,3	50,1	147,5	61,0	0,0	4,8	9,0	279,7
Raya escobina	0,0	0,0	72,8	4,5	0,0	0,0	0,0	77,3
Raya torpedo	0,0	95,5	0,0	0,0	10,0	34,0	0,0	139,5
Raya volantín	0,0	30,0	159,7	163,9	90,2	109,0	196,0	748,8
Tiburón narigón	0,0	0,0	213,2	71,2	0,0	0,0	0,0	284,4
Tollo pajarito	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	0,0	21,0
Total	2.275,1	8.870,4	22.289,7	17.401,1	3.471,5	6.014,6	4.516,6	64.839,1

3.3 Selección de especies

De acuerdo a los resultados obtenidos en la composición de las capturas registradas durante los cruceros de evaluación, se observó que el stock de camarón nailon está asociado a una abundante fauna acompañante, compuesta tanto por peces como por crustáceos. Sin embargo y considerando el aporte en peso (kg) respecto a la captura total registrado en cada uno de ellos, solamente siete recursos asomaron como los más importantes, siendo estos: langostino amarillo, langostino colorado, jaiba mochilera, jaiba araña, merluza común, lenguado de ojos grandes y pejerrata. Por esta razón los posteriores análisis, tanto de distribución latitudinal y batimétrica como del estimador de abundancia relativa, se realizará para estos recursos.

3.4 Distribución espacial de los recursos

Al analizar los niveles de captura registrados en los diferentes cruceros de prospección en sentido latitudinal, se observó que estas variaron entre las regiones analizadas (II a VIII), dando cuenta de las diferencias existentes en la distribución de los recursos en el área analizada y, por consiguiente, del predominio de estos en determinadas zonas geográficas. De acuerdo a esto, se procedió a determinar la distribución espacial de las principales especies seleccionadas sobre la base del análisis por macrozona (norte y sur) con la finalidad de representar en forma gráfica, mediante la georreferenciación de los lances de pesca, las variaciones en la composición de la fauna acompañante entre las zonas.

3.4.1 Análisis global

Al realizar el análisis de manera global, considerando la totalidad de los lances de pesca efectuados en la zona de estudio y a su vez los lances en los cuales se detectó la presencia del recurso objetivo, se observó que en la macrozona norte el predominio de recursos estuvo representado principalmente por crustáceos. De esta manera, la presencia de jaiba mochilera resultó recurrente en la II Región y además en algunas zonas cercanas a las Regiones III y IV. De igual manera, los langostinos amarillo y colorado registraron una importante presencia en esta zona, concentrándose de preferencia en las Regiones III y IV.

En tanto en la macrozona sur, el crustáceo más representativo presente en los lances de pesca realizados durante los proyectos de evaluación del camarón nailon fue la jaiba araña. Esta especie registró la mayor cantidad de lances con captura entre las Regiones V y VIII, dando cuenta del aumento de su presencia en la medida que se avanzó en sentido norte - sur.

En cuanto a los recursos ícticos, cabe señalar que la aparición de estos fue recurrente en prácticamente todo el rango latitudinal analizado. De esta manera, los recursos merluza común, lenguado de ojos grandes y pejerrata registraron una importante presencia en todas las regiones prospectadas, observándose un aumento en los lances con captura en torno a la macrozona sur.

3.4.2 Distribución espacial de los recursos en lances totales y con presencia de camarón nailon, por macrozona

3.4.2.1 Jaiba mochilera (*Lophorochinia parabbranchia*)

Al considerar la totalidad de los lances de pesca dirigidos al camarón nailon efectuados en la macrozona norte (Regiones II a IV), se observó que la jaiba mochilera fue capturada mayoritariamente en la II Región. A su vez, fueron registrados pequeños focos de abundancia de esta especie en la III Región, específicamente frente a la localidad de Huasco (Figs. 33 y 34), detectándose la desaparición de este crustáceo hacia el sur de ese puerto.

En tanto, al considerar las capturas de jaiba mochilera registradas en los lances con presencia de camarón nailon, estas estuvieron circunscritas principalmente a la zona comprendida entre la Bahía Mejillones (II Región) y Huasco (III Región) (Figs. 35 y 36). Cabe mencionar el hecho de la reducción considerable de los lances con captura de este recurso durante el proyecto ejecutado el 2004, donde se observó la aparición escasa frente a Taltal (II Región) y en algunos lances entre Chañaral y Caldera (III Región).

3.4.2.2 Jaiba araña (*Libidoclaea granaria*)

La presencia de jaiba araña en la macrozona norte (Regiones II a IV) resultó muy escasa, registrando las mayores apariciones en las capturas principalmente en la IV Región y en menor medida en los lances realizados entre Taltal (II Región) y Caldera (III Región) (Figs. 37 y 38). Situación contraria es la experimentada entre las Regiones V y VIII (macrozona sur), donde la presencia del recurso es más recurrente y prácticamente continua en la medida que se avanza en sentido norte-sur (Figs. 39 y 40).

En cuanto a su aparición en los lances exitosos de camarón nailon, este recurso presentó una baja presencia en los lances con captura en la zona norte, destacando los registros observados entre Taltal y Caldera (Regiones II y III, respectivamente) y entre el límite norte de la IV Región y Los Vilos, esta última zona donde la aparición del recurso fue mayor (Figs. 41 y 42). Hacia la zona sur, esta especie aumentó su presencia en la zona analizada, distribuyéndose de manera continua entre las Regiones V y VIII (Figs. 43 y 44).

3.4.2.3 Langostino amarillo (*Cervimunida johni*)

La distribución en sentido latitudinal de este crustáceo en la macrozona norte y considerando todos los lances de evaluación quedó circunscrita principalmente a las Regiones III y IV, zonas en las cuales se evidenció a través de los diferentes proyectos la mayor aparición de la especie en las capturas registradas en dicha área (Figs. 45 y 46). En tanto, se observó que en la macrozona sur este recurso se concentró de preferencia en las Regiones V y VI, identificándose también un foco de abundancia en la VIII Región, específicamente entre Punta Achira y Concepción (Figs. 47 y 48).

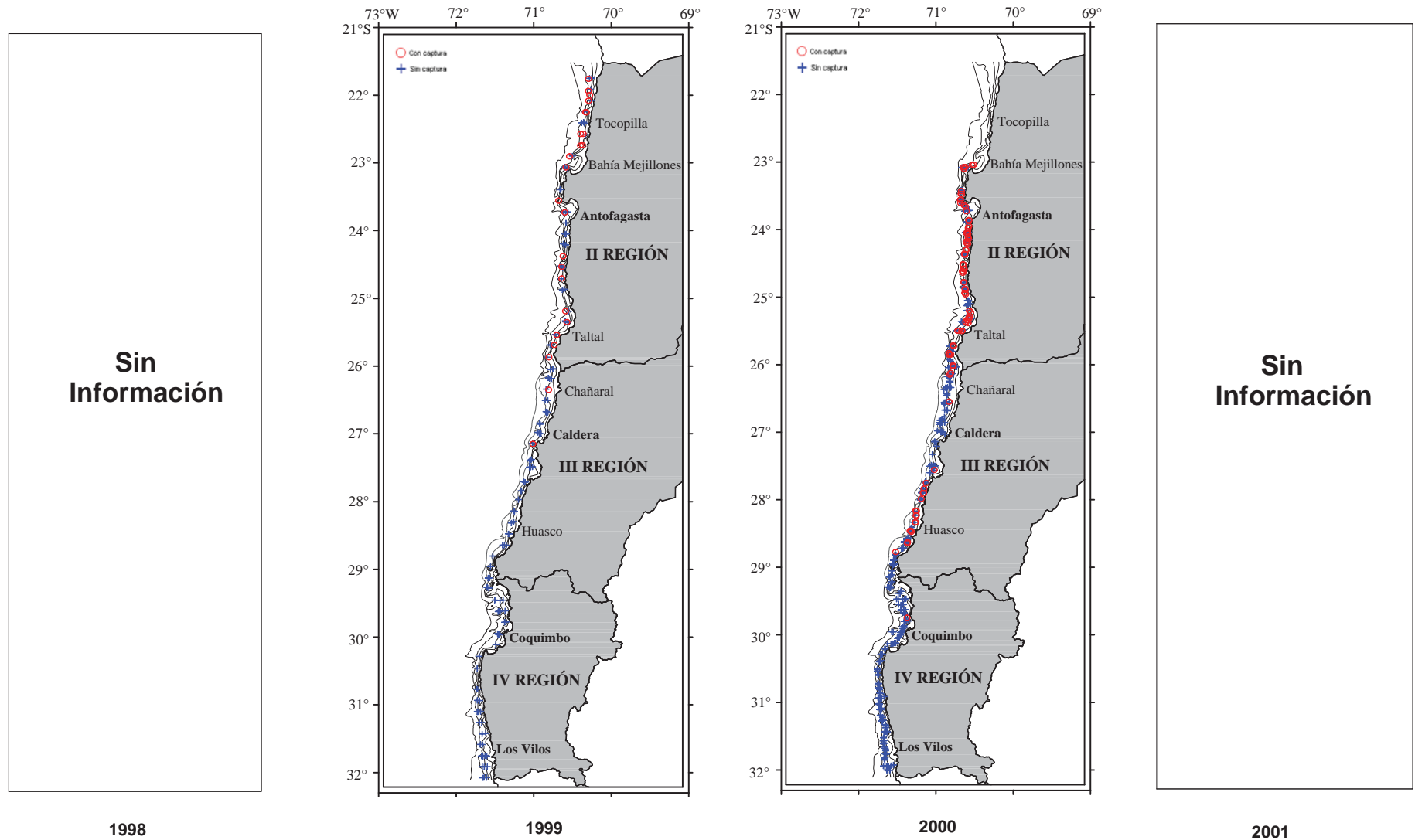


Figura 33. Distribución de los lances con y sin captura de jaiba mochilera entre las Regiones II y IV (1998-2001)

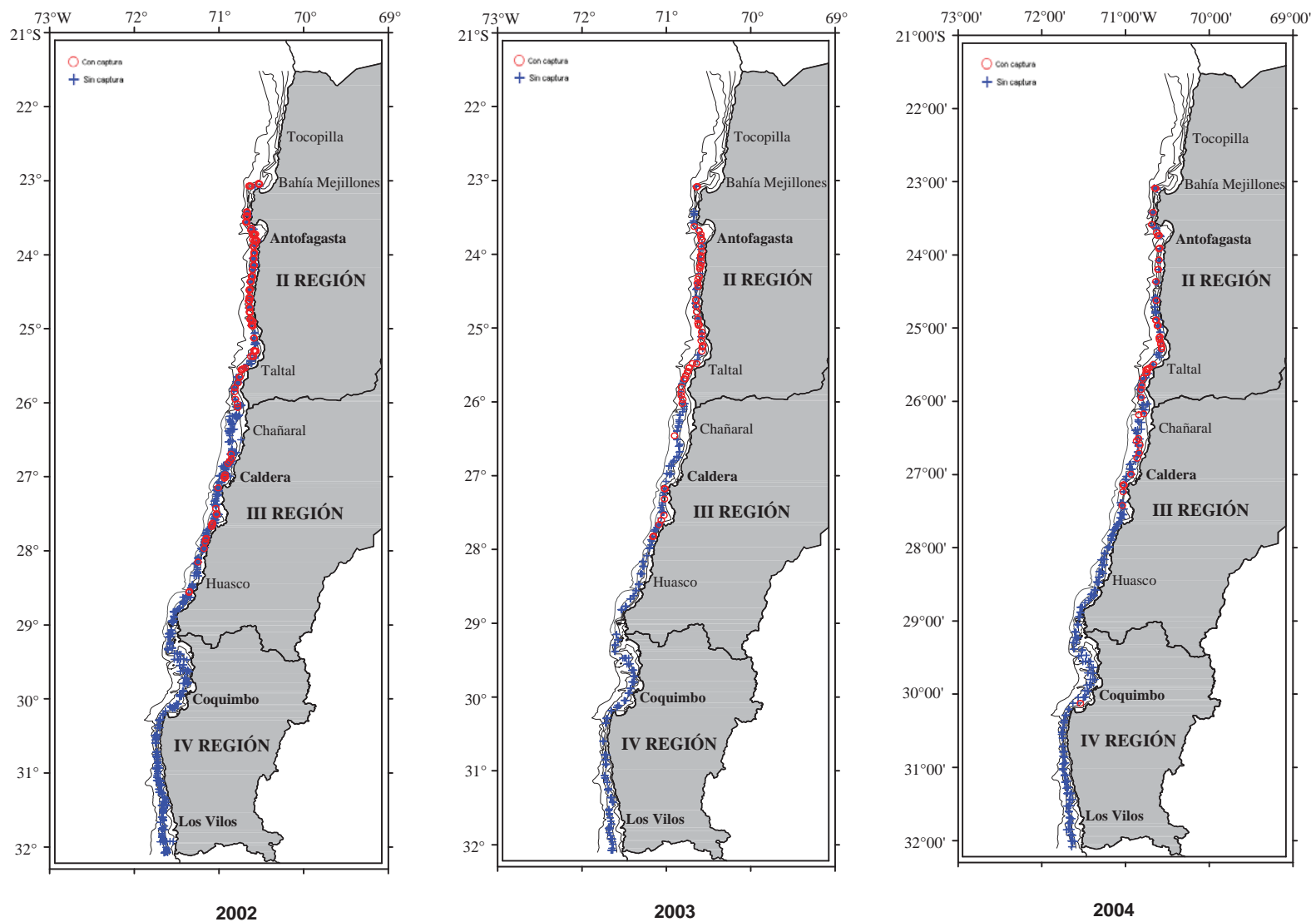


Figura 34. Distribución de los lances con y sin captura de jaiba mochilera entre las regiones II y VIII (2002-2004).

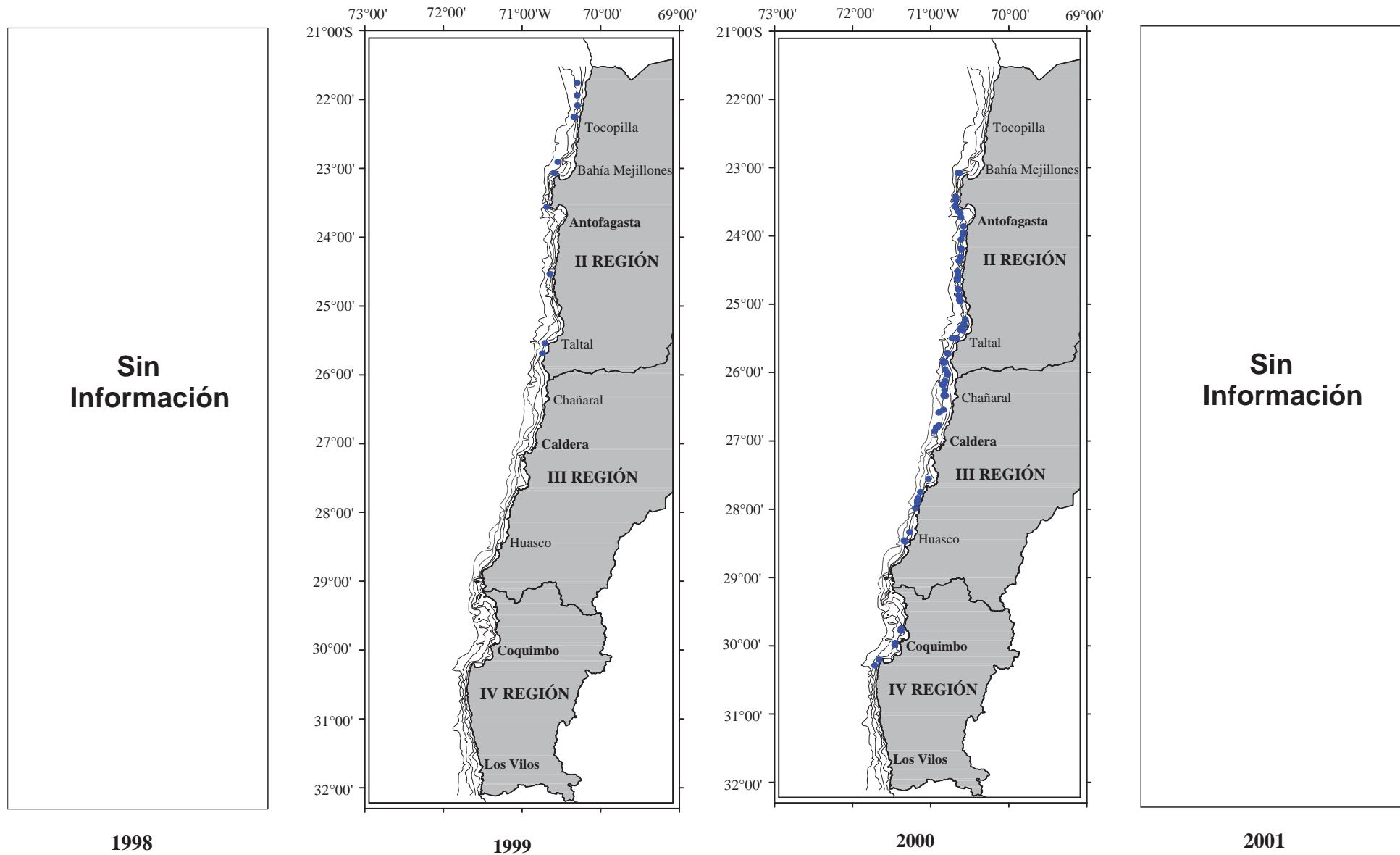


Figura 35. Distribución de los lances con captura de jaiba mochilera en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (1998-2001).

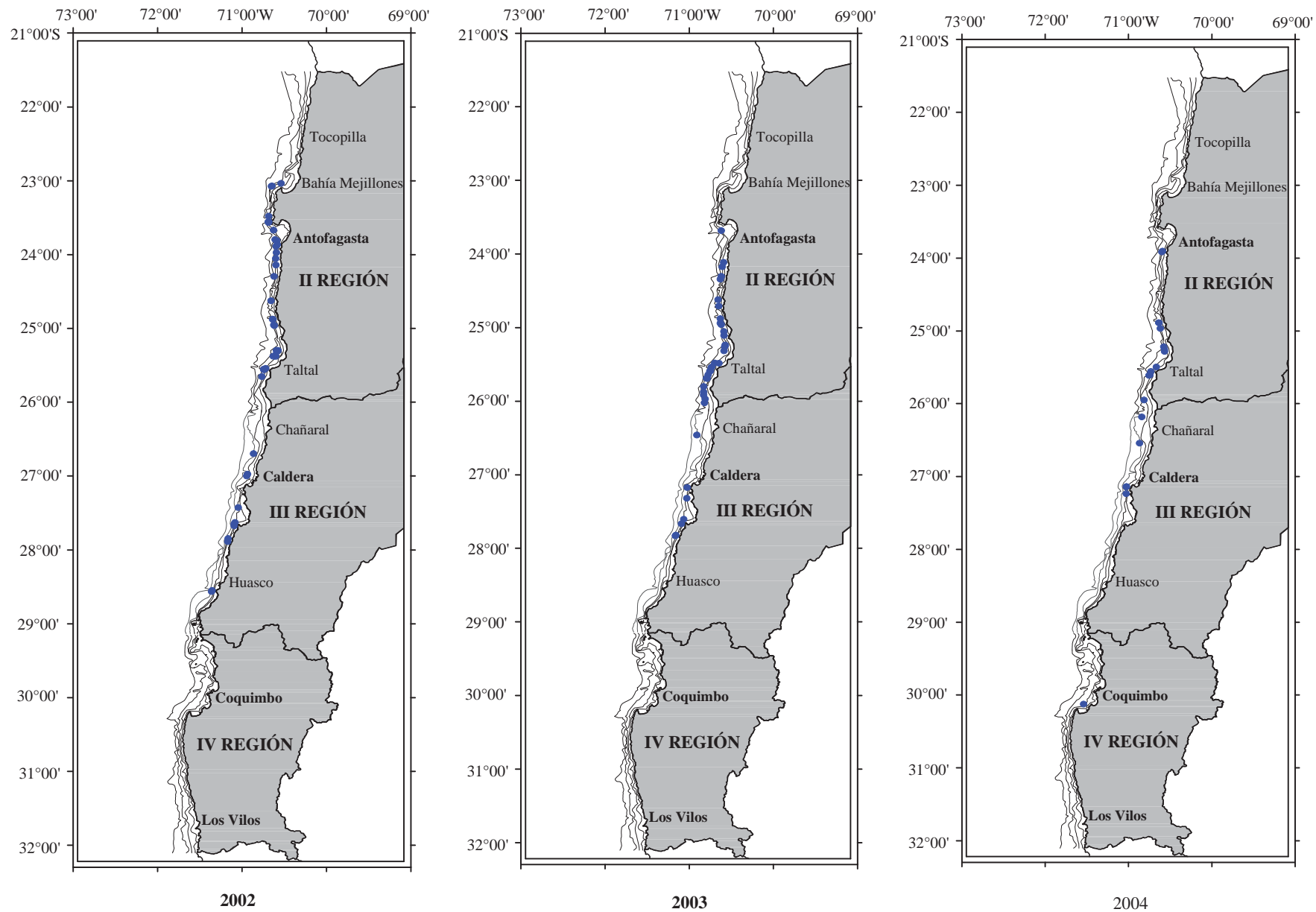


Figura 36. Distribución de los lances con captura de jaiba mochilera en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (2002-2004).

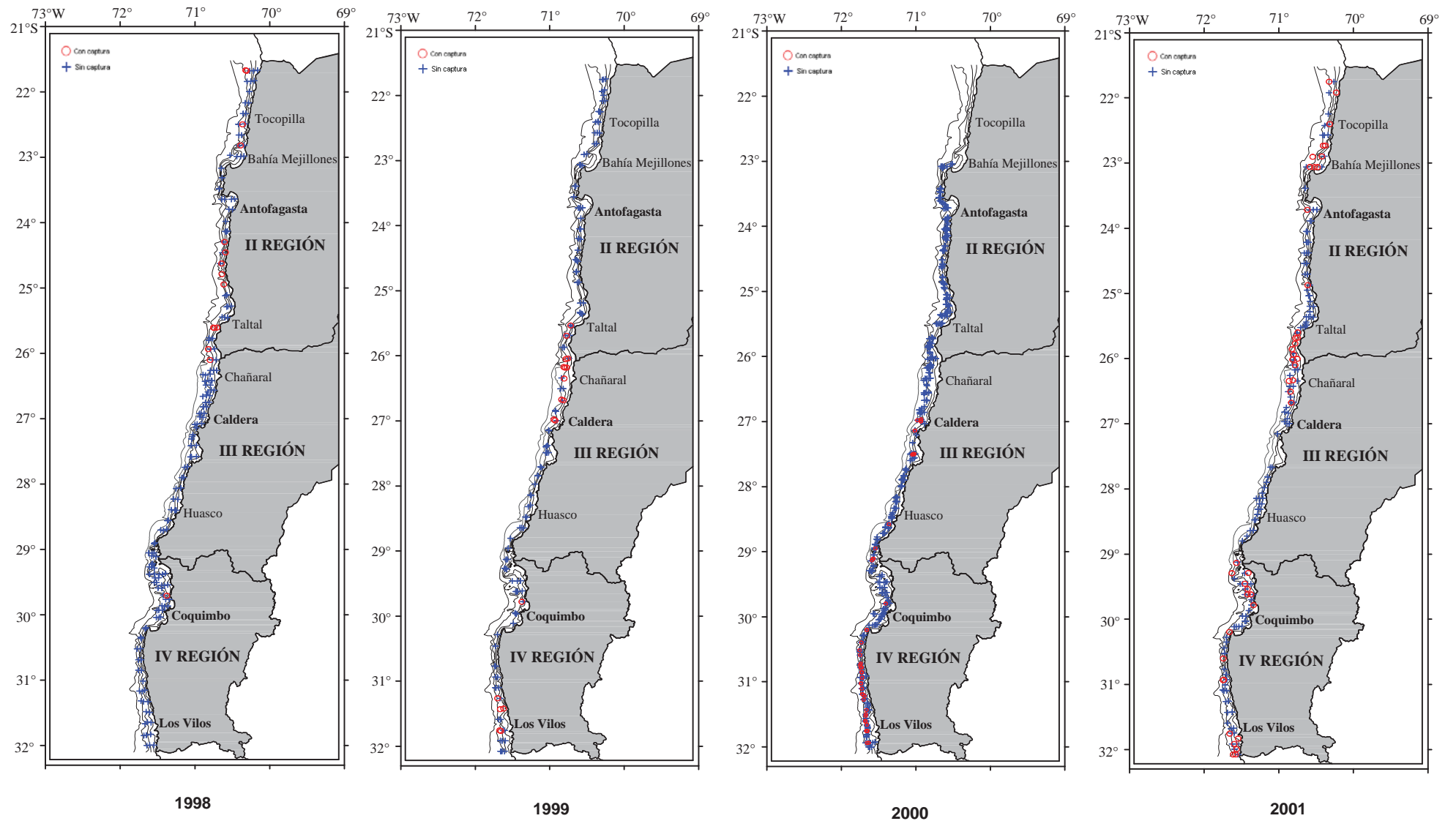


Figura 37. Distribución de los lances con y sin captura de jaiba araña entre las Regiones II y IV (1998-2001).

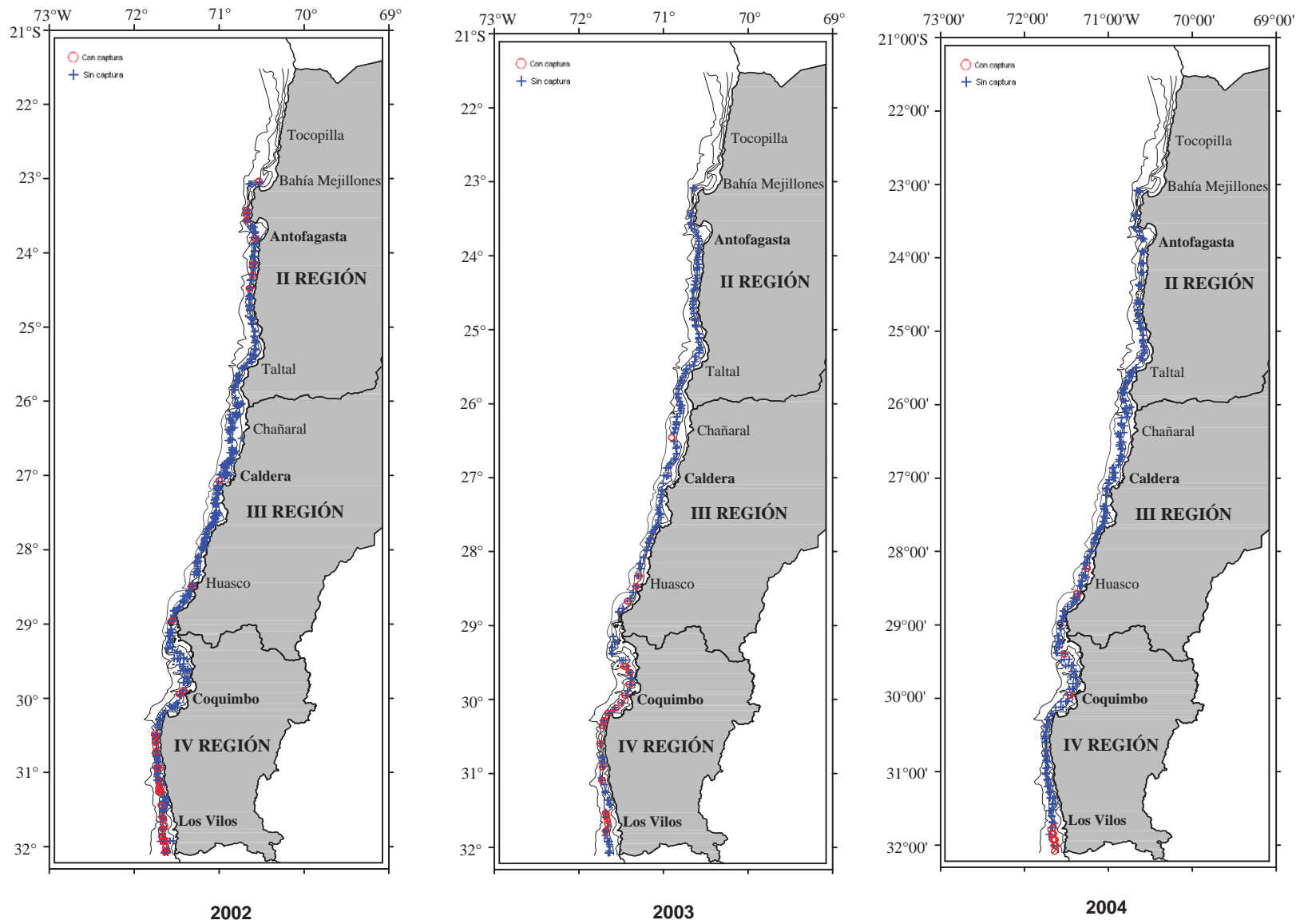


Figura 38. Distribución de los lances con y sin captura de jaiba araña entre las Regiones II y IV (2002-2004).

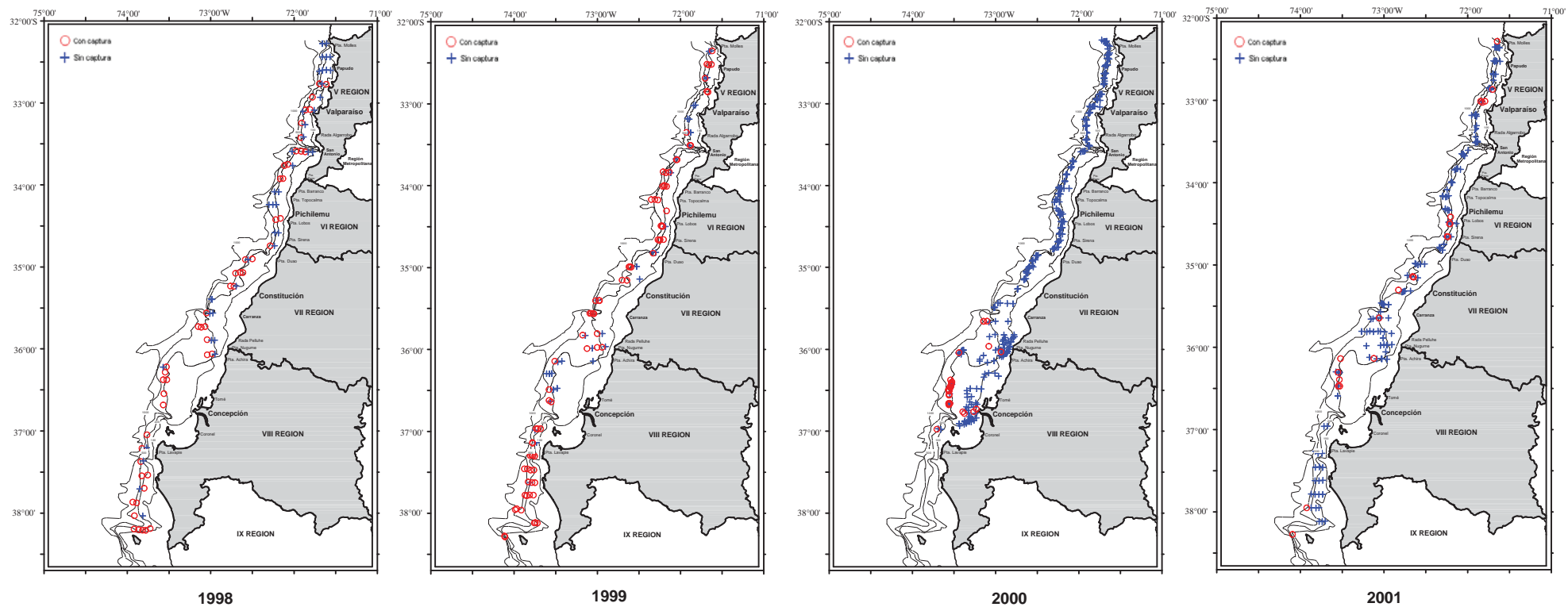


Figura 39. Distribución de los lances con y sin captura de jaiba araña entre las Regiones V y VIII Región (1998-2001)

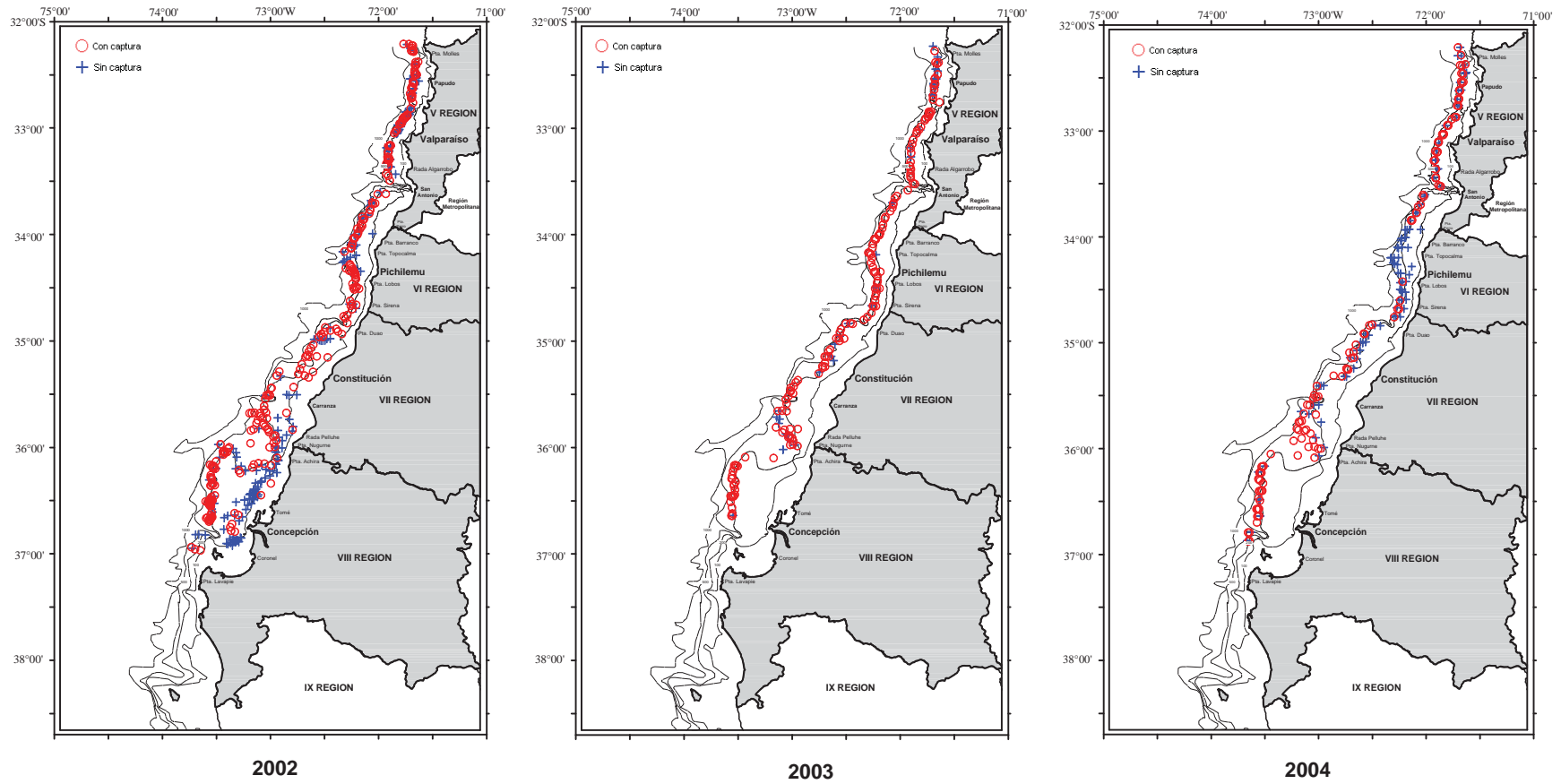


Figura 40. Distribución de los lances con y sin captura de jaiba araña entre las Regiones V y VIII (2002-2004)

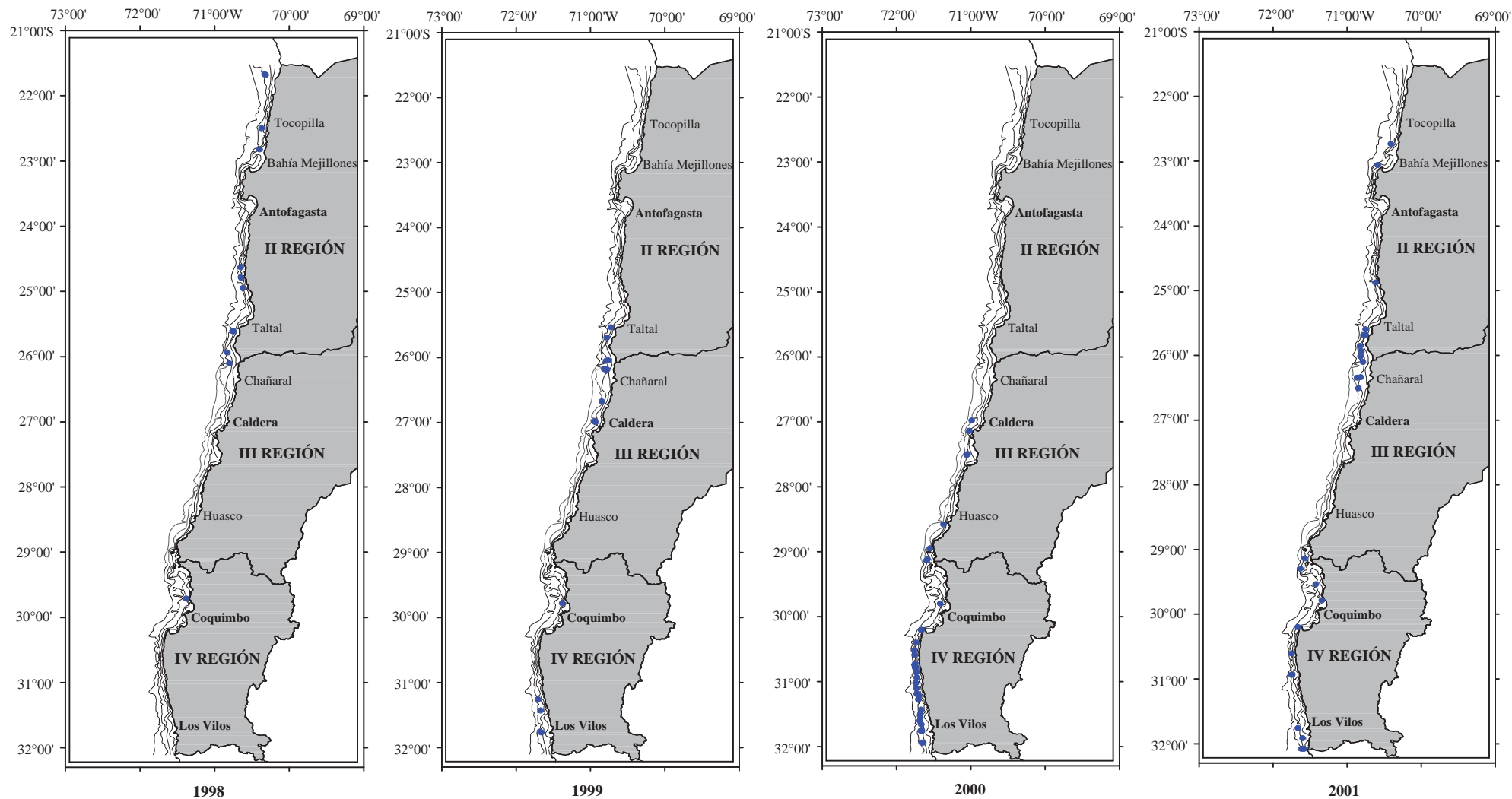


Figura 41. Distribución de los lances con captura de jaiba araña en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (1998-2001).

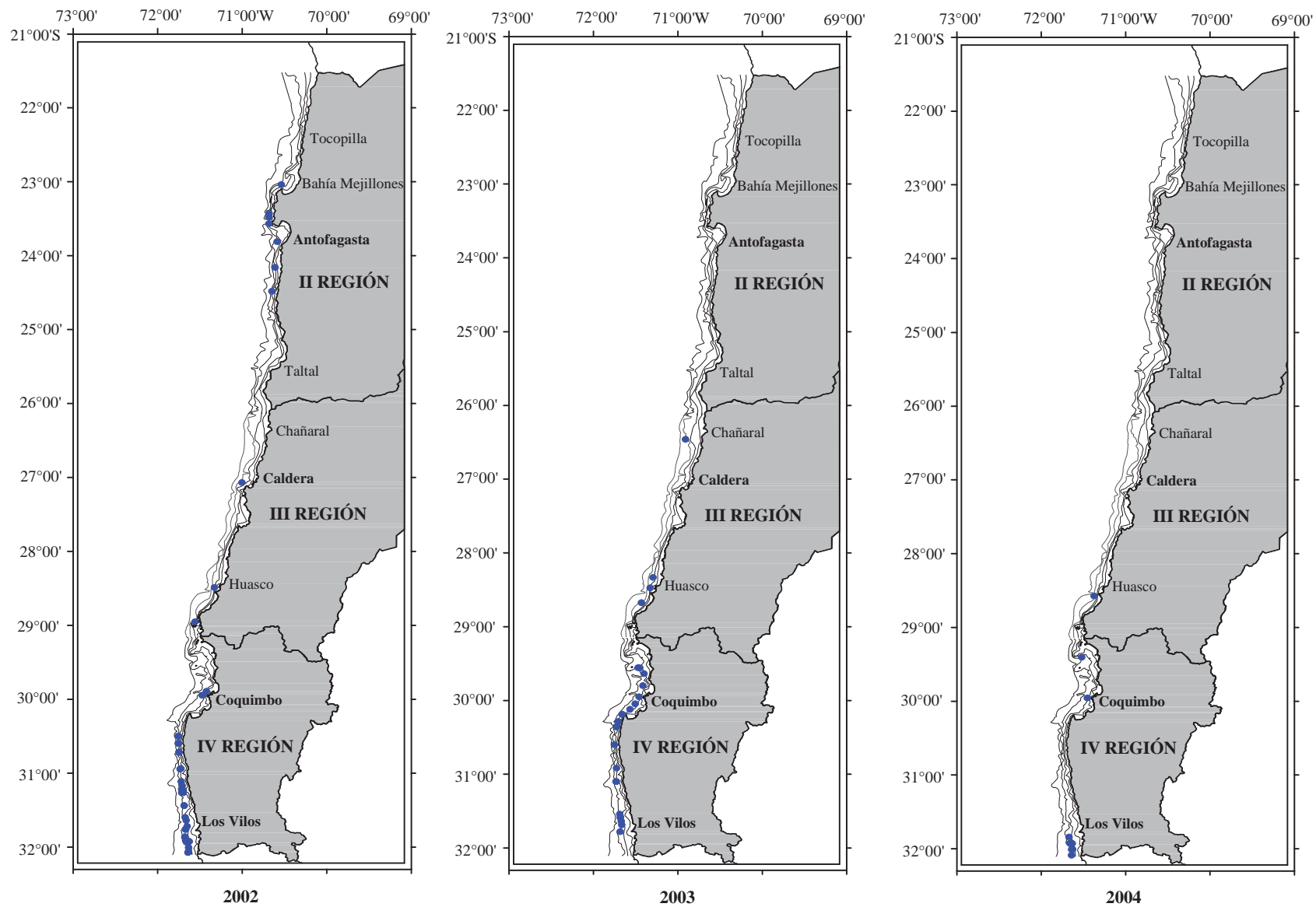


Figura 42. Distribución de los lances con captura de jaiba araña en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (2002-2004).

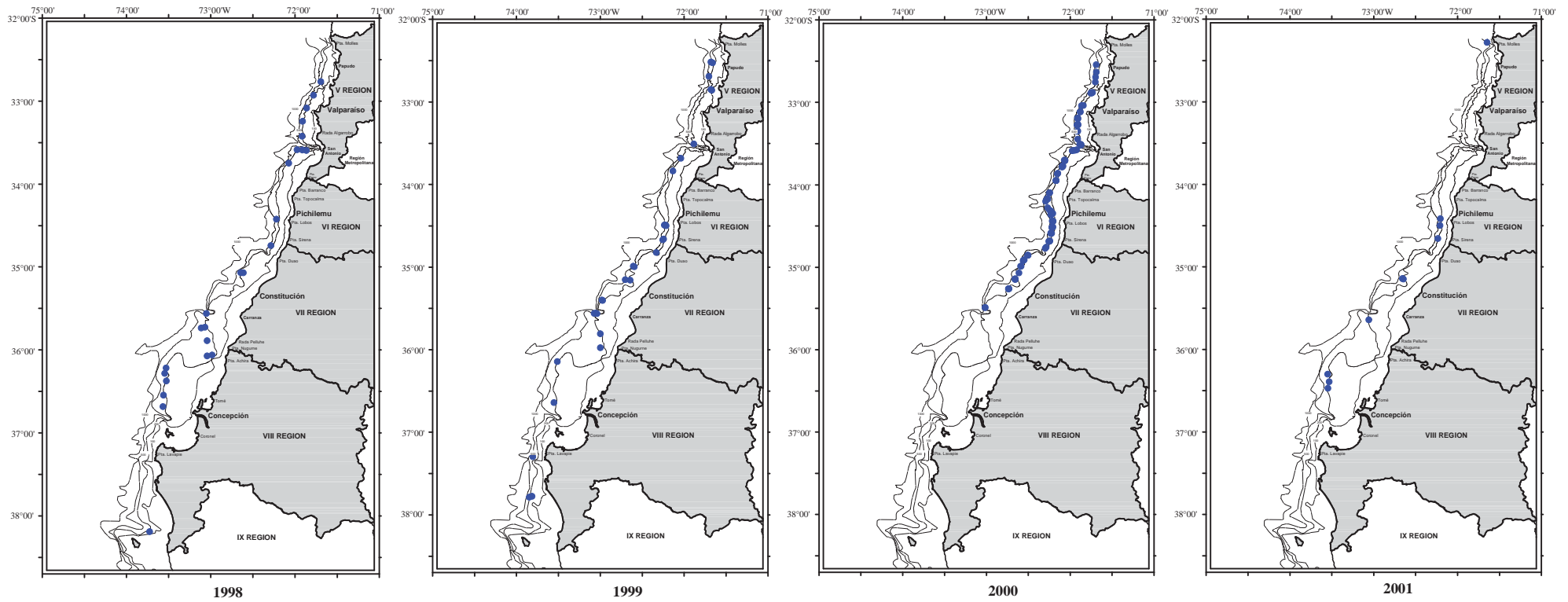


Figura 43. Distribución de los lances con captura de jaiba araña en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones V y VIII (1998-2001).

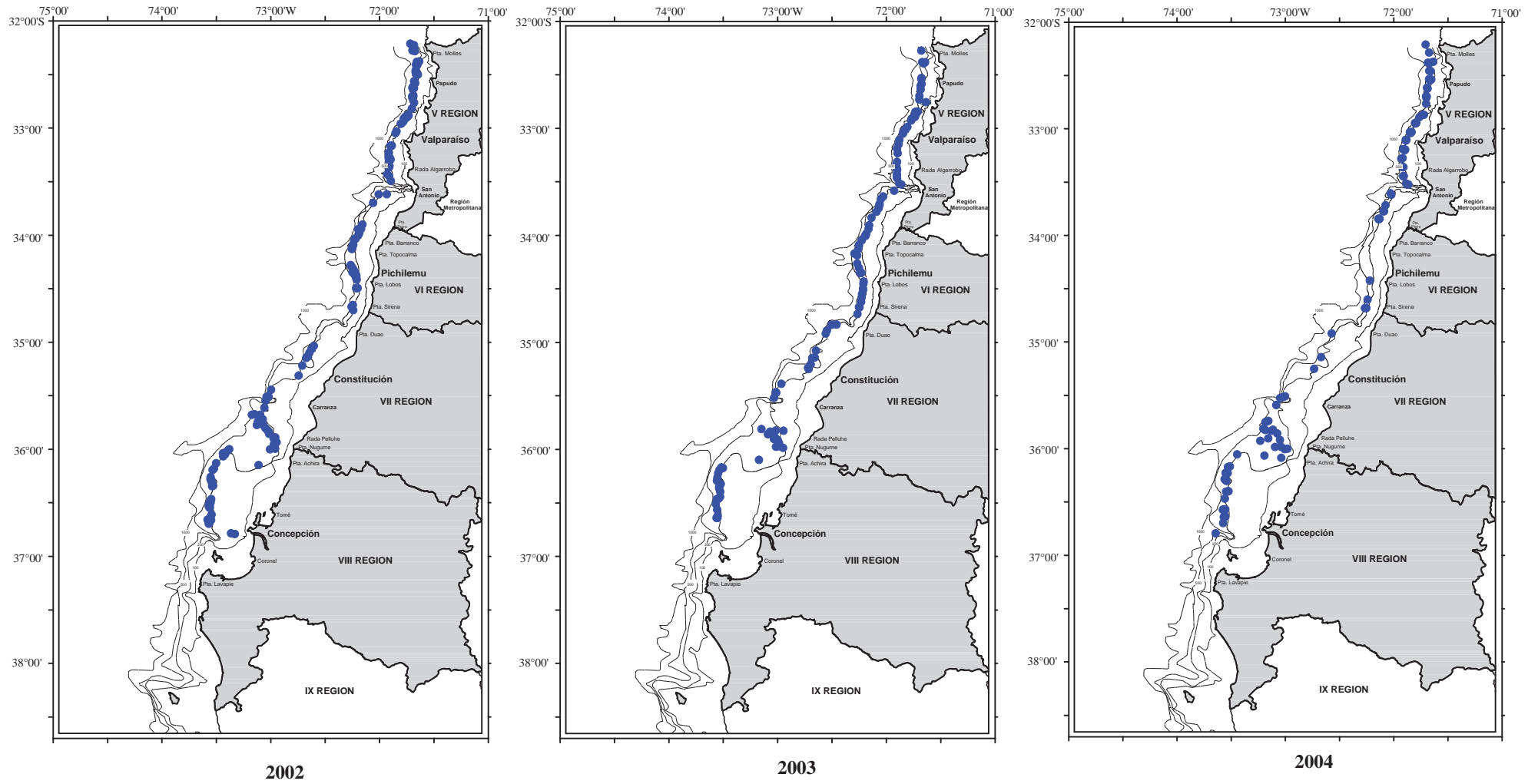


Figura 44. Distribución de los lances con captura de jaiba araña en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones V y VIII (2002-2004).

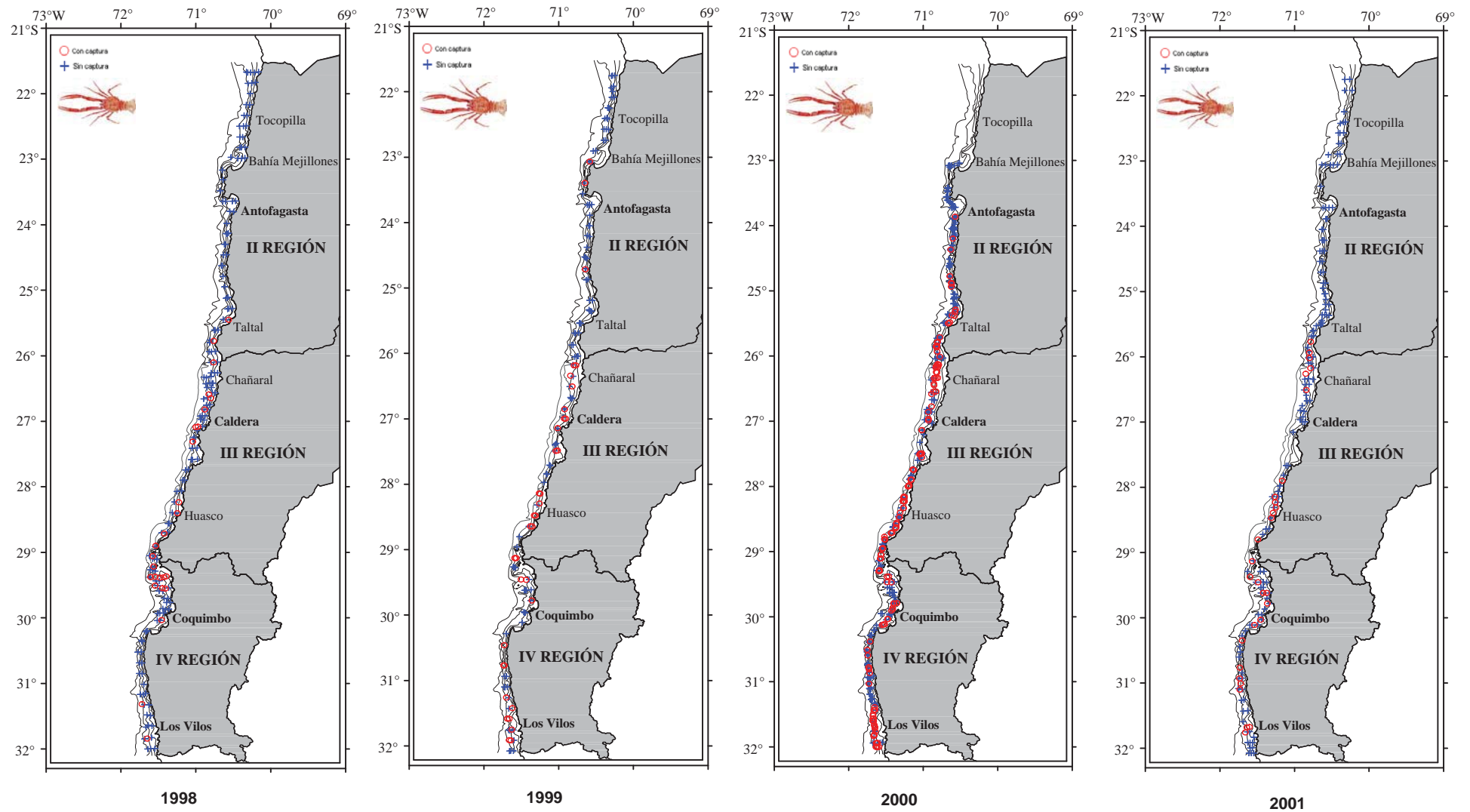


Figura 45. Distribución de los lances con y sin captura de langostino amarillo entre las Regiones II y IV (1998-2001).

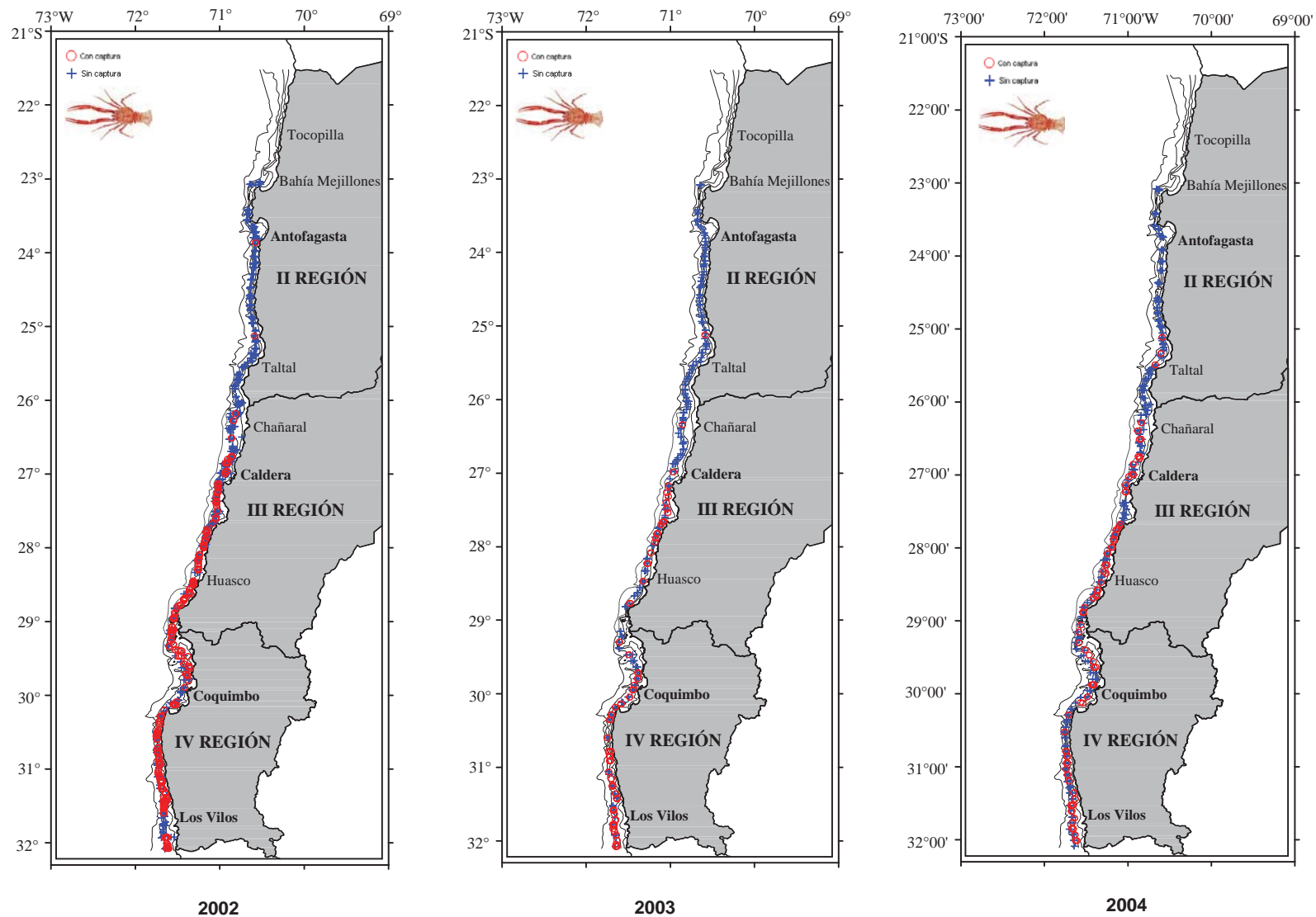


Figura 46. Distribución de los lances con y sin captura de langostino amarillo entre las Regiones II y IV (2002-2004).

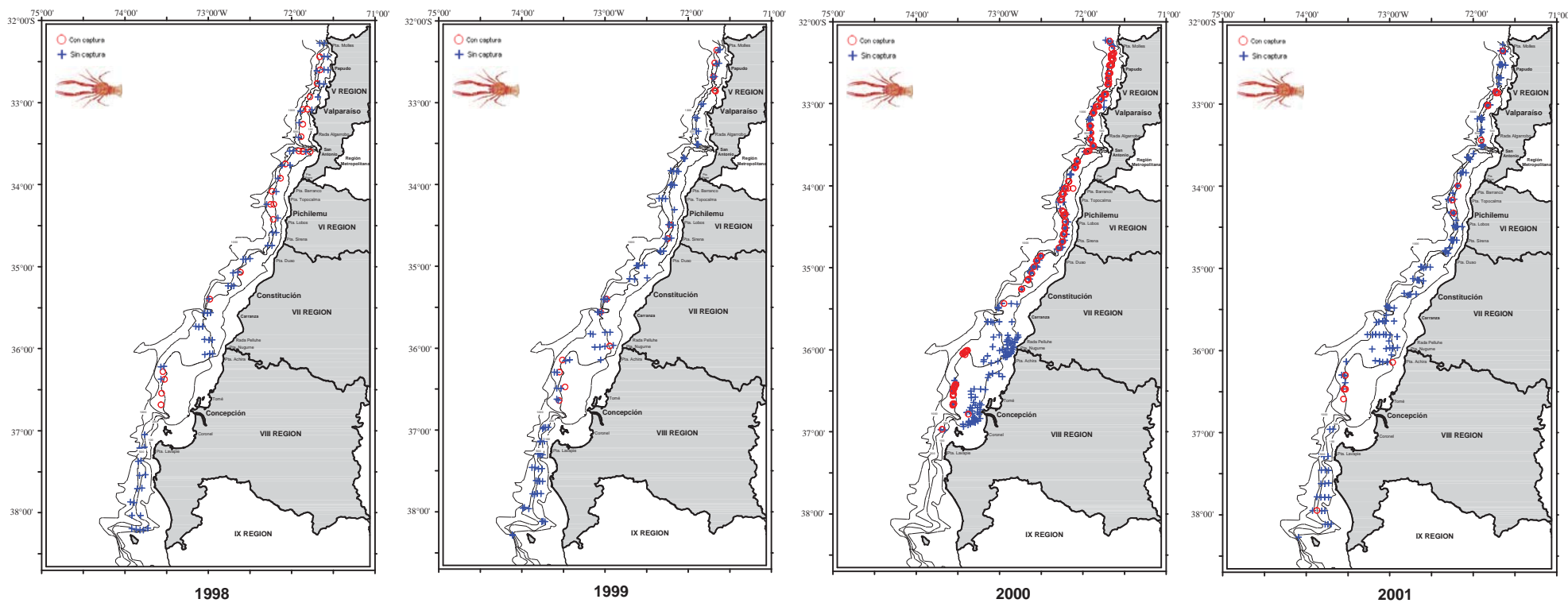


Figura 47. Distribución de los lances con y sin captura de langostino amarillo entre las Regiones V y VIII (1998-2001).

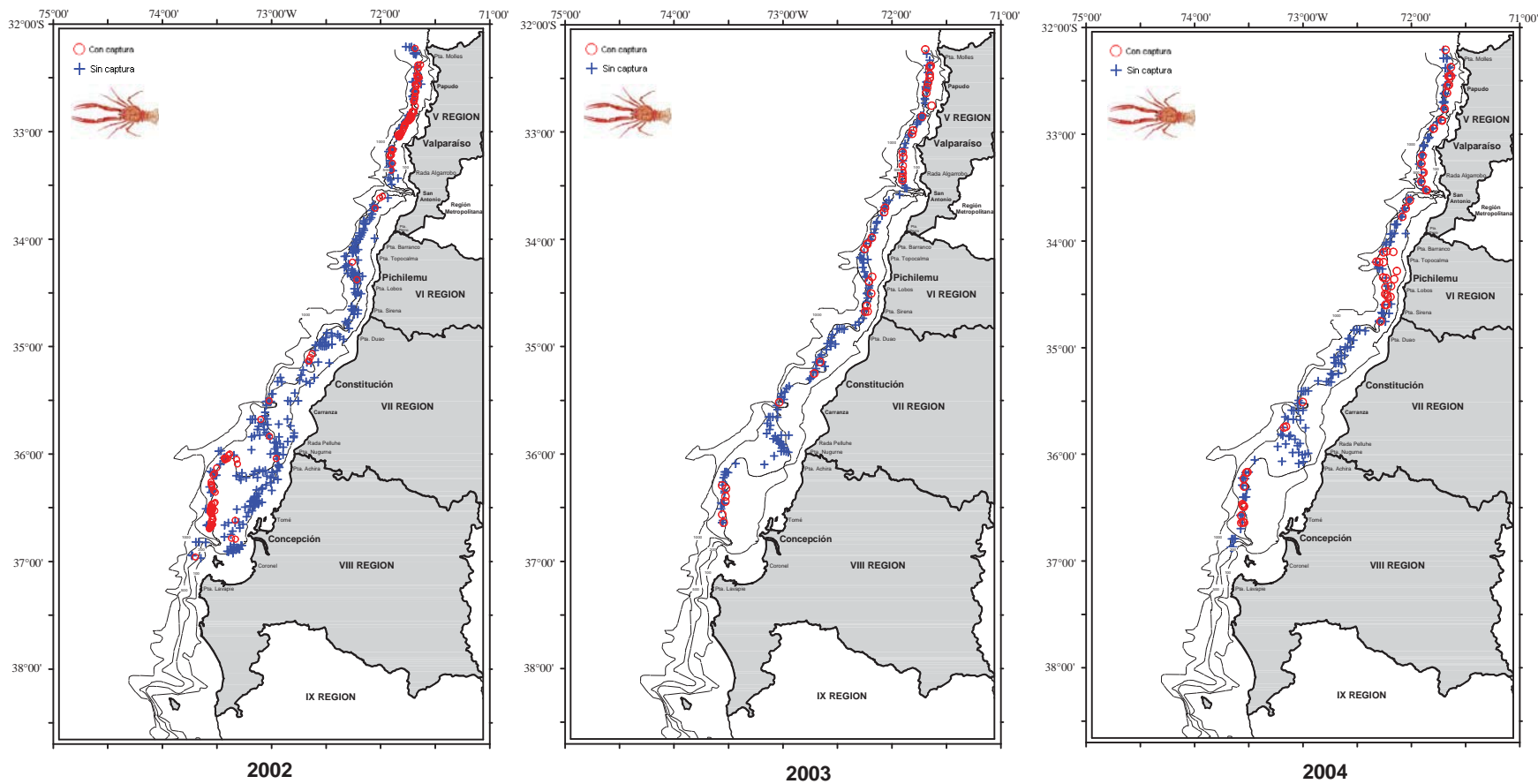


Figura 48. Distribución de los lances con y sin captura de langostino amarillo entre las Regiones V y VIII (2002-2004).

En tanto, la aparición junto a las capturas de camarón nailon ha variado durante la ejecución de los diferentes proyectos de evaluación. Así, en 1998 y 1999 el langostino amarillo se capturó principalmente entre Chañaral y Caldera (II Región) y entre Huasco (III Región) y Coquimbo (IV Región). Posteriormente, y durante el proyecto realizado el 2000 se observó una mayor área de distribución, abarcando continuamente desde Antofagasta (II Región) hasta el límite sur de la IV Región. Finalmente y durante los últimos tres proyectos (2002, 2003 y 2004) el área de distribución fue prácticamente la misma, abarcando desde Caldera (III Región) hasta el límite norte de la IV Región (Figs. 49 y 50). En la macrozona sur se observó que este recurso apareció junto al camarón nailon principalmente en las Regiones V y VI y también por fuera del área no rastreada ubicada en la VIII Región, principalmente entre Punta Achira y Concepción (Figs. 51 y 52).

3.4.2.4 Langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*)

De acuerdo a la georreferenciación de los lances con captura de langostino colorado en la macrozona norte durante la totalidad de los lances, se observó que la mayor aparición de este crustáceo fue en las Regiones II y III, concentrándose también un foco de abundancia entre el límite norte de la IV Región y la bahía de Coquimbo (Figs. 53 y 54). En la macrozona sur este recurso disminuyó notablemente su presencia, localizándose aquellos lances con captura de preferencia en el límite sur de la VII Región y principalmente en la VIII Región (Figs. 55 y 56).

En los lances con captura de camarón nailon este recurso registró en 1998 y 1999 la aparición entre Chañaral y Caldera (III Región) y en menor medida frente a Coquimbo. En el 2000 se observó la mayor presencia de este crustáceo junto a las capturas de camarón nailon en una amplia zona de distribución, principalmente entre Antofagasta (II Región) y Coquimbo (IV Región). En los años siguientes este recurso se capturó en dos focos más definidos, siendo estos entre Caldera y Huasco (III Región) y entre el límite norte de la IV Región y Coquimbo (Figs. 57 y 58). Si bien la presencia del langostino colorado disminuyó en la zona sur, se observó que las zonas donde se capturó junto al camarón nailon presentó variaciones entre los años analizados. Sin embargo, se mantuvo un foco más o menos definido en la VIII Región ubicado entre Punta Achira y Tomé (Figs. 59 y 60).

3.4.2.5 Merluza común (*Merluccius gayi gayi*)

Al contrario de la irregular distribución de las especies analizadas anteriormente, la merluza común fue el recurso que presentó una presencia y captura significativa en todas las regiones prospectadas durante la realización de cada uno de los proyectos de evaluación. De esta manera, se determinó que la distribución fue prácticamente continua entre las Regiones II y VIII (Figs. 61 a 64).

Al igual que lo acontecido en la distribución de esta especie considerando la totalidad de los lances de pesca, se observó que en el caso de las capturas registradas en los lances exitosos de camarón nailon, la distribución se mantuvo prácticamente continua entre las

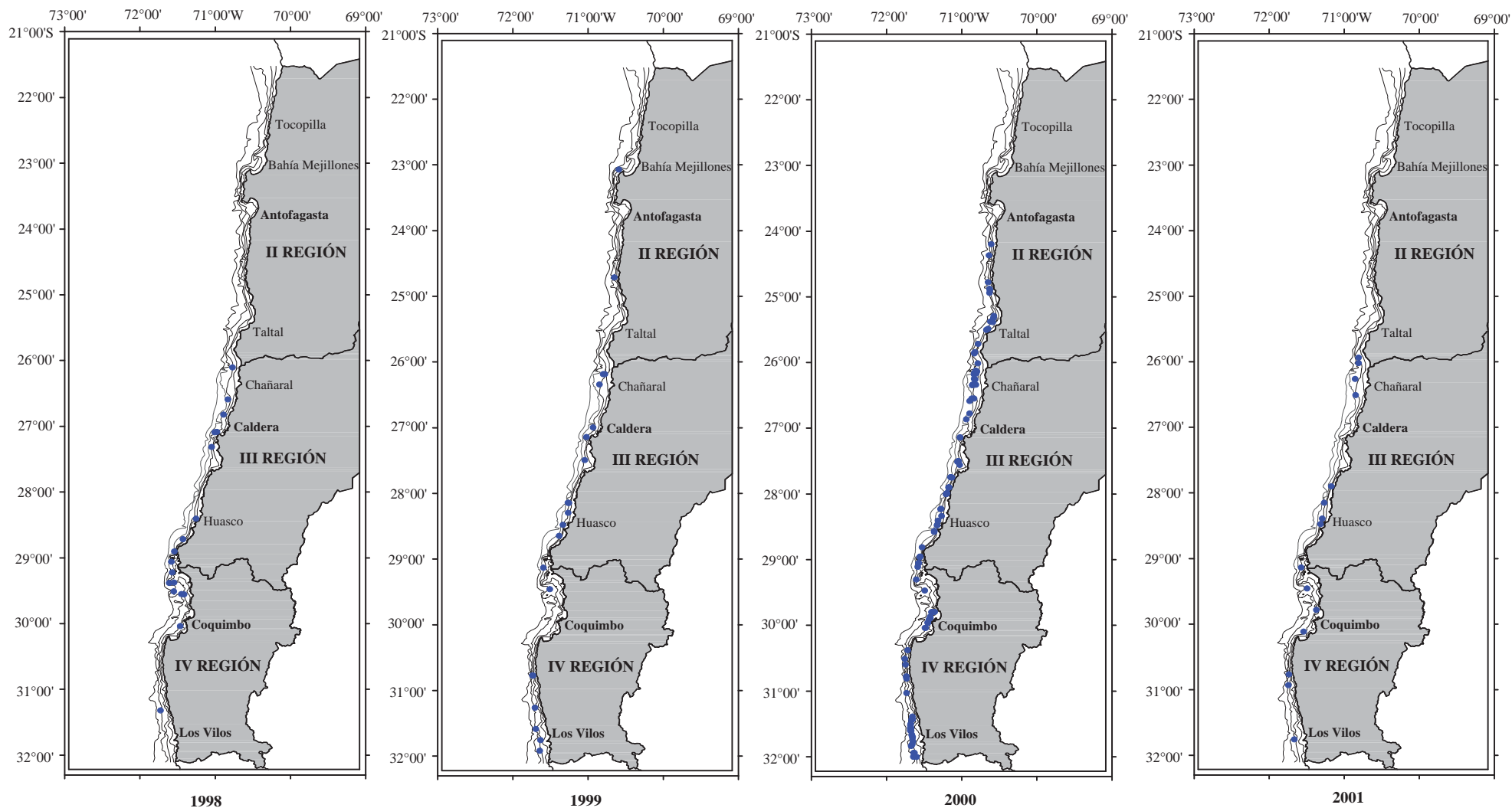


Figura 49. Distribución de los lances con captura de langostino amarillo en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (1998-2001).

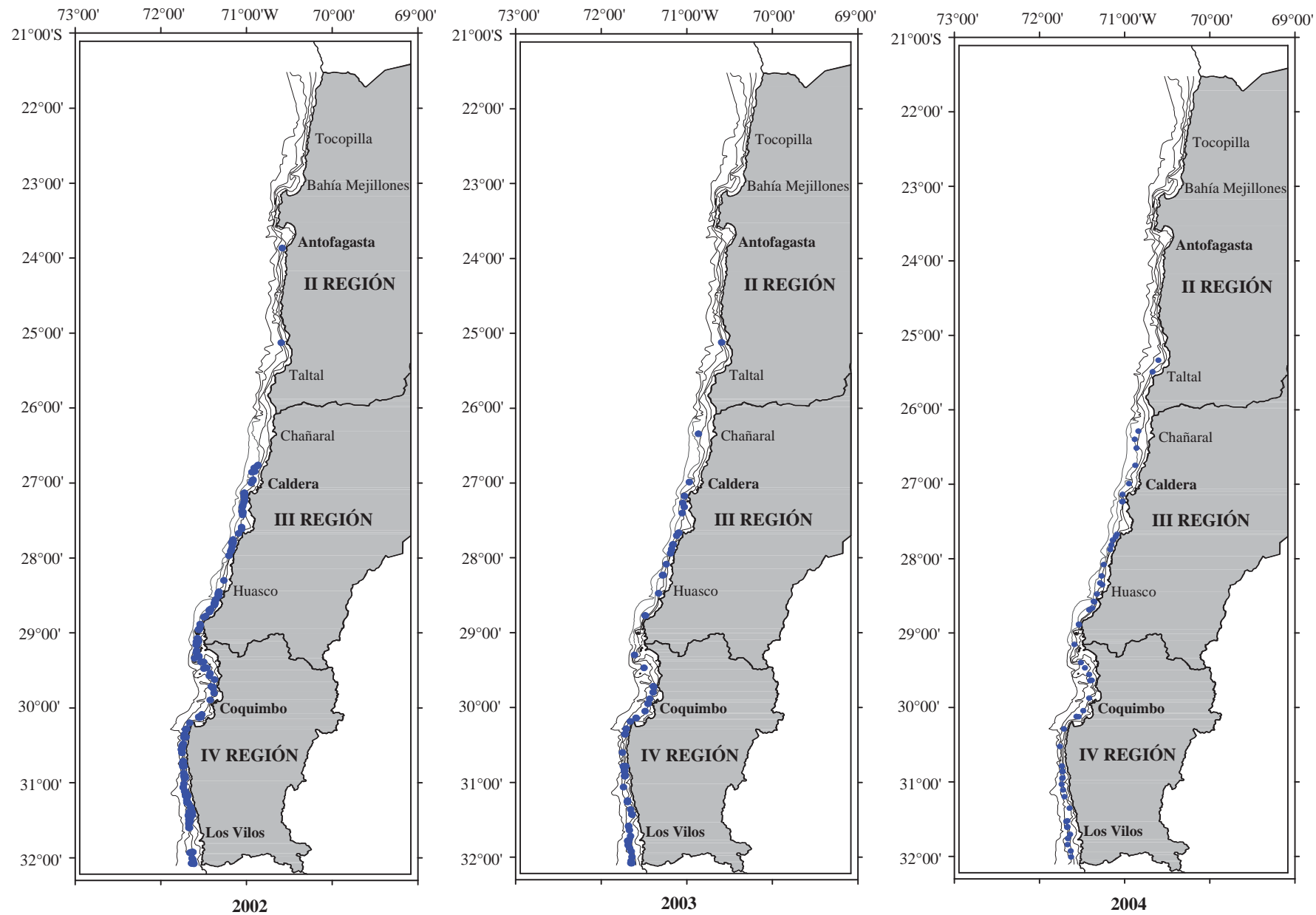


Figura 50. Distribución de los lances con captura de langostino amarillo en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (2002-2004).

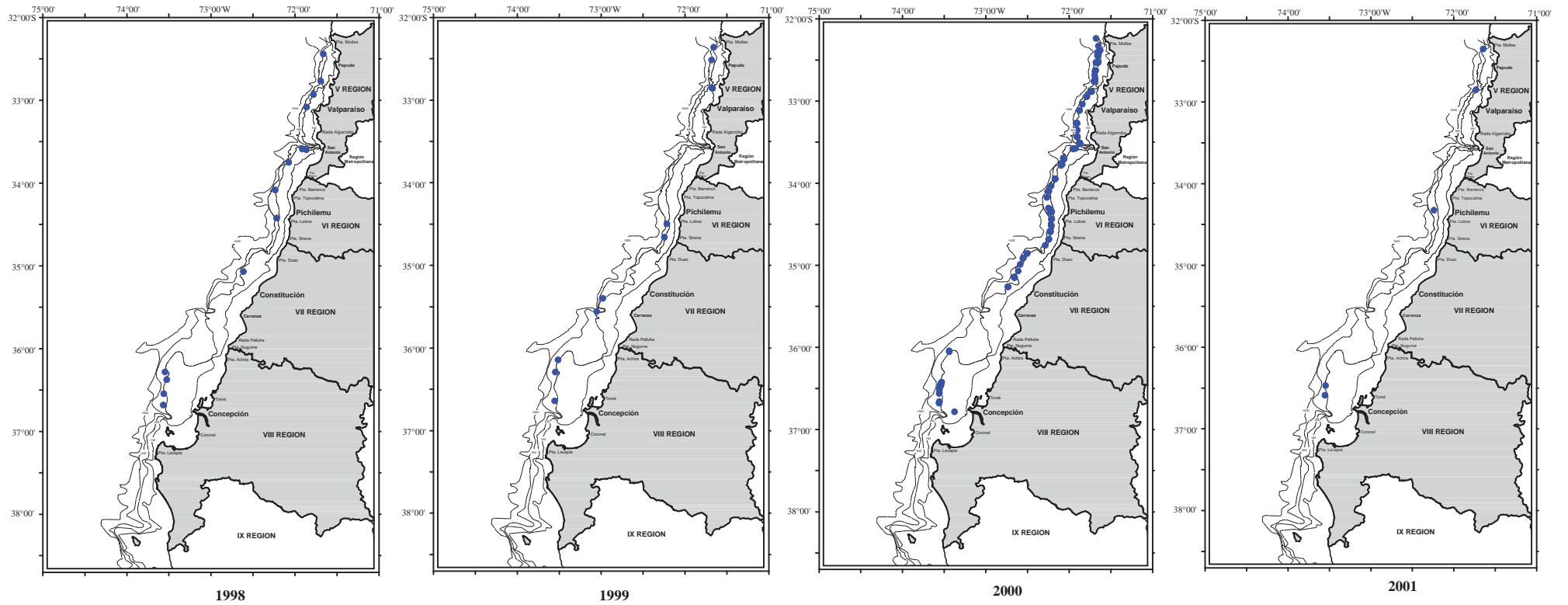


Figura 51. Distribución de los lances con captura de langostino amarillo en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones V y VIII (1998-2001).

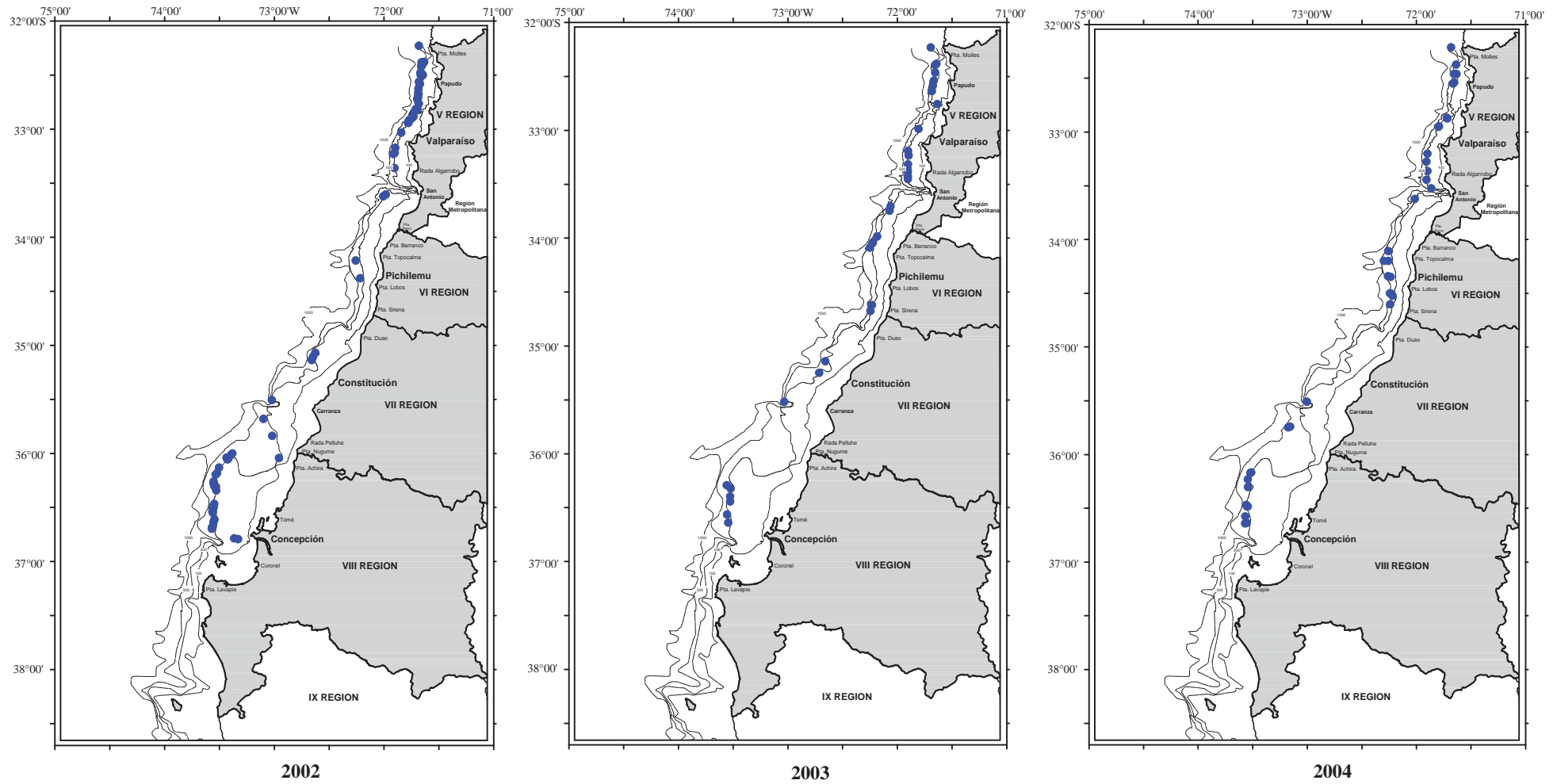


Figura 52. Distribución de los lances con captura de langostino amarillo en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones V y VIII (2002-2004).

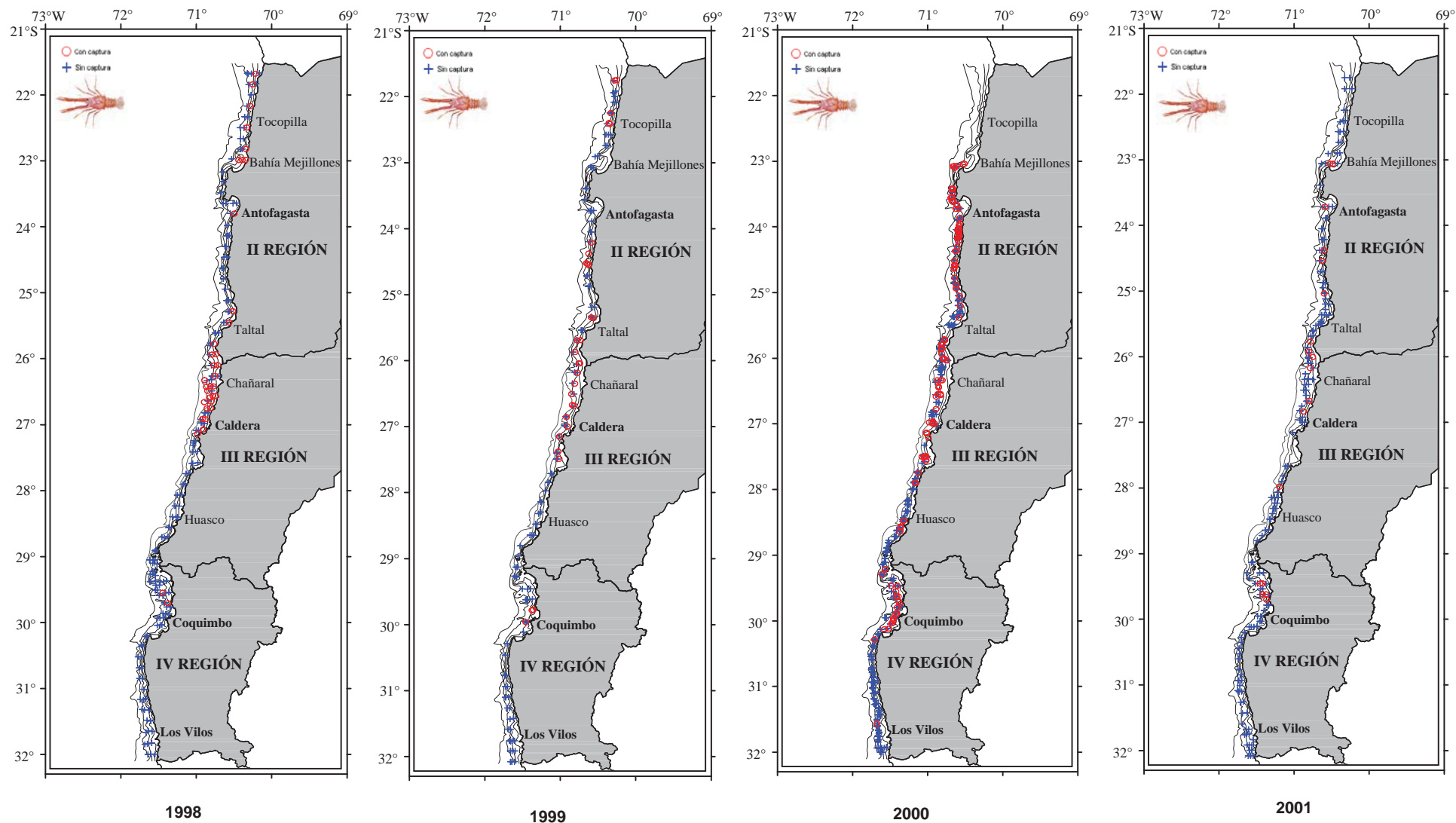


Figura 53. Distribución de los lances con y sin captura de langostino colorado entre las Regiones II y IV (1998-2001).

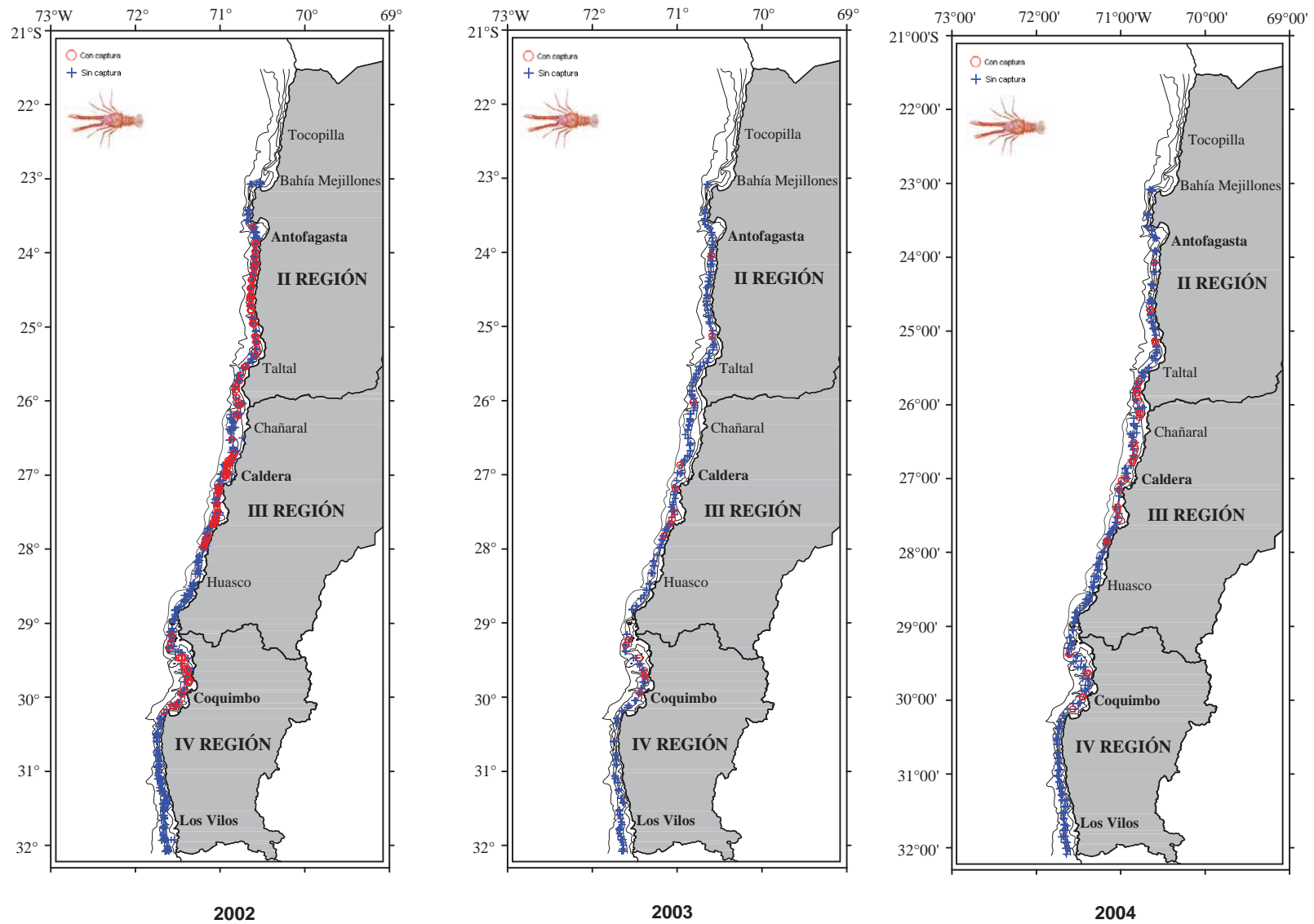


Figura 54. Distribución de los lances con y sin captura de langostino colorado entre las Regiones II y IV (2002-2004).

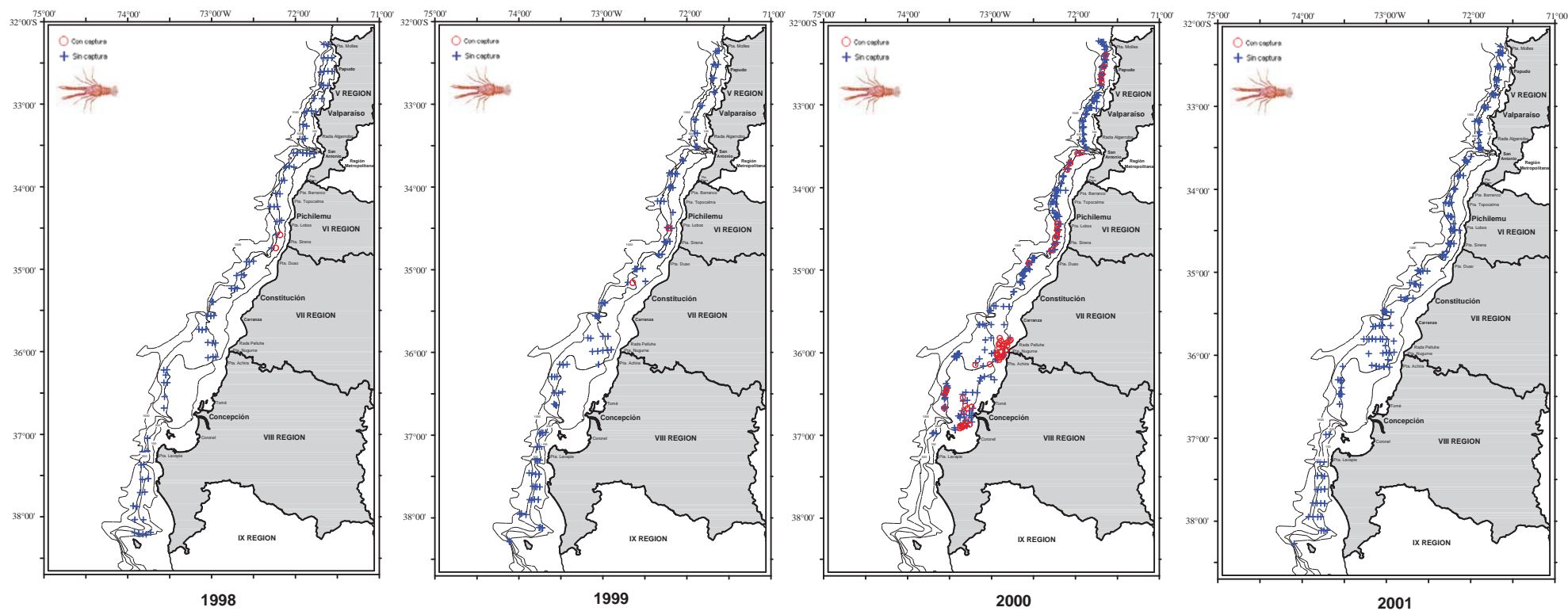


Figura 55. Distribución de los lances con y sin captura de langostino colorado entre las Regiones V y VIII (1998-2001).

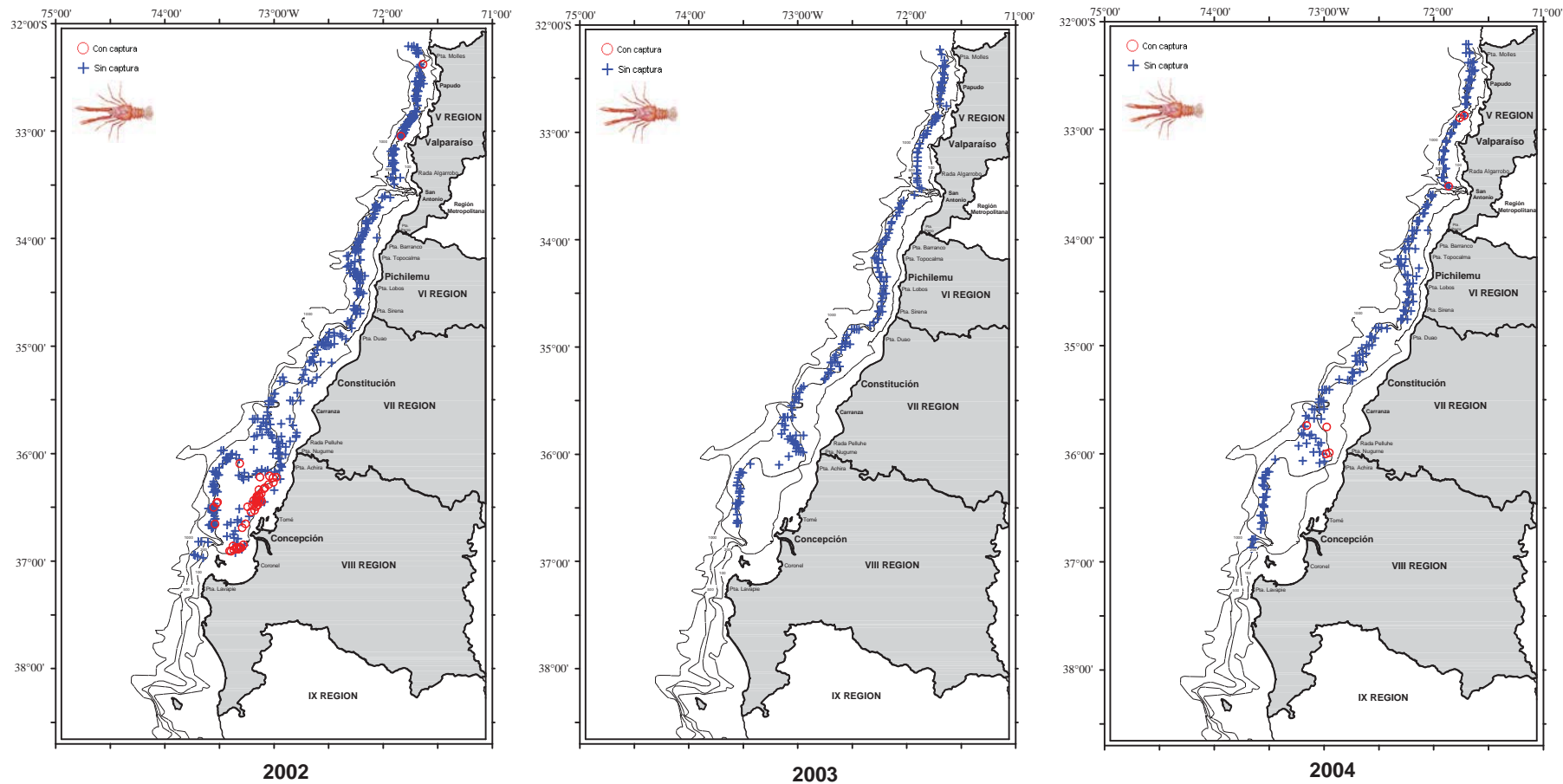


Figura 56. Distribución de los lances con y sin captura de langostino colorado entre las Regiones V y VIII (2002-2004).

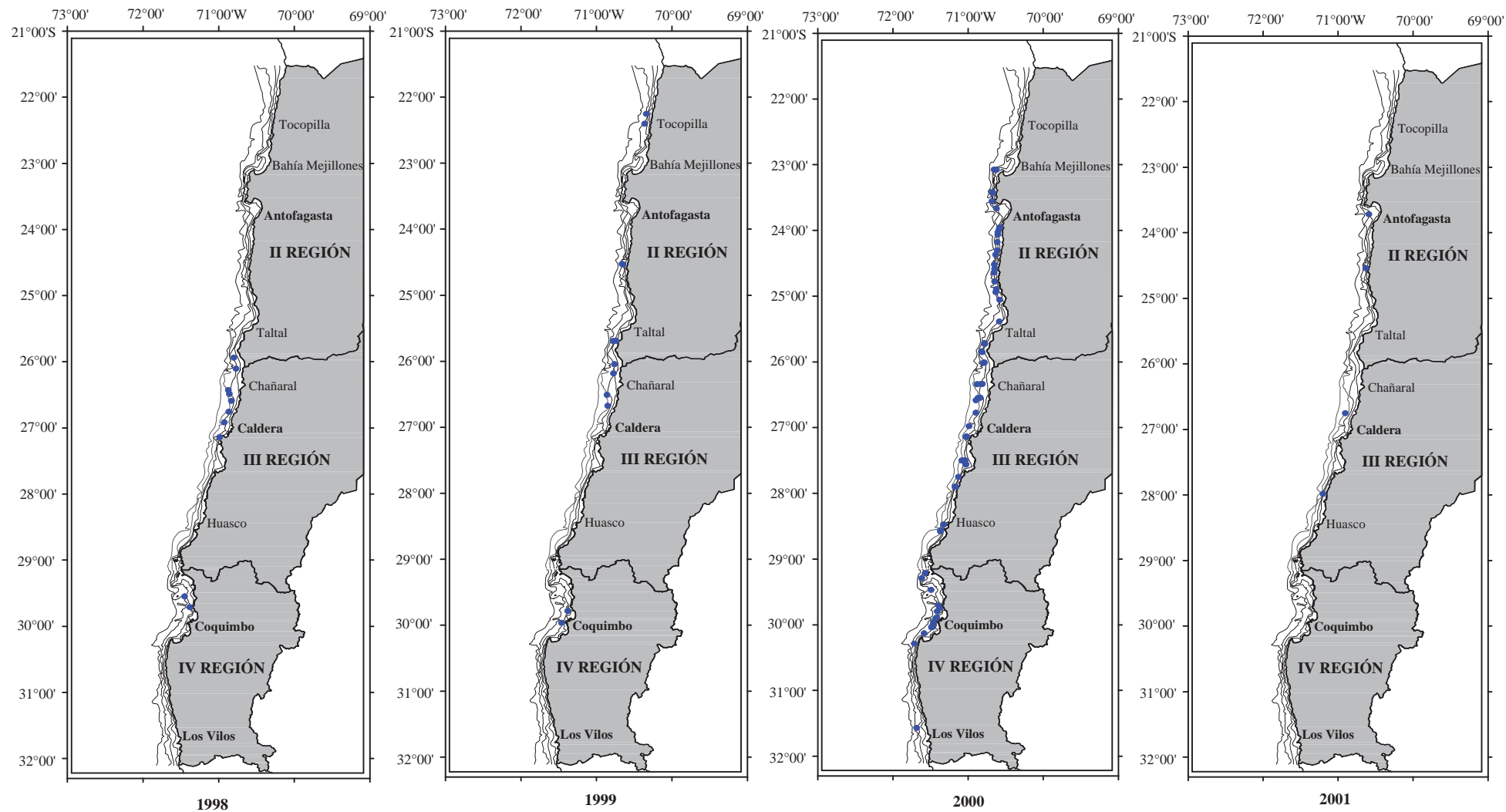


Figura 57. Distribución de los lances con captura de langostino colorado en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (1998-2001).

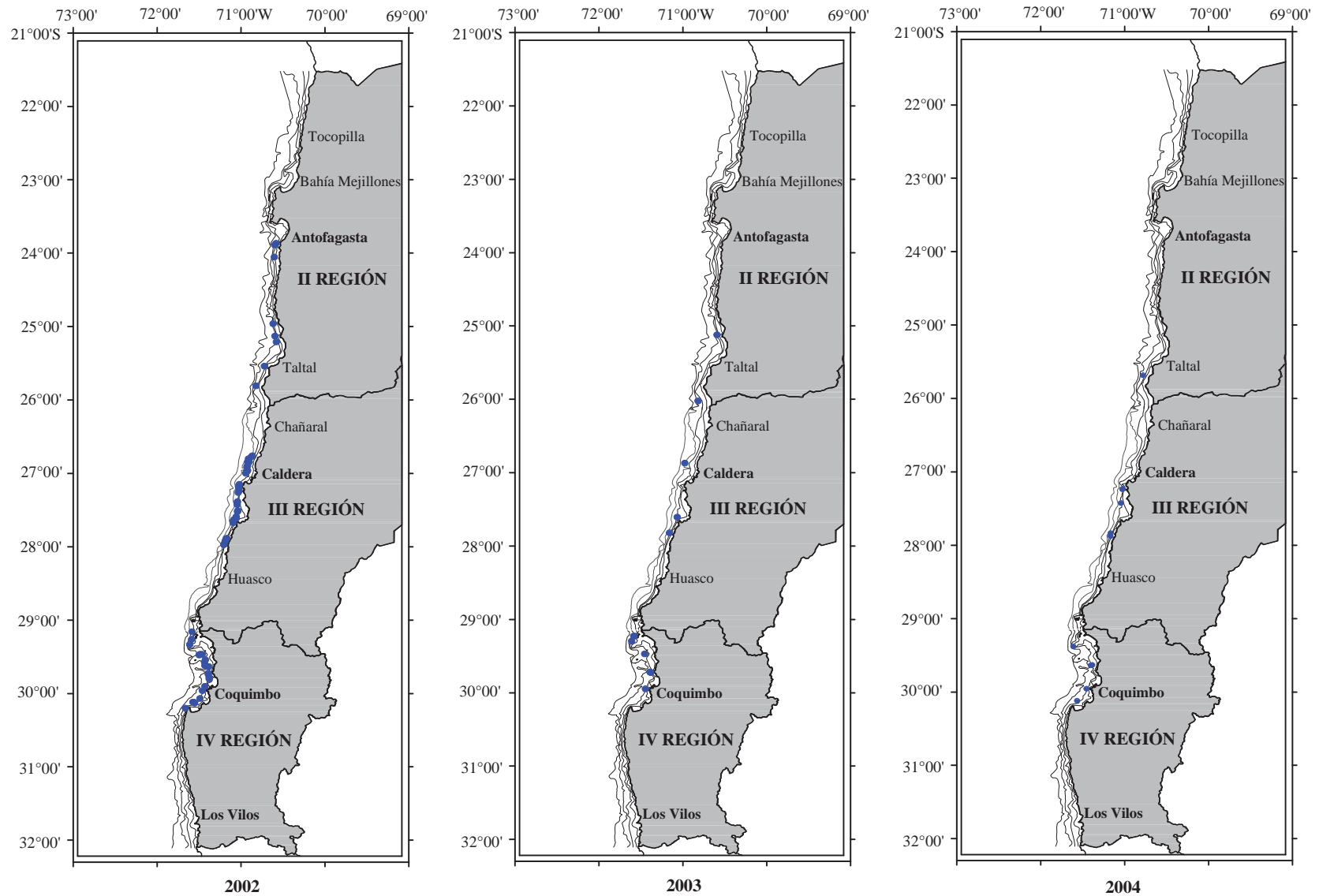


Figura 58. Distribución de los lances con captura de langostino colorado en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (2002-2004).

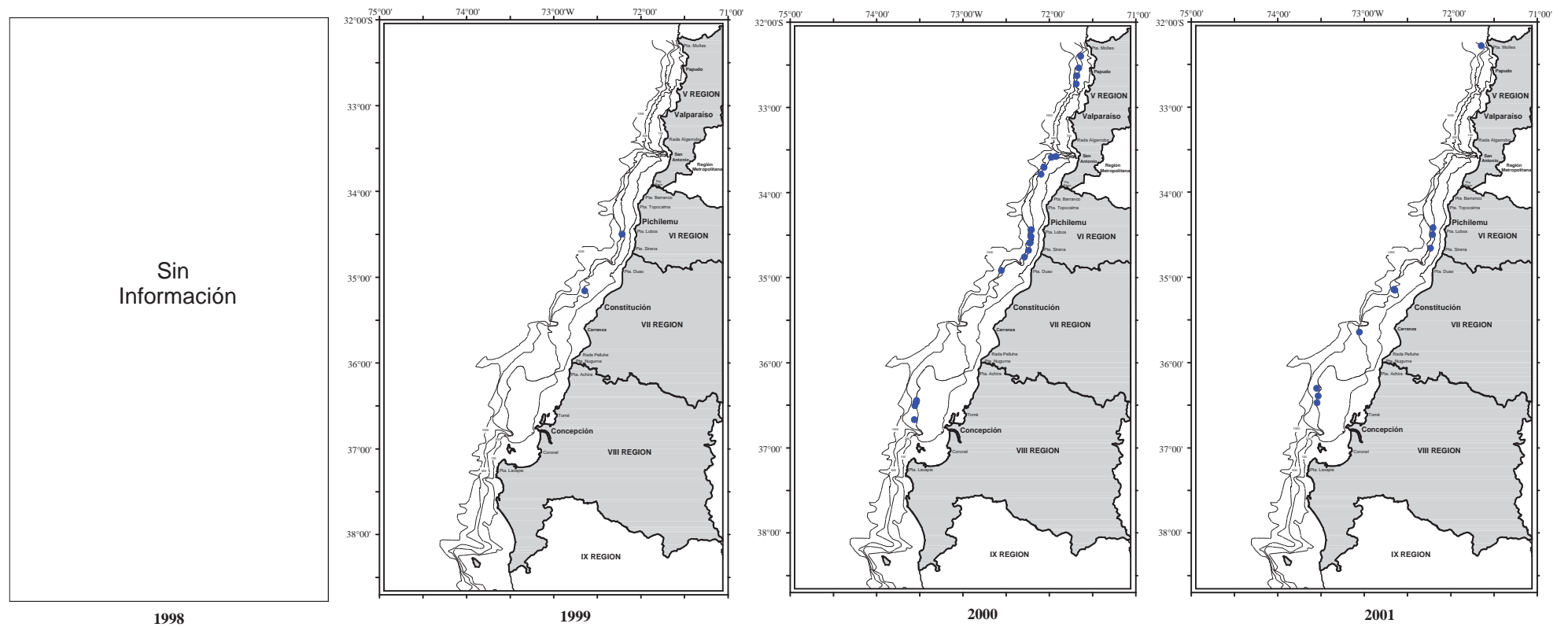
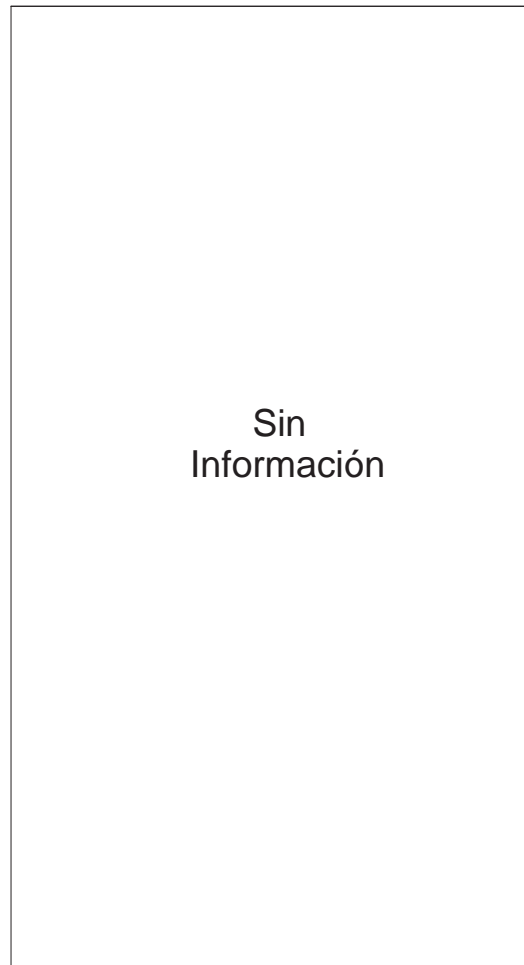
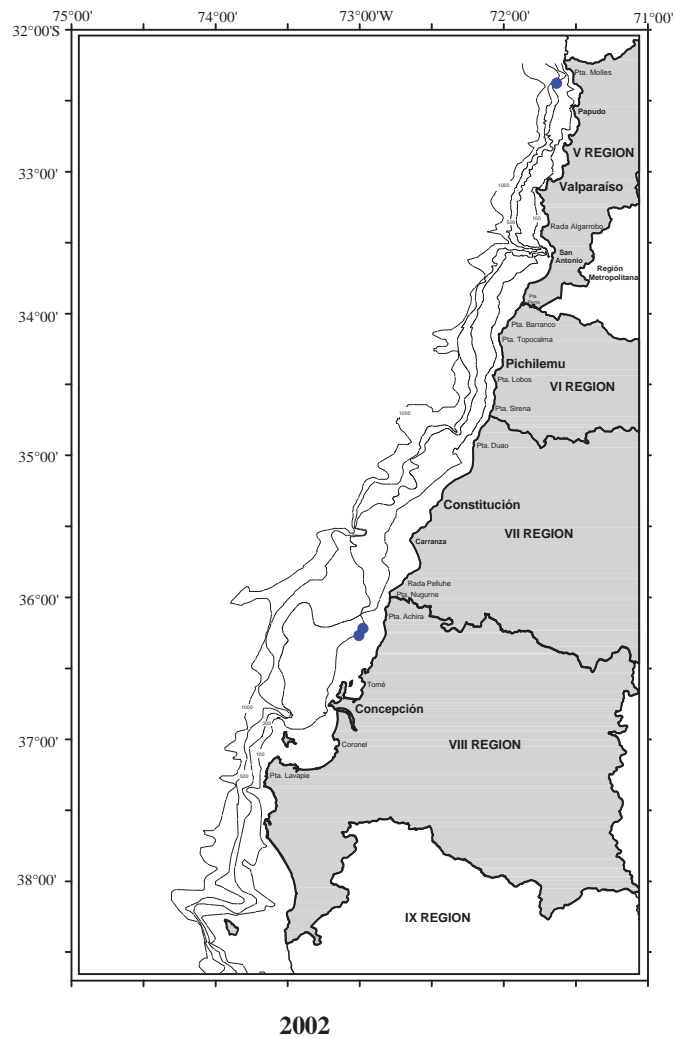
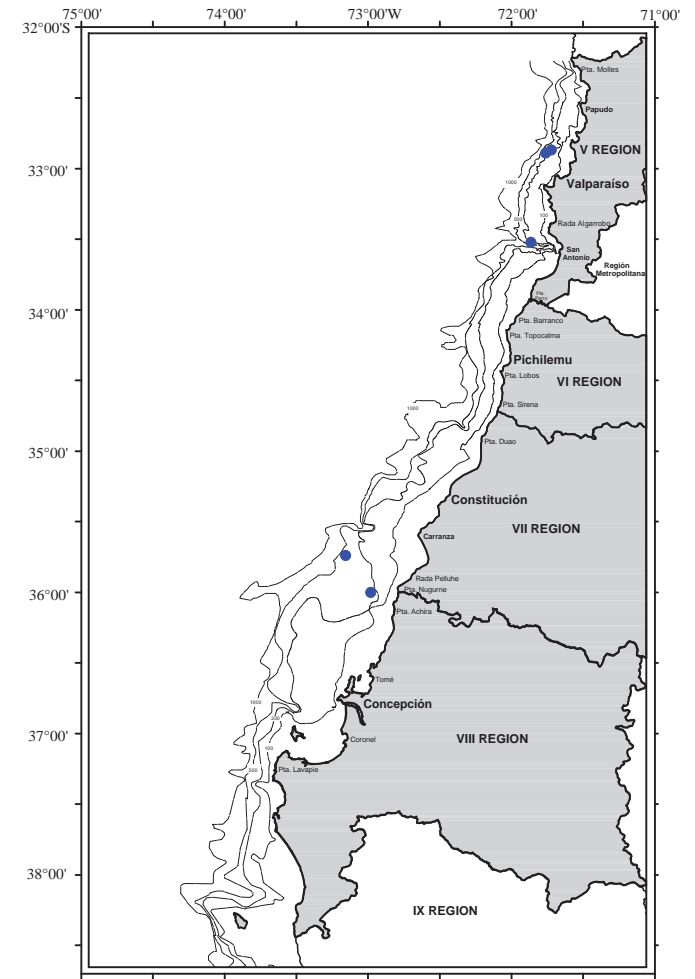


Figura 59. Distribución de los lances con captura de langostino colorado en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones V y VIII (1998-2001).



2003



2004

Figura 60. Distribución de los lances con captura de langostino colorado en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones V y VIII (2002-2004).

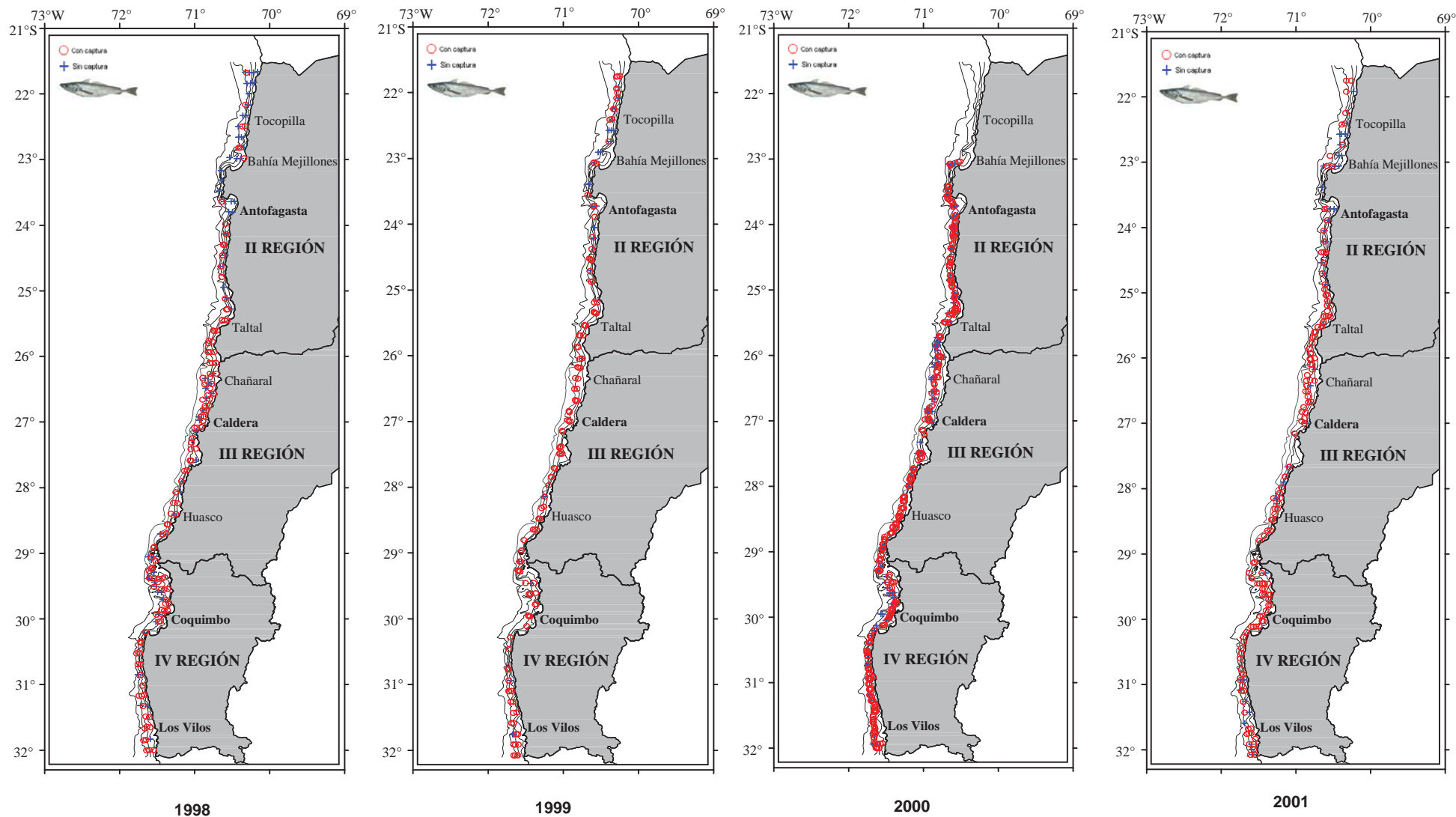


Figura 61. Distribución de los lances con y sin captura de merluza común entre las Regiones II y IV (1998-2001).

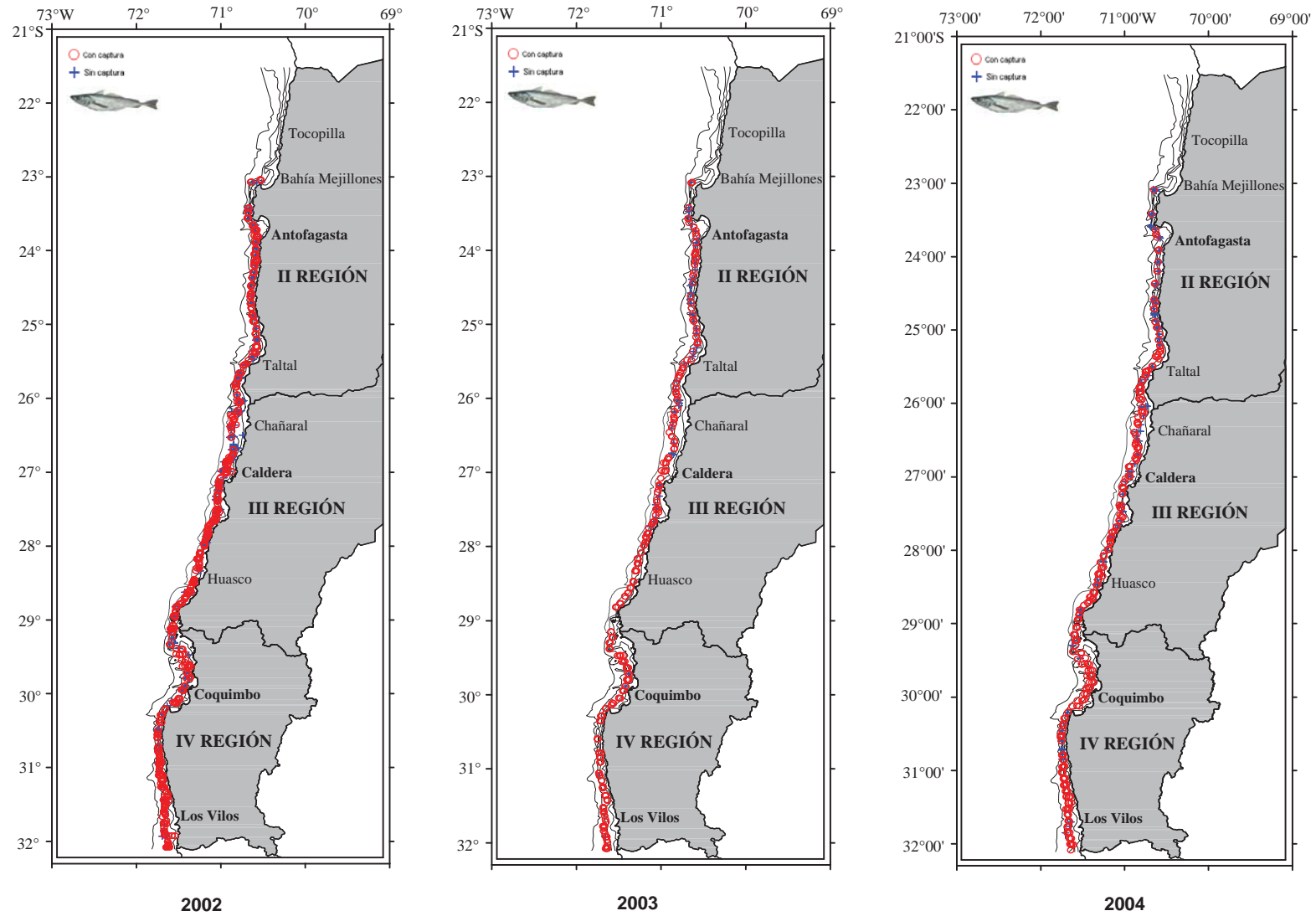


Figura 62. Distribución de los lances con y sin captura de merluza común entre las Regiones II y IV Región (2002-2004).

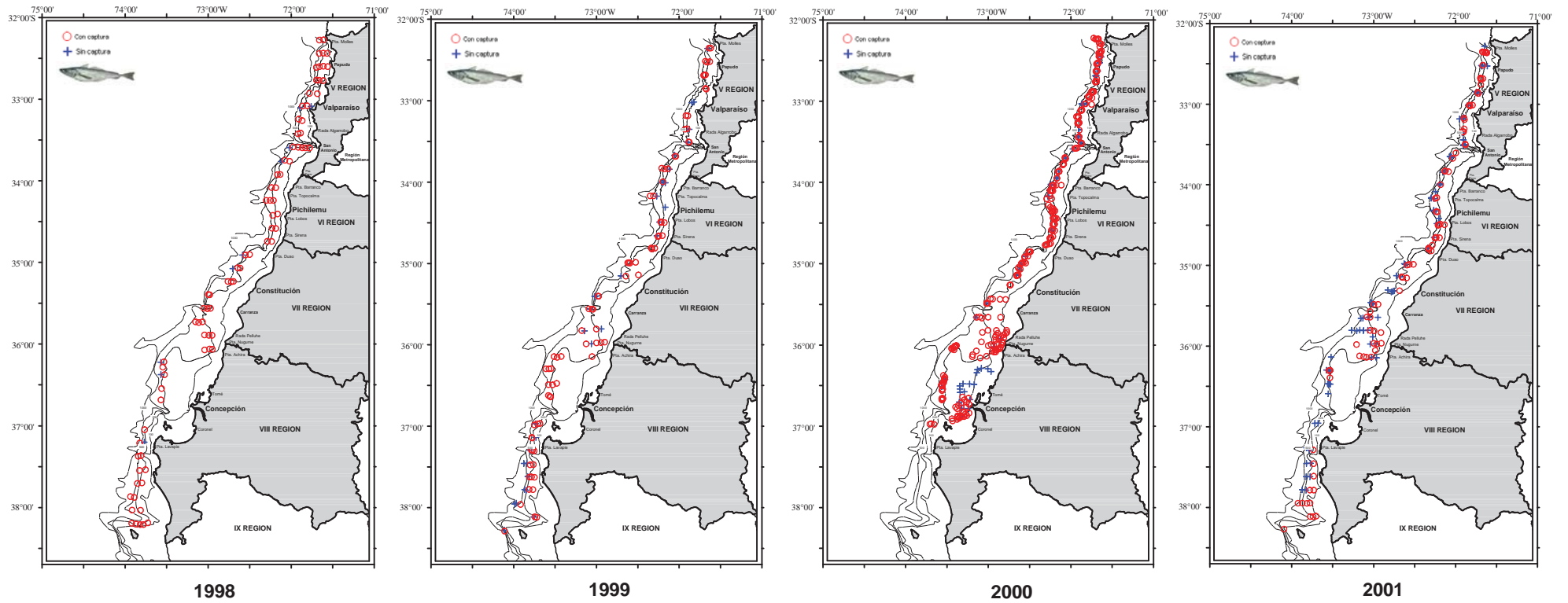


Figura 63. Distribución de los lances con y sin captura de merluza común entre las Regiones V y VIII (1998-2001).

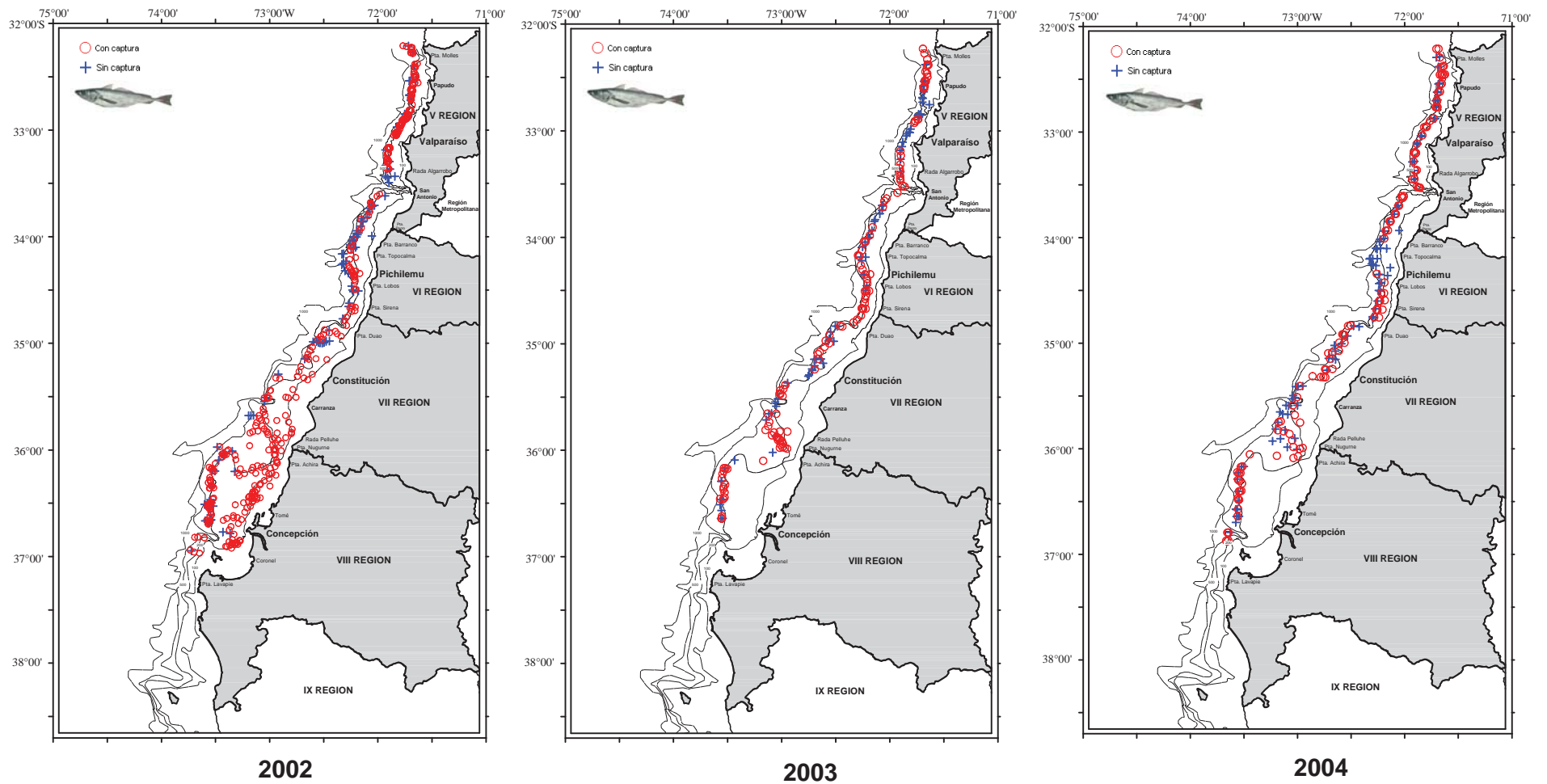


Figura 64. Distribución de los lances con y sin captura de merluza común entre las Regiones V y VIII (2002-2004).

Regiones II y IV, concentrándose de preferencia entre Antofagasta (II Región) y el límite sur de la IV Región (Figs. 65 y 66), y en la macrozona sur en todo el rango latitudinal comprendido entre las Regiones V y VIII (Figs. 67 y 68).

3.4.2.6 Lengüado de ojos grandes (*Hipoglossina macrops*)

La distribución de esta especie resultó semejante a la de merluza común, sin embargo se registró con un mayor nivel de presencia a partir de Taltal (II Región) aumentando sus apariciones en las capturas hasta el límite sur de la IV Región (Figs. 69 y 70). En tanto, en la macrozona sur se observó que este recurso presentó capturas en toda la zona analizada, registrando continuidad espacial entre las Regiones V y VIII (Figs. 71 y 72).

En los lances seleccionados con captura de camarón nailon, la aparición del lengüado de ojos grandes presentó continuidad espacial en las regiones analizadas. Sin embargo, la presencia de este recurso fue mas recurrente entre Taltal (II Región) y el límite sur de la IV Región (Figs. 73 y 74). En tanto en la zona sur, y al contrario de lo ocurrido al analizar la totalidad de los lances, se observó que este recurso registró capturas principalmente en las Regiones V y VI, apareciendo en menor medida en los lances de pesca realizados en las Regiones VII y VIII (Figs. 75 y 76).

3.4.2.7 Pejerrata (*Caelorhynchus fasciatus*)

Al analizar la totalidad de los lances realizados en la macrozona norte, se observó que este recurso registró capturas en todo el rango latitudinal, sin embargo, cabe destacar que en términos generales se apreció una disminución de su presencia en los lances realizados en la IV Región (Figs. 77 y 78). De la misma manera, esta especie apareció en todas las regiones de la macrozona sur, distribuyéndose de manera continua en todo el rango latitudinal prospectado (Figs. 79 y 80).

En forma similar a lo ocurrido con las otras especies ícticas, la presencia de este recurso en los lances con captura de camarón nailon presentó una continuidad espacial principalmente a partir de Antofagasta (II Región) y extendiéndose hasta el límite sur de la IV Región (Figs. 81 y 82). Al analizar la macrozona sur, se evidenció la presencia en todas las regiones prospectadas (Regiones V a VIII); sin embargo, la aparición de esta especie íctica en los lances con captura de camarón fue mayor entre las Regiones V y VII (Figs. 83 y 84).

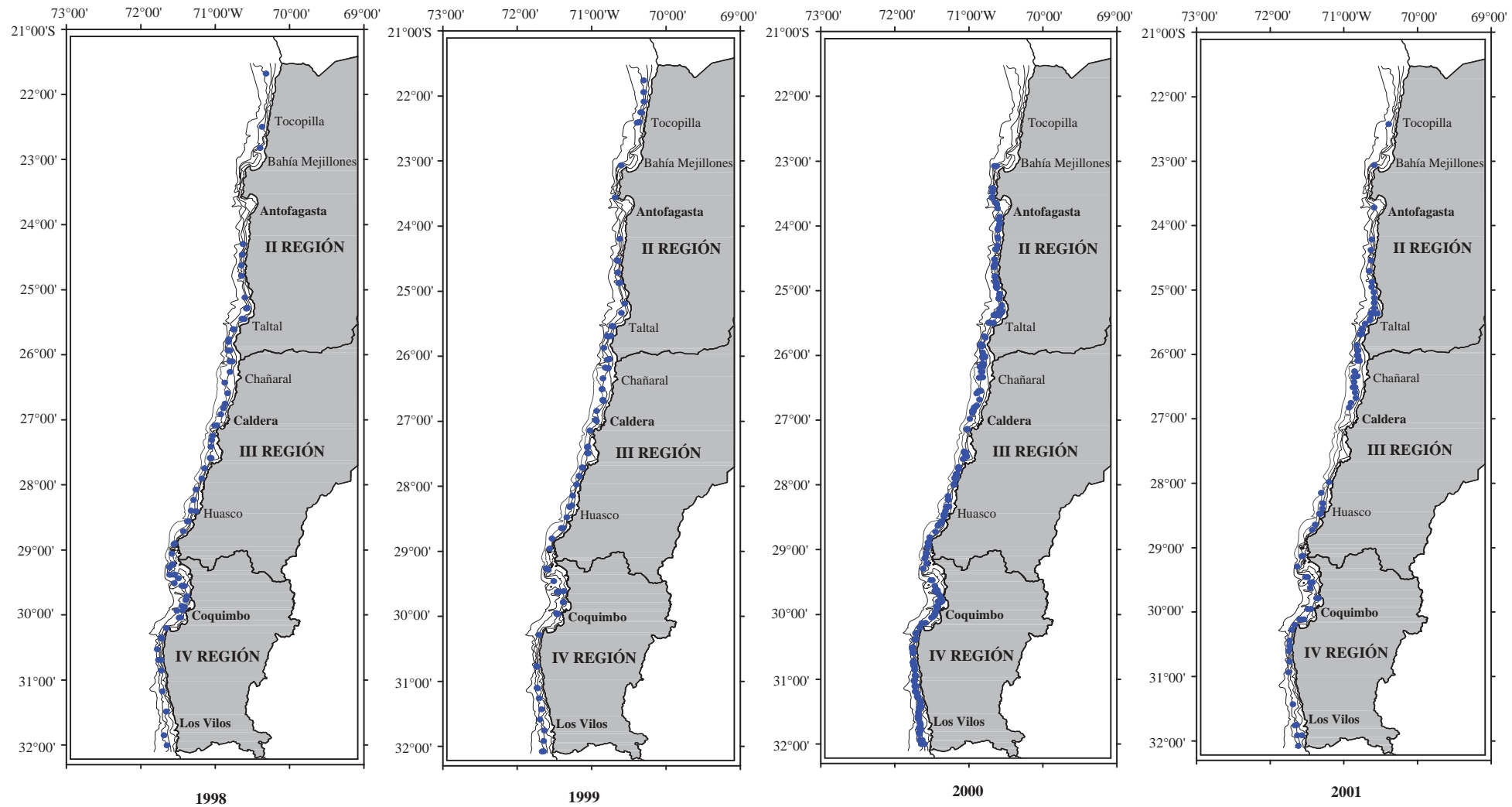


Figura 65. Distribución de los lances con captura de merluza común en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (1998-2001).

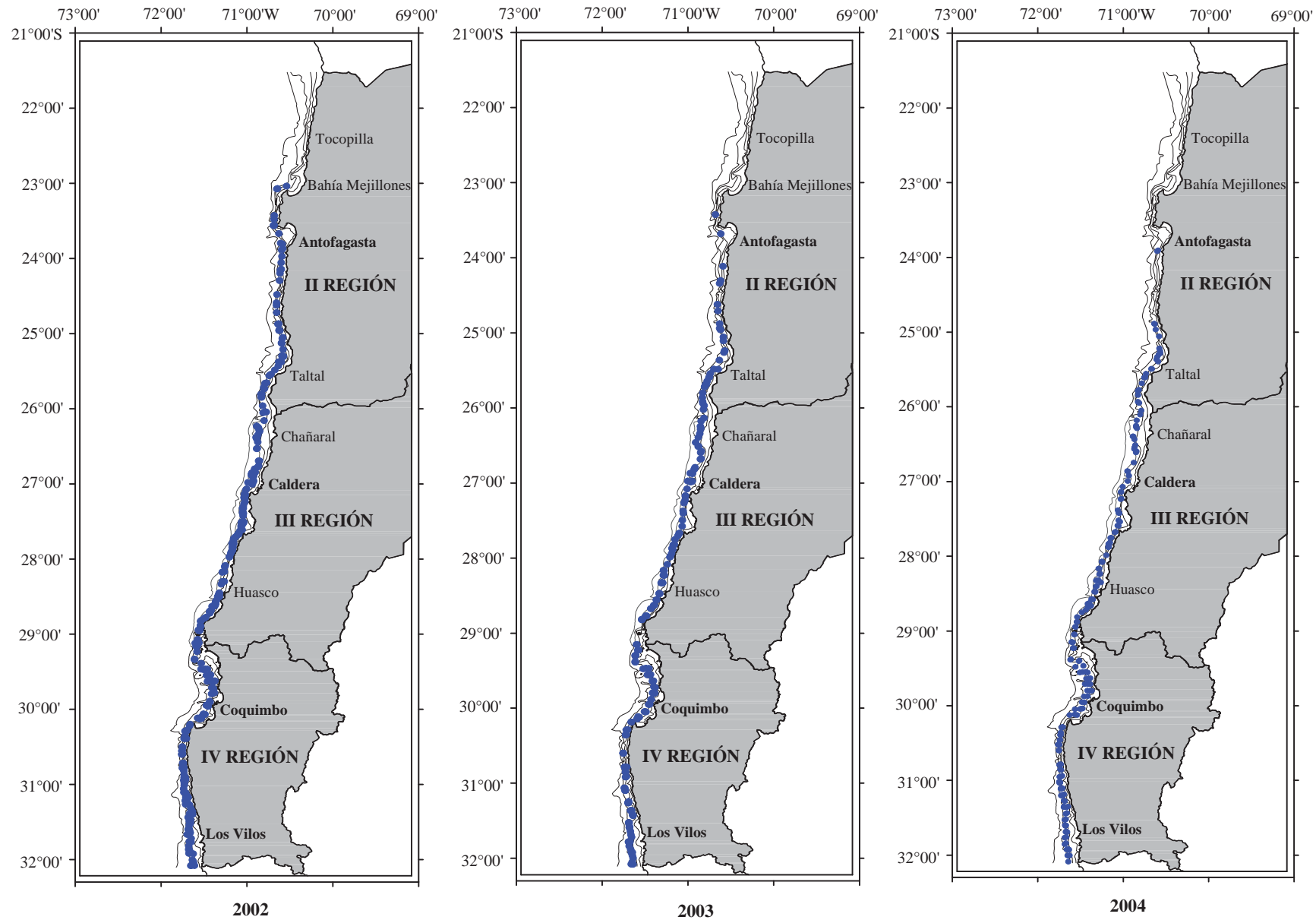


Figura 66. Distribución de los lances con captura de merluza común en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (2002-2004).

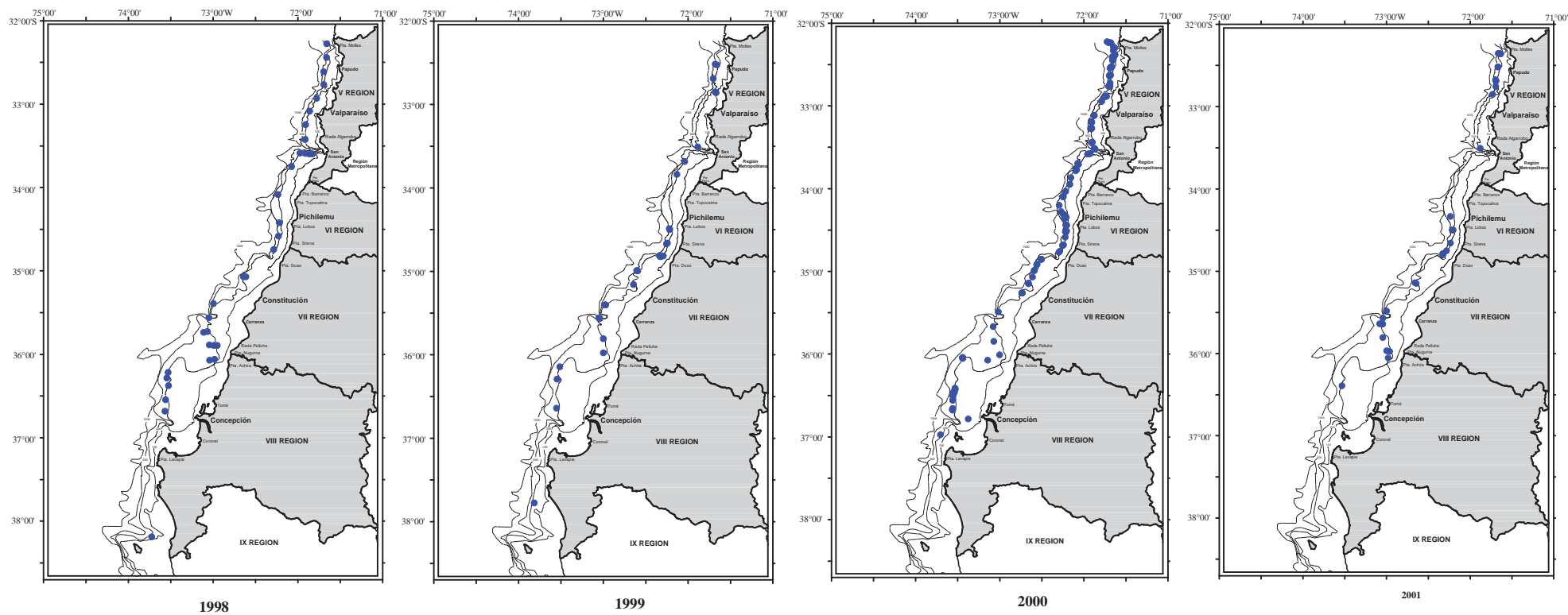


Figura 67. Distribución de los lances con captura de merluza común en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones V y VIII (1998-2001).

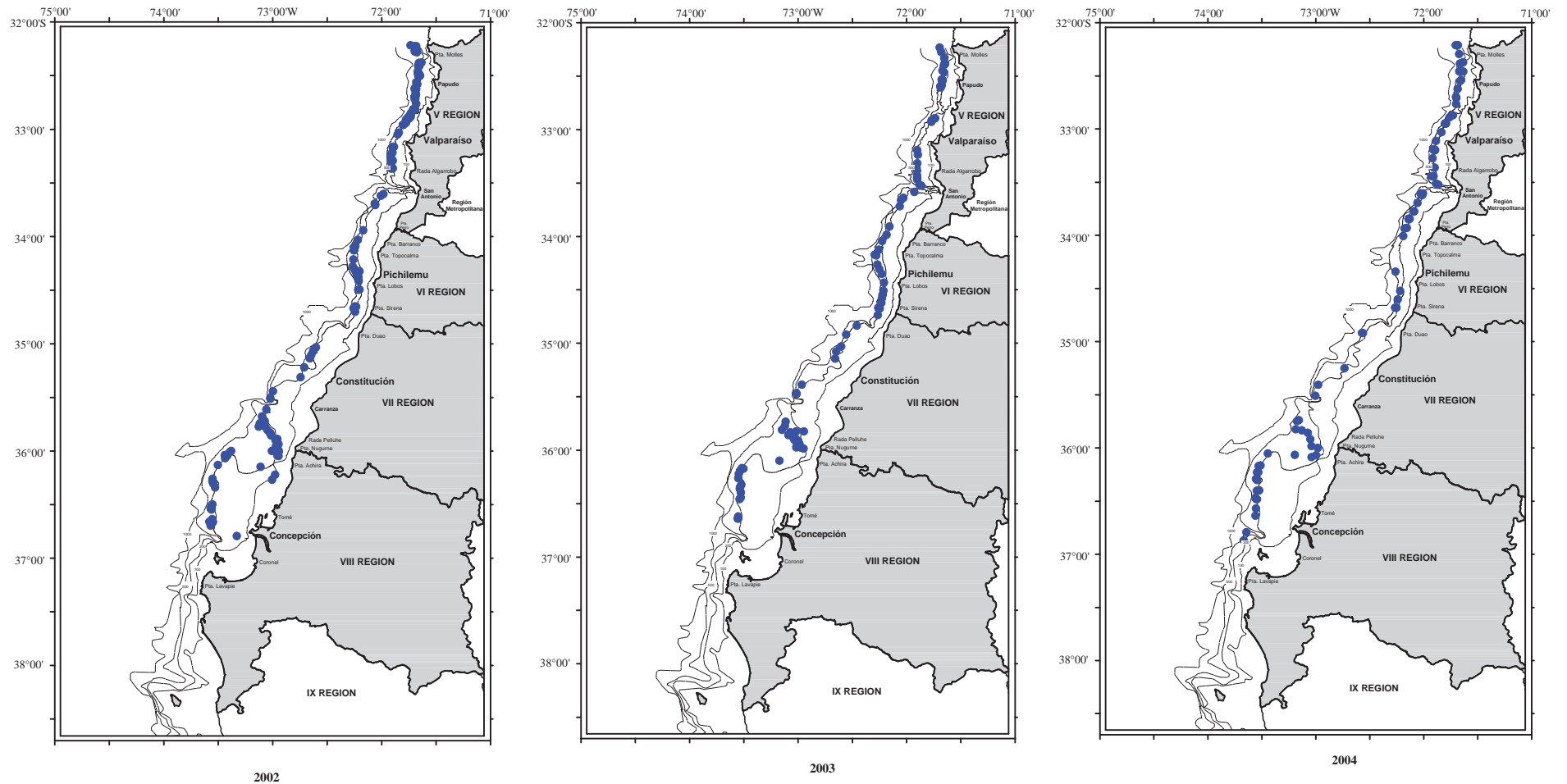


Figura 68. Distribución de los lances con captura de merluza común en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones V y VIII (2002-2004).

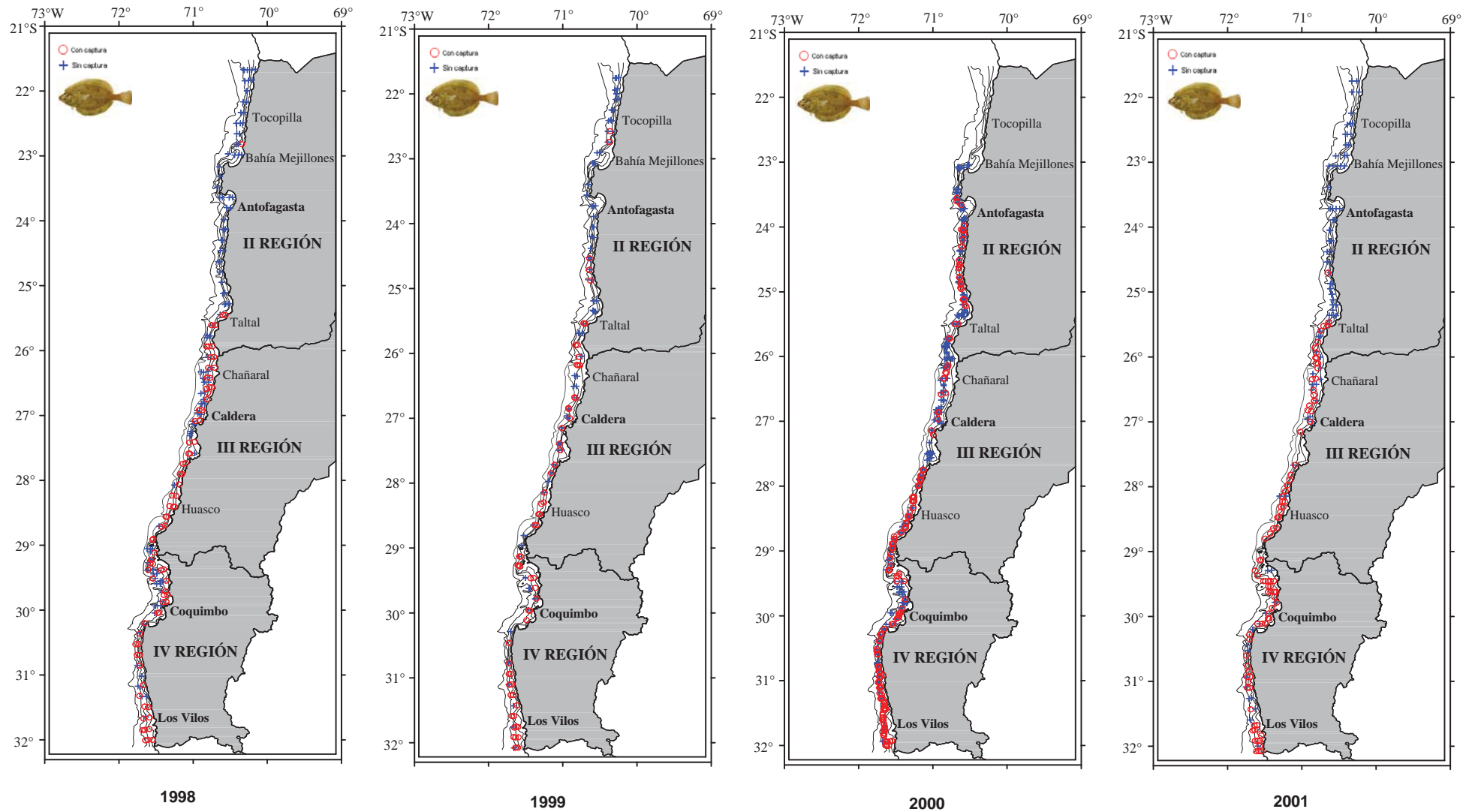


Figura 69. Distribución de los lances con y sin captura de lenguado de ojos grandes entre las Regiones II y IV (1998-2001).

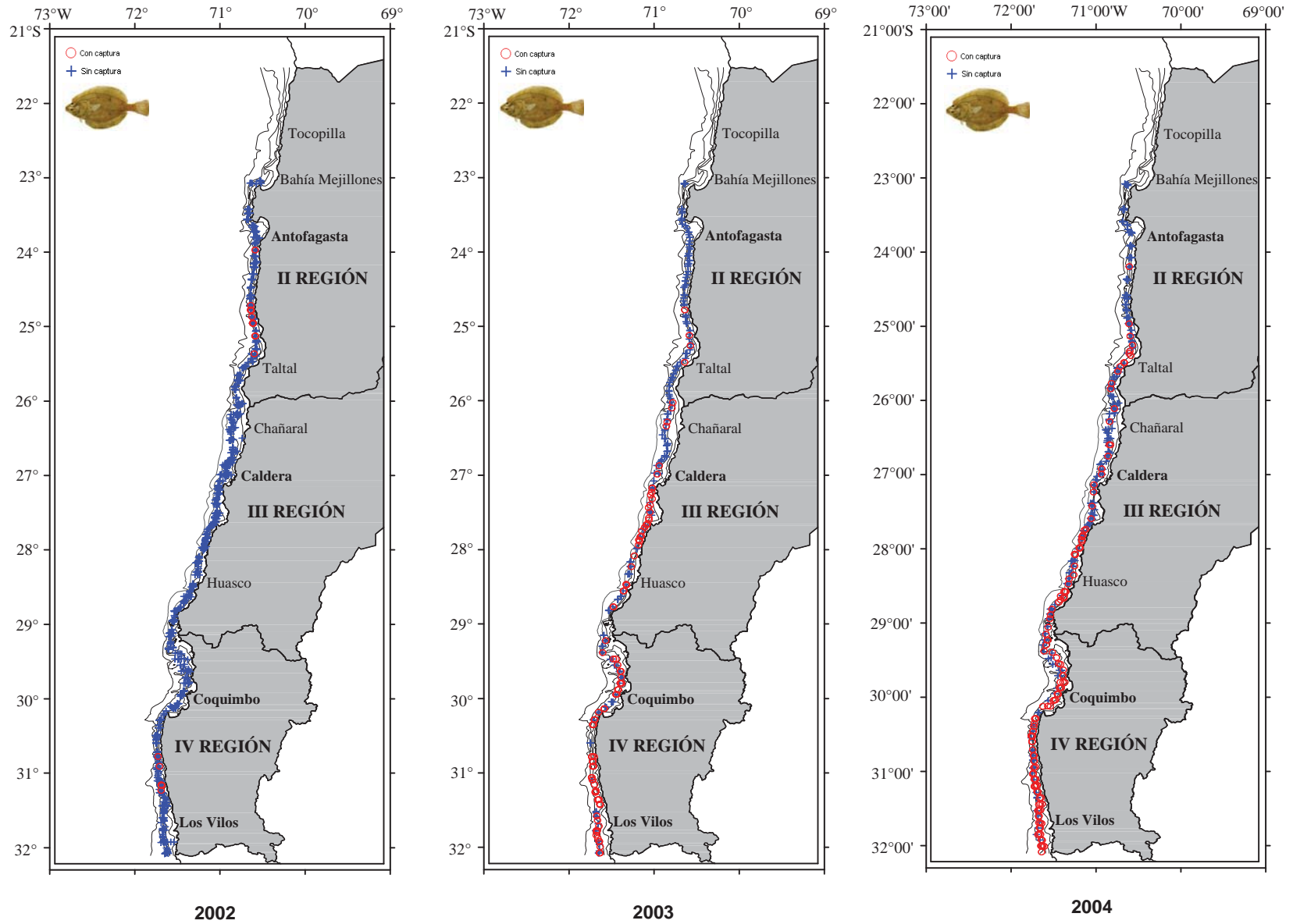


Figura 70. Distribución de los lances con y sin captura de lenguado de ojos grandes entre las Regiones II y IV (2002-2004).

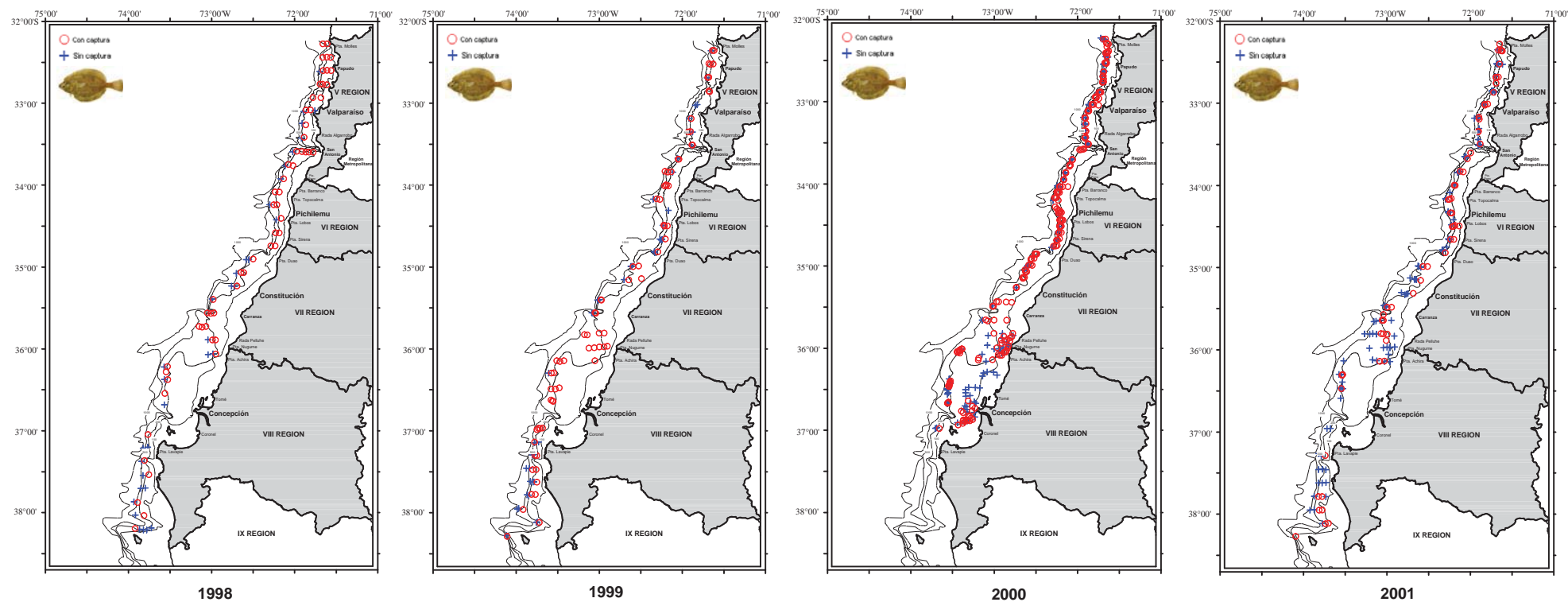


Figura 71. Distribución de los lances con y sin captura de lenguado de ojos grandes entre las Regiones V y VIII (1998-2001).

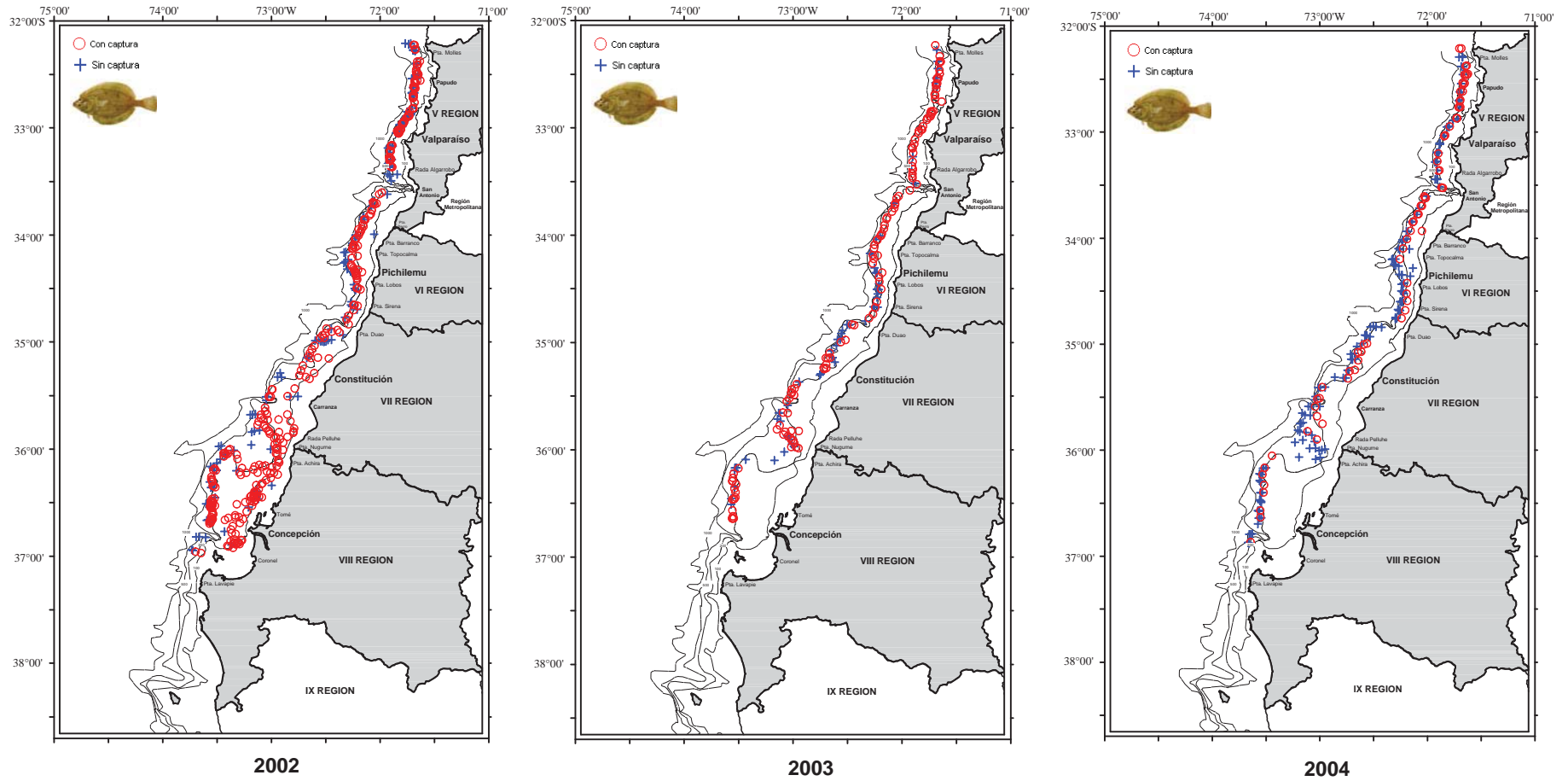


Figura 72. Distribución de los lances con y sin captura de lenguado de ojos grandes entre las Regiones V y VIII (2002-2004).

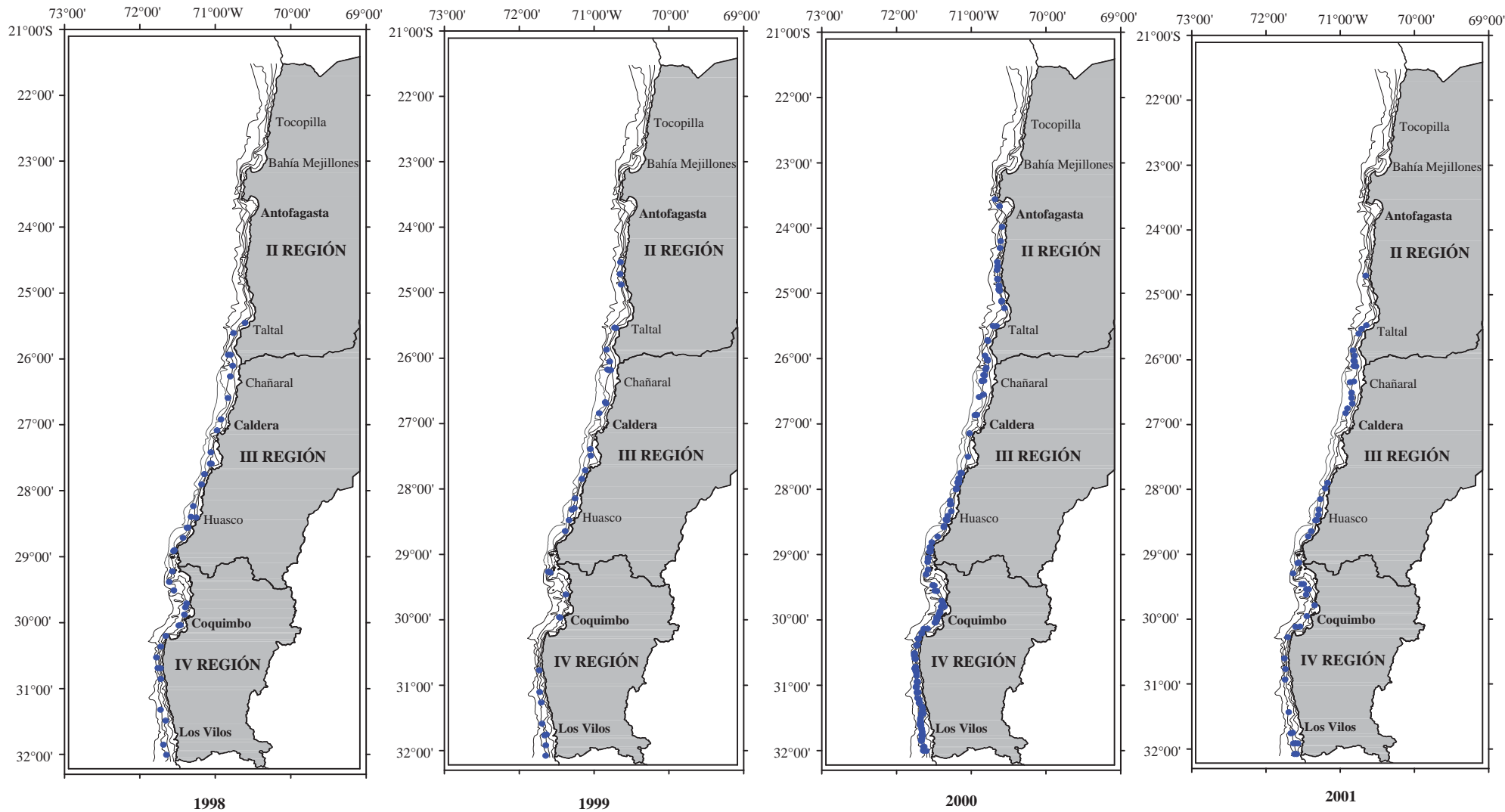


Figura 73. Distribución de los lances con captura de lenguado de ojos grandes en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (1998-2001).

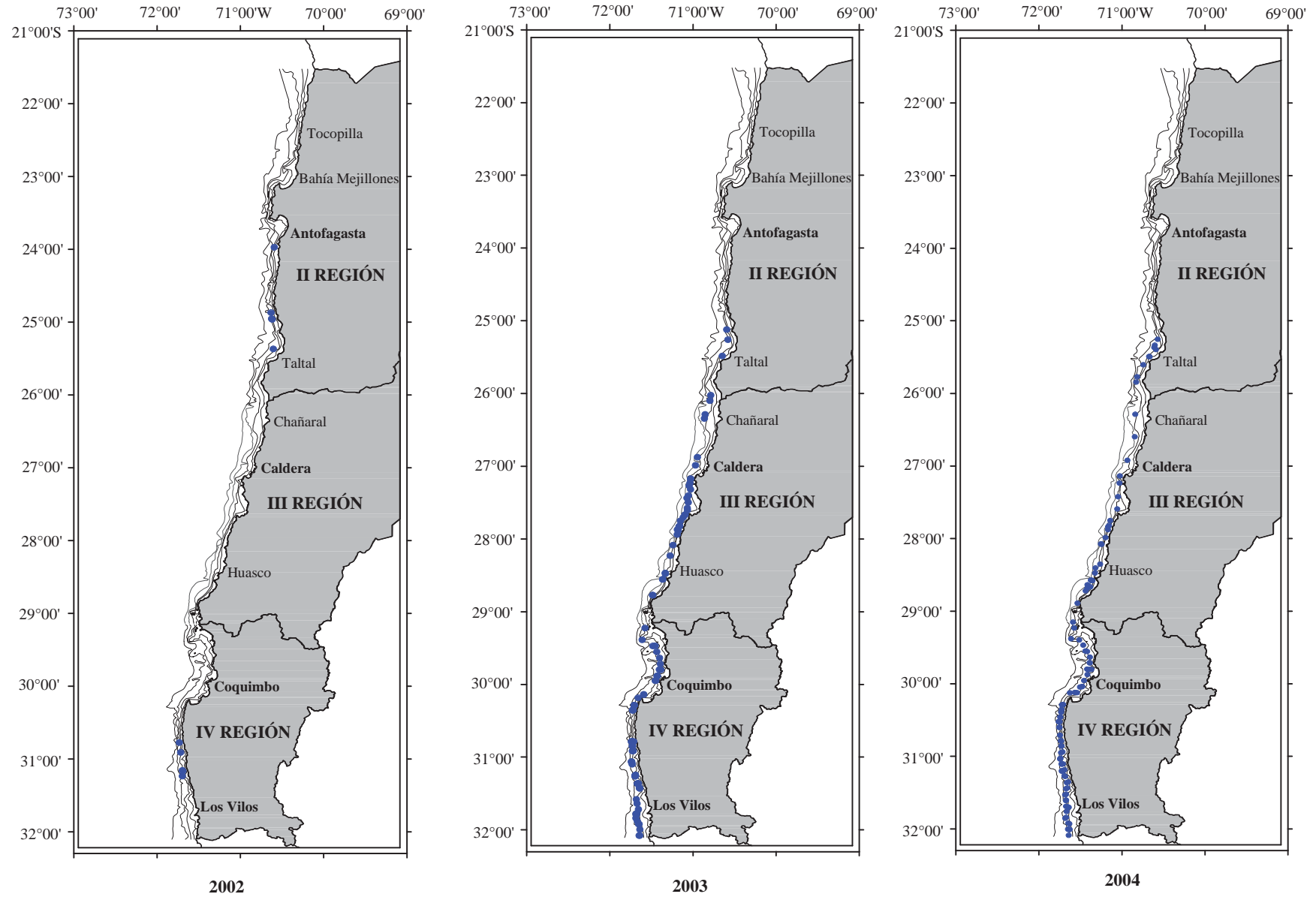


Figura 74. Distribución de los lances con captura de lenguado de ojos grandes en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (2002-2004).

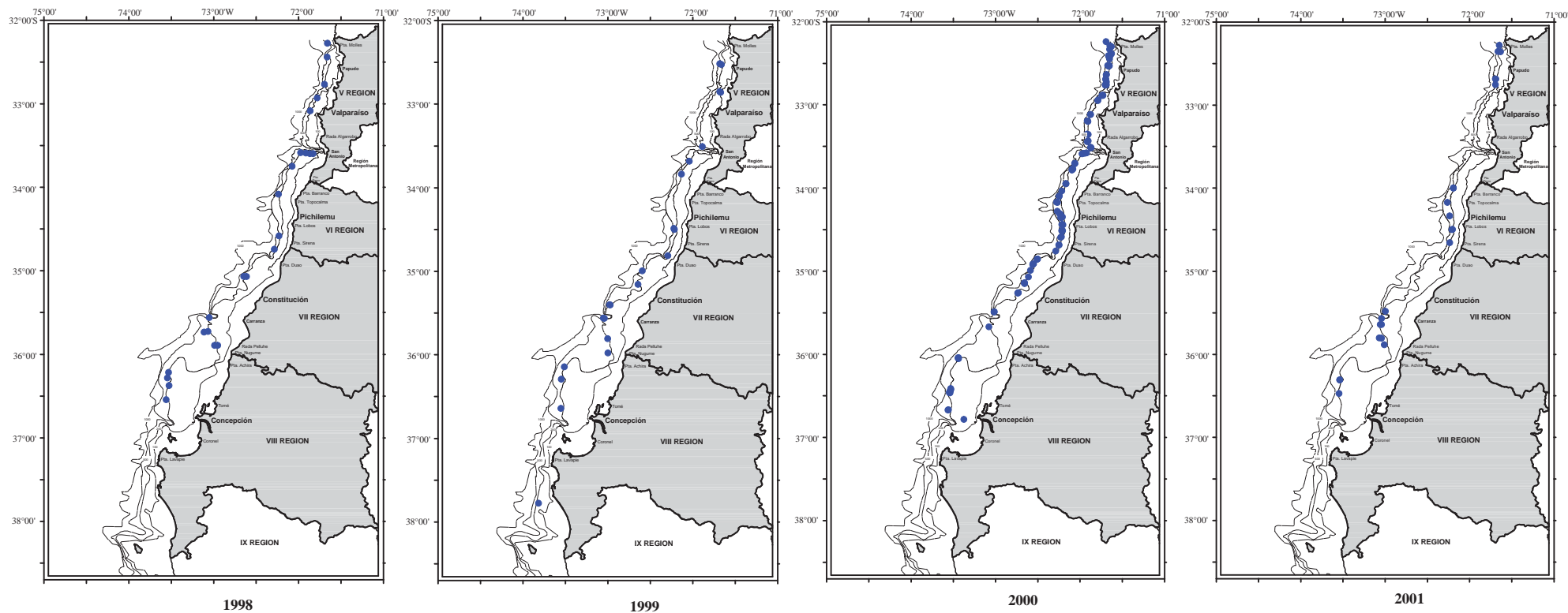


Figura 75. Distribución de los lances con captura de lenguado de ojos grandes en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones V y VIII (1998-2001).

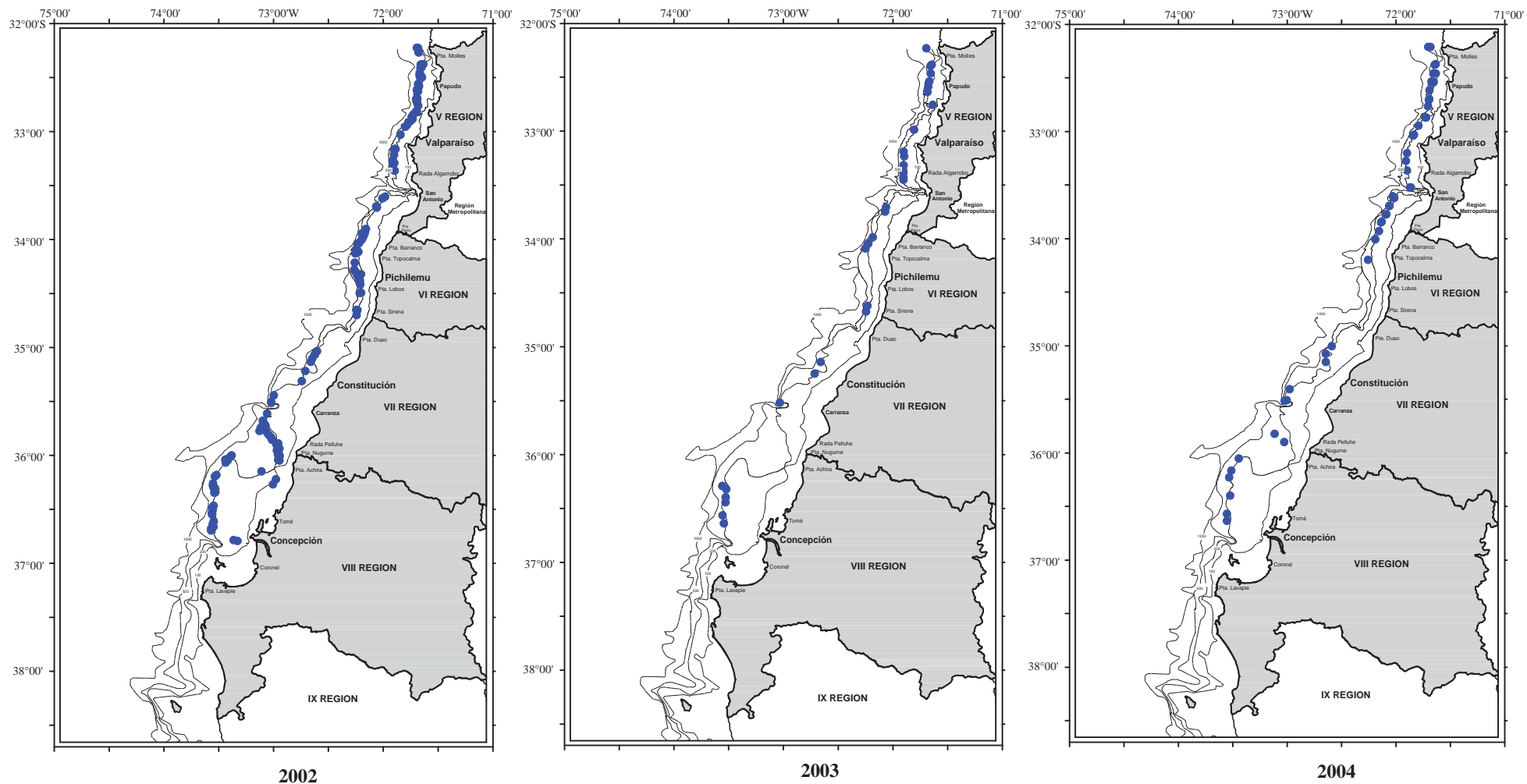


Figura 76. Distribución de los lances con captura de lenguado de ojos grandes en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones V y VIII (2002-2004).

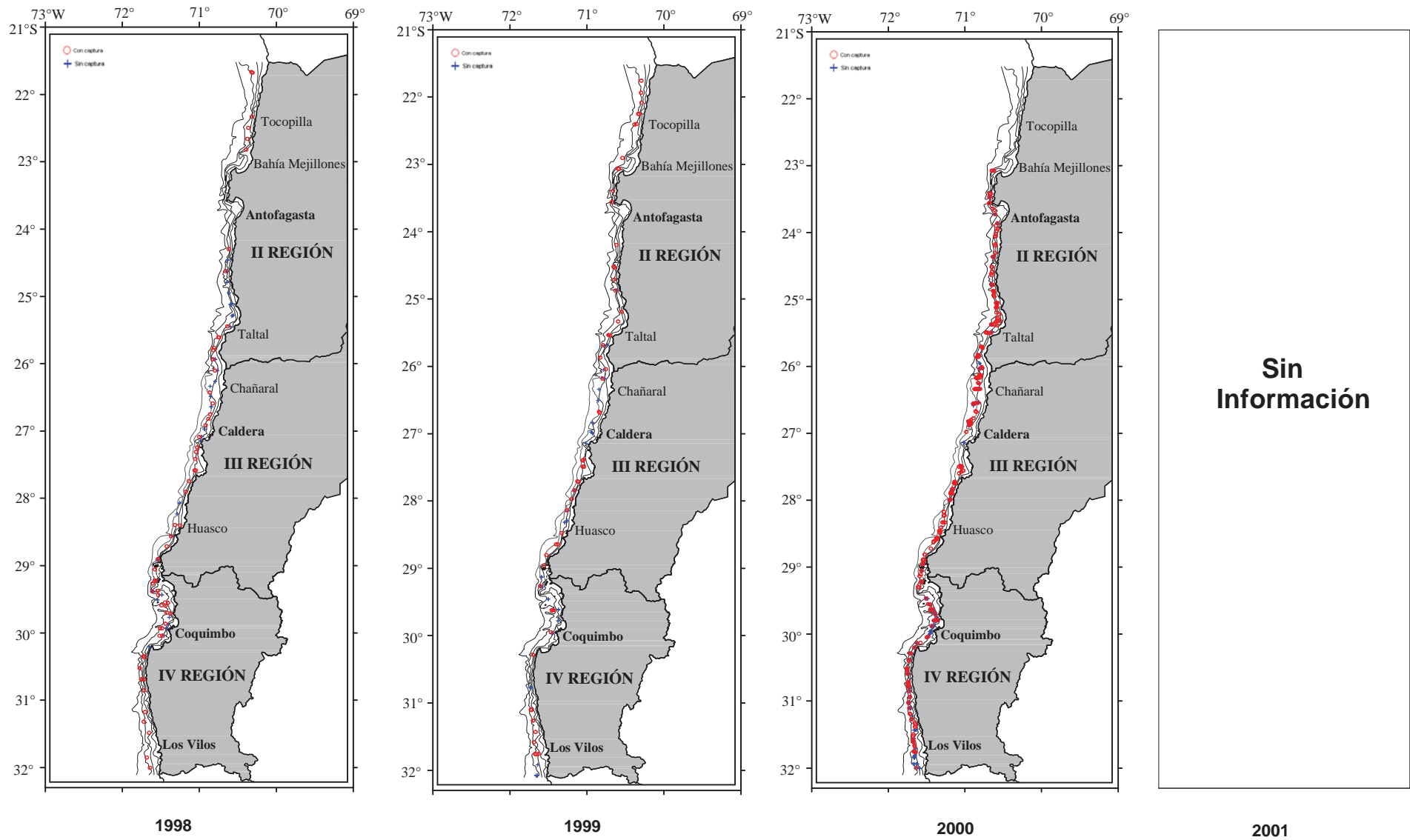


Figura 77. Distribución de los lances con y sin captura de pejerrata entre las Regiones II y IV (1998-2001).

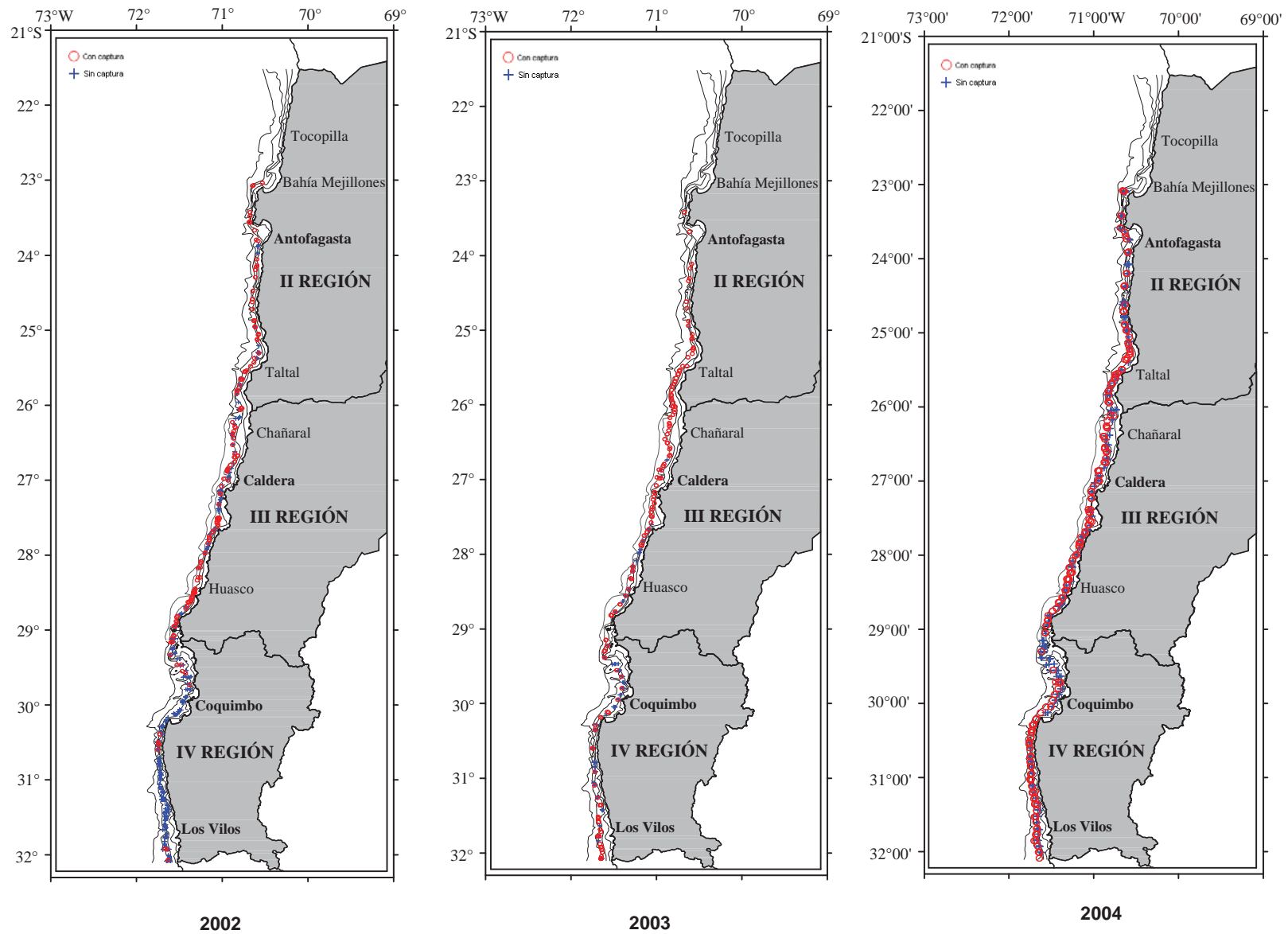


Figura 78. Distribución de los lances con y sin captura de pejerrata entre las Regiones II y IV (2002-2004).

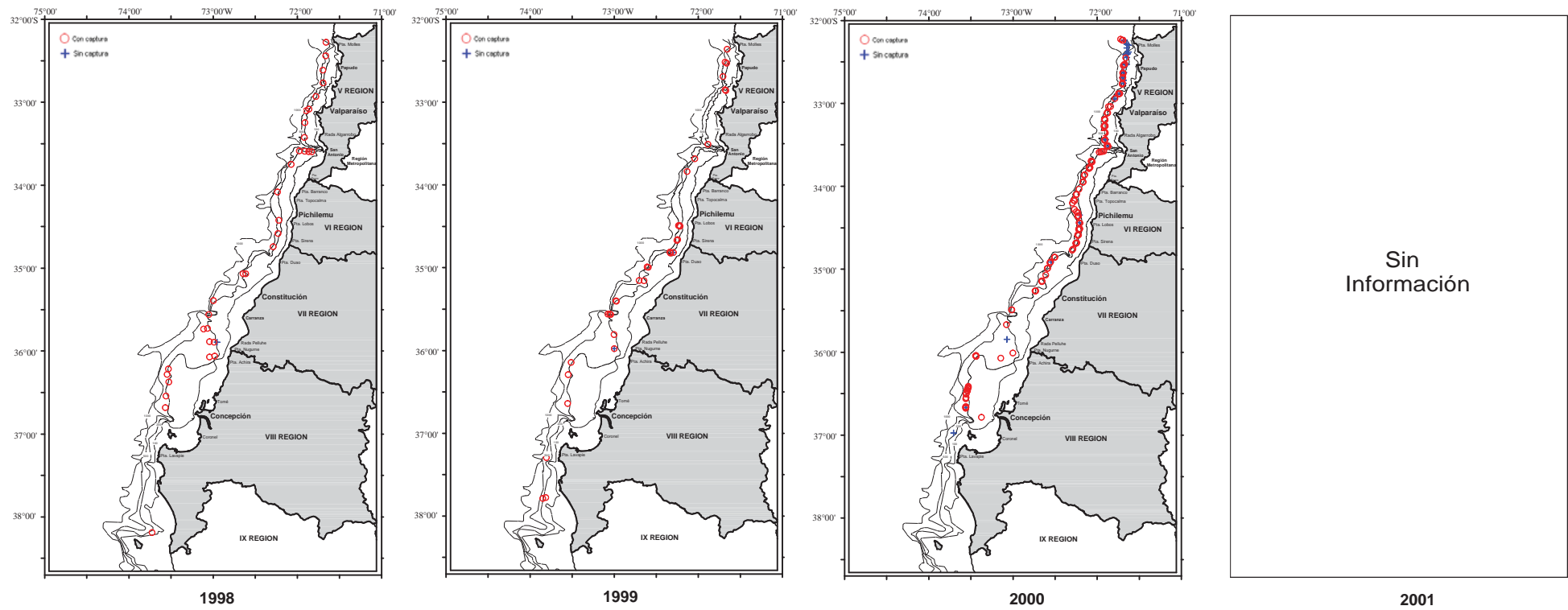


Figura 79. Distribución de los lances con y sin captura de pejerrata entre las Regiones V y VIII (1998-2001).

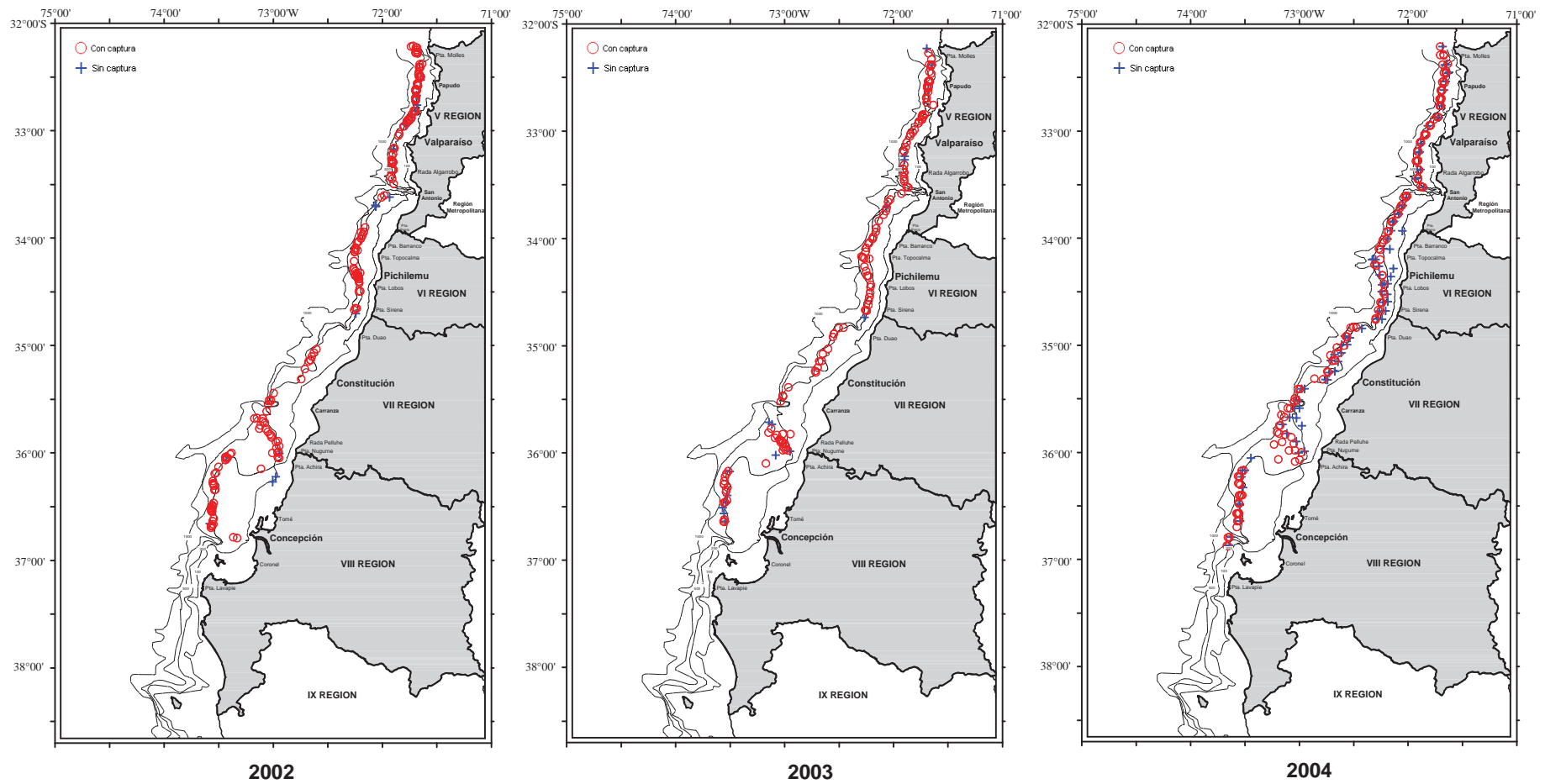


Figura 80. Distribución de los lances con y sin captura de pejerrata entre las Regiones V y VIII (2002-2004).

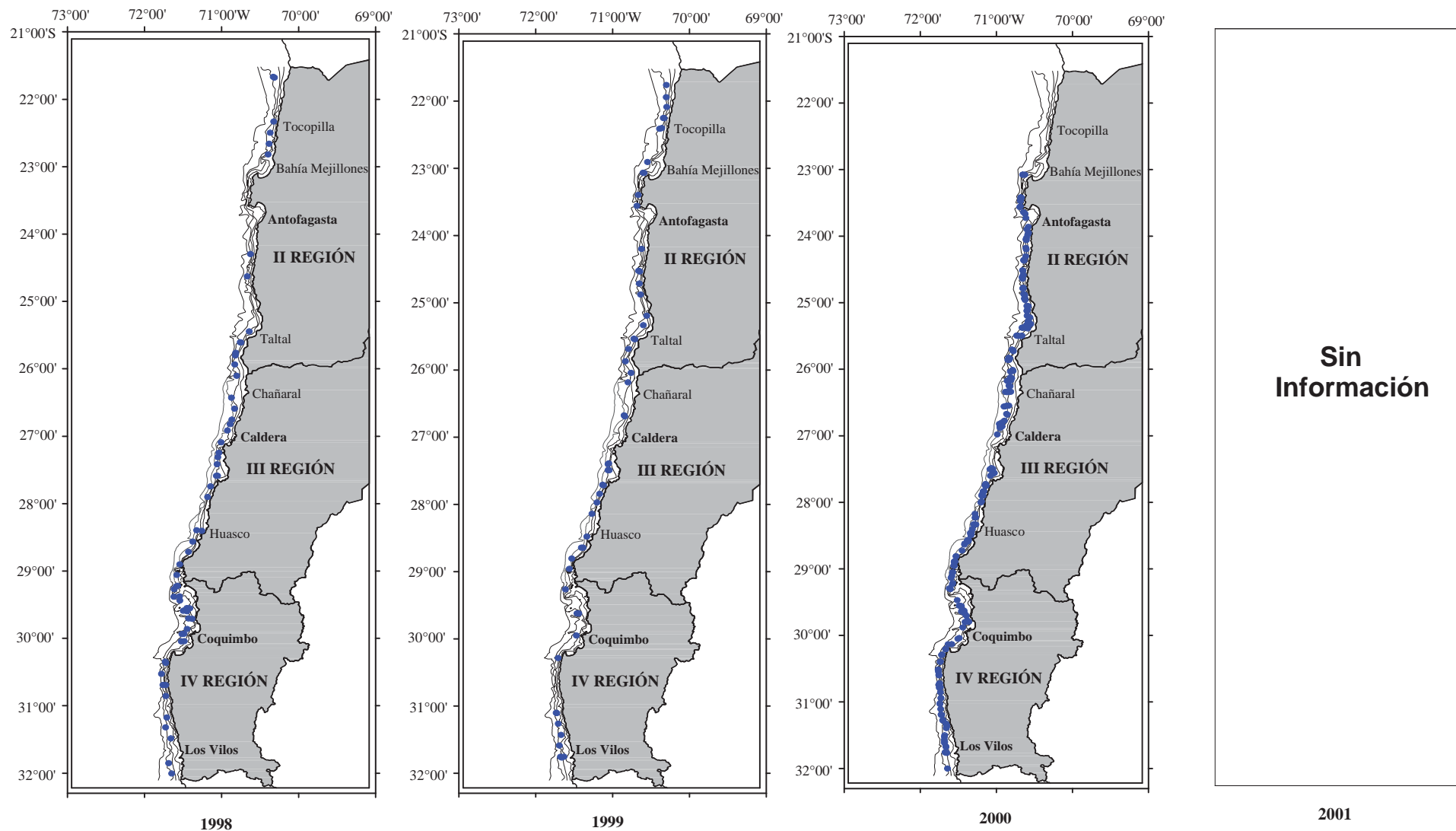


Figura 81. Distribución de los lances con captura de pejerrata en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (1998-2001).

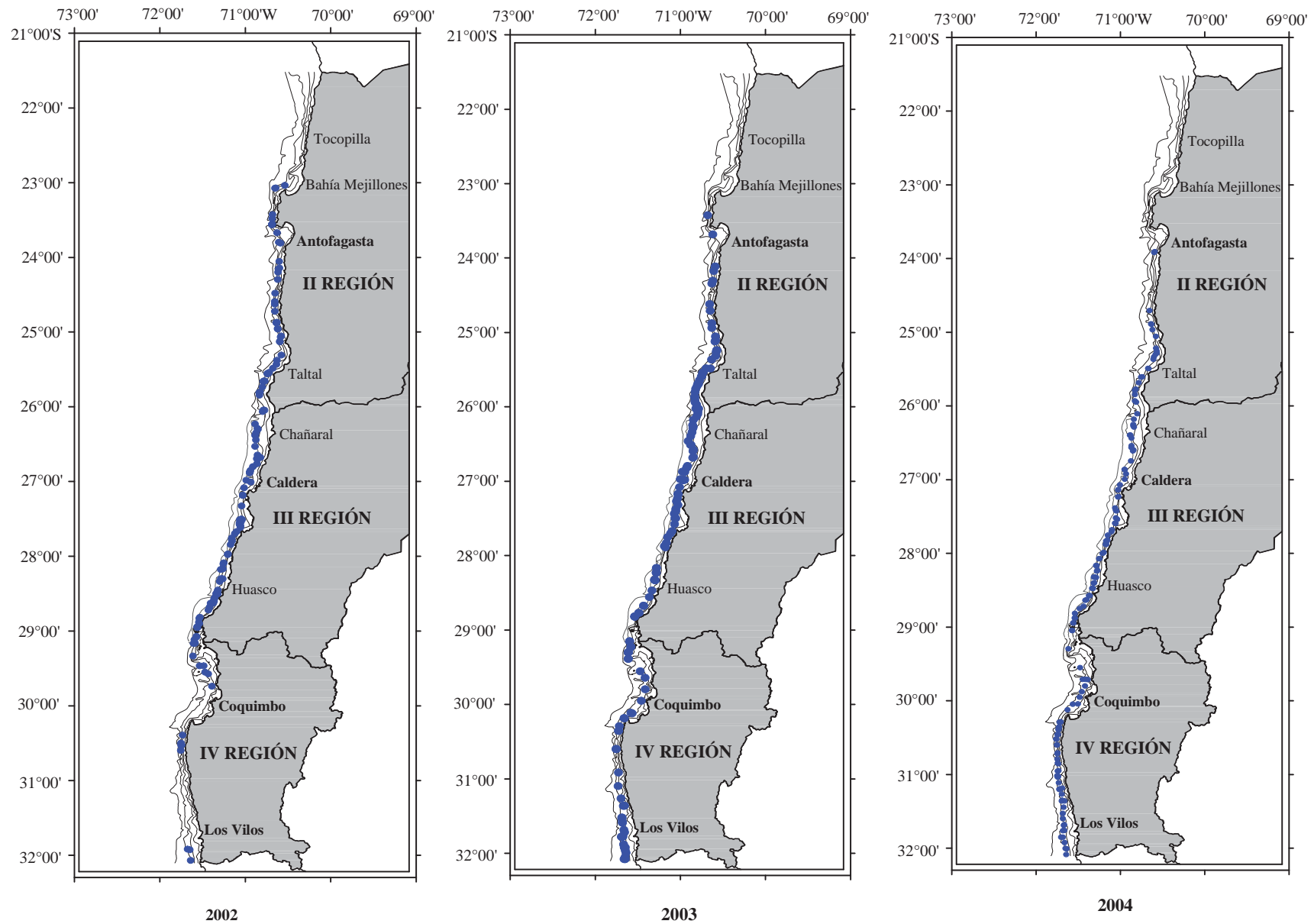


Figura 82. Distribución de los lances con captura de pejerrey en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones II y IV (2002-2004).

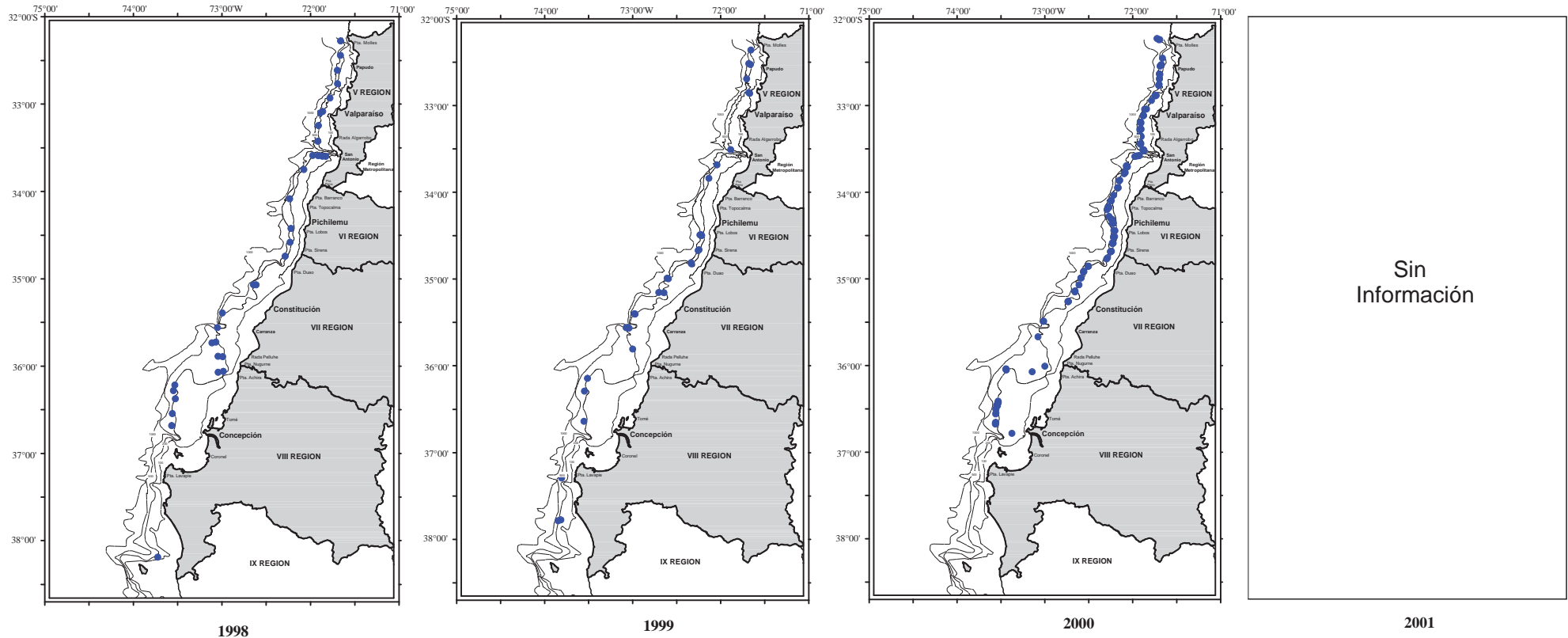


Figura 83. Distribución de los lances con captura de pejerrata en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones V y VIII (1998-2001).

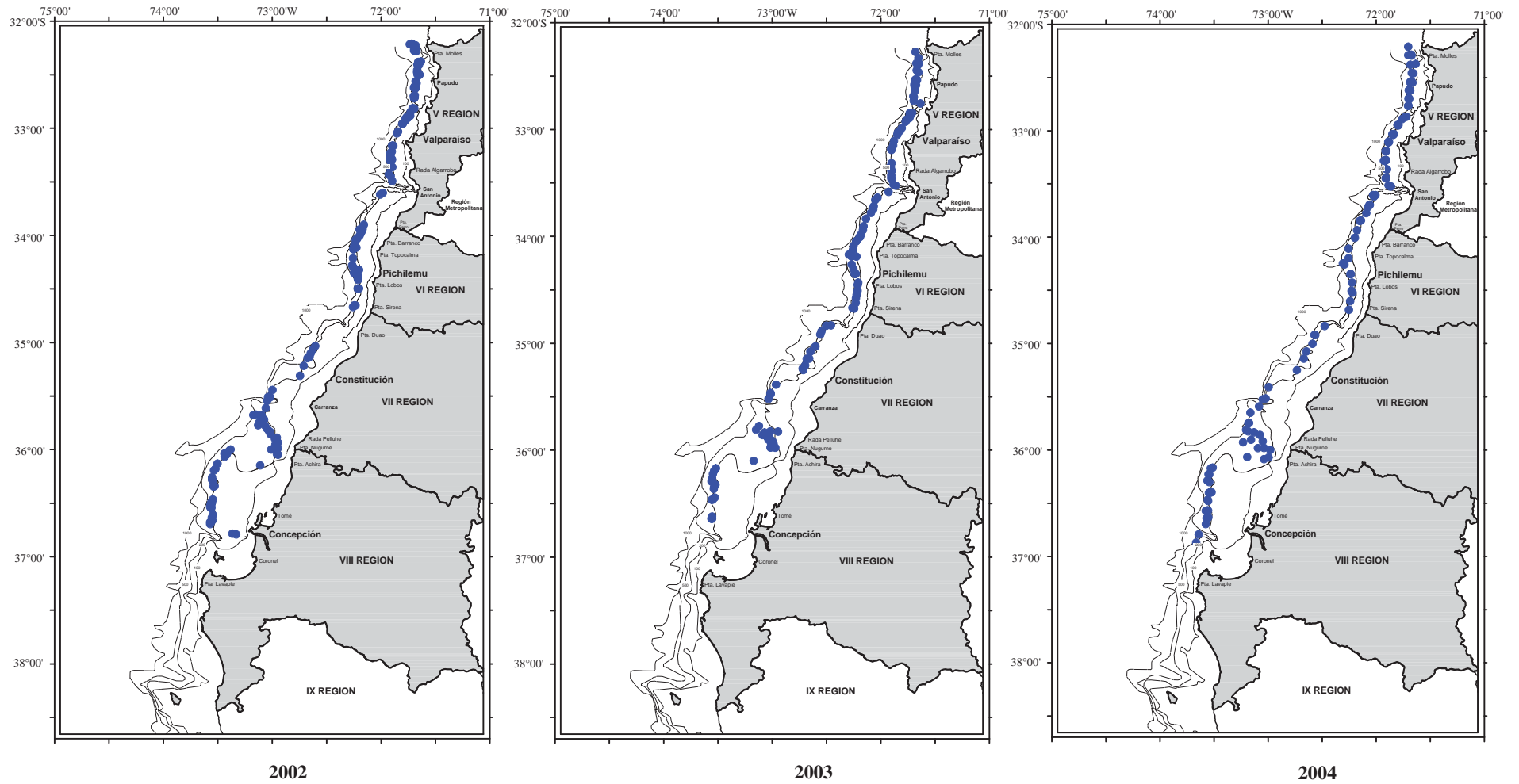


Figura 84. Distribución de los lances con captura de pejerrata en lances con presencia de camarón nailon entre las Regiones V y VIII (2002-2004).

3.5 Distribución batimétrica

3.5.1 Análisis global

Considerando en una primera instancia la distribución del camarón nailon, se observó que los mayores montos de CPUA se concentraron en torno al rango comprendido entre los 171 y 440 m de profundidad, alcanzando el máximo valor promedio entre los 261 y 290 m (5.059 kg/km^2) (Fig. 85). Con respecto a los principales recursos capturados durante los proyectos de evaluación, se observa que en el caso de la jaiba araña, la captura por unidad de área aumenta progresivamente en sus valores hasta los 410 m; a partir de esa profundidad los niveles de CPUA disminuyeron notoriamente (Fig. 86). Es así, como al considerar la totalidad de los lances, los mayores niveles de captura promedio se registraron entre los 111-140 y entre los 381-410 m de profundidad. En tanto, al considerar solamente los lances con captura de camarón, esta especie fue capturada en mayor medida principalmente en el rango comprendido entre los 381 y 410 m (Fig. 86).

En el caso del langostino amarillo, la distribución batimétrica resultó prácticamente similar al tomar en cuenta la totalidad de los lances y aquellos en los cuales solamente existió presencia de camarón nailon. De esta manera, se observó que la CPUA promedio fue mayor en profundidades más bajas. Es así como al considerar la totalidad de los lances, el mayor nivel de CPUA promedio se concentró en torno a los 111 y 140 m; en cambio, durante los lances con captura de *H. reedi* este índice registró el máximo entre los 201 y 230 m (Fig. 87). En el langostino colorado la situación es diferente a la expresada anteriormente, sobretodo por concentrarse hacia zonas más profundas. Sin embargo, se detectó que el rango comprendido entre los 81 a 110 m y entre los 291 y 380 m de profundidad fue la zona donde se obtuvieron las concentraciones más altas de este recurso, al considerar la totalidad de los lances de pesca (Fig. 88). En tanto, al seleccionar sólo aquellos lances con presencia del camarón nailon, los mayores niveles de CPUA promedio se concentraron entre los 291 y 380 m (Fig. 88).

En la jaiba mochilera, el rango en el cual se registró la presencia de este recurso fue entre los 141 y 500 m para las dos series de lances de pesca analizadas. Sin embargo, al considerar la totalidad de los lances, el índice de abundancia relativa concentró su máximo entre los 411 y 440 m y en menor medida entre los 321 y 350 m (Fig. 89), en tanto, entre los 321 y 350 m se concentró el mayor valor de CPUA promedio durante los lances con presencia de camarón nailon (Fig. 89). Cabe destacar que el análisis realizado en la jaiba mochilera consideró solamente los lances realizados en la macrozona norte (Regiones II a IV), por cuanto no se registró su presencia en la macrozona sur.

En cuanto a los recursos ícticos, el rango de profundidad donde se observó que el lenguado de ojos grandes se concentró principalmente entre los 141 y 290 m, tanto en los lances totales como aquellos con captura de camarón nailon (Fig. 90). A pesar de esto, se apreció que el máximo nivel de CPUA promedio, en ambas series de lances analizados (totales y con captura del recurso objetivo) estuvo comprendido entre los 501 y 530 m (Fig. 90). Cabe señalar que en la gran mayoría de los rangos de profundidad analizados, la CPUA promedio fue levemente mayor en los lances con presencia de camarón nailon en comparación a los lances totales, evidenciando la mayor abundancia de esta especie donde se distribuye el

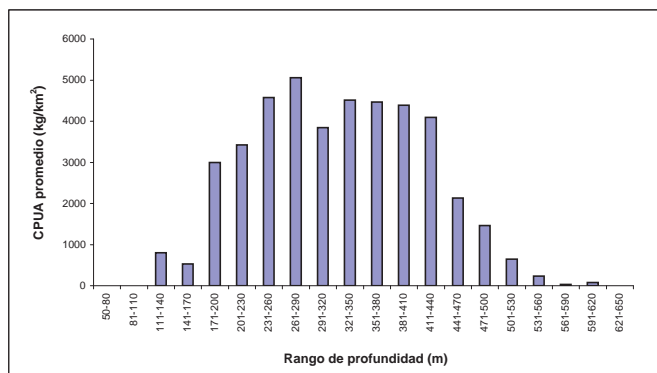


Figura 85. CPUE promedio por rango de profundidad registrada en el camarón nailon entre las Regiones II y VIII.

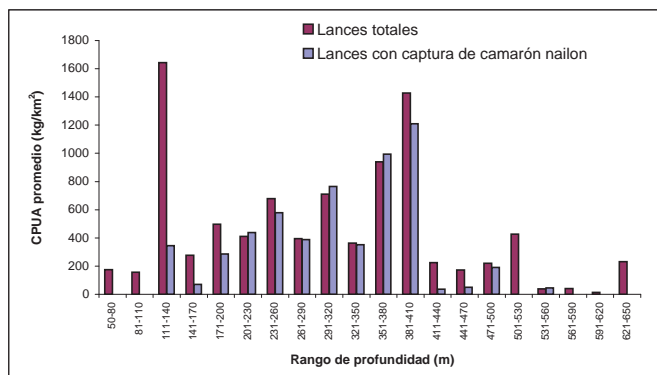


Figura 86. CPUE promedio por rango de profundidad registrada en jaiba araña entre las Regiones II y VIII.

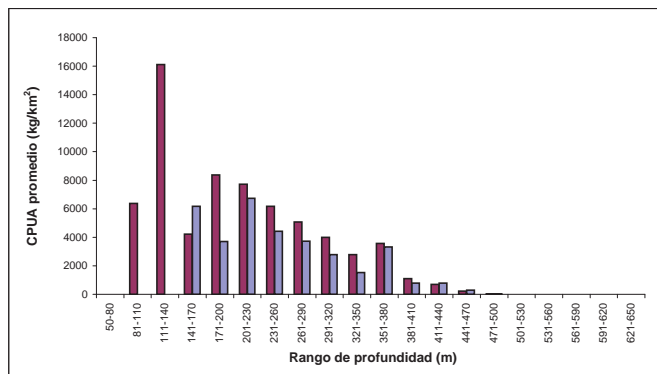


Figura 87. CPUE promedio por rango de profundidad registrada en langostino amarillo entre las Regiones II y VIII.

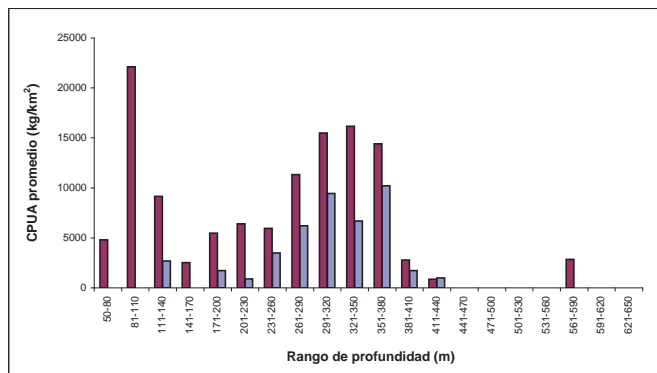


Figura 88. CPUE promedio por rango de profundidad registrada en langostino colorado entre las Regiones II y VIII.

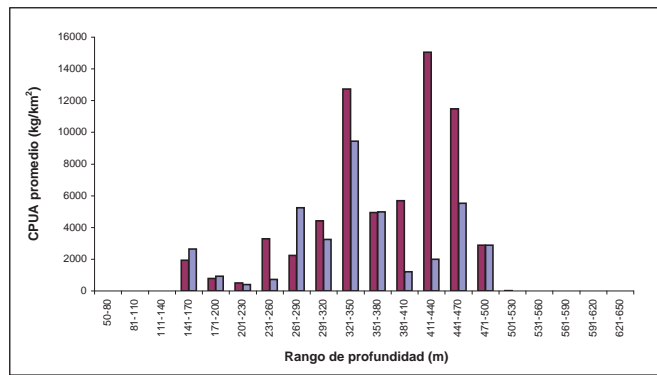


Figura 89. CPUE promedio por rango de profundidad registrada en jaiba mochilera entre las Regiones II y VIII.

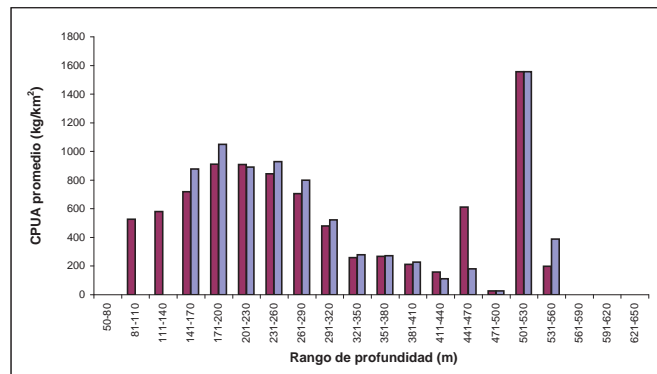


Figura 90. CPUE promedio por rango de profundidad registrada en lenguado de ojos grandes entre las Regiones II y VIII.

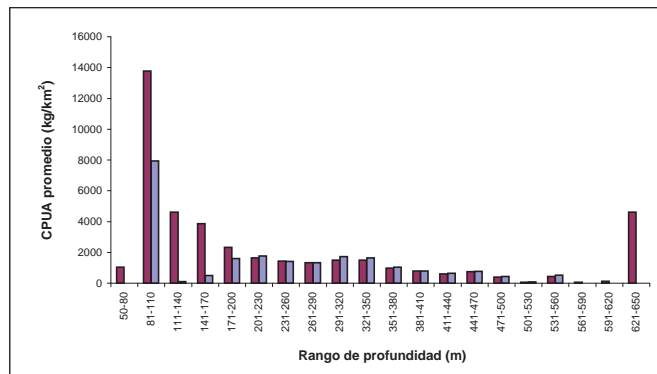


Figura 91. CPUE promedio por rango de profundidad registrada en merluza común entre las Regiones II y VIII.

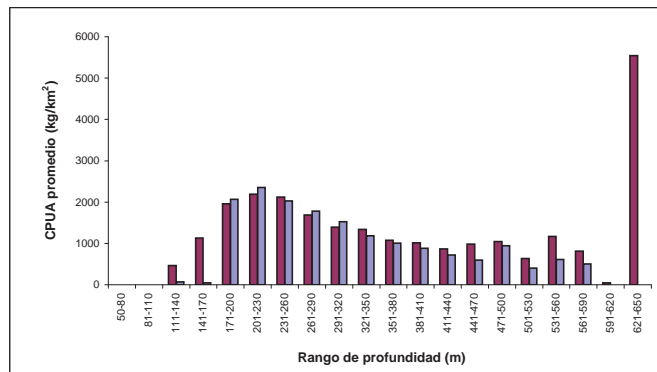


Figura 92. CPUE promedio por rango de profundidad registrada en pejerrata entre las Regiones II y VIII.

lances totales, evidenciando la mayor abundancia de esta especie donde se distribuye el recurso objetivo. En la merluza común, se observó que la CPUA registrada durante la ejecución de la totalidad de los lances disminuyó en la medida que aumentó la profundidad. De esta manera los mayores niveles se concentraron entre los 81 y 110 m (Fig. 91). En relación a los lances con captura de camarón nailon se observó un nivel de CPUA promedio prácticamente constante entre los 141 y 560 m; sin embargo, el mayor monto se registro, al igual que en el caso anterior, en torno a los 81 y 110 m (Fig. 91).

En el pejerrata, se observó que la CPUA promedio registrada entre 1998 y 2004 disminuyó a partir de los 230 m (Fig. 92). Así, se concentró en menor medida hacia mayores profundidades, tanto para la totalidad de los lances como para aquellos con captura de camarón nailon; no obstante, entre los 621 y 650 m se determinó el mayor índice de CPUA en los lances totales realizados en el área de evaluación (Fig. 92).

3.5.2 Distribución batimétrica de los recursos en lances totales y con presencia de camarón nailon, por macrozona

En el caso del camarón nailon, se observó que en la macrozona norte los niveles más altos de CPUA (sobre 3.000 kg/km^2) se registraron entre los 171 y 440 m (Fig. 93). En tanto, en la macrozona sur los montos mas altos se obtuvieron en un menor rango, siendo estos entre 201 y 350 m. Cabe destacar que también se registraron altos niveles de CPUA entre 411 y 440 m, alcanzando en promedio cerca de 4.500 kg/km^2 (Fig. 93)

En cuanto a los principales crustáceos identificados en la fauna asociada al camarón nailon, se observó que en la jaiba mochilera, tomando en consideración que este recurso registró capturas únicamente en la macrozona norte, los mayores niveles de CPUA promedio en la totalidad de los lances se obtuvieron en torno a los 411 y 470 m y en menor medida entre 321 y 350 m (Fig. 94). En tanto, en los lances con presencia del recurso objetivo el rango de profundidad en el cual se produjeron los valores mas altos de CPUA promedio estuvo comprendido entre los 261 y 500 m; sin embargo, el máximo nivel se obtuvo entre 321 y 350 m (Fig. 95).

En la jaiba araña, la profundidad en la cual se registraron los mayores montos de CPUA en la macrozona norte, considerando la totalidad de los lances realizados durante el período de estudio, estuvo comprendida entre los 351 y 410 m (Fig. 96). En la macrozona sur se observó la abundancia de este recurso en todo el rango batimétrico; no obstante, el mayor valor de CPUA promedio se establecieron entre los 111 a 140 m y entre 381 a 410 m (Fig. 96). En tanto, al seleccionar aquellos lances con captura de camarón nailon se determinó una distribución batimétrica similar a la descrita anteriormente para la macrozona norte, concentrando el mayor índice de CPUA entre los 351 y 410 m (Fig. 97). En la macrozona sur se apreció una disminución del rango en comparación con la totalidad de los lances, distribuyéndose de esta manera entre los 111 y 500 m con un máximo nivel en torno a los 231 y 260 m de profundidad (Fig. 97).

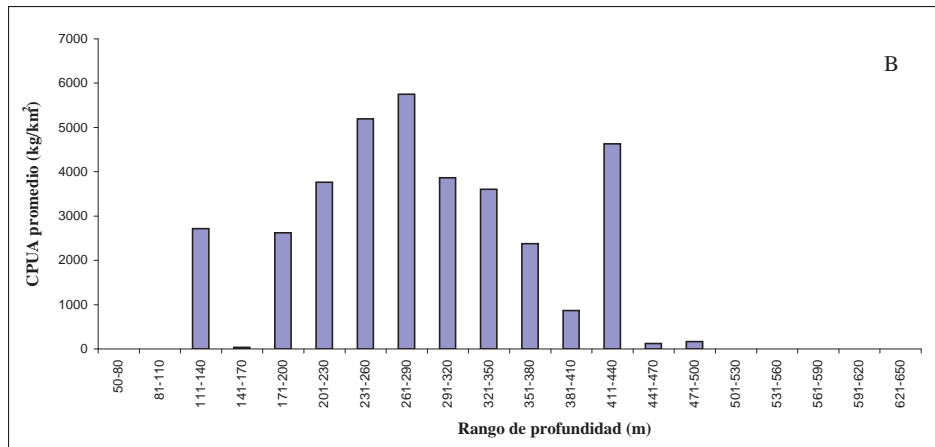
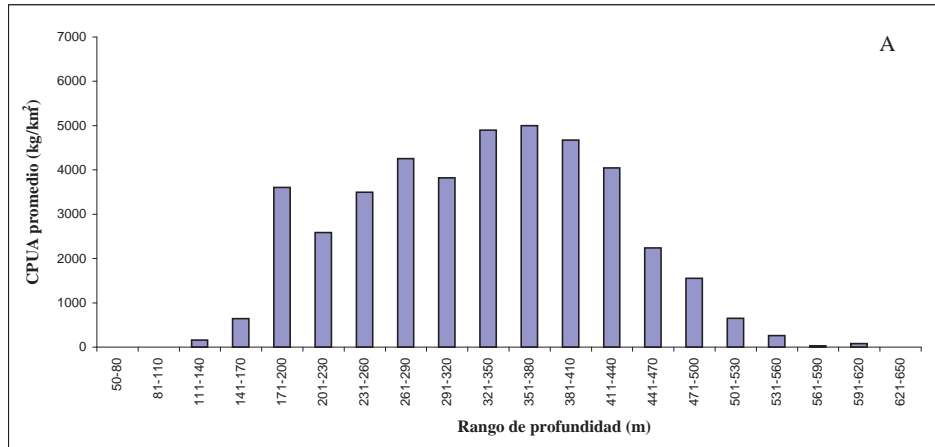


Figura 93. CPUA promedio determinada por rango de profundidad en el camarón nailon durante el periodo 1998-2004, en las macrozonas norte (A) y sur (B).

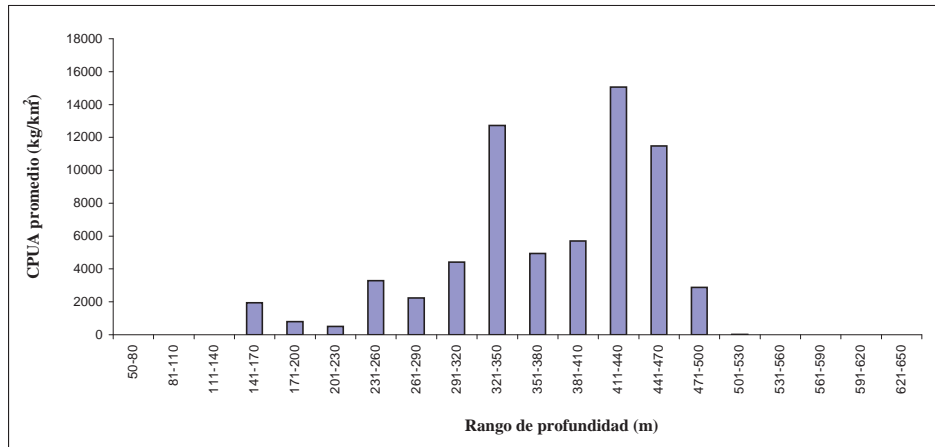


Figura 94. CPUA promedio determinada en jaiba mochilera durante el período 1998-2004 en la totalidad de los lances, por rango de profundidad en la macrozona norte.

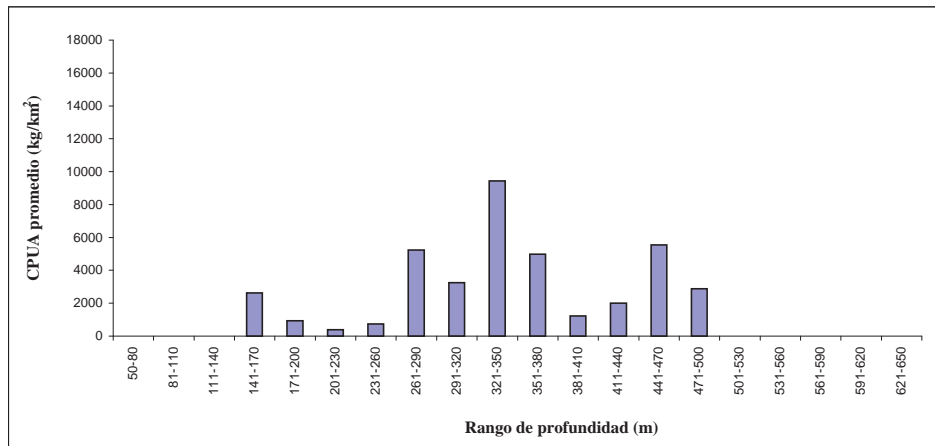


Figura 95. CPUA promedio determinada en jaiba mochilera durante el período 1998-2004 en lances con captura de camarón nailon, por rango de profundidad en la macrozona norte.

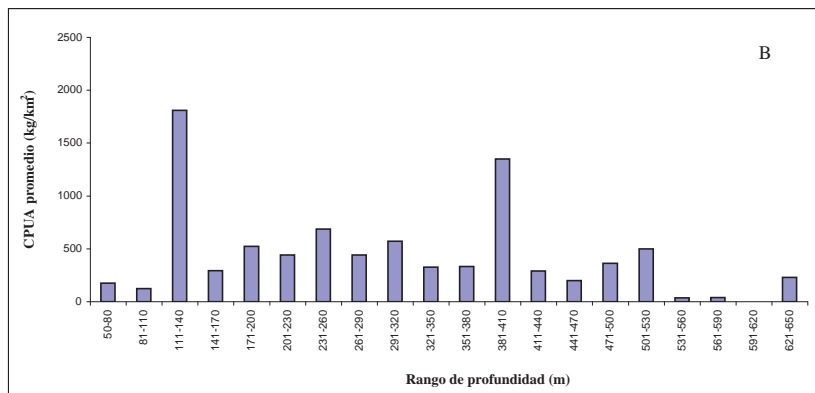
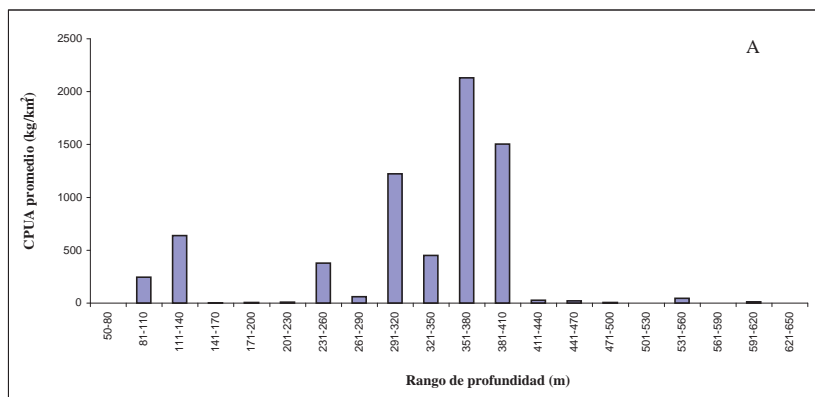


Figura 96. CPUA promedio determinada en jaiba araña durante el período 1998-2004 en la totalidad de los lances, por rango de profundidad. (A) macrozona norte, (B) macrozona sur.

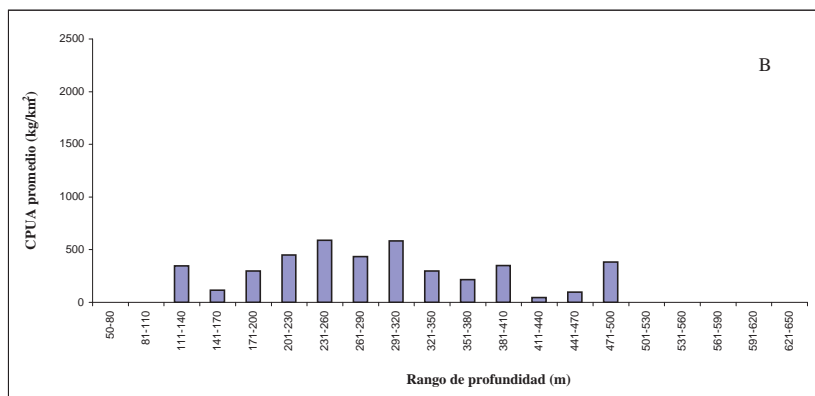
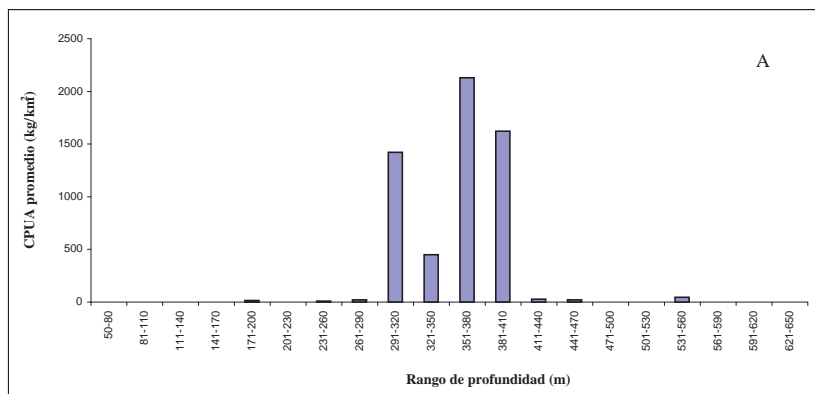


Figura 97. CPUA promedio determinada en jaiba araña durante el período 1998-2004 en lances con captura de camarón nailon, por rango de profundidad. (A) macrozona norte, (B) macrozona sur.

En el langostino amarillo y considerando los resultados de las macrozonas norte y sur durante los lances totales y con captura del recurso objetivo se presentó una disminución de los niveles de CPUA promedio en la medida que se pesca a mayor profundidad. De esta manera, en la totalidad de los lances se observó una tendencia similar entre los índices de abundancia relativa en la macrozona norte y sur. Sin embargo, en la primera de ellas los montos más altos se registraron entre los 111 y 140 m (Fig. 98) y en la mencionada en última instancia los mayores niveles se obtuvieron entre los 81 y 110 m (Fig. 98). Considerando los lances con presencia de camarón nailon, en la macrozona norte el recurso registró presencia entre los 141 y 470 m alcanzando el máximo valor promedio de CPUA (11.938 kg/km^2) entre 201 y 230 m (Fig. 99). En la macrozona sur el rango de distribución fue notoriamente menor al mencionado anteriormente (entre 171 y 410 m), registrando el monto de CPUA promedio más alto en torno a los 171 y 200 m (Fig. 99).

Distinta es la situación registrada en el langostino colorado, donde en la totalidad de los lances los más altos niveles de CPUA promedio en la macrozona norte se encontraron hacia profundidades intermedias, es decir, principalmente entre 261 y 380 m. En esta zona se observó que dentro del rango mencionado anteriormente, el mayor nivel de CPUA promedio se registró entre los 321 y 350 m (16.371 kg/km^2) (Fig. 100). Al contrario de lo sucedido en esta área, en la macrozona sur el recurso se concentró hacia menores profundidades, es así como el máximo valor de dicho índice se obtuvo entre 81 y 110 m (23.900 kg/km^2), disminuyendo hasta alcanzar en promedio 553 kg/km^2 en torno a los 231 y 260 m (Fig. 100).

En los lances con presencia de camarón nailon prácticamente se mantuvo la tendencia descrita anteriormente para la macrozona norte, donde el rango en el cual se obtuvieron los mayores registros de CPUA promedio correspondió al comprendido entre 261 y 380 m, con la mayor abundancia relativa (10.223 kg/km^2) en el rango de 351 a 380 m (Fig. 101). En tanto, en la macrozona sur se observó la escasa abundancia de langostino colorado asociada al recurso objetivo por cuanto solamente se registró su presencia entre 201 y 350 m con valores de CPUA promedio inferiores a 603 kg/km^2 (Fig. 101).

Al analizar la distribución batimétrica de los recursos ícticos, en la macrozona norte se estableció que en la totalidad de los lances realizados durante el período analizado, la merluza común registró escasa diferencia en los niveles de abundancia relativa registrados entre rangos de profundidad, con una presencia homogénea entre los 50 y 620 m y un máximo nivel de 1.836 kg/km^2 en torno a los 291 y 320 m (Fig. 102). En la macrozona sur, este recurso presentó una tendencia totalmente distinta a la mencionada anteriormente, es así como el máximo valor de CPUA promedio se registró entre los 81 y 110 m y disminuyó progresivamente en la medida que se realizaron los arrastres a mayor profundidad (Fig. 102). Considerando los lances con captura de camarón nailon se obtuvo prácticamente el mismo patrón descrito en líneas anteriores, alcanzando los mayores valores de CPUA promedio, tanto para la macrozona norte como sur, en idénticos rangos batimétricos (Fig. 103).

El lenguado de ojos grandes presentó en la macrozona norte, durante la totalidad de los lances, valores de CPUA promedio comprendidos entre 678 y 965 kg/km^2 en torno a los 81 y 260 m. A partir de este último rango los valores de abundancia relativa disminuyeron hacia zonas de mayor profundidad, sin embargo, en el rango de los 501 y 530 m se alcanzó el

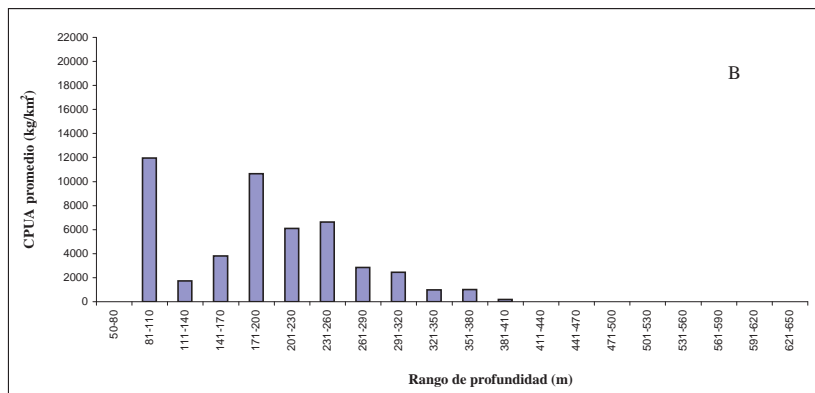
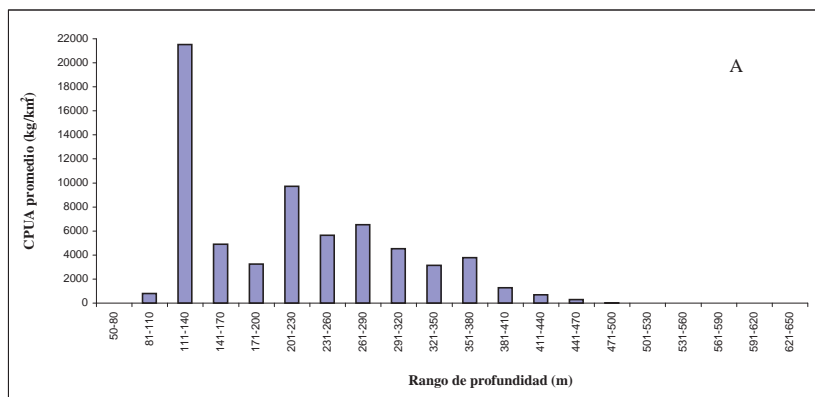


Figura 98. CPUA promedio determinada en langostino amarillo durante el período 1998-2004 en la totalidad de los lances, por rango de profundidad. (A) macrozona norte, (B) macrozona sur.

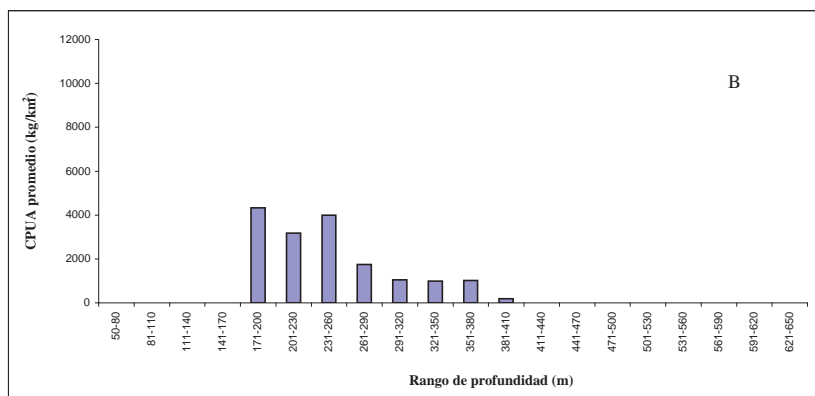
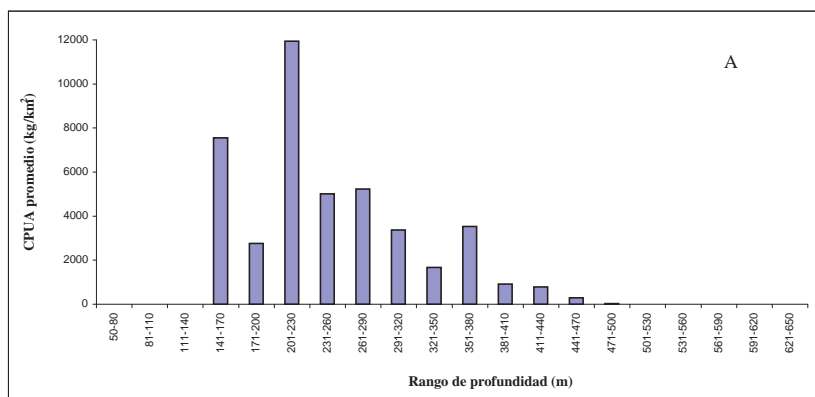


Figura 99. CPUA promedio determinada en langostino amarillo durante el período 1998-2004 en lances con captura de camarón nailon, por rango de profundidad. (A) macrozona norte, (B) macrozona sur.

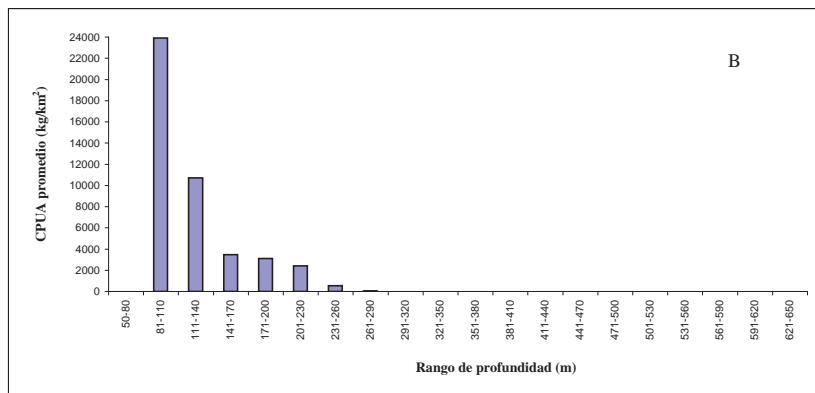
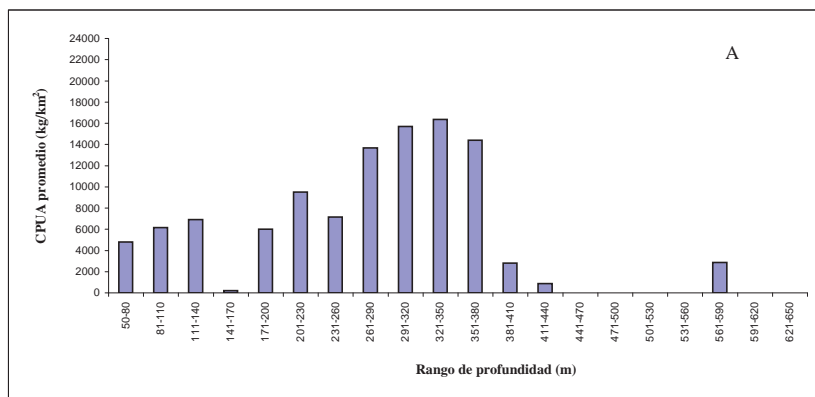


Figura 100. CPUE promedio determinada en langostino colorado durante el período 1998-2004 en la totalidad de los lances, por rango de profundidad. (A) macrozona norte, (B) macrozona sur.

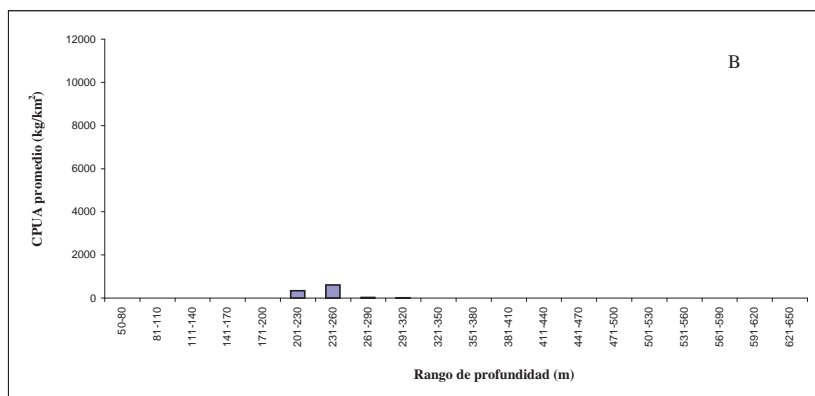
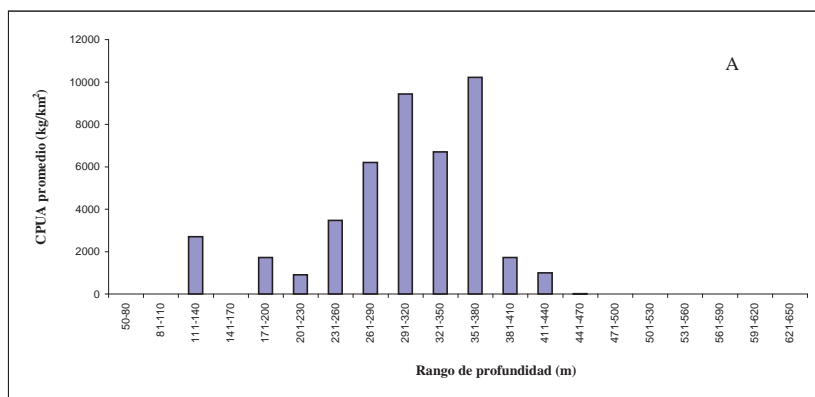


Figura 101. CPUE promedio determinada en langostino colorado durante el período 1998-2004 en lances con captura de camarón nylon, por rango de profundidad. (A) macrozona norte, (B) macrozona sur.

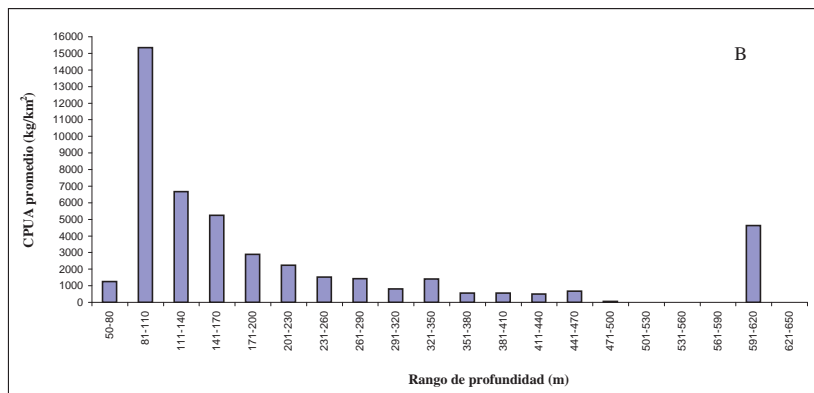
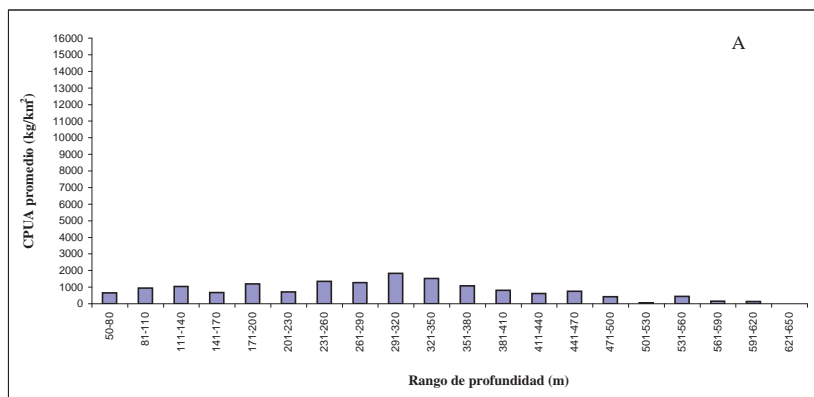


Figura 102. CPUA promedio determinada en merluza común durante el período 1998-2004 en la totalidad de los lances, por rango de profundidad. (A) macrozona norte, (B) macrozona sur.

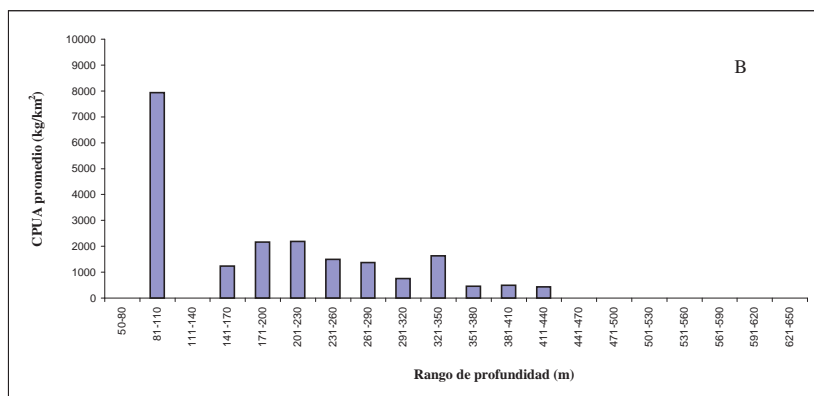
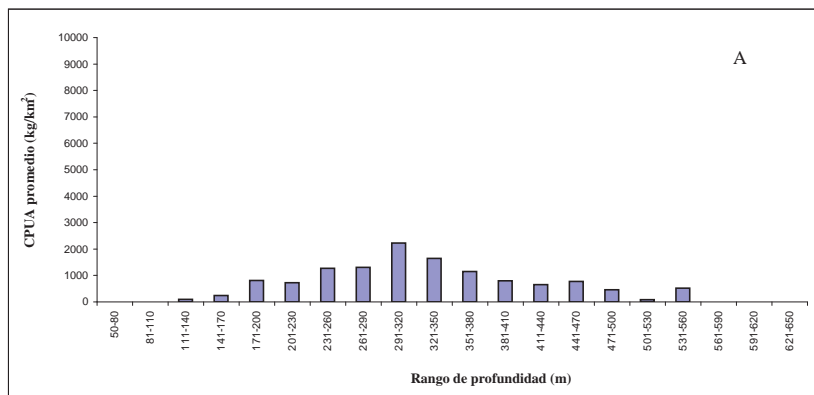


Figura 103. CPUA promedio determinada en merluza común durante el período 1998-2004 en lances con captura de camarón nailon, por rango de profundidad. (A) macrozona norte, (B) macrozona sur.

máximo nivel de este índice con 1.556 kg/km^2 (Fig. 104). En la macrozona sur se registraron altos valores de CPUA promedio en zonas de mediana profundidad, siendo estas principalmente entre 81 y 380 m, y con el máximo nivel (1.578 kg/km^2) en torno a los 441 y 470 m (Fig. 104). Al considerar en la macrozona norte los lances en los cuales se registró captura de camarón nailon, se presentó el máximo valor de CPUA promedio en el mismo rango descrito anteriormente para la totalidad de los lances, es decir, entre 501 y 530 m (Fig. 105). En tanto, en la macrozona sur este recurso se concentró de preferencia en zonas de menor profundidad con índices de abundancia relativa superiores a 800 kg/km^2 entre los 171 y 290 m (Fig. 105).

En el caso del pejerrata considerando la totalidad de los lances de pesca realizados en la macrozona norte, se establecieron valores de CPUA promedio que fueron aumentando hacia zonas mas profundas y cuyos montos fueron prácticamente inferiores a 1.000 kg/km^2 (Fig. 106). En cambio, en la macrozona sur se registraron altos valores de abundancia relativa en todo el rango batimétrico analizado, alcanzando un máximo de 5.543 kg/km^2 entre los 621 y 650 m (Fig. 106). En los lances con captura del camarón nailon, se observó la misma tendencia descrita anteriormente para la macrozona norte, pero esta vez los valores de CPUA promedio no superaron los 736 kg/km^2 , monto registrado entre 471 y 500 m (Fig. 107). En la macrozona sur, la CPUA promedio indicó una alta abundancia de este recurso entre 171 y 500 m con un máximo valor (4.833 kg/km^2) entre 381 y 410 m (Fig. 107).

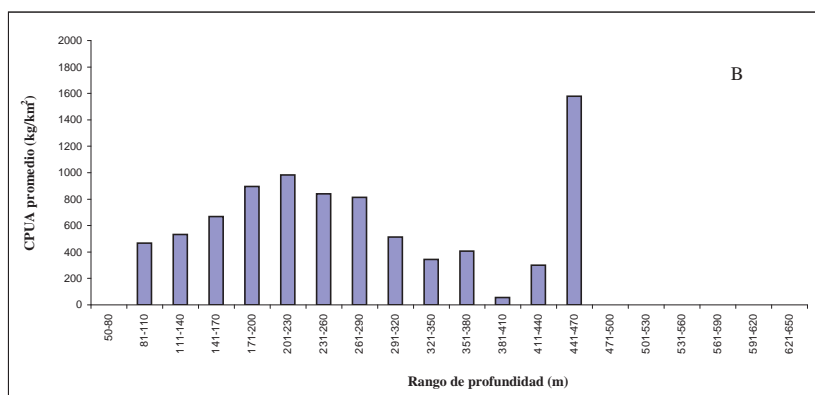
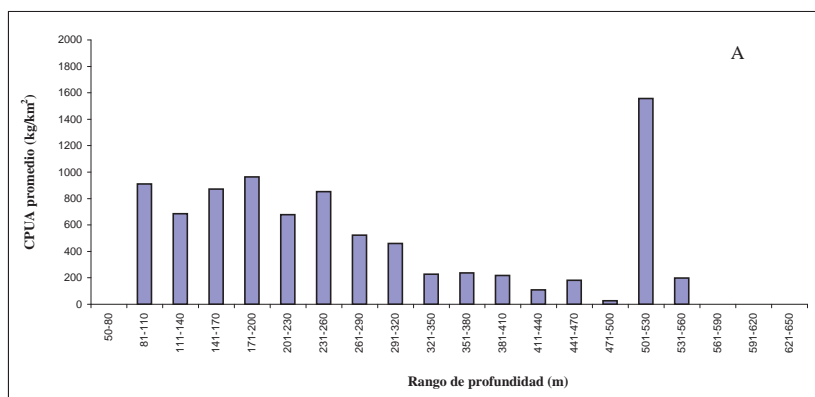


Figura 104. CPUA promedio determinada en lenguado de ojos grandes durante el período 1998-2004 en la totalidad de los lances, por rango de profundidad. (A) macrozona norte, (B) macrozona sur.

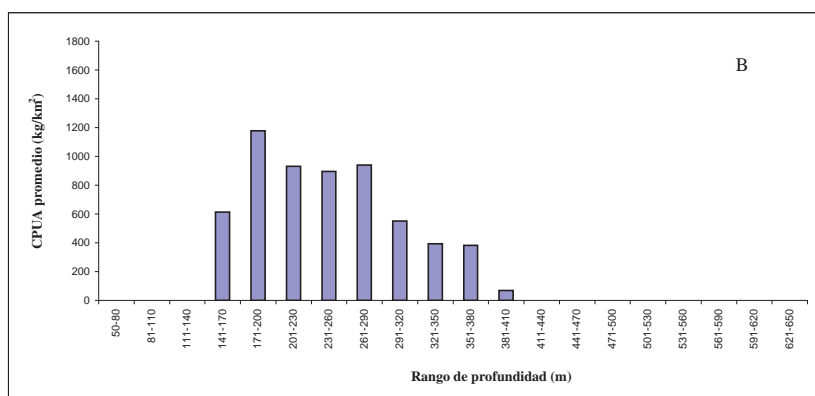
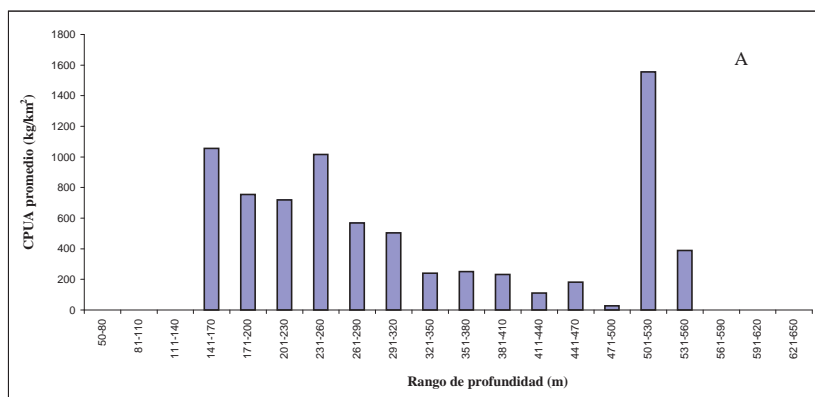


Figura 105. CPUA promedio determinada en lenguado de ojos grandes durante el período 1998-2004 en lances con captura de camarón nailon, por rango de profundidad. (A) macrozona norte, (B) macrozona sur.

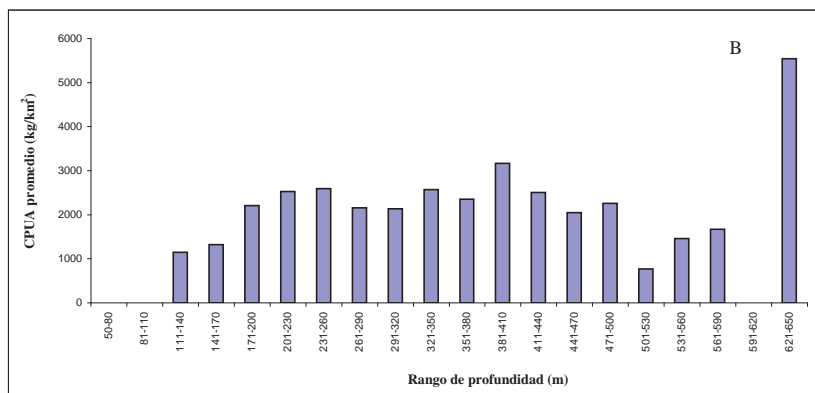
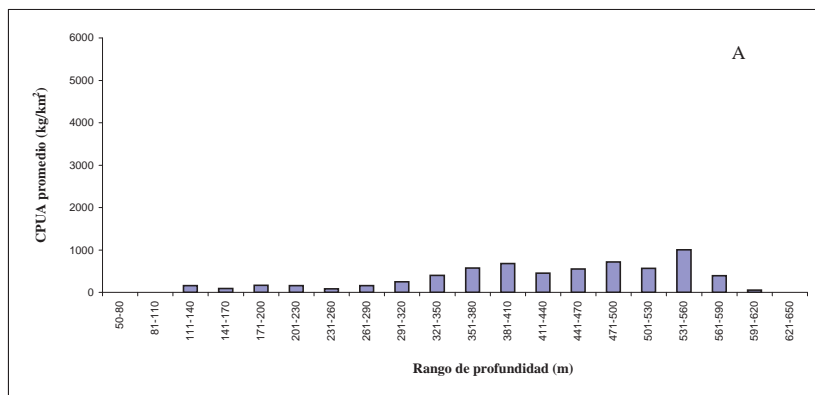


Figura 106. CPUA promedio determinada en pejerrata durante el período 1998-2004 en la totalidad de los lances, por rango de profundidad. (A) macrozona norte, (B) macrozona sur.

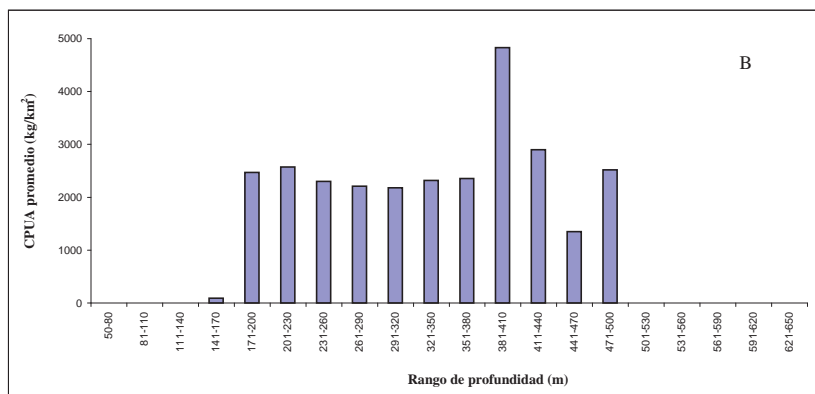
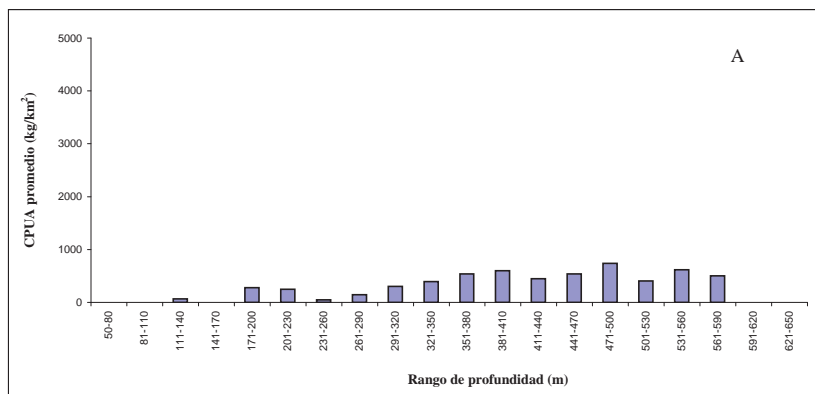


Figura 107. CPUA promedio determinada en pejerrata durante el período 1998-2004 en lances con captura de camarón nylon, por rango de profundidad. (A) macrozona norte, (B) macrozona sur.

3.6 Estimación de abundancia relativa

3.6.1 Análisis global de la Captura por unidad de área (CPUA)

Considerando la captura por unidad de área (CPUA) promedio entre las Regiones II y VIII determinada con los registros obtenidos en los proyectos de evaluación directa de camarón nailon, realizados a partir de 1998, se estableció que en este recurso dicho indicador presentó una tendencia ascendente hasta el 2003, año en el cual se registraron 6.242,8 kg/km², para disminuir levemente hacia el 2004 y alcanzar cerca de 5.202,7 kg/km² (Fig. 108). Este patrón descendente se explica por cuanto la CPUA (kg/km²) promedio registrada durante este último año (en comparación con el 2003) presentó menores montos en todas las regiones prospectadas, con excepción de la VI Región (Tabla 34).

En cuanto a los principales recursos capturados durante la ejecución de los proyectos de evaluación, se determinó que en la jaiba mochilera la CPUA registrada durante la totalidad de los lances de pesca, sin considerar 1998 y 2001 por cuanto no se registró la captura de este recurso en las bitácoras de pesca, mantuvo una tendencia ascendente hasta el 2003 donde se alcanzó el máximo con 11.372,5 kg/km², para luego disminuir en el 2004 y registrar sólo 6.781,0 kg/km² (Fig. 109).

Al considerar los lances con captura de camarón nailon, prácticamente se mantuvo la tendencia descrita anteriormente, sin embargo, el máximo nivel de CPUA se registró el 2000 con 5.632,2 kg/km². A partir de este año los montos disminuyeron paulatinamente hasta el 2004, año en el cual este índice alcanzó los 387,6 kg/km² (Fig. 109). Cabe destacar que entre 1998 y 2000 los valores de CPUA registrados en los lances con captura de camarón nailon fueron mayores a los obtenidos durante la totalidad de los lances, evidenciando una mayor agregación de esta especie asociada al camarón nailon.

En la jaiba araña la CPUA promedio obtenida durante 1999 y 2000 al considerar los lances con captura del recurso objetivo fue mayor que la registrada en la totalidad de los lances. Sin embargo, esta situación se revirtió en los años posteriores y se mantuvo el predominio de una mayor concentración de la especie en los lances totales entre 2001 y 2004 (Fig. 110). Durante estos últimos años los mayores montos de CPUA, tanto para la totalidad de los lances como para aquellos donde se capturó camarón nailon, se registraron durante el 2003 con valores de 678,6 y 672,9 kg/km², respectivamente (Fig. 110).

Cabe destacar los altos niveles de CPUA alcanzados durante 1998, los cuales representaron una anomalía en la serie de tiempo al considerar que estos superaron los 2.000 kg/km² en comparación con el resto de los años donde este índice no sobrepasó los 700 kg/km² (Fig. 110). Esta situación puede ser atribuida a un problema de identificación de especies durante este año, principalmente al considerar que los altos valores de CPUA registrados en las Regiones II y III se asemejarían a los identificados en la evolución histórica del recurso jaiba mochilera en estas zonas.

En el caso del langostino amarillo, se observó durante todo el período analizado una mayor captura por unidad de área en la totalidad de los lances en comparación con aquellos en

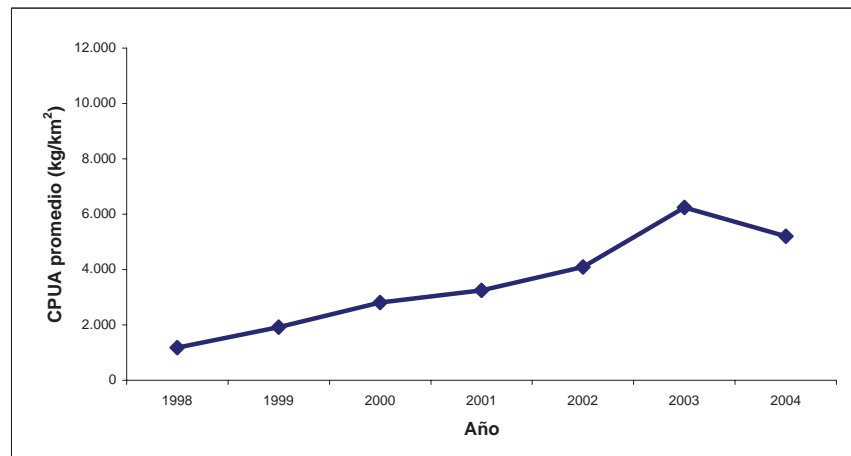


Figura 108. CPUA promedio determinada en el camarón nailon entre 1998 y 2004.

Tabla 34

CPUA promedio (kg/km²) determinada en el camarón nailon entre 1998 y 2004, por región

Año	Región						
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1998	693,1	1655,7	1472,6	1384,7	395,4	508,6	220,7
1999	1248,0	3969,4	2055,1	799,4	297,7	556,3	1888,9
2000	5247,8	4077,3	2451,7	985,1	1341,1	953,3	531,4
2001	2650,9	2869,7	5388,1	3067,9	5046,1	3017,4	958,8
2002	2287,9	6324,4	2065,7	4137,5	8346,5	3816,2	4162,4
2003	3744,2	6599,4	5900,8	10115,0	4321,0	6238,0	3097,8
2004	2743,6	3975,2	5646,0	6845,6	7704,0	5553,2	2967,9

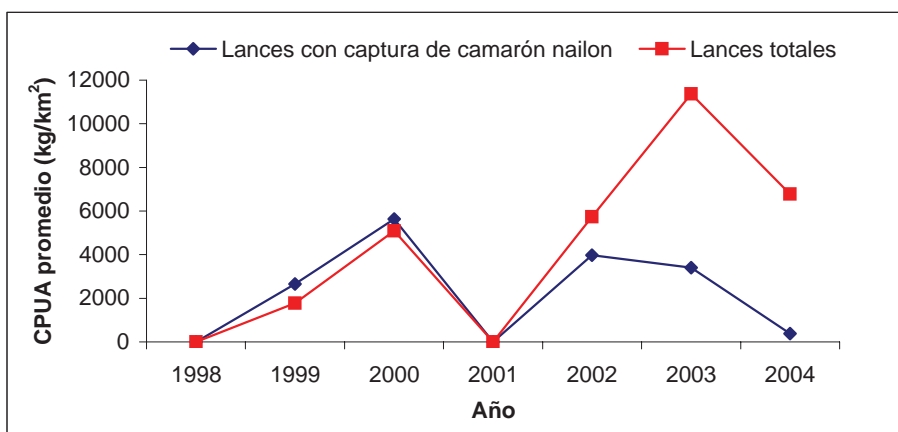


Figura 109. CPUA promedio de jaiba mochilera determinada en lances realizados entre 1998 y 2004.

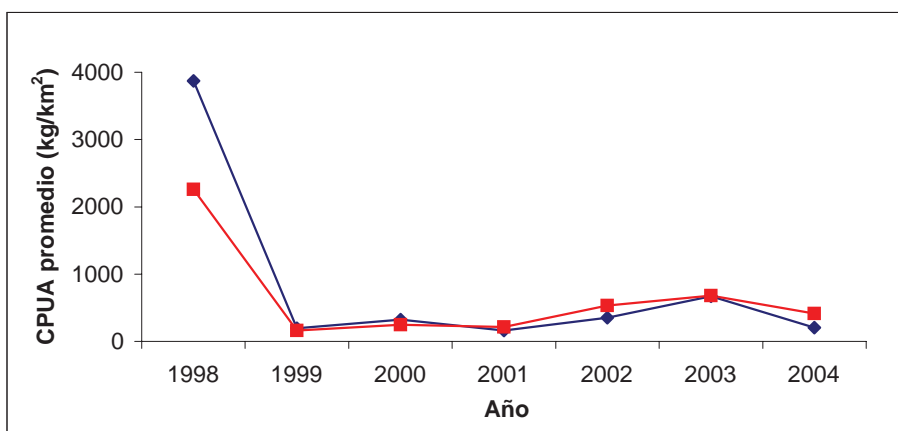


Figura 110. CPUA promedio de jaiba araña determinada en lances realizados entre 1998 y 2004.

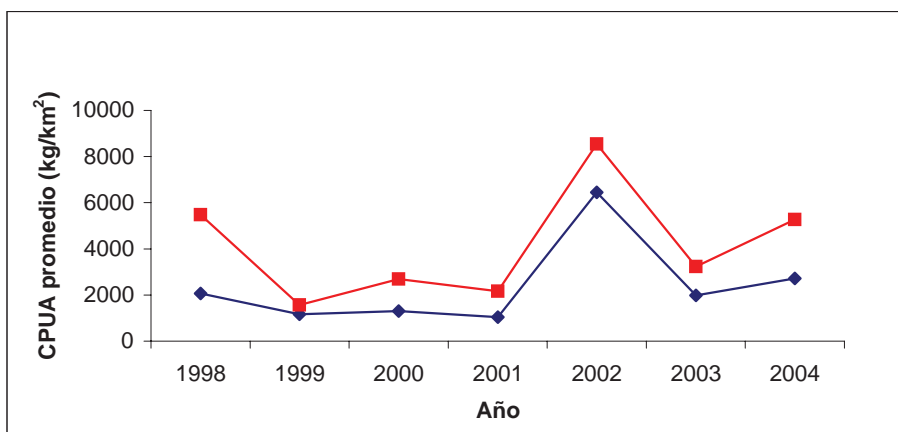


Figura 111. CPUA promedio de langostino amarillo determinada en lances realizados entre 1998 y 2004.

los cuales existió la presencia de camarón nailon, evidenciando un comportamiento similar de sus valores a través del tiempo. En ambos casos, la CPUA promedio presentó la tendencia a disminuir hasta el 2001, año a partir del cual los montos aumentaron hasta alcanzar el máximo nivel durante el 2002 con 8.546,2 y 6.452,0 kg/km² en los lances totales y con captura de camarón nailon, respectivamente (Fig. 111). En los años posteriores, estos valores presentaron fluctuaciones en los niveles de abundancia relativa, los cuales cayeron nuevamente hacia el 2003 y presentaron una recuperación en el 2004 sobrepasando los 2.500 kg/km² (Fig. 111).

La CPUA promedio determinada en el langostino colorado se caracterizó por presentar variaciones significativas en los montos obtenidos en la serie histórica analizada. Es así, como al considerar la totalidad de los lances efectuados durante los proyectos, se observó que se registraron dos máximos. El primero de ellos se obtuvo durante el 2000, año en el cual se totalizaron 10.978,8 kg/km², y el segundo en el 2002 con 15.157,0 kg/km² (Fig. 112). En tanto, en los lances con captura de camarón nailon se observó que la mayor CPUA de langostino colorado se obtuvo durante 1998 (10.290,8 kg/km²), disminuyendo paulatinamente a partir de este año hasta alcanzar 2.721,9 kg/km² en el proyecto de evaluación realizado el 2004 (Fig. 112).

En cuanto a los recursos ícticos, la especie que concentró los valores más altos de CPUA promedio fue la merluza común. En este sentido, y al considerar los lances con captura del recurso objetivo se observó un patrón caracterizado por la estabilidad en los valores de CPUA registrados en la serie histórica. Dichos montos alcanzaron el valor más alto en 1999 con 1.641,3 kg/km² y el mínimo durante el 2002 con 1.079,0 (Fig. 113). En tanto, en los lances totales si bien prácticamente se detectó un patrón similar al descrito anteriormente, la diferencia se produjo durante el 2000 y 2002, años en los cuales la CPUA mostró dos valores máximos correspondientes a 2.063,8 y 2.475,6 kg/km², respectivamente (Fig. 113).

El segundo recurso en importancia, al considerar los niveles de CPUA promedio registrados en el período analizado, fue el pejerrata. Esta especie presentó pequeñas variaciones en sus niveles de CPUA, los cuales adoptaron una tendencia similar al compararlo sucedido entre los lances totales y aquellos con captura de camarón nailon (Fig. 114). Esta situación da cuenta de la alta presencia de este recurso en las capturas realizadas durante la ejecución de los proyectos de evaluación, principalmente al observar lo sucedido entre el 2002 y 2004. Cabe destacar que el máximo nivel de CPUA se registró durante el 2004 con valores de 1.910,1 kg/km² para la totalidad de los lances y de 1.859,4 kg/km² para aquellos lances con captura del recurso objetivo (Fig. 114).

Por último, y en relación con el lenguado de ojos grandes, se estableció que la abundancia relativa registrada entre 1998 y 2003 presentó estabilidad entre los valores obtenidos, los cuales no sobrepasaron los 700 kg/km² (Fig. 115). Sin embargo, durante el 2004 se detectó un aumento en los montos, alcanzando los máximos niveles de CPUA con 971,8 y 951,0 kg/km², para la totalidad de los lances y aquellos con presencia del recurso objetivo, respectivamente (Fig. 115).

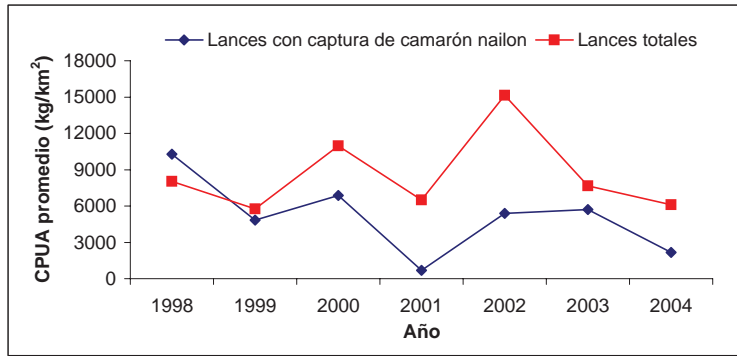


Figura 112. CPUA promedio de langostino colorado determinada en lances realizados entre 1998 y 2004.

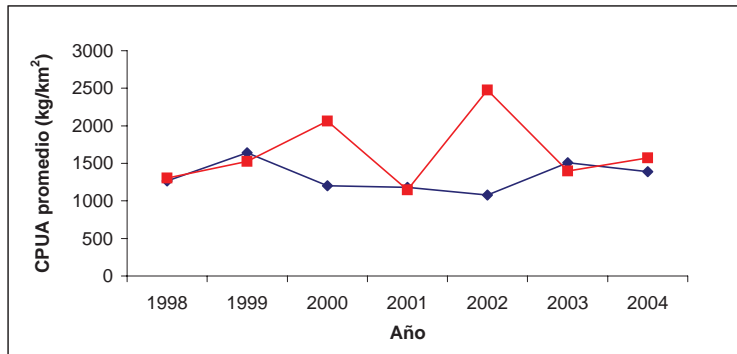


Figura 113. CPUA promedio de merluza común determinada en lances realizados entre 1998 y 2004.

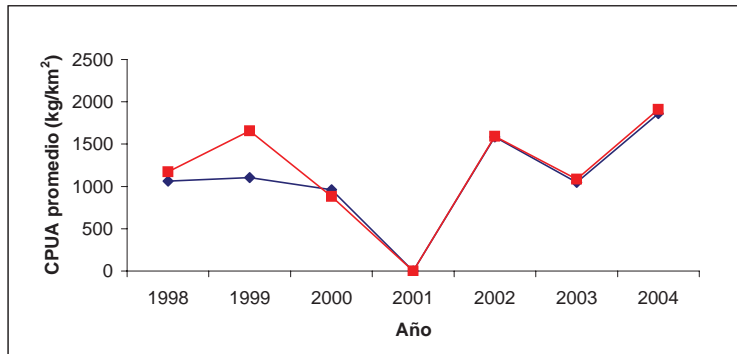


Figura 114. CPUA promedio de pejerreta determinada en lances realizados entre 1998 y 2004.

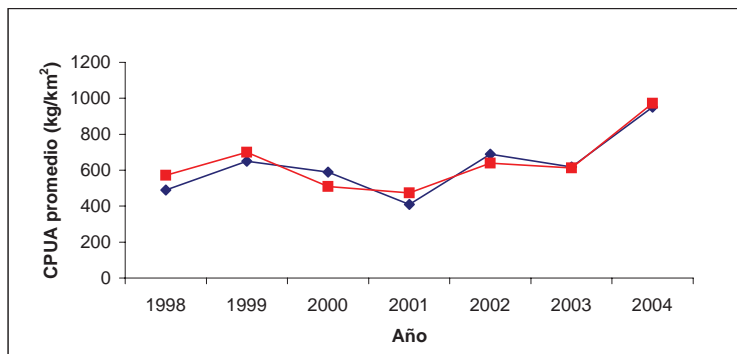


Figura 115. CPUA promedio de lenguado de ojos grandes determinada en lances realizados entre 1998 y 2004.

3.6.2 Análisis por macrozona de la captura por unidad de área (CPUA)

Al analizar la CPUA promedio en términos comparativos por macrozona, se determinó que en el recurso camarón nailon (especie objetivo de los lances de pesca) concentró sus mayores niveles de CPUA promedio (kg/km^2) en la macrozona norte entre 1998 y 2001, alcanzando el máximo el 2000 con $3.752,2 \text{ kg}/\text{km}^2$ (Fig. 116). En tanto, durante los proyectos realizados entre 2002 y 2004 los montos obtenidos en la macrozona sur fueron superiores a los registrados en el norte, con el máximo nivel durante el 2003 con $6.242,8 \text{ kg}/\text{km}^2$ (Fig. 116).

Con respecto a las principales especies identificadas en las capturas, y de acuerdo al análisis de la totalidad de los lances realizados en la zona de estudio, se determinó que en la merluza común la CPUA promedio obtenida fue notoriamente mayor en la macrozona sur, sobretodo al considerar los resultados del 2000 y 2002 con valores de $3.724,1$ y $4.686,8 \text{ kg}/\text{km}^2$, respectivamente. Cabe destacar que la CPUA obtenida en la macrozona norte no registró diferencias significativas y sus valores estuvieron comprendidos entre $835,2 \text{ kg}/\text{km}^2$ (2000) y $1.550,2 \text{ kg}/\text{km}^2$ (2003) (Fig. 117). En los lances con captura de camarón nailon, la CPUA promedio de merluza común registrada en la macrozona norte mantuvo la tendencia descrita anteriormente; sin embargo, sus montos oscilaron entre $857,5 \text{ kg}/\text{km}^2$ (2002) y $1.673,5 \text{ kg}/\text{km}^2$ (2003) (Fig. 117). En tanto, nuevamente se evidenció la mayor abundancia relativa de esta especie en la macrozona sur, con excepción de lo acontecido durante el 2001, 2003 y 2004, donde los niveles de CPUA fueron levemente mayores en el norte (Regiones II a IV) (Fig. 117).

En el pejerrata se estableció la alta abundancia relativa en la macrozona sur, considerando que esta zona registró los montos mas altos de CPUA durante todo el período analizado, tanto para los lances totales como para aquellos con presencia de camarón nailon (Fig. 118). En este sentido, cabe destacar que los registros de CPUA obtenidos en la macrozona norte no presentaron tanta variabilidad en comparación con el sur, estando sus valores comprendidos entre 250 y $631 \text{ kg}/\text{km}^2$ aproximadamente en ambas series de datos analizadas (Fig. 118).

De la misma manera, se comprobó que en el lenguado de ojos grandes a partir de 1999 los registros de abundancia relativa fueron mayores en la macrozona sur, tanto al considerar la totalidad de los lances como aquellos con captura de camarón nailon (Fig. 119). Así, se observó que los valores de CPUA en esta zona disminuyeron hasta el 2001, año a partir del cual se inició un progresivo repunte hasta alcanzar el máximo nivel durante el 2004 ($1.322,6 \text{ kg}/\text{km}^2$ en la totalidad de los lances y $1.250,4 \text{ kg}/\text{km}^2$ en lances con captura del recurso objetivo) (Fig. 119). En tanto, en la macrozona norte sólo se registró un mayor valor de CPUA durante 1998 y una disminución paulatina de la CPUA hasta el 2002, para luego comenzar a incrementar nuevamente sus montos y registrar el máximo durante el 2004 con $777,0$ y $815,2 \text{ kg}/\text{km}^2$ en los lances totales y con captura de camarón nailon, respectivamente (Fig. 119).

En el caso de los crustáceos, los registros obtenidos en la jaiba araña dieron cuenta de un mayor nivel de abundancia relativa en la macrozona sur, considerando que la CPUA registrada en esta zona fue mayor entre 1999 y 2004, alcanzando el máximo durante el 2003, tanto para la totalidad de los lances como para aquellos donde se presentó captura de camarón

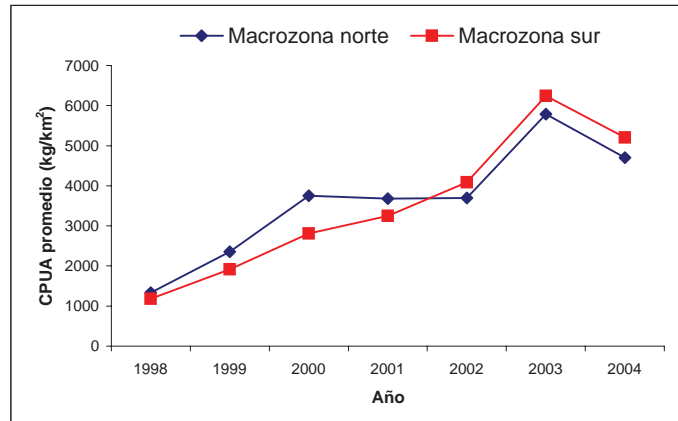


Figura 116. CPUA promedio (kg/km²) determinada por macrozona en el camarón nailon.

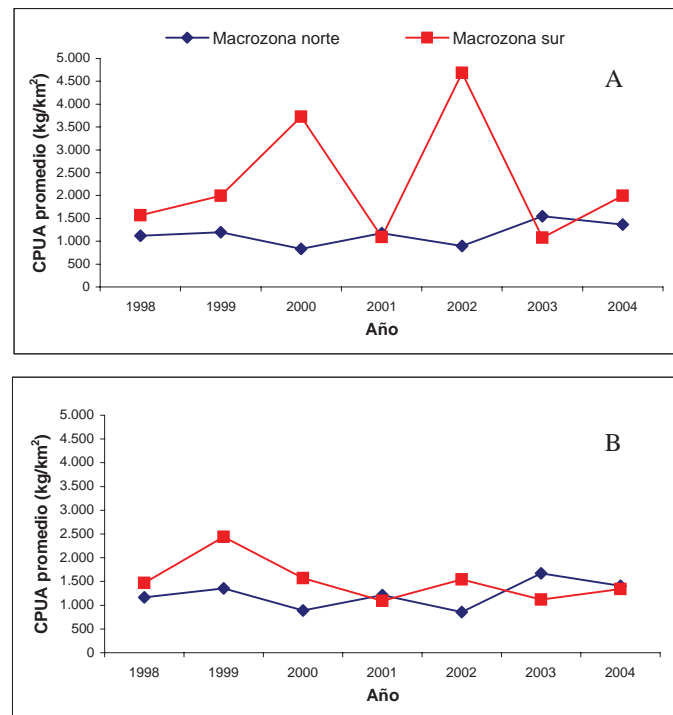


Figura 117. CPUA promedio (kg/km²) determinada por macrozona en merluza común. (A) lances totales, (B) lances con captura de camarón nailon.

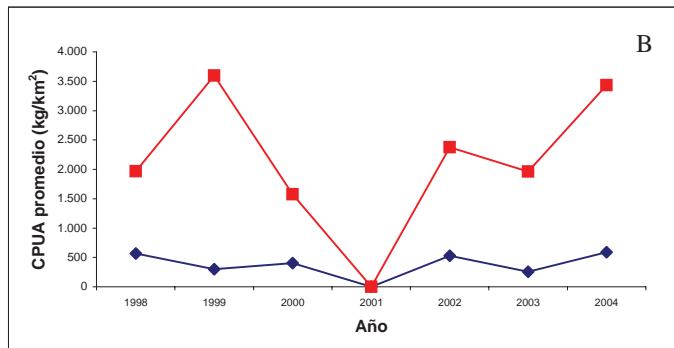
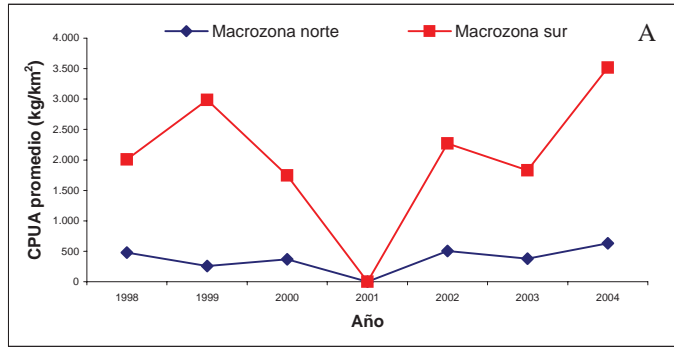


Figura 118. CPUA promedio (kg/km²) determinada por macrozona en pejerreta. (A) lances totales, (B) lances con captura de camarón nailon.

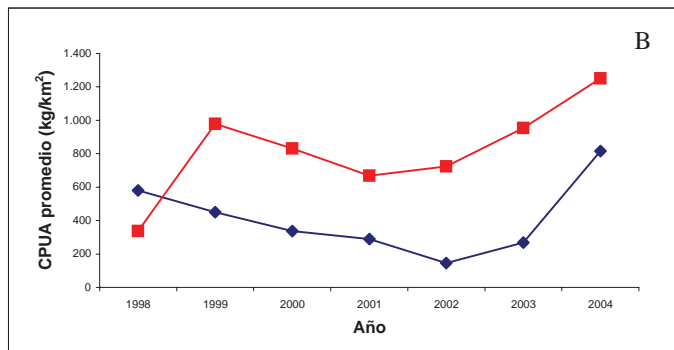
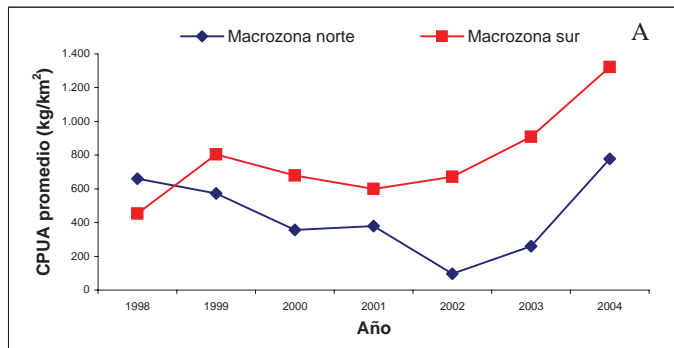


Figura 119. CPUA promedio (kg/km²) determinada por macrozona en lenguado de ojos grandes. (A) lances totales, (B) lances con captura de camarón nailon.

nailon (800,3 y 828,4 kg/km², respectivamente) (Fig. 120). Sin embargo, la excepción se produjo en 1998, registrándose un nivel de CPUA ampliamente mayor en la macrozona norte y cercana a los 10.000 kg/km² en la totalidad de los lances y a 12.000 kg/km² en lances con captura del recurso objetivo. En los años posteriores, los registros de CPUA en esta zona estuvieron por debajo de los 40 kg/km², evidenciando la escasa agrupación del recurso en el norte del país (Fig. 120).

En el langostino colorado, durante la totalidad de los lances de pesca realizados en las zonas estudiadas, se observó variabilidad en los registros de CPUA promedio determinados en el período analizado para ambas macrozonas. Cabe destacar que durante el período 1998-2004 los mas altos niveles de CPUA fueron obtenidos en la macrozona norte, con excepción del 2002 donde la CPUA alcanzó cerca de 20.000 kg/km² en la macrozona sur (Fig. 121). Al considerar solamente los lances con captura de camarón nailon, se obtuvo un bajo nivel de abundancia de langostino colorado en la macrozona sur; por el contrario, se evidenció un mayor nivel de CPUA en la zona norte con fluctuaciones en sus montos a partir de 1998. Es así como durante este año se alcanzó el máximo valor con cerca de 10.290,8 kg/km², los cuales fueron disminuyendo en los años posteriores hasta registrar 3.164,0 kg/km² en el 2004 (Fig. 121).

En el langostino amarillo se determinó una gran fluctuación interanual entre los valores de CPUA promedio registradas en las macrozonas norte y sur. De esta manera y considerando los análisis provenientes de los lances totales se observó que la abundancia relativa presente en la macrozona norte fue superior a la registrada en el sur principalmente entre 1998 y 2000, situación que se revierte entre el 2001 y 2004 (Fig. 122). En tanto, al analizar los lances con captura de camarón nailon, se determinó que si bien prácticamente se mantuvo la tendencia descrita anteriormente, la CPUA registrada el 2002 y 2003 fue superior en la macrozona norte, alcanzando el máximo valor durante el 2002 con 7.992,8 kg/km² (Fig. 122).

En el caso de la jaiba mochilera y considerando que este recurso solamente registró capturas en la macrozona norte, se estableció que en la totalidad de los lances este índice fue en constante aumento hasta el 2003, año en el cual se alcanzó el máximo nivel de CPUA (11.372,5 kg/km²), para posteriormente disminuir y registrar 6.781,0 kg/km² durante el 2004 (Fig. 123). En tanto, en los lances con captura del recurso objetivo, se observó que de igual manera la CPUA aumentó hasta el 2000; sin embargo, a partir del 2002 este índice declinó hasta alcanzar 387,6 kg/km² en el 2004 (Fig. 123).

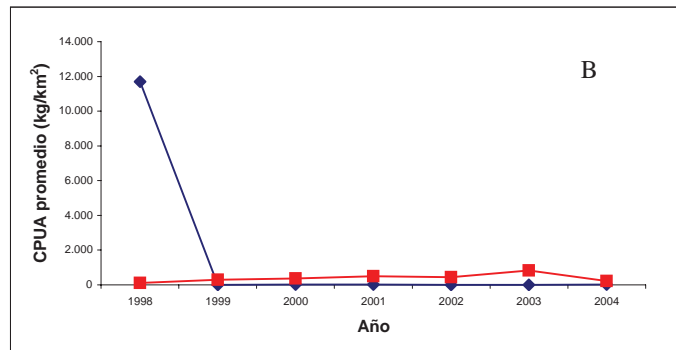
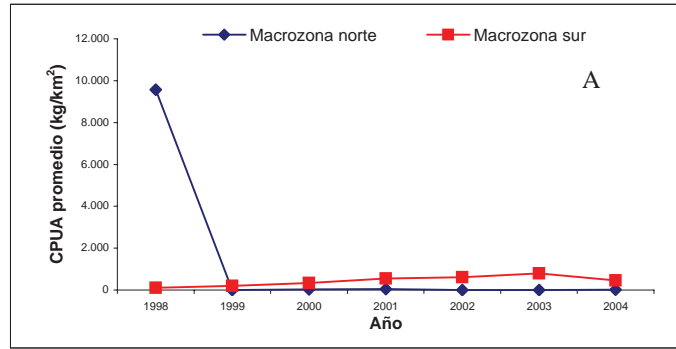


Figura 120. CUA promedio (kg/km²) determinada por macrozona en jaiba araña. (A) lances totales, (B) lances con captura de camarón nailon.

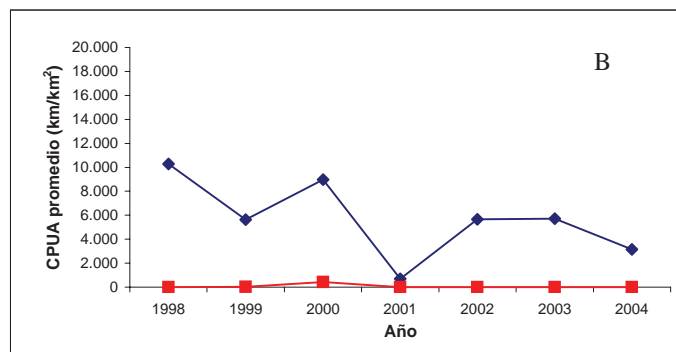
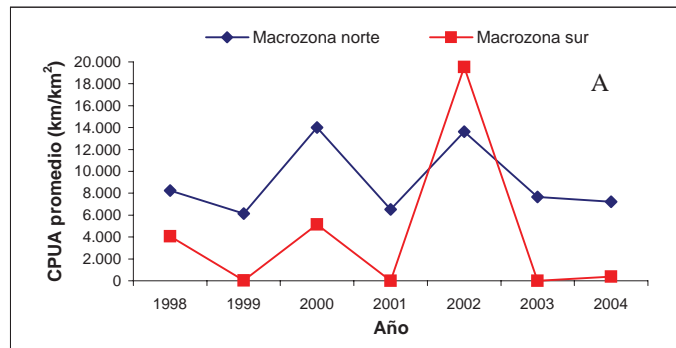


Figura 121. CUA promedio (kg/km²) determinada por macrozona en langostino colorado. (A) lances totales, (B) lances con captura de camarón nailon.

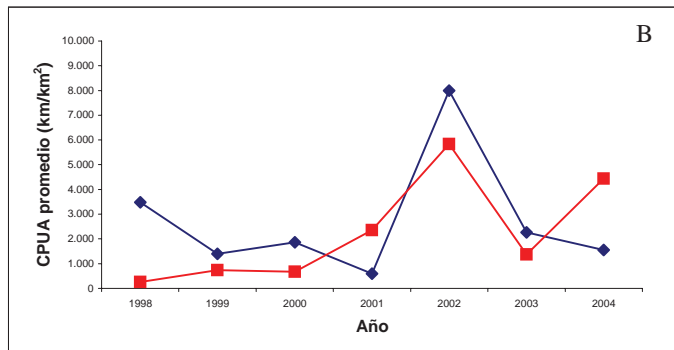
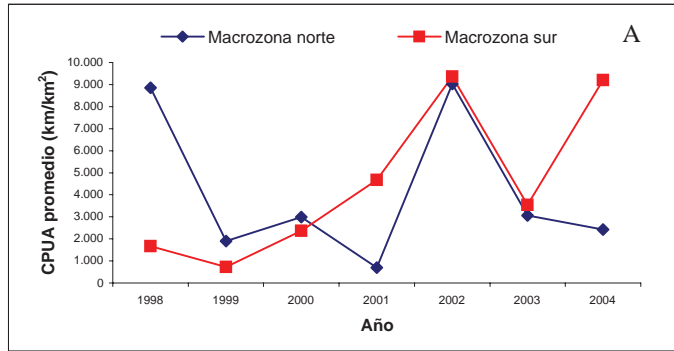


Figura 122. CPUA promedio (kg/km²) determinada por macrozona en langostino amarillo. (A) lances totales, (B) lances con captura de camarón nailon.

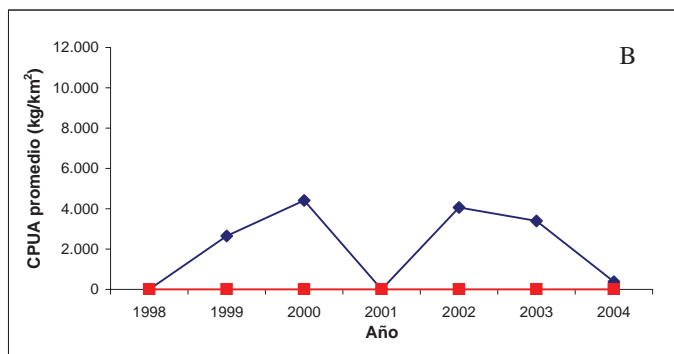
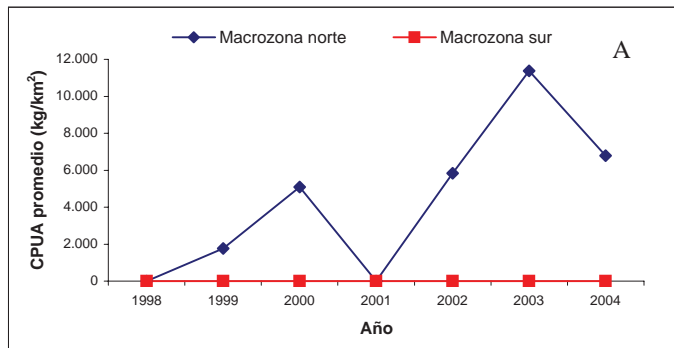


Figura 123. CPUA promedio (kg/km²) determinada por macrozona en jaiba mochilera. (A) macrozona norte, (B) lances con captura de camarón nailon.

3.7 Razón de captura

Con la finalidad de determinar el impacto generado por los lances de pesca que se realizan teniendo al camarón nailon como especie objetivo, sobre la fauna asociada a este recurso se estableció la razón de captura existente entre ellos. De esta manera, en términos globales y considerando la totalidad de los lances de evaluación, este indicador presentó una relación promedio de aproximadamente 4:1, lo cual significa que para obtener 1 kg de camarón nailon se capturaron 4 kg de otros recursos (Fig. 124). En cambio, en los lances con presencia del recurso objetivo, se determinó una relación de aproximadamente 2:1, es decir, que por cada kg de camarón nailon solamente se capturaron 2 kg de fauna acompañante (Fig. 124).

A su vez, se detectó que en términos globales los valores registrados en la razón de captura experimentaron una tendencia a disminuir a través de los años analizados. Así, durante el primer año (1998) se obtuvo por cada kilo de camarón nailon una captura de 7,7 y 4,0 kilos de recursos marinos en la totalidad de los lances y en los cuales hubo presencia del recurso objetivo, respectivamente. De manera posterior, estos montos disminuyeron paulatinamente hasta el 2004, año en el cual se obtuvo un total de 1,9 kilos considerando todos los lances realizados en la zona de estudio y de 0,7 kilos de fauna acompañante en los lances con captura del recurso objetivo (Fig. 125). Así, estos resultados reflejaron una constante reducción en los niveles de captura de organismos marinos asociados al camarón nailon durante la ejecución de los cruceros de prospección.

En cuanto a los principales recursos capturados, identificados en función del aporte en peso (kg) a la captura total, se observó que en la totalidad de los lances los mayores valores pertenecientes a la razón de captura entre jaiba araña y camarón nailon fueron obtenidos en la macrozona sur, zona en la cual alcanzó el máximo valor en 1999 (RC=0,9) y el mínimo durante el 2004 con un monto igual a 0,1 (Fig. 126). En cuanto a los índices registrados en los lances con captura del recurso objetivo prácticamente se observó la misma tendencia descrita anteriormente, sin embargo el máximo valor de la razón de captura registrada en la macrozona sur durante 1999 esta vez alcanzó una relación de 0,4:1 (Fig. 126).

En la jaiba mochilera los mayores registros consignados en la macrozona norte se obtuvieron durante el 2000 y 2003, años en los cuales la razón de captura alcanzó aproximadamente a 0,6 al considerar la totalidad de los lances. Cabe destacar que en el 2004 este valor se redujo prácticamente a la mitad, indicando la menor presencia de este recurso en las capturas de camarón nailon (Fig. 127). A su vez, en los lances con presencia del recurso objetivo quedó en evidencia los menores niveles de captura de jaiba mochilera en todos los años analizados, ubicándose el máximo durante el 2000 (RC=0,3) y el mínimo en el 2004 con un índice de aproximadamente 0,01 kg por cada kilo de camarón nailon capturado en la zona (Fig. 127).

Al analizar la totalidad de los lances en el langostino amarillo, se determinó gran variabilidad entre los valores obtenidos entre 1998 y 2004. En este sentido, el índice más alto en la macrozona sur se obtuvo en el 2000 (RC=3,1), en tanto en la macrozona norte este se alcanzó en el 2002 con un valor de 1,1 (Fig. 128). En los lances con presencia de camarón

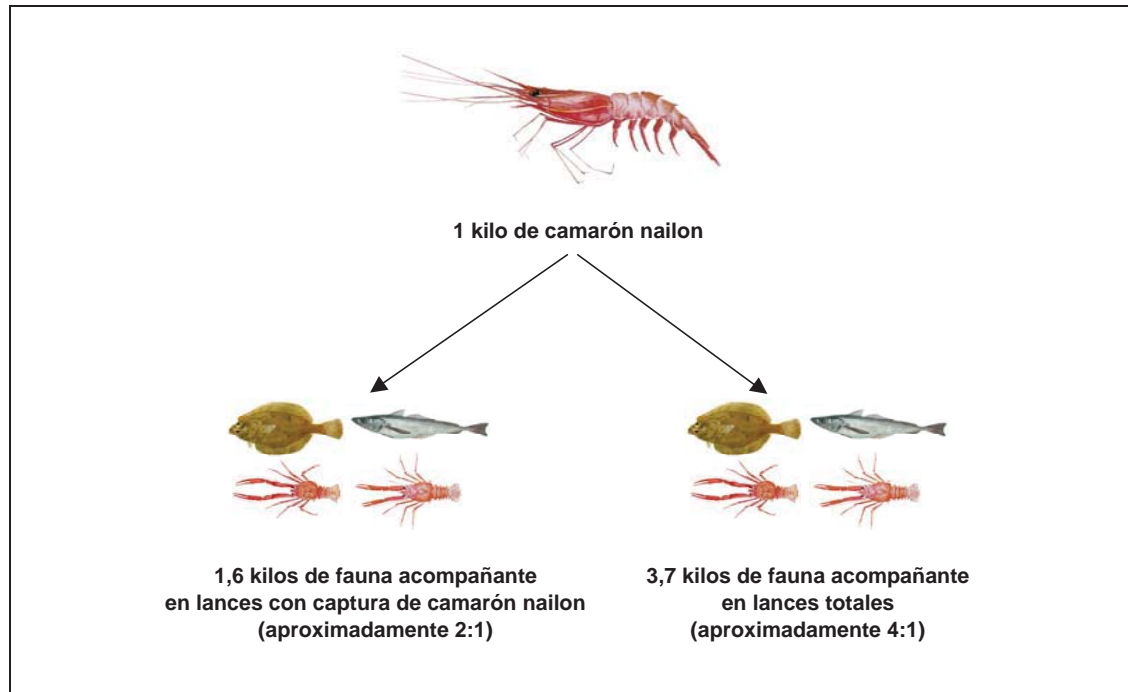


Figura 124. Razón de captura asociada a los lances con captura de camarón nailon y lances totales realizados durante los proyectos de evaluación (1998-2004).

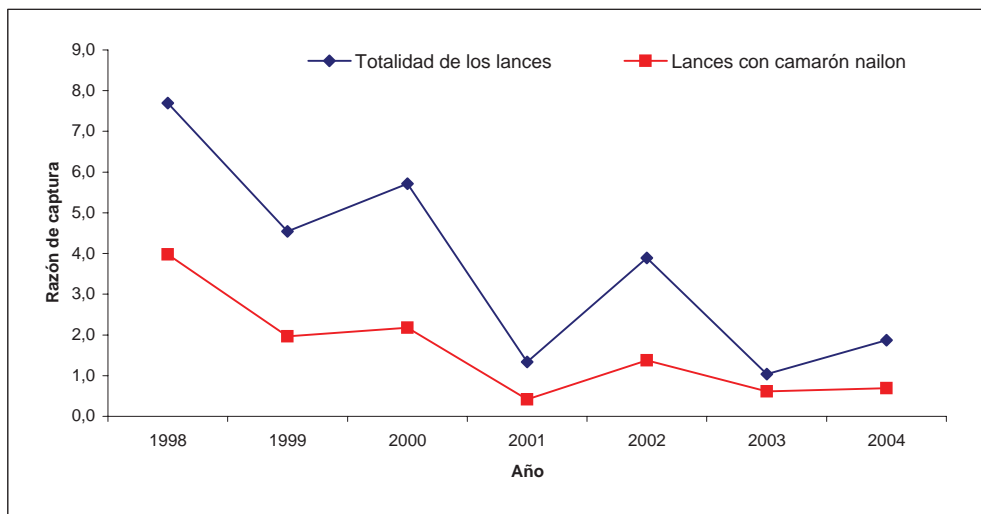


Figura 125. Evolución de la relación de captura obtenida entre los recursos extraídos por cada kilo de camarón nailon durante los proyectos de evaluación directa (1998-2004).

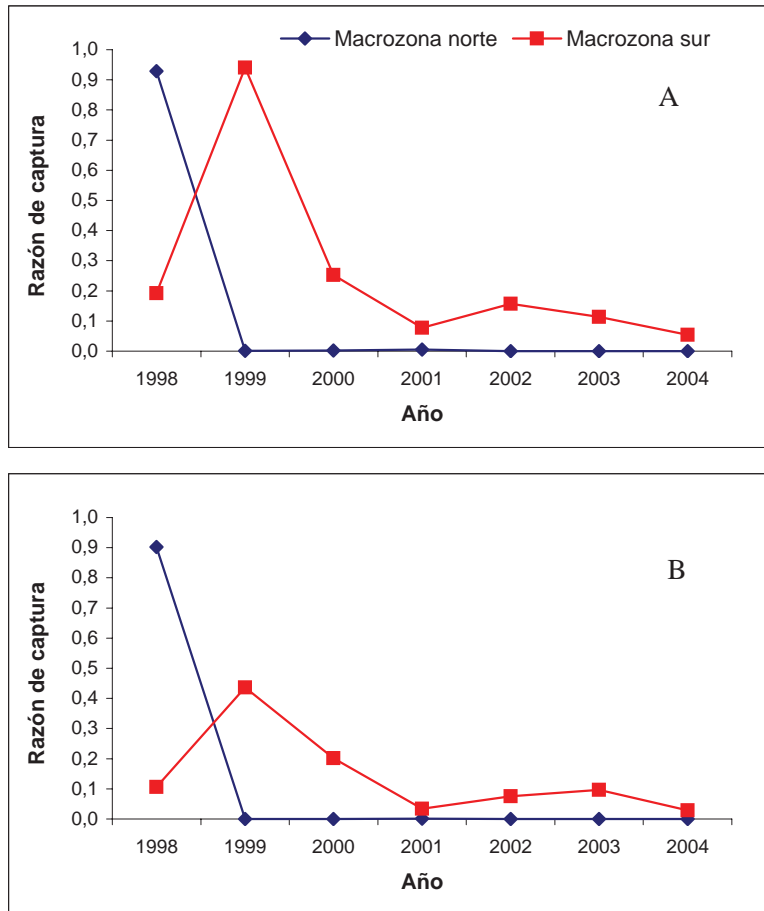


Figura 126. Captura de jaiba araña por cada 1 kilo de camarón nylon determinada en lances totales (A) y lances con camarón nylon (B), entre 1998 y 2004.

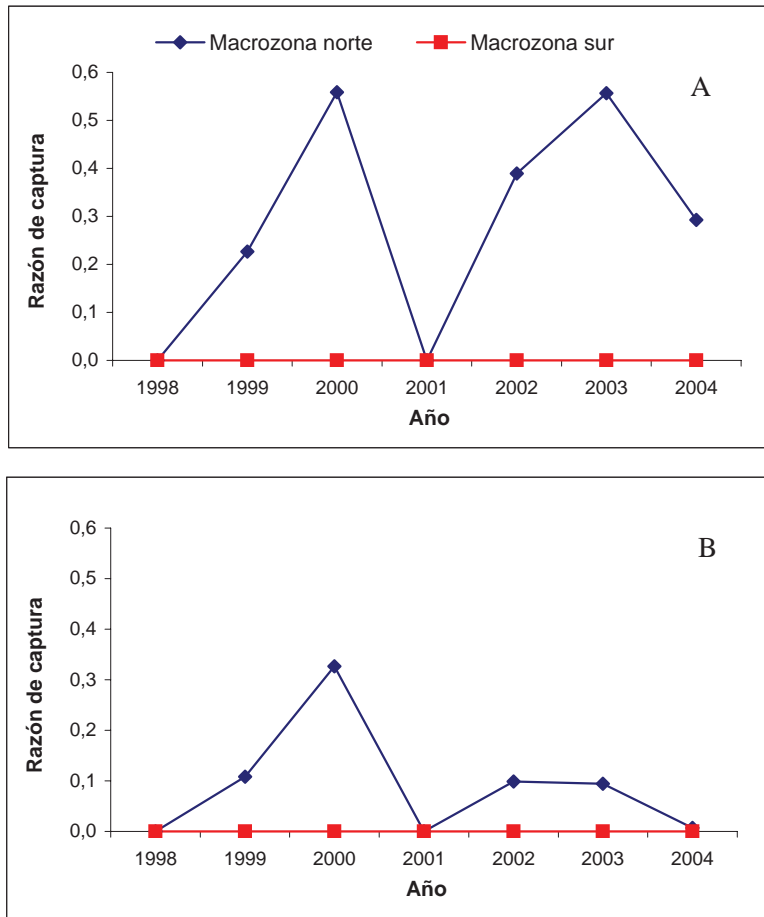


Figura 127. Captura de jaiba mochilera por cada 1 kilo de camarón nylon determinada en lances totales (A) y lances con camarón nylon (B), entre 1998 y 2004.

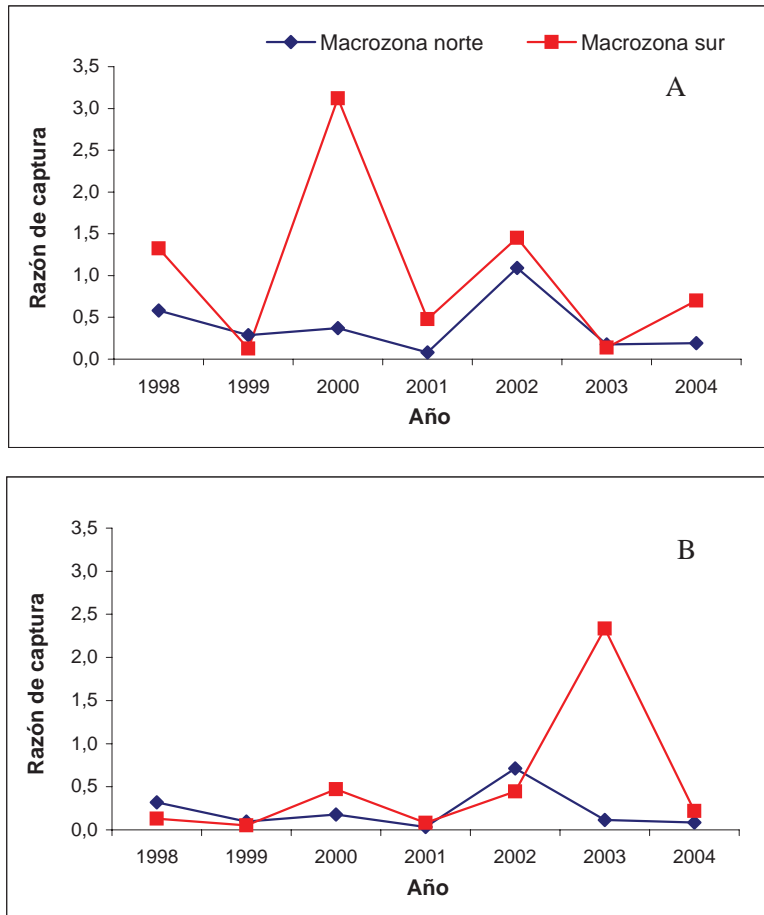


Figura 128. Captura de langostino amarillo por cada 1 kilo de camarón nailon determinada en lances totales (A) y lances con camarón nailon (B), entre 1998 y 2004.

nailon el mayor nivel de captura por cada kilo de recurso objetivo se registró en la macrozona sur con una razón de captura equivalente a 2,3, considerando que durante los años restantes este valor en ambas zonas estuvo por debajo de 0,7 (Fig. 128). En el caso del langostino colorado, tanto en los lances totales como en aquellos con captura de camarón nailon, se observó en la macrozona norte una tendencia a disminuir esta razón hasta alcanzar el mínimo valor en el 2004 (0,2 y 0,03 en los lances totales y en lances con captura de camarón nailon, respectivamente) (Fig. 129).

En la macrozona sur, los valores de la razón de captura fueron menores a los registrados en la macrozona norte, con excepción del 2000 donde por cada kilo de camarón nailon se capturó aproximadamente 3,8 kg de langostino colorado (totalidad de los lances) (Fig. 129). Al considerar los lances con captura del recurso objetivo, en la macrozona sur el único año en el cual se registró presencia de esta especie asociada al camarón nailon fue el 2000, en el cual este índice alcanzó el valor de 0,1 (Fig. 129).

En cuanto a los recursos ícticos, en la merluza común y considerando la totalidad de los lances de pesca ejecutados durante los cruceros de prospección, se estableció que hasta el 2000 se produjo un aumento de la razón de captura en la macrozona sur, alcanzando el valor máximo durante este año (RC=10,0). A partir de ahí comenzó a disminuir hasta registrar los montos mínimos durante el 2003 y 2004 (RC=0,1 y 0,3; respectivamente) (Fig. 130). En tanto, en la macrozona norte los resultados indicaron que este índice se mantuvo prácticamente constante en los años analizados, estando comprendido entre 0,2 (2003) y 0,9 (1998), evidenciando de esta manera el bajo nivel de captura asociado al camarón nailon en esta zona (Fig. 130). Al analizar los lances con captura del recurso objetivo la tendencia descrita anteriormente se mantuvo casi en forma idéntica al considerar la macrozona norte. Sin embargo, en la macrozona sur el índice comenzó a disminuir a partir de 1998, año en el cual se registró el valor más alto y donde por cada kilo de camarón nailon se capturó un total de 2,3 kg de merluza común (Fig. 130).

En el caso del lenguado de ojos grandes, en la totalidad de los lances de pesca el índice fue notoriamente mayor en la macrozona sur y alcanzó su valor máximo durante 1999 (RC=1,8). Posteriormente, este valor comenzó a disminuir hasta registrar el valor más bajo durante el 2004, capturándose en este año 0,1 kg de lenguado por cada 1 kg de camarón nailon. En la macrozona norte la razón de captura no experimentó variaciones considerables en sus montos y registró el mayor valor durante 1998 (RC=0,4) (Fig. 131). En tanto, en los lances con presencia del recurso objetivo, a pesar de observarse prácticamente la misma tendencia descrita anteriormente, la máxima captura de lenguado de ojos grandes registrada por cada kilo de camarón se produjo en el 2000 en la macrozona sur, donde la razón de captura alcanzó una relación de 0,8:1 (Fig. 131).

La razón de captura registrada en el pejerrata durante el período 1998-2004 no fue superior a 0,3 en la macrozona norte, considerando los lances totales y aquellos con captura del recurso objetivo. En tanto, en la macrozona sur este índice alcanzó el máximo en 1998, donde por cada kilo del recurso objetivo fueron capturados 13,4 kg de pejerrata en los lances totales, con una constante disminución de este valor hasta el 2004 (Fig. 132). En cambio, en los lances con presencia de camarón nailon la razón de captura registró el monto más alto

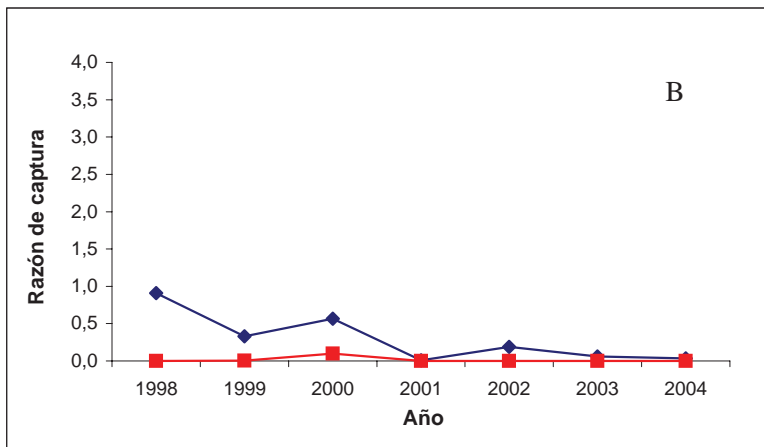
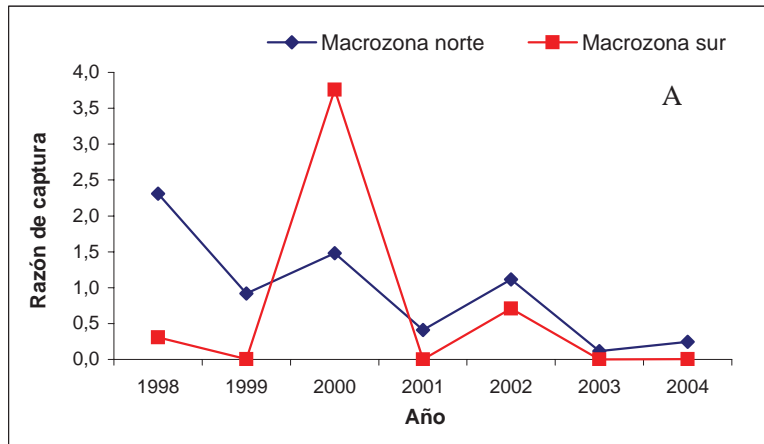


Figura 129. Captura de langostino colorado por cada 1 kilo de camarón nylon determinada en lances totales (A) y lances con camarón nylon (B), entre 1998 y 2004.

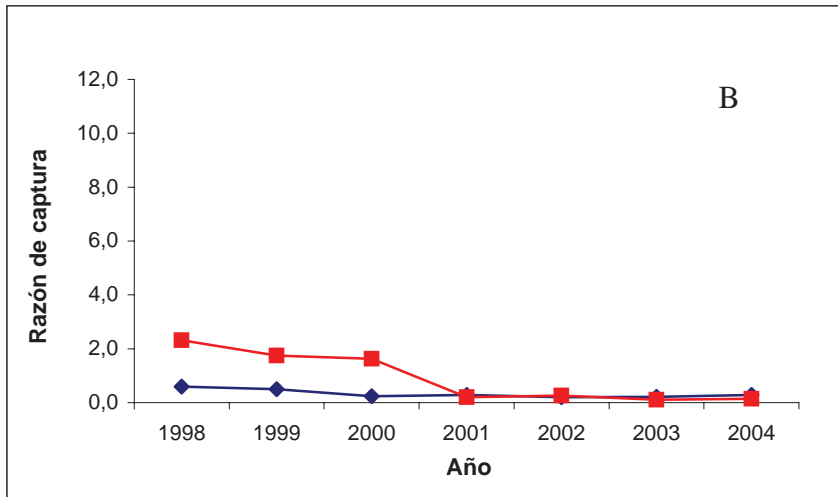
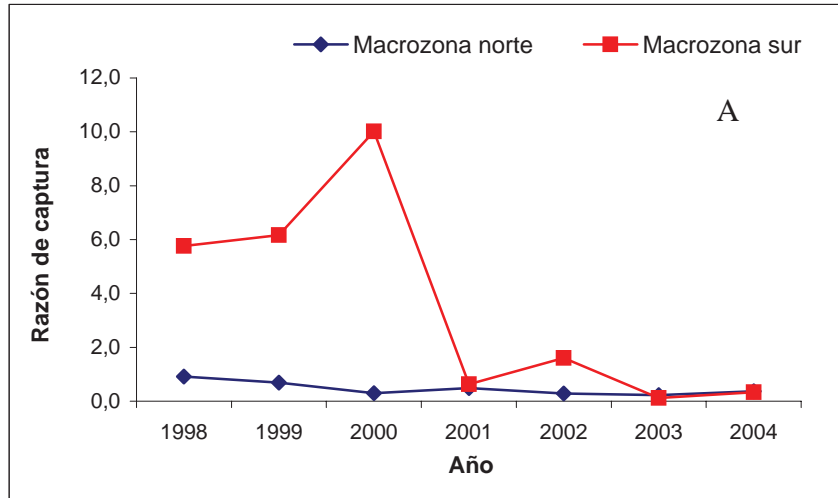


Figura 130. Captura de merluza común por cada 1 kilo de camarón nylon determinada en lances totales (A) y lances con camarón nylon (B), entre 1998 y 2004.

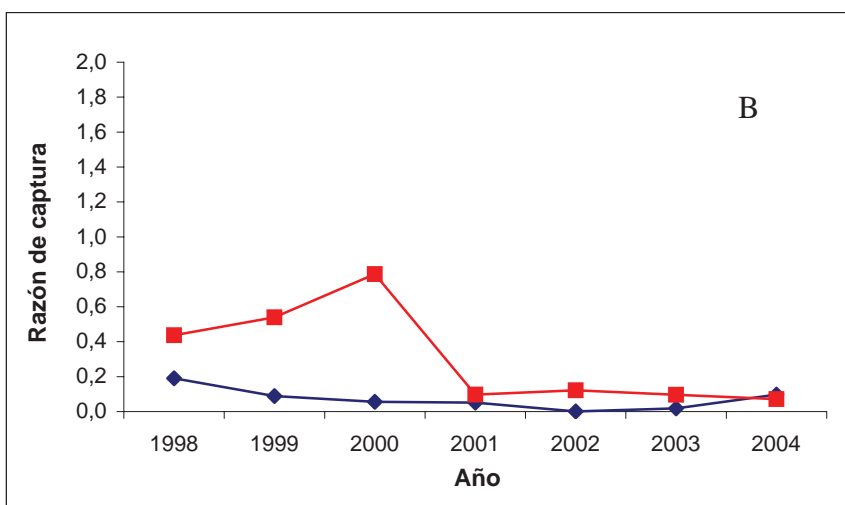
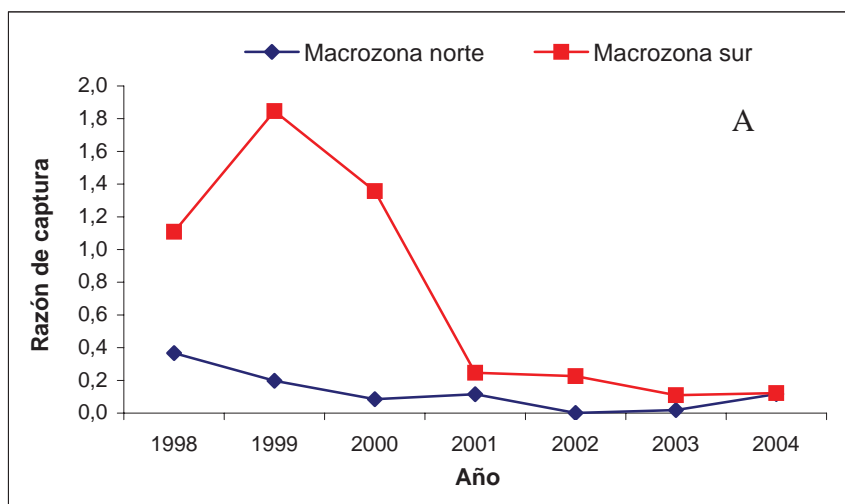


Figura 131. Captura de lenguado de ojos grandes por cada 1 kilo de camarón nylon determinada en lances totales (A) y lances con camarón nylon (B), entre 1998 y 2004.

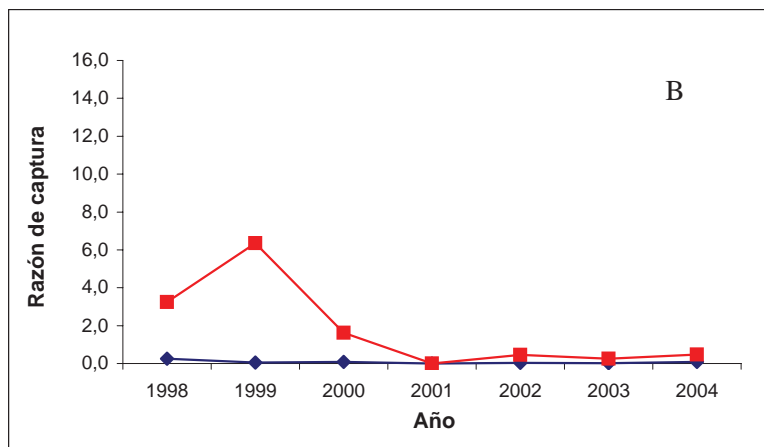
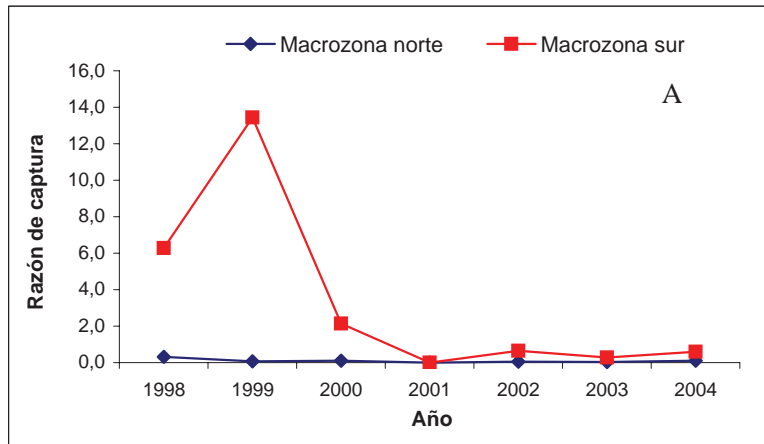


Figura 132. Captura de pejerreta por cada 1 kilo de camarón nylon determinada en lances totales (A) y lances con camarón nylon (B), entre 1998 y 2004.

durante 1999, año en el cual la captura de este recurso registró una relación de 6,4:1 (Fig. 132).

4.0 DISCUSIÓN

En Chile, si bien se han hecho esfuerzos por estudiar los recursos no objetivo que se capturan con redes de arrastre orientada a la extracción de algunas especies de crustáceos, no existe cuantificación de la pesca asociada a dichas pesquerías. Esto, debido principalmente a la dificultad de contar con personal calificado en cada una de las embarcaciones que forman parte de la flota que cumpla labores de identificación y cuantificación de los recursos capturados, así como también a que los capitanes o patrones de las naves no acostumbran a registrar este tipo de información en sus bitácoras diarias de pesca.

De acuerdo a lo anterior, ¿la información generada en los proyectos del Fondo de Investigación Pesquera (FIP) es adecuada para realizar análisis de fauna acompañante?, tomando en consideración la escasez de antecedentes, la respuesta es afirmativa, por cuanto en estos momentos constituyen la única fuente alternativa para obtener datos fiables relativos a las especies capturadas junto a los crustáceos que sean objeto de estudio. Además, estos se han ejecutado en términos temporales de manera periódica a partir de 1996, generando bases de datos con relación a las especies capturadas en los lances realizados en rangos batimétricos y límites latitudinales establecidos en cada uno de los proyectos.

Sin embargo, una limitante que debe ser tomada en cuenta respecto a la información generada con este tipo de proyectos es que han sido ejecutados luego del llamado a concurso público por parte del FIP y de esta manera desarrollados bajo distintas aproximaciones metodológicas. Es así, como las evaluaciones directas de camarón nailon en el período comprendido entre 1998-2005, han sido realizadas por: Universidad Católica del Norte, Universidad de Concepción y Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Cada una de ellas ejecutó los respectivos cruceros de evaluación mediante protocolos de muestreo diferentes, establecidos de acuerdo a las características de distribución del recurso en el área global de estudio, y por lo tanto, se han realizado en diferentes épocas del año, límites latitudinales y rango batimétrico.

En general, este tipo de variaciones entre los grupos de trabajo y por lo tanto de metodologías conlleva en cierta medida a generar diferencias en los análisis realizados a las bases de datos obtenidas de los respectivos proyectos de evaluación. A su vez, se debe tener en cuenta que cada institución cuenta con personal embarcado (jefe de crucero y/o jefe de cubierta) con distintos grados de preparación, ante lo cual la identificación de especies puede resultar difícil y en ciertas ocasiones equivocada en caso de no disponer de formularios o fichas adecuadas para diferenciar los recursos asociados a las pesquerías de crustáceos, lo cual evidentemente genera otra causa adicional de sesgo en la información analizada.

El análisis de las bitácoras de pesca generadas en los cruceros de prospección desarrollados en cada proyecto, aún cuando permite caracterizar y cuantificar con mayor o menor precisión la composición de la fauna acompañante en los lances de pesca, tiene como limitante el haber sido registrada en faenas correspondientes a un plan de investigación desarrollado de acuerdo a previa planificación de las zonas en las que se

ejecutará la navegación y los correspondientes lances. Por lo tanto, es posible aseverar que el desarrollo de este tipo de cruceros impide un seguimiento cabal del recurso objetivo por parte del patrón de pesca toda vez que el área de trabajo se encuentra circunscrita a una propuesta metodológica elaborada por cada uno de los ejecutores.

Adicionalmente, cabe destacar que los resultados presentados en cada proyecto de evaluación en cuanto se refiere a la composición e importancia relativa de las especies constituyentes de la fauna asociada al camarón nailon se realizan sobre la base del análisis de la totalidad de los lances efectuados en el área de estudio, no obstante se debe seleccionar aquellos arrastres en los cuales efectivamente se registró presencia de la especie objetivo (lance exitoso) y analizar aquellas especies acompañantes presentes en el respectivo lance. De esta manera, en la presente investigación se obtuvo un estimado de los montos que realmente se podrían aproximar a lo que ocurre usualmente en las faenas de pesca desarrolladas por la flota comercial que opera sobre el camarón nailon entre las Regiones II y VIII.

Composición de las capturas

Según la Escuela de Ciencias del Mar (1996), debido a las características de diseño y operación de la red de arrastre de fondo en faenas de pesca dirigidas al camarón nailon, se captura una gran variedad de especies en calidad de fauna acompañante. Esto coincidió con los resultados provenientes del análisis de los cruceros de evaluación directa realizados sobre el camarón nailon entre 1998 y 2004 (Acuña *et al.*, 2000; Acuña *et al.*, 2002b; Arana *et al.*, 2003a; Arana *et al.*, 2004a; Arana *et al.*, 2005; Escuela de Ciencias del Mar, 2000a; Roa *et al.*, 1999), en los cuales se determinó la presencia de un total de 63 especies asociadas a las capturas de *H. reedi*, compuesta principalmente por peces y crustáceos (60% y 25%, respectivamente).

De acuerdo con Acuña *et al.* (2000), usualmente la captura de fauna acompañante es superior a la captura de camarón nailon. En efecto, se determinó que la proporción de individuos presentes en los lances de pesca durante los cruceros de prospección fue mayor a la registrada en el recurso objetivo. Sin embargo, hay que destacar que esta situación se presentó fundamentalmente al analizar la totalidad de los lances de pesca efectuados en la zona, por cuanto no sucede lo mismo en aquellos arrastres con presencia de camarón nailon, en los cuales disminuyeron notoriamente los montos, lo cual fue confirmado en los proyectos realizados por Acuña *et al.*, 2002b (FIP 2001-05), Arana *et al.*, 2004a (FIP 2003-05) y Arana *et al.*, 2005 (FIP 2004-10) donde el porcentaje de captura de camarón nailon superó al correspondiente a fauna acompañante.

Como resultado del proyecto FIP 98-03 (Roa *et al.*, 1999) se señaló que una de las especies que dominó las capturas de fauna acompañante entre las Regiones II y IV fue la jaiba araña (*Libidoclaea granaria*), sin embargo, y considerando los resultados obtenidos en el presente proyecto, es posible aseverar que este recurso es característico de las Regiones V a VIII y por lo tanto sus niveles de captura obtenidos en la II Región no corresponden a esta especie. Ante esto, es de suponer que los montos que están registrados en esa base de datos pertenecen a jaiba mochilera (*Lophorochinia parabranchia*), recurso que sí es capturado frecuentemente y con altos niveles en la mencionada región. Cabe

destacar, que a pesar de esto se procesó y analizó la información tal cual apareció en la bitácora de pesca, con la finalidad de no alterar la base de datos original, lo cual evidentemente provocó una distorsión en la serie analizada de jaiba araña y mochilera, respectivamente.

En los resultados generados del análisis de los proyectos FIP (Acuña *et al.*, 2000; Acuña *et al.*, 2002b; Arana *et al.*, 2003a; Arana *et al.*, 2004a; Arana *et al.*, 2005; Escuela de Ciencias del Mar, 2000a; Roa *et al.*, 1999) se determinó que el recurso *L. parabranchia* se capturó frecuentemente y en altos niveles en la II Región; sin embargo, hay que resaltar que en esta zona no se registra una operación sostenida de la flota comercial que opera sobre el camarón nailon, ante lo cual los niveles de captura registrados de esta especie podrían resultar poco representativo a nivel global si se considera una posible extrapolación de los resultados obtenidos en investigaciones respecto a los registrados en la pesquería comercial. A su vez, se podría aseverar que este recurso realmente no es constituyente de la fauna asociada al camarón nailon en esta zona por los motivos mencionados anteriormente.

Según Acuña *et al.* (2002a) durante la ejecución del proyecto FIP 2001-05 la fauna acompañante estuvo constituida por 31 especies, de las cuales 19 correspondieron a peces, nueve a crustáceos y tres a moluscos. Sin embargo, muchos de los recursos allí mencionados no figuraron en la base de datos entregada al FIP, en la cual solamente se encontraron registros pertenecientes a diez especies. Entre estos se encuentran la jaiba mochilera (*L. parabranchia*) y el pejerrata (*Caelorhynchus fasciatus*) que si bien son nombrados en el informe final, sus niveles de captura totales no aparecen en la planilla proporcionada al FIP. Ante esto, se debió proceder a analizar la escasa información presente en dicha base sin los recursos mencionados y asumiendo la posible inducción a errores en la estimación de los resultados obtenidos.

En términos generales, las bitácoras de pesca contenidas en las bases de datos correspondientes a los proyectos FIP 98-03 (Roa *et al.*, 1999), FIP 99-08 (Acuña *et al.*, 2000) y FIP 2001-05 (Acuña *et al.*, 2002b) se encontraron problemas en su estructura ante lo cual debieron ser modificadas para lograr procesarlas y obtener de esta manera la información requerida. Contrariamente a esto, los proyectos restantes (FIP 2000-05, 2002-05, 2003-05 y 2004-05) fueron procesados sin dificultad por cuanto sus bases de datos están estandarizadas en un formato único que facilita la revisión y análisis de los antecedentes en ellas contenidas.

Distribución latitudinal y batimétrica

En el caso del camarón nailon, Acuña *et al.* (2002a) señalaron que este recurso presenta una distribución espacial discontinua y que, a su vez, está caracterizada por la formación de agregaciones. Sin embargo, y en el marco del presente estudio se observó que a diferencia de lo indicado anteriormente, la cobertura espacial fue prácticamente continua aproximadamente entre el norte de la ciudad de Tal Tal hasta el cañón submarino de San Antonio, encontrándose esporádicamente a medida que se avanza hacia el sur, lo cual coincide con lo reportado por Arana *et al.* (2003a), Arana *et al.* (2004a), Arana *et al.* (2005) y Escuela de Ciencias del Mar (2000a).

Tanto en la totalidad de los lances de pesca como en aquellos con captura de camarón nailon analizados durante el presente proyecto, se determinó que la distribución latitudinal de los principales crustáceos identificados como especies acompañantes del camarón nailon, quedó circunscrita principalmente a la macrozona norte (Regiones II a IV). Es así, como se estableció que la jaiba mochilera se presentó mayoritariamente en la II Región, lo cual, y a pesar de los escasos antecedentes respecto a la distribución de esta especie, coincide con lo señalado por Escuela de Ciencias del Mar (2003) y Bahamonde *et al.* (2002b).

Igualmente, los langostinos amarillo (*Cervimunida johni*) y colorado (*Pleuroncodes monodon*) se distribuyeron principalmente entre las Regiones III y IV, lo cual concuerda con lo planteado por Bahamonde *et al.* (2002a) y Bahamonde *et al.* (2002b). En estos se determinó que las zonas con mayor presencia de langostino amarillo y colorado se ubicaron preferentemente de Coquimbo al norte, siendo la principal área de distribución el sector sur de Antofagasta y el norte de Huasco.

Los recursos merluza común (*Merluccius gayi*), lenguado de ojos grandes (*Hipoglossina macrops*) y pejerrata (*C. fasciatus*) se distribuyeron de manera prácticamente continua entre las Regiones II y VIII, aumentando la presencia de estas dos últimas especies de la V Región al sur. Es así, como Roa *et al.* (1999) señalaron característica la presencia de merluza común y lenguado de ojos grandes asociados al camarón nailon en casi toda el área de distribución del recurso objetivo, la que gradualmente va siendo reemplazada por pejerrata mientras se avanza latitudinalmente hacia el sur.

En cuanto a la distribución batimétrica se determinó que tanto en la merluza común como en el lenguado de ojos grandes y pejerrata, al considerar la totalidad de los lances y aquellos con captura de camarón nailon, la abundancia relativa más alta se registró en torno a bajas profundidades y disminuyó en la medida que se avanzó batimétricamente. Esta situación ya ha sido reportada anteriormente en estudios de evaluación de crustáceos Bahamonde *et al.* (2002b), Acuña *et al.* (2004) y Lillo *et al.* (2005) en los cuales estos recursos se distribuyeron principalmente en torno a los 100 y 200 m, con una mayor presencia de pejerrata entre los 200 y 300 m de profundidad. De la misma manera, la presencia de estos recursos disminuyó en la medida que los arrastres se efectuaron en zonas más profundas.

Razón de captura

En las pesquerías de camarones, particularmente en los trópicos se llegan a capturar cerca de 400 especies marinas, las cuales por no formar parte de la especie objetivo son descartadas. Estas pesquerías producen una relación de descarte-camarón de aproximadamente 5:1 en áreas templadas y de 10:1 en los trópicos (Figura 133). Sin embargo, es posible encontrar índices más altos, como es el caso de la pesquería del norte de Australia, donde se registró una relación de 21:1, lo cual esencialmente significa que 21 kg de organismos marinos fueron capturados en orden de obtener 1 kg de camarones. Incluso, se han registrado valores aún más altos en este tipo de pesquerías, como el caso de Venezuela donde se obtiene una relación de 40:1 (Environmental Justice Foundation, 2003).

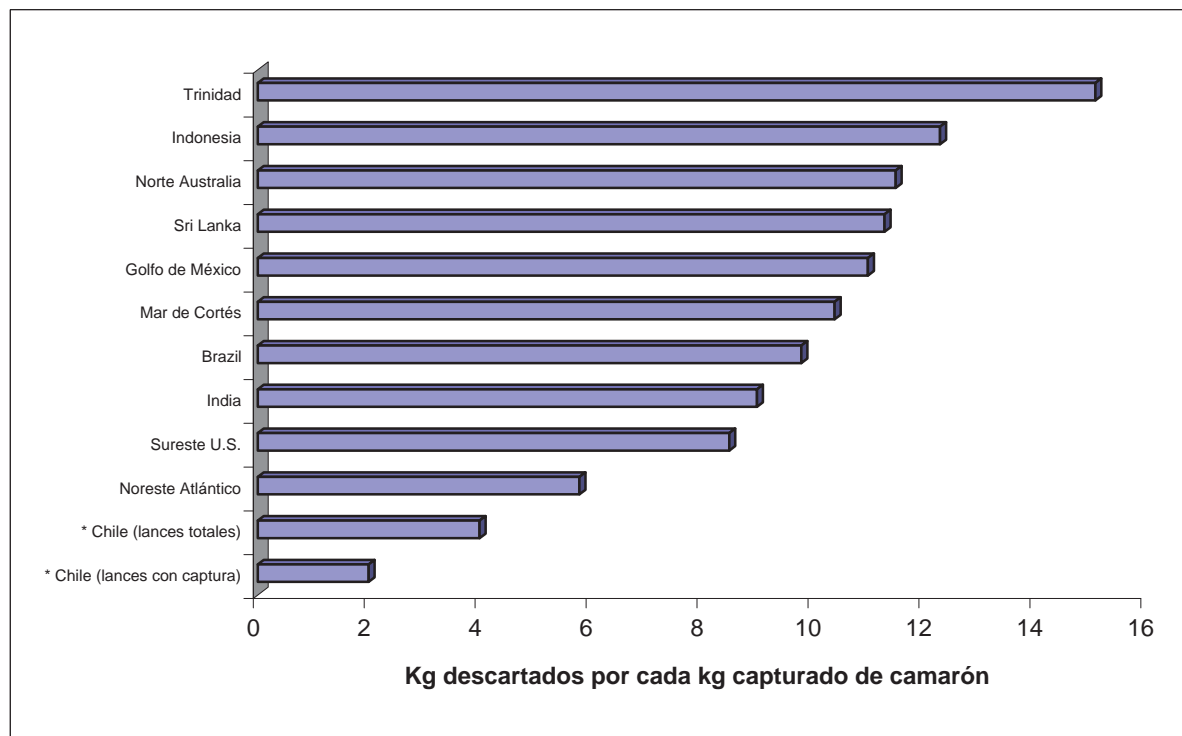


Figura 133. Pesquerías con los índices mas altos de descarte por kilo de camarón capturado.

Fuente: Environmental Justice Foundation, 2003.

* Promedio presente investigación (1998-2004) en lances totales y con captura de camarón.

Según lo determinado en el presente estudio, la situación de estos países no es comparable con lo que sucede en la pesquería de camarones en Chile, por cuanto la relación existente entre fauna acompañante y camarón nailon se determinó como promedio en 4:1 para la totalidad de los lances y en aproximadamente 2:1 en aquellos arrastres con presencia del recurso objetivo.

De acuerdo a lo anteriormente señalado, la razón de captura obtenida durante los lances con presencia de camarón nailon en el transcurso de los proyectos de evaluación, podría ser atribuida a la pesquería comercial realizada sobre esta especie. En este sentido, y considerando los desembarques de *H. reedi* entre las Regiones II y VIII registrados en los Anuarios Estadísticos de Pesca (SERNAPESCA, 1998-2004), se realizó un cálculo aproximado de la cantidad de fauna capturada junto al recurso objetivo y que no es declarada por ser en su gran mayoría descartada debido a la imposibilidad de llevarla a puerto a fin de cumplir con la normativa vigente respecto a porcentajes máximos de captura permitidos.

Así, se determinó que durante 1999 y en términos totales se capturó la mayor cantidad de fauna acompañante, correspondiente a aproximadamente 16.000 toneladas de organismos asociados al camarón nailon, monto que disminuyó en el transcurso de los años de acuerdo a menores desembarques del recurso objetivo y asociado también a una reducción en la razón de captura (Tabla 35).

De la misma manera y en cuanto a las principales especies analizadas, se proyectó su captura en base a la razón determinada por macrozona (Tablas 36 y 37) y se estableció que estos recursos presentaron importantes montos asociados a las capturas de camarón nailon durante el período en estudio. Cabe destacar, que estos valores representan una idea global de lo que se obtiene de fauna por cada kg de *H. reedi* presente en las capturas, ante lo cual este tipo de información debiera ser considerada al momento de establecer medidas de manejo en las respectivas pesquerías. De igual forma, se debería considerar la utilización de dispositivos de escape, los cuales han logrado una disminución exitosa tanto a nivel internacional como nacional de las especies asociadas a las pesquerías de arrastre de crustáceos (Escuela de Ciencias del Mar, 2003).

Aunque el descarte está penalizado por la Ley General de Pesca y Acuicultura, su práctica es recurrente en las embarcaciones y conocida por la autoridad; sin embargo constituye la única alternativa para no exceder los porcentajes mínimos de fauna acompañante aceptados como máximos por viaje de pesca. Es así, que de acuerdo al análisis de las bases de datos de cada proyecto se determinó que los porcentajes máximos permitidos por la autoridad son sobrepasados y no coinciden con lo que realmente se captura. De esta manera, y de no realizarse el descarte post captura en la cubierta de las naves, la embarcación sería multada al efectuarse la fiscalización por parte de las autoridades del desembarque realizado en puerto.

De acuerdo a esto, es preocupante el hecho de que se genere este vacío legal o incertidumbre por el hecho de no poder descartar la captura obtenida y de no tener la posibilidad de desembarcarla en puerto. Por lo tanto, la autoridad pesquera tiene la misión futura de reducir esta problemática mediante la incorporación de tecnologías como lo son

Tabla 35

Proyección de la captura de fauna acompañante (ton) en base a los registros de camarón nailon obtenidos entre 1998 y 2004

Año	Región							Total	
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Camarón nailon (ton)	Fauna acompañante (ton)
1998	1	425	1.554	1.585	0	0	96	3.661	14.644
1999	7	2.841	2.644	2.127	0	0	332	7.951	15.902
2000	11	2.754	1.569	961	0	0	142	5.437	11.961
2001	2	1.060	2.530	1.270	0	0	1	4.863	1.945
2002	0	734	2.183	1.186	0	0	9	4.112	5.757
2003	2	655	1.226	1.692	0	0	14	3.589	2.153
2004	1	425	1.554	1.585	0	0	96	3.661	2.563

Tabla 36
Captura (ton) proyectada en las principales especies de crustáceos en base a los desembarques de camarón nailon
registrados durante el período 1998-2004

Año	Langostino amarillo			Langostino colorado			Jaiba araña			Jaiba mochilera		
	Macrozona Norte	Macrozona Sur	Total	Macrozona Norte	Macrozona Sur	Total	Macrozona Norte	Macrozona Sur	Total	Macrozona Norte	Macrozona Sur	Total
1998	634	216	850	1.800	0	1.800	1.786	179	1.965	0	0	0
1999	537	129	666	1.802	6	1.808	3	1.072	1.074	595	0	595
2000	780	518	1.298	2.446	111	2.556	2	223	225	1.415	0	1.415
2001	122	105	226	34	0	34	6	43	49	0	0	0
2002	2.082	533	2.615	555	0	555	0	90	90	287	0	287
2003	218	3.985	4.203	114	0	114	0	153	153	178	0	178
2004	172	369	541	69	0	69	0	48	48	14	0	14

Tabla 37
Captura (ton) proyectada en las principales especies de peces en base a los desembarques de camarón nailon
registrada durante el período 1998-2004

Año	Merluza común			Lenguado de ojos grandes			Pejerrata		
	Macrozona Norte	Macrozona Sur	Total	Macrozona Norte	Macrozona Sur	Total	Macrozona Norte	Macrozona Sur	Total
1998	1.165	3.898	5.063	377	735	1.112	508	5.465	5.973
1999	2.708	4.307	7.016	490	1.327	1.817	240	15.633	15.872
2000	1.013	1.795	2.808	241	868	1.109	367	1.787	2.154
2001	1.032	261	1.294	184	124	308	0	0	0
2002	581	316	897	3	146	148	114	543	657
2003	399	174	573	35	165	200	47	425	473
2004	575	248	823	193	121	314	168	806	973

los dispositivos de escape que permitan reducir los niveles de fauna asociada a las pesquerías de crustáceos y que fueron exitosamente implementados por Escuela de Ciencias del Mar (2003) principalmente al posibilitar la disminución o eliminación de merluza común y lenguado de ojos grandes como fauna acompañante en faenas dirigidas a la pesca de crustáceos. Otra opción consiste en la posibilidad de modificar el porcentaje de desembarque de especies acompañantes y aprovechar de forma razonable los recursos capturados en vez de ser devueltos al mar ya muertos.

Abundancia relativa (CPUA)

Dado el hecho de que muchas poblaciones animales tienden a formar agregaciones es que las estrategias de muestreo en cada proyecto deben posibilitar la obtención de estimados más precisos de abundancia y densidad de los recursos con un cierto tamaño muestral establecido (Arana *et al.*, 2005). Sin embargo, es posible aseverar que las estimaciones determinadas en el presente estudio presentan algún grado de sesgo por cuanto sus resultados están basados en información generada en diferentes épocas del año como también de lances de pesca realizados en diferentes zonas geográficas, aspectos que afectan de alguna u otra manera la disponibilidad de los recursos. Aún así, los resultados pueden ser utilizados para generar una visión de lo que acontece con los niveles de abundancia de las especies capturadas durante los cruceros de prospección.

En este mismo sentido, se determinó que al analizar por año y considerando lances totales y con captura de camarón nailon se generaron diferencias en los montos de CPUA, los cuales pueden estar asociados a la disponibilidad de las especies de acuerdo a las épocas del año en las que fue ejecutado cada proyecto. De la misma manera, fue posible establecer variaciones en los valores de abundancia relativa en la medida que se analizó por macrozona, situación que da cuenta de la aparición de los recursos que responde a una estratificación latitudinal.

Finalmente, cabe hacer notar que el presente estudio complementa las estimaciones de fauna acompañante registradas en Chile durante la ejecución de los proyectos de investigación desarrollados sobre el camarón nailon y contribuye al conocimiento de los recursos asociados a la pesca de este recurso en cuanto a su distribución latitudinal y batimétrica y niveles de abundancia relativa determinados temporalmente. Cabe destacar que los proyectos de investigación, como son aquellos solicitados por el FIP, pueden incorporar modificaciones tendientes a mejorar sus metodología con la finalidad de generar estimaciones de fauna asociada con menos niveles de sesgo en sus resultados. De esta manera, la conformación de un equipo de trabajo destinado exclusivamente a este tipo de evaluación permitiría unificar criterios en torno a la zona y época de estudio, así como también a la incorporación de personal embarcado capacitado en la identificación de especies mediante la utilización de planillas especialmente diseñadas para tal efecto.

5.0 CONCLUSIONES

Del análisis de los siete cruceros de investigación realizados sobre el camarón nailon entre 1998 y 2004 y de acuerdo a los objetivos establecidos, es posible concluir lo siguiente:

Índices de abundancia relativa

1. En el camarón nailon la CPUA promedio (kg/km^2) aumentó paulatinamente hasta el 2003, año en el cual se registraron $6.242,8 \text{ kg}/\text{km}^2$. En el 2004, este indicador disminuyó a $5.202,7 \text{ kg}/\text{km}^2$ con motivo de los menores montos registrados en todas las regiones prospectadas (con excepción de la VI Región), en comparación con los años anteriores.
2. Al analizar por macrozona se determinó que tanto en la merluza común, como en el pejerrata y lenguado de ojos grandes los mayores niveles de abundancia relativa, considerando los lances totales y aquellos con presencia de camarón nailon, fueron mayores en la macrozona sur, lo cual concuerda con los montos de captura registrados en estos recursos en dicha zona.
3. En tanto, y en el caso de los crustáceos, se observó que en ambas series de datos analizadas la jaiba mochilera y el langostino colorado presentaron una mayor abundancia relativa en la macrozona norte. Por su parte, el langostino amarillo registró en la totalidad de los lances una CPUA promedio mas alta entre 1998 y 2000 en la macrozona norte, en los años siguientes esta fue superior en la macrozona sur. En los lances con captura de camarón nailon, prácticamente se repitió el patrón descrito anteriormente, sin embargo entre el 2002 y 2003 la CPUA promedio fue mas alta en la macrozona norte.
4. Por último, se determinó en la jaiba araña la mayor CPUA promedio en la macrozona sur, tanto en la totalidad de los lances como en aquellos con presencia de camarón nailon. La excepción se produjo durante 1998, donde este índice fue mayor en la macrozona norte, situación atribuida a un error de identificación de especies.

Composición de las capturas

1. Durante los cruceros de prospección realizados entre 1998 y 2004 se determinó en términos generales y considerando la totalidad de los lances y aquellos con captura de camarón nailon, la presencia de 63 especies. De estas, 38 correspondieron a peces, 16 a crustáceos, tres a moluscos y seis fueron clasificadas en el ítem otros recursos.
2. En lances de investigación se determinó que la captura total de fauna acompañante fue ampliamente superior a la registrada de camarón nailon. Sin embargo, al efectuar el análisis de las capturas en lances con presencia del recurso objetivo se estableció que durante los proyectos ejecutados durante el 2001 y 2003, la proporción de captura de camarón nailon fue mayor que la registrada en la fauna acompañante (70,7% y 61,9%, respectivamente).

3. De acuerdo a los registros de captura, se determinó que las especies mas importantes en relación a su aporte en peso al total fueron: langostino amarillo, langostino colorado, jaiba mochilera, jaiba araña, merluza común, lenguado de ojos grandes y pejerrata. Debido a esto, los análisis en forma detallada fueron realizados para estos recursos.

Distribución geográfica y batimétrica

1. En términos generales, se determinó que la distribución de las especies analizadas es distinta a lo largo de la costa de Chile. Así, en la macrozona norte existió predominio de crustáceos, representados principalmente por la jaiba mochilera en la II Región y por los langostinos amarillo y colorado en las Regiones III y IV. En tanto, en la macrozona sur, apareció en mayor medida la jaiba araña, la cual se distribuyó de manera continua entre las Regiones V y VIII.
2. En la merluza común y el lenguado de ojos grandes la distribución fue prácticamente continua entre las Regiones II y VIII. En el caso del pejerrata, se observó que su presencia fue mayormente significativa en las regiones de la macrozona sur, apareciendo especialmente en los lances con captura del recurso objetivo principalmente entre las Regiones V y VII.
3. La distribución batimétrica de los principales crustáceos analizados se determinó entre 231 y 410 m para jaiba araña y langostino colorado, entre 231 y 470 m en la jaiba mochilera y entre 111 y 230 m en el langostino amarillo.
4. En el caso de los peces, se determinó que la merluza común, el lenguado de ojos grandes y pejerrata se concentraron principalmente entre 81 y 230 m. A partir de esta última, la presencia de los recursos mencionados disminuyó notoriamente.

Razón de captura

1. Al considerar la totalidad de los lances de pesca realizados durante los cruceros de evaluación se determinó que en orden a obtener 1 kg de camarón nailon fueron capturados 4 kg de otros recursos (4:1). En cambio, al analizar los lances dirigidos a la especie objetivo o con presencia de camarón nailon esta relación disminuyó en promedio a 2:1.
2. De acuerdo a lo anterior se desprende que en Chile la razón de captura es la más baja entre los valores comparados con otros lugares del mundo donde se desarrollan pesquerías de crustáceos con redes de arrastre de fondo.
3. En términos globales, se determinó que en el transcurso de los años en los cuales se ejecutaron los proyectos de evaluación se produjo una disminución en las capturas de fauna acompañante asociada al camarón nailon. Esto, reflejado en la reducción de los valores obtenidos en la razón de captura a partir de 1998, tanto en los lances totales como en aquellos con presencia de camarón nailon.

6.0 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acuña, E., R. Alarcón, H. Arancibia, L. Cid, A. Cortés, L. Cubillos, P. Haye, R. León, G. Martínez & S. Neira. 2004.** Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo entre la II y VIII Regiones, año 2004. Informes Técnicos, FIP/IT 2004/11: 405 pp.
- Acuña, E., H. Arancibia, L. Cid, R. Alarcón, L. Cubillos & A. Sepúlveda. 2002a.** Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2001. Informe Final Proyecto FIP 2001-05. Universidad Católica del Norte. Informes Técnicos, FIP-IT/2001-05: 209 pp.
- Acuña, E., H. Arancibia, R. Roa, R. Alarcón, C. Díaz, A. Mujica, F. Winkler & L. Cid. 1997.** Análisis de la pesquería y evaluación indirecta del stock de camarón nailon (II a VIII Regiones). Informe final, FIP 95-06. Universidad Católica del Norte, Coquimbo, 186 pp.
- Acuña, E., L. Cid, S. Zúñiga, K. Soria & A. Cortés. 2002b.** Pesca experimental de crustáceos con trampas entre la II y IV Regiones. Informes Técnicos FIP, FIP/IT N° 2001-22: 169 pp.
- Acuña, E., M.T. González & M. González. 2003.** Pesquería de langostinos y camarón nailon en el norte de Chile. En: Actividad Pesquera y de Acuicultura en Chile. E. Yáñez (ed.), Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, 263-287 pp.
- Acuña, E., E. Pérez, M. Berríos, L. Cid, J. Moraga, A. Mujica & R Alarcón. 2000.** Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, 1999. Informe Final, FIP 99-08. Universidad Católica del Norte, Coquimbo, 208 pp.
- Alverson, D.L. 1967.** A study of demersal fishes and fisheries of the Northeastern Pacific Ocean. Univ. of Washington, Seattle, 312 pp.
- Alverson, D.L. 1994.** A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fish. Tech. Pap., 339: 233 pp.
- Alverson, D. & W. Pereyra. 1969.** A study of demersal fishes and fisheries of the Northeastern Pacific Ocean. An evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecast. J. Fish. Res. Bd. Canada, 26: 1985-2001.
- Andrade, H. & P. Baez. 1980.** Crustáceos decápodos asociados a la pesquería de *Heterocarpus reedi* Bahamonde, 1955, en la zona central de Chile. Bol. Mus. Hist. Nat., Valparaíso, 10: 65-67.

- Arana, P. 1970.** Crecimiento relativo del camarón nailon, *Heterocarpus reedi*, de la costa de Valparaíso. *Inv. Marinas*, 1(6): 111-138.
- Arana, P. & M. Tiffou. 1970.** Madurez sexual, sexualidad y fecundidad del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*). *Inv. Mar.*, 1(11): 261-284.
- Arana, P. & A. Nakanishi. 1971.** La pesquería del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) frente a la costa de Valparaíso. *Inv. Mar.*, 2(4): 61-92.
- Arana, P. & L. Noziglia. 1975.** Aspectos biológicos y pesqueros del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) en la costa central de Chile. Simposio sobre Ciencia Pesquera, Ensenada, Baja California, México, 16-22 de febrero de 1975.
- Arana, P., L. Noziglia & G. Yany. 1976.** Crecimiento, reproducción, factor de condición y estructura poblacional del camarón nylon (*Heterocarpus reedi*) (Crustacea: Decapoda: Caridea). *Cienc. y Tec. del Mar, CONA* 2: 1-61.
- Arana, P. & A. Guerrero. 2002.** Disposiciones legales vigentes para la explotación de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), langostino amarillo (*Cervimunida johni*) y langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*), año 2002. Informe Convenio Marco, N°2/2002: 63 pp.
- Arana, P., M. Ahumada & A. Guerrero. 2002.** Pesca exploratoria de camarones de aguas profundas en las Regiones V y VI, año 2002. Informe Final. *Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 20/2002: 167 pp.
- Arana, P., M. Ahumada & A. Guerrero. 2003a.** Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2002. (Proyecto FIP N° 2002-05). Informe Final. *Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 05/2003: 318 pp.
- Arana, P., R. Bustos, M. Ahumada & A. Guerrero. 2003b.** Distribución y abundancia de los recursos gamba (*Haliporoides diomedae*) y camarón navaja (*Campylonotus semistriatus*), en las Regiones V, VI y VII, año 2003. Informe final. *Estud. Doc., Pont. Univ. Católica Valparaíso*, 17/2003: 141 pp.
- Arana, P., M. Ahumada, A. Guerrero, S. Palma, P. Rosenberg, T. Melo, D. Queirolo, R. Bahamonde, M.A. Barbieri & C. Canales. 2004a.** Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2003 (Proyecto FIP N°2003-05). Informe Final. *Estud. Doc., Pont. Univ. Católica de Valparaíso*, 06/2004: 297 pp.
- Arana, P., M. Ahumada, S. Palma, T. Melo, D. Queirolo, A. Guerrero, R. Bahamonde, M.A. Barbieri, J. Cortés, J.C. Quiroz & B. Leiva. 2004b.** Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2004 (Proyecto FIP N°2004-10). Preinforme Final. *Estud. Doc. Pont. Univ. Católica Valparaíso*, 21/2004: 259 pp.

- Arana, P., M. Ahumada, S. Palma, T. Melo, D. Queirolo, A. Guerrero, R. Bahamonde, M.A. Barbieri, J. Cortés, J.c: Quiroz & B. Leiva. 2005.** Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 2004 (Proyecto FIP N°2004-10). Informe Final. Estud. Doc. Pont. Univ. Católica de Valparaíso, 21/2004: 259 pp.
- Arana, P. 2004.** Disposiciones legales vigentes para la explotación de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), langostino amarillo (*Cervimunida johni*) y langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*), año 2004. Informe Técnico, N°5/2004: 85 pp.
- Bahamonde, N. 1955.** Hallazgo de una especie nueva de *Heterocarpus* en aguas chilenas: *H. reedi* n. sp. Inv. Zool. Chil., 2: 105-114.
- Bahamonde, R., C. Canales, M.A. Barbieri, B. Leiva, P. Arana, S. Palma & T. Melo. 2002a.** Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo entre la II y VIII Regiones, año 2001. Informes Técnicos FIP/IT 2001-06: 202 pp.
- Bahamonde, R., C. Canales, M.A. Barbieri, B. Leiva, P. Arana, A. Guerrero, M. Ahumada, S. Palma, P. Rosenberg, T. Melo, D. Queirolo, C. Hurtado, E. Gaete, N. Silva, P. Galvez & E. Molina. 2002b.** Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo entre las Regiones II y VIII, año 2002. Informes Técnicos FIP/IT 2002-06: 229 pp.
- Bahamonde, R., C. Canales, M.A. Barbieri, B. Leiva, P. Arana, A. Guerrero, M. Ahumada, J. Cortés, J. Quiroz, T. Melo, D. Queirolo, C. Hurtado & P. Gálvez. 2004.** Evaluación directa de langostino colorado y langostino amarillo entre las Regiones II y VIII, año 2003. Informes Técnicos FIP/IT 2003-31: 229 pp.
- Bustos, R. & P. Arana. 2003.** Pesquería de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) y gamba (*Haliporoides diomedae*) desarrollada por Pesquera Quintero S.A. en las Regiones IV, V y VI: enero-marzo, 2003. Informe Técnico Pesquera Quintero, N°1/2003: 68 pp.
- Bustos, R., J.C. Orellana & P. Arana. 2004.** Análisis de las faenas extractivas realizadas por Pesquera Quintero S.A. entre las Regiones IV y VII: Global año 2003. Informe Técnico Pesquera Quintero, N°6/2003: 154 pp.
- Canales, C., C. Montenegro, T. Peñailillo, H. Pool & C. Vicencio. 1999.** Evaluación indirecta del stock de camarón nailon en el litoral de la II a VIII Regiones, año 1997. Informe Final Proyecto FIP 97-24. Instituto de Fomento Pesquero. Informes Técnicos, FIP-IT/97-24: 129 pp.
- Cook, R. 2001.** Magnitud y efectos de la mortalidad causada por las artes de pesca en las capturas incidentales. En: Conferencia de Reykjavik sobre la pesca responsable en el ecosistema marino. 50 pp.

- Escuela de Ciencias del Mar (UCV). 1996.** Evaluación directa del stock de camarón nailon en la zona centro-norte. Informe Final, FIP 96-09. Estud. Doc., Universidad Católica de Valparaíso, 335 pp.
- Escuela de Ciencias del Mar (UCV). 2000a.** Evaluación directa de camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado, año 2000. Informe Final, FIP 2000-05. Estud. Doc., Universidad Católica de Valparaíso, 315 pp.
- Escuela de Ciencias del Mar (UCV). 2000b.** Selectividad de redes de arrastre en la pesquería de camarón nailon. Informe Final, FIP 99-17. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 10/2000: 347pp.
- Escuela de Ciencias del Mar (UCV). 2000c.** Evaluación langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*), en la región centro-sur de Chile, año 2000. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 20/2000: 142 pp.
- Escuela de Ciencias del Mar (UCV). 2003.** Evaluación de dispositivos de reducción de fauna acompañante en las pesquerías de crustáceos demersales. Informe final, FIP 2001-23. Estud. Doc., Univ. Católica de Valparaíso, 02/2003: 304 pp.
- Environmental Justice Foundation (EJF). 2003.** Squandering the seas: How shrimp trawling is threatening ecological integrity and food security around the world.
- Guzmán, G. 2003.** Crustáceos chilenos: Orden Decápoda. Guías de identificación y biodiversidad fauna chilena. Apuntes de zoología, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. 28 pp.
- Isarankura, A.P. 1971.** Assesment of stocks of demersal fish off the west coast of Thailand and Malasia. Indian Ocean Fisheries Comisión Rome, Rome, IOC/DEV/71/20: 20 pp.
- Illanes, J.E. & O. Zúñiga. 1971.** Contribución a la morfología del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) de la zona central de Chile. Invest. Mar., 2(1): 1-20.
- Kong, I. & R. Meléndez. 1991.** Estudio taxonómico y sistemático de la ictiofauna de aguas profundas capturadas entre Arica e isla Mocha (18°30' – 38°30' L.S.) Estud. Oceanol. , 10: 1-81.
- Kong, I., R. Meléndez & G. Henríquez. 1988.** Los peces Ophidiiformes de aguas profundas entre Arica e Isla Mocha. Estudios Oceanológicos.
- Koyama, T. 1974.** Study of the stern trawl. Bull. Tokai. Reg. Fish. Res. Lab., 77: 171 – 247.
- Lamilla, J. 1986.** *Bathyraja albomaculata* (Norman, 1937): primer registro para las costas de Chile (Chondrichthyes, Rajidae). Bol. Soc. de Biol. Concep. Chile, 57: 177-182.

- Lillo, S., J. Olivares, M. Braun, E. Díaz, S. Núñez, A. Saavedra, J. Saavedra & R. Tascheri. 2005.** Evaluación hidroacústica de merluza común, año 2004. Informe final, FIP 2004-09: 166 pp.
- Meléndez, R. & D. Meneses. 1989.** Tiburones del talud continental recolectados entre Arica (18°19'S) e isla Mocha (38°30'S), Chile. *Invest. Mar.*, 17: 3-73.
- Melo, T., P. Arana, P. Pavez, C. Hurtado, J. Marabolí & D. Queirolo. 2003.** Evaluación de dispositivos de reducción de fauna acompañante en las pesquerías de crustáceos demersales. Informe Final Proyecto FIP 2001-23. *Estud. Doc., Univ. Católica Valparaíso*, 02/2003: 204 pp.
- Ojeda, P. & S. Avilés. 1987.** Peces oceánicos chilenos. En: J.C. Castilla (ed.). *Islas oceánicas chilenas. Conocimiento científico y necesidades de investigación.* Ediciones Universidad Católica de Chile, 247-270.
- Orellana, J.C., R. Bustos & P. Arana. 2004.** Análisis de las faenas extractivas realizadas por Pesquera Quintero S.A. entre las Regiones IV y VII: Enero – mayo, 2004. Informe Técnico Pesquera Quintero, N°7/2004: 130 pp.
- Pequeño, G. 1971.** Sinopsis de Macruriformes de Chile. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile*, 32: 269-298.
- Pequeño, G. & E. D'Ottone. 1987.** Diferenciación taxonómica de los lenguados comunes de Valdivia, Chile (Osteichthyes, Bothidae). *Rev. Biol. Mar., Valparaíso*, 23(1): 107-137.
- Pequeño, G. & J. Lamilla (1985).** Estudio sobre una colección de rayas del sur de Chile (Chondrichthyes, Rajidae). *Rev. Biol. Mar., Valparaíso*, 21(2): 225-271.
- Retamal, M. 1981.** Catálogo ilustrado de los crustáceos decápodos en Chile. *Gayana (zool.)*, 44: 110 pp.
- Retamal, M.A. 1994.** Los decápodos de Chile. Universidad de Concepción, Dirección de Docencia, 256 pp.
- Roa, R., F. Tapia, L. Cid, M. Lépez, C. Díaz & H. Arancibia. 1999.** Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII Regiones, año 1998. Informe Final FIP-IT/98-03. Universidad de Concepción, Concepción, 115 pp.
- Sparre, P. & S.C. Venema. 1997.** Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. *FAO Fish. Tech. Pap.*, N°306, Rev. 2. Roma, FAO, 420 pp.
- Thompson, S. 1992.** *Sampling.* J. Wiley & Sons, 344 pp.

- Troadec, J.P. 1980.** Utilization of resource survey results in stock assessment. En: Selected lecture notes from the CIDA/FA/CECAF seminar on fishery resource evaluation. Rome, FAO, Canada Funds-in-trust, FAO/TF/INT 180 Suppl.: 139-152.
- Wewrtmann, I. & S. Echeverría. 2004.** Fauna acompañante de la pesca de *Heterocarpus vicarius* (Decapoda: Pandalidae) en la costa pacífica de Costa Rica, América Central. Escuela de Biología, Museo de Zoología y CIMAR.
- Yáñez, E., H. Trujillo, M.A. Barbieri y T. Melo. 1974.** Distribución y abundancia relativa estacional de los recursos disponibles a un arte de arrastre merlucero frente a la costa de Valparaíso (otoño, invierno y primavera 1972). *Inv. Mar.*, 5(4): 111-125 pp.
- Yáñez, E. 1974.** Distribución y abundancia relativa estacional de los recursos disponibles a un arte de arrastre camarero frente a la costa de Valparaíso (invierno y primavera 1972). *Inv. Mar.*, 5(5): 126-137 pp.
- Yáñez, E. & M.A. Barbieri. 1974.** Distribución y abundancia relativa estacional de los recursos disponibles a un arte de arrastre camarero frente a la costa de Valparaíso (invierno 1973). *Inv. Mar.*, 5(6): 138-156 pp.
- Ziller, S. 1993.** Crecimiento, mortalidades y talla de primera captura del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) en la zona de Valparaíso. Tesis, Escuela de Ciencias del Mar, UCV, 132 pp.