

# INFORME TÉCNICO

---

## *DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFÍA BIOLÓGICA*

---

**BIOMASA Y ESTRUCTURA DEL ZOOPLANCTON FREnte A LA  
COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA DURANTE 2006  
(CRUCEROS IMECOCAL 0602, 0604, 0607)**

**ZOOPLANKTON BIOMASS AND STRUCTURE OFF THE  
WESTERN COAST OF BAJA CALIFORNIA DURING 2006  
(IMECOICAL CRUISES 0602, 0604, 0607)**

---

---

Bertha E. Lavaniegos  
José Luís Cadena Ramírez  
Patricia García García



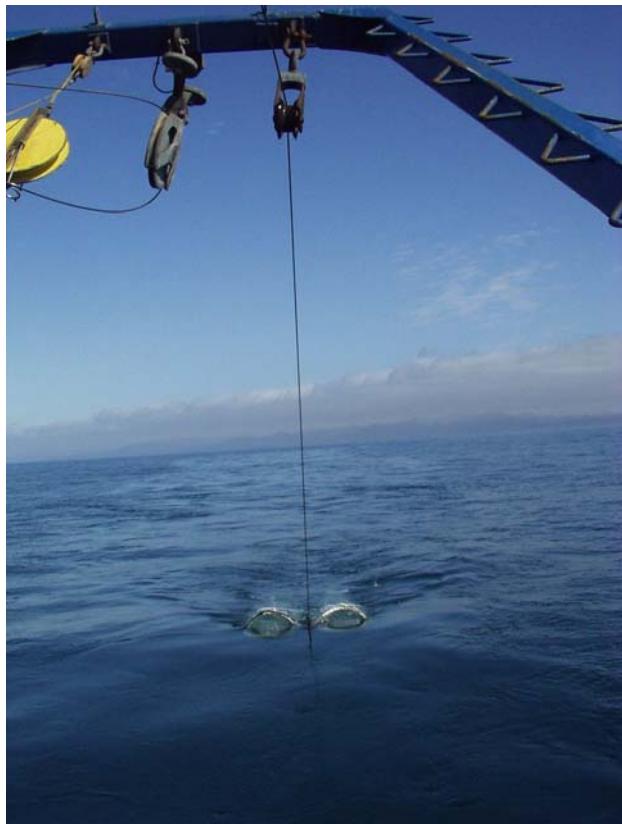
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA**

No. 96023

**BIOMASA Y ESTRUCTURA DEL ZOOPLANCTON FREnte A LA  
COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA DURANTE 2006  
(CRUCEROS IMECOCAL 0602, 0604, 0607)**

**ZOOPLANKTON BIOMASS AND STRUCTURE OFF THE  
WESTERN COAST OF BAJA CALIFORNIA DURING 2006  
(IMECOICAL CRUISES 0602, 0604, 0607)**

Bertha E. Lavanegos  
José Luís Cadena Ramírez  
Patricia García García



Departamento de Oceanografía Biológica  
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada  
Km 107 Carretera Tijuana-Ensenada. Apdo. Postal 2732  
22800 Ensenada, Baja California, México  
[berlav@cicese.mx](mailto:berlav@cicese.mx)

Informe Técnico  
Technical Report

Julio 2009  
July 2009

## CONTENIDO CONTENTS

---

RESUMEN	
ABSTRACT .....	3
1. INTRODUCCIÓN	
INTRODUCTION .....	3
1.1 Objetivos	
Objetives .....	7
2. MÉTODOS	
METHODS.....	7
2.1 Colecta y preservación de muestras	
Samples collection and preservation .....	7
2.2 Análisis de laboratorio	
Laboratory Analysis .....	9
2.3 Tratamiento de los datos	
Data processing.....	9
3. BIOMASA DEL ZOOPLANCTON	
ZOOPLANKTON BIOMASS .....	11
3.1 Biomasa de zooplancton durante 2006	
Zooplankton biomass during 2006 .....	11
3.2 Biomasa de zooplancton en el contexto del periodo 1951-1984 (cruceros CalCOFI)	
Zooplankton biomass in the context of the period 1951-1984 (CalCOFI cruises) .....	13
4. ABUNDANCIA POR GRUPOS TAXONÓMICOS	
ABUNDANCE OF TAXONOMIC GROUPS .....	16
4.1 Abundancia total y relativa durante 2006	
Total and relative abundance during 2006 .....	16
4.2 Patrones de distribución durante 2006	
Distributional patterns during 2006.....	17
Copepoda .....	17
Euphausiacea.....	19
Ostracoda .....	19
Amphipoda.....	19
Appendicularia.....	19
Doliolida .....	19
Salpida.....	19

Pteropoda .....	19
Chaetognatha.....	27
Siphonophora .....	27
Medusae .....	27
Ictioplancton .....	27
 4.3 Composición del zooplancton de 1997 a 2006 (serie IMECOCAL)	
Zooplankton structure from 1997 to 2006 (IMECOCAL time-series) .....	32
 5. AGRADECIMIENTOS	
AKNOWLEDGEMENTS .....	34
 6. LITERATURA CITADA	
LITERATURE CITED .....	34
 7. APÉNDICE I.– DATOS DE LOS ARRASTRES Y BIOMASA DEL ZOOPLANCTON	
APPENDIX I. – DATA OF TOWS AND ZOOPLANKTON BIOMASS .....	36
Tabla 1. IMECOCAL 0602 .....	36
Tabla 2. IMECOCAL 0604 .....	38
Tabla 3. IMECOCAL 0607 .....	39
Tabla 4. Volumen de organismos grandes excluidos de la medición de biomasa chica Volume of large organisms excluded in the measurement of small biomass .....	41
 8. APÉNDICE II.– DATOS DE ABUNDANCIA DE ZOOPLANCTON POR GRUPOS	
TAXONÓMICOS EN ESTACIONES NOCTURNAS	
APPENDIX II. – DATA OF ZOOPLANKTON ABUNDANCE BY TAXONOMIC GROUPS IN NIGHTTIME STATIONS .....	42
Tabla 5. IMECOCAL 0602 .....	42
Tabla 6. IMECOCAL 0604 .....	45
Tabla 7. IMECOCAL 0607 .....	47

---

## RESUMEN

En este reporte anual del macrozooplancton de la Corriente de California en su sector mexicano, se presentan datos de volumen desplazado de zooplancton, así como de abundancia y distribución de los principales grupos taxonómicos colectados en tres cruceros IMECOCAL realizados en 2006. Este fue el tercer año de altos volúmenes de zooplancton. La biomasa de febrero 2006 (mediana =  $100 \mu\text{l m}^{-3}$ ) representó un incremento de 33% respecto al invierno de 2005 y fue la máxima de invierno dentro del periodo 1997-2006. Tal incremento obedeció a la abundancia de copépodos combinada con grupos gelatinosos (sifonóforos, medusas y ctenóforos), así como algunos pterópodos grandes (*Corolla*). La biomasa de abril fue similar a la de febrero. Sin embargo, la cobertura de muestreo fue menor en abril, particularmente en la plataforma costera. La mayor abundancia de copépodos y eupáusidos en el Golfo de Ulloa fue registrada en julio 2006, no obstante que el área total mostró una disminución de 19% en su biomasa respecto a julio 2005. La comunidad de zooplancton estuvo dominada en 2006 por copépodos, eupáusidos, quetognatos y sifonóforos, los cuales representaron 80-86% de la abundancia total. Las apendicularias fueron importantes en primavera y verano. Entre los organismos del megapláncton que disminuyeron en 2006 respecto al año previo estuvieron las larvas filosoma de la langosta roja (*Panulirus interruptus*), los estomatópodos y las paralarvas y juveniles de cefalópodos.

## 1. INTRODUCCION

El programa Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California (IMECOCAL) fue creado con el fin de monitorear el sector mexicano de la Corriente de California. Dicho sector se extiende por poco más de 600 millas náuticas a lo largo de la península de Baja California y 80% de su área ( $24-32^\circ\text{N}$ ) es recorrida trimestralmente durante los cruceros

## ABSTRACT

In this annual report of the macrozooplankton in the Mexican sector of the California Current, we present data of zooplankton displacement volume, as well as abundance and distribution of the main taxonomic groups collected in three IMECOCAL cruises performed in 2006. This was the third year of high zooplankton volumes. Biomass of February 2006 (median =  $100 \mu\text{l m}^{-3}$ ) represented an increase of 33% in relation to the winter 2005, and was the maximal from winter in the period 1997-2006. That increment was due to the abundance of copepods combined with gelatinous groups (siphonophores, medusae, and ctenophores), as well as some large pteropods (*Corolla*). April biomass was similar to that from February, but the sampling coverage was less in April, particularly in the coastal shelf. The highest abundance in copepods and euphausiids in the Gulf of Ulloa was recorded in July 2006, despite the total area showed a decrease of 19% in biomass respect to July 2005. The zooplankton community was dominated in 2006 by copepods, euphausiids, chaetognaths, and siphonophores, which represented 80-86% of the total abundance. The appendicularians were important in spring and summer. The megaplanktonic organisms decreasing in 2006 respect to the previous year were the phylosoma larvae of the spiny lobster (*Panulirus interruptus*), the stomatopods, and the cephalopod's paralarvae and juveniles.

## 1. INTRODUCTION

The IMECOCAL program (Spanish acronym of the Mexican investigations of the California Current) was created to monitor the Mexican sector of the California Current. This sector extends by around 600 nautical miles along the Baja California peninsula, and 80% of its area ( $24-32^\circ\text{N}$ ) is monitored by the IMECOCAL cruises in every season of

## IMECOCAL (Fig. 1).

El Sistema de la Corriente de California (SCC) se compone de tres corrientes básicas. La Corriente de California propiamente dicha, fluye hacia el ecuador llevando agua fría y baja en salinidad, mientras que las contracorrientes llevan agua más salina y cálida hacia el norte. La Contracorriente Costera fluye por la costa y la Contracorriente Subsuperficial de California por la pendiente continental. La fuerza e interacción dinámica de estas corrientes determina la productividad biológica del sistema. Por esta razón, la colecta de material biológico durante los cruceros IMECOCAL lleva aparejada la realización de mediciones fisicoquímicas de la columna de agua, estrechamente acopladas.

the year (Fig. 1).

The California Current System (CCS) is composed of three basic currents. The California Current transports cool and low salinity water toward the equator, while the countercurrents carry more saline and warm water. The Coastal Countercurrent flows along the coast and the California Undercurrent by the continental slope. The strength and dynamic interaction of these currents determine the biological productivity of the system. Therefore, the biological sampling during the IMECOCAL cruises is narrowly coupled to physicochemical measurements of the water column.

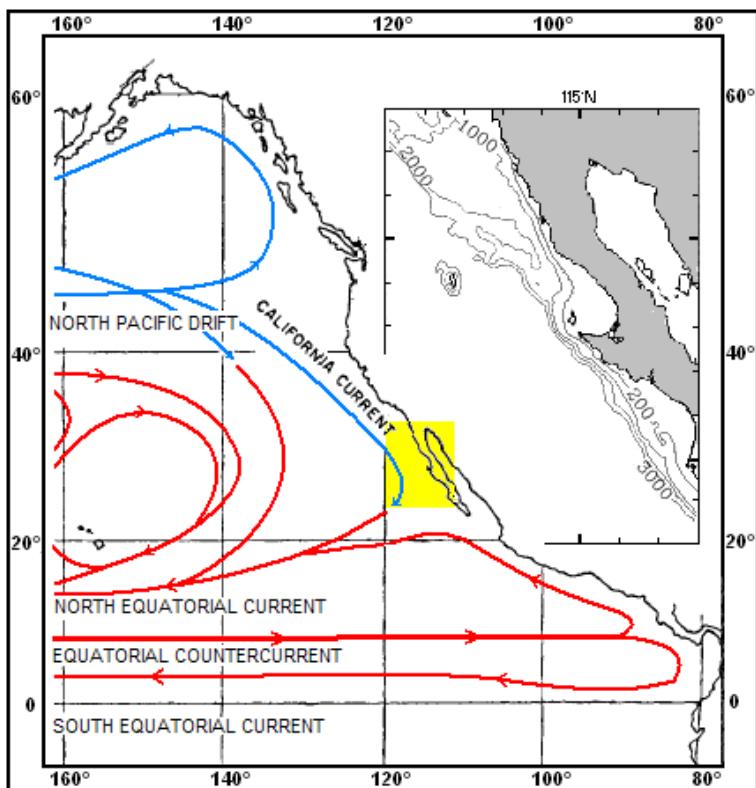


Figura 1. Corrientes del Pacífico Norte y Ecuatorial (tomadas de Svedrup *et al.* 1942). Las líneas azules y rojas ilustran las corrientes frías y cálidas respectivamente. El área de estudio está en amarillo, ampliada a la derecha para mostrar la batimetría (m).

Figure 1. Currents of the North and Equatorial Pacific (after Svedrup *et al.* 1942). Blue and red lines show cool and warm currents respectively. The study area is in yellow, enlarged at right to display bathymetry (m).

El plan de estaciones de los cruceros IMECOCAL es una adaptación del programa estadounidense *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations* (CALCOFI). Al mantener las mismas posiciones y distancia entre

The station grid of the IMECOCAL cruises is an adoption of the North American program California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations (CALCOFI). The position and distance among the sampling stations is the same,

estaciones de muestreo se posibilita una comparación objetiva con los datos históricos generados por dicho programa en la región de Baja California durante 1951-1985. Por otro lado, el mantenimiento de una frecuencia trimestral de colecta, permite realizar comparaciones con el monitoreo contemporáneo de CALCOFI en el sector de California.

En el presente reporte presentamos resultados preliminares de zooplancton de las muestras colectadas con redes bongo durante los cruceros IMECOCAL de 2006. Con ello se ponen a disposición de la comunidad científica datos de volumen desplazado de zooplancton, así como de abundancia de grupos funcionales durante un ciclo estacional.

El enfriamiento superficial ocurrido durante la segunda mitad de 2005 continuó hasta febrero 2006 (Fig. 2a). Posteriormente se registraron anomalías positivas de temperatura excepto en estaciones costeras de la línea 120. Las anomalías negativas de salinidad superficial comenzaron a desvanecerse en 2006 tras haber permanecido por casi cuatro años en el SCC (Fig. 2b). No obstante, subsistió la baja salinidad en la Línea 120. La racha de baja concentración de clorofila continuó en 2006 (Peterson et al., 2006) debido probablemente a un intenso pastoreo (Gaxiola-Castro et al., 2008), sugerido por altas biomassas de zooplancton durante febrero y abril de 2006. En el presente reporte presentamos los datos de biomasa de zooplancton correspondientes a 2006, comparándolos con valores del muestreo por CALCOFI (1951-1984) y por IMECOCAL (ver informes técnicos de zooplancton de los cruceros efectuados entre 1997 y 2005: <http://imecocal.cicese.mx/texto/prod/tecnic.htm>).

allowing an objective comparison with historical data generated by that program in the region off Baja California during 1951-1985. Besides, the use of the quarterly frequency of sampling allows the comparisons with the contemporaneous CALCOFI program in the sector off California.

The contribution of the present report is to present preliminary data of the zooplankton collected with bongo nets during the IMECOCAL cruises of 2006. With this we make available to the scientific community data of zooplankton volume as well as abundance of functional groups during a seasonal cycle.

The surface cooling observed during the second half of the year 2005 continued until February 2006 (Fig. 2a). Further, positive temperature anomalies were recorded excepting coastal stations from line 120. Negative anomalies of surface salinity started to finish after four consecutive years in the CCS (Fig. 2b). The tendency of low chlorophyll concentrations continued in 2006 (Peterson et al., 2006) probably due to intensive grazing (Gaxiola-Castro et al., 2008), considering the high zooplankton biomass recorded in February and April 2006. In the present report we present data of zooplankton biomass for 2006, and will be compared with values of the CALCOFI sampling (1951-1984) and by IMECOCAL (see zooplankton technical reports from cruises performed between 1997 and 2005):

<http://imecocal.cicese.mx/texto/prod/tecnic.htm>

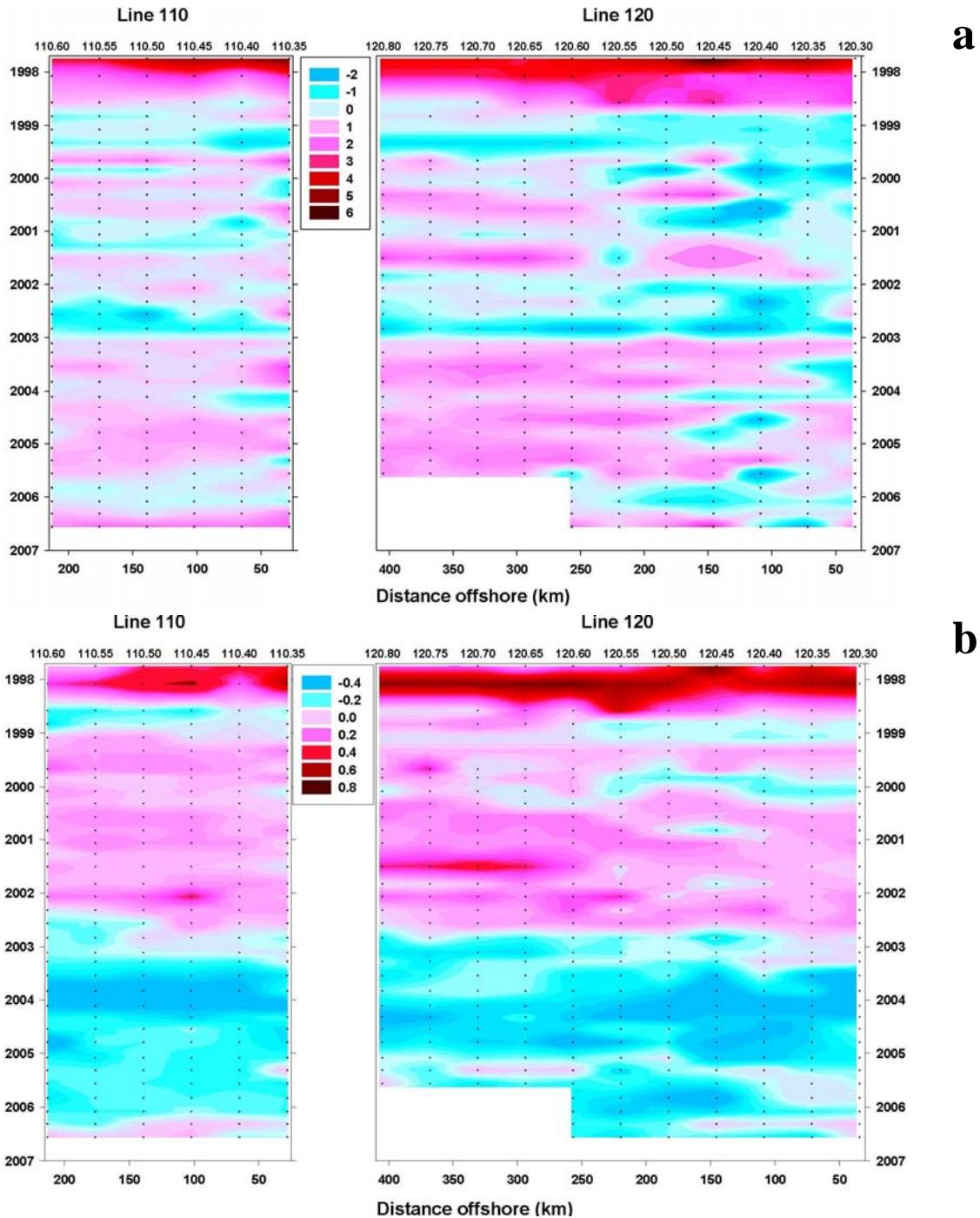


Figura 2. Anomalías de temperatura (a) y salinidad (b) a 10 m de profundidad en función del tiempo y distancia de la costa. Se muestran dos transectos perpendiculares a la costa frente a Punta Baja (Línea 110) y Punta Eugenia (Línea 120). Anomalías estimadas por  $X_i - X$ , donde  $X_i$  es el valor en la  $i$ -ésima estación y  $X$  es la media de 1950-1978 en dicha estación. (Las medias históricas fueron tomadas de Lynn *et al.*, 1982).

Figure 2. Temperature (a) and salinity (b) anomalies at 10 m depth in function of time and distance from coast. Two transect perpendicular to the coast are shown off Punta Baja (Line 110) and Punta Eugenia (Line 120). Anomalies estimated by  $X_i - X$ , where  $X_i$  is the value in the station  $i$  and  $X$  is the seasonal mean of 1950-1978 in that station. (Seasonal means taken from Lynn *et al.*, 1982).

## **1.1 Objetivos**

- Proporcionar datos de biomasa de zooplancton y abundancia por grandes grupos taxonómicos de los cruceros IMECOCAL 0602, 0604 y 0607.
- Ilustrar los cambios estaciones en la distribución de biomasa y de los grupos más abundantes del zooplancton durante 2006.
- Describir brevemente las tendencias observadas en biomasa y estructura del zooplancton en el contexto de datos previos en el área de Baja California.

## **2. MÉTODOS**

### **2.1 Colecta y preservación de muestras**

Las muestras de zooplancton fueron colectadas a bordo del B/O *Francisco de Ulloa* durante tres periodos del 2006:

- 4 al 25 de febrero (0602)
- 19 de abril al 1º de mayo (0604)
- 7 al 25 de julio (0607)

Se realizaron arrastres oblicuos con red bongo de 71 cm de diámetro de boca, siguiendo a Smith y Richardson (1977). Se largaron 300 m de cable con una inclinación de 45°. El ángulo se registró cada 10 m durante el ascenso de la red y su promedio sirvió para determinar la profundidad de arrastre. En estaciones someras el lance se realizó a partir de 10 m arriba del fondo marino. La luz de malla de ambas redes fue de 500 µm. Se colocó un flujómetro digital General Oceanics frente a la boca de la red para estimar el volumen de agua filtrada y se mantuvo una velocidad constante de 2 nudos. El plancton se preservó en formol al 4% neutralizado con borato de sodio.

En total se colectaron 195 muestras (Fig. 3). En las Tablas 1-3 se muestran los datos técnicos de los arrastres de zooplancton, así como los datos de volumen desplazado.

## **1.1 Objectives**

- To provide data of zooplankton biomass and abundance of the main taxonomic groups during the IMECOCAL cruises 0602, 0604, and 0607.
- To illustrate seasonal changes in distribution of zooplankton biomass and the most abundant taxa during 2006.
- To describe briefly the observed tendencies in zooplankton biomass and structure in the context of previous data in the Baja California area.

## **2. METHODS**

### **2.1 Samples collection and preservation**

The zooplankton samples were collected on board of the R/V *Francisco de Ulloa* during three periods of 2006:

- February 4-25 (0602)
- April 19 to May 1 (0604)
- July 7-25 (0607)

Oblique tows were done with a bongo net of 71 cm of diameter, following to Smith & Richardson (1977). The wire let out was 300 m with an angle inclination of 45°. The angle was recorded each 10 m during the ascent of the net, and the average was used to determine the tow depth. In shallow stations the tow was done from a depth of 10 m above the sea bottom. Both nets were of 500 µm of mesh width. A General Oceanics flowmeter was place in front of the net to estimate volume of filtered water, and the velocity was maintained constant to 2 knots. The plankton was preserved with 4% formalin buffered with sodium borate.

The total collected samples were 195 (Fig. 3). Technical data of the zooplankton tows are shown in Tables 1-3, as well as data of displacement volume.

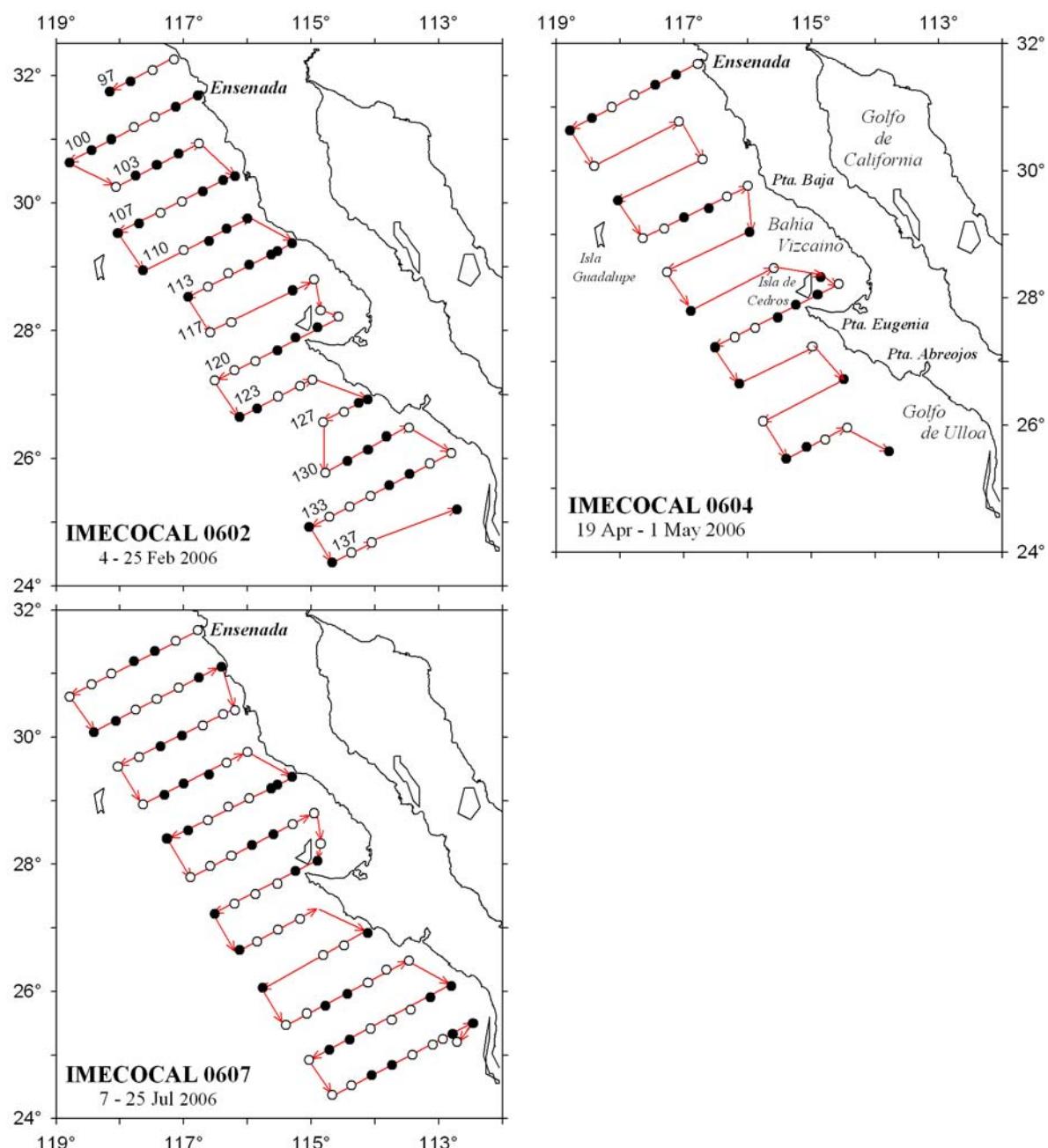


Figura 3. Estaciones de colecta durante los cruceros IMECOCAL 0602, 0604 y 0607. Los círculos sombreados (claros) representan estaciones nocturnas (diurnas); se indican los números de línea-transecto.

Figure 3. Sampling stations during the IMECOCAL cruises 0602, 0604 y 0607. Shaded (open) circles are stations occupied at night (day); the numbers of transect-lines are indicated.

## **2.2 Análisis de laboratorio**

El análisis de las muestras consistió en la medición de la biomasa del zooplancton, así como en el conteo de los organismos a nivel de grupos taxonómicos mayores. La medición de biomasa fue realizada por el método de volumen desplazado siguiendo a Kramer *et al.* (1972). Primeramente se separaron los organismos con volumen mayor a 5 ml. El material biológico restante se vertió en una probeta graduada de 100, 250 o 500 ml de capacidad (según la cantidad de plancton en la muestra), y se ajustó el volumen hasta la marca superior. Posteriormente, el contenido fue transferido a otra probeta de las mismas dimensiones, con un tamiz de 333  $\mu\text{m}$  ajustado a un embudo en la parte superior, para drenar el plancton. Se registró el volumen cuando el escurrimiento se redujo a una gota ocasional. La diferencia de estas mediciones se reporta como biomasa chica. La suma de esta y el volumen de los organismos grandes (previamente removidos) se registraron como biomasa total.

Posteriormente se cuantificó la abundancia del zooplancton en 93 muestras, que correspondieron a aquellas recolectadas en horario nocturno. El conteo se hizo en una fracción de  $1/8$ ,  $1/16$  o  $1/32$  de la muestra original, obtenida con un separador Folsom. Fracciones más pequeñas se usaron en 7% de las muestras, debido a la gran cantidad de plancton; mientras que 2% de las muestras fueron bajas en plancton y se analizó  $1/4$  de la muestra. Los organismos contenidos en la submuestra fueron identificados a grandes grupos taxonómicos y contados con un microscopio estereoscópico. En promedio se contaron 2054 organismos por submuestra.

## **2.3 Tratamiento de los datos**

El volumen y la abundancia de plancton se estandarizaron por volumen de agua filtrada, y se reportan en unidades de  $\mu\text{l m}^{-3}$  e  $\text{ind m}^{-3}$  respectivamente. Se elaboraron mapas de distribución de biomasa de zooplancton y de distribución de abundancia de los principales grupos taxonómicos. Los mapas de biomasa se

## **2.2 Laboratory analysis**

The analysis of samples consisted in the measurement of the zooplankton biomass, and the counting of the organisms at level of major taxa. The measurement of biomass was done by the method of displacement volume following to Kramer *et al.* (1972). First, the organisms with volume higher than 5 ml were removed. The rest of biological material was poured in a graduated cylinder of 100, 250 or 500 ml (depending of the amount of plankton in each sample), and the volume was adjusted to superior tick. Further, the content was transferred to other graduated cylinder of the same dimensions, with a 333  $\mu\text{m}$  draining cone in a funnel at the top to retain the plankton. The volume was recorded when the leakage was reduced to an occasional drop. The difference between these two measures is reported as small biomass. The volume of the large organisms removed plus the small biomass were recorded as total biomass.

Subsequently 93 nighttime samples were selected to count organisms. Counting was done on  $1/8$ ,  $1/16$ , or  $1/32$  fraction of the sample, obtained with a Folsom splitter. Smaller fractions were used in 7% of the samples due to the high amount of plankton; while in 2% of samples with scarce plankton  $1/4$  of the sample was analyzed. The organisms contained in the subsample were identified to major taxa and counted with a stereoscopic microscope. The mean number of organisms counted per subsample was 2054.

## **2.3 Data processing**

Plankton volume and abundance were standardized per volume of water filtered, and are reported in units of  $\mu\text{l m}^{-3}$  and  $\text{ind m}^{-3}$  respectively. Charts of zooplankton biomass distribution were done, as well as abundance distribution for the main taxa. The biomass charts were done with the software SIGMAPLOT 7, using the

realizaron con el programa SIGMAPLOT 7, usando la distancia inversa para interpolación de contornos. Posteriormente se retocaron, para asegurar que los valores reales cayeran en los intervalos correspondientes. La distribución de abundancia de los grupos taxonómicos se presenta en forma puntual debido a la irregularidad de la malla al seleccionar solo las muestras nocturnas.

Debido a la falta de normalidad de los datos, se prefiere usar la mediana de abundancia, o bien la media geométrica, con el fin de mostrar los cambios en estructura del zooplancton a través de la serie de tiempo IMECOCAL. Para ello se agruparon las estaciones en dos regiones:

Norte ..... líneas 100 a 110  
Central .... líneas 113 a 137

La delimitación de estas regiones está basada en el criterio de que Punta Baja ( $30^{\circ}\text{N}$ ) es el límite entre dos grandes regiones de la Corriente de California (U.S. GLOBEC, 1994). La región norte forma parte del gran remolino ciclónico del Sur de California (abarcá de Point Conception a Punta Baja). Dicha región presenta una marcada estratificación, mínimo forzamiento por viento y surgencias débiles. En la extensa región central el viento y las surgencias son moderados pero persistentes todo el año, y hay actividad a mesoescala. La influencia de agua del Pacífico ecuatorial es mayor, principalmente en otoño-invierno.

Datos de volumen desplazado de los cruceros CalCOFI del periodo 1951-1984 se utilizaron para ilustrar cambios de largo plazo en la biomasa del zooplancton. Se seleccionaron datos de las líneas 100 a 137, de cruceros realizados en enero (o febrero), abril (o mayo), julio (o agosto) y octubre (o septiembre). Se calcularon medianas por crucero, así como las medias logarítmicas por estaciones del año, para estimar anomalías de baja frecuencia. Esto es, sustrayendo la media de largo plazo de invierno, primavera, verano u otoño, según sea el caso.

inverse distance for contour interpolation. Further, were retouched, to make sure that real values fell in the corresponding intervals. Abundances distributions of taxa are presented punctually due to the irregularity of the grid when only nighttime samples are selected.

Due to the biased distribution of data, medians of abundance, or else geometric means, were calculated for the main taxa to show changes in zooplankton structure through the IMECOCAL time-series. Stations were grouped in two regions:

North ..... lines 100 to 110  
Central ..... lines 113 to 137

Delimitation of these regions takes to Punta Baja ( $30^{\circ}\text{N}$ ) as the limit between two large regions of the California Current (U.S. GLOBEC, 1994). The north region is part of the Southern California Eddy (from Point Conception to Punta Baja). That region presents a marked stratification, minimum wind forcing and weak upwelling. In the extended central region, the wind and upwelling are moderate but persistent year round, and there is mesoscale activity. The influence of Pacific equatorial water is higher, mainly in fall-winter.

Data of displacement volume from CalCOFI cruises of the period 1951-1984 were used to illustrate long-term changes of zooplankton biomass. Data of lines 100 to 137 were selected, from cruises performed on January (or February), April (or May), July (or August), and October (or September). Medians per cruise were calculated, as well as seasonal logarithmic means, to estimate low frequency anomalies. That is, removing the long-term mean of winter, spring, summer or fall in each case.

### 3. BIOMASA DEL ZOOPLANCTON

#### 3.1 Biomasa del zooplancton durante 2006 (Tablas 1-4)

Las dos mediciones de biomasa total y chica (Tablas 1-3) difieren en 8-14% de las muestras por crucero, debido a la presencia de organismos grandes (Tabla 4). Dichas diferencias no fueron mayores de  $36 \mu\text{l m}^{-3}$  y correspondieron principalmente a pterópodos (*Corolla*) en el crucero 0602 y a langostillas (*Pleuroncodes planipes*) en el 0604.

Siguiendo la medida más conservadora, o sea la biomasa chica, las medianas fueron similares de febrero a julio (rango:  $81\text{-}109 \mu\text{l m}^{-3}$ ) de 2006. Si los cálculos se limitasen a los datos de colectas nocturnas, la mediana de julio tendría un valor 30% mayor ( $105 \mu\text{l m}^{-3}$ ) pero seguiría siendo la mas baja del año. En cambio la tendencia de invierno y primavera se invertirían, con medianas de 166 y  $131 \mu\text{l m}^{-3}$  en febrero y abril respectivamente.

Las biomassas más bajas ( $<50 \mu\text{l m}^{-3}$ ) constituyeron 18-26% y fueron de estaciones diurnas principalmente (Fig. 4; Tablas 1-3). Un número relativamente alto de estaciones (22-24%) presentó biomassas  $>200 \mu\text{l m}^{-3}$ . El resto de las estaciones registraron biomassas entre los 50 y  $200 \mu\text{l m}^{-3}$  en su mayoría.

La biomasa en estaciones de plataforma costera registró valores entre 138 y  $5879 \mu\text{l m}^{-3}$ . Si bien todas ellas fueron ricas en copépodos, aquellas con biomasa  $>1000 \mu\text{l m}^{-3}$  tuvieron asociados también alta densidad de otros taxa. Por ejemplo, abundantes salpas ocurrieron en dos estaciones de Bahía Vizcaíno (113.30 y 120.39) en Febrero 2006 (Fig. 4; Tabla 1).

El bajo número de estaciones muestreado en abril 2006 no permitió dilucidar con mayor claridad la productividad (volumen desplazado de zooplancton), pero aparentemente no fue tan alta en el Golfo de Ulloa como lo fue para Bahía Vizcaíno (Fig. 4; Tabla 2).

### 3. ZOOPLANKTON BIOMASS

#### 3.1 Zooplankton biomass during 2006 (Tables 1-4)

The two measurements of total and small biomass (Tables 1-3) differed in 8-14% of the samples per cruise, due to presence of large size organisms (Table 4). Those differences did not exceed  $36 \mu\text{l m}^{-3}$  and corresponded mainly to pteropods (*Corolla*) in the cruise 0602, and red crabs (*Pleuroncodes planipes*) in cruise 0604.

Following the most conservative measurement, the small biomass, medians were similar from February to July (ranging  $81\text{-}109 \mu\text{l m}^{-3}$ ) of 2006. If only the nighttime samples were taking to calculate the medians, July would be 30% higher ( $105 \mu\text{l m}^{-3}$ ) but would continue being the lowest of the year. In contrast, the spring and winter trends would invert, with medians of 166 and  $131 \mu\text{l m}^{-3}$  in February and April respectively.

The lowest biomass ( $<50 \mu\text{l m}^{-3}$ ) represented 18-26% and corresponded mainly to daytime stations (Fig. 4; Tables 1-3). A relatively high number of stations (22-24%) were  $>200 \mu\text{l m}^{-3}$  of zooplankton. The rest of stations recorded biomass between 50 and  $200 \mu\text{l m}^{-3}$ .

The biomass in coastal shelf stations recorded values between 138 and  $5879 \mu\text{l m}^{-3}$ . All coastal stations were rich in copepods but those presenting biomass  $>1000 \mu\text{l m}^{-3}$  were also associated to high densities of other taxa. Per example, abundant salps occurred in two stations from Vizcaino Bay (113.30 and 120.39) during February 2006 (Fig. 4; Table 1).

The low number of stations sampled in April 2006 not allowed clarifying the productivity (displacement volume of zooplankton) but was apparently lower in the Gulf of Ulloa compared to Vizcaino Bay (Fig. 4; Table 2).

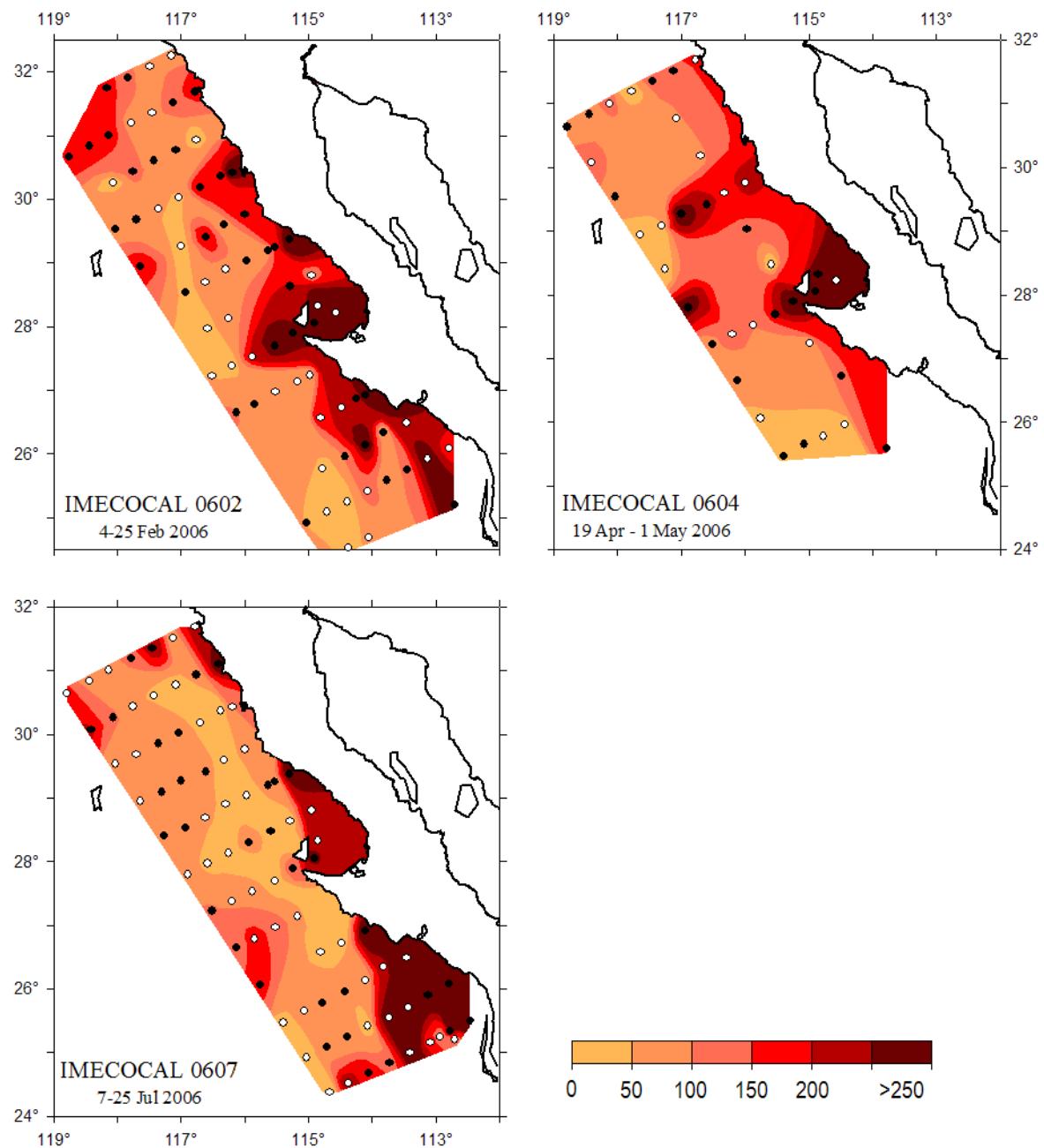


Figura 4. Volumen desplazado de zooplancton ( $\mu\text{l m}^{-3}$ ) durante 2006.

Figure 4. Displacement volume of zooplankton ( $\mu\text{l m}^{-3}$ ) during 2006.

En julio fue cuando se registraron muy altas biomassas en el Golfo de Ulloa (Fig. 4, Tabla 3) y estuvieron asociadas principalmente a la abundancia de copépodos y euphausiids.

### **3.2 Biomasa de zooplancton en el contexto del periodo 1951-1984 (cruces CalCOFI)**

Los datos biomasa de zooplancton en aguas de Baja California durante el periodo 1951-1984 indican que la región norte era ligeramente más rica que la región central durante primavera y verano. Únicamente en otoño se observaba la inversión de esta tendencia.

A lo largo del periodo reciente (1998-2006), se ha observado una clara diferencia regional, con mayor porcentaje de biomasa en la región central que en la norte. En promedio, la superioridad en la región central respecto de la norte alcanza su máximo invierno (57%) y en verano su mínimo (19%). No obstante, durante 2006 el contraste entre regiones fue distinto, con diferencias de 24 y 38% en invierno y verano respectivamente.

En retrospectiva, la biomasa de zooplancton ha registrado un incremento gradual después de haber estado en su punto más bajo en 2002 (Figs. 5 y 6). Esta tendencia fue menos clara durante el verano, que tuvo baja variabilidad en 1998-2006 y anomalías ligeramente negativas respecto a la media del periodo 1951-1984 en la región norte (Fig. 5). En la región central se observaron anomalías ligeramente negativas en 1999-2002 en el otoño y ocurrió un incremento de la biomasa en 2005. Sin embargo, no tenemos datos en 2006 que corroboren la continuidad de esta tendencia (Fig. 6).

In July was the time with high biomass in the Gulf of Ulloa (Fig. 4, Table 3) and were associated to high abundances of copepods and euphausiids.

### **3.2 Zooplankton biomass in the context of the period 1951-1984 (CalCOFI cruises)**

The data of zooplankton biomass in waters off Baja California during the period 1951-1984 indicated a north region lightly richer than the central region during spring and summer. Only in fall the trend was inverted.

Along the recent period (1998-2006), a clear regional difference has been observed with higher percentage of biomass in the central region compared to the north. In average, the supremacy of the central region in relation to the north reaches the maximum in winter (57%) and in summer the minimum (19%). However, during 2006 the contrast between regions was distinct, with differences of 24 and 38% in winter and summer respectively.

In retrospective, zooplankton biomass has recorded a gradual increase after have been in the lowest point in 2002 (Figs. 5 and 6). This tendency was less clear in summer, which had low variability in 1998-2006 and lightly negative anomalies in relation to mean of the period 1951-1984 in the north region (Fig. 5). In the central region, lightly negative anomalies were observed in 1999-2002 during fall, and an increase in biomass occurred in 2005. However, we do not have data from 2006 corroborating the continuity of this tendency (Fig. 6).

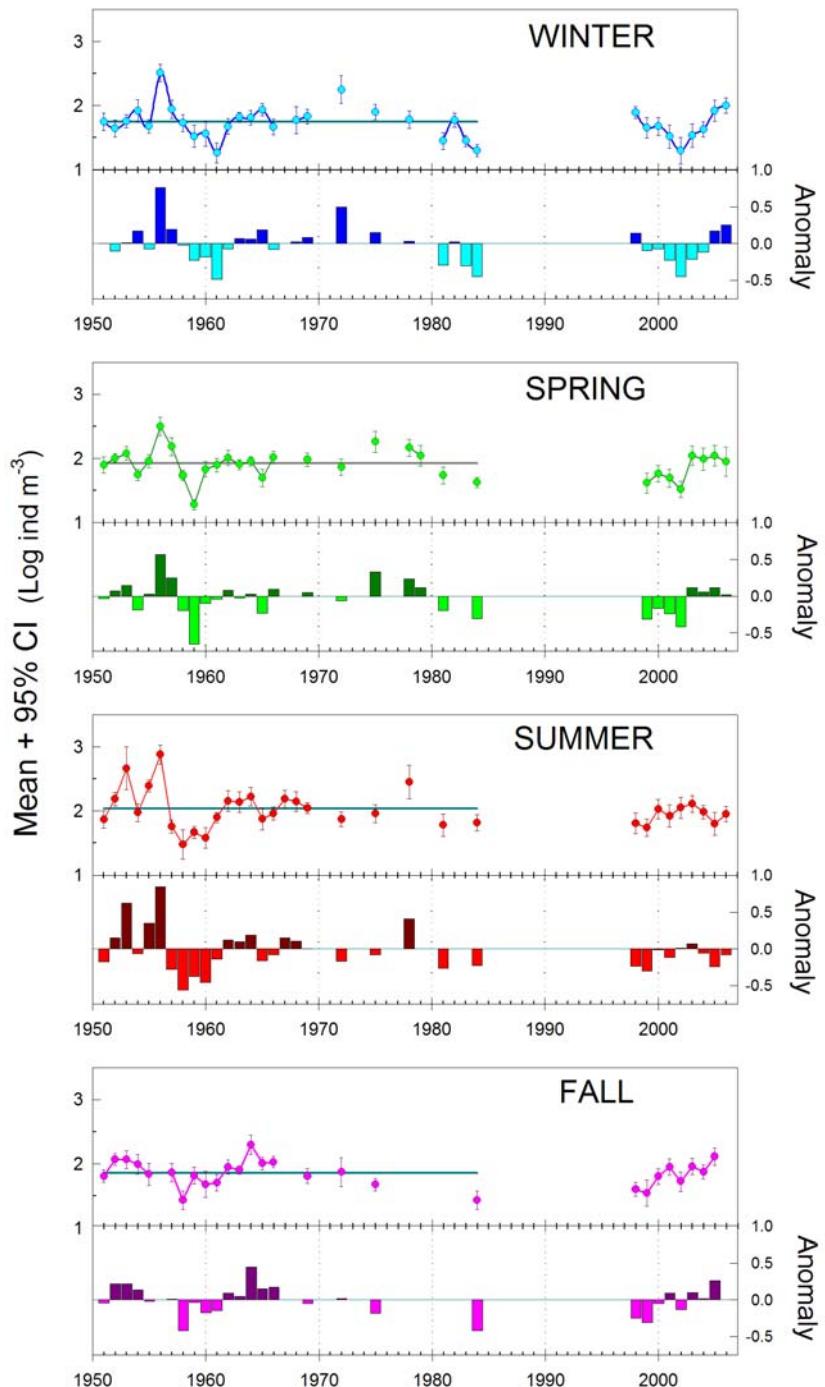


Figura 5. Variación histórica de la biomasa zooplanctónica en la región norte (líneas 100-110). Los datos de 1951-1984 son de los cruceros CalCOFI. Las anomalías se calcularon restando la media estacional del periodo 1951-1984. Datos transformados a logaritmos.

Figure 5. Zooplankton biomass variability in the northern region (lines 100-110). Data for 1951-1984 are from CalCOFI cruises. Anomalies were calculated removing the seasonal mean for the period 1951-1984. Data transformed to logarithms.

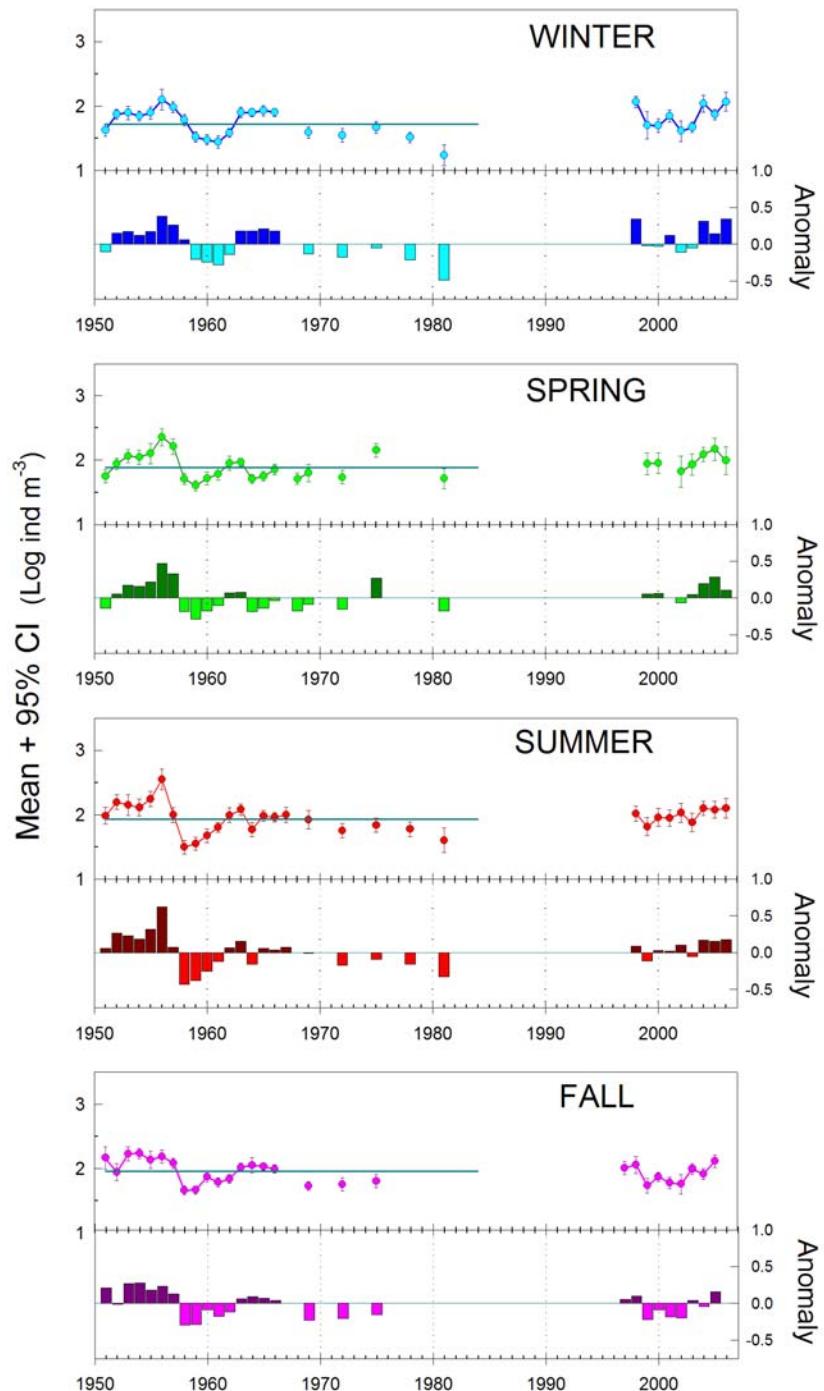


Figura 6. Variación histórica de la biomasa zooplanctónica en la región central (líneas 113-137). Los datos de 1951-1981 son de los cruceros CalCOFI. Las anomalías se calcularon restando la media estacional del periodo 1951-1981. Datos transformados a logaritmos.

Figure 6. Zooplankton biomass variability in the central region (lines 113-137). Data for 1951-1981 are from CalCOFI cruises. Anomalies were calculated removing the seasonal mean for the period 1951-1981. Data transformed to logarithms.

## 4. ABUNDANCIA POR GRUPOS TAXONÓMICOS

### 4.1 Abundancia total y relativa durante 2006 (Tablas 5-7)

El número total de organismos en los conteos de muestras nocturnas durante febrero y abril de 2006 arrojó medianas similares (55 y 48 ind  $m^{-3}$  respectivamente), incrementándose en julio (72 ind  $m^{-3}$ ). La abundancia máxima de zooplancton del verano no correspondió con la tendencia observada en biomasa, ya que Julio tuvo la mínima del año ( $105 \mu l m^{-3}$ ). Esto obedeció probablemente a altas densidades de appendicularias y pterópodos (Fig. 7).

La abundancia mediana durante 2006 puede considerarse alta dentro de la serie IMECOCAL. En particular la de julio rompió record: 35% de las muestras nocturnas de verano superaron los 100 ind  $m^{-3}$ , similar a lo encontrado en julio de 2005, mientras que en el periodo 1997-2004 solo 24% de las muestras tuvieron tales abundancias (Tabla 7).

La comunidad del zooplancton durante 2006 estuvo dominada por copépodos, que tuvieron la máxima abundancia relativa en febrero (56%) y la mínima en julio (53%) (Fig. 7; Tablas 5-7). Los eupáusidos fueron el segundo grupo con pico en primavera (12%). En tercer lugar estuvieron los quetognatos en abril y julio, los cuales fueron seguidos muy de cerca por los sifonóforos. Estos últimos sobrepasaron ligeramente a los quetognatos en invierno. La combinación de copépodos, eupáusidos, quetognatos y sifonóforos durante 2006 promedió entre 80 y 86% de la abundancia total.

Los tunicados tuvieron un máximo de 11% en febrero, del cual la mitad fueron salpas y el resto appendicularias y doliolídos. El mínimo de tunicados (5%) se observó en abril, con una presencia de appendicularias de 2.9% y el resto repartido entre salpas y doliólidos.

## 4. ABUNDANCE OF TAXONOMIC GROUPS

### 4.1 Total and relative abundance during 2006 (Tables 5-7)

The total number of organisms counted in nighttime samples during February and April 2006 produced similar medians (55 and 48 ind  $m^{-3}$  respectively), increasing in July (72 ind  $m^{-3}$ ). The maximal zooplankton abundance during summer did not match with the trend observed in biomass, because July had the minimal of the year ( $105 \mu l m^{-3}$ ). This was probably due to high densities of appendicularians and pteropods (Fig. 7).

The median abundance during 2006 may be considered high within the IMECOCAL time-series. In particular that for July broke record: 35% of the summer nighttime samples were >100 ind  $m^{-3}$ , similar to the percentage found in July 2005, while the period 1997-2004 had only 24% of the samples with such abundances (Table 7).

The zooplankton community during 2006 was dominated by copepods, with the maximal relative abundance in February (56%), and the minimal in July (53%) (Fig. 7; Tables 5-7). The euphausiids were the second group peaking in spring (12%). In third place were the chaetognaths in April and July, which were closely followed by the siphonophores. These last lightly surpassed the chaetognaths in winter. The combination of copepods, euphausiids, chaetognaths and siphonophores during 2006 averaged 80-86% of the total abundance.

The tunicates represented a maximum of 11% in February; with one half of salps and the rest were appendicularians and doliolids. The minimum (5%) was found in April, with a presence of appendicularians of 2.9% and the rest shared by salps and doliolids.

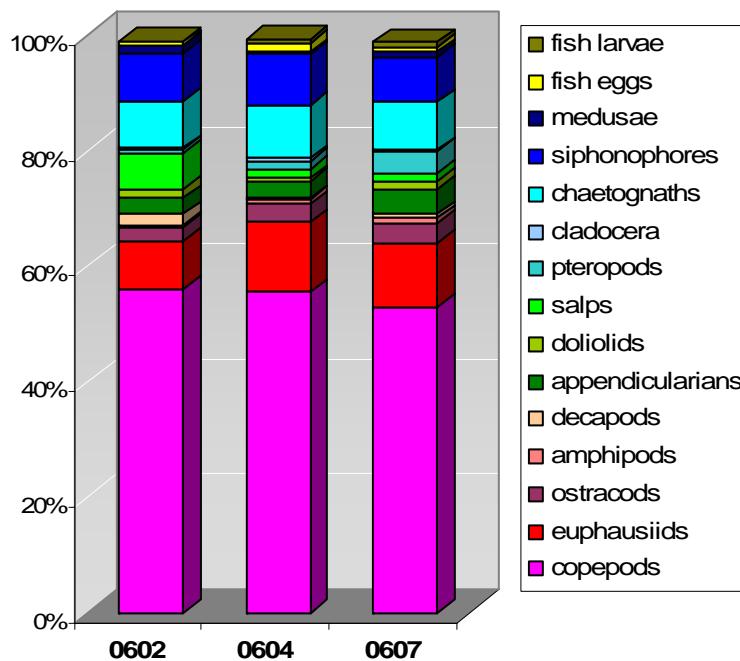


Figura 7. Abundancia relativa media de los principales taxa durante los cruceros IMECOCAL de 2006.  
Figure 7. Mean relative abundance of the main taxa in the IMECOCAL cruises of 2006.

Los pterópodos y ostrácodos presentaron una regular abundancia, sumando entre 3 y 7% durante los cruceros de 2006. Cabe mencionar no obstante, que el porcentaje de ptéropodos correspondiente al crucero 0602 (0.6%) ha sido el menor de todos los cruceros. Esto mismo ocurrió con las larvas de peces (0.2%), haciendo la suma de huevos y larvas de peces (ictioplancton) de 0.7% en febrero. El máximo porcentaje de ictioplancton se encontró en abril (2.4%). Los taxa restantes solo dan cuenta de entre el 2 y el 5% de la abundancia relativa total.

## 4.2 Patrones de distribución durante 2006

A continuación se describe brevemente la distribución de los grupos taxonómicos con mayor abundancia en la comunidad del zooplancton:

**Copépodos.** En la plataforma costera los copépodos tuvieron muy altas densidades, destacándose Bahía Vizcaíno en febrero y el Golfo de Ulloa en julio (Fig. 8). Una captura de julio llegó a  $1578 \text{ ind m}^{-3}$ . Las estaciones oceánicas tuvieron  $<120 \text{ ind m}^{-3}$ .

The pteropods and ostracods presented a regular abundance, summing between 3 and 7% during the cruises of 2006. Must be commented that percentage of pteropods from cruise 0602 (0.6%) has been the lowest of all IMECOCAL cruises. The same occurred with the fish larvae (0.2%), making the sum of fish eggs and larvae (ichthyoplankton) equal to 0.7% in February. The highest percentage of ichthyoplankton was found in April (2.4%). Other taxa only account for 2-5% of the total relative abundance.

### 4.1 Distributional patterns during 2006

This section describes distribution of the taxonomic groups with highest abundance in the zooplankton community:

**Copepods.** In the coastal shelf copepods had high densities, highlighting Vizcaino Bay in February and the Gulf of Ulloa in July (Fig. 8). One capture in July reached  $1578 \text{ ind m}^{-3}$ . Oceanic stations had  $<120 \text{ ind m}^{-3}$ .

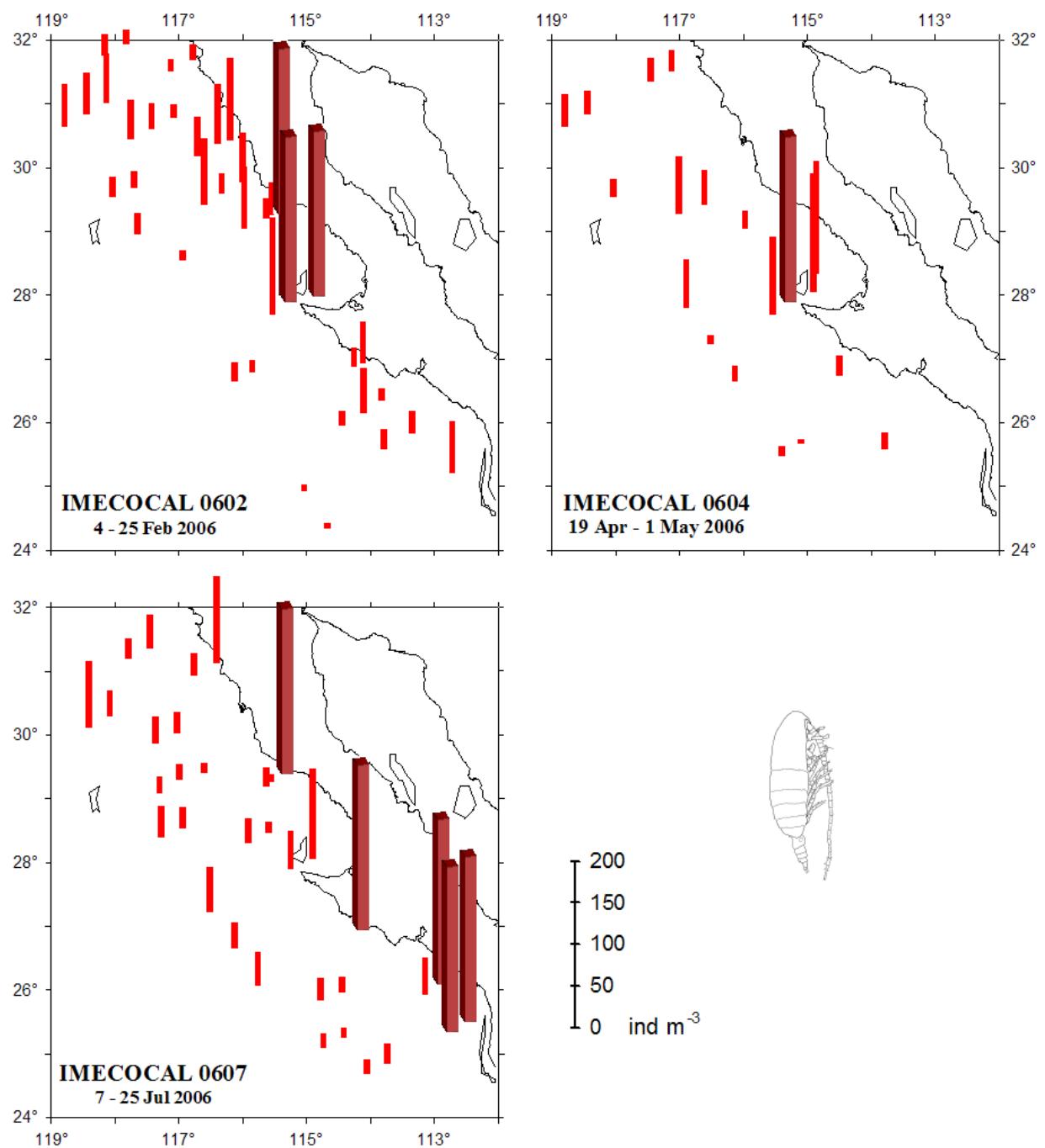


Figura 8. Distribución de copépodos durante 2006 en estaciones nocturnas. Las barras cafés representan capturas superiores al intervalo especificado.

Figure 8. Distribution of copepods during 2006 in nighttime stations. Brown bars represent captures higher to the stipulated rank.

**Eufáusidos.** También en este grupo de organismos se observa un fuerte contraste costa-océano (Fig. 9). Las estaciones con abundancia  $>60$  ind  $m^{-3}$  fueron la 113.30 (febrero y julio) y la 120.39 (febrero y abril).

**Ostrácodos.** Taxón de tendencia oceánica (Fig. 10) y máxima abundancia en verano. Durante invierno y primavera las mayores abundancias se registraron en la región norte.

**Anfípodos.** Tuvieron baja abundancia en invierno en toda el área (Fig. 11). En primavera se incrementaron, y este aumento persistió en julio, pero solamente en la región norte. En cambio fueron escasos en la región central.

**Apendiculares.** Se encontraron agregaciones altas en Bahía Vizcaíno durante febrero y abril (Fig. 12). Sin embargo, la estación más productiva fue el verano, con altas abundancias en la zona oceánica y densas agregaciones en el Golfo de Ulloa.

**Doliólidos.** Este fue un año pobre en doliólidos (Fig. 13). Solamente en el invierno fueron de cierta importancia al sur del área muestreada, contrastando con su escasez en la región norte.

**Salpas.** Se registraron densos enjambres de salpas en estaciones costeras de Bahía Vizcaíno y en Punta San Hipólito durante el invierno (Fig. 14). Aunque menos abundantes en abril, las salpas continuaron presentes en Bahía Vizcaíno. La zona oceánica fue pobre a lo largo del año (exceptuando la est. 137.60 durante julio).

**Pterópodos.** Se observó muy baja abundancia de pterópodos en febrero y abril 2006 (Fig. 15). Repuntaron en julio, con una marcada tendencia oceánica.

**Euphausiids.** A strong onshore-offshore contrast was also observed in this group of organisms (Fig. 9). The stations with abundance  $>60$  ind  $m^{-3}$  were 113.30 (February and July) and 120.39 (February and April).

**Ostracods.** Taxon with oceanic tendency (Fig. 10) and maximal abundance in summer. During winter and spring the highest abundances were recorded in the north region.

**Amphipods.** They presented low abundance during winter in the whole area (Fig. 11). In spring recorded an increase, continued in summer but only in the north region. In contrast, were scarce in the central region.

**Appendicularians.** There were found high aggregations in Vizcaino Bay during February and April (Fig. 12). However, the most productive season was the summer, with high abundances in the oceanic zone and dense aggregations in the Gulf of Ulloa.

**Doliolids.** This was a year poor in doliolids (Fig. 13). Only in winter had some importance at south of the sampled area, contrasting with their scarcity in the north region.

**Salps.** Dense salps swarms were recorded in coastal stations from Vizcaino Bay and Punta San Hipólito (Fig. 14). Though less abundant in April, salps continued present in Vizcaino Bay. The oceanic zone was poor along the year (excepting sta. 137.60 during July).

**Pteropods.** Very low abundance of pteropods was observed in February and April 2006 (Fig. 15). Rebounded in July, with a strong oceanic tendency.

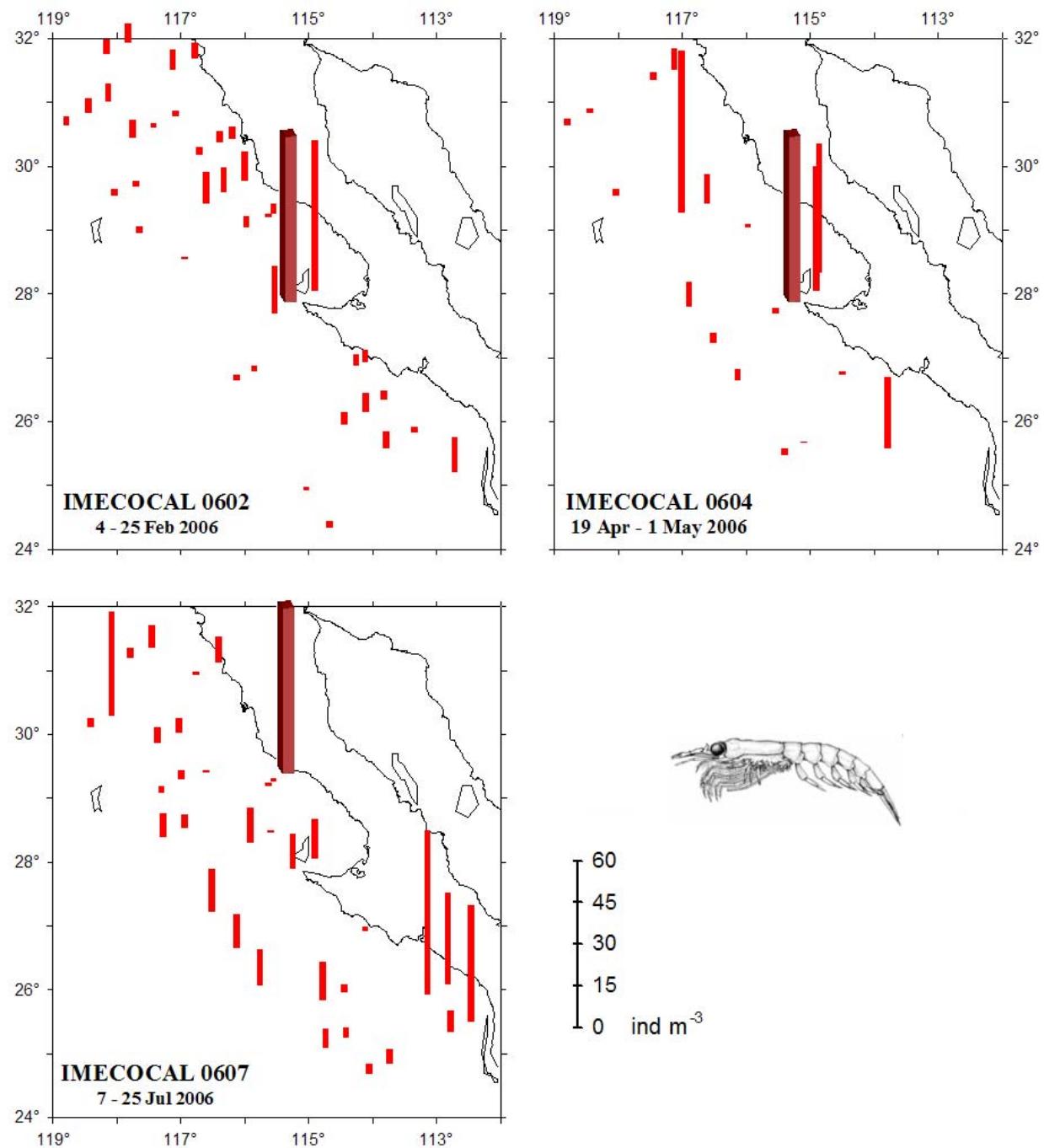


Figura 9. Distribución de eufáusidos durante 2006 en estaciones nocturnas. Las barras cafés representan capturas superiores al intervalo especificado.

Figure 9. Distribution of euphausiids during 2006 in nighttime stations. Brown bars represent captures higher to the stipulated rank.

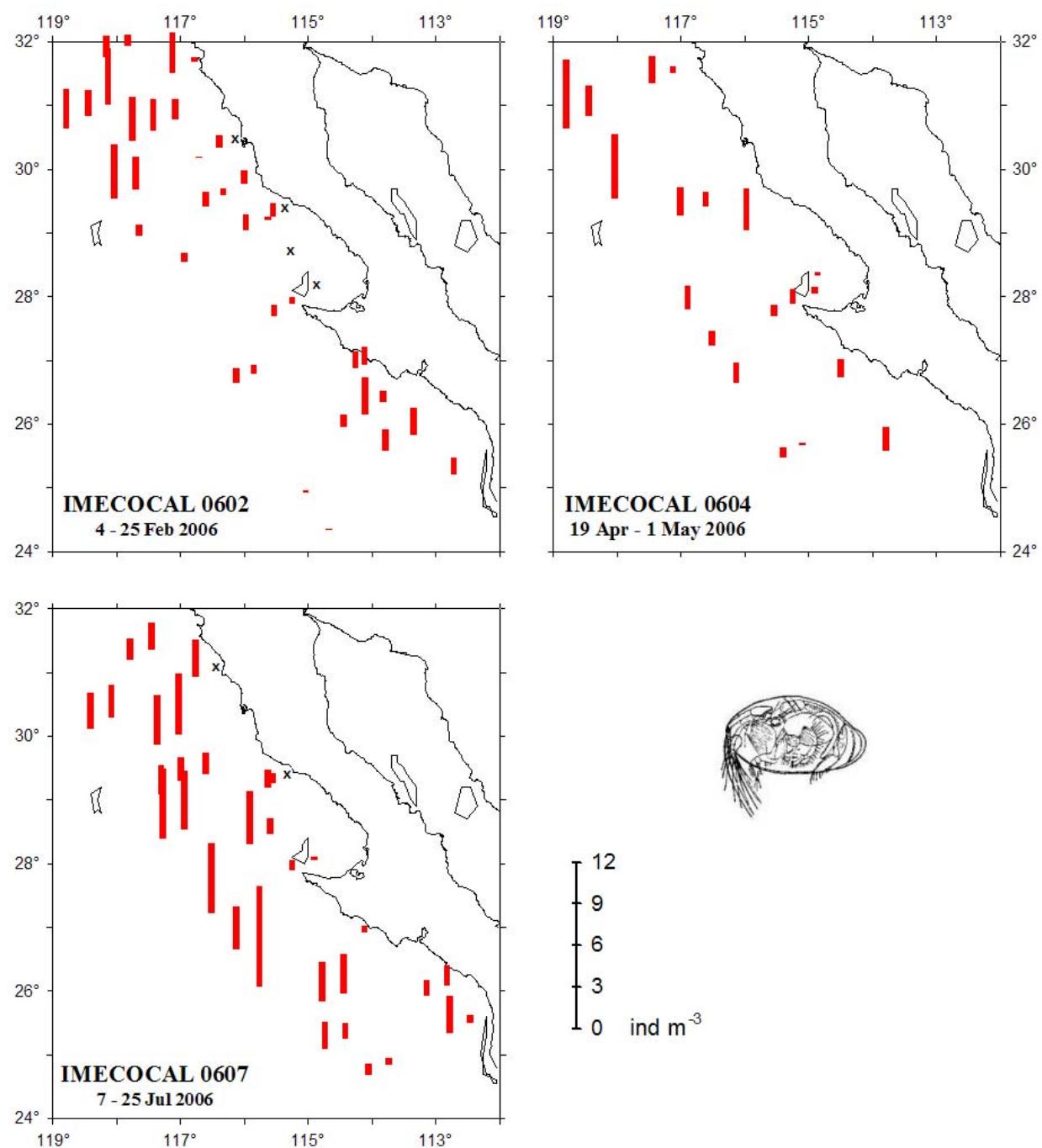


Figura 10. Distribución de ostrácodos durante 2006 en estaciones nocturnas. Las cruces indican ausencia.  
Figure 10. Distribution of ostracods during 2006 in nighttime stations. Crosses indicate absence.

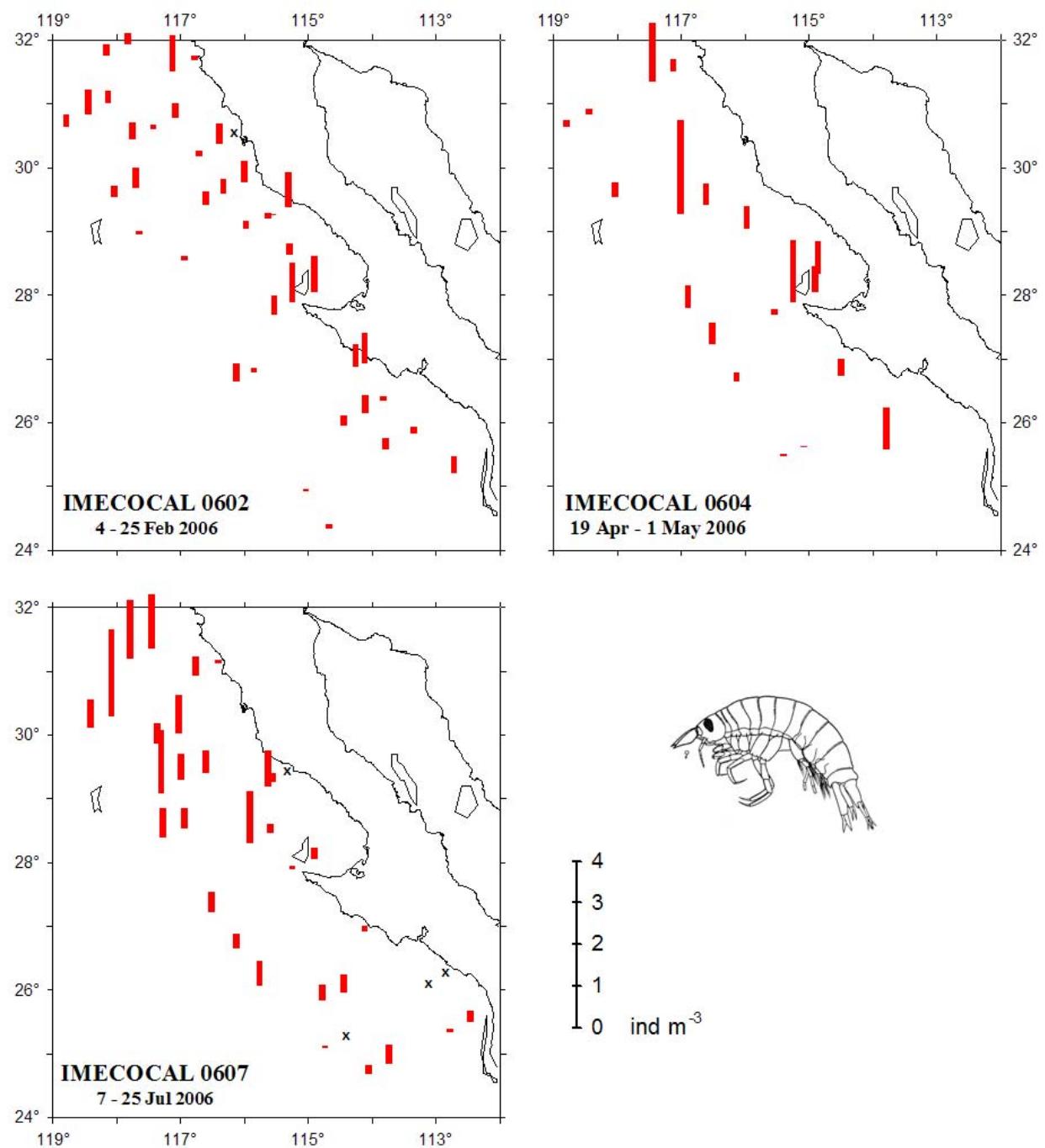


Figura 11. Distribución de anfípodos durante 2006 en estaciones nocturnas. Las cruces indican ausencia.

Figure 11. Distribution of amphipods during 2006 in nighttime stations. Crosses indicate absence.

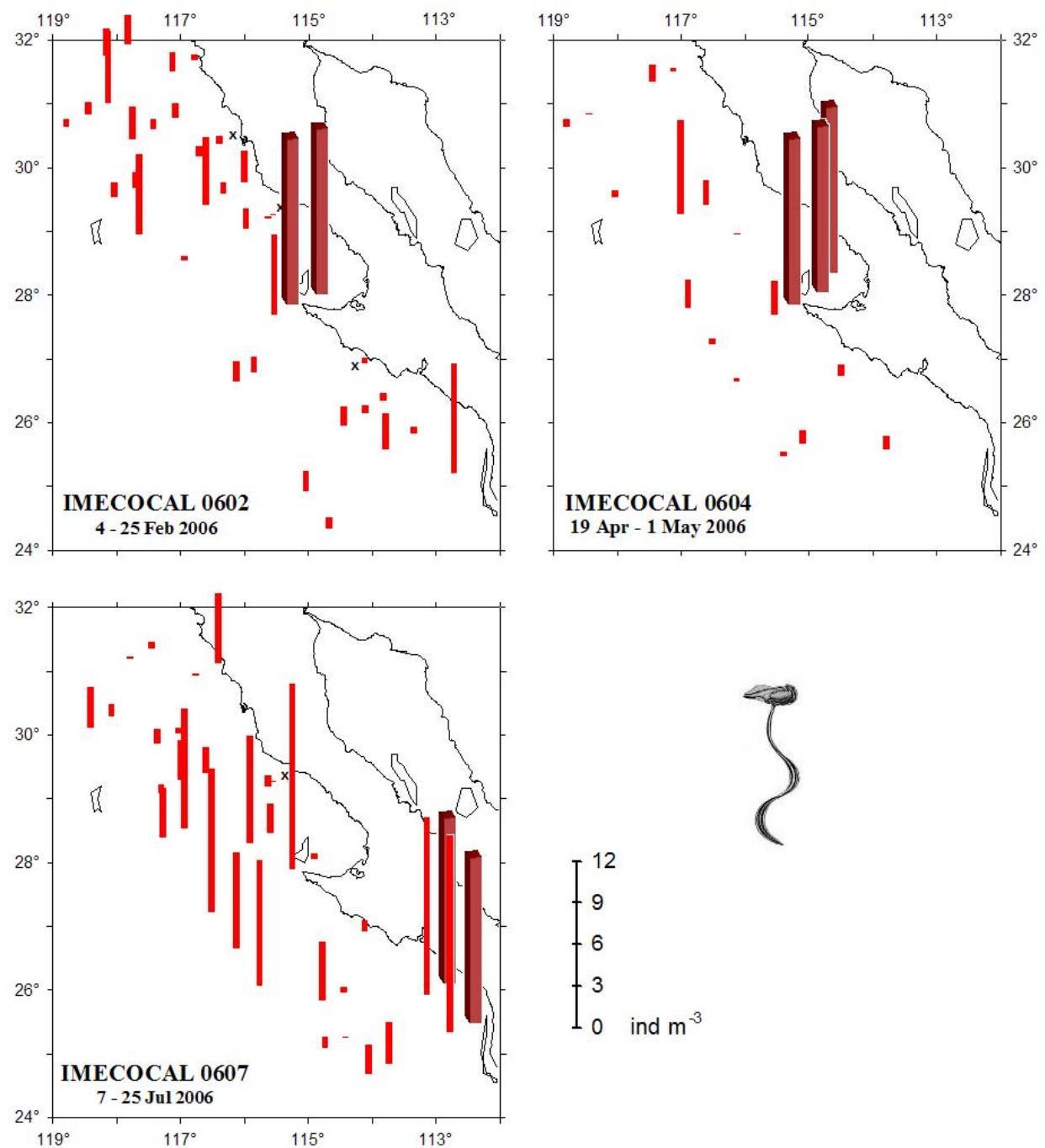


Figura 12. Distribución de apendiculares durante 2006 en estaciones nocturnas. Las barras cafés representan capturas superiores al intervalo especificado y las cruces indican ausencia.

Figure 12. Distribution of appendicularians during 2006 in nighttime stations. Brown bars represent captures higher to the stipulated rank, and crosses indicate absence.

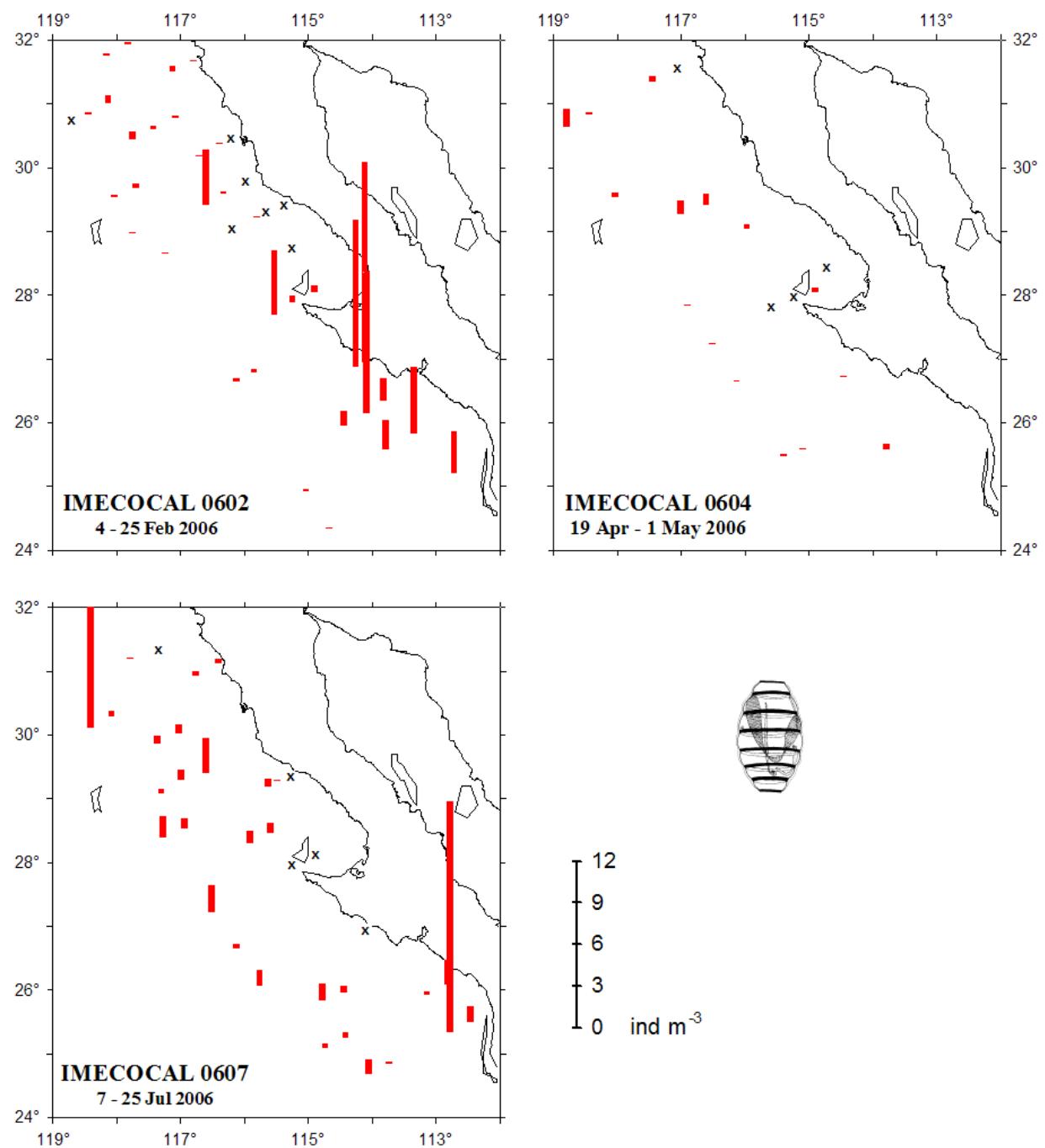


Figura 13. Distribución de doliólidos durante 2006 en estaciones nocturnas. Las cruces indican ausencia.

Figure 13. Distribution of doliolids during 2006 in nighttime stations. Crosses indicate absence.

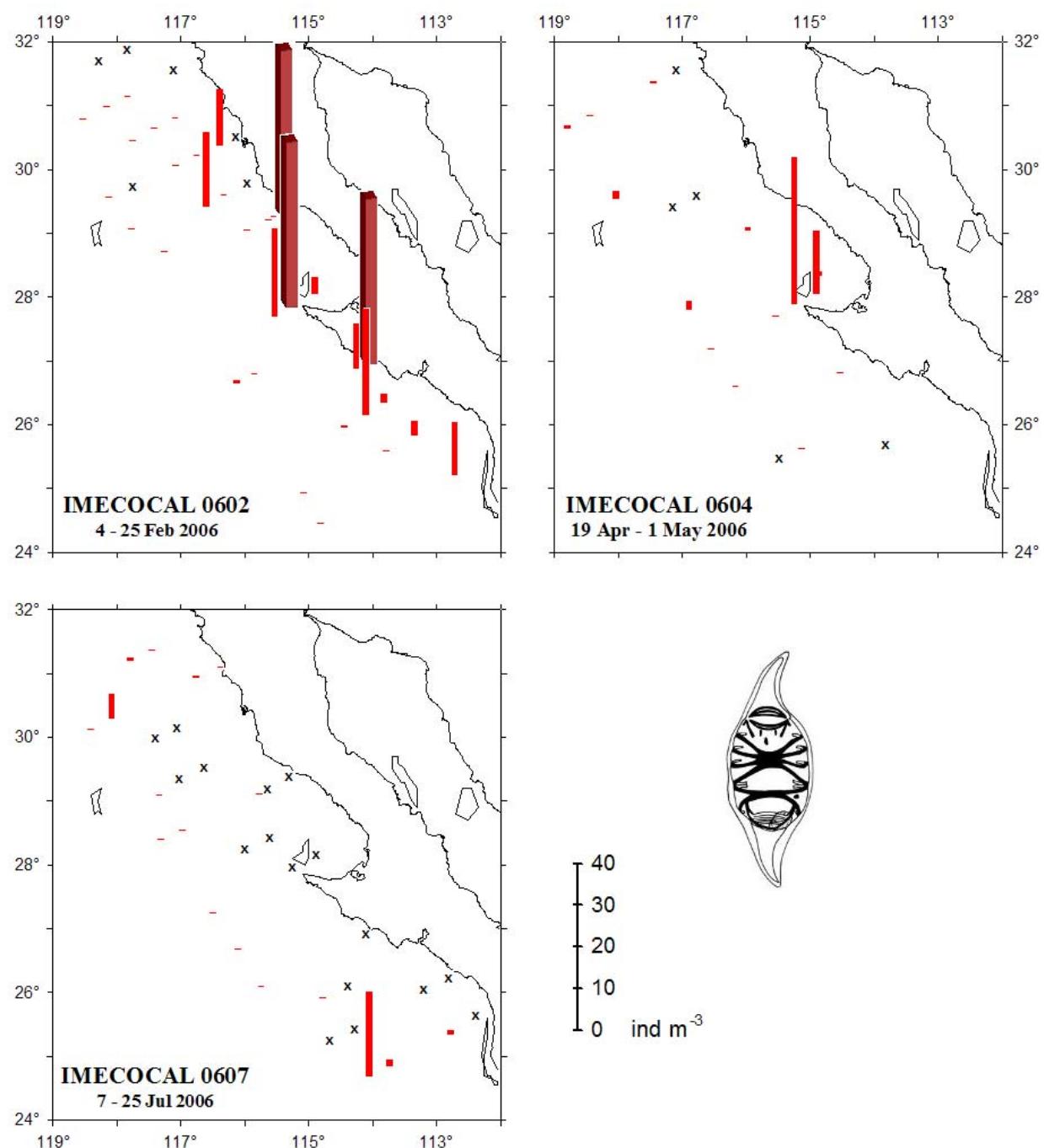


Figura 14. Distribución de salpas durante 2006 en estaciones nocturnas. Las barras cafés representan una captura superior al intervalo especificado y las cruces indican ausencia.

Figure 14. Distribution of salps during 2006 in nighttime stations. Brown bars represent a capture higher to the stipulated rank, and crosses indicate absence.

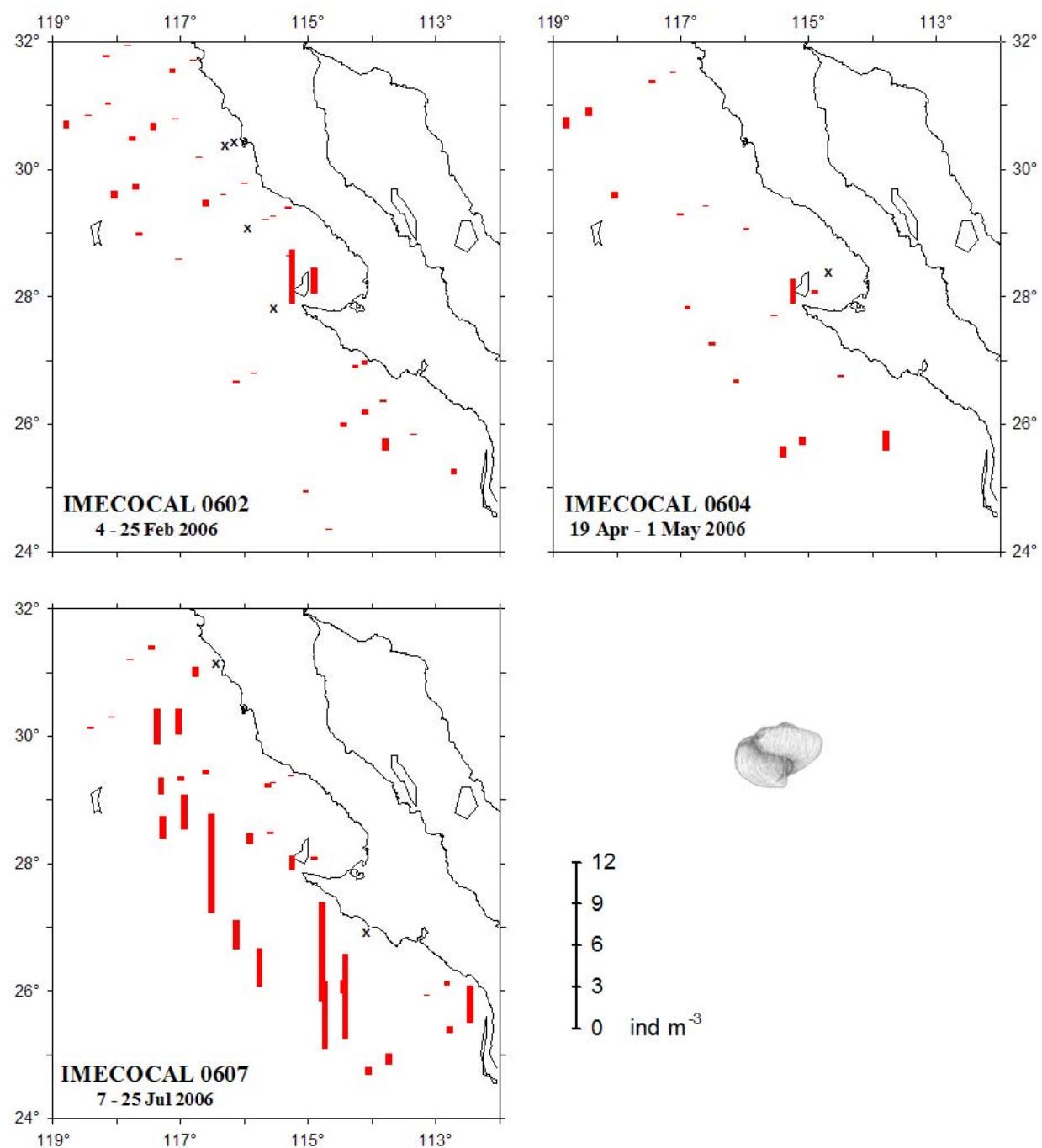


Figura 15. Distribución de pterópodos durante 2006 en estaciones nocturnas. Las cruces indican ausencia.  
Figure 15. Distribution of pteropods during 2006 in nighttime stations. Crosses indicate absence.

**Quetognatos.** En el invierno tuvieron baja abundancia en la región norte comparada con la región central (Fig. 16). En primavera disminuyeron en esta última región. Su abundancia aumento de nuevo en el verano, particularmente en Punta Colonet y Punta Canoas.

**Sifonóforos.** Este taxón fue abundante en la zona costera a lo largo del año 2006, con mayor importancia en Bahía Vizcaíno durante febrero y en el Golfo de Ulloa durante julio (Fig. 17). La zona oceánica no mostró variabilidad estacional.

**Medusas.** Este grupo presentó abundancia relativamente alta en febrero 2006 (Fig. 18). Fueron muy escasas en abril y aumentaron ligeramente en julio.

**Ictioplankton.** Al igual que el año previo, la región norte fue pobre en huevos y larvas de peces en el invierno de 2006, comparada con la región central (Fig. 19). En primavera se observó una alta abundancia en una estación de Bahía Vizcaíno y en la 110.50. En el verano la más alta captura se localizó en el Golfo de Ulloa.

Los taxa descritos representaron entre el 97 y el 99% de la abundancia total. Otros grupos menos abundantes también mostraron tendencias estacionales. Por ejemplo, los decápodos tuvieron la mayor abundancia en julio, seguido por abril y la más baja en febrero; justo lo opuesto al año anterior. Dentro de este conjunto, se encuentra la langostilla (*Pleuroncodes planipes*), de importancia en las redes tróficas que conducen a grandes vertebrados marinos como la tortuga caguama (*Caretta caretta*) (Wingfield et al., 2006). La presencia de adultos de langostilla se detectó en 13% de las muestras nocturnas de 2006. La mayoría de estas muestras fueron de los cruceros 0602 y 0607, con las mayores capturas en este último (est. 133.30, 137.25 y 137.30).

**Chaetognaths.** In winter had low abundance in the north region compared to the central region (Fig. 16). In spring decreased in this last region. Their abundance increased again during summer, particularly in Punta Colonet y Punta Canoas.

**Siphonophores.** This taxon was abundant in the coastal zone along the year 2006, with more importance in Vizcaino Bay during February and in the Gulf of Ulloa during July (Fig. 17). The oceanic zone did not show seasonal variability.

**Medusae.** This group presented relatively high abundances in February 2006 (Fig. 18). They were scarce in April and recorded a light increase in July.

**Ichthyoplankton.** As the previous year, the north region was poor in fish eggs and larvae in the winter of 2006, compared with the central region (Fig. 19). In spring, high abundance was observed in one station of Vizcaino Bay and station 110.50. In summer the highest capture was located in the Gulf of Ulloa.

The taxa described represented between 97 and 99% of the total abundance. Other less abundant groups also showed seasonal tendencies. Per example, the decapods had the highest abundance in July, followed by April and the lowest in February; just the opposite to the previous year. In this assemblage is found the red crab (*Pleuroncodes planipes*), which is important in food webs conducting to large marine vertebrates as the loggerhead turtle (*Caretta caretta*). The presence of red crab adults was detected in 13% of the nighttime samples from 2006. Most of these samples were from cruises 0602 and 0607, with the highest captures in this last (stas. 133.30, 137.25, and 137.30).

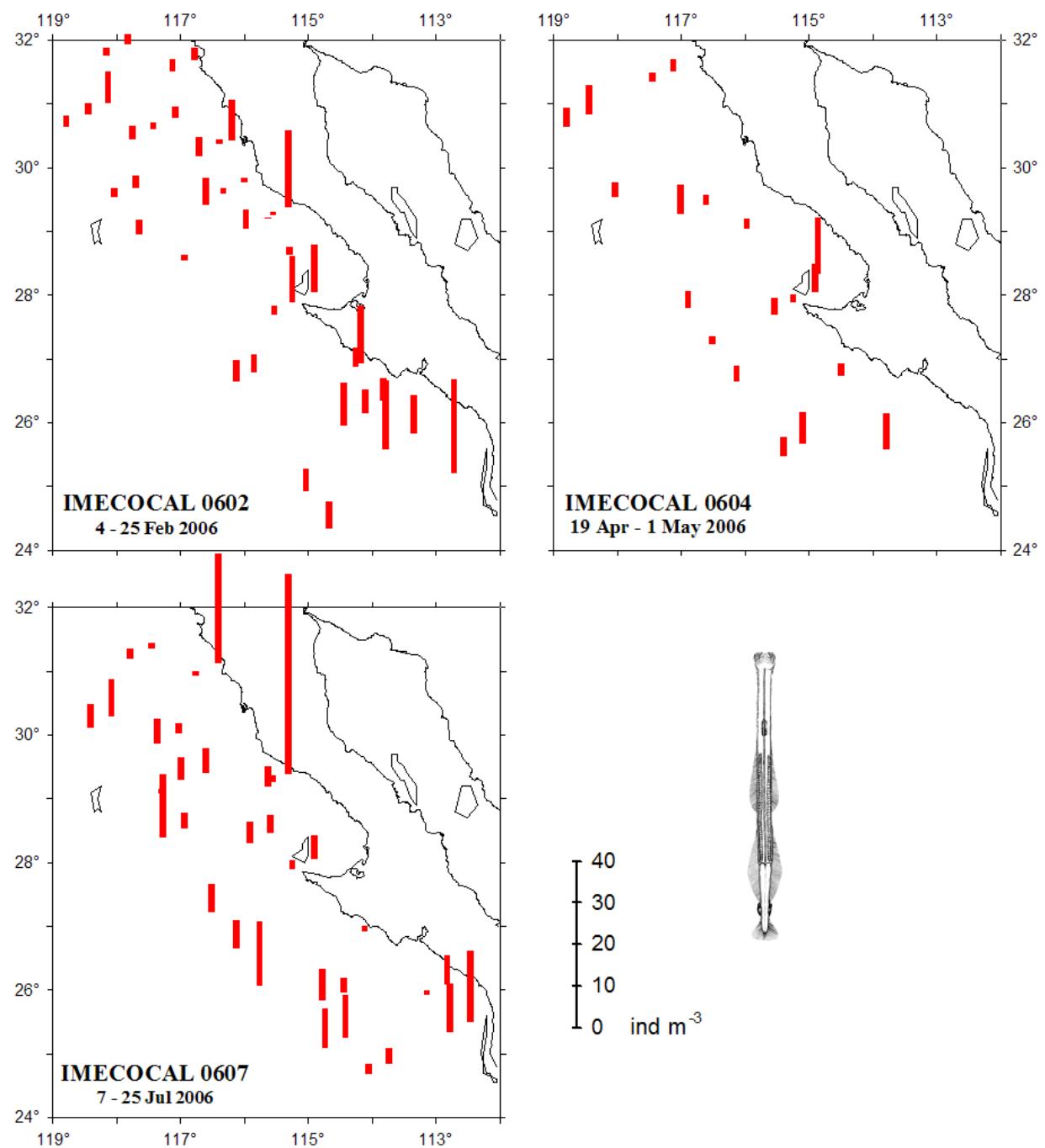


Figura 16. Distribución de quetognatos durante 2006 en estaciones nocturnas.

Figure 16. Distribution of chaetognaths during 2006 in nighttime stations.

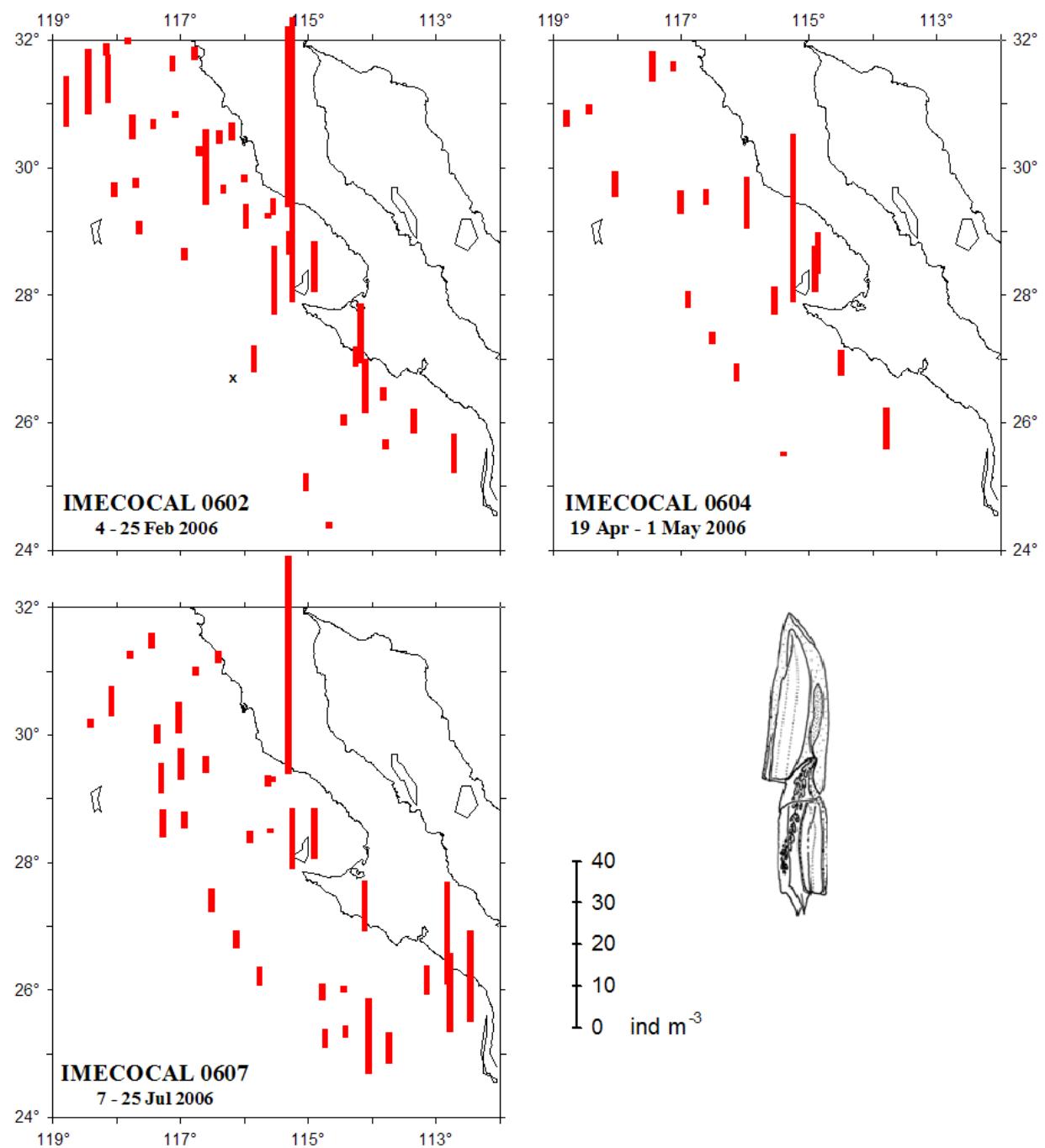


Figura 17. Distribución de sifonóforos durante 2006 en estaciones nocturnas. Las cruces indican ausencia.

Figure 17. Distribution of siphonophores during 2006 in nighttime stations. Crosses indicate absence.

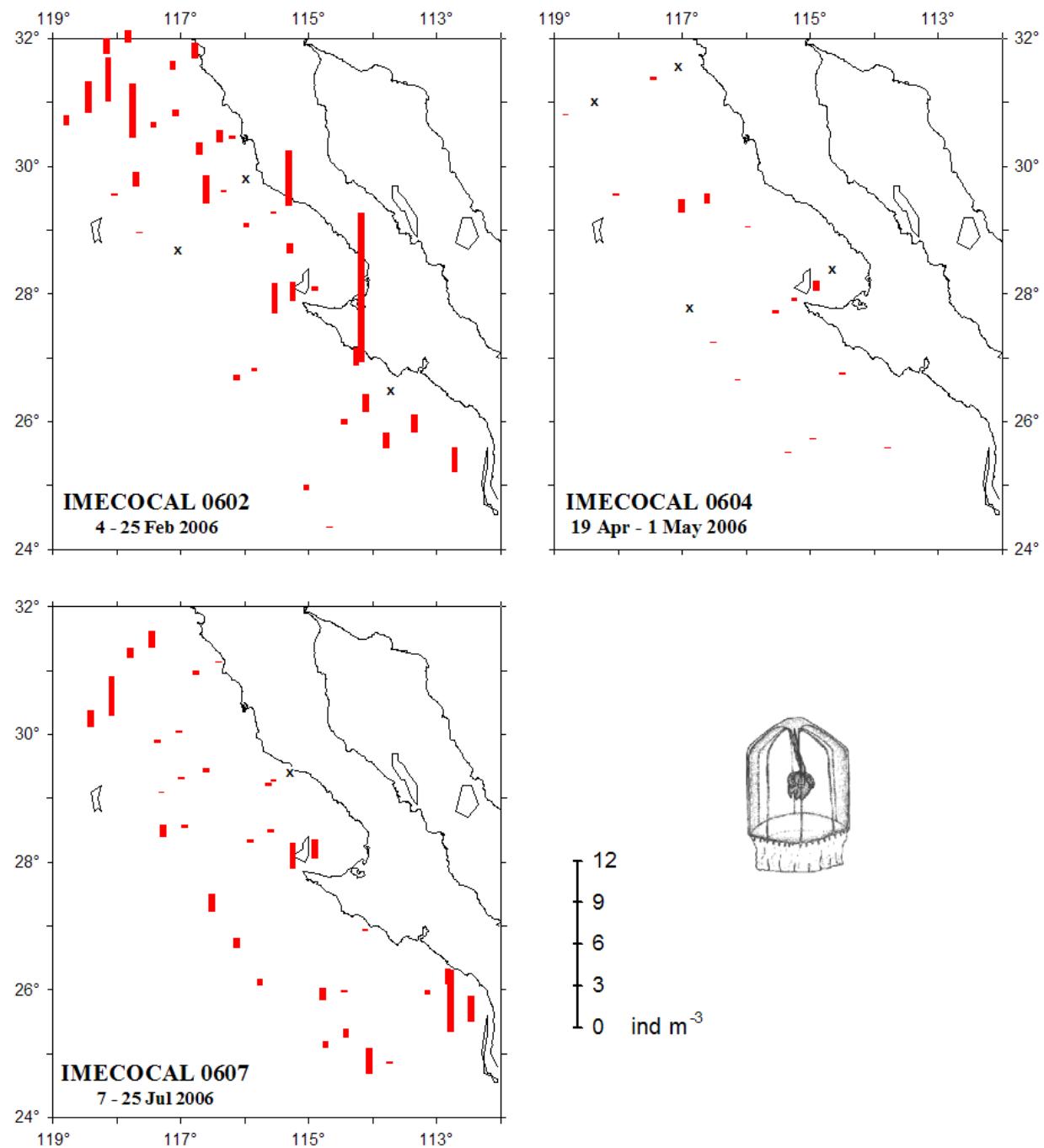


Figura 18. Distribución de medusas durante 2006 en estaciones nocturnas. Las cruces indican ausencia.  
Figure 18. Distribution of medusae during 2006 in nighttime stations. Crosses indicate absence.

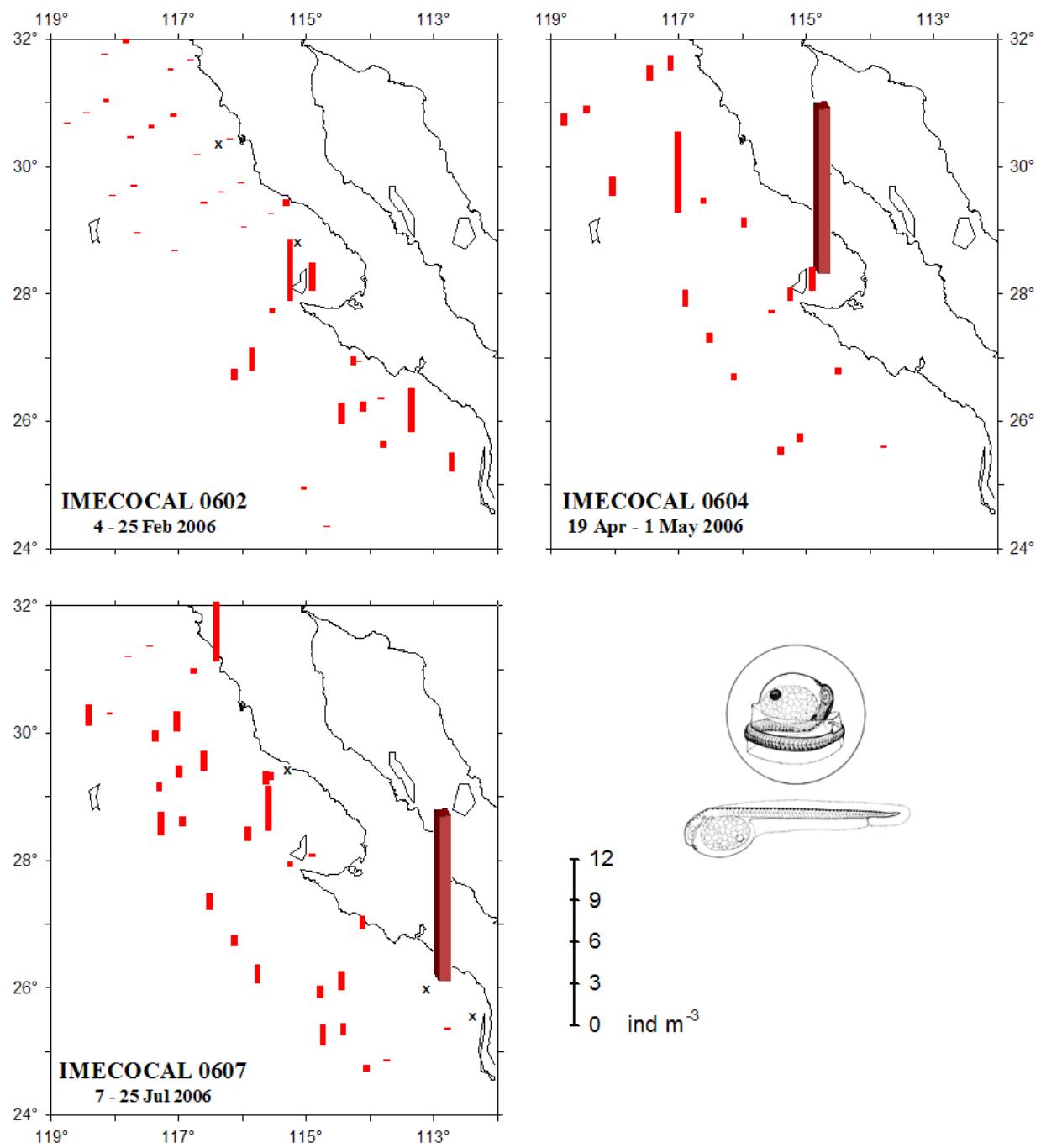


Figura 19. Distribución de huevos y larvas de peces durante 2006 en estaciones nocturnas. Las barras cafés representan capturas superiores al intervalo especificado y las cruces indican ausencia.

Figure 19. Distribution of fish eggs and larvae during 2006 in nighttime stations. Brown bars represent captures higher to the stipulated rank, and crosses indicate absence.

En cuanto a las larvas filosoma de la langosta espinosa (*Panulirus interruptus*), sufrieron un considerable decremento en 2006 (0-12% muestras por crucero) respecto a 2005 (9-25%).

Los estomatópodos tuvieron una presencia máxima en las muestras de julio (35%) y una mínima en abril (21%) de 2006. Esto representó una disminución respecto 2005, especialmente en invierno, cuando es habitualmente su temporada más productiva.

La abundancia de paralarvas y juveniles de cefalópodos fue baja en 2006. Su presencia en invierno disminuyó de 46 a 25% (de 2005 a 2006 respectivamente), de 39 a 8% en primavera y de 26 a 16% en verano.

#### **4.3 Composición del zooplancton de 1997 a 2006 (serie IMECOCAL)**

La abundancia del zooplancton de la región norte disminuyó en 2006 respecto a 2005, pero aún se mantuvo entre los años de más alta abundancia (Fig. 20). Abril se comportó similar los demás cruceros. Esta aparente falta de estacionalidad debe tomarse con reserva, pues el muestreo de primavera tuvo una cobertura limitada. Los copépodos fueron muy abundantes en 2006, así como dos grupos gelatinosos (quetognatos y sifonóforos).

En la región central, el pico de máxima abundancia (verano) fue relativamente alto en 2006. Aparte de los copépodos, destacaron otros tres grupos como los más numerosos (eufáusidos, quetognatos y sifonóforos). Asimismo, las appendicularias sobresalieron en esta región.

Considerando estacionalmente la abundancia total del zooplancton, tenemos que las medias máximas de la serie IMECOCAL fueron de los siguientes cruceros:

In relation to the phylosoma larvae of the spiny lobster (*Panulirus interruptus*), they suffered a considerably decrease in 2006 (0-12% samples per cruise) in relation to 2005 (9-25%).

Stomatopods had a maximal presence in the samples during July (35%) and a minimal in April (21%) of 2006. This represented an decrease in relation to 2005, particularly in winter when used to be their productive season.

The abundance cephalopods paralarvae and juveniles was low in 2006. Their presence in winter decreased from 46 to 25% (from 2005 to 2006 respectively), from 39 to 8% in spring, and from 26 to 16% in summer.

#### **4.3 Zooplankton structure from 1997 to 2006 (IMECOCAL time-series)**

The zooplankton abundance from north region decreased in 2006 in relation to 2005, but still remained among the years with highest abundance (Fig. 20). April showed a similar behavior to the rest of cruises. This apparently absence of seasonality must be taken with caution, because the sampling cover was limited in spring. Copepods were very abundant in 2006 as well as two gelatinous groups (chaetognaths and siphonophores).

In the central region, the peak of maximal abundance (summer) was relatively high in 2006. Apart of copepods, three more taxa were numerous (euphausiids, chaetognaths, and siphonophores). Likewise, the appendicularians stand out in this region.

Considering the total abundance of zooplankton by seasons, the highest means of the IMECOCAL series were for the following cruises:

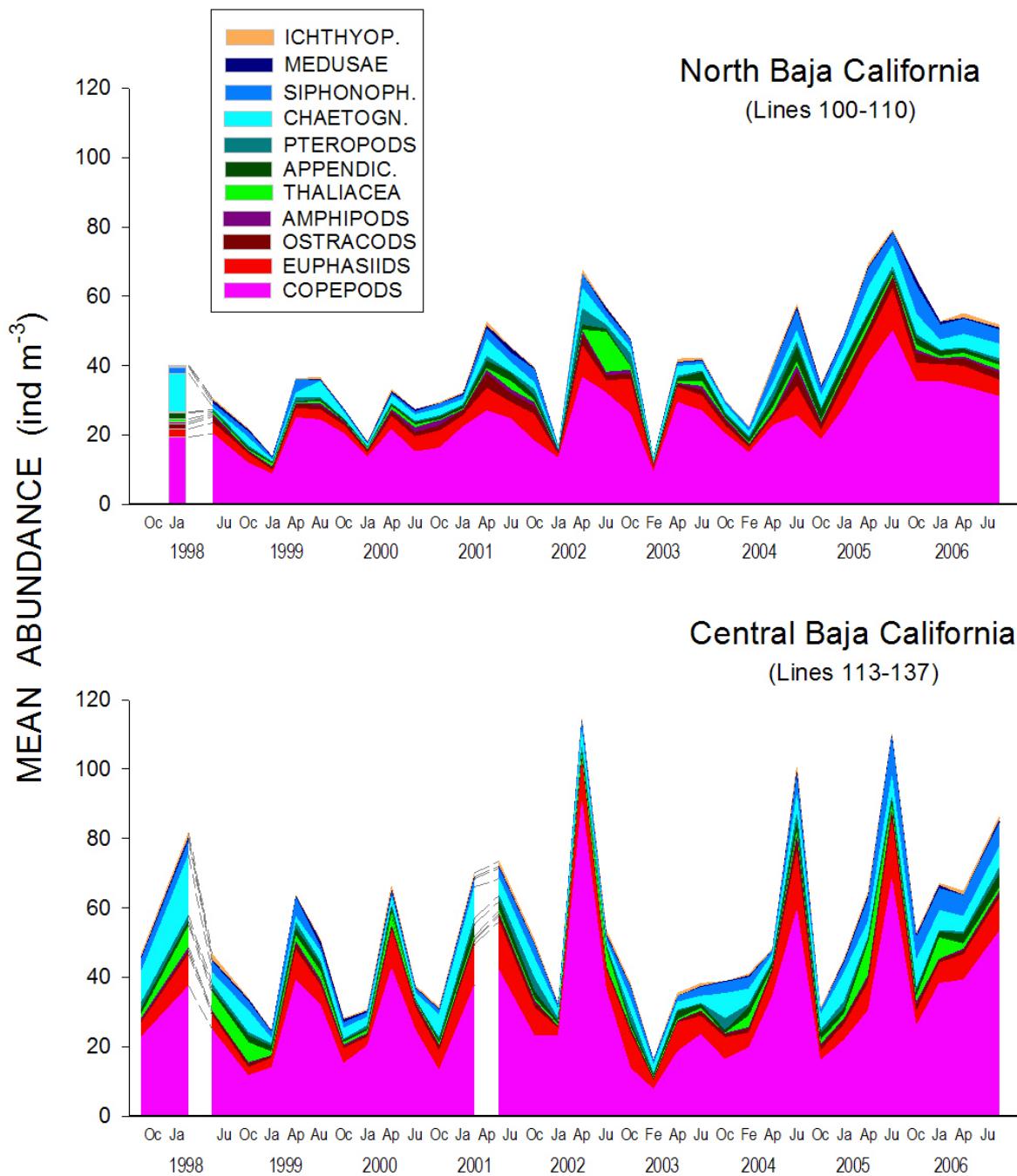


Figura 20. Aportación de los principales taxon por región en los cruceros IMECOCAL. Las superficies apiladas se basan en las medias geométricas por taxón.

Figure 20. Proportion of the main taxa by region in the IMECOCAL cruises. The staked surfaces are based in geometric means per taxon.

Estación	Regiones	
	norte	central
invierno	0602	9801
primavera	0204	0204
verano	0507	0407
otoño	0510	0110

Season	Regions	
	north	central
winter	0602	9801
spring	0204	0204
summer	0507	0407
fall	0510	0110

## 5. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboraron en el muestreo de zooplancton de Daniel E. López Sánchez, Israel Ambriz Arreola y Raúl A. Ramírez Rojo. Se reconoce ampliamente el esfuerzo de la tripulación del B/O *Francisco de Ulloa*. Los datos CalCOFI de biomasa de zooplancton fueron proporcionados por Paul Smith. El apoyo financiero provino de proyectos CONACYT (42569, 23947), SEMARNAT-CONACYT (23804), UC-MEXUS (CN07-125) y CICESE (7451).

## 5. AKNOWLEDGEMENTS

We are grateful for the collaboration in the zooplankton sampling of Daniel E. López-Sánchez, Israel Ambriz-Arreola, and Raúl A. Zambra-Abarca. The effort of the R/V *Francisco de Ulloa* crew is greatly appreciated. Paul Smith provided the CalCOFI data of zooplankton biomass. Financial support was from Grants of CONACYT (42569, 23947), SEMARNAT-CONACYT (23804), UC-MEXUS (CN07-125), and CICESE (7451).

## 6. LITERATURA CITADA LITERATURE CITED

- Gaxiola-Castro G., Durazo R., Lavanegos B., De la Cruz-Orozco M.E., Millan-Nunez E., Soto-Mardones L., Cepeda-Morales J. 2008. Pelagic ecosystem response to interannual variability off Baja California. *Ciencias Marinas* 34(2):263-270.
- Kramer D.M., Kalin J., Stevens E.G., Thrailkill J.R., Zweiffel R. (1972) Collecting and processing data on fish eggs and larvae in the California Current. NOAA Technical Report NMFS Circ. 370, 38 p.
- Lynn R.J., Bliss K.A., Eber L.E. (1982) Vertical and horizontal distributions of seasonal mean temperature, salinity, sigma-t, stability, dynamic height, oxygen and oxygen saturation in the California Current, 1950–1978. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Atlas* 30:1-513.
- Peterson W.T., Emmett R., Goericke R., Venrick E., Mantyla A., Bograd S.J., Schwing F.B., Hewitt R., Lo N., Watson W., Barlow J., Lowry M., Ralston S., Forney K.A., Lavanegos B.E., Gaxiola-Castro G., Durazo R., Sydeman W.J., Hyrenbach D., Bradley R.W., Warzybok P., Chavez F., Hunter K., Benson S., Weise M., Harvey J., Gaxiola-Castro G., Durazo R. (2006) The State of the California Current, 2005-2006: Warm in the North, cold in the South. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports* 47:30-74.

- Smith P.E., Richardson S.L. (1977) Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos. FAO Documentos Técnicos de Pesca No. 175, 107 p.
- U.S. GLOBEC. (1994) A science plan for the California Current. Global Ocean Ecosystems dynamics Report 11. University of California at Berkeley, USA.
- Wingfield D.K., Peckham S.H., Croll D.A., Nichols W.J., Newton K., Flores E. (2006) Using hydroacoustics to predict habitat use of foraging juvenile loggerhead turtles in Baja California Sur, Mexico (p. 117). 26th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. International Sea Turtle Society, Athens, Greece, Book of Abstracts.

**7. APÉNDICE I.– DATOS DE LOS ARRASTRES Y BIOMASA DEL ZOOPLANCTON**  
**APPENDIX I.– DATA OF TOWS AND ZOOPLANKTON BIOMASS**

**Tabla 1. IMECOCAL 0602**

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	FECHA (d/m/a)	HORA INICIAL	HORA FINAL	VOLUM. FILTR.	PROF. MAXIMA	BIOMASA CHICA	BIOMASA TOTAL
STATION	LATITUDE	LONGITUDE	DATE (d/m/y)	STARTING HOUR (h:m)	ENDING HOUR (h:m)	FILTERED VOLUME (m <sup>3</sup> )	MAXIMAL DEPTH (m)	SMALL BIOMASS (µl m <sup>-3</sup> )	TOTAL BIOMASS (µl m <sup>-3</sup> )
	(N)	(W)							
97.30	32° 15.0	117° 08.9	05/02/2006	10:55	11:05	259	53	54	54
97.35	32° 04.9	117° 29.0	05/02/2006	07:18	07:38	477	211	88	88
97.40	31° 54.5	117° 49.7	05/02/2006	03:05	03:25	432	189	97	97
97.45	31° 44.8	118° 09.7	04/02/2006	23:15	23:34	482	212	195	195
100.30	31° 40.6	116° 46.2	08/02/2006	23:43	00:05	581	209	186	186
100.35	31° 31.8	117° 07.1	09/02/2006	05:15	05:35	495	211	125	125
100.40	31° 20.7	117° 26.7	09/02/2006	10:06	10:26	428	215	65	65
100.45	31° 11.1	117° 46.5	09/02/2006	14:38	14:58	550	211	67	67
100.50	31° 01.2	118° 06.9	09/02/2006	18:46	19:06	494	210	180	180
100.55	30° 51.2	118° 17.3	09/02/2006	23:07	23:28	477	220	199	199
100.60	30° 41.0	118° 47.0	10/02/2006	03:24	03:45	639	212	191	205
103.35	30° 56.3	116° 44.4	11/02/2006	07:21	07:42	566	210	37	37
103.40	30° 46.4	117° 04.8	11/02/2006	03:18	03:39	486	212	62	62
103.45	30° 36.3	117° 24.8	10/02/2006	23:16	23:37	545	213	55	55
103.50	30° 26.5	117° 44.2	10/02/2006	19:18	19:38	556	210	122	122
103.55	30° 16.2	118° 03.7	10/02/2006	15:35	15:56	549	213	44	44
107.32	30° 26.5	116° 09.1	11/02/2006	20:06	20:21	387	162	279	279
107.35	30° 21.1	116° 21.7	12/02/2006	00:24	00:45	563	212	165	165
107.40	30° 11.6	116° 41.5	12/02/2006	04:46	05:08	498	215	181	181
107.45	30° 01.1	117° 01.7	12/02/2006	08:58	09:17	501	209	48	48
107.50	29° 50.0	117° 21.6	12/02/2006	12:53	13:14	540	211	56	56
107.55	29° 40.7	117° 41.3	12/02/2006	18:42	19:01	472	216	68	68
107.60	29° 30.3	118° 01.3	12/02/2006	23:05	23:24	540	204	70	104
110.35	29° 47.0	115° 59.3	14/02/2006	03:57	04:17	601	210	180	180
110.40	29° 37.2	116° 19.8	13/02/2006	22:44	23:04	439	220	75	75
110.45	29° 26.9	116° 39.0	13/02/2006	18:41	19:01	495	210	202	230
110.50	29° 16.8	116° 58.9	13/02/2006	13:02	13:23	572	212	35	35
110.60	28° 57.3	117° 37.9	13/02/2006	05:25	05:45	502	211	183	183
113.30	29° 23.0	115° 18.3	14/02/2006	18:21	18:26	114	49	1660	1660
113.34	29° 15.1	115° 31.9	14/02/2006	21:14	21:34	553	218	166	166
113.35	29° 12.3	115° 37.7	15/02/2006	00:14	00:34	644	212	70	70
113.40	29° 02.8	115° 57.3	15/02/2006	04:18	04:38	483	213	91	91
113.45	28° 53.9	116° 16.1	15/02/2006	08:36	08:57	589	211	76	76
113.50	28° 42.5	116° 36.7	15/02/2006	12:44	13:05	567	212	76	93
113.55	28° 31.6	116° 56.2	15/02/2006	18:39	18:59	566	213	46	46
117.30	28° 47.5	114° 55.9	17/02/2006	09:05	09:14	241	84	54	54
117.35	28° 37.4	115° 15.0	17/02/2006	05:11	05:28	458	170	199	199
117.50	28° 07.0	116° 13.8	16/02/2006	17:04	17:23	504	210	56	56
117.55	27° 56.7	116° 34.1	16/02/2006	12:46	13:07	420	205	40	40
119.33	28° 17.4	114° 52.1	17/02/2006	14:02	14:12	272	64	644	644
120.30	28° 13.0	114° 34.0	18/02/2006	14:45	14:53	262	87	542	542
120.35	28° 03.3	114° 53.8	18/02/2006	18:08	18:14	188	71	490	490

120.39	27° 56.3	115° 07.4	18/02/2006	20:52	20:55	69	23	2419	2419
120.45	27° 42.7	115° 32.3	19/02/2006	02:03	02:24	572	212	323	332
120.50	27° 32.5	115° 51.8	19/02/2006	06:17	06:38	585	210	202	202
120.55	27° 23.7	116° 11.9	19/02/2006	10:29	10:50	643	201	23	23
120.60	27° 12.7	116° 30.8	19/02/2006	16:30	16:50	547	212	49	49
123.42	27° 13.7	114° 58.6	20/02/2006	17:00	17:20	542	207	53	53
123.45	27° 08.3	115° 11.1	20/02/2006	11:35	11:55	607	205	73	73
123.50	26° 58.1	115° 29.8	20/02/2006	06:39	07:00	488	211	53	53
123.55	26° 48.4	115° 49.2	20/02/2006	02:38	02:58	466	212	64	64
123.60	26° 38.4	116° 08.6	19/02/2006	22:39	22:59	436	212	103	103
127.35	26° 53.3	114° 10.1	21/02/2006	00:56	01:05	217	88	691	691
127.36	26° 50.4	114° 15.6	21/02/2006	02:48	03:09	585	213	231	243
127.40	26° 42.6	114° 29.2	21/02/2006	06:20	06:40	461	211	238	238
127.45	26° 31.8	114° 48.5	21/02/2006	11:44	12:05	545	210	174	174
130.30	26° 29.2	113° 29.1	23/02/2006	07:45	07:52	196	63	245	281
130.35	26° 18.7	113° 47.9	23/02/2006	03:53	04:13	468	215	83	83
130.40	26° 08.6	114° 07.0	22/02/2006	23:15	23:36	489	211	270	270
130.45	25° 58.9	114° 26.3	22/02/2006	19:02	19:24	538	213	97	97
130.50	25° 48.5	114° 46.0	22/02/2006	14:56	15:18	572	215	24	24
133.25	26° 04.9	112° 49.0	23/02/2006	13:58	14:05	188	77	176	176
133.30	25° 54.8	113° 08.1	23/02/2006	17:17	17:33	445	178	360	360
133.35	25° 44.4	113° 27.3	23/02/2006	22:14	22:34	477	216	117	128
133.40	25° 34.4	113° 46.1	24/02/2006	02:30	02:50	532	213	85	96
133.45	25° 24.1	114° 05.7	24/02/2006	06:26	06:47	601	213	120	120
133.50	25° 14.5	114° 24.5	24/02/2006	10:06	10:26	567	206	35	35
133.55	25° 04.8	114° 44.2	24/02/2006	16:09	16:28	544	213	33	33
133.60	24° 54.8	115° 03.1	24/02/2006	20:05	20:25	551	213	49	73
137.50	24° 40.0	114° 02.7	25/02/2006	10:55	11:15	589	206	71	71
137.55	24° 29.5	114° 21.1	25/02/2006	06:42	07:03	594	211	29	29
137.60	24° 19.8	114° 40.5	25/02/2006	02:43	03:04	439	216	82	82
138.30	25° 11.9	112° 42.8	25/02/2006	23:04	23:23	472	215	307	307

**Tabla 2.** IMECOCAL 0604

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	FECHA (d/m/a)	HORA INICIAL	HORA FINAL	VOLUM. FILTR.	PROF. MAXIMA	BIOMASA CHICA	BIOMASA TOTAL
STATION	LATITUDE	LONGITUDE	DATE (d/m/y)	STARTING HOUR	ENDING HOUR	FILTERED VOLUME (m <sup>3</sup> )	MAXIMAL DEPTH (m)	SIMALL BIOMASS (µl m <sup>-3</sup> )	TOTAL BIOMASS (µl m <sup>-3</sup> )
	(N)	(W)		(h:m)	(h:m)				
100.30	31° 40.5	116° 46.2	19/04/2006	18:55	19:16	651	208	177	177
100.35	31° 30.6	117° 06.5	20/04/2006	00:03	00:24	518	212	131	131
100.40	31° 20.9	117° 27.1	20/04/2006	04:29	04:48	515	213	117	117
100.45	31° 11.1	117° 47.1	20/04/2006	08:47	09:07	600	211	3	3
100.50	31° 00.8	118° 06.9	20/04/2006	13:29	13:50	500	218	132	132
100.55	30° 50.5	118° 27.0	20/04/2006	19:49	20:09	508	213	69	69
100.60	30° 40.7	118° 47.1	21/04/2006	00:14	00:34	514	211	86	86
103.40	30° 45.8	117° 04.0	21/04/2006	19:21	19:41	479	212	83	83
103.60	30° 06.1	118° 23.8	21/04/2006	06:05	06:27	600	212	133	133
107.40	30° 10.7	116° 41.4	22/04/2006	13:57	14:18	508	210	69	69
107.60	29° 30.6	117° 59.9	22/04/2006	05:13	05:32	531	214	64	64
110.35	29° 47.0	115° 59.1	24/04/2006	10:32	10:52	470	210	221	221
110.40	29° 36.9	116° 19.4	24/04/2006	05:53	06:12	415	212	169	169
110.45	29° 27.0	116° 39.1	24/04/2006	01:47	02:07	464	216	233	233
110.50	29° 16.4	116° 58.5	23/04/2006	21:44	22:04	593	210	270	270
110.55	29° 06.2	117° 18.0	23/04/2006	17:32	17:52	469	214	49	49
110.60	28° 56.5	117° 38.2	23/04/2006	10:55	11:16	488	217	35	35
113.40	29° 01.7	115° 56.7	25/04/2006	02:39	03:00	570	205	116	116
113.60	28° 21.7	117° 15.7	25/04/2006	17:23	17:44	526	214	29	29
117.40	28° 27.3	115° 34.9	26/04/2006	17:35	17:55	468	211	34	34
117.60	27° 47.1	116° 53.2	25/04/2006	23:56	00:17	506	216	267	267
119.33	28° 17.4	114° 52.3	27/04/2006	05:07	05:16	239	98	368	368
120.30	28° 13.1	114° 33.9	27/04/2006	18:47	18:54	219	84	338	338
120.35	28° 02.6	114° 53.9	27/04/2006	23:21	23:28	186	74	484	484
120.39	27° 56.2	115° 08.1	28/04/2006	00:51	00:55	65	20	1011	1011
120.45	27° 42.8	115° 32.3	28/04/2006	05:30	05:49	470	214	202	202
120.50	27° 32.9	115° 52.0	28/04/2006	09:23	09:43	561	211	103	103
120.55	27° 22.9	116° 11.4	28/04/2006	15:27	15:46	474	211	114	114
120.60	27° 13.2	116° 30.4	28/04/2006	19:39	19:59	507	214	57	57
123.42	27° 13.6	114° 58.6	29/04/2006	15:49	16:09	571	197	93	93
123.60	26° 38.2	116° 08.0	29/04/2006	01:53	02:13	467	215	90	90
127.40	26° 43.2	114° 28.7	30/04/2006	02:23	02:44	528	208	131	131
127.60	26° 03.0	115° 45.7	30/04/2006	16:32	16:51	486	213	21	21
130.45	25° 58.8	114° 27.3	01/05/2006	12:21	12:42	468	218	38	38
130.50	25° 48.5	114° 46.0	01/05/2006	07:49	08:08	533	211	21	38
130.55	25° 38.2	115° 04.6	01/05/2006	03:33	03:53	416	210	26	44
130.60	25° 28.3	115° 23.1	30/04/2006	23:11	23:31	526	216	34	59
133.40	25° 34.0	113° 45.9	01/05/2006	19:30	19:50	584	214	163	163

**Tabla 3.** IMECOCAL 0607

ESTACION	LATITUD	LONGITU D	FECHA (d/m/a)	HORA INICIAL	HORA FINAL	VOLUM. FILTR.	PROF. MAXIMA	BIOMASA CHICA	BIOMASA TOTAL
STATION	LATITUDE	LONGITUDE	DATE (d/m/y)	STARTING HOUR	ENDING HOUR	FILTERED VOLUME (m <sup>3</sup> )	MAXIMAL DEPTH (m)	SMALL BIOMASS (µl m <sup>-3</sup> )	TOTAL BIOMASS (µl m <sup>-3</sup> )
	(N)	(W)		(h:m)	(h:m)				
100.30	31° 40.4	116° 46.1	07/07/2006	14:30	14:50	611	221	229	229
100.35	31° 31.4	117° 06.1	07/07/2006	19:09	19:29	555	214	81	81
100.40	31° 20.4	117° 26.4	08/07/2006	00:05	00:25	635	214	228	228
100.45	31° 11.2	117° 46.6	08/07/2006	04:24	04:43	495	218	137	137
100.50	31° 01.2	118° 06.4	08/07/2006	08:59	09:20	590	214	51	51
100.55	30° 50.6	118° 26.3	08/07/2006	13:35	13:55	565	222	53	53
100.60	30° 40.1	118° 46.4	08/07/2006	18:07	18:27	641	211	159	169
103.30	31° 06.7	116° 24.5	10/07/2006	03:54	03:59	181	49	276	276
103.35	30° 56.8	116° 44.6	09/07/2006	23:00	23:21	758	213	92	117
103.40	30° 46.7	117° 04.2	09/07/2006	18:51	19:10	543	211	39	39
103.45	30° 37.0	117° 24.3	09/07/2006	13:07	13:28	527	223	46	46
103.50	30° 27.0	117° 44.7	09/07/2006	09:05	09:28	586	218	77	77
103.55	30° 16.4	118° 03.9	09/07/2006	04:48	05:07	505	210	107	107
103.60	30° 05.6	118° 23.8	09/07/2006	00:35	00:56	670	205	205	205
107.32	30° 27.2	116° 09.6	10/07/2006	10:05	10:20	472	156	102	102
107.35	30° 21.1	116° 21.2	10/07/2006	13:14	13:37	610	224	15	15
107.40	30° 11.1	116° 41.2	10/07/2006	17:06	17:25	572	213	23	23
107.45	30° 01.3	117° 01.5	10/07/2006	21:28	21:50	643	214	68	68
107.50	29° 51.1	117° 21.5	11/07/2006	01:32	01:54	548	214	89	89
107.55	29° 41.1	117° 41.9	11/07/2006	05:39	05:59	563	211	71	71
107.60	29° 31.5	118° 01.5	11/07/2006	09:29	09:49	585	212	51	82
110.35	29° 47.2	115° 59.3	12/07/2006	14:56	15:16	587	207	58	58
110.40	29° 35.6	116° 18.9	12/07/2006	09:45	10:07	555	214	36	36
110.45	29° 26.9	116° 39.0	12/07/2006	05:31	05:51	519	209	62	62
110.50	29° 17.2	116° 59.0	12/07/2006	01:43	02:04	617	203	81	81
110.55	29° 07.1	117° 19.0	11/07/2006	21:43	22:05	593	210	72	72
110.60	28° 56.1	117° 38.2	11/07/2006	17:25	17:44	585	209	82	82
113.30	29° 22.6	115° 18.0	12/07/2006	21:40	21:46	183	51	4986	4986
113.34	29° 14.5	115° 31.4	13/07/2006	00:43	01:04	641	210	58	58
113.35	29° 12.4	115° 37.1	13/07/2006	03:00	03:20	657	207	87	87
113.40	29° 02.3	115° 57.4	13/07/2006	06:56	07:15	669	211	37	37
113.45	28° 53.0	116° 17.0	13/07/2006	10:28	10:48	635	212	24	24
113.50	28° 42.4	116° 36.7	13/07/2006	16:42	17:01	550	211	80	80
113.55	28° 32.1	116° 56.4	13/07/2006	20:54	21:14	708	212	71	71
113.60	28° 23.0	117° 16.2	14/07/2006	00:41	01:02	661	198	98	98
117.30	28° 47.5	114° 55.8	15/07/2006	10:30	10:37	253	85	221	221
117.35	28° 37.3	115° 15.3	15/07/2006	06:45	07:01	529	168	30	30
117.40	28° 27.3	115° 35.2	15/07/2006	02:40	03:00	559	208	36	36
117.45	28° 16.6	115° 54.7	14/07/2006	21:19	21:39	663	214	72	72
117.50	28° 07.2	116° 14.0	14/07/2006	17:09	17:29	600	211	25	25
117.55	27° 57.1	116° 33.7	14/07/2006	10:50	11:10	638	213	30	30
117.60	27° 47.3	116° 53.3	14/07/2006	07:14	07:33	645	209	78	78
119.33	28° 17.3	114° 52.4	15/07/2006	15:05	15:15	301	92	233	233
120.35	28° 03.2	114° 53.8	16/07/2006	21:53	22:00	228	71	254	254

120.39	27° 56.3	115° 07.6	17/07/2006	01:59	02:02	86	26	117	117
120.45	27° 43.3	115° 32.6	17/07/2006	07:33	07:54	619	211	24	24
120.50	27° 33.2	115° 52.0	17/07/2006	11:21	11:41	638	220	69	69
120.55	27° 22.5	116° 11.6	17/07/2006	17:13	17:32	580	211	69	69
120.60	27° 14.0	116° 30.3	17/07/2006	21:24	21:45	652	213	104	112
123.45	27° 09.4	115° 11.3	18/07/2006	17:36	17:55	522	210	56	56
123.50	26° 58.6	115° 30.5	18/07/2006	10:49	11:08	652	213	120	120
123.55	26° 48.2	115° 49.1	18/07/2006	07:05	07:24	518	211	172	172
123.60	26° 38.0	116° 08.2	18/07/2006	03:10	03:30	564	200	106	106
127.35	26° 53.9	114° 10.2	19/07/2006	04:40	04:49	269	85	312	312
127.40	26° 42.5	114° 29.0	19/07/2006	09:29	09:48	684	213	16	16
127.45	26° 33.6	114° 48.7	19/07/2006	13:04	13:25	666	208	9	9
127.60	26° 02.2	115° 45.2	20/07/2006	03:40	04:00	690	205	162	162
130.30	26° 29.5	113° 29.5	21/07/2006	16:49	16:55	214	63	1872	1872
130.35	26° 19.4	113° 48.1	21/07/2006	13:24	13:44	580	218	212	212
130.40	26° 09.0	114° 07.5	21/07/2006	05:43	06:03	582	212	82	82
130.45	25° 58.0	114° 26.4	21/07/2006	01:21	01:42	683	207	61	61
130.50	25° 49.2	114° 45.3	20/07/2006	20:29	20:51	646	208	77	77
130.55	25° 39.0	115° 04.5	20/07/2006	16:03	16:25	739	212	68	68
130.60	25° 29.0	115° 24.3	20/07/2006	09:32	09:51	659	214	30	30
133.25	26° 04.8	112° 48.8	21/07/2006	23:14	23:21	219	71	1935	1935
133.30	25° 54.8	113° 08.1	22/07/2006	03:10	03:27	526	177	264	264
133.35	25° 44.7	113° 27.6	22/07/2006	07:31	07:52	401	212	748	748
133.40	25° 35.1	113° 46.4	22/07/2006	11:39	11:58	670	212	414	414
133.45	25° 24.3	114° 05.5	22/07/2006	17:28	17:50	712	211	18	18
133.50	25° 14.6	114° 24.3	22/07/2006	21:37	21:56	671	213	80	80
133.55	25° 04.7	114° 43.8	23/07/2006	02:17	02:37	562	211	62	62
133.60	24° 54.7	115° 02.5	23/07/2006	07:52	08:12	754	210	25	25
137.25	25° 29.8	112° 27.4	25/07/2006	02:36	02:44	232	87	775	805
137.30	25° 19.7	112° 46.3	24/07/2006	21:39	21:58	693	212	382	417
137.33	25° 12.7	112° 59.7	24/07/2006	17:59	18:19	746	210	145	162
137.35	25° 09.5	113° 05.2	24/07/2006	15:59	16:19	520	211	171	171
137.40	25° 00.0	113° 24.2	24/07/2006	09:13	09:32	558	212	330	330
137.45	24° 49.7	113° 43.7	24/07/2006	04:44	05:05	766	212	119	119
137.50	24° 39.7	114° 02.4	24/07/2006	00:19	00:40	585	209	179	179
137.55	24° 29.1	114° 21.1	23/07/2006	20:01	20:20	654	213	222	222
137.60	24° 19.1	114° 40.6	23/07/2006	15:33	15:53	572	212	17	17
138.30	25° 11.8	112° 43.3	25/07/2006	08:55	09:15	607	212	137	137

**Tabla 4.** Abundancia y volumen de organismos grandes excluidos de la medición de biomasa chica.

Table 4. Abundance and volume of large organisms excluded in the measurement of small biomass.

CRUCERO CRUISE	ESTACION STATION	ABUNDANCIA	VOLUMEN
		ABUNDANCE (ind)	VOLUME (ml)
<b>Medusae</b>			
0607	137.33	1	13
<b>Pteropoda (<i>Corolla</i> sp.)</b>			
0602	100.60	1	9
0602	107.60	1	18
0602	110.45	2	14
0602	113.50	1	10
0607	107.60	1	18
<b>Heteropoda</b>			
0602	127.36	3	7
<b>Cephalopoda</b>			
0602	120.45	3	5
<b>Decapoda</b>			
0607	137.30	73	24
<b><i>Pleuroncodes planipes</i></b>			
0602	130.30	2	7
0602	133.35	4	5
0602	133.40	6	6
0602	133.60	10	13
0604	130.50	10	17
0604	130.55	10	18
0604	130.60	24	25
0607	120.60	4	5
0607	137.25	12	7
<b>Salpida</b>			
0607	103.35	1	19
<b>Pisces larvae</b>			
0607	100.60	1	6

**8. APÉNDICE II.– DATOS DE ABUNDANCIA DE ZOOPLANCTON (ind m<sup>-3</sup>) POR GRUPOS TAXONÓMICOS EN ESTACIONES NOCTURNAS.**

APPENDIX II. – DATA OF ZOOPLANKTON ABUNDANCE (ind m<sup>-3</sup>) BY TAXONOMIC GROUPS IN NIGHTTIME STATIONS.

**Tabla 6. IMECOCAL 0602**

Taxa	97.40	97.45	100.30	100.35	100.50	100.55	100.60	103.40	103.45	103.50	107.32	107.35	107.40	107.55	107.60
Medusae	0.963	1.195	1.184	0.679	3.304	2.415	0.751	0.543	0.411	4.086	0.248	0.966	0.867	1.068	0.222
Siphonophora	1.667	2.855	3.194	3.749	11.854	15.698	12.269	1.695	2.349	5.986	4.465	3.353	2.313	2.339	3.689
Ctenophora	0.111	0.133	0.003	0.000	0.008	0.210	0.000	0.016	0.000	0.144	0.000	0.142	0.000	0.034	0.015
Pteropoda	0.185	0.232	0.028	0.485	0.389	0.134	1.002	0.181	0.969	0.662	0.000	0.000	0.064	0.610	0.963
Heteropoda	0.074	0.000	0.000	0.065	0.065	0.067	0.200	0.066	0.147	0.029	0.000	0.114	0.000	0.034	0.000
Cephalopoda	0.000	0.004	0.002	0.000	0.196	0.000	0.000	0.016	0.000	0.058	0.000	0.000	0.000	0.002	0.015
Polychaeta	0.037	0.066	0.028	0.162	0.065	0.000	0.100	0.181	0.059	0.115	0.000	0.000	0.032	0.068	0.074
Cladocera	0.000	0.000	0.000	0.032	0.065	0.000	0.000	0.444	0.117	0.460	0.000	0.114	0.000	0.220	0.519
Ostracoda	0.815	1.527	0.358	2.844	4.081	1.878	2.804	1.449	2.290	3.223	0.000	0.966	0.096	2.288	3.926
Copepoda	17.759	26.025	19.029	14.319	60.502	50.516	52.081	17.053	31.794	47.770	98.646	72.867	47.004	19.542	24.622
Amphipoda	0.278	0.266	0.110	0.873	0.324	0.604	0.300	0.362	0.119	0.432	0.000	0.512	0.129	0.475	0.267
Euphausiacea	7.019	5.278	5.948	7.014	6.802	5.166	3.505	2.288	1.732	6.791	4.548	4.320	2.763	1.847	2.326
Decapoda	0.019	0.000	3.807	0.390	0.130	0.067	0.100	0.016	0.000	0.000	0.258	0.000	0.000	0.017	0.059
Stomatopoda	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.114	0.000	0.000	0.000
Chaetognatha	2.574	1.793	2.892	3.006	7.773	2.885	2.654	2.716	1.556	3.424	9.840	1.194	4.498	2.949	2.193
Appendicularia	2.167	1.925	0.413	1.390	5.182	0.872	0.551	1.086	0.734	2.360	0.000	0.568	0.707	1.119	1.096
Doliolida	0.204	0.166	0.028	0.356	0.583	0.134	0.000	0.165	0.264	0.604	0.000	0.114	0.064	0.339	0.193
Salpida	0.000	0.000	0.028	0.000	0.065	0.134	0.002	0.082	0.206	0.460	0.000	16.938	0.386	0.000	0.031
Polychaeta larvae	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.029	0.000	0.057	0.000	0.000	0.030
Cirripedia larvae	0.000	0.000	0.000	0.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.029	0.000	0.000	0.032	0.017	0.030
Echinodermata larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mollusca larvae	0.000	0.000	0.000	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Other invertebrate larvae	0.000	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.058	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000
Pisces larvae	0.000	0.000	0.028	0.162	0.130	0.067	0.000	0.066	0.088	0.201	0.000	0.000	0.032	0.169	0.133
Pisces eggs	0.407	0.066	0.000	0.000	0.130	0.067	0.050	0.181	0.176	0.029	0.083	0.000	0.000	0.000	0.000
Total	34.278	41.564	37.107	35.687	101.646	80.914	76.371	28.609	43.011	76.950	118.088	102.337	58.988	33.172	40.402

Taxa	110.35	110.40	110.45	110.60	113.30	113.34	113.35	113.40	113.55	117.35	120.35	120.40	120.45	123.55	123.60
Medusae	0.000	0.091	2.135	0.161	4.211	0.174	0.025	0.398	0.000	0.734	0.340	1.391	2.238	0.275	0.424
Siphonophora	2.077	2.150	18.230	3.474	43.509	4.080	1.429	6.095	3.039	5.624	12.170	68.174	16.448	6.592	0.000
Ctenophora	0.007	0.055	0.453	0.000	0.281	0.029	0.025	0.000	0.000	0.026	0.085	0.464	0.112	0.343	0.239
Pteropoda	0.106	0.109	0.776	0.446	0.281	0.116	0.037	0.000	0.057	0.070	3.064	6.493	0.000	0.223	0.183
Heteropoda	0.053	0.018	0.323	0.000	0.281	0.029	0.025	0.000	0.000	0.000	0.596	0.000	0.000	0.017	0.000
Cephalopoda	0.002	0.000	0.065	0.000	0.281	0.000	0.012	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Polychaeta	0.000	0.164	0.065	0.064	0.000	0.029	0.012	0.000	0.085	0.000	0.255	0.464	0.000	0.000	0.128
Cladocera	0.000	0.000	0.129	0.127	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.137	0.183
Ostracoda	0.958	0.437	1.099	0.829	0.000	1.013	0.261	1.126	0.678	0.000	0.000	0.464	0.783	0.635	1.009
Copepoda	60.326	24.456	80.743	26.135	288.561	39.696	24.944	75.263	12.594	16.140	427.234	414.145	116.252	15.828	22.826
Amphipoda	0.532	0.346	0.323	0.096	0.842	0.029	0.149	0.199	0.127	0.279	0.851	0.928	0.448	0.103	0.422
Euphausiacea	10.542	8.875	11.636	2.805	63.158	3.588	1.466	4.108	0.876	2.655	53.957	113.159	17.119	2.094	2.092
Decapoda	0.160	0.057	0.194	0.000	17.965	0.145	0.000	0.066	0.014	0.000	4.936	3.710	0.112	0.034	0.025
Stomatopoda	0.000	0.000	0.129	0.000	3.649	0.000	0.000	0.000	0.000	0.279	1.702	0.464	0.000	0.017	0.073
Chaetognatha	1.278	1.257	6.659	3.665	18.526	0.810	0.460	4.704	1.541	1.991	11.404	11.130	2.238	4.258	5.193
Appendicularia	2.290	0.784	4.848	5.801	0.000	0.058	0.174	1.458	0.396	0.210	22.468	104.348	5.706	1.150	1.413
Doliolida	0.000	0.091	4.008	0.032	0.000	0.000	0.012	0.000	0.014	0.000	0.426	0.464	4.587	0.240	0.239
Salpida	0.000	0.237	22.305	0.064	141.193	0.260	0.385	0.199	0.014	7.686	5.021	266.667	26.294	0.429	0.881
Polychaeta larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
Cirripedia larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Echinodermata larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.066	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
Mollusca larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.085	0.000	0.000	0.000	0.000
Other invertebrate larvae	0.106	0.000	0.000	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.018
Pisces larvae	0.053	0.018	0.129	0.096	0.561	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	0.851	1.391	0.000	0.172	0.239
Pisces eggs	0.000	0.055	0.065	0.064	0.000	0.029	0.025	0.133	0.042	0.000	1.277	3.246	0.448	1.631	0.569
Total	78.491	39.200	154.315	43.890	583.298	50.112	29.453	93.814	19.535	35.697	546.723	997.101	192.783	34.197	36.193

Taxa	127.35	127.36	130.35	130.40	130.45	133.35	133.40	133.60	137.60	138.30
Medusae	11.207	1.422	0.000	1.440	0.357	1.409	1.143	0.421	0.109	1.898
Siphonophora	14.599	5.087	3.299	13.153	2.587	6.071	2.436	4.457	1.567	9.627
Ctenophora	0.000	0.055	0.068	0.164	0.000	0.038	0.030	0.002	0.000	0.000
Pteropoda	0.590	0.547	0.222	0.785	0.431	0.235	1.444	0.203	0.128	0.678
Heteropoda	0.000	0.109	0.632	0.000	0.046	0.069	0.090	0.000	0.000	0.136
Cephalopoda	0.147	0.014	0.004	0.002	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.000
Polychaeta	0.147	0.000	0.103	0.000	0.015	0.268	0.000	0.029	0.000	0.271
Cladocera	0.000	0.000	0.103	0.000	0.312	0.000	0.271	0.247	0.055	0.542
Ostracoda	1.327	1.258	0.803	2.683	0.833	1.979	1.504	0.145	0.073	1.220
Copepoda	50.728	23.631	14.632	54.708	17.249	27.606	23.549	8.305	6.396	62.508
Amphipoda	0.737	0.547	0.120	0.458	0.238	0.168	0.271	0.044	0.109	0.407
Euphausiacea	4.866	4.267	3.453	7.067	4.431	2.348	6.015	1.220	2.533	12.881
Decapoda	2.359	0.935	0.194	0.726	0.119	0.608	0.724	0.058	0.036	122.169
Stomatopoda	0.147	0.055	0.239	0.327	0.074	0.604	2.105	1.583	0.893	0.542
Chaetognatha	13.862	4.814	5.470	5.759	10.082	9.258	16.481	5.358	6.651	22.644
Appendicularia	0.442	0.000	0.598	0.589	1.353	0.537	2.526	1.481	0.784	7.864
Doliolida	14.452	10.557	1.607	10.209	0.981	4.830	2.045	0.174	0.109	2.983
Salpida	114.433	13.730	2.701	32.654	0.699	4.730	0.241	0.044	0.055	16.136
Polychaeta larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000
Cirripedia larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Echinodermata larvae	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mollusca larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Other invertebrate larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.058	0.036	0.000
Pisces larvae	0.147	0.219	0.068	0.131	0.164	0.537	0.211	0.044	0.073	0.136
Pisces eggs	0.000	0.492	0.137	0.654	1.383	2.784	0.241	0.203	0.036	1.356
Total	230.194	67.738	34.472	131.509	41.355	64.078	61.415	24.074	19.663	264.000

**Tabla 7.** IMECOCAL 0604

Taxa	100.35	100.40	100.55	100.60	107.60	110.45	110.50	113.40	117.60	119.33	120.35	120.40	120.45	120.60	123.60
Medusae	0.000	0.217	0.000	0.031	0.181	0.793	1.079	0.140	0.000	0.000	0.774	0.246	0.272	0.095	0.103
Siphonophora	2.471	7.332	2.583	4.265	6.358	3.931	5.720	12.547	4.016	10.042	11.097	40.369	6.672	3.108	4.403
Ctenophora	0.004	0.373	0.031	0.000	0.000	0.345	1.363	0.084	0.119	0.402	0.258	0.000	0.000	0.016	0.000
Pteropoda	0.031	0.373	1.039	1.432	0.844	0.106	0.325	0.365	0.379	0.000	0.344	2.954	0.136	0.473	0.411
Heteropoda	0.000	0.155	0.031	0.062	0.030	0.069	0.541	0.084	0.032	0.000	0.258	2.215	0.068	0.126	0.051
Cephalopoda	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.063	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000
Polychaeta	0.000	0.062	0.063	0.062	0.030	0.069	0.108	0.112	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.051
Cladocera	0.093	0.559	0.220	0.156	0.362	0.172	3.238	0.000	0.063	0.000	0.086	0.000	0.000	0.000	0.171
Ostracoda	0.432	1.957	2.205	4.949	4.580	1.069	2.051	3.004	1.739	0.268	0.430	0.985	0.817	1.105	1.473
Copepoda	25.359	27.744	28.850	39.969	21.815	41.724	69.612	21.782	58.561	135.766	141.763	570.585	93.617	10.888	18.827
Amphipoda	0.278	1.398	0.126	0.156	0.362	0.517	2.266	0.561	0.538	0.803	0.602	1.477	0.136	0.521	0.223
Euphausiacea	7.598	2.610	1.764	2.428	2.531	10.552	58.064	1.263	8.980	46.728	44.559	79.508	2.043	3.976	4.197
Decapoda	0.278	0.249	0.126	0.218	0.331	0.069	0.540	0.086	0.103	1.473	0.602	1.969	0.000	0.000	0.120
Stomatopoda	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.516	0.246	0.068	0.000	0.051
Chaetognatha	2.780	1.988	7.087	4.794	3.586	2.448	7.231	2.639	4.237	13.791	6.624	1.723	4.017	1.893	3.649
Appendicularia	0.216	1.150	0.126	0.591	0.542	1.793	6.691	0.056	2.055	31.732	19.527	46.769	2.451	0.473	0.240
Doliolida	0.000	0.342	0.189	1.307	0.331	0.793	0.971	0.337	0.032	0.000	0.258	0.000	0.000	0.095	0.069
Salpida	0.000	0.559	0.441	0.965	2.441	0.000	0.000	1.207	2.877	1.473	18.753	44.062	0.272	0.079	0.086
Polychaeta larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.324	0.056	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.034
Cirripedia larvae	0.000	0.093	0.063	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Echinodermata larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034	0.108	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Invertebrata larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.017
Pisces larvae	0.216	0.342	0.378	0.716	0.844	0.103	0.324	0.589	0.696	0.268	0.258	0.246	0.136	0.079	0.188
Pisces eggs	0.865	0.777	0.189	0.218	0.573	0.345	5.828	0.196	0.569	34.276	1.462	0.738	0.068	0.694	0.343
Total	40.622	48.280	45.512	62.319	45.770	64.933	166.386	45.111	85.091	277.021	248.172	794.092	110.774	23.673	34.707

Taxa	127.40	130.55	130.60	133.40
Medusae	0.212	0.038	0.015	0.055
Siphonophora	6.303	0.250	1.156	9.863
Ctenophora	0.030	0.000	0.000	0.000
Pteropoda	0.394	1.048	1.384	2.360
Heteropoda	0.063	0.000	0.000	0.000
Cephalopoda	0.000	0.000	0.000	0.000
Polychaeta	0.061	0.019	0.030	0.055
Cladocera	0.515	0.087	0.076	0.658
Ostracoda	1.364	0.231	0.730	1.699
Copepoda	25.030	5.885	12.548	20.658
Amphipoda	0.424	0.010	0.046	0.986
Euphausiacea	1.333	0.750	2.388	25.699
Decapoda	0.129	0.014	0.076	0.603
Stomatopoda	0.161	0.010	0.061	0.130
Chaetognatha	3.152	7.702	4.532	8.603
Appendicularia	0.879	1.048	0.365	0.986
Doliolida	0.061	0.029	0.198	0.384
Salpida	0.030	0.010	0.000	0.000
Polychaeta larvae	0.061	0.000	0.000	0.000
Cirripedia larvae	0.000	0.000	0.000	0.000
Echinodermata larvae	0.000	0.000	0.000	0.000
Invertebrata larvae	0.000	0.000	0.198	0.274
Pisces larvae	0.212	0.471	0.487	0.110
Pisces eggs	0.364	0.269	0.122	0.055
Total	40.777	17.870	24.411	73.175

**Tabla 8. IMECOCAL 0607**

Taxa	100.40	100.45	103.30	103.35	103.55	103.60	107.45	107.50	110.45	110.50	110.55	113.30	113.34	113.35	113.55
Medusae	1.260	0.743	0.088	0.317	2.978	1.194	0.149	0.263	0.324	0.233	0.081	0.000	0.237	0.219	0.271
Siphonophora	3.880	1.875	3.006	2.132	7.477	1.910	7.664	4.526	3.915	7.650	7.339	52.459	1.535	2.703	3.932
Ctenophora	0.000	0.032	1.459	0.026	0.174	0.167	0.000	0.007	0.004	0.026	0.054	0.000	0.000	0.003	0.000
Pteropoda	0.609	0.129	0.000	1.182	0.190	0.239	3.185	4.380	0.493	0.622	1.970	0.005	0.200	0.536	4.158
Heteropoda	0.455	0.000	0.000	0.021	0.317	0.430	0.348	0.088	0.247	0.078	0.675	0.000	0.062	0.024	0.227
Cephalopoda	0.002	0.000	0.000	0.008	0.000	0.001	0.000	0.029	0.000	0.000	0.000	0.044	0.002	0.002	0.000
Polychaeta	0.050	0.162	0.000	0.021	0.063	0.000	0.124	0.088	0.077	0.156	0.459	0.000	0.025	0.049	0.045
Cladocera	0.000	0.000	0.088	0.021	0.000	0.000	0.100	0.029	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024	0.294
Ostracoda	1.915	1.552	0.000	2.681	2.345	2.579	4.330	3.533	1.464	1.737	2.105	0.000	0.749	1.266	4.158
Copepoda	40.416	24.760	104.751	27.166	31.240	79.379	26.152	32.847	11.037	18.982	19.858	775.694	9.498	23.014	25.175
Amphipoda	1.313	1.422	0.088	0.443	2.091	0.669	0.922	0.496	0.539	0.622	1.511	0.000	0.237	0.852	0.497
Mysidacea	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Euphausiacea	8.265	3.782	9.282	1.013	37.576	3.009	5.101	5.869	0.755	3.345	2.455	481.923	1.360	0.974	5.040
Decapoda	0.504	0.226	4.508	0.084	0.127	0.000	0.523	0.586	0.755	0.519	0.379	0.699	0.044	0.390	0.226
Stomatopoda	0.000	0.020	0.000	0.021	0.000	0.000	0.034	0.029	0.012	0.021	0.000	0.770	0.006	0.009	0.003
Chaetognatha	1.461	2.457	26.343	0.992	8.935	5.684	2.488	5.869	5.750	5.446	1.079	48.262	1.835	4.773	3.661
Appendicularia	0.454	0.162	5.039	0.169	0.950	2.913	0.398	1.022	1.819	2.853	0.594	0.000	0.075	0.755	8.565
Doliolida	0.000	0.129	0.354	0.274	0.444	8.645	0.622	0.555	2.513	0.778	0.270	0.000	0.037	0.560	0.701
Salpida	0.353	1.196	0.088	0.485	7.541	0.143	0.000	0.000	0.000	0.000	0.135	0.000	0.000	0.024	0.045
Polychaeta larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.117	0.000	0.000	0.081	0.699	0.012	0.073	0.045
Cirripedia larvae	0.151	0.291	0.000	0.042	0.127	0.000	0.075	0.058	0.046	0.156	0.270	0.000	0.100	0.122	0.045
Echinodermata larvae	0.000	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.000	0.015	0.000	0.000	0.000	0.012	0.024	0.000
Mollusca larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Invertebrata larvae	0.000	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.029	0.000	0.026	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000
Pisces larvae	0.000	0.032	0.088	0.317	0.063	0.239	1.070	0.642	0.678	0.622	0.486	0.000	0.549	0.974	0.565
Pisces eggs	0.101	0.032	4.420	0.042	0.127	1.337	0.498	0.204	0.802	0.311	0.135	0.000	0.050	0.000	0.181
Total	61.189	39.099	159.602	37.459	102.764	108.539	53.834	61.265	31.276	44.183	39.934	1360.557	16.626	37.396	57.835

Taxa	113.60	117.40	117.45	120.35	120.40	120.60	123.60	127.35	127.60	130.45	130.50	133.25	133.30	133.50	133.55
Medusae	0.920	0.286	0.265	1.474	1.953	1.374	0.766	0.178	0.510	0.164	0.991	1.169	0.365	0.620	0.484
Siphonophora	6.947	1.188	3.017	12.140	14.558	5.742	4.454	12.134	4.684	1.663	4.235	24.548	6.996	2.957	4.754
Ctenophora	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007
Pteropoda	2.711	0.315	1.424	0.421	1.767	11.877	3.489	0.000	4.684	1.663	11.963	0.584	0.122	10.182	8.228
Heteropoda	0.508	0.100	0.169	0.351	1.023	0.393	0.312	0.000	0.232	0.070	0.198	0.000	0.122	0.024	0.114
Cephalopoda	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000
Polychaeta	0.242	0.043	0.193	0.000	0.000	0.785	0.057	0.000	0.278	0.164	0.099	0.000	2.129	0.000	0.000
Cladocera	0.605	0.315	0.724	0.000	0.000	0.687	1.787	0.000	0.371	0.000	0.223	0.000	0.000	0.024	0.028
Ostracoda	5.059	1.159	3.837	0.211	0.698	5.006	3.064	0.476	7.235	2.835	2.848	1.461	1.156	1.145	1.964
Copepoda	37.930	13.038	30.842	108.281	45.953	54.626	31.404	364.015	40.765	18.975	28.409	1578.082	44.776	12.089	17.822
Amphipoda	0.702	0.215	1.255	0.281	0.093	0.491	0.369	0.119	0.603	0.445	0.396	0.000	0.000	0.000	0.057
Mysidacea	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	0.059	0.000	0.000	0.000	0.584	0.608	0.000	0.000
Euphausiacea	8.593	0.973	12.814	14.246	12.651	15.264	12.397	1.428	13.217	2.905	13.870	33.023	59.133	3.553	6.947
Decapoda	0.702	0.263	0.558	0.355	2.279	0.393	0.284	0.059	0.649	0.047	0.520	1.461	0.194	0.194	0.000
Stomatopoda	0.000	0.000	0.000	0.140	0.605	0.020	0.011	0.000	0.009	0.003	0.127	0.000	0.008	0.024	0.000
Chaetognatha	15.201	4.465	5.261	5.825	2.047	6.773	6.894	1.190	15.443	3.537	7.604	7.014	1.034	10.349	9.480
Appendicularia	3.558	2.132	7.722	0.421	13.256	10.258	6.837	0.773	8.951	0.398	4.211	106.082	12.715	0.072	0.854
Doliolida	1.573	0.758	0.941	0.000	0.000	1.914	0.369	0.000	1.159	0.469	1.263	1.753	0.243	0.358	0.342
Salpida	0.169	0.000	0.000	0.000	0.000	0.098	0.028	0.000	0.093	0.000	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000
Polychaeta larvae	0.024	0.000	0.097	0.000	0.000	0.687	0.057	0.000	0.278	0.000	0.099	0.584	0.365	0.000	0.000
Cirripedia larvae	0.242	0.157	0.217	0.000	0.000	0.393	0.426	0.000	0.603	0.023	0.619	0.000	0.000	0.000	0.000
Echinodermata larvae	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mollusca larvae	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.292	0.000	0.000	0.000
Invertebrata larvae	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pisces larvae	1.670	0.515	0.748	0.070	0.233	0.982	0.567	0.000	1.067	1.335	0.817	9.936	0.000	0.930	1.480
Pisces eggs	0.145	2.877	0.362	0.211	0.186	0.245	0.255	1.011	0.417	0.117	0.198	40.621	0.000	0.000	0.142
Total	87.552	28.800	70.471	144.425	97.953	118.069	73.855	381.450	101.251	34.814	78.740	1807.196	129.966	42.542	52.705

Taxa	137.25	137.30	137.45	137.50
Medusae	1.931	4.710	0.230	1.915
Siphonophora	21.793	19.117	7.645	18.079
Ctenophora	0.000	0.000	0.021	0.003
Pteropoda	4.414	0.831	1.441	0.930
Heteropoda	0.000	0.185	0.042	0.137
Cephalopoda	0.000	0.001	0.042	0.002
Polychaeta	1.103	3.509	0.313	0.164
Cladocera	0.000	0.000	0.021	0.356
Ostracoda	0.552	2.678	0.480	0.821
Copepoda	534.897	221.553	24.794	17.832
Amphipoda	0.276	0.092	0.460	0.219
Mysidacea	4.414	2.678	0.000	0.000
Euphausiacea	41.655	7.665	5.368	3.774
Decapoda	0.828	0.850	0.273	0.219
Stomatopoda	0.004	0.006	0.027	0.026
Chaetognatha	17.103	11.636	3.864	2.379
Appendicularia	24.552	14.038	3.029	2.051
Doliolida	1.103	16.439	0.209	1.039
Salpida	0.000	1.385	2.131	25.491
Polychaeta larvae	1.931	0.646	0.042	0.191
Cirripedia larvae	0.000	0.000	0.063	0.027
Echinodermata larvae	0.000	0.000	0.000	0.000
Mollusca larvae	0.000	0.000	0.458	0.000
Invertebrata larvae	0.000	0.000	0.000	0.000
Pisces larvae	0.000	0.092	0.000	0.109
Pisces eggs	0.000	0.092	0.230	0.410
Total	656.556	308.205	51.181	76.174

**INFORMES TÉCNICOS ANTERIORES SOBRE ZOOPLANCTON COLECTADO POR  
LOS CRUCEROS IMECOCAL (Disponibles en INTERNET)**  
**PREVIOUS TECHNICAL REPORTS ON ZOOPLANKTON FROM IMECOCAL CRUISES**  
(Available on line)

<http://imecocal.cicese.mx/texto/prod/tecnic.htm>

Jiménez-Pérez L.C., Lavanegos-Espejo B.E., Baumgartner T. 1998. Biomasa y estructura del zooplancton en aguas de la Corriente de California durante Octubre de 1997. Informe Técnico. Comunicaciones Académicas, Serie Ecología, CICESE, CTECT9801, 32 p. [Spanish]

Jiménez-Pérez L.C., Lavanegos-Espejo B.E., Baumgartner T. 1999. Biomasa y estructura del zooplancton de la parte sur de la Corriente de California durante Enero de 1998. Informe Técnico. Comunicaciones Académicas, Serie Ecología, CICESE, CTECT9901, 43 p. [Spanish]

Jiménez-Pérez L.C., Lavanegos-Espejo B.E., Baumgartner T. 2000. Biomasa y estructura del zooplancton en la parte sur de la Corriente de California durante Julio de 1998. Informe Técnico. Comunicaciones Académicas, Serie Ecología, CICESE, CTECT200010, 41 p. [Spanish]

Jiménez-Pérez L.C., Lavanegos-Espejo B.E., Baumgartner T. 2001. Biomasa y estructura del zooplancton colectado por el crucero IMECOCAL 9809/10 en la parte sur de la Corriente de California. Informe Técnico. Comunicaciones Académicas, Serie Ecología, CICESE, CTECT20011, 39 p. [Spanish]

Jiménez-Pérez L.C., Lavanegos-Espejo B.E., Baumgartner T. 2001. Biomasa y estructura del zooplancton colectado por el crucero IMECOCAL 9901 en la parte sur de la Corriente de California. Informe Técnico. Comunicaciones Académicas, Serie Ecología, CICESE, CTECT20013, 39 p. [Spanish]

Ángeles-Reyes O., Jiménez-Pérez L.C., Lavanegos-Espejo B.E. 2002. Biomasa y estructura del zooplancton colectado por el crucero IMECOCAL 9904 en la parte sur de la Corriente de California. Informe Técnico. Comunicaciones Académicas, Serie Ecología, CICESE, CTECT2002, 39 p. [Spanish]

Hernández-León J.C., Mejía-Acosta S.J., Jiménez-Pérez L.C., Lavanegos-Espejo B.E. 2002. Biomasa y estructura del zooplancton colectado por el crucero IMECOCAL 9908 en la parte sur de la Corriente de California. Informe Técnico CICESE No. 3771, 38 p. [Spanish]

Mejía-Acosta S.J., Hernández-León J.C., Jiménez-Pérez L.C., Lavanegos-Espejo B.E. 2003. Biomasa y estructura del zooplancton colectado por el crucero IMECOCAL 9910 en la parte sur de la Corriente de California. Informe Técnico No. 7313, 30 p. [Spanish]

Lavanegos B.E., Hernández-León J.C., Mejía-Acosta S.J., Jiménez-Pérez L.C. 2004. Zooplankton biomass and structure off the western coast of Baja California during 2000 (IMECOCAL cruises 0001, 0004, 0007, 0010). Informe Técnico. Comunicaciones Académicas, Serie Oceanografía Biológica, CICESE No. 21601, 61 p. [Spanish-English]

Lavanegos B.E., Cadena-Ramírez J.L., Hereu-Romero C.M., Jiménez-Pérez L.C. 2005. Zooplankton biomass and structure off the western coast of Baja California during 2001 (IMECOCAL cruises 0101, 0104, 0107, 0110). Informe Técnico. Departamento de Oceanografía Biológica, CICESE No. 32179, 53 p. [Spanish-English]

Lavanegos B.E., Hernández-León J.C., Cadena-Ramírez J.L. 2005. Zooplankton biomass and structure off the western coast of Baja California during 2002 (IMECOCAL cruises 0201, 0204, 0207, 0210). Informe Técnico, Departamento de Oceanografía Biológica, CICESE No. 35459, 63 p. [Spanish-English]

Lavanegos B.E., García-García P., Hernández-León J.C., López-Sánchez D., Poncela-Rodríguez L., Mejía-Acosta S. 2006. Zooplankton biomass and structure off the western coast of Baja California during 2003 (IMECOCAL cruises 0302, 0304, 0307, 0310). Informe Técnico, Departamento de Oceanografía Biológica, CICESE No. 47003, 65 p. [Spanish-English]

Lavanegos B.E., Cadena-Ramírez J.L., López-Sánchez D., García-García P., Ambriz-Arreola I. 2006. Zooplankton biomass and structure off the western coast of Baja California during 2004 (IMECOCAL cruises 0402, 0404, 0407, 0410). Informe Técnico, Departamento de Oceanografía Biológica, CICESE No. 48483, 59 p. [Spanish-English]

Lavanegos B.E., Cadena-Ramírez J.L., García-García P. 2008. Zooplankton biomass and structure off the western coast of Baja California during 2005 (IMECOCAL cruises 0501, 0504, 0507, 0510). Informe Técnico. Departamento de Oceanografía Biológica, CICESE No. 79123, 59 p. [Spanish-English]