

# COMUNICACIONES ACADÉMICAS

---

*SERIE ECOLOGÍA*

---

## BIOMASA Y ESTRUCTURA DEL ZOOPLANCTON COLECTADO POR EL CRUCERO IMECOCAL 9901 EN LA PARTE SUR DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA

---

---

Luis Clemente Jiménez Pérez, Bertha E. Lavaniegos Espejo y  
Timothy R. Baumgartner McBride



**CICESE**

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

# **BIOMASA Y ESTRUCTURA DEL ZOOPLANCTON COLECTADO POR EL CRUCERO IMECOCAL 9901 EN LA PARTE SUR DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA**

**Luis Clemente Jiménez Pérez  
Bertha E. Lavaniegos Espejo  
Timothy R. Baumgartner McBryde**



**Departamento de Ecología  
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada  
Km 107 Carretera Tijuana-Ensenada  
Ensenada, Baja California, México**

**RESUMEN.-** Se presentan resultados de las mediciones de volumen desplazado de zooplancton, así como de abundancia por grupos taxonómicos del crucero IMECOCAL 9901. La biomasa fluctuó de 5 a 833 ml/1000 m<sup>3</sup> (estaciones 113.55 y 120.35 respectivamente), con una media de 97 ml/1000 m<sup>3</sup>. La mediana (46 ml/1000 m<sup>3</sup>) fue inferior en un 29% a la observada en el crucero anterior (9809/10), y continúa una tendencia decreciente desde Julio de 1998. Las diferencias en biomasa entre las regiones norte (líneas 100-110) y sur (línea 113-123) no fueron tan marcadas como en 1998, aunque hay que considerar que no se colectaron muestras en las líneas 127-130 en 9901. En términos de abundancia relativa, los copépodos y eufáusidos tuvieron un aporte similar en ambas regiones, mientras que el aporte de tunicados fue mayor en la región norte, y el de quetognatos en la región sur. Se observó también un contraste interanual, ya que de un invierno al siguiente (9801/02 y 9901), la abundancia de copépodos y quetognatos en ambas regiones, disminuyó considerablemente. Esto da un indicio de que los recientes eventos de El Niño y La Niña produjeron un incremento en zooplancton seguido de un descenso. Los datos históricos confirman esta tendencia, ya que el volumen desplazado invernal durante el periodo 1951-1984 (datos de CalCOFI), arroja medianas de 62 y 66 ml/1000 m<sup>3</sup> para cada región, mientras que en el IMECOCAL 9901 fueron 30% más bajas. Investigaciones taxonómicas a un nivel más fino ayudarán a explicar porque durante la influencia de La Niña la biomasa tiende a la baja en lugar de incrementarse.

**ABSTRACT.-** Data of zooplankton displacement volume and major taxa abundance from the IMECOCAL cruise 9901 are presented. The biomass fluctuated from 5 to 833 ml/1000 m<sup>3</sup> (stations 113.55 and 120.35 respectively), with a mean of 97 ml/1000 m<sup>3</sup>. The median (46 ml/1000 m<sup>3</sup>) was 29% lower than the observed in the previous cruises (9809/10), continuing with a decreasing trend since July 1998. Differences in biomass between northern (lines 100-110) and southern (lines 113-123) regions were lesser remarkable than in 1998, though there must be considered that lines 127-130 were not sampled in 9901. In terms of relative abundance, copepods and euphausiids had a similar contribution in both regions, while the tunicates was higher in the northern than in the southern region. The opposite occurred with chaetognaths. An interannual contrast was also observed, since from winter to the next (9801/02 y 9901), the abundances of copepods and chaetognaths in both regions, decreased. Historic data confirm this trend, since winter displacement volume during the period 1951-1984 (CalCOFI data), indicate medians of 62 and 66 ml/1000 m<sup>3</sup> for each region, while in the IMECOCAL 9901 were 30% lower. Further taxonomic research could help to explain why during La Niña influence the biomass trend to decrease instead of increase.

## CONTENIDO

---

RESUMEN .....	1
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS .....	3
1. INTRODUCCIÓN .....	4
1.1 Objetivos .....	5
2. MATERIALES Y METODOS .....	5
2.1 Colecta y preservación de muestras .....	5
2.2 Análisis de laboratorio .....	5
2.3 Tratamiento de los datos .....	6
3. RESULTADOS .....	7
3.1 Biomasa del zooplancton .....	7
3.2 Abundancia por grupos taxonómicos .....	7
3.3 Patrones espaciales .....	8
4. COMPARACIÓN CON OTROS DATOS .....	9
4.1 Composición del zooplancton de Septiembre 1997 a Enero 1999 (Cruceros IMECOCAL) .....	9
4.2 Biomasa de zooplancton de Enero-Febrero en el contexto del periodo 1951-1984 (Cruceros CalCOFI) .....	10
5. AGRADECIMIENTOS .....	10
6. LITERATURA CITADA .....	11

---

## LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

### TABLAS

1. Datos técnicos de los arrastres bongo y biomasa del zooplancton .....	13
2. Abundancia de grupos de zooplancton colectados en la línea 100 .....	15
3. Abundancia de grupos de zooplancton colectados en la línea 103 .....	16
4. Abundancia de grupos de zooplancton colectados en la línea 107 .....	17
5. Abundancia de grupos de zooplancton colectados en la línea 110 .....	18
6. Abundancia de grupos de zooplancton colectados en la línea 113 .....	19
7. Abundancia de grupos de zooplancton colectados en la línea 117 .....	20
8. Abundancia de grupos de zooplancton colectados en la estación 119.33 y la línea 120... 21	
9. Abundancia de grupos de zooplancton colectados en la línea 123 .....	22

### FIGURAS

1. Estaciones de colecta de zooplancton .....	23
2. Volumen de zooplancton .....	24
3. Distribución de copépodos .....	25
4. Distribución de eufáusidos .....	26
5. Distribución de ostrácodos .....	27
6. Distribución de anfípodos .....	28
7. Distribución de salpas .....	39
8. Distribución de apendicularias.....	30
9. Distribución de pterópodos .....	31
10. Distribución de quetognatos .....	32
11. Distribución de sifonóforos .....	33
12. Distribución de medusas .....	34
13. Distribución de larvas de peces .....	35
14. Distribución de huevos de peces .....	36
15. Aportación de los principales taxa por zona en los cruceros IMECOCAL .....	37
16. Variación de la biomasa zooplanctónica basada en datos de los cruceros CalCOFI realizados en Enero-Febrero.....	38

## 1. INTRODUCCION

Los datos que ofrecemos en el presente informe son producto del análisis de muestras de zooplancton colectadas durante el crucero 9901 del programa Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California (IMECOCAL). Esta campaña oceanográfica, realizada a bordo del B/O *Francisco de Ulloa*, del Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, es la quinta desde que inició el programa IMECOCAL. Dicho programa ha permitido restablecer el monitoreo oceanográfico trimestral en la región sur de la Corriente de California, utilizando las posiciones de colecta que el programa CalCOFI<sup>1</sup> mantenía frente a Baja California. El objetivo de IMECOCAL es proporcionar información regional del ecosistema pelágico y su variabilidad en diferentes escalas temporales, que permitan un aprovechamiento racional de los recursos pesqueros.

La contribución del presente informe es poner a disposición de la comunidad científica datos de volumen desplazado de zooplancton, así como de abundancia de grupos funcionales durante el periodo invernal de 1999. Los datos hidrográficos del crucero 9901 aparecieron en un informe previo (García-C. et al., 1999) y muestran un sistema en condiciones frías (Hayward *et al.*, 1999), después de una rápida transición del evento cálido de 1997-98 (Lynn *et al.*, 1998). El enfriamiento de la capa marina superficial persistirá durante 1999 y el 2000, convirtiéndose en una de las Niñas más intensas de que se tiene registro (CIRES, 2001). Los datos de biomasa de zooplancton a través del ciclo del Niño 1997-98 también están disponibles en informes técnicos (Jiménez-Pérez et al., 1998, 1999, 2000, 2001), los cuales permiten constatar que en la fase intensa del evento (otoño-invierno 1997-98) se mantuvieron valores típicos, seguidos de una disminución durante la fase de relajamiento (verano y otoño 1998).

Con la llegada de La Niña se esperaba un incremento en la productividad del sistema y por tanto de la biomasa zooplanctónica. Sin embargo no fue así y la mediana de Enero 1999 fue la más baja de los cruceros IMECOCAL (46 ml/1000 m<sup>3</sup>). Comparada con la de Enero 1998, fue 54% más baja. En términos de abundancia total, la diferencia entre los inviernos de 1998 y 1999 fue aún mayor (79%), debido principalmente a un menor aporte de copépodos y quetognatos, los cuales fueron muy abundantes durante el pico de El Niño. Respecto al crucero anterior (9809/10), se observó una disminución de estos grupos y además de eufáusidos, sifonóforos y tunicados.

---

<sup>1</sup> El Programa CalCOFI (California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations) se inició en 1949 con el objetivo de determinar las causas de las fluctuaciones en las pesquerías de clupeidos del Estado de California, USA. Al iniciarse dicho programa cubría la Corriente de California en su totalidad.

## **1.1 Objetivos**

- Elaborar un registro de los datos técnicos básicos de los arrastres del crucero IMECOCAL 9901
- Describir la distribución de biomasa en volumen desplazado durante el crucero IMECOCAL 9901
- Describir la estructura del zooplancton y la distribución de los grupos principales durante el crucero IMECOCAL 9901

## **2. MATERIALES Y METODOS**

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

Las muestras de zooplancton fueron colectadas entre el 14 y el 31 de Enero de 1999, a bordo del B/O *Francisco de Ulloa*. El procedimiento utilizado para la colecta de las muestras se basa en la descripción de Smith y Richardson (1977). Las muestras fueron recolectadas mediante arrastres oblicuos desde aproximadamente 210 m a la superficie<sup>2</sup>, cuando la profundidad de la zona lo permitió. En estaciones someras el lance se realizó a partir de 10 m arriba del fondo marino. Se utilizó una red Bongo de 61 cm de diámetro de boca, equipada con redes de 500  $\mu$ m de luz de malla. Para estimar los volúmenes de agua filtrada se colocó un flujómetro TSK previamente calibrado frente a la entrada de cada red. En total se realizaron 63 arrastres distribuidos en un mismo número de estaciones (Fig. 1). La velocidad de los arrastres fue mantenida aproximadamente constante a 2 nudos. Después de cada arrastre el material recolectado fue preservado con formol al 4% neutralizado con borato de sodio. En la Tabla 1 se muestran los datos técnicos de los arrastres de zooplancton, así como las determinaciones de volumen desplazado. Las coordenadas indican la posición del buque al inicio del arrastre.

### **2.2 Análisis de laboratorio**

El análisis básico de las muestras consistió en la medición de la biomasa del zooplancton, así como en el registro de la abundancia del zooplancton total y los grupos funcionales. Las mediciones de biomasa fueron realizadas por el método de volumen desplazado siguiendo a Kramer *et al.* (1972). Primeramente se separaron los organismos cuyo volumen era mayor de 5 ml. Posteriormente se vertió

---

<sup>2</sup> Idealmente la profundidad es de 210 m, ya que se largan 300 m de cable y se intenta mantener un ángulo de 45° durante el arrastre. La profundidad real se determinó con el ángulo promedio, el cual se registró cada 10 m durante el ascenso de la red.

el material biológico en una probeta graduada de 100, 250 o 500 ml de capacidad (según la cantidad de plancton en cada muestra). Después de ajustar el volumen hasta la marca superior, el contenido fue transferido a otra probeta de las mismas dimensiones, en la cual previamente se había instalado un tamiz para drenar el plancton. Después de haber drenado el material biológico, se hizo la determinación del volumen en el momento en que el líquido que caía del tamiz se redujo a una gota ocasional. Estas mediciones fueron registradas como biomasa chica. El volumen de los organismos de mayor tamaño que habían sido separados también fue determinado. Estas mediciones fueron adicionadas a las estimaciones de la biomasa chica y registradas como biomasa total.

Los censos de abundancia se hicieron sobre una fracción de la muestra debido a la gran cantidad de material biológico. Con ayuda de un separador Folsom se dividió la muestra hasta obtener una fracción de 1/8 o 1/16. En algunas ocasiones, cuando la captura fue pobre, se analizó una fracción de 1/4, e inclusive toda la muestra (est. 117.40). Los organismos contenidos en las submuestras fueron depositados en una caja de Petri reticulada, identificados y contados con la ayuda de un microscopio estereoscópico. En promedio se identificaron y contaron 789 individuos por muestra.

### **2.3 Tratamiento de los datos**

Las mediciones de volumen de plancton fueron estandarizadas a 1000 m<sup>3</sup> de agua filtrada, mientras que las estimaciones de abundancia lo fueron a m<sup>3</sup>. La distribución geográfica de los principales grupos taxonómicos se realizó mediante una integración planimétrica de los datos de abundancia en los 12 grupos taxonómicos más abundantes. Los contornos se hicieron con el programa SIGMAPLOT y el relleno a color con el programa Paint de Windows.

Se calcularon medianas de abundancia de los grupos dominantes del crucero 9901 y de los cruceros IMECOCAL anteriores (9709/10, 9801/02, 9807 y 9809/10), para comparar las diferencias en estructura del zooplancton. Los datos originales de dichos cruceros pueden consultarse en los informes técnicos correspondientes (Jiménez-Pérez *et al.*, 1998, 1999, 2000, 2001). El cálculo de las medianas se hizo tras agrupar las estaciones en dos zonas, una para las líneas 100-110 y otra para las líneas 113-130, dado que se ha señalado a Pta. Baja como un límite entre regiones de la Corriente de California<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Según la organización U.S. GLOBEC la Corriente de California puede dividirse en cuatro grandes regiones. México posee parte de la tercera y la cuarta en su totalidad. La tercera región (Pt. Conception - Pta. Baja) presenta fuerte recirculación local, débil actividad a mesoescala, marcada estratificación, mínimo forzamiento por viento y surgencias

Para ilustrar los cambios de largo plazo de la biomasa del zooplancton se elaboraron series de tiempo con los datos de Volumen desplazado generados por el Programa CalCOFI durante 1951-1984. Para ello se seleccionaron todos los datos de Enero y Febrero que existen para las líneas 97 a 133, los cuales están disponibles en INTERNET ([http://lasker.ucsd.edu/Qry/bpvqry\\_5cd\\_frm.asp](http://lasker.ucsd.edu/Qry/bpvqry_5cd_frm.asp)). Se calcularon medianas para Enero-Febrero de cada año, para las zonas de Rosarito-Pta. Baja (líneas 97-110) y Pta. Canoas-Pta. San Gregorio (líneas 113-133). También se calculó la media logarítmica para estimar anomalías, después de sustraer la media histórica a la media anual.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Biomasa del zooplancton

El análisis de la biomasa de zooplancton (Tabla 1) arrojó valores mayores a 400 ml/1000 m<sup>3</sup> solo en 3 estaciones, mientras que en 85% de ellas fueron inferiores a 100 ml/1000 m<sup>3</sup>. El máximo volumen (833 ml/1000 m<sup>3</sup>) se encontró en la estación 120.35. Otras estaciones de Bahía Vizcaino también mostraron valores altos, así como dos estaciones cercanas a las costas de Cabo Colonett (103.32) y Bahía San Quintín (107.40) (Fig. 2). La única diferencia encontrada entre biomasa total y biomasa chica se registró en seis estaciones (Tabla 1) y obedeció a la presencia de salpas en tres estaciones (100.45, 100.55 y 107.55), de un pirosooma, un heterópodo y un cefalópodo, en las estaciones 107.45, 103.40 y 110.50 respectivamente.

La biomasa media de este periodo fue de 96 ml/1000 m<sup>3</sup>. Sin embargo, si se considera que los datos no son normales, la mediana resulta más indicativa (46 ml/1000 m<sup>3</sup>), dado que los valores disparados influyen grandemente. Esta mediana ha sido la más baja de los cinco cruceros IMECOCAL (55, 54, 40 y 29% menor que las observadas en el 9709/10, 9801/02, 9807 y 9809/10 respectivamente).

#### 3.2 Abundancia por grupos taxonómicos

Los resultados del análisis taxonómico general por estación se presentan en forma de tablas por línea o transecto (Tablas 2-9). Dichas líneas corresponden a las del plan CalCOFI original. La abundancia total osciló de 2 a 10 ind/m<sup>3</sup> en 41% de las muestras, en 54% de estas lo hizo entre 11 y 63 ind/m<sup>3</sup> y solo en 3 muestras fue superior a 100 ind/m<sup>3</sup>. De estas últimas, la estación 113.32 no

---

débiles. En la cuarta región (Pta. Baja - Cabo San Lucas) hay una moderada advección, actividad a mesoescala, vientos

registró una biomasa particularmente alta, pero presentó una gran concentración de eufáusidos. En cambio las estaciones 120.30 y 120.40, tuvieron biomásas relativamente altas, pero su composición taxonómica difirió, ya que la situada al interior de Bahía Vizcaíno fue muy rica en copépodos y eufáusidos; mientras que la situada fuera de la bahía presentó la concentración máxima de tunicados<sup>4</sup> del crucero. La estación 120.35, que tuvo la máxima biomasa del crucero, también presentó alta abundancia de tunicados y sifonóforos.

Abundancia totales bajas se encontraron por toda el área, excepto en la línea 123, y las ya mencionadas de Vizcaino y Cabo Colnett. Considerando la abundancia relativa, la estructura comunitaria promedio estuvo dominada por copépodos (45.8%) y tunicados (15.8%). Les siguieron en orden de abundancia relativa los eufáusidos, quetognatos y sifonóforos, los cuales en conjunto abarcaron un 21.5%. Otros once grupos holoplanctónicos dieron cuenta de 16% del zooplancton, mientras que menos solo 0.9% estuvo representado por el meroplancton.

### **3.3 Patrones espaciales**

En Enero 1999, al igual que los periodos de Septiembre-Octubre 1997, Enero-Febrero 1998 y Julio 1998, Bahía Vizcaino destaca como una zona de alta concentración de biomasa (Fig. 2). Los principales grupos contribuyentes en Bahía Vizcaino fueron los copépodos (Fig. 3), eufáusidos (Fig. 4), tunicados (Fig. 7) y sifonóforos (Fig. 11). También se observó un parche de biomasa en la zona nordeste, probablemente asociado a surgencias en Cabo Colnett (Fig. 2). Aquí los tunicados (Fig. 7) fueron importantes y asociados a ellos, también los anfípodos (Fig. 6).

Con excepción de los últimos dos transectos, la zona oceánica fue bastante pobre (<50 ml/1000 m<sup>3</sup>). Sin embargo, los copépodos tendieron a mayores abundancias en esa zona (Fig. 3). Los eufáusidos mostraron un gradiente costa-océano muy marcado, pero en la región oceánica también puede apreciarse una mayor abundancia en las estaciones ubicadas en las líneas 117-123 (Fig. 4). Otros grupos abundantes en dichas líneas fueron los quetognatos (Fig. 10), sifonóforos (Fig. 11) y medusas (Fig. 12).

Los anfípodos presentaron un patrón de distribución diferente, ya que las mayores abundancias se localizaron al norte de Pta. Baja (Fig. 6). Los ostrácodos, por su parte, exhibieron una tendencia netamente oceánica (Fig. 5), así como los huevos de peces (Fig. 14). Los máximos de larvas de peces

---

moderados pero persistentes y surgencias moderadas todo el año (U.S. GLOBEC, 1994).

estuvieron asociados a la costa. Sin embargo, algunas estaciones oceánicas al sur de Pta. Baja, tuvieron abundancias ligeramente altas para el intervalo de valores de este grupo (Fig. 13).

Las apendicularias y pterópodos fueron muy escasos en la mayor parte del área. Las primeras sólo figuraron en forma importante en la línea 123 (Fig. 8) y los segundos en la las líneas 100 y 123 (Fig. 9).

El resto de los grupos holoplanctónicos fueron en general muy poco abundantes y no se presenta su distribución. Los decápodos se encontraron en 81% de las muestras y los heterópodos en el 72%. Los cladóceros, poliquetos y ctenóforos, estuvieron ausentes en más del 50% de las muestras. Entre los grupos meroplanctónicos, cabe mencionar a las larvas de cefalópodos, las cuales estuvieron presentes en 12 estaciones, con muy baja abundancia (2-45 ind/1000 m<sup>3</sup>). Las larvas de estomatópodos ocurrieron en 28 estaciones, con las mayores abundancias en Bahía Vizcaino. Se encontraron langostillas (*Pleuroncodes planipes*) en 12 muestras, todas ellas muy cercanas a la costa y solo una larva filosoma de langosta (*Panulirus*) en la estación 117.40.

## 4. COMPARACIÓN CON OTROS DATOS

### 4.1 Composición del zooplancton de Septiembre 1997 a Enero 1999 (Cruceros IMECOCAL)

En los cinco cruceros IMECOCAL la concentración de los principales grupos tendió a ser más baja en la región comprendida entre Ensenada y Pta. Baja (líneas 100-110) que en la región de Pta. Canoas a San Ignacio (líneas 113-130). Si se extrae la mediana de las estaciones comprendidas en la zona Ensenada-Pta Baja para cada uno de los doce grupos descritos en la sección anterior, y estas medianas se suman, la abundancia total fue de 8 ind/m<sup>3</sup> durante 9901, mientras que para la zona Pta. Canoas-San Ignacio fue de 16 ind/m<sup>3</sup>. Es decir, el doble. Una diferencia similar fue encontrada en los tres cruceros de 1998, y menos marcada en 9709/10 (13%).

La tendencia decreciente que se observó en la fase de relajamiento del evento El Niño, se acentuó aún mas con el inicio de La Niña. Así, en 9901 la abundancia total disminuyó 46% en la zona norte y 35% en la zona sur, respecto al crucero anterior (9809/10). Contrastando los periodos invernales de 1998 y 1999, los cuales son extremos climáticos, la diferencia fue aún más drástica (78% y 73% menor para cada zona).

---

<sup>4</sup> En este informe se designa como tunicados a los miembros de la Clase Thaliacea (doliólidos, salpas y pirosonas), sin incluir a la Clase Apendicularia.

Casi todos los grupos del zooplancton disminuyeron durante 9901 respecto al periodo 9809/10 (Fig. 15). Hay algunas diferencias ligeras por zonas, ya que, por ejemplo, en la zona sur, los copépodos fueron ligeramente más abundantes, y en la zona norte los tunicados aumentaron un poco. Pero si se comparan 9901 y 9801/02, puede observarse que todos los grupos disminuyeron en ambas zonas.

#### **4.2 Biomasa de zooplancton de Enero-Febrero en el contexto del periodo 1951-1984 (Cruceros CalCOFI)**

Se realizaron cruceros CalCOFI en Enero y/o Febrero de cada año, durante el periodo 1951 y 1966. Después de esta fecha existen cruceros trianuales hasta 1981. En los años de 1968, 1979, 1982 y 1984 ingresaron buques de CalCOFI únicamente en la zona Rosarito-Pta. Baja (líneas 97-110). En dicha zona la mediana de la biomasa osciló durante 1951-1984 entre 26 y 186 ml/1000 m<sup>3</sup> (las cuales corresponden a 8401/02 y 5601/02 respectivamente). Las medianas observadas durante los cruceros IMECOCAL 9801/02 y 9901 (87 y 41 ml/1000 m<sup>3</sup>) se ubican dentro del intervalo histórico (Fig. 16). Consideradas como anomalías logarítmicas, la primera es ligeramente positiva y la segunda ligeramente negativa. Esto contrasta con las fuertes anomalías negativas observadas para los Niños de 1958-59 y 1983-84 y la fuerte anomalía positiva durante La Niña 1956.

En la zona de Pta. Canoas-Pta. San Gregorio (líneas 113-133), la mediana de la biomasa osciló durante 1951-1981 entre 12 y 148 ml/1000 m<sup>3</sup> (correspondientes a 8101/02 y 5601/02), mientras que las medianas de los cruceros IMECOCAL 9801/02 y 9901 fueron 131 y 47 ml/1000 m<sup>3</sup> (Fig. 16). En este caso la anomalía logarítmica positiva observada durante 9801/02 es fuerte y similar a la observada durante La Niña 1956. ¿Por qué eventos climáticos extremos producen un incremento en biomasa en esta zona? La anomalía negativa durante 9901 es en cambio mínima. Pero de nuevo procede la pregunta ¿por qué no se observa una respuesta positiva como en La Niña 1956?

### **5. AGRADECIMIENTOS**

Se agradece la colaboración de Raymundo Avendaño Ibarra, Patricia Jiménez Rosenberg y Hector Atilano Silva en la colecta, preservación y almacenamiento de las muestras, así como la ayuda incondicional de Juan Francisco Moreno durante las operaciones en cubierta. Igualmente valioso resultó el apoyo de la tripulación del B/O *Francisco de Ulloa*. Este informe, así como la campaña IMECOCAL 9901 se realizaron con apoyo financiero del CONACYT (Proyecto GO041-T9607), del

Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (Proyecto ISP 2-124) y del proyecto interno del CICESE “La Niña 1999 y su impacto en el zooplancton de la Corriente de California”.

## 6. LITERATURA CITADA

- Coperative Institute for Research in Environmental Science. 2001. Multivariate ENSO Index (MEI). University of Colorado, NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center. <http://www.cdc.noaa.gov/>
- García-C. J., Durazo-A. R., Baumgartner-M. T. y Lavaniegos-E. B. 1999. Hidrografía en la zona sureña del sistema de la Corriente de California. Campaña IMECOCAL 9901. B/O *Francisco de Ulloa*. Enero 14-Enero 31 de 1999. Informe Técnico. Comunicaciones Académicas, Serie Ecología, CICESE, 126 p. CTECT9906.
- Hayward, L.T., Baumgartner, T.R., Checkley, D.M., Durazo, R., Gaxiola-Castro, G., Hyrenbach, K.D., Mantyla, A.W., Mullin, M.M., Murphree, T., Schwing, F.B., Smith, P.E., & Tegner, M.J. 1999. The state of the California Current in 1998-1999: transition to cool-water conditions. Calif. Coop. Oceanic Fish. Inves. Rep. 40:29-62.
- Jiménez-Pérez L.C., Lavaniegos-Espejo B.E. y 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 32 p. CTECT9801.
- Jiménez-Pérez L.C., Lavaniegos-Espejo B.E. y 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 43 p. CTECT9901.
- Jiménez-Pérez L.C., Lavaniegos-Espejo B.E. y 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 41 p. CTECT200010.
- Jiménez-Pérez L.C., Lavaniegos-Espejo B.E. y Baumgartner-McBryde. 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, 39 p. CTECT20011.
- Kramer D.M., Kalin J., Stevens E.G., Thrailkill J.R. y Zweifel R. 1972. Collecting and processing data on fish eggs and larvae in the California Current. NOAA Tech. Rep. NMFS Circ. 370, 38 p.
- Lynn R.J., Baumgartner T., García J., Collins C.A., Hayward T.L., Hyrenbach K.D., Mantyla A.W., Murphree T., Shankle A., Schwing F.B., Sakuma K.M. y Tegner M.J. 1998. The State of the

California Current, 1997-1998: transition to El Niño conditions. Calif. Coop. Oceanic Fish. Inves. Rep. 39:25-49.

Smith P.E. y Richardson S. L. 1977. Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos. FAO Doc. Técnico. Pesca No. 175, 107 p.

U.S. GLOBEC. 1994. A science plan for the California Current. Global Ocean Ecosystems dynamics Rep. 11. Univ. Calif., Berkeley CA.

Tabla 1. Datos técnicos de los arrastres bongo y biomasa del zooplancton del crucero IMECOAL 9901

ESTACION	LATITUD (N)	LONGITUD (W)	FECHA (d/m/a)	HORA INICIAL (h:m)	HORA FINAL (h:m)	VOLUMEN FILTRADO (m <sup>3</sup> )	PROFUND. MAXIMA (m)	BIOMASA CHICA (ml/1000 m <sup>3</sup> )	BIOMASA TOTAL (ml/1000 m <sup>3</sup> )
100.30	31° 39.9'	116° 47.1'	14/01/99	20:46	21:08	400	234	63	63
100.35	31° 30.5'	117° 07.0'	15/01/99	01:47	02:11	593	203	56	56
100.40	31° 21.0'	117° 27.0'	15/01/99	06:20	06:44	539	214	78	78
100.45	31° 11.3'	117° 45.2'	15/01/99	11:20	11:37	627	212	24	40
100.50	31° 00.0'	118° 07.0'	15/01/99	18:48	19:09	472	237	53	53
100.55	30° 50.6'	118° 26.7'	15/01/99	23:15	23:31	536	227	41	153
100.60	30° 40.5'	118° 46.8'	16/01/99	04:25	04:49	507	221	59	59
103.32	31° 05.9'	116° 24.6'	17/01/99	23:37	23:44	130	43	385	385
103.35	30° 56.0'	116° 45.7'	17/01/99	18:43	19:05	506	208	63	63
103.40	30° 45.3'	117° 03.7'	17/01/99	13:57	14:20	638	189	313	348
103.45	30° 35.9'	117° 25.3'	17/01/99	07:36	07:56	574	224	26	26
103.50	30° 26.0'	117° 45.0'	17/01/99	02:23	02:46	634	220	39	39
103.55	30° 15.8'	118° 04.7'	16/01/99	21:18	21:35	424	209	57	57
103.60	30° 05.5'	118° 24.3'	16/01/99	12:22	12:47	625	213	27	27
107.32	30° 25.3'	116° 11.6'	18/01/99	06:03	06:25	537	226	47	47
107.35	30° 21.5'	116° 22.2'	18/01/99	09:02	09:19	432	210	46	46
107.40	30° 11.0'	116° 41.7'	18/01/99	15:17	15:39	430	209	465	465
107.45	30° 01.1'	117° 01.8'	18/01/99	20:15	20:34	607	227	33	41
107.50	29° 51.0'	117° 21.6'	19/01/99	00:54	01:17	626	213	24	24
107.55	29° 40.7'	117° 41.6'	19/01/99	06:13	06:36	466	231	21	129
107.60	29° 31.0'	118° 01.4'	19/01/99	10:54	11:14	544	212	18	18
110.35	29° 45.9'	115° 59.9'	21/01/99	01:06	01:26	626	213	96	96
110.40	29° 36.4'	116° 20.0'	20/01/99	19:45	20:07	403	212	17	17
110.45	29° 25.0'	116° 36.9'	20/01/99	15:37	15:57	590	215	8	8
110.50	29° 16.0'	117° 00.5'	20/01/99	08:10	08:31	420	253	12	24
110.55	29° 05.5'	117° 18.4'	20/01/99	01:23	01:43	378	225	26	26
110.60	28° 56.7'	117° 38.7'	19/01/99	19:32	19:55	397	210	30	30
113.30	29° 22.1'	115° 18.2'	21/01/99	07:55	08:03	102	51	98	98
113.35	29° 11.6'	115° 37.7'	21/01/99	11:47	12:06	384	205	39	39
113.40	29° 03.7'	115° 57.7'	23/01/99	19:55	20:16	453	259	33	33
113.45	28° 53.3'	116° 17.6'	24/01/99	00:45	01:05	546	180	37	37
113.50	28° 41.7'	116° 36.6'	24/01/99	05:28	05:47	419	258	24	24

Tabla 1. (...continuación)

ESTACION	LATITUD (N)	LONGITUD (W)	FECHA (d/m/a)	HORA INICIAL (h:m)	HORA FINAL (h:m)	VOLUMEN FILTRADO (m <sup>3</sup> )	PROFUND. MAXIMA (m)	BIOMASA CHICA (ml/1000 m <sup>3</sup> )	BIOMASA TOTAL (ml/1000 m <sup>3</sup> )
113.55	28° 30.9'	116° 56.0'	24/01/99	10:39	10:57	575	218	5	5
113.60	28° 22.1'	117° 15.2'	24/01/99	15:27	15:47	367	209	25	25
117.30	28° 47.5'	114° 56.5'	23/01/99	04:19	04:26	190	72	368	368
117.35	28° 38.3'	115° 17.1'	23/01/99	07:34	07:47	260	161	154	154
117.40	28° 27.7'	115° 35.6'	23/01/99	10:40	10:58	418	217	7	7
117.45	28° 16.4'	115° 57.1'	27/01/99	02:48	03:07	418	224	48	48
117.50	28° 05.0'	116° 13.0'	26/01/99	22:14	22:32	433	208	46	46
117.55	27° 57.2'	116° 34.8'	26/01/99	17:26	17:44	315	225	32	32
117.60	27° 47.4'	116° 52.1'	26/01/99	11:37	11:59	427	216	7	7
117.80	27° 05.9'	118° 02.7'	25/01/99	04:37	04:57	400	226	30	30
119.33	28° 18.8'	114° 52.7'	22/01/99	23:23	23:30	177	80	153	153
120.30	28° 12.8'	114° 34.4'	22/01/99	19:55	20:01	98	58	357	357
120.35	28° 03.0'	114° 53.9'	22/01/99	16:30	16:36	90	49	833	833
120.40	27° 56.7'	115° 14.0'	22/01/99	12:53	12:56	47	19	436	436
120.45	27° 41.3'	115° 32.1'	29/01/99	12:30	12:47	336	210	9	9
120.50	27° 32.7'	115° 52.1'	29/01/99	17:20	17:39	363	245	47	47
120.55	27° 23.1'	116° 11.6'	29/01/99	23:56	00:13	468	216	36	36
120.60	27° 13.4'	116° 30.1'	30/01/99	04:37	04:55	330	252	61	61
123.42	27° 13.6'	114° 59.4'	31/01/99	06:25	06:44	361	204	58	58
123.45	27° 07.7'	115° 10.8'	31/01/99	02:22	02:39	385	215	52	52
123.50	26° 57.8'	115° 31.4'	30/01/99	21:38	21:56	401	205	62	62
123.55	26° 46.6'	115° 52.5'	30/01/99	16:45	17:05	346	230	72	72
123.60	26° 38.6'	116° 08.1'	30/01/99	12:00	12:16	348	215	17	17

Tabla 2. Abundancia (ind/m<sup>3</sup>) de grupos de zooplancton colectados en la línea 100 durante el crucero IMECOCAL 9901.

<b>Taxa</b>	<b>100.30</b>	<b>100.35</b>	<b>100.40</b>	<b>100.45</b>	<b>100.50</b>	<b>100.55</b>	<b>100.60</b>
Medusas	0.120	0.081	0.171	0.217	0.407	0.104	0.316
Sifonóforos	0.200	0.135	0.237	0.995	1.458	0.478	0.600
Ctenóforos	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000
Pterópodos	0.000	0.027	0.052	0.191	1.695	0.343	2.146
Heterópodos	0.000	0.027	0.052	0.064	0.407	0.104	0.316
Escafópodos	0.000	0.000	0.007	0.026	0.000	0.000	0.000
Poliquetos	0.000	0.000	0.007	0.026	0.102	0.000	0.063
Cladóceros	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000
Ostrácodos	0.360	0.216	0.223	0.472	2.475	0.925	1.736
Copépodos	10.400	3.696	1.744	9.314	22.136	6.373	16.789
Anfípodos	0.040	0.890	0.260	0.153	0.237	0.134	0.095
Eufáusidos	0.900	0.459	0.631	1.148	2.034	1.343	1.893
Decápodos	0.080	0.054	0.007	0.000	0.068	0.000	0.032
Quetognatos	0.660	0.081	0.252	1.301	3.559	1.119	1.073
Apendicularias	0.000	0.000	0.022	1.148	1.695	0.896	0.473
Tunicados	0.480	1.619	1.536	0.102	2.034	2.612	0.442
Larvas de gasterópodos	0.000	0.000	0.037	0.128	0.068	0.045	0.000
Larvas de bivalvos	0.000	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de cefalópodos	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.015	0.032
Larvas de poliquetos	0.000	0.000	0.000	0.038	0.068	0.075	0.000
Larvas de cirripédios	0.000	0.000	0.000	0.038	0.136	0.000	0.032
Larvas de estomatópodos	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de peces	0.020	0.000	0.037	0.000	0.034	0.060	0.032
Huevos de peces	0.000	0.000	0.074	0.089	0.203	0.045	0.095
<b>Total</b>	<b>13.280</b>	<b>7.312</b>	<b>5.358</b>	<b>15.464</b>	<b>38.814</b>	<b>14.687</b>	<b>26.162</b>

Tabla 3. Abundancia (ind/m<sup>3</sup>) de grupos de zooplancton colectados en la línea 103 durante el crucero IMECOCAL 9901.

<b>Taxa</b>	<b>103.32</b>	<b>103.35</b>	<b>103.40</b>	<b>103.45</b>	<b>103.50</b>	<b>103.55</b>	<b>103.60</b>
Medusas	0.123	0.016	0.025	0.098	0.063	0.019	0.026
Sifonóforos	1.046	0.553	0.150	0.697	0.808	0.245	0.346
Ctenóforos	0.000	0.000	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000
Pterópodos	0.000	0.379	0.176	0.084	0.404	0.019	0.192
Heterópodos	0.000	0.016	0.000	0.042	0.088	0.000	0.051
Poliquetos	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013
Ostrácodos	0.000	0.047	0.125	0.237	0.921	0.566	0.589
Copépodos	25.662	5.534	0.251	0.836	5.338	14.151	5.670
Anfípodos	0.431	0.791	1.580	0.251	0.669	0.245	0.064
Eufáusidos	22.462	0.206	0.050	0.321	0.757	0.434	0.294
Decápodos	1.108	0.016	0.000	0.014	0.000	0.000	0.026
Quetognatos	2.769	0.111	0.125	0.460	0.820	0.377	0.896
Apendicularias	0.369	0.016	0.025	0.042	0.038	0.057	0.090
Tunicados	0.738	5.059	13.618	2.091	0.151	0.811	0.154
Larvas de poliquetos	0.000	0.016	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de cirripédios	0.062	0.016	0.050	0.014	0.000	0.019	0.026
Larvas de estomatópodos	0.431	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de equinodermos	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000
Larvas de peces	0.308	0.000	0.000	0.028	0.038	0.000	0.051
Huevos de peces	0.062	0.000	0.025	0.000	0.013	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>55.569</b>	<b>12.775</b>	<b>16.251</b>	<b>5.213</b>	<b>10.120</b>	<b>16.943</b>	<b>8.486</b>

Tabla 4. Abundancia (ind/m<sup>3</sup>) de grupos de zooplancton colectados en la línea 107 durante el crucero IMECOCAL 9901.

<b>Taxa</b>	<b>107.32</b>	<b>107.35</b>	<b>107.40</b>	<b>107.45</b>	<b>107.50</b>	<b>107.55</b>	<b>107.60</b>
Medusas	0.052	0.037	0.074	0.040	0.013	0.086	0.059
Sifonóforos	0.186	0.222	0.428	0.198	0.102	0.120	0.199
Pterópodos	0.030	0.259	0.651	0.290	0.166	0.395	0.243
Heterópodos	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.086	0.066
Ostrácodos	0.045	0.093	0.093	0.461	0.217	0.223	0.235
Copépodos	0.536	0.111	0.056	5.140	9.022	6.901	0.691
Anfípodos	0.358	0.630	1.712	0.461	0.409	2.695	0.831
Eufáusidos	0.276	0.130	0.242	0.830	0.230	0.549	0.169
Decápodos	0.037	0.000	0.037	0.026	0.000	0.000	0.007
Quetognatos	0.067	0.093	0.093	0.830	0.204	0.738	0.184
Apendicularias	0.000	0.000	0.000	0.026	0.000	0.017	0.000
Tunicados	2.935	7.556	11.479	0.488	0.038	0.034	0.757
Larvas de cefalópodos	0.000	0.019	0.019	0.026	0.000	0.000	0.000
Larvas de poliquetos	0.015	0.019	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000
Larvas de cirripédios	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.051
Larvas de estomatópodos	0.134	0.056	0.056	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de peces	0.000	0.019	0.037	0.066	0.013	0.017	0.007
Huevos de peces	0.000	0.019	0.019	0.013	0.013	0.017	0.015
<b>Total</b>	<b>4.670</b>	<b>9.259</b>	<b>14.995</b>	<b>8.896</b>	<b>10.428</b>	<b>11.897</b>	<b>3.515</b>

Tabla 5. Abundancia (ind/m<sup>3</sup>) de grupos de zooplancton colectados en la línea 110 durante el crucero IMECOCAL 9901.

<b>Taxa</b>	<b>110.35</b>	<b>110.40</b>	<b>110.45</b>	<b>110.50</b>	<b>110.55</b>	<b>110.60</b>
Medusas	0.026	0.030	0.044	0.143	0.021	0.141
Sifonóforos	0.064	0.119	0.247	1.000	0.952	1.511
Pterópodos	0.051	0.030	0.288	0.171	0.138	0.302
Heterópodos	0.000	0.000	0.017	0.029	0.053	0.101
Poliquetos	0.000	0.010	0.003	0.019	0.021	0.020
Cladóceros	0.000	0.000	0.007	0.048	0.032	0.040
Ostrácodos	0.166	0.199	0.169	0.429	0.772	1.673
Copépodos	4.281	4.546	1.305	3.581	6.444	16.161
Anfípodos	0.089	0.069	0.024	0.029	0.042	0.302
Eufáusidos	0.422	0.129	0.176	0.333	0.667	1.209
Decápodos	0.307	0.000	0.003	0.029	0.042	0.060
Quetognatos	0.358	1.072	0.576	0.829	0.688	1.169
Apendicularias	0.000	0.010	0.142	0.162	0.032	0.242
Tunicados	2.888	0.228	0.010	0.295	0.212	0.544
Larvas de cefalópodos	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000
Larvas de cirripédios	0.000	0.000	0.000	0.029	0.011	0.020
Larvas de estomatópodos	0.000	0.000	0.000	0.010	0.032	0.060
Larvas de poliquetos	0.013	0.000	0.031	0.010	0.000	0.000
Larvas de peces	0.000	0.010	0.010	0.124	0.032	0.060
Huevos de peces	0.000	0.010	0.024	0.048	0.074	0.101
<b>Total</b>	<b>8.665</b>	<b>6.462</b>	<b>3.078</b>	<b>7.314</b>	<b>10.275</b>	<b>23.718</b>

Tabla 6. Abundancia (ind/m<sup>3</sup>) de grupos de zooplancton colectados en la línea 113 durante el crucero IMECOCAL 9901.

<b>Taxa</b>	<b>113.30</b>	<b>113.35</b>	<b>113.40</b>	<b>113.45</b>	<b>113.50</b>	<b>113.55</b>	<b>113.60</b>
Medusas	1.020	0.031	0.124	0.073	0.057	0.056	0.218
Sifonóforos	26.196	0.135	1.024	0.440	0.325	0.647	1.809
Ctenóforos	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000	0.022
Pterópodos	0.000	0.073	0.177	0.337	0.344	0.230	0.327
Heterópodos	0.000	0.000	0.035	0.044	0.000	0.007	0.065
Poliquetos	0.000	0.000	0.035	0.029	0.000	0.007	0.044
Cladóceros	0.000	0.000	0.035	0.059	0.019	0.035	0.218
Ostrácodos	0.235	0.135	0.300	0.659	0.649	0.369	0.501
Copépodos	19.451	0.823	5.422	13.568	7.103	3.221	9.700
Anfípodos	0.000	0.083	0.124	0.015	0.229	0.021	0.916
Eufúsidos	61.961	0.177	0.530	0.249	0.535	0.160	0.371
Decápodos	0.941	0.010	0.018	0.015	0.000	0.035	0.109
Quetognatos	2.980	0.385	1.978	1.070	1.241	0.452	1.373
Apendicularias	1.882	0.010	0.124	0.513	1.375	0.661	1.635
Tunicados	0.392	1.635	0.071	0.015	0.000	0.014	0.153
Larvas de poliquetos	0.000	0.000	0.106	0.044	0.000	0.000	0.044
Larvas de cirripédios	0.000	0.000	0.000	0.029	0.000	0.049	0.109
Larvas de estomatópodos	0.471	0.010	0.053	0.073	0.000	0.000	0.000
Larvas de peces	0.000	0.010	0.088	0.029	0.134	0.007	0.022
Huevos de peces	0.000	0.000	0.000	0.044	0.057	0.014	0.065
<b>Total</b>	<b>115.529</b>	<b>3.521</b>	<b>10.243</b>	<b>17.319</b>	<b>12.067</b>	<b>5.983</b>	<b>17.700</b>

Tabla 7. Abundancia (ind/m<sup>3</sup>) de grupos de zooplancton colectados en la línea 117 durante el crucero IMECOCAL 9901.

<b>Taxa</b>	<b>117.30</b>	<b>117.35</b>	<b>117.40</b>	<b>117.45</b>	<b>117.50</b>	<b>117.55</b>	<b>117.60</b>
Medusas	0.295	0.062	0.041	0.067	0.333	0.127	0.014
Sifonóforos	8.758	0.485	0.156	0.086	1.663	1.397	0.398
Ctenóforos	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.051	0.005
Pterópodos	0.084	0.100	0.196	0.411	0.370	0.305	0.070
Heterópodos	0.042	0.023	0.007	0.029	0.037	0.025	0.023
Poliquetos	0.042	0.000	0.007	0.019	0.000	0.000	0.000
Cladóceros	0.000	0.000	0.000	0.000	0.259	0.076	0.005
Ostrácodos	0.042	0.131	0.103	0.478	0.924	0.356	0.272
Copépodos	19.579	0.715	0.706	9.158	10.716	7.263	2.646
Anfípodos		0.138	0.012	0.239	0.185	0.457	0.009
Eufáusidos	2.400	0.177	0.112	0.699	1.626	0.508	0.201
Decápodos	2.863	0.038	0.012	0.010	0.074	0.025	0.014
Quetognatos	1.474	0.208	0.347	0.067	1.404	0.940	0.890
Apendicularias	0.211	0.008	0.103	0.019	1.293	1.143	0.080
Tunicados	4.295	0.823	0.029	0.019	0.037	0.076	0.042
Larvas de cefalópodos	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de poliquetos	0.000	0.000	0.029	0.029	0.000	0.000	0.000
Larvas de cirripédios	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.023
Larvas de estomatópodos	1.389	0.385	0.031	0.077	0.148	0.000	0.000
Larvas de equinodermos	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de peces	0.042	0.008	0.024	0.010	0.185	0.000	0.047
Huevos de peces	0.000	0.008	0.002	0.000	0.111	0.076	0.009
<b>Total</b>	<b>41.516</b>	<b>3.308</b>	<b>1.928</b>	<b>11.416</b>	<b>19.363</b>	<b>12.825</b>	<b>4.749</b>

Tabla 8. Abundancia (ind/m<sup>3</sup>) de grupos de zooplancton colectados en la estación 119.33 y la línea 120 durante el crucero IMECOCAL 9901.

Taxa	119.33	120.30	120.35	120.40	120.45	120.50	120.55	120.60
Medusas	0.362	1.633	2.400	1.191	0.042	1.014	0.410	0.291
Sifonóforos	2.938	20.408	18.400	5.617	0.101	2.292	2.188	1.503
Ctenóforos	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pterópodos	2.847	2.449	0.444	1.362	0.137	0.220	0.581	0.412
Heterópodos	0.678	0.000	0.711	0.170	0.012	0.088	0.103	0.170
Escafópodos	0.181	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Poliquetos	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	0.000
Cladóceros	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.661	0.410	0.242
Ostrácodos	0.136	0.000	0.178	0.170	0.208	0.793	0.957	0.824
Copépodos	10.531	72.327	0.800	16.511	1.988	12.915	13.675	8.776
Anfípodos		0.327	0.178		0.042	0.132	0.000	0.073
Eufáusidos	10.079	70.204	0.089	2.383	0.137	1.102	2.154	4.533
Decápodos	1.130	3.102	1.156	2.043	0.018	0.044	0.205	0.073
Quetognatos	1.492	4.408	1.067	2.043	0.643	2.424	3.521	2.982
Apendicularias	0.045	25.143	0.089	0.000	0.101	0.617	5.641	2.836
Tunicados	15.819	1.306	34.667	78.638	0.000	1.631	1.128	0.485
Larvas de cefalópodos	0.045	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.034	0.000
Larvas de poliquetos	0.090	0.327	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.024
Larvas de cirripédios	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000
Larvas de estomatópodos	2.034	2.939	2.667	1.191	0.054	0.044	0.000	0.000
Larvas de equinodermos	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044	0.068	0.048
Larvas de peces	0.090	0.490	0.356	0.170	0.012	0.000	0.034	0.145
Huevos de peces	0.000	0.000	0.089	0.170	0.018	0.000	0.068	0.145
Total	48.633	205.061	63.289	111.660	3.536	24.066	31.179	23.564

Tabla 9. Abundancia (ind/m<sup>3</sup>) de grupos de zooplancton colectados en la línea 123 durante el crucero IMECOCAL 9901.

Taxa	123.42	123.45	123.50	123.55	123.60
Medusas	0.443	0.166	0.120	1.618	0.115
Sifonóforos	1.019	0.956	0.678	1.295	1.678
Ctenóforos	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000
Pterópodos	0.532	1.579	0.918	0.555	0.115
Heterópodos	0.044	0.042	0.120	0.324	0.184
Poliquetos	0.133	0.000	0.000	0.092	0.000
Cladóceros	0.133	0.499	0.399	0.231	0.552
Ostrácodos	0.620	0.831	0.798	1.942	1.034
Copépodos	10.681	24.312	20.070	13.688	5.885
Anfípodos		0.208	0.120	0.000	0.092
Eufáusidos	3.989	2.826	2.993	1.711	0.552
Decápodos	0.576	0.083	0.120	0.139	0.069
Quetognatos	2.482	1.455	0.918	4.023	2.368
Apendicularias	7.978	1.953	2.993	1.572	1.241
Tunicados	5.983	0.831	0.718	7.538	0.920
Larvas de bivalvos	0.000	0.042	0.000	0.000	0.000
Larvas de cefalópodos	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de poliquetos	0.000	0.000	0.000	0.185	0.046
Larvas de estomatópodos	0.177	0.208	0.080	0.046	0.046
Larvas de peces	0.133	0.042	0.040	0.046	0.023
Huevos de peces	0.089	0.000	0.000	0.139	0.046
Total	35.102	36.031	31.082	35.145	14.966

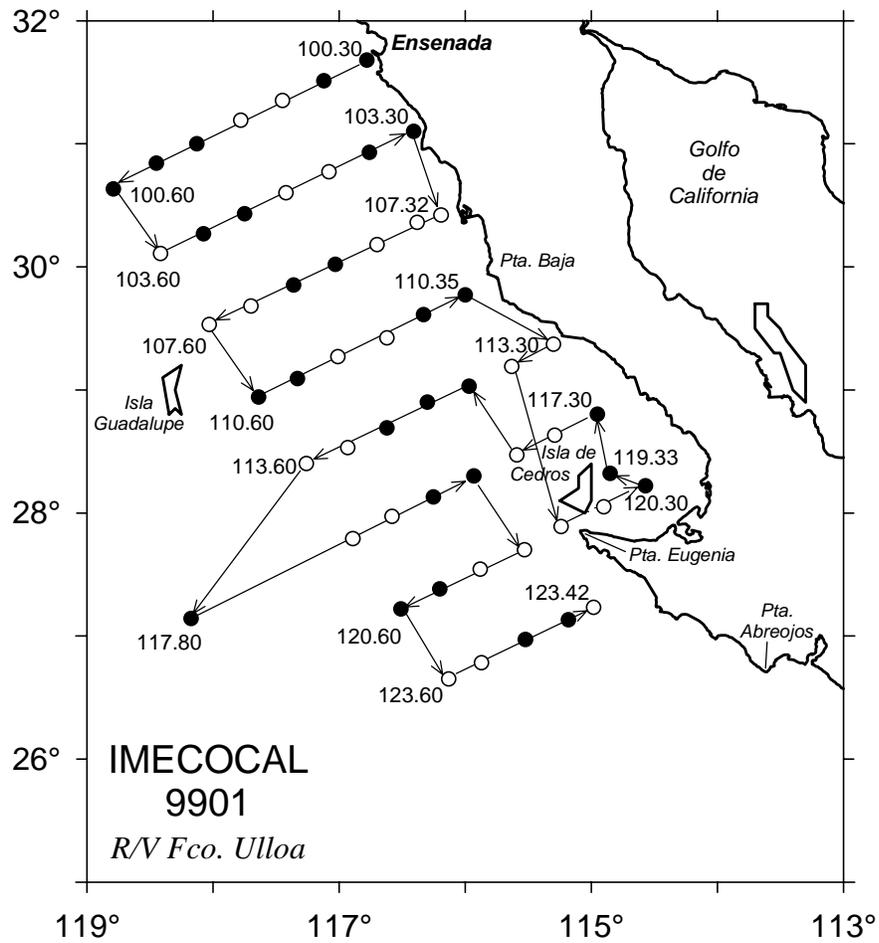


Figura 1. Estaciones de colecta de zooplancton durante el crucero IMECOCAL 9901. Los círculos sombreados representan las estaciones nocturnas, y los claros las diurnas.

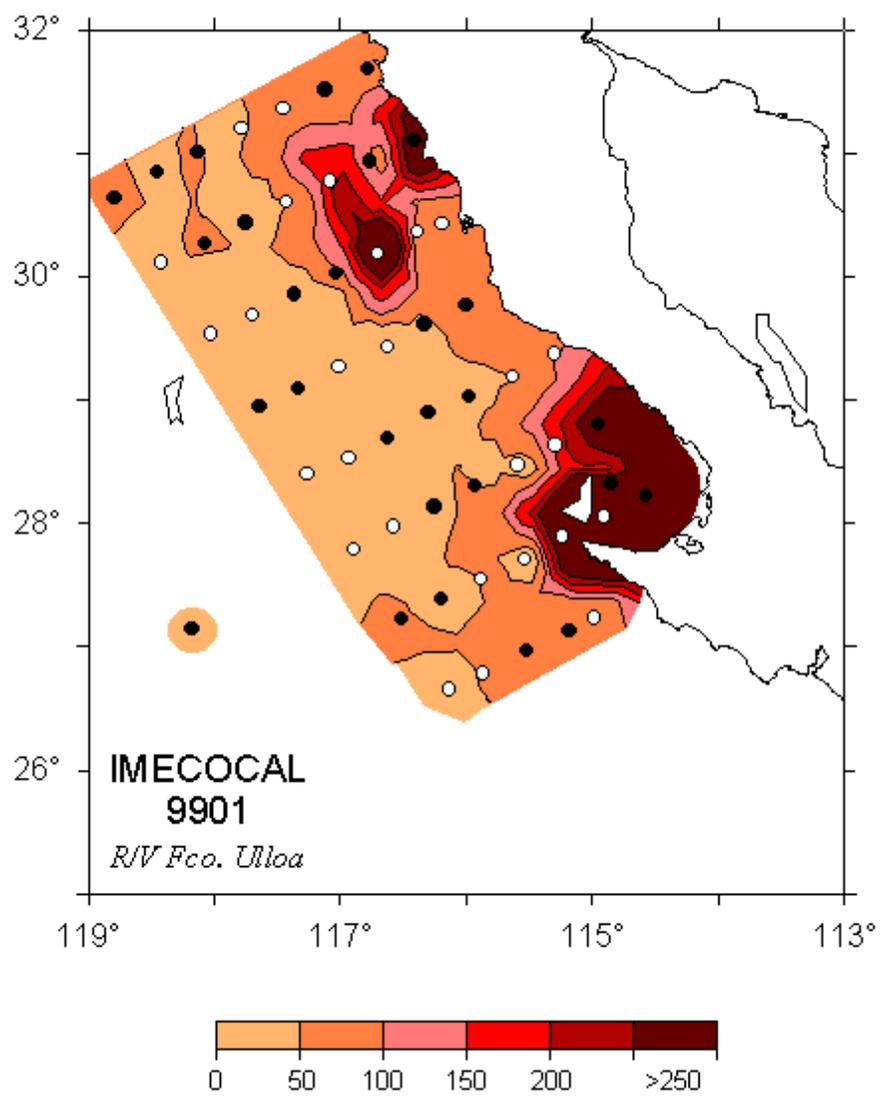


Figura 2. Volumen desplazado de zooplancton (ml/1000 m<sup>3</sup>).

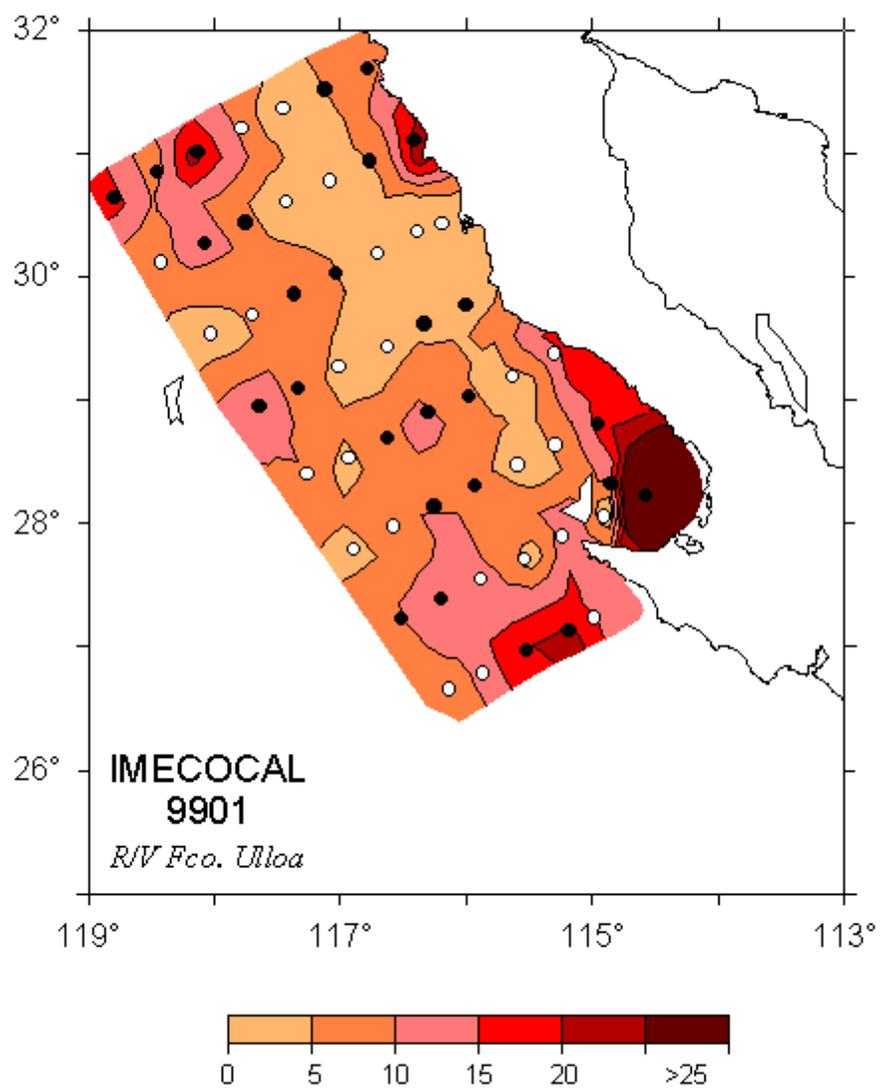


Figura 3. Distribución de copépodos (ind/m<sup>3</sup>).

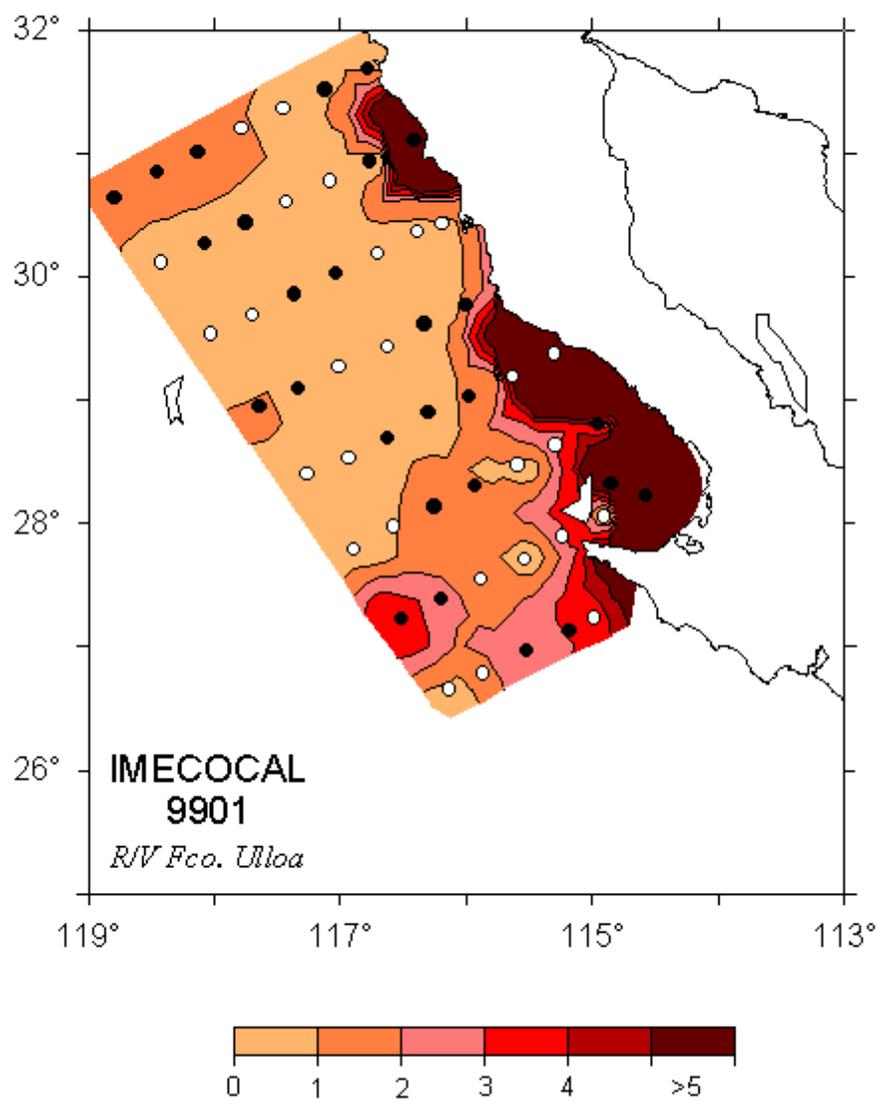


Figura 4. Distribución de euphausiidos (ind/m<sup>3</sup>).

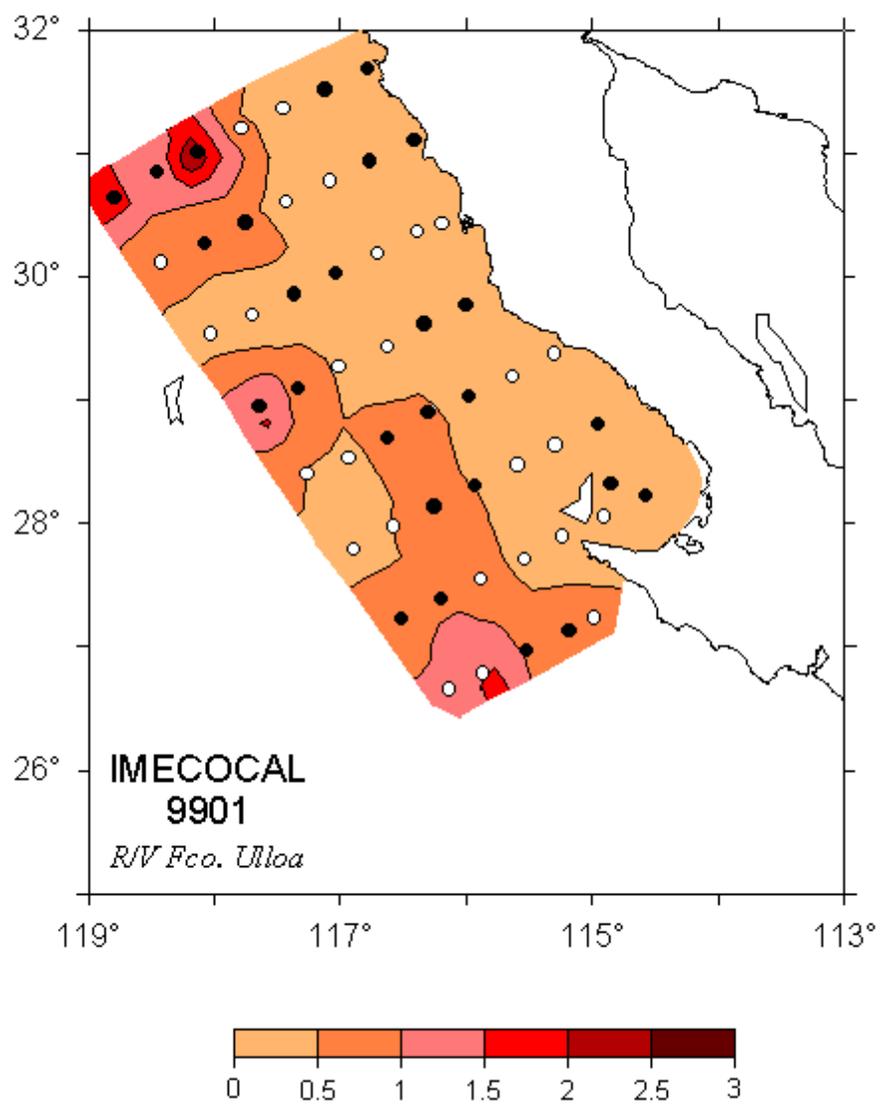


Figura 5. Distribución de ostrácodos (ind/m<sup>3</sup>).

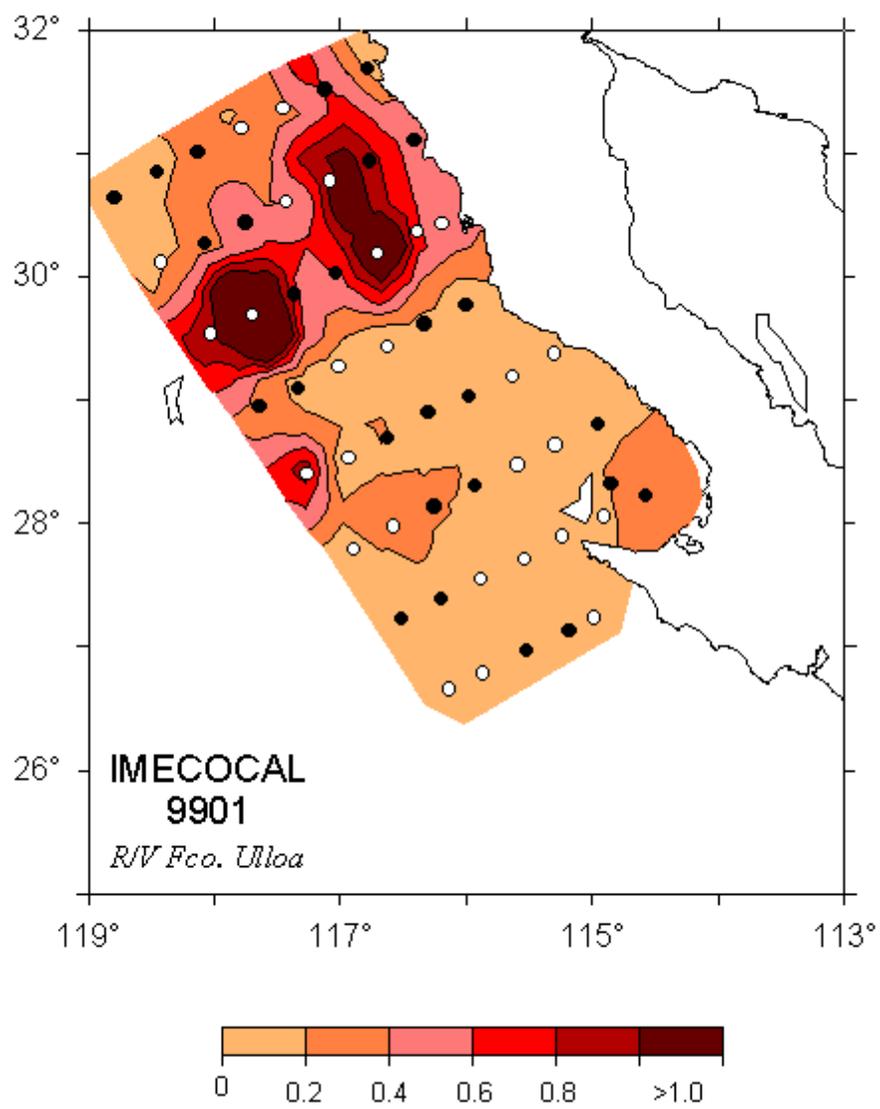


Figura 6. Distribución de anfipodos (ind/m<sup>3</sup>).

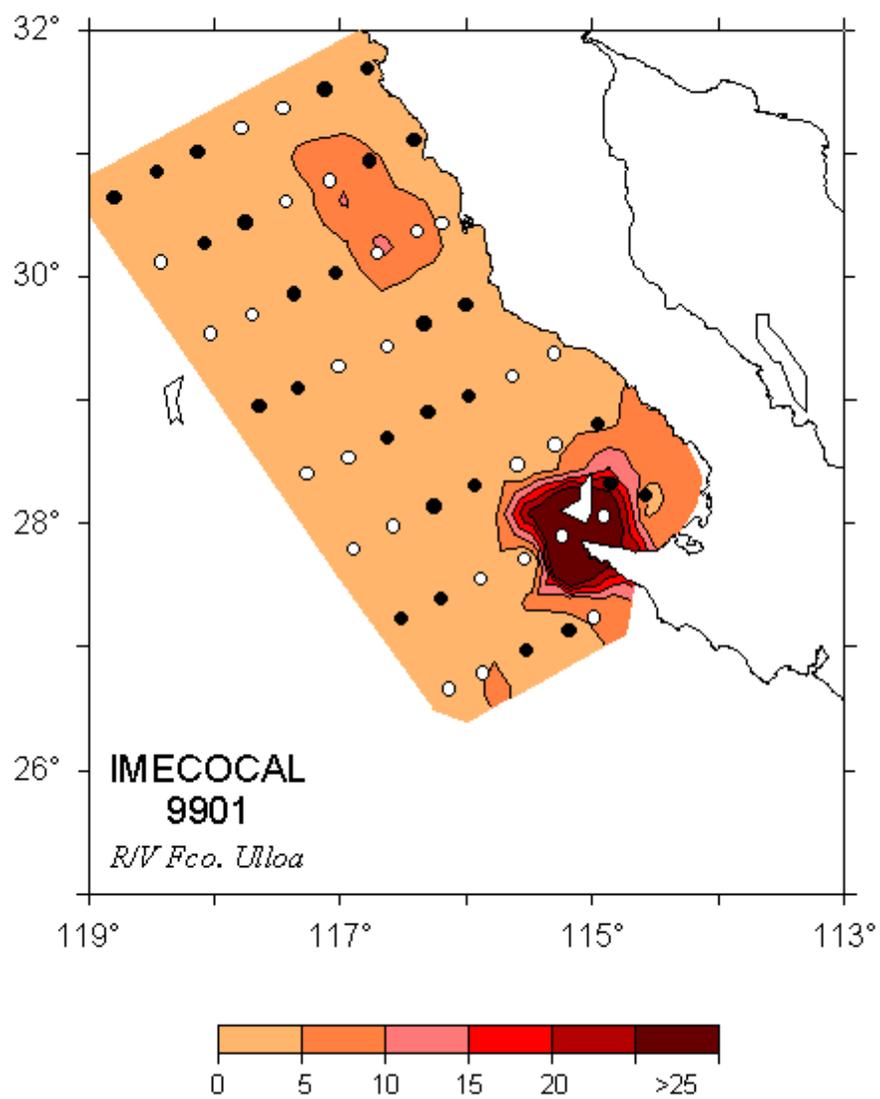


Figura 7. Distribución de tunicados (ind/m<sup>3</sup>).

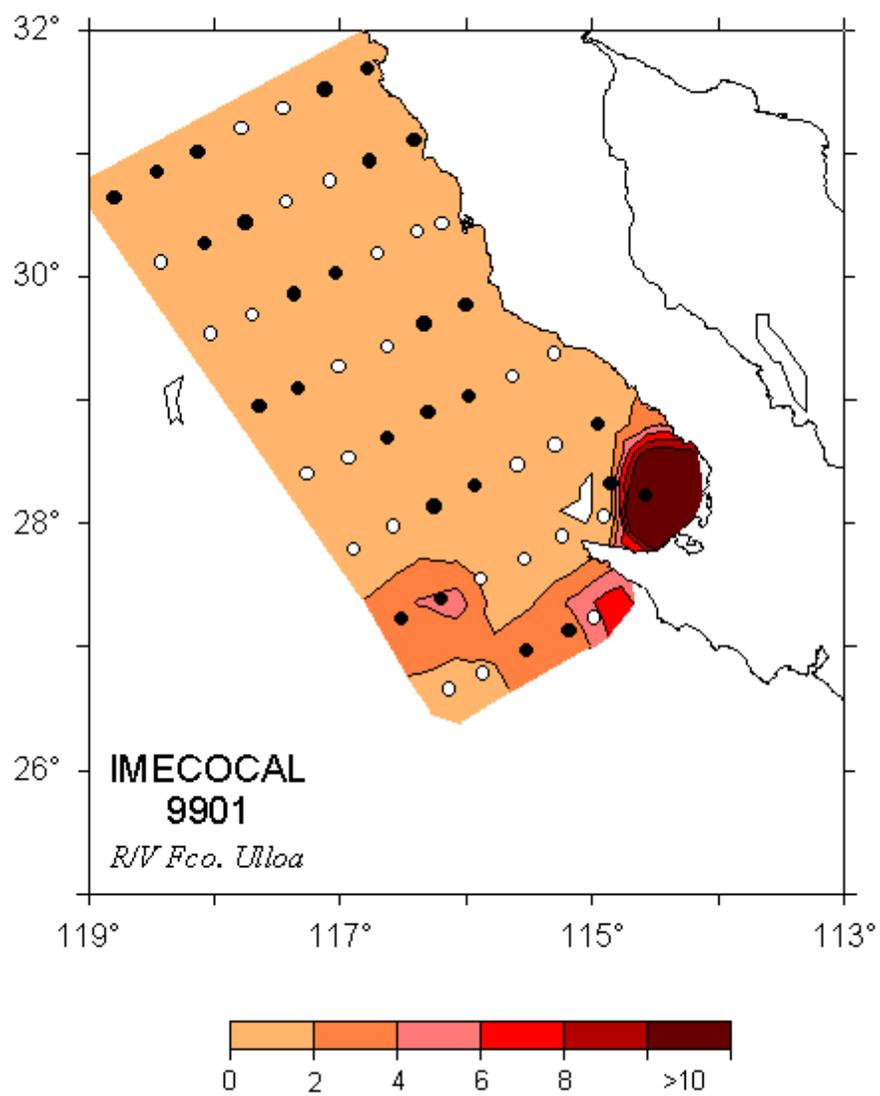


Figura 8. Distribución de apendicularias (ind/m<sup>3</sup>).

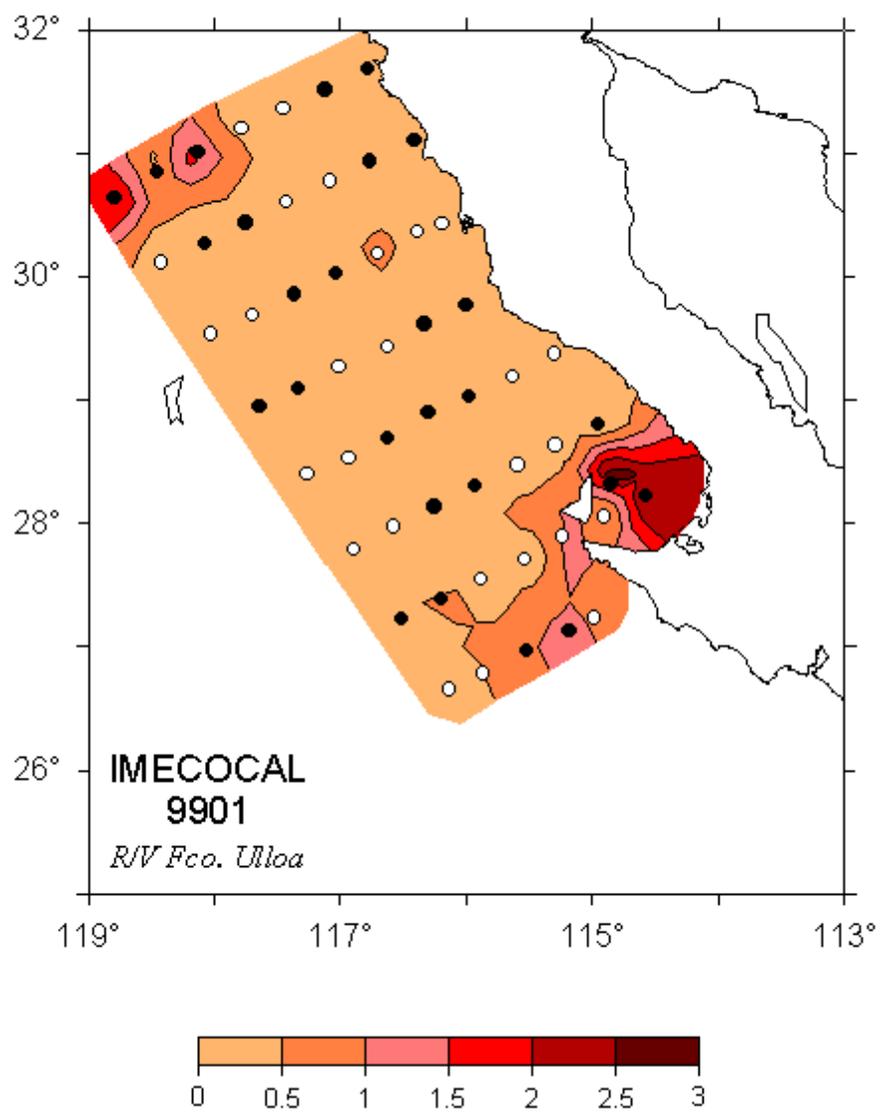


Figura 9. Distribución de pterópodos (ind/m<sup>3</sup>).

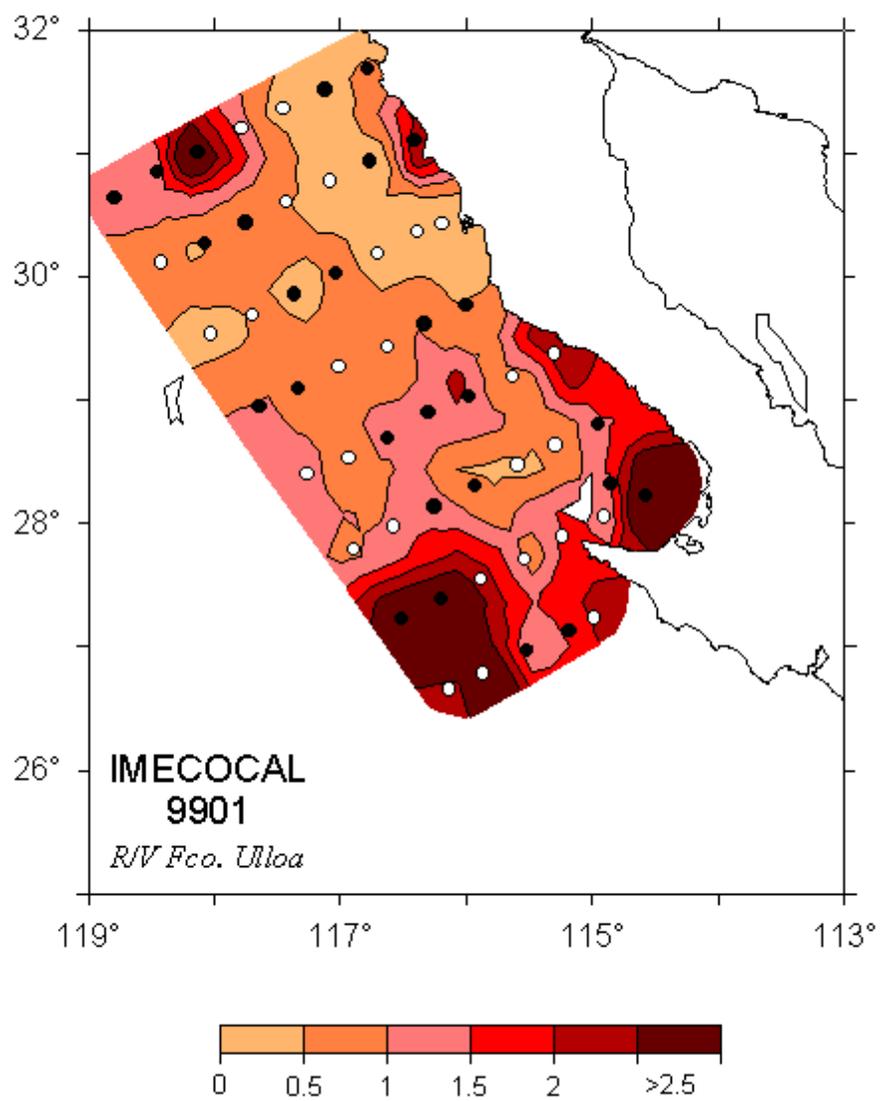


Figura 10. Distribución de quetognatos (ind/m<sup>3</sup>).

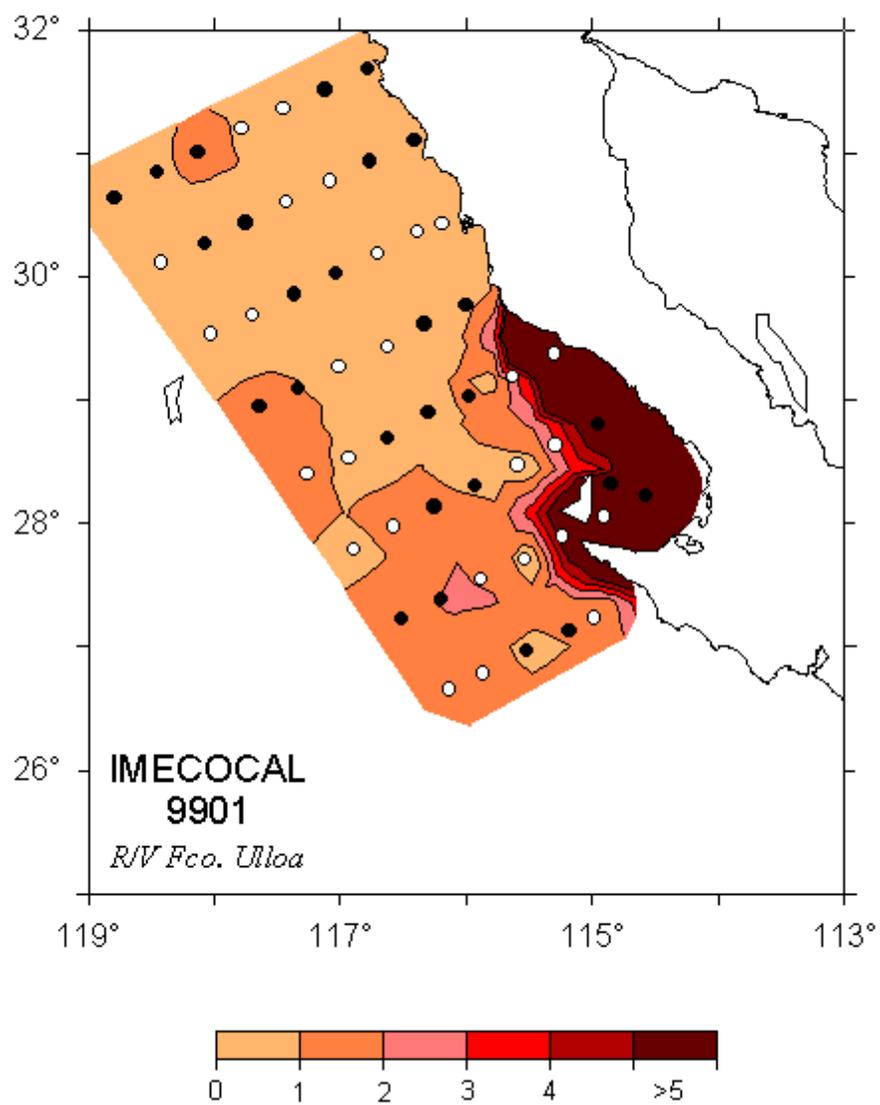


Figura 11. Distribución de sifonóforos (ind/m<sup>3</sup>).

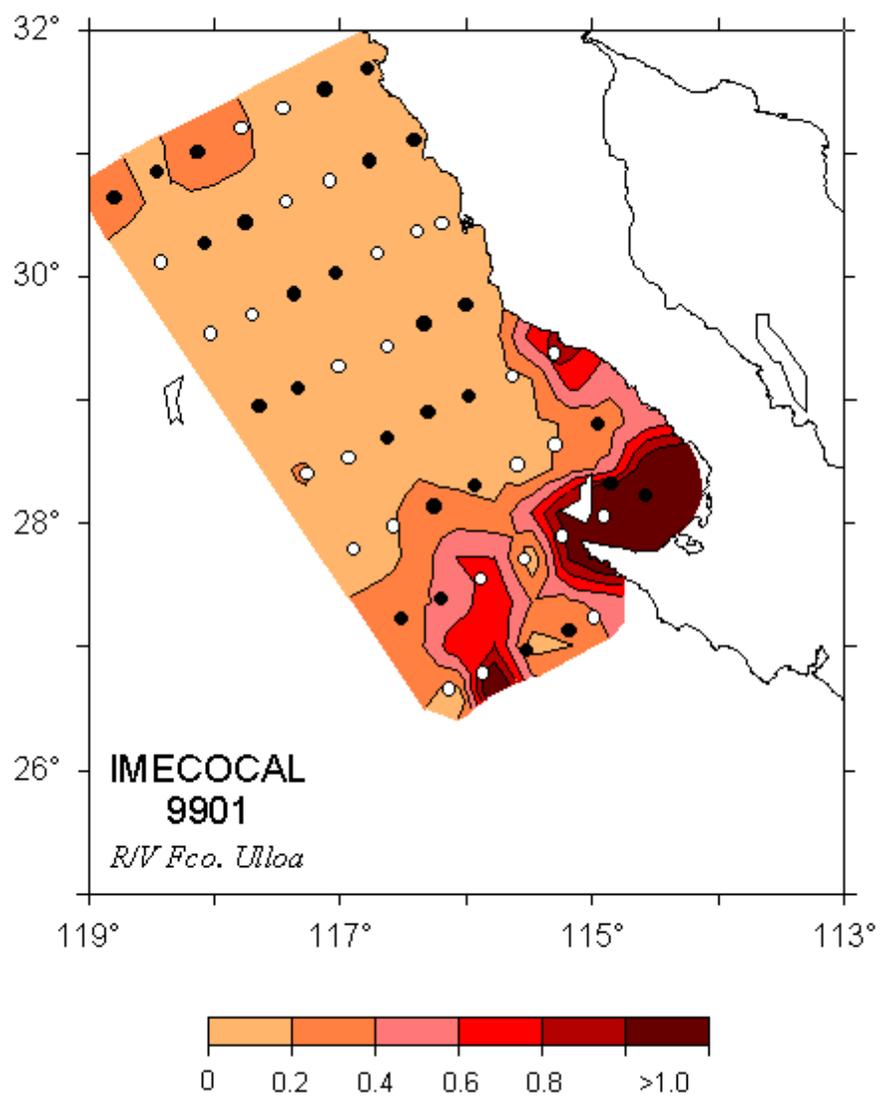


Figura 12. Distribución de medusas (ind/m<sup>3</sup>).

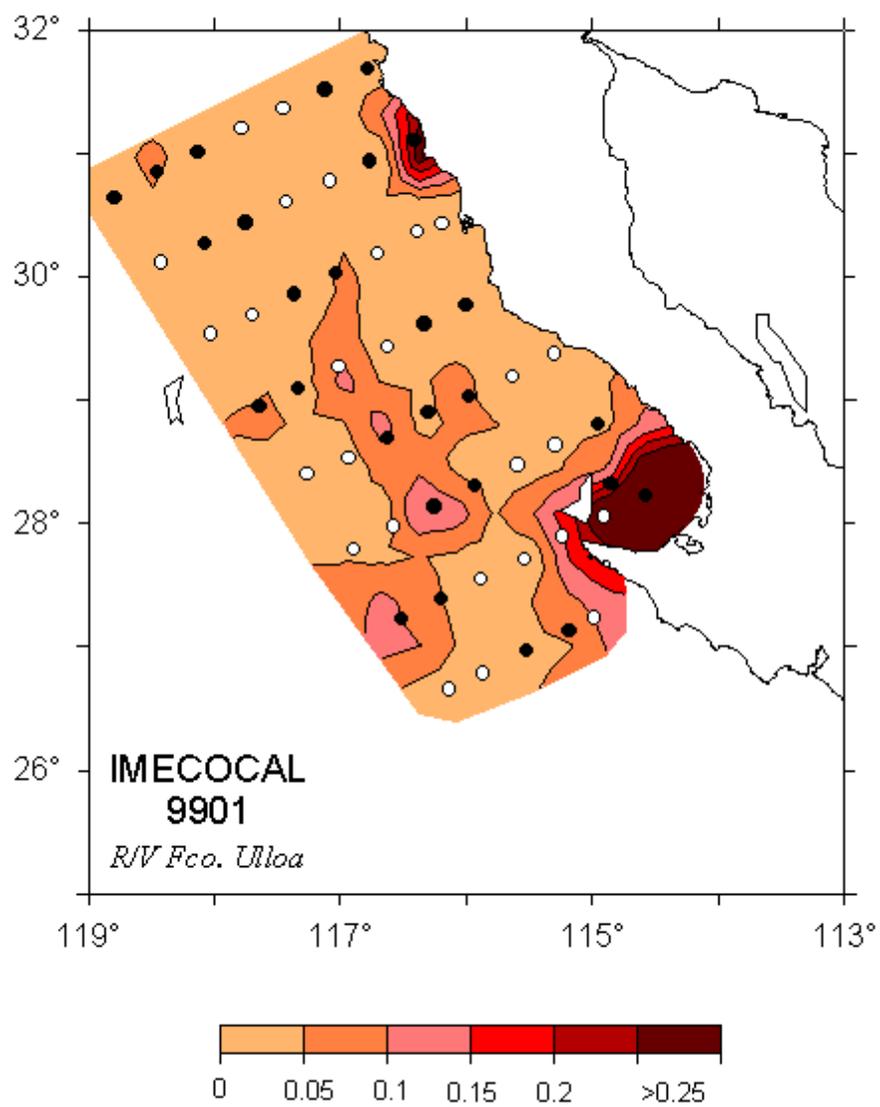


Figura 13. Distribución de larvas de peces (ind/m<sup>3</sup>).

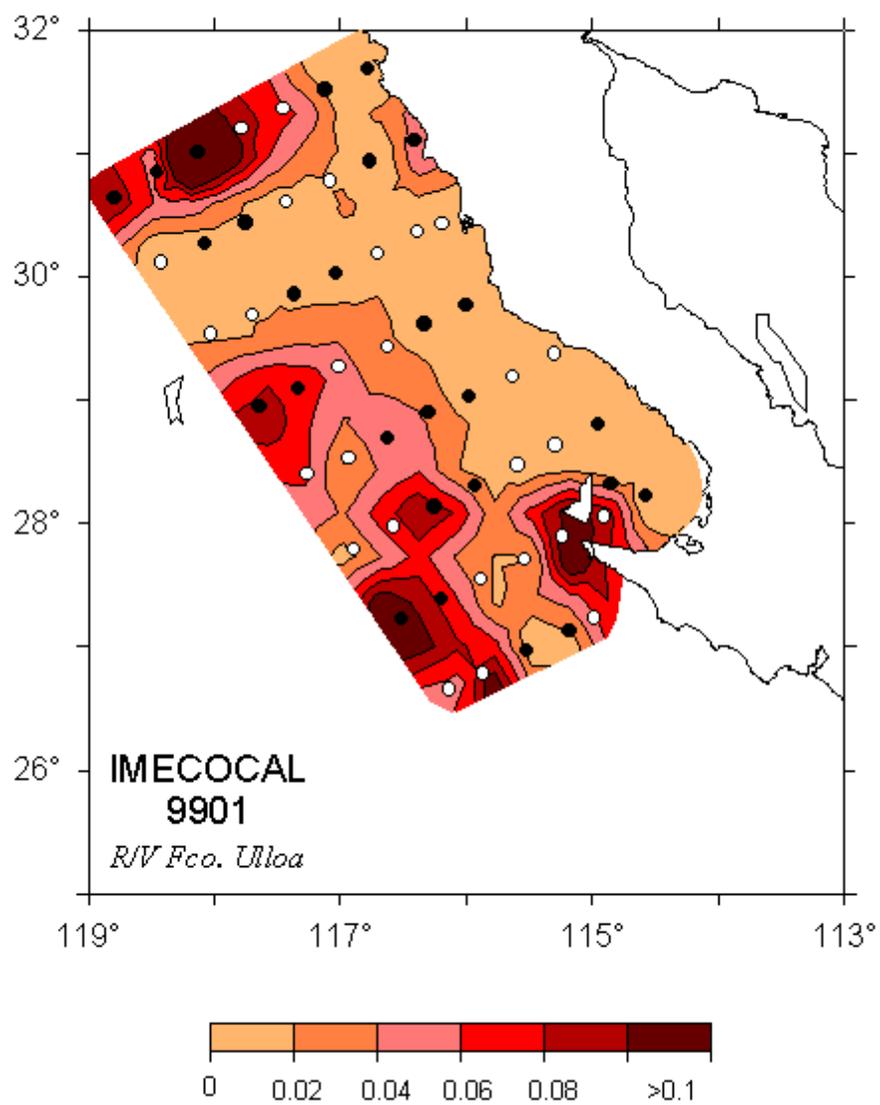


Figura 14. Distribución de huevos de peces ( $\text{ind}/\text{m}^3$ ).

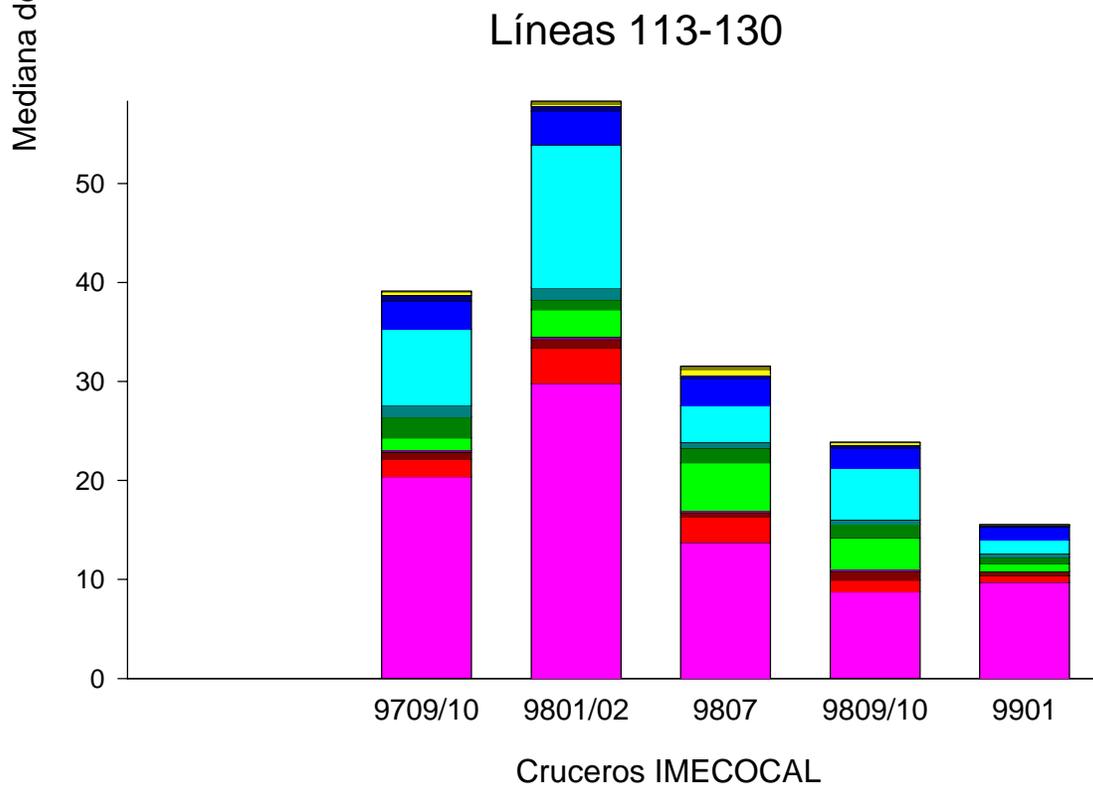
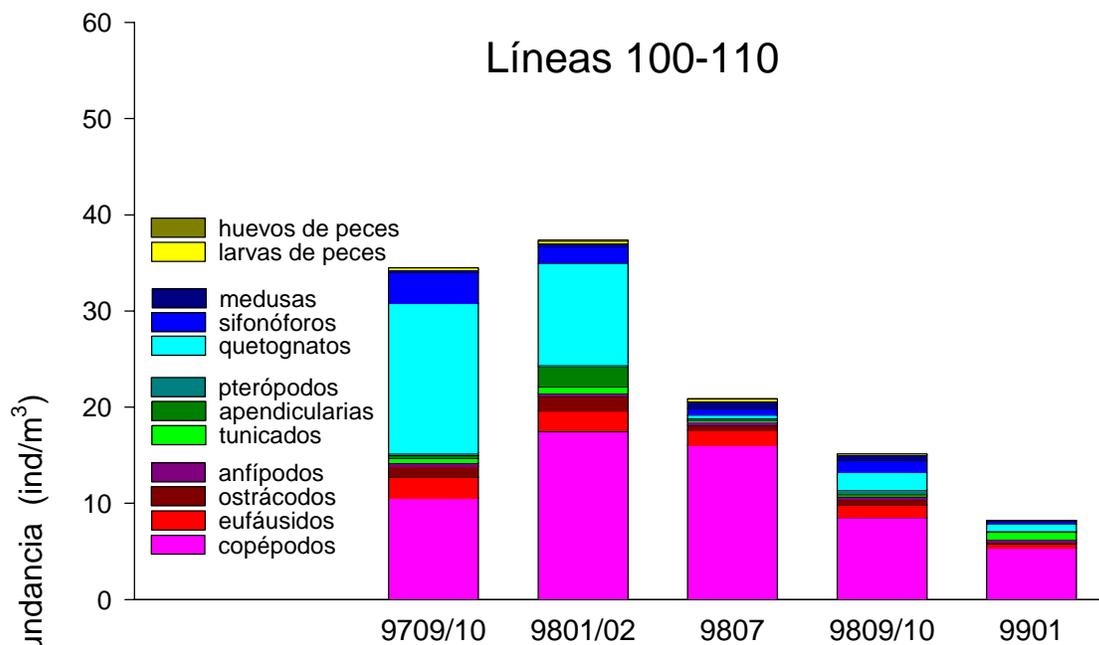


Figura 15. Aportación de los principales taxa por zona en los crucesos IMECOCAL (En 9709/10 sólo hay datos en la línea 110)

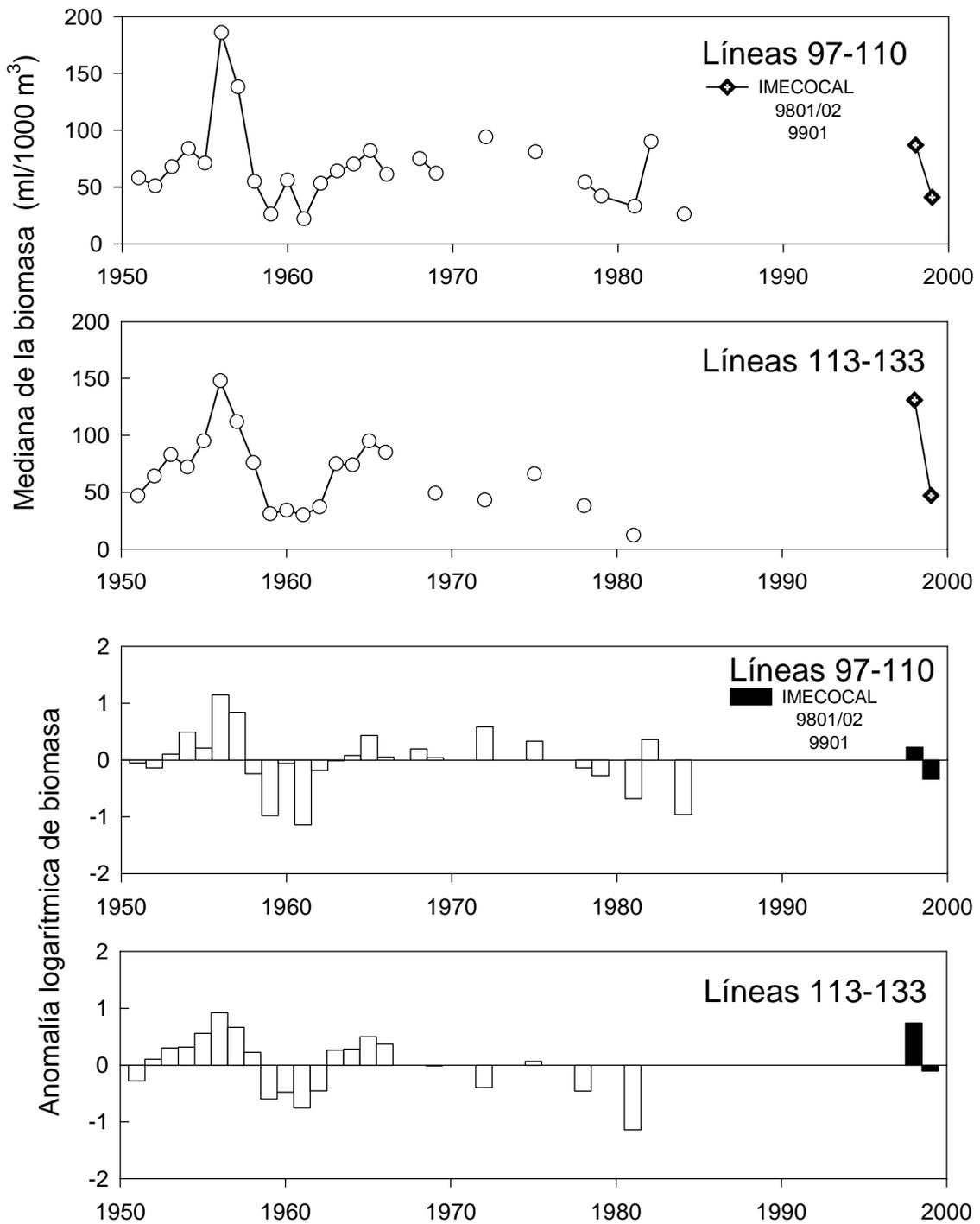


Figura 16. Variación de la biomasa zooplanctónica basada en datos de los cruceros CALCOFI realizados en Enero-Febrero. La anomalía fue calculada restando la media logarítmica del periodo 1951-1984 a la media logarítmica de cada año.