

COMUNICACIONES ACADÉMICAS

SERIE ECOLOGÍA

BIOMASA Y ESTRUCTURA DEL ZOOPLANCTON COLECTADO POR EL CRUCERO IMECOCAL 9809/10 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**

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

**BIOMASA Y ESTRUCTURA DEL ZOOPLANCTON COLECTADO
POR EL CRUCERO IMECOCAL 9809/10 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**

INFORME TÉCNICO

ABRIL DEL 2001

RESUMEN.- Se presentan resultados de las mediciones de volumen desplazado de zooplancton, así como de abundancia por grupos taxonómicos del crucero IMECOCAL 9809/10. Los resultados mostraron que la biomasa del zooplancton alcanzó un valor promedio de 149 ml/1000 m³. Sin embargo, algunos valores altos (2333 ml/1000 m³ en la estación 120.50 y 858 ml/1000 m³ en la 123.55) influyeron grandemente. Tomando como referencia la mediana (66 ml/1000 m³), esta fue inferior a las de los cruceros IMECOCAL anteriores. La disminución en biomasa afectó principalmente a la región al norte de Pta. Baja (30°N), ya que al sur las biomásas fueron mayores debido a la presencia de abundantes salpas y quetognatos. Los copépodos en cambio presentaron una menor abundancia en esta región. Las diferencias regionales en biomasa y estructura de la comunidad ya habían sido observadas en los cruceros IMECOCAL anteriores, pero se acentuaron en el de 9809/10. En el contexto de los datos de volumen provenientes de cruceros CalCOFI realizados en Septiembre-Octubre durante el periodo 1951-1984, también fue evidente la diferencia regional en biomasa. La mediana histórica de la región al sur de Pta. Baja fue 42% superior a la mediana de la región norte. Las medianas regionales del IMECOCAL 9809/10 mostraron tendencias opuestas, ya que el área norte estuvo por debajo de la mediana histórica, pero en el área sur fue similar. Esto podría significar que las secuelas del efecto del Niño se dejaron sentir sólo en la parte norte. El porque no se presentaron enjambres de salpas en dicha región es un punto importante para posterior análisis.

ABSTRACT.- Data of zooplankton displacement volume and major taxa abundance from the IMECOCAL cruise 9809/10 are presented. The results indicated that mean zooplankton biomass was 149 ml/1000 m³. However, some high values (2333 ml/1000 m³ in station 120.50 and 858 ml/1000 m³ in station 123.55) are very influential. Considering the median (66 ml/1000 m³), this was lower than those from previous IMECOCAL cruises. Biomass decrease affected mainly the region at north to Punta Baja (30°N). In the south region, the biomass was higher due to the presence of salps and chaetognaths. In contrast, the copepods had low abundance in this region. Differences in biomass and community structure by regions were observed also in previous IMECOCAL cruises, but were more apparent in 9809/10. In the historic context, displacement volume data from September-October CalCOFI cruises showed regional differences for the period 1951-1984: south to Punta Baja the long-term median was 42% higher than the median of the northern region. Compared with regional medians from the IMECOCAL cruise 9809/10, the tendencies were opposite: below of the long-term median in the northern area, but similar in the southern area. This could indicate a lagged effect of El Niño limited only to north Baja California. Further analysis is required to explain why salps swarms did not occurred in this region.

CONTENIDO

RESUMEN	1
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	3
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Objetivos	4
2. MATERIALES Y METODOS	5
2.1 Recolección 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 Octubre 1998 (Cruceros IMECOCAL)	9
4.2 Biomasa de zooplancton de Septiembre-Octubre en el contexto del periodo 1951-1984 (Cruceros CalCOFI)	10
5. AGRADECIMIENTOS	11
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
10. Abundancia de grupos de zooplancton colectados en la línea 127	23

FIGURAS

1. Estaciones de colecta de zooplancton	24
2. Volumen de zooplancton	25
3. Distribución de copépodos	26
4. Distribución de eufáusidos	27
5. Distribución de ostrácodos	28
6. Distribución de anfípodos	29
7. Distribución de salpas	30
8. Distribución de apendicularias.....	31
9. Distribución de pterópodos	32
10. Distribución de quetognatos	33
11. Distribución de sifonóforos	34
12. Distribución de medusas	35
13. Distribución de larvas de peces	36
14. Distribución de huevos de peces	37
15. Aportación de los principales taxa por zona en los cruceros IMECOCAL	38
16. Variación de la biomasa zooplanctónica basada en datos de los cruceros CalCOFI realizados en Septiembre-Octubre.....	39

1. INTRODUCCION

El programa Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California (IMECOCAL) empezó en Septiembre 1997 con el objetivo de restablecer el monitoreo oceanográfico de la región sur de la Corriente de California, utilizando las posiciones de muestreo que el programa CalCOFI¹ mantenía frente a Baja California. En el presente informe se proporcionan datos de biomasa de zooplancton por el método del volumen desplazado así como de abundancia de grupos funcionales de las muestras colectadas durante la campaña realizada en Septiembre-Octubre 1998 (IMECOCAL 9809/10).

Durante la campaña 9809/10, el sistema se encontraba en una fase de relajamiento (Hayward *et al.*, 1999), después de haber experimentado un fuerte evento El Niño (Lynn *et al.*, 1998). La fase intensa de este evento tuvo lugar en el otoño-invierno 1997-1998, durante la cual, sin embargo, la biomasa de zooplancton no disminuyó como se esperaba (Jiménez-Pérez *et al.*, 1998, 1999). Ya para Julio se observaba una ligera tendencia a la baja, pero los valores aún estaban dentro de la mediana histórica en la región (Jiménez-Pérez *et al.*, 2000). Los volúmenes que se presentan en este informe arrojan un promedio de 149 ml/1000 m³ para toda el área de estudio. Sin embargo, debido a la falta de normalidad en los datos, la mediana resulta más confiable. Esta fue de 66 ml/1000 m³, esto es 14% inferior al periodo anterior de Julio 1998 y 36% mas baja que en 9709/10.

En términos de abundancia total, la diferencia entre los otoños de 1997 y 1998 es más contundente, ya que la diferencia entre las medianas de ambos periodos fue de 52%. Esto es debido principalmente a un menor aporte de copépodos y quetognatos, los cuales fueron muy abundantes durante el pico de El Niño. A continuación presentamos los resultados obtenidos en los análisis de biomasa y abundancia por grupos de zooplancton del crucero IMECOCAL 9809/10.

1.1 Objetivos

- Elaborar un registro de los datos técnicos básicos de los arrastres del crucero IMECOCAL 9809/10
- Describir la biomasa en volumen desplazado durante el crucero IMECOCAL 9809/10
- Describir las características estructurales del zooplancton de la región durante el crucero IMECOCAL 9809/10

¹ 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.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 Recolección y preservación de muestras

Las muestras de zooplancton fueron recolectadas entre el 28 de Septiembre y el 1° de Noviembre de 1998, 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 superficie², 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 μm 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 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

² 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.

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 1/16. En algunas ocasiones, cuando la captura fue pobre, se analizó una fracción de 1/8, e inclusive de 1/2 en una muestra (est. 107.32), mientras que en otras fue necesario continuar subdividiendo hasta 1/32. 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 846 individuos por muestra.

2.3 Tratamiento de los datos

Las mediciones de volumen de plancton fueron estandarizadas a 1000 m³ de agua filtrada, mientras que las estimaciones de abundancia lo fueron a m³. 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 (Windows).

Se calcularon medianas de abundancia de los grupos dominantes del crucero 9809/10 y de los cruceros IMECOCAL anteriores (9709/10, 9801/02 y 9807), 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). 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 California³.

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 Septiembre y Octubre que existen para las líneas 97 a 133, los cuales están disponibles en INTERNET (file:///E://data/zooplankton/zoodata.htm). Se

³ 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 débiles. En la cuarta región (Pta. Baja - Cabo San Lucas) hay una moderada advección, actividad a mesoescala, vientos moderados pero persistentes y surgencias moderadas todo el año (U.S. GLOBEC, 1994).

calcularon medianas para Septiembre-Octubre 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 de cada año.

3. RESULTADOS

3.1 Biomasa del zooplancton

El análisis de la biomasa de zooplancton (Tabla 1) arrojó valores mayores a 400 ml/1000 m³ solo en 4 estaciones, mientras que en 70% fueron inferiores a 100 ml/1000 m³. El máximo volumen (2333 ml/1000 m³) se encontró en la estación 120.50 (frente a Pta. Eugenia). Otras estaciones oceánicas, particularmente la 117.70, 117.75 y 123.55, también mostraron valores altos (Fig. 2). La única diferencia encontrada entre biomasa total y biomasa chica se registró en las estaciones 103.35 y 107.32 (Tabla 1) y obedeció a la presencia de un cefalópodo y una langostilla (*Pleuroncodes planipes*) respectivamente.

La biomasa media de este periodo fue de 149 ml/1000 m³. Sin embargo, si se considera que los datos no son normales, la mediana resulta más indicativa (66 ml/1000 m³), dado que los valores disparados influyen grandemente. Esta mediana ha sido la más baja de los cuatro cruceros IMECOCAL (36, 34 y 14% menor que las observadas en el 9709/10, el 9801/02 y el 9807 respectivamente).

3.2 Abundancia por gupos taxonómicos

Los resultados del análisis taxonómico general por estación se presentan en forma de tablas por línea o transecto (Tablas 2-10). Dichas líneas corresponden a las del plan CalCOFI original. La abundancia total osciló de 3 a 67 ind/m³ en 92% de las muestras, en 7% de estas lo hizo entre 81 y 146 ind/m³ y en la est. 113.30 fue la máxima con 305 ind/m³. Esta última no registró una biomasa particularmente alta, pero presentó una gran concentración del copépodo *Calanus pacificus*. Una particularidad de este periodo, es que las biomásas altas no correspondieron con las abundancias totales mayores. Tal es el caso de las est. 120.50, 123.55, 117.75 y 117.70, las cuales presentaron abundancias totales de 96, 40, 31 y 24 ind/m³ respectivamente, mientras que sus biomásas fueron 2333, 858, 392 y 470 ml/1000 m³. En dichas estaciones las salpas constituyeron una fracción considerable de la comunidad (de 37 a 63 % de la abundancia total), siendo el cociente

biomasa/abundancia de 13 a 24 $\mu\text{l}/\text{ind}$. En contraste, la est. 113.30, dominada por copépodos, tiene un cociente de 0.5 $\mu\text{l}/\text{ind}$.

Las abundancias mas bajas, se encontraron en las estaciones más cercanas a la costa de las líneas perpendiculares a Cabo Colonett, San Quintín y Pta. Baja (líneas 103, 107 y 110), con totales de 3 a 13 ind/m^3 . Las líneas con mayor abundancia fueron las ubicadas entre Pta. Eugenia y Pta. Abrejos (líneas 120, 123 y 127).

La estructura comunitaria promedio estuvo dominada por copépodos, quetognatos y salpas, con 34, 17 y 12% del zooplancton total respectivamente. Les siguieron en orden de abundancia relativa los sifonóforos y eufáusidos, los cuales en conjunto abarcaron un 17%. Otros doce grupos holoplanctónicos dieron cuenta de 18% del zooplancton, mientras que solo el 2% estuvo representado por el meroplancton.

3.3 Patrones espaciales

La distribución de biomasa observada durante el otoño de 1998, contrasta con la de los periodos anteriores (9709/10, 9801/02, 9807) en que los máximos de biomasa no se localizaron en Bahía Vizcaino, sino en la zona oceánica frente a Pta. Eugenia (Fig. 2). Estos parches de biomasa obedecieron principalmente a la abundancia de salpas (Fig. 7) y quetognatos (Fig. 10) en esa zona. Una zona de valores intermedios (50-100 $\text{ml}/1000 \text{ m}^3$) se presentó entre Pta. Baja y Pta. Eugenia (Fig. 2), donde las salpas fueron escasas, pero las apendicularias y los sifonóforos presentaron sus mayores abundancias (Figs. 8 y 11). Los mínimos de biomasa se localizaron al norte de Pta. Baja (Fig. 2). En esta zona los grupos gelatinosos más voluminosos, como las salpas y los sifonóforos fueron poco abundantes, así como el grupo menos conspicuo de apendicularias (Fig. 8) y el ictioplancton (Figs. 13 y 14).

Los eufáusidos presentaron una distribución en gradiente decreciente de costa a mar abierto, con alta abundancia en Bahía Vizcaino (Fig. 4). Los copépodos también presentaron este tipo de patrón (Fig. 3) pero los parches de mayor abundancia se encontraron muy focalizados a Pta. Canoas (29.4°N) y Pta. San Hipólito (27°N). Los ostrácodos, cuya abundancia es un orden de magnitud menor que los copépodos, mostraron una tendencia más oceánica, con abundancias ligeramente mayores al sur de Pta. Eugenia (Fig. 5). La distribución de los anfípodos (Fig. 6) tendió a ser complementaria a la de los ostrácodos en la parte norte, pero coincidente con la de estos en la parte

sur, y sobre todo con la observada en las salpas, con las que a menudo se encuentran asociados (Laval 1980).

Además de los quetognatos y sifonóforos, los cuales estuvieron relativamente segregados, otro grupo de depredadores de relativa importancia fue el de las medusas, con parches localizados en estaciones costeras (Fig. 12). También costera fue la distribución de los pterópodos, los cuales abundaron sobre todo en Vizcaino, Pta. Eugenia y Pta. San Hipólito (Fig. 9).

Como se mencionó anteriormente el ictioplancton fue pobre en el área norte. La máxima abundancia de larvas de peces se encontró en la zona de Vizcaino (Fig. 13). Los huevos de peces, aunque un orden de magnitud inferior a las larvas, muestran mas claramente la importancia de la zona de Vizcaino y sus inmediaciones como centro reproductivo (Fig. 14).

El resto de los grupos holoplanctónicos (decápodos, heterópodos, poliquetos, cladóceros, ctenóforos y doliólidos) fueron en general muy poco abundantes y no se presenta su distribución. Los ctenóforos y doliólidos en particular, estuvieron ausentes en mas del 50% de las muestras. De los grupos meroplanctónicos, cabe mencionar que las larvas de cefalópodos estuvieron presentes en 22 estaciones, de las cuales 10 correspondieron a las líneas centrales. Su máxima abundancia se observó en el centro de Bahía Vizcaino. Las larvas de estomatópodos ocurrieron en 26 estaciones, con las mayores abundancias también en Bahía Vizcaino. Se encontraron 11 larvas de langosta (*Panulirus*) procedentes de las estaciones 100.45, 107.45, 120.40, 120.60, 120.70, 123.42, 127.34 y 127.40.

4. COMPARACIÓN CON OTROS DATOS

4.1 Composición del zooplancton de Septiembre 1997 a Octubre 1998 (Cruceos IMECOCAL)

Con el cruceo 9809/10 son ya cuatro los realizados por el Programa IMECOCAL en la zona mexicana de la Corriente de California. En todos los cruceos 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, se obtendría una abundancia total de 34, 37, 21 y 15 ind/m³ durante 9709/10, 9801/02, 9807 y 9809/10 respectivamente. Como se puede observar hubo más organismos en la fase intensa de El Niño que en su fase de relajamiento. En la región Pta.

Canoas-San Ignacio se observa una tendencia similar, pero las medianas fueron superiores en un 13, 56, 51 y 54% respectivamente.

Entre periodos la diferencia más importante en la región Ensenada-Pta. Baja se observó en el grupo de los quetognatos: principal en el otoño de 1997, segundo en el invierno de 1998 y extremadamente bajo en el verano y otoño de 1998 (Fig. 15). La cantidad de copépodos fue mayor en invierno y verano de 1998 (17 y 16 ind/m³) comparada con el otoño de 1997 (11 ind/m³) y el otoño de 1998 (9 ind/m³ en 1998). En la región Pta. Canoas-San Ignacio los copépodos fueron siempre el grupo principal, pero su concentración varió entre cruceros (20, 30, 14 y 9 ind/m³ sucesivamente). La proporción de quetognatos presentó una tendencia similar, con un ligero repunte en 9809/10 (Fig. 15).

Un rasgo particular de la región sur es la importancia de las salpas. De Septiembre 1997 a Julio 1998 se incrementaron progresivamente. En 9809/10 vuelven a ir a la baja, pero su abundancia se mantiene por encima de la observada en 9709/10. Si se considera que estos organismos llegan a alcanza grandes tallas (de 100 mm o más), su importancia en aporte de biomasa es aún mayor.

4.2 Biomasa de zooplancton de Septiembre-Octubre en el contexto del periodo 1951-1984 (Cruceros CalCOFI)

Para la región de Rosarito a Pta. Baja (líneas 97-110) se realizaron cruceros CalCOFI en Septiembre y/o Octubre de cada año, durante el periodo 1951 y 1966. Después de esta fecha existen cruceros aislados en 1969, 1972, 1975 y 1984. La mediana anual no rebasó los 200 ml/1000 m³ (Fig. 16). El Niño 1958-1959 marcó un descenso en biomasa que se prolongó hasta 1963. Durante los cruceros IMECOCAL de 9709/10 y 9809/10, la mediana fue de 113 y 44 ml/1000 m³ respectivamente, lo que significa que en 9709/10 estuvo por encima de la mediana histórica de (73 ml/1000 m³), mientras que en 9809/10 por debajo de esta. Esto se observa mas claramente en las anomalías logarítmicas, donde 9809/10 presentó un valor de -0.7 (Fig. 16), similar a la observada en 1984, pero inferior a la de 1958. ¿Significa esto que el efecto de El Niño 1997-1998 se manifiesta con retraso, a pesar de que desde el punto de vista físico el sistema ya ha recuperado su temperatura típica? En cambio, en 9709/10, cuando El Niño era intenso, la anomalía de biomasa era ligeramente positiva.

El crucero CalCOFI 8410 no penetró en la región de Pta. Canoas a Pta. San Gregorio (líneas 113-133), por lo que en este caso la serie histórica va de 1951 a 1975. En dicho periodo las medianas anuales presentaron un rango de valores similares a la región norte (Fig. 16). Contrastablemente, las

biomasas de ambos cruceros IMECOCAL fueron en esta región muy similares (100 y 95 ml/1000 m³ para 9709/10 y 9809/10 respectivamente) y cercanas a la mediana histórica (104 ml/1000 m³). Esta región parecería no haber presentado los efectos negativos de El Niño en cuanto a una disminución en biomasa. Sin embargo la estructura de la comunidad parece haber sufrido cambios importantes como se describió en la sección anterior.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de Hector Lozano Montes y Daniel Loya Salinas en la recolección, preservación y almacenamiento de las muestras, así como la ayuda incondicional de Juan Francisco Moreno y Joaquín García 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 9809/10 se realizaron con apoyo financiero del CONACYT (Proyectos GO041-T9607 y 017PÑ-1297), del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global y del proyecto interno del CICESE “Efectos del ENSO 1997-98 sobre el zooplancton de la Corriente de California”.

6. LITERATURA CITADA

- Hayward L.T. *et. al.*, 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.
- 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.

- Laval, P., 1980. Hyperiid amphipods as crustacean parasitoids associated with gelatinous zooplankton. *Oceanogr. mar. Biol. ann. Rev.*, 18: 11-56.
- 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. Técnic. 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 IMECOCAL 9810

ESTACION	LATITUD (N)	LONGITUD (W)	FECHA (d/m/a)	HORA INICIAL (h:m)	HORA FINAL (h:m)	VOLUMEN FILTRADO (m ³)	PROFUND. MAXIMA (m)	BIOMASA CHICA (ml/1000 m ³)	BIOMASA TOTAL (ml/1000 m ³)
100.30	31° 40.2'	116° 46.8'	28/09/98	21:58	22:17	562	186	44	44
100.35	31° 28.2'	117° 06.6'	28/09/98	02:16	02:32	567	217	46	46
100.40	31° 21.0'	117° 27.0'	28/09/98	07:21	07:34	564	178	44	44
100.45	31° 11.4'	117° 46.8'	29/09/98	14:23	14:44	420	202	29	29
100.50	31° 00.0'	118° 07.8'	29/09/98	20:50	21:20	573	155	35	35
103.30	31° 04.8'	116° 23.4'	01/10/98	01:53	01:58	183	41	109	109
103.35	30° 55.8'	116° 45.6'	30/09/98	21:50	22:16	550	188	49	59
103.40	30° 46.2'	117° 04.8'	30/09/98	16:28	16:50	652	188	20	20
103.45	30° 36.0'	117° 25.2'	30/09/98	09:02	09:19	432	153	19	19
103.50	30° 25.8'	117° 45.0'	30/09/98	03:45	04:03	460	198	39	39
107.32	30° 24.6'	116° 11.4'	20/10/98	08:01	08:16	378	213	8	16
107.35	30° 21.6'	116° 22.2'	20/10/98	13:48	14:07	490	203	16	16
107.40	30° 10.8'	116° 42.0'	20/10/98	18:52	19:09	394	227	63	63
107.45	30° 01.2'	117° 01.8'	20/10/98	23:20	23:39	398	243	50	50
107.50	29° 51.0'	117° 21.6'	21/10/98	03:45	04:04	462	196	76	76
107.55	29° 40.8'	117° 42.0'	21/10/98	08:39	08:57	325	199	62	62
107.60	29° 31.2'	118° 01.2'	21/10/98	15:32	15:50	352	152	37	37
110.35	29° 46.2'	116° 00.0'	22/10/98	22:31	22:50	482	210	58	58
110.40	29° 36.6'	116° 19.8'	22/10/98	18:25	18:45	414	182	36	36
110.45	29° 25.2'	116° 37.2'	22/10/98	13:17	13:37	436	209	41	41
110.50	29° 15.6'	117° 00.6'	22/10/98	07:19	07:38	531	150	66	66
110.55	29° 05.4'	117° 19.8'	22/10/98	02:21	02:49	632	215	55	55
110.60	28° 56.4'	117° 38.4'	21/10/98	22:11	22:29	446	227	45	45
113.30	29° 22.8'	115° 18.6'	23/10/98	04:52	04:57	99	42	141	141
113.35	29° 11.4'	115° 37.8'	23/10/98	08:52	09:09	496	151	16	16
113.40	29° 04.2'	115° 58.2'	23/10/98	15:22	15:43	605	190	25	25
113.45	28° 52.8'	116° 18.6'	23/10/98	20:11	20:31	423	179	154	154
113.50	28° 41.4'	116° 37.2'	24/10/98	01:01	01:20	512	209	98	98
113.55	28° 30.6'	116° 56.4'	24/10/98	05:57	06:10	401	184	95	95
113.60	28° 22.2'	117° 15.6'	24/10/98	12:04	12:30	608	199	36	36
117.30	28° 48.0'	114° 56.4'	26/10/98	23:06	23:15	247	81	69	69
117.35	28° 37.2'	115° 16.8'	26/10/98	19:45	20:03	500	145	62	62

Tabla 1. (...continuación)

ESTACION	LATITUD (N)	LONGITUD (W)	FECHA (d/m/a)	HORA INICIAL (h:m)	HORA FINAL (h:m)	VOLUMEN FILTRADO (m ³)	PROFUND. MAXIMA (m)	BIOMASA CHICA (ml/1000 m ³)	BIOMASA TOTAL (ml/1000 m ³)
117.40	28° 28.2'	115° 35.4'	26/10/98	15:59	16:19	495	141	37	37
117.45	28° 16.2'	115° 57.0'	26/10/98	08:20	08:40	542	145	83	83
117.50	28° 04.8'	116° 13.2'	26/10/98	03:28	03:47	479	204	52	52
117.55	27° 57.6'	116° 34.2'	25/10/98	22:35	22:55	467	229	69	69
117.60	27° 47.4'	116° 52.8'	25/10/98	18:00	18:20	629	220	48	48
117.65	27° 37.2'	117° 13.2'	25/10/98	11:34	11:54	371	187	54	54
117.70	27° 29.4'	117° 33.6'	25/10/98	05:14	05:34	425	210	471	471
117.75	27° 18.0'	117° 51.0'	25/10/98	00:07	00:27	459	206	392	392
119.33	28° 18.6'	114° 52.8'	27/10/98	03:25	03:34	242	82	136	136
120.30	28° 12.6'	114° 33.6'	27/10/98	06:29	06:39	237	58	80	80
120.35	28° 03.0'	114° 54.6'	27/10/98	09:33	09:39	144	45	69	69
120.40	27° 55.8'	115° 13.8'	27/10/98	18:12	18:16	82	29	73	73
120.45	27° 42.0'	115° 31.8'	27/10/98	22:36	22:56	415	211	301	301
120.50	27° 32.4'	115° 52.8'	28/10/98	03:08	03:26	450	224	2333	2333
120.55	27° 22.8'	116° 12.0'	28/10/98	07:28	07:48	486	152	51	51
120.60	27° 12.6'	116° 30.6'	28/10/98	14:04	14:23	453	206	139	139
120.65	27° 01.2'	116° 51.6'	28/10/98	18:23	18:42	340	192	471	471
120.70	26° 52.8'	117° 10.2'	28/10/98	22:57	23:17	347	221	187	187
120.75	26° 44.0'	117° 31.0'	29/10/98	03:39	03:51	484	216	130	130
123.42	27° 13.8'	114° 58.8'	30/10/98	10:56	11:16	498	198	60	60
123.45	27° 07.8'	115° 10.8'	30/10/98	05:55	06:15	493	177	71	71
123.50	26° 58.2'	115° 31.2'	30/10/98	00:55	01:17	537	213	251	251
123.55	26° 46.2'	115° 50.4'	29/10/98	20:26	20:47	466	232	858	858
123.60	26° 39.0'	116° 07.8'	29/10/98	16:40	16:59	403	169	57	57
127.34	26° 55.2'	114° 06.6'	30/10/98	19:58	20:05	146	69	240	240
127.40	26° 43.8'	114° 28.8'	31/10/98	03:53	04:13	442	189	136	136
127.45	26° 33.0'	114° 49.2'	31/10/98	08:35	08:54	496	151	151	151
127.50	26° 22.8'	115° 10.2'	31/10/98	13:28	13:48	525	193	335	335
127.55	26° 13.2'	115° 26.4'	31/10/98	17:49	18:08	565	185	150	150
127.60	26° 03.6'	115° 45.0'	31/10/98	22:11	22:31	504	231	69	69
130.60	25° 29.0'	115° 24.0'	01/11/98	04:30	04:52	474	180	95	95

Tabla 2. Abundancia (ind/m³) de grupos de zooplancton colectados en la línea 100 durante el crucero IMECOCAL 9810.

Taxa	100.30	100.35	100.40	100.45	100.50
Medusas	0.185	0.282	0.482	0.952	0.642
Sifonóforos	0.897	1.496	1.787	1.371	1.033
Ctenóforos	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000
Pterópodos	0.242	0.564	0.511	0.438	1.033
Heterópodos	0.199	0.141	0.057	0.057	0.084
Escafópodos	0.071	0.000	0.057	0.000	0.000
Poliquetos	0.043	0.000	0.028	0.019	0.028
Cladóceros	0.171	0.000	0.255	0.133	0.503
Ostrácodos	0.669	0.988	0.567	0.286	1.536
Copépodos	11.032	12.586	11.035	7.314	13.543
Anfípodos	0.100	0.254	0.426	0.229	0.335
Eufáusidos	6.833	1.185	2.837	1.276	1.424
Decápodos	0.242	0.028	0.085	0.152	0.056
Quetognatos	2.093	1.834	4.255	2.743	2.709
Apendicularias	0.171	0.085	1.135	0.381	0.949
Doliolidos	0.071	0.000	0.000	0.000	0.000
Salpas	0.071	0.141	0.113	0.057	0.084
Larvas de gasterópodos	0.100	0.085	0.028	0.000	0.084
Larvas de cefalópodos	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000
Larvas de poliquetos	0.014	0.000	0.028	0.229	0.000
Larvas de cirripédios	0.000	0.028	0.085	0.000	0.140
Larvas de estomatópodos	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de equinodermos	0.057	0.000	0.000	0.133	0.000
Larvas de peces	0.100	0.056	0.000	0.000	0.363
Huevos de peces	0.014	0.000	0.000	0.000	0.084
Total	23.388	19.753	23.801	15.790	24.628

Tabla 3. Abundancia (ind/m³) de grupos de zooplancton colectados en la línea 103 durante el crucero IMECOCAL 9810.

Taxa	103.30	103.35	103.40	103.45	103.50
Medusas	6.383	0.582	0.785	1.241	0.435
Sifonóforos	4.546	1.164	1.153	0.611	1.617
Ctenóforos	0.087	0.000	0.049	0.000	0.000
Pterópodos	0.262	0.495	0.245	0.352	0.522
Heterópodos	0.350	0.233	0.049	0.056	0.070
Escafópodos	0.175	0.000	0.000	0.037	0.000
Poliquetos	0.000	0.087	0.025	0.019	0.017
Cladóceros	0.000	0.000	0.172	0.333	0.035
Ostrácodos	0.000	1.629	0.294	0.222	0.557
Copépodos	22.732	14.545	3.730	7.167	7.600
Anfípodos	1.311	0.145	0.196	0.185	0.348
Eufáusidos	25.355	2.095	1.055	1.759	1.165
Decápodos	2.361	0.029	0.147	0.167	0.070
Quetognatos	15.563	1.309	2.871	2.296	1.443
Apendicularias	1.224	0.204	0.368	0.130	0.174
Salpas	0.000	0.116	0.074	0.037	0.052
Larvas de gasterópodos	0.087	0.145	0.196	0.037	0.000
Larvas de cefalópodos	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000
Larvas de poliquetos	0.000	0.000	0.025	0.037	0.017
Larvas de cirripédios	0.000	0.000	0.000	0.037	0.017
Larvas de estomatópodos	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000
Larvas de equinodermos	0.000	0.000	0.025	0.019	0.000
Larvas de peces	0.350	0.175	0.074	0.093	0.122
Huevos de peces	0.087	0.000	0.025	0.019	0.000
Total	80.874	22.953	11.558	14.889	14.261

Tabla 4. Abundancia (ind/m³) de grupos de zooplancton colectados en la línea 107 durante el crucero IMECOCAL 9810.

Taxa	107.32	107.35	107.40	107.45	107.50	107.55
Medusas	0.148	0.229	0.528	0.603	1.281	0.566
Sifonóforos	0.090	0.571	0.934	0.925	0.970	5.588
Ctenóforos	0.011	0.008	0.000	0.121	0.000	0.000
Pterópodos	0.201	0.098	0.975	2.131	0.519	0.320
Heterópodos	0.026	0.106	0.609	0.121	0.069	0.123
Escafópodos	0.005	0.016	0.000	0.000	0.035	0.025
Poliquetos	0.000	0.016	0.284	0.040	0.000	0.049
Cladóceros	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.566
Ostrácodos	0.079	0.278	0.569	0.965	0.935	1.551
Copépodos	1.709	2.016	11.168	11.940	7.861	3.766
Anfípodos	0.148	0.180	0.284	0.362	0.208	0.246
Eufáusidos	0.116	0.759	3.249	2.734	2.182	0.689
Decápodos	0.032	0.049	0.041	0.161	0.139	0.049
Quetognatos	0.566	0.669	2.721	2.894	1.004	1.772
Apendicularias	0.011	0.188	1.746	0.362	0.173	1.157
Salpas	0.016	0.041	0.000	0.161	0.104	0.394
Larvas de gasterópodos	0.005	0.008	0.122	0.080	0.035	0.123
Larvas de cefalópodos	0.000	0.008	0.041	0.040	0.000	0.025
Larvas de poliquetos	0.000	0.024	0.081	0.161	0.035	0.025
Larvas de estomatópodos	0.005	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de equinodermos	0.000	0.122	0.041	0.000	0.104	0.074
Larvas de peces	0.000	0.008	0.000	0.000	0.104	0.123
Huevos de peces	0.005	0.008	0.000	0.000	0.000	0.049
Total	3.175	5.412	23.391	23.799	15.758	17.280

Tabla 5. Abundancia (ind/m³) de grupos de zooplancton colectados en la línea 110 durante el crucero IMECOCAL 9810.

Taxa	110.35	110.40	110.45	110.50	110.55	110.60
Medusas	1.095	0.386	0.826	0.105	0.215	0.179
Sifonóforos	4.116	1.101	4.514	6.659	1.456	1.740
Ctenóforos	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000
Pterópodos	1.427	0.386	0.183	0.226	0.291	1.363
Heterópodos	0.398	0.097	0.147	0.181	0.114	0.036
Escafópodos	0.000	0.000	0.018	0.015	0.025	0.000
Poliquetos	0.166	0.232	0.018	0.015	0.063	0.018
Cladóceros	0.033	0.000	0.018	0.000	0.013	0.179
Ostrácodos	0.863	0.386	0.239	0.377	1.089	0.574
Copépodos	12.282	2.512	3.101	1.883	9.152	12.556
Aanfípodos	0.398	0.483	0.349	0.271	0.063	0.251
Eufáusidos	2.091	0.908	0.514	0.256	1.861	0.574
Decápodos	0.066	0.058	0.037	0.030	0.025	0.072
Quetognatos	3.751	1.024	0.991	1.702	0.949	1.614
Apendicularias	0.598	0.135	0.550	0.090	0.165	0.215
Salpas	0.664	0.116	0.734	0.753	0.215	0.305
Larvas de gasterópodos	0.033	0.058	0.000	0.015	0.013	0.000
Larvas de bivalvos	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de cefalópodos	0.000	0.000	0.018	0.000	0.025	0.000
Larvas de poliquetos	0.232	0.000	0.055	0.105	0.342	0.036
Larvas de equinodermos	0.199	0.000	0.128	0.000	0.000	0.000
Larvas de peces	0.166	0.135	0.018	0.060	0.861	0.215
Huevos de peces	0.000	0.000	0.092	0.000	0.000	0.072
Total	28.581	8.058	12.550	12.746	16.937	20.000

Tabla 6. Abundancia (ind/m³) de grupos de zooplancton colectados en la línea 113 durante el crucero IMECOCAL 9810.

Taxa	113.30	113.35	113.40	113.45	113.50	113.55	113.60
Medusas	5.495	0.452	0.066	0.189	0.219	0.279	0.342
Sifonóforos	28.121	0.516	0.992	1.551	3.125	3.950	1.947
Pterópodos	2.263	0.161	0.106	0.246	0.156	0.279	0.184
Heterópodos	1.293	0.129	0.079	0.000	0.000	0.080	0.132
Escafópodos	0.970	0.016	0.013	0.000	0.000	0.000	0.026
Poliquetos	0.000	0.048	0.053	0.019	0.031	0.000	0.105
Cladóceros	6.141	0.194	0.331	0.000	0.063	0.000	0.132
Ostrácodos	0.970	0.242	1.230	0.757	0.469	1.117	0.368
Copépodos	148.687	3.387	6.783	7.716	6.000	13.686	8.605
Anfípodos	1.293	0.048	0.132	0.189	0.156	0.120	0.105
Misidáceos	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026
Eufáusidos	18.101	3.435	0.370	0.700	0.563	0.998	0.316
Decápodos	2.586	0.161	0.066	0.019	0.031	0.080	0.132
Quetognatos	9.374	1.694	2.975	2.232	1.813	6.783	4.421
Apendicularias	68.202	2.258	5.845	3.253	1.094	7.461	2.237
Doliólidos	6.465	0.016	0.079	0.019	0.063	0.120	0.105
Salpas	1.616	0.065	0.198	4.501	7.344	2.993	2.026
Larvas de gasterópodos	0.000	0.016	0.040	0.000	0.000	0.040	0.026
Larvas de cefalópodos	0.000	0.016	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de poliquetos	0.000	0.000	0.026	0.095	0.063	0.120	0.026
Larvas de estomatópodos	0.323	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de briozoarios	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de equinodermos	0.646	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de peces	1.616	0.048	0.159	0.095	0.188	0.359	0.158
Huevos de peces	0.970	0.032	0.000	0.038	0.000	0.000	0.053
Total	305.131	12.968	19.557	21.617	21.375	38.464	21.474

Tabla 7. Abundancia (ind/m³) de grupos de zooplancton colectados en la línea 117 durante el crucero IMECOCAL 9810.

Taxa	117.30	117.35	117.40	117.45	117.50	117.55	117.60	117.65	117.70	117.75
Medusas	2.073	0.096	0.776	0.531	0.301	0.103	0.127	0.194	0.264	0.174
Sifonóforos	7.061	1.024	1.616	4.930	2.906	1.096	2.035	2.221	1.619	1.499
Pterópodos	0.777	0.192	0.291	0.148	0.768	1.131	1.272	0.367	0.489	0.349
Heterópodos	0.389	0.032	0.065	0.177	0.033	0.034	0.102	0.108	0.075	0.035
Escafópodos	0.648	0.000	0.032	0.000	0.033	0.034	0.025	0.000	0.113	0.000
Poliquetos	0.000	0.000	0.129	0.089	0.000	0.000	0.051	0.065	0.075	0.000
Cladóceros	0.000	0.000	0.065	0.531	0.200	0.171	0.305	0.065	0.113	0.000
Ostrácodos	0.194	0.224	0.970	0.886	1.236	1.199	0.712	0.690	0.941	0.627
Copépodos	9.069	8.736	4.590	8.413	14.965	9.696	7.631	4.399	3.765	6.031
Anfípodos	0.259	0.128	0.549	0.384	0.067	0.034	0.203	0.194	0.264	0.349
Misidáceos	0.130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Eufáusidos	9.717	3.040	1.034	0.797	0.735	0.822	0.254	1.488	1.355	1.185
Decápodos	2.073	0.256	0.129	0.266	0.167	0.034	0.153	0.108	0.151	0.139
Quetognatos	3.368	1.280	3.232	6.111	3.407	3.700	3.816	5.111	4.028	4.985
Apendicularias	11.142	0.960	1.681	6.583	3.106	3.084	2.849	2.199	1.393	0.627
Doliólidos	0.842	0.000	0.000	0.000	0.067	0.000	0.076	0.000	0.038	0.000
Salpas	2.202	1.280	0.970	5.697	1.436	0.308	0.305	0.712	9.374	14.815
Larvas de gasterópodos	0.000	0.000	0.065	0.118	0.067	0.000	0.076	0.000	0.000	0.000
Larvas de cefalópodos	0.065	0.000	0.000	0.000	0.033	0.000	0.051	0.043	0.000	0.000
Larvas de poliquetos	0.000	0.000	0.129	0.502	0.167	0.206	0.000	0.108	0.038	0.035
Larvas de estomatópodos	0.583	0.128	0.129	0.000	0.033	0.000	0.000	0.000	0.075	0.000
Larvas de briozoarios	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de equinodermos	0.065	0.000	0.000	0.059	0.067	0.034	0.000	0.022	0.000	0.000
Larvas de peces	0.130	0.000	0.226	0.207	0.301	0.343	0.000	0.086	0.038	0.418
Huevos de peces	0.453	0.000	0.226	0.030	0.033	0.034	0.000	0.022	0.038	0.000
Total	51.304	17.376	16.905	36.458	30.129	22.064	20.045	18.199	24.245	31.268

Tabla 8. Abundancia (ind/m³) de grupos de zooplancton colectados en la estación 119.33 y la línea 120 durante el crucero IMECCAL 9810.

Taxa	119.33	120.30	120.35	120.40	120.45	120.50	120.55	120.60	120.65	120.70	120.75
Medusas	0.793	0.945	5.167	3.707	1.427	0.924	0.198	0.212	1.129	0.277	0.992
Sifonóforos	3.174	5.401	7.889	7.805	2.969	2.347	3.045	3.320	4.894	1.476	2.446
Ctenóforos	0.066	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pterópodos	4.298	2.160	0.056	5.366	0.501	1.280	0.132	0.424	0.188	0.184	0.132
Heterópodos	0.198	0.338	0.667	1.171	0.308	0.213	0.033	0.141	0.282	0.092	0.066
Escafópodos	0.992	1.013	0.278	0.585	0.039	0.000	0.033	0.000	0.000	0.092	0.000
Poliquetos	0.066	0.000	1.556	0.585	0.077	0.071	0.016	0.141	0.471	0.092	0.066
Cladóceros	0.000	0.000	0.056	0.000	0.463	0.000	0.049	0.141	0.471	0.184	0.066
Ostrácodos	0.132	0.540	0.000	0.390	1.157	2.631	0.543	0.989	1.224	2.121	0.926
Copépodos	14.810	11.274	4.389	23.220	17.928	14.222	5.053	9.395	16.941	11.712	11.372
Anfípodos	0.661	0.810	0.278	0.390	0.308	1.422	0.115	0.071	0.847	0.184	0.397
Misidáceos	0.000	0.000	0.000	0.098	0.000	0.000	0.000	0.000	0.094	0.000	0.000
Cumáceos	0.000	0.000	0.000	0.195	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Eufáusidos	7.934	4.253	0.222	7.805	2.313	3.271	0.412	0.424	1.694	1.199	1.785
Decápodos	3.107	0.878	1.222	4.683	0.193	0.071	0.082	0.212	0.188	0.184	0.066
Quetognatos	11.438	7.291	1.111	7.512	15.499	7.467	5.218	6.146	13.176	22.133	18.314
Apendicularias	1.521	3.511	0.167	5.854	1.272	0.711	1.514	0.565	0.753	1.199	0.463
Doliólidos	0.066	0.203	2.611	2.439	0.077	0.000	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000
Salpas	0.463	2.228	0.056	2.439	9.793	60.089	0.774	11.868	23.812	21.210	8.264
Larvas de gasterópodos	0.132	0.203	0.056	0.098	0.000	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de cefalópodos	0.132	0.068	0.056	0.000	0.039	0.000	0.016	0.000	0.000	0.092	0.000
Larvas de poliquetos	0.000	0.000	0.000	0.293	0.193	0.000	0.066	0.141	0.094	0.277	0.132
Larvas de estomatópodos	1.653	1.485	1.667	4.878	0.501	0.000	0.000	0.071	0.000	0.092	0.132
Larvas de equinodermos	0.132	0.135	0.000	0.683	0.039	0.213	0.000	0.353	0.000	0.000	0.066
Larvas de peces	1.388	0.338	0.000	0.878	0.501	0.569	0.165	0.141	0.471	0.553	0.529
Huevos de peces	0.992	1.418	0.000	0.293	0.039	0.000	0.016	0.000	0.000	0.092	0.066
Total	54.149	44.489	27.500	81.366	55.634	95.502	17.531	34.755	66.729	63.447	46.281

Tabla 9. Abundancia (ind/m³) de grupos de zooplancton colectados en la línea 123 durante el crucero IMECOCAL 9810.

Taxa	123.42	123.45	123.50	123.55	123.60
Medusas	0.129	0.260	0.089	0.343	0.715
Sifonóforos	1.382	3.148	1.132	0.858	1.866
Pterópodos	0.386	0.876	0.268	0.515	0.476
Heterópodos	0.064	0.097	0.060	0.069	0.079
Escafópodos	0.000	0.032	0.000	0.034	0.000
Poliquetos	0.418	0.097	0.030	0.034	0.119
Cladóceros	0.578	0.292	0.000	0.034	0.119
Ostrácodos	0.803	0.649	0.477	1.030	0.596
Copépodos	6.747	14.864	3.993	7.382	11.831
Anfípodos	0.257	0.325	0.089	0.858	0.397
Eufáusidos	0.643	1.785	1.132	1.270	0.794
Decápodos	0.193	0.552	0.089	0.034	0.079
Quetognatos	16.835	15.968	3.039	3.159	9.211
Apendicularias	0.803	0.325	0.089	0.343	3.851
Salpas	1.735	2.434	8.045	23.279	2.104
Larvas de gasterópodos	0.032	0.032	0.000	0.000	0.000
Larvas de bivalvos	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de cefalópodos	0.000	0.000	0.000	0.000	0.079
Larvas de poliquetos	1.189	0.422	0.089	0.103	0.119
Larvas de cirripédios	0.000	0.065	0.000	0.000	0.000
Larvas de estomatópodos	0.257	0.292	0.149	0.000	0.000
Larvas de equinodermos	0.096	0.032	0.000	0.000	0.119
Larvas de peces	0.386	0.260	0.149	0.275	0.119
Huevos de peces	0.032	0.227	0.000	0.034	0.079
Total	32.996	43.034	18.920	39.657	32.754

Tabla 10. Abundancia (ind/m³) de grupos de zooplancton colectados en la línea 127 durante el crucero IMECOCAL 9810.

Taxa	127.34	127.40	127.45	127.50	127.55	127.60
Medusas	2.740	0.507	0.452	0.122	0.481	0.222
Sifonóforos	1.315	2.534	0.645	1.524	1.558	0.857
Pterópodos	9.534	0.724	0.452	0.000	0.227	0.635
Heterópodos	0.219	0.000	0.387	0.091	0.283	0.190
Escafópodos	0.658	0.000	0.000	0.000	0.057	0.095
Poliquetos	0.110	0.072	0.065	0.244	0.057	0.063
Cladóceros	0.219	0.000	0.065	0.030	0.057	0.032
Ostrácodos	1.425	2.317	1.484	0.518	1.048	1.365
Copépodos	32.110	11.222	10.065	7.223	7.674	8.254
Anfípodos	1.644	0.869	0.452	0.091	0.425	0.635
Eufáusidos	13.699	3.620	0.645	1.524	1.558	0.540
Decápodos	9.315	0.072	0.194	0.091	0.057	0.159
Quetognatos	58.849	7.747	7.419	4.053	9.062	4.063
Apendicularias	5.151	0.145	0.387	0.030	0.425	0.857
Doliólidos	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.381
Salpas	2.740	21.357	8.903	10.667	7.476	2.476
Larvas de gasterópodos	0.110	0.000	0.000	0.000	0.085	0.000
Larvas de cefalópodos	0.000	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000
Larvas de poliquetos	1.863	0.507	0.194	0.091	0.057	0.063
Larvas de estomatópodos	3.616	0.000	0.065	0.122	0.028	0.000
Larvas de equinodermos	0.548	0.000	0.000	0.000	0.198	0.000
Larvas de peces	0.329	0.362	0.194	0.152	0.227	0.286
Huevos de peces	0.110	0.072	0.065	0.000	0.057	0.063
Total	146.301	52.127	32.129	26.606	31.094	21.238

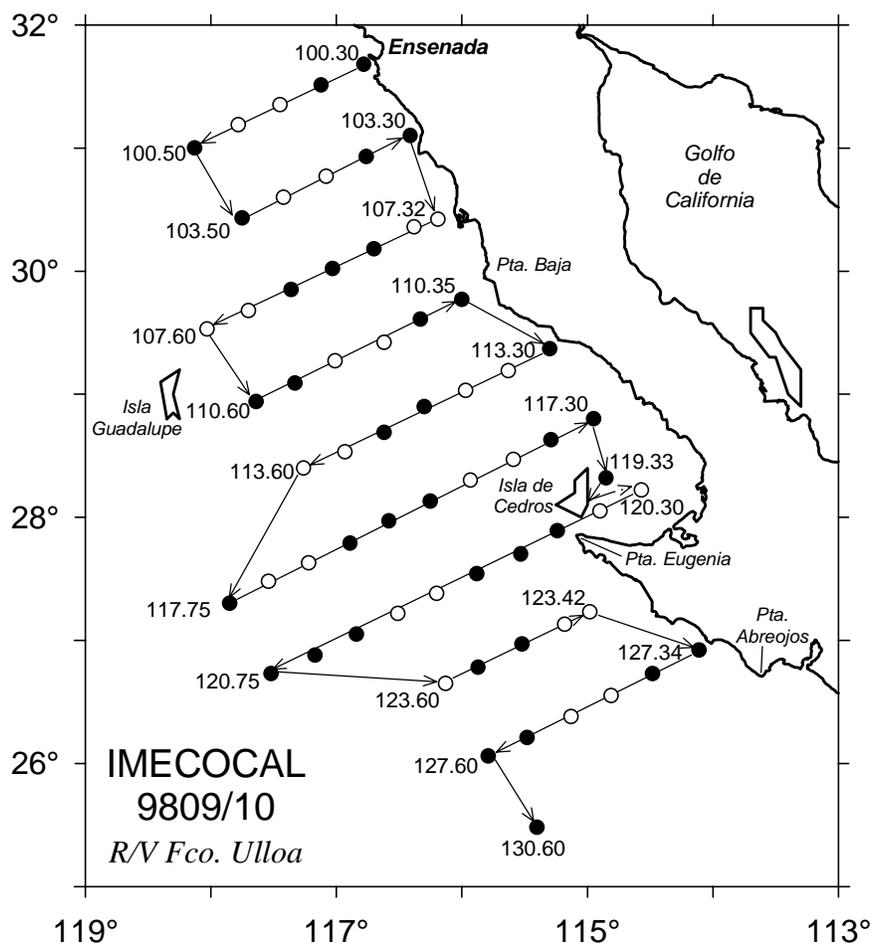


Figura 1. Estaciones de colecta de zooplancton durante el crucero IMECOCAL 9809/10. Los círculos sombreados representan las estaciones nocturnas, y los claros las diurnas.

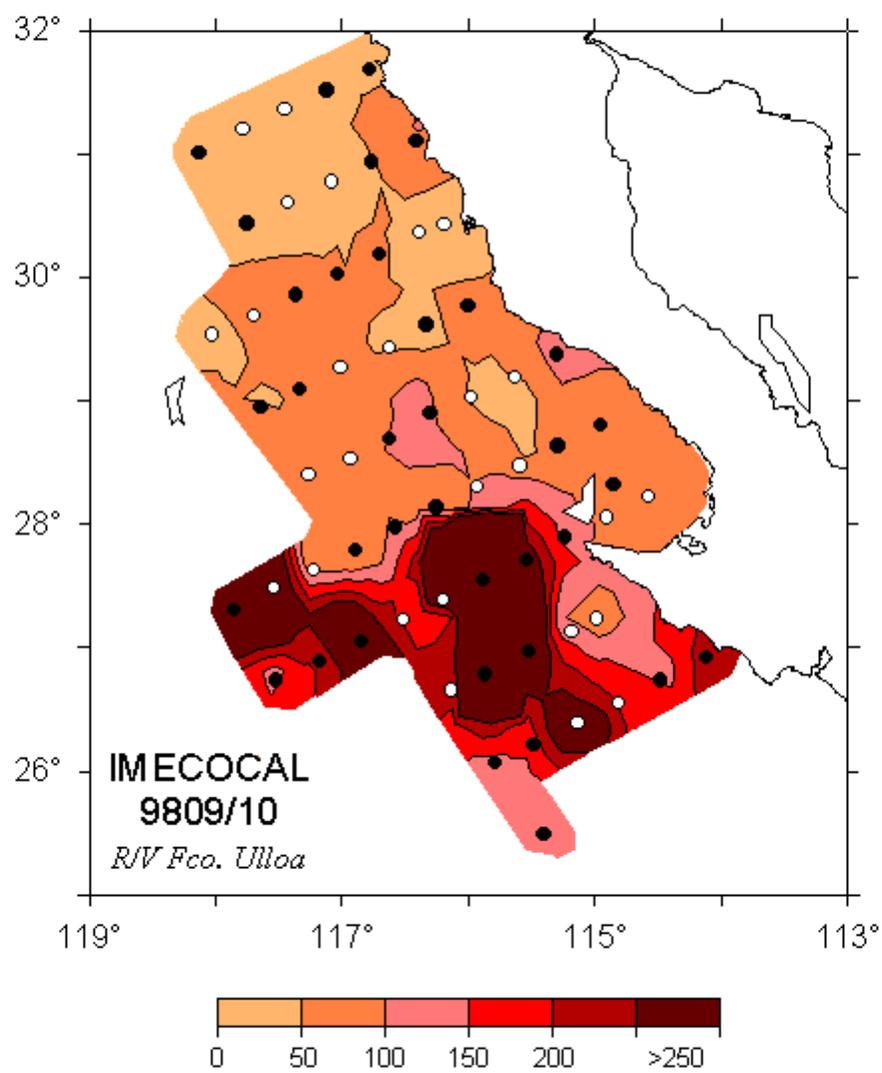


Figura 2. Volumen desplazado de zooplancton (ml/1000 m³).

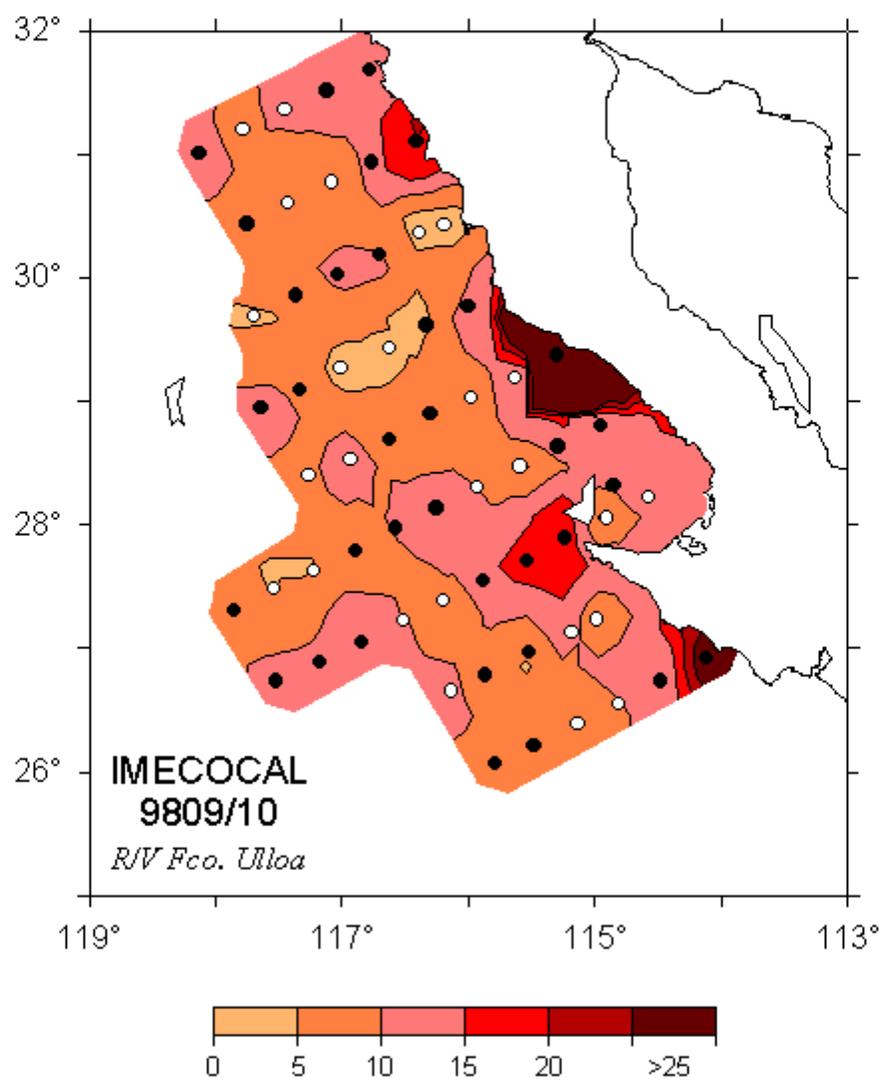


Figura 3. Distribución de copépodos (ind/m³).

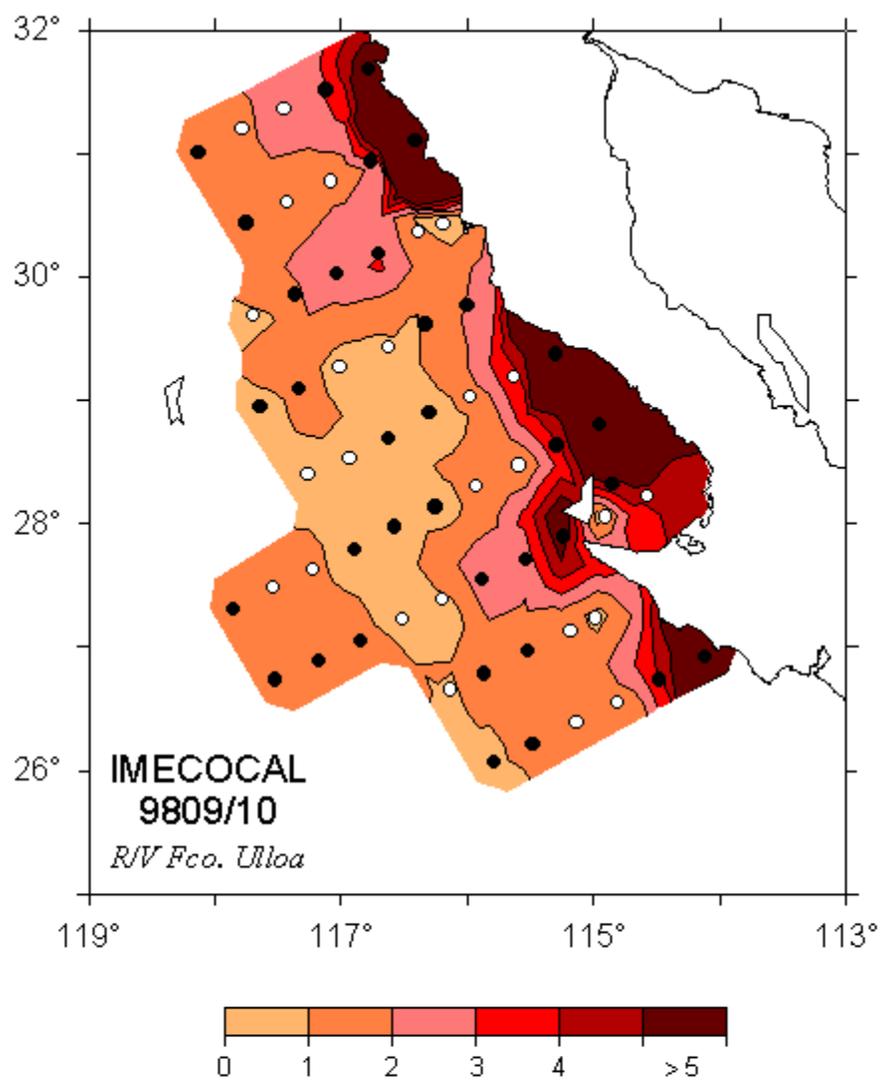


Figura 4. Distribución de euphausiidos (ind/m³).

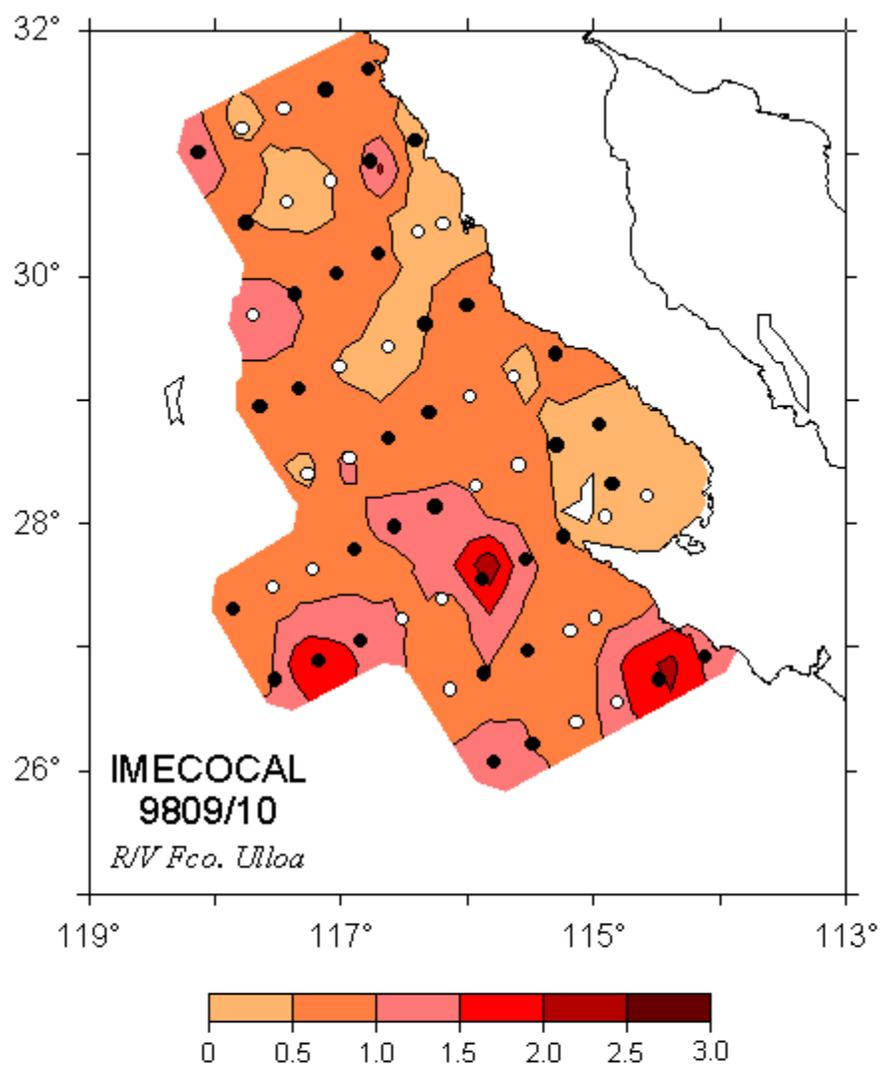


Figura 5. Distribución de ostrácodos (ind/m³).

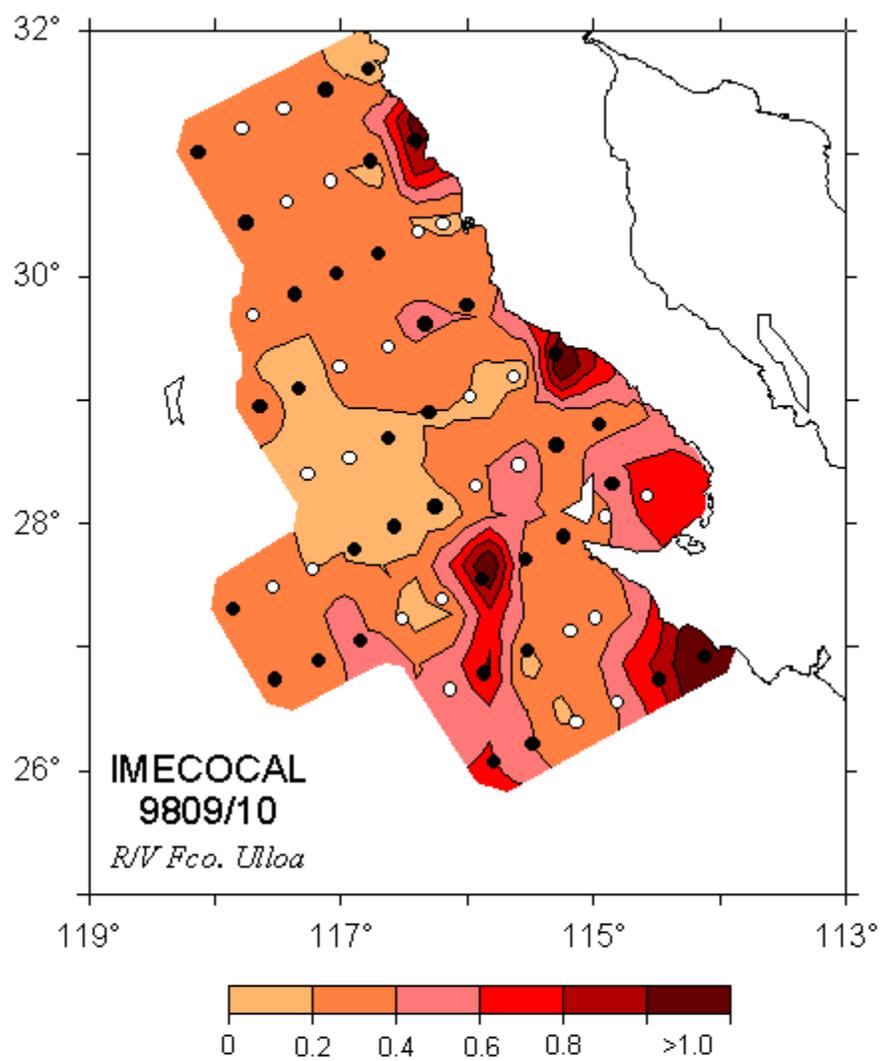


Figura 6. Distribución de anfipodos (ind/m³).

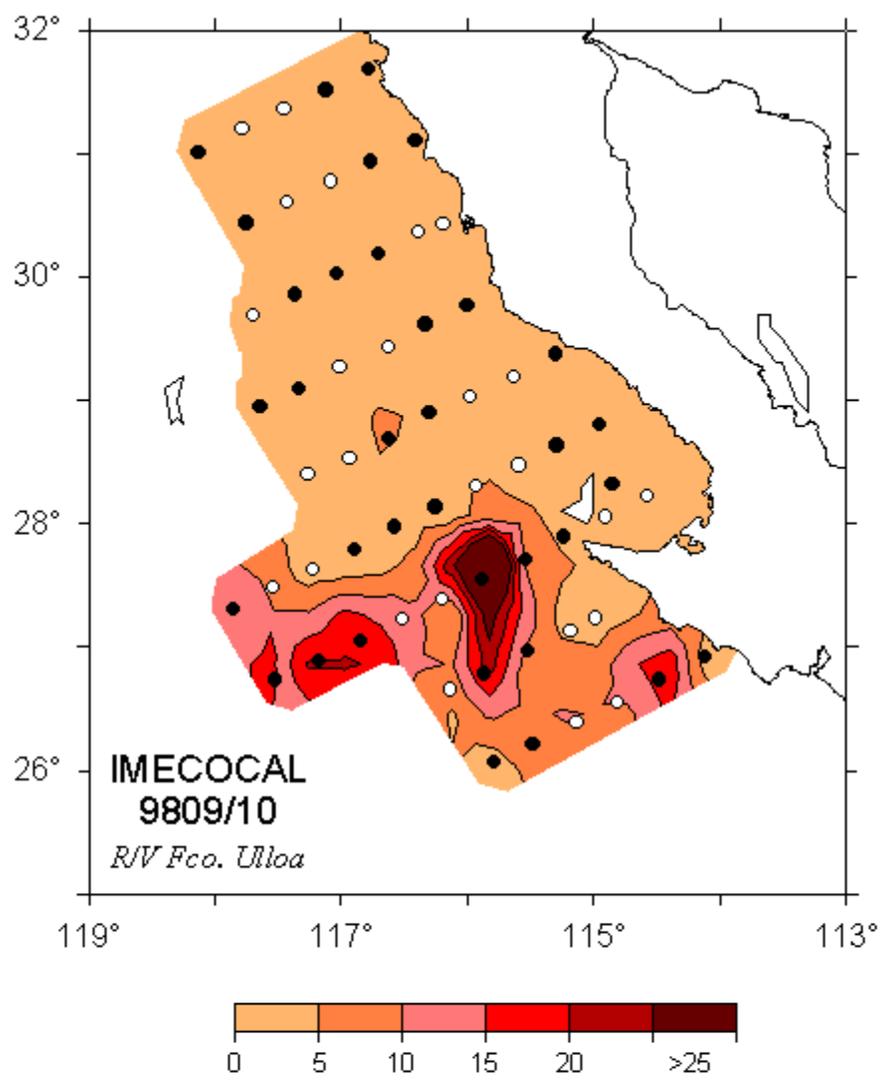


Figura 7. Distribución de salpas (ind/m³).

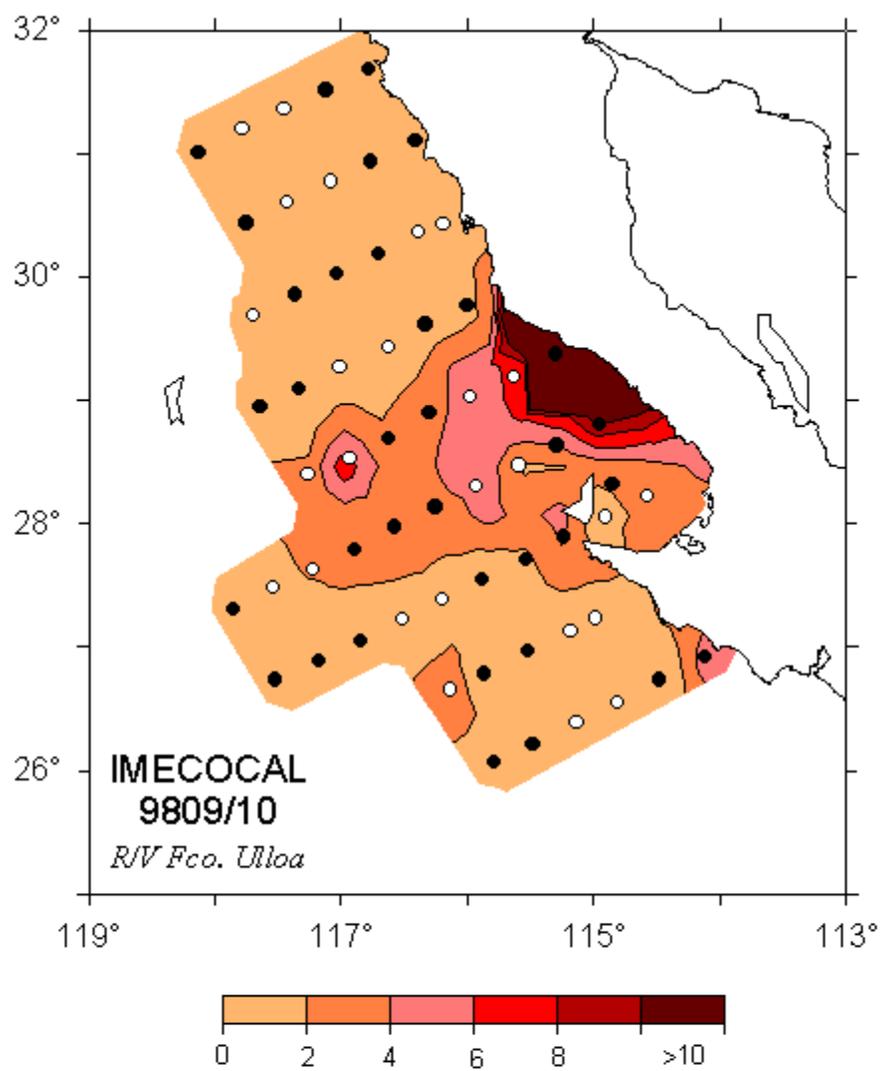


Figura 8. Distribución de apendicularias (ind/m³).

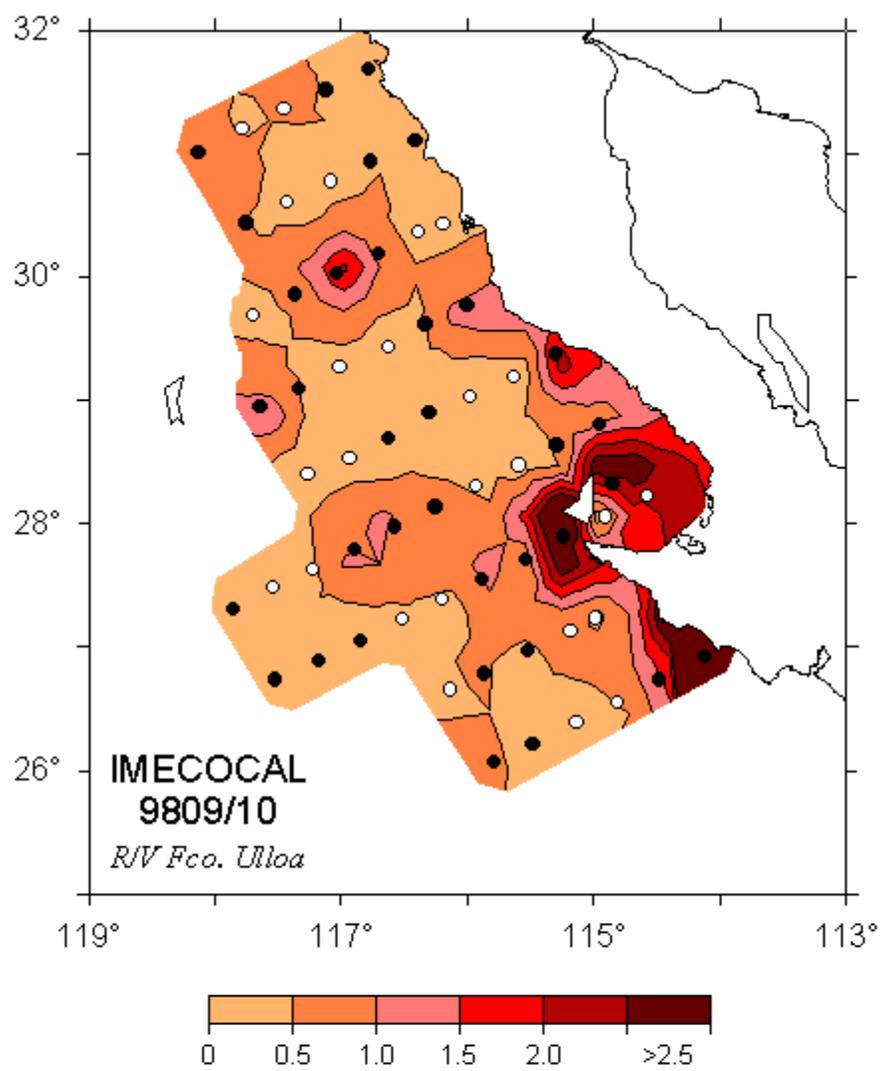


Figura 9. Distribución de pterópodos (ind/m³).

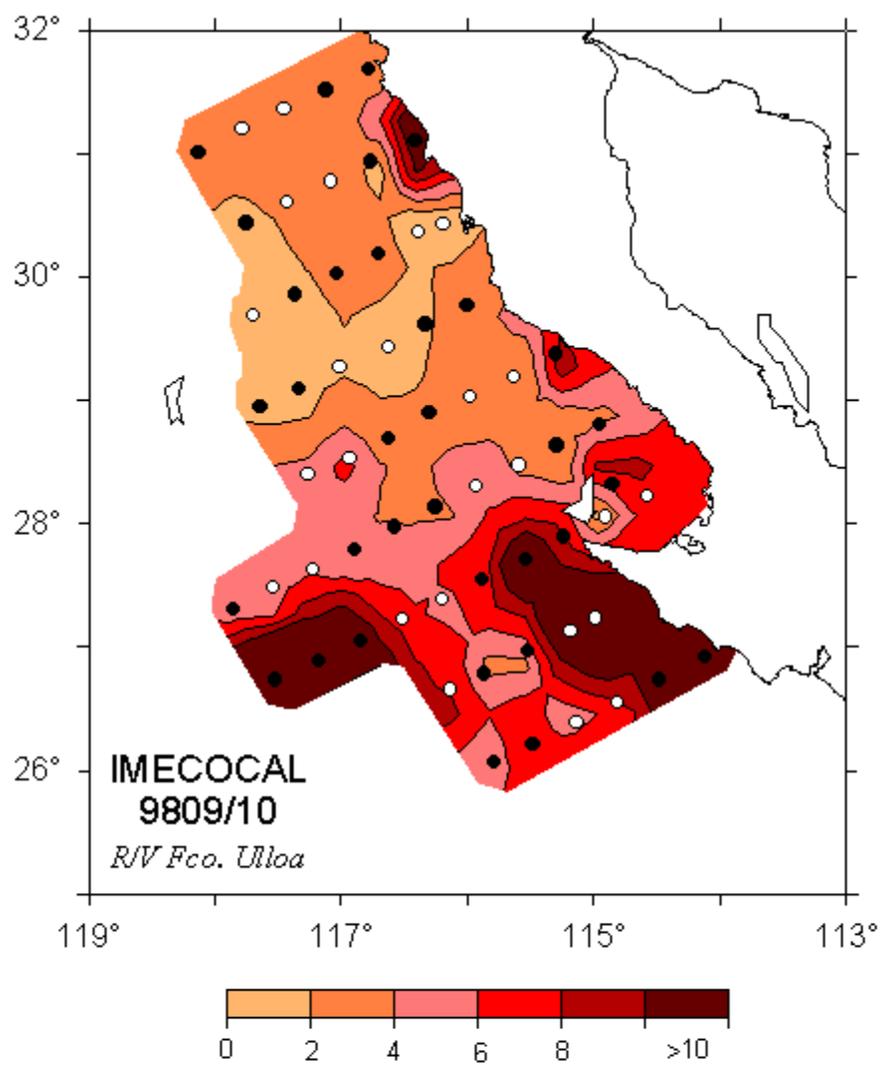


Figura 10. Distribución de quetognatos (ind/m³).

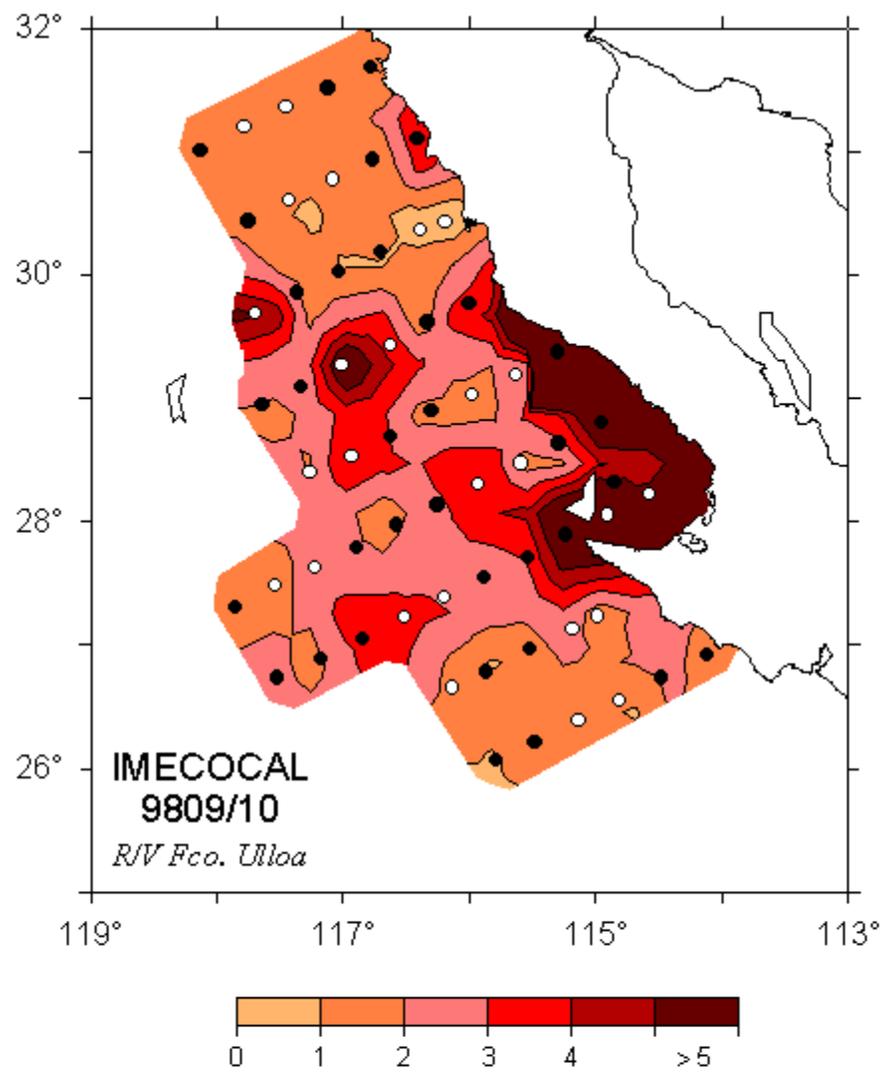


Figura 11. Distribución de sifonóforos (ind/m^3).

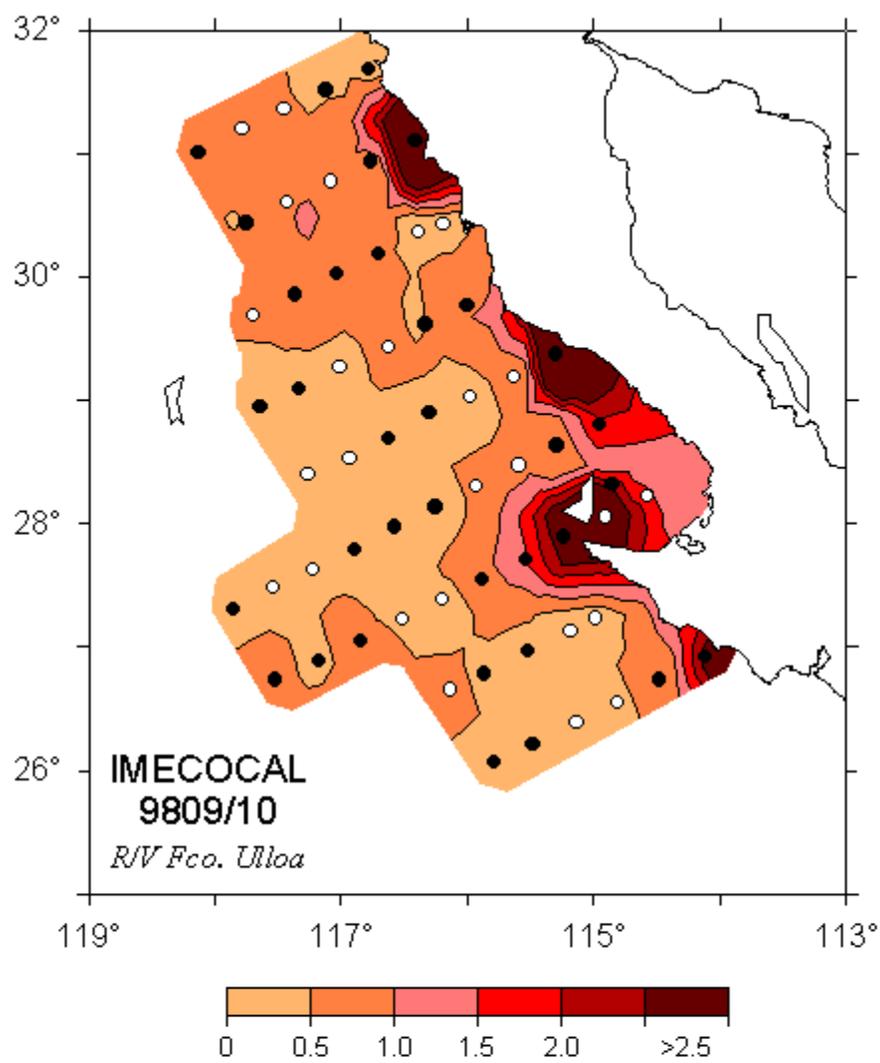


Figura 12. Distribución de medusas (ind/m³).

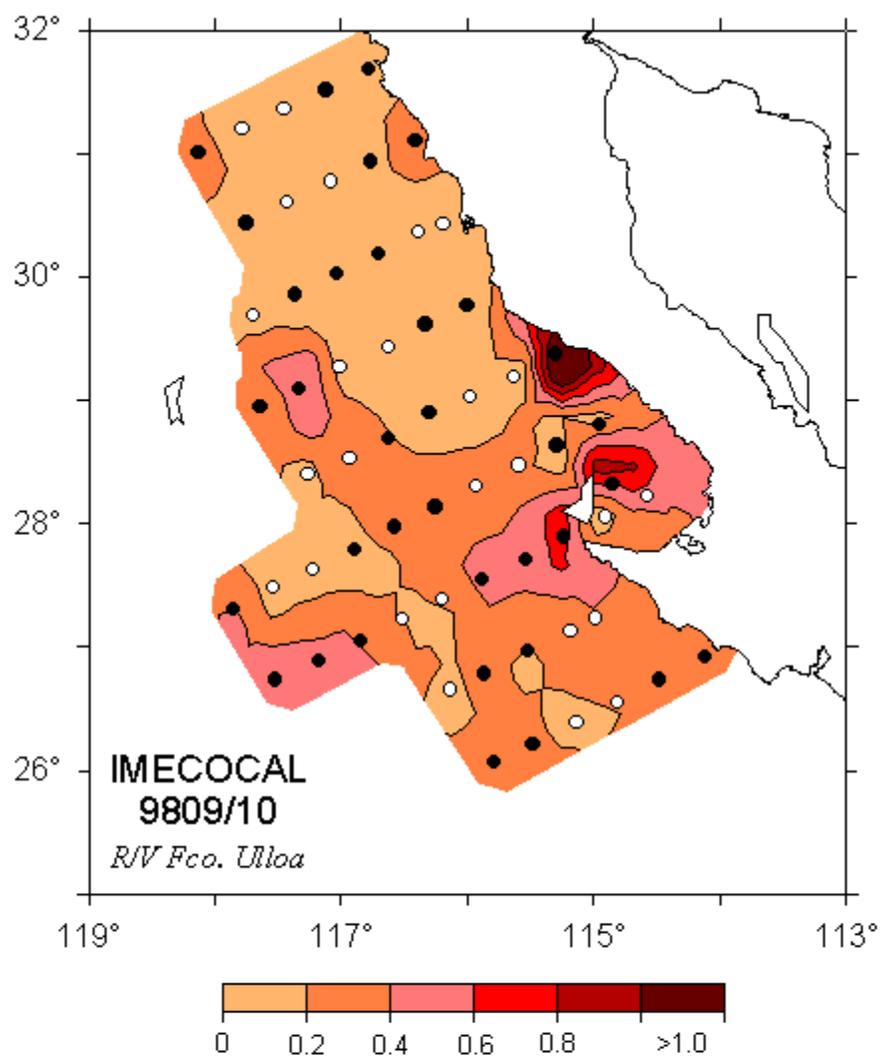


Figura 13. Distribución de larvas de peces (ind/m³).

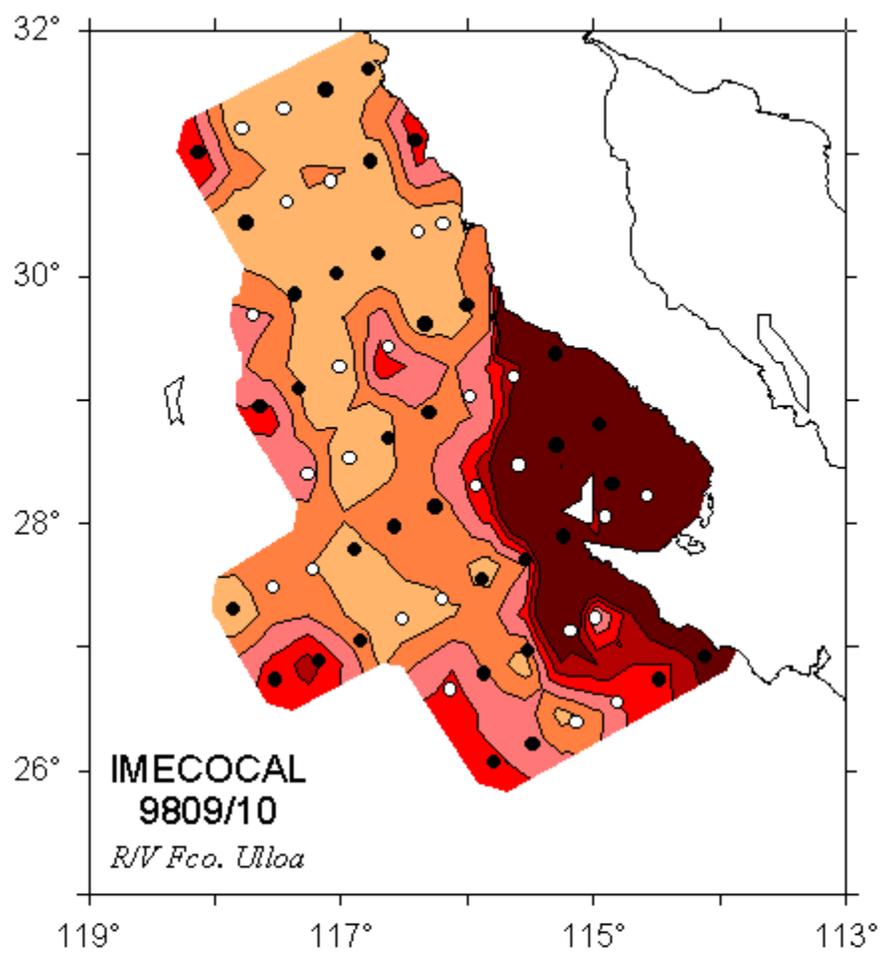
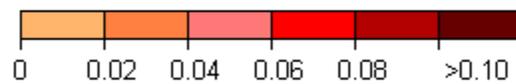


Figura 14. Distribución de huevos de peces (ind/m^3).



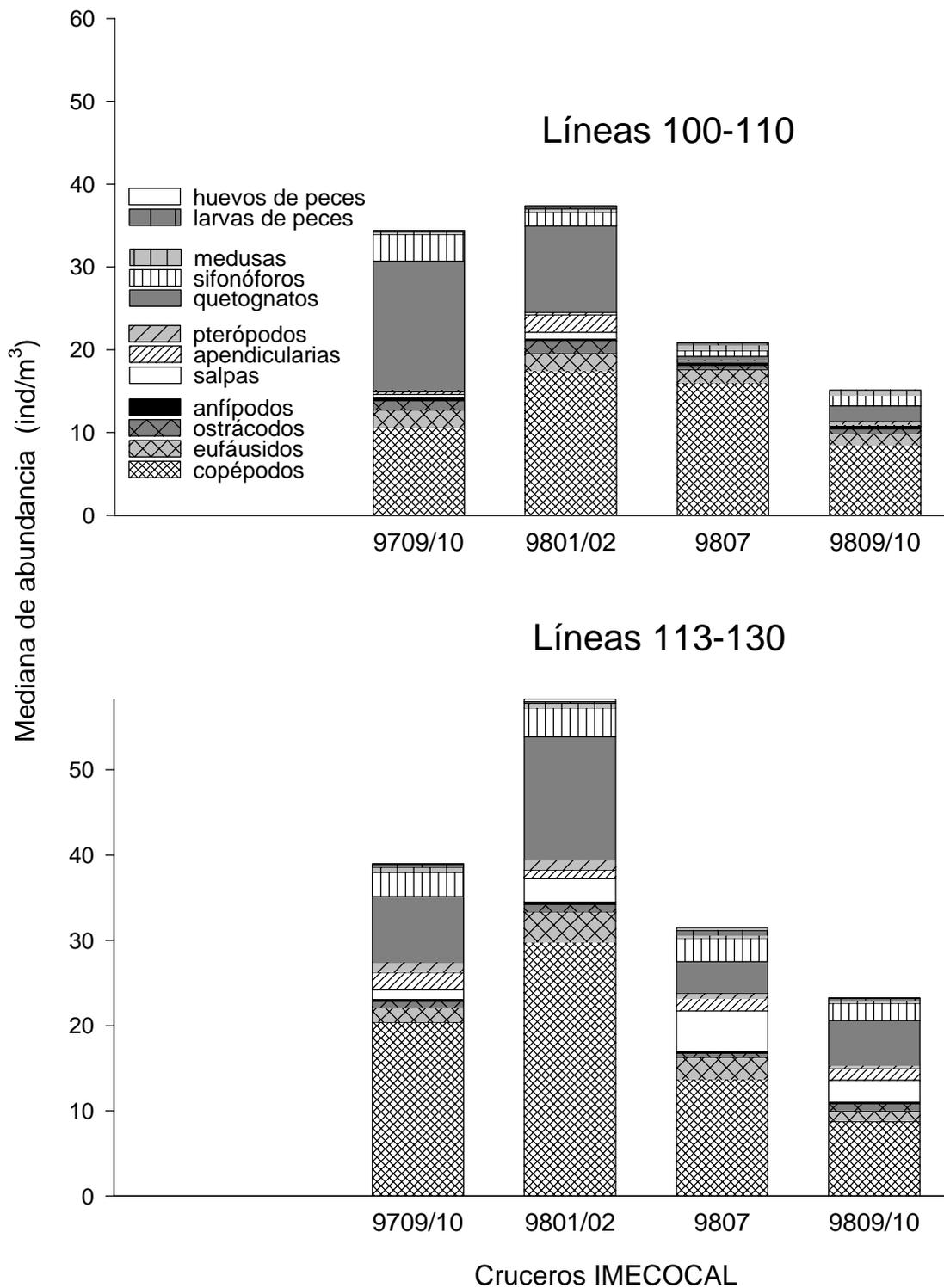


Figura 15. Aportación de los principales taxa por zona en los cruceros IMECOAL (En 9709/10 sólo hay datos en la línea 110)

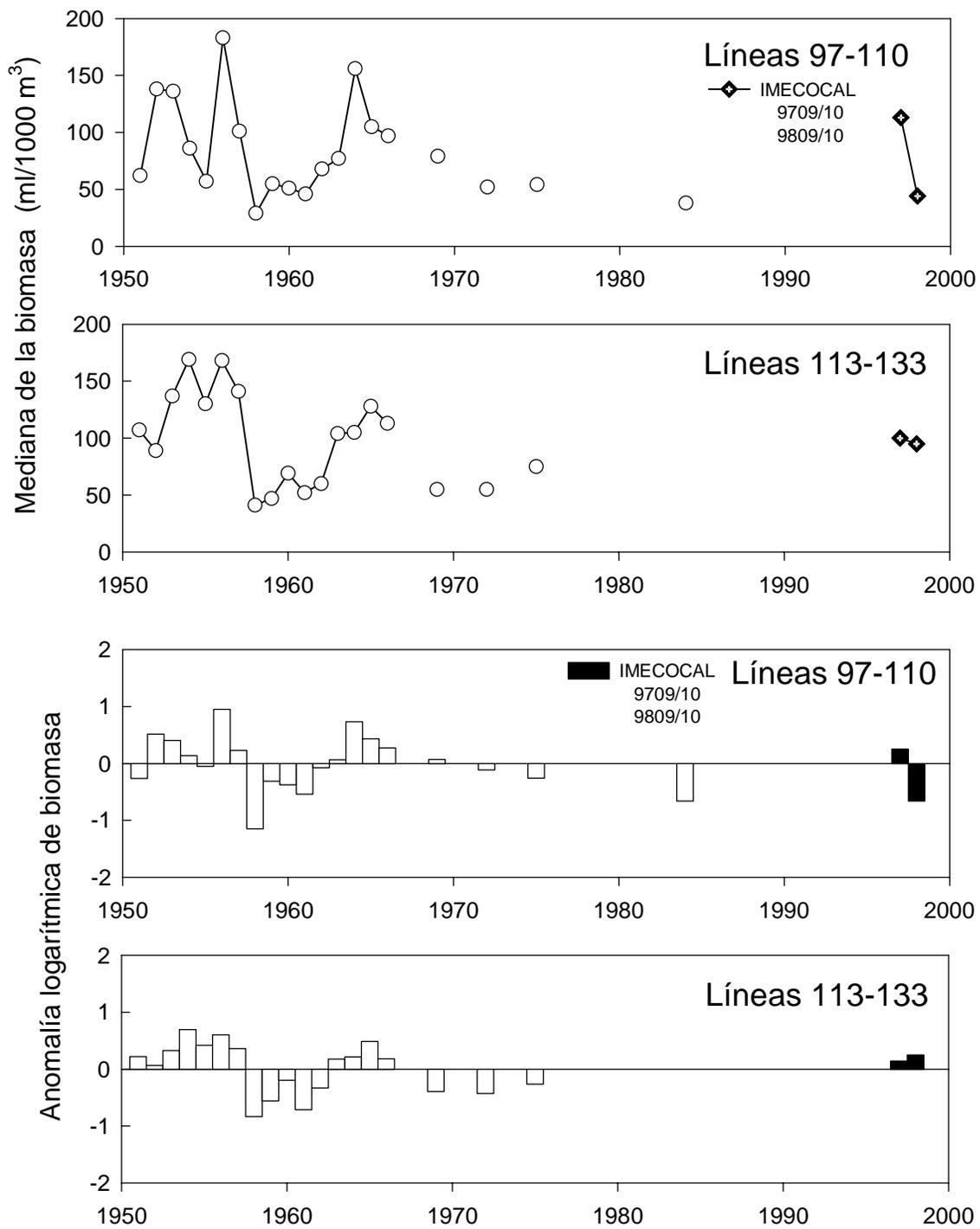


Figura 16. Variación de la biomasa zooplanctónica basada en datos de los cruceros CALCOFI realizados en Septiembre-Octubre. La anomalía fue calculada restando la media logarítmica del periodo 1951-1984 a la media logarítmica de cada año.