

COMUNICACIONES ACADÉMICAS

SERIE ECOLOGÍA

BIOMASA Y ESTRUCTURA DEL ZOOPLANCTON COLECTADO POR EL CRUCERO IMECOCAL 9910 EN LA PARTE SUR DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA

Santiago Javier Mejía Acosta, Julio Cesar Hernández León,
Luis Clemente Jiménez Pérez y Bertha E. Lavaniegos Espejo



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

Mejía Acosta, Santiago Javier, Julio Cesar Hernández León, Luis Clemente Jiménez Pérez y Bertha E. Lavaniegos Espejo. 2003. Biomasa y estructura del zooplancton colectado por el crucero IMECOCAL 9910 en la parte sur de la Corriente de California. Informe Técnico. Comunicaciones Académicas, Serie Ecología. CICESE 30 p. (7313).

BIOMASA Y ESTRUCTURA DEL ZOOPLANCTON COLECTADO POR EL CRUCERO IMECOCAL 9910 EN LA PARTE SUR DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA

**Santiago Javier Mejía Acosta
Julio Cesar Hernández León
Luis Clemente Jiménez Pérez
Bertha E. Lavaniegos Espejo**



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

RESUMEN.- Se presentan resultados de las mediciones de volumen desplazado de zooplancton, así como de abundancia por grupos taxonómicos del crucero IMECOCAL 9910. La biomasa fluctuó de 4 a 646 ml/1000 m³ (estaciones 117.40 y 103.30 respectivamente), con una media de 80 ml/1000 m³ y una mediana de 49 ml/1000 m³. Esta mediana y la de Enero 1999 han sido las más bajas de la serie IMECOCAL. La región norte (líneas 100-110) presentó una menor biomasa que la sur (línea 113-130), como se ha observado en la mayoría de los cruceros IMECOCAL. La abundancia total también fue una de las más bajas de la serie IMECOCAL, con medianas de 12 y 25 ind/m³ para las zonas norte y sur. En términos relativos, los copépodos representaron alrededor de 50% y los eupáusidos el 13%, mientras que los carnívoros más importantes fueron los quetognatos (13%). Las proporciones de estos grupos fueron similares en ambas regiones y solo las apendicularias y otros tunicados tuvieron una importancia ligeramente mayor en la zona sur, pero en general fueron muy bajas sus abundancias para el área IMECOCAL. En el contexto histórico (datos CalCOFI), las medianas de volumen desplazado durante el 9910 fueron muy bajas comparadas a las del periodo 1951-1984 (51 y 36 % mas bajas para las regiones norte y sur respectivamente).

ABSTRACT.- Data of zooplankton displacement volume and major taxa abundance from the IMECOCAL cruise 9910 are presented. The biomass varied from 4 to 646 ml/1000 m³ (stations 117.40 and 103.30 respectively), with a mean of 80 ml/1000 m³ and a median of 49 ml/1000 m³. This median and that from January 1999 have been the lowest for the IMECOCAL series. The northern region (lines 100-110) presented a lower biomass than the southern (lines 113-130), as has been observed in most of the IMECOCAL cruises. Total abundance was also one of the lowest in the IMECOCAL series, with medians equal to 12 and 25 ind/m³ for north and south regions. In terms of relative abundance, the copepods represented around 50% and euphausiids 13%, while the main carnivores were the chaetognaths (13%). The proportion fo these taxa were similar in both regions. Only the appendicularians and other tunicates had a lightly higher importance in the southern region, but in general their abundances were poor for the IMECOCAL area. In the historic context (CalCOFI data), the medians of displacement volume during 9910 were lower compared to long-term medians of the 1951-1984 period (51 and 36 % lower for northern and southern regions respectively).

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	6
2.3 Tratamiento de los datos	6
3. RESULTADOS	7
3.1 Biomasa del zooplancton	7
3.2 Abundancia por grupos taxonómicos	8
3.3 Patrones espaciales	8
4. COMPARACIÓN CON OTROS DATOS	10
4.1 Composición del zooplancton de Septiembre 1997 a Octubre 1999 (cruceros IMECOCAL)	10
4.2 Biomasa de zooplancton 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 del crucero IMECOCAL 9910	13
2. Abundancia de grupos de zooplancton colectados en las estaciones oceanográficas del crucero IMECOCAL 9910	16

FIGURAS

1. Estaciones de colecta de zooplancton durante el crucero IMECOCAL 9910. Los círculos sombreados representan las estaciones nocturnas y los claros las diurnas	23
2. Volumen desplazado de zooplancton ($\text{ml}/1000 \text{ m}^3$)	24
3. Distribución de copépodos, eufáusidos, ostrácodos y anfípodos (ind/m^3)	25
4. Distribución de apendicularias, doliólidos, salpas y pterópodos (ind/m^3)	26
5. Distribución de quetognatos, sifonóforos, medusas y larvas de peces (ind/m^3)	27
6. Aportación de los principales taxa por zona en los cruceros IMECOCAL	28
7. Variación de la biomasa zooplanctónica en el contexto histórico (basada en datos de los cruceros CalCOFI realizados en Septiembre-Octubre)	29

1. INTRODUCCION

Los datos que ofrecemos en el presente informe son producto del análisis de muestras de zooplancton colectadas durante el crucero 9910 del programa Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California (IMECOCAL). Esta campaña oceanográfica, realizada a bordo del B/O *Francisco de Ulloa*, es la octava 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 (California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations) mantenía frente a Baja California. Dicho programa CalCOFI 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 inicio de este programa se cubría la Corriente de California en su totalidad. Progresivamente se fue recortando su área de trabajo, abandonando el sector mexicano definitivamente en 1985. El objetivo de IMECOCAL, al retomar este muestreo, es proporcionar información regional del ecosistema pelágico y su variabilidad en diferentes escalas temporales, que permitan una comprensión y un manejo racional de los recursos marinos.

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 de otoño 1999. Los datos hidrográficos de este crucero pueden ser consultados en el informe de García-C. et al. (2000), los cuales forman parte de la base de datos utilizados en el análisis de la transición de la Corriente de California hacia condiciones frías (Bograd *et al.*, 2000; Durazo y Baumgartner, 2002). Desde finales de 1998 el sistema de la Corriente de California experimentó un enfriamiento, con su punto álgido en primavera 1999. Posteriormente en verano la temperatura superficial aumenta, así como en otoño, aunque dicho incremento es estacional, y la persistencia de anomalías negativas indica todavía la presencia de La Niña. En la región sur, estas anomalías fueron particularmente altas en el otoño (de hasta -2°C).

Siguiendo la secuencia de los cruceros IMECOCAL, puede observarse que los volúmenes de zooplancton fueron bajos en 1999 en comparación con el año anterior (Lavaniegos *et al.* 2002). Los datos están disponibles en informes técnicos (Jiménez-Pérez et al., 1998, 1999, 2000, 2001a,b; Angeles-Reyes et al., 2002; Hernández-León et al., 2002). Observamos que en el periodo 9910, la mediana de la biomasa de zooplancton fue de 49

ml/1000 m³, lo cual representa una disminución de 11% respecto al crucero anterior (9908). La abundancia total presentó una disminución aún mayor (39%) con una mediana de tan solo 16 ind/m³. A continuación se detallan los resultados del análisis de este crucero.

1.1 Objetivos

- Elaborar un registro de los datos técnicos básicos de los arrastres del crucero IMECOCAL 9910
- Describir la distribución de biomasa en volumen desplazado durante el crucero IMECOCAL 9910
- Describir la estructura del zooplancton y la distribución de los grupos principales durante el crucero IMECOCAL 9910

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 Colecta y preservación de muestras

Las muestras de zooplancton fueron colectadas entre el 3 y el 22 de Octubre 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). Se realizaron arrastres oblicuos desde aproximadamente 210 m a la superficie, cuando la profundidad de la zona lo permitió. En estaciones someras el lance se realizó a partir de 10 m arriba del fondo marino. 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. 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 digital General Oceanics previamente calibrado frente a la boca de cada red. En total se realizaron 81 arrastres distribuidos en un mismo número de estaciones (Fig. 1). La velocidad de los arrastres fue mantenida aproximadamente constante a 2 nudos. El plancton 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 de las muestras de una de las redes del par Bongo. 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. El material biológico restante se vertió en una probeta graduada de 100, 250 o 500 ml de capacidad (según la cantidad de plancton en cada muestra), y se ajustó el volumen hasta la marca superior. Posteriormente, el contenido fue transferido a otra probeta de las mismas dimensiones, en la cual previamente se había instalado un tamiz de 333 μm para drenar el plancton. 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 1/8 de la muestra, obtenida con un separador Folsom. En algunas ocasiones, cuando la captura fue pobre, se analizó una fracción de 1/4, 1/2 o completa (13, 4, y 12 muestras respectivamente), o cuando fue muy abundante se fraccionó hasta 1/16 (5 muestras). Los organismos contenidos en las submuestras fueron identificados a grandes grupos taxonómicos y contados con la ayuda de un microscopio estereoscópico. En promedio se identificaron y contaron 1095 especímenes por muestra.

2.3 Tratamiento de los datos

Las mediciones de volumen de plancton fueron estandarizadas a 1000 m^3 de agua filtrada, mientras que las estimaciones de abundancia lo fueron a m^{-3} . La distribución geográfica de los 12 grupos taxonómicos más abundantes se realizó mediante una integración planimétrica de los datos de abundancia. Los contornos se hicieron con el programa SIGMAPLOT usando la función de distancia inversa para interpolación. Posteriormente se modificó corroborando que los valores reales cayeran en los intervalos correspondientes y se relleno a color con el programa Paint de Windows.

Se calcularon medianas de abundancia de los grupos dominantes del crucero 9910 y de los cruceros IMECOCAL anteriores, con el fin de comparar las diferencias en estructura del zooplancton. Para ello se agruparon las estaciones en una zona que comprendió las líneas 100-110 y otra con las líneas 113-130, dado que se ha señalado a Pta. Baja como un límite entre regiones de la Corriente de California. 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 (Point Conception - Punta Baja) presenta fuerte recirculación local, débil actividad a mesoescala, marcada estratificación, mínimo forzamiento por viento y surgencias débiles. En la cuarta región (Punta 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).

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. Se seleccionaron los datos existentes de los cruceros realizados en Octubre (o Septiembre en algunos años) para las líneas 100 a 133, los cuales fueron proporcionados amablemente por el Dr. Paul Smith del Southwest Fisheries Center (NMFS/NOAA). Se calcularon medianas de Septiembre-Octubre de cada año, para las zonas de Punta Banda-Punta Baja (líneas 100-110) y Punta Canoas-Punta Santo Domingo (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 un valor inferior a 100 ml/1000 m³ en 79% de las estaciones, 15% estuvieron entre 100 y 200 ml/1000 m³, mientras que solo el 6% presentó valores mayores a 200 ml/1000 m³. El máximo volumen (646 ml/1000 m³) se encontró frente a Pta. Colonet (Est. 103.30). Otras estaciones costeras también mostraron valores altos (Fig. 2). La única diferencia encontrada entre biomasa total y biomasa chica se registró en cinco estaciones (Tabla 1) y obedeció a la presencia de tres heterópodos (Ests. 100.40, 130.45 y 133.45), una medusa (Est. 120.70) y un pez mictófido (Est. 117.55).

La biomasa media de este periodo fue de 80 ml/1000 m³, siendo la mediana de 49 ml/1000 m³. Como puede observarse los valores disparados influyen grandemente en el promedio. Esta mediana resultó 11% menor que la estimada en el crucero 9908, 18% menor que la de 9904 y 6% mayor que la de 9901. Las medianas por crucero durante 1999 fueron inferiores a las de 1997-98, mismas que estuvieron por encima de los 60 ml/1000 m³.

A través de los cruceros realizados desde que inició IMECOCAL, la zona norte, comprendida entre Ensenada (línea 100) y Pta. Baja (línea 110), ha presentado biomassas más bajas que la zona sur (líneas 113-133) (Jiménez-Pérez *et al.*, 1999, 2000, 2001a,b, Ángeles-Reyes *et al.*, 2002; pero ver Jiménez-Pérez *et al.*, 1998 y Hernández-León *et al.*, 2002). Durante el 9910, la mediana de la zona norte fue de 36 ml/1000 m³, mientras que en la zona sur fue casi el doble (61 ml/1000 m³).

3.2 Abundancia por grupos taxonómicos

Los resultados del análisis taxonómico general por estación (Tabla 2) indicaron que las Ests. 130.30 y 103.30, las cuales registraron las máximas biomassas también tuvieron las máximas abundancias totales (734 y 468 ind/m³). Se trata de estaciones cercanas a la costa, con gran cantidad de copépodos. Otras estaciones con valores altos de biomasa presentaron abundancias totales no tan elevadas, pero contenían una mayor proporción de organismos grandes como eufáusidos (Ests. 100.35, 120.30, 133.25) y quetognatos (Est. 133.25).

Exceptuando la estación 127.35, con 108 ind/m³, el resto presentaró una abundancia total inferior a los 100 ind/m³, y en más de la mitad de ellas fue inferior a 30 ind/m³. La estructura comunitaria promedio estuvo dominada por copépodos (49%), quetognatos (13%) y eufáusidos (13%). Les siguieron en orden de abundancia relativa los sifonóforos, ostrácodos, medusas, apendicularias, anfípodos y doliólidos, los cuales en conjunto abarcaron un 18.8%. Otros siete grupos holoplanctónicos dieron cuenta de 3.7% del zooplancton, mientras que solo 2.9% estuvo representado por el meroplancton.

3.3 Patrones espaciales

En Octubre 1999, la zona al sur de Pta. Eugenia fue en general más rica que el resto del área (Fig. 2). Las estaciones costeras en los extremos norte y sur del área presentaron máximos de biomasa, así como la Est. 120.30 al interior de Bahía Vizcaino. Estos máximos obedecieron

a la presencia de una gran cantidad de copépodos (Fig. 3) principalmente, en combinación con otros grupos como eufáusidos (Fig. 3) en Vizcaino, y de quetognatos y medusas (Fig. 5) en el Golfo de Ulloa.

A diferencia del crucero 9908 (Hernández-León *et al.*, 2002) la zona oceánica no presentó concentraciones de copépodos particularmente altas, estando localizadas las mayores en la franja costera (Fig. 3). Una distribución semejante se observó en el caso de los eufáusidos, aunque varias estaciones costeras de la zona norte tuvieron abundancias relativamente bajas. Los otros dos grupos importantes de crustáceos mostraron patrones distintos. Los ostrácodos (Fig. 3) mostraron una distribución prácticamente inversa a la de la biomasa total (Fig. 2), con sus mayores concentraciones en la zona oceánica norte-centro. Los anfípodos tuvieron una pobre presencia en la parte central del área, que podría obedecer a la escasez de salpas (Fig. 4), que son uno de los grupos gelatinosos más utilizados por estos crustáceos como sustrato.

Los grupos de tunicados fueron poco abundantes en 9910 (Fig. 4). Hubo muchas muestras en que estuvieron ausentes, particularmente las salpas. La influencia de los doliólidos se observó en la zona oceánica central y penetrando por el sur cerca de la costa. Las apendicularias fueron muy abundantes en la línea 133.

La penetración de varios grupos gelatinosos, tanto herbívoros (Fig. 4) como carnívoros (Fig. 5) a lo largo de la franja costera, desde el Golfo de Ulloa hasta Pta. Eugenia, coincide con la presencia de la contracorriente costera, según fue inferida por alturas dinámicas para este mismo muestreo (9910) (Bograd *et al.*, 2000).

Entre los grupos holoplanctónicos poco abundantes, pero relativamente frecuentes, estuvieron los decápodos y heterópodos. Ambos se presentaron en más del 75% de las muestras, mientras que los ctenóforos, poliquetos y cladóceros estuvieron ausentes en más del 50% de las muestras. Entre los grupos meroplanctónicos más conspicuos estuvieron:

- a) larvas de cefalópodos, con 168 ind/1000 m³ en la Est. 110.60, 77 ind/1000 m³ en la 127.60 y de 3 a 48 ind/1000 m³ en otras 16 estaciones;
- b) larvas de estomatópodos, presentes en 47 muestras ubicadas mayormente al sur de Pta. Baja, y con máxima abundancia en la zona de Vizcaino;

En esta periodo las larvas filosoma de *Panulirus interruptus* fueron muy escasas, pues solo se observaron dos de ellas en la Est. 110.60.

4. COMPARACIÓN CON OTROS DATOS

4.1 Composición del zooplancton de Septiembre 1997 a Octubre 1999 (cruceros IMECOCAL)

A través de las prospecciones del IMECOCAL se ha encontrado consistentemente una menor cantidad de organismos en la región comprendida entre Ensenada y Pta. Baja (líneas 100-110), que en la región de Pta. Canoas a Santo Domingo (líneas 113-130). En la Figura 6 se muestra la mediana de abundancia de doce taxa principales para cada zona, en forma de barras apiladas, en donde la altura de la barra es la suma de las medianas de estos grupos. Dicho valor, al que denominaremos por simplicidad abundancia total, fue de 11 ind/m³ para la zona Ensenada-Pta. Baja durante Octubre 1999; mientras que para la zona Pta. Canoas-Pta. Santo Domingo fue casi el doble. Considerando los ocho cruceros, la diferencia entre zonas fluctuó de 13% (Sep-Oct 1997) a 91% (Enero 1999). La diferencia entre zonas parece obedecer principalmente a un mayor aporte de copépodos. Durante 1997-1998 también existió una mayor proporción de tunicados y quetognatos en la zona sur, mientras que durante 1999 lo fueron los eufáusidos y sifonóforos. Comparando 9910, respecto del periodo anterior (9908), se observó un descenso sustancial en ambas zonas: la abundancia total de la zona norte disminuyó en un 50%, mientras que en la sur en 36%. Así se revirtió el repunte que había comenzado en Abril 1999.

El principal taxón involucrado en este descenso, aunque no el único, fue el de los copépodos, ya que la abundancia de este en 9908 fue mayor que la abundancia de todo el zooplancton en 9910 para la zona norte.

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

Los datos históricos de los cruceros realizados en Septiembre y/o Octubre por el programa CalCOFI, tienen una buena cobertura del área para el periodo 1951-1966. Posteriormente, existen datos trianuales hasta 1975 y para la zona norte también en 1984.

En la zona norte (líneas 100-110) la mediana de la biomasa osciló entre 26 ml/1000 m³ (1958) y 231 ml/1000 m³ (1964). Para el crucero IMECOCAL 9910, la mediana fue 36

ml/1000 m³, cerca del límite inferior del intervalo histórico (Fig. 7). Las anomalías logarítmicas de los cruceros IMECOCAL 9810 y 9910 fueron fuertemente negativas. Esta respuesta es inversa a la observada en otros períodos fríos, como lo fue el de 1956.

En la zona sur (líneas 113-133), la mediana de la biomasa osciló durante 1951-1975 entre 45 y 183 ml/1000 m³ (1958 y 1953 respectivamente), mientras que la mediana del crucero IMECOCAL 9910 fue 61 ml/1000 m³ (Fig. 7). También en esta zona el valor está más cercano al límite inferior del intervalo histórico y la anomalía logarítmica negativa es alta, aunque similar a las de 1958, 1959, 1969, 1972 y 1975. Explorar las causas de estos contrastes está fuera de los objetivos de este reporte.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de Susana Camarillo Coop, y Daniel Loya Salinas en la colecta, preservación y almacenamiento de las muestras. La organización del crucero estuvo a cargo de Daniel Loya Salinas. Igualmente valioso resultó el apoyo de la tripulación del B/O *Francisco de Ulloa*. El apoyo financiero para la realización de este informe, así como la campaña IMECOCAL 9910 provino del CONACYT (Proyectos GO041-T9607 y G35326-T), del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (Proyecto ISP 2-124) y de los proyectos internos del CICESE “La Niña 1999 y su impacto en el zooplancton de la Corriente de California” y “Respuesta del plancton al forzamiento de mesoscala en el ecosistema pelágico de la zona Sur de la Corriente de California”.

6. LITERATURA CITADA

- Ángeles-Reyes O., Jiménez-Pérez L.C. y Lavaniegos-Espejo B.E. 2002. Biomasa y estructura del zooplancton colectado por el crucero IMECOCAL 9904 en la parte sur de la Corriente de California. Informe Técnico. Comunicaciones Académicas, Serie Ecología, CICESE, 39 p. CTECT2002.
- Bograd S.J., DiGiacomo P.M., Durazo R., Hayward T.L., Hyrenbach K.D., Lynn R.J., Mantyla A.W., Schwing F.B., Sydeman W.J., Baumgartner T., Lavaniegos B. y Moore C.S. 2000. The state of the California Current, 1999-2000: Forward to a New Regime? *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports* 41:26-52.

- Durazo, R. y Baumgartner, T.R. 2002. Evolution of oceanographic conditions off Baja California: 1997-1999. *Progress in Oceanography* 54:7-31.
- García-C. J., Durazo-A. R., Baumgartner-M. T., Lavanegos-E. B. y Gaxiola-C. G. 2000. Hidrografía en la zona sureña del sistema de la Corriente de California. Campaña IMECOCAL 9910. B/O *Francisco de Ulloa*. Octubre 3-22 de 1999. Informe Técnico. Comunicaciones Académicas, Serie Ecología, CICESE, 129 p. CTECT20005.
- Hernández León, J.C., S.J. Mejía Acosta, L.C. Jiménez Pérez, y B.E. Lavanegos Espejo. 2002. Biomasa y estructura del zooplancton colectado por el crucero IMECOCAL 9908 en la parte sur de la Corriente de California. Informe Técnico CICESE, 38 p. No. 3771
- Jiménez-Pérez L.C., Lavanegos-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., Lavanegos-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., Lavanegos-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., Lavanegos-Espejo B.E. y Baumgartner-McBryde. T. 2001a. 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.
- Jiménez-Pérez L.C., Lavanegos-Espejo B.E. y Baumgartner-McBryde. T. 2001b. Biomasa y estructura del zooplancton colectado por el crucero IMECOCAL 9901 en la parte sur de la Corriente de California. Informe Técnico. Comunicaciones Académicas, Serie Ecología, CICESE, 39 p. CTECT20013.
- Kramer D.M., Kalin J., Stevens E.G., Thrailkill J.R. y Zweiffel R. 1972. Collecting and processing data on fish eggs and larvae in the California Current. NOAA Tech. Rep. NMFS Circ. 370, 38 p.
- Lavanegos B.E., Jiménez-Pérez L.C. y Gaxiola-Castro G. 2002. Plankton response to El Niño 1997-1998 and La Niña 1999 in the southern region of the California Current. *Progress in Oceanography* 54(1-4):33-58.
- Smith P.E. y Richardson S. L. 1977. Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos. FAO Doc. Técnica 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 9910

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	FECHA	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)
	(N)	(W)	(d/m/a)						
100.30	31° 40.4	116° 46.9	3/10/99	13:00	13:18	300	214	150	150
100.35	31° 26.4	117° 06.7	3/10/99	23:09	23:30	385	207	268	268
100.40	31° 21.0	117° 27.0	4/10/99	04:05	04:14	342	217	59	88
100.45	31° 11.5	117° 46.8	4/10/99	09:03	09:21	390	207	10	10
100.50	30° 59.9	118° 08.0	4/10/99	13:06	13:24	262	191	34	34
100.55	30° 42.3	118° 24.0	5/10/99	00:30	00:52	293	211	27	27
100.60	30° 38.7	118° 45.2	5/10/99	07:05	07:23	333	213	9	9
103.32	31° 05.6	116° 23.7	7/10/99	05:48	05:53	77	45	646	646
103.35	30° 55.3	116° 45.3	6/10/99	23:32	23:50	330	204	79	79
103.45	30° 34.6	117° 23.8	6/10/99	13:00	13:16	275	208	25	25
103.50	30° 21.0	117° 42.3	6/10/99	06:36	06:55	397	216	126	126
103.55	30° 13.2	118° 02.8	5/10/99	23:20	23:40	406	211	37	37
103.60	30° 06.1	118° 25.0	5/10/99	13:16	13:35	272	183	7	7
107.32	30° 24.5	116° 10.8	7/10/99	12:00	12:16	397	191	10	10
107.35	30° 20.8	116° 21.7	7/10/99	17:53	18:11	323	209	31	31
107.40	30° 10.4	116° 41.5	7/10/99	20:30	20:50	392	215	89	89
107.45	30° 01.0	117° 01.0	8/10/99	01:37	01:53	237	218	63	63
107.50	29° 49.7	117° 20.4	8/10/99	07:17	07:31	363	208	8	8
107.55	29° 39.4	117° 41.7	8/10/99	12:06	12:25	311	211	10	10
107.60	29° 29.9	118° 01.0	8/10/99	18:11	18:24	315	212	10	10
110.35	29° 46.0	116° 00.0	10/10/99	01:21	01:38	303	194	43	43
110.40	29° 35.9	116° 19.4	9/10/99	21:10	21:30	407	214	49	49
110.45	29° 25.0	116° 37.0	9/10/99	16:46	17:05	312	214	19	19
110.50	29° 15.0	117° 00.9	9/10/99	10:55	11:12	310	215	10	10
110.55	29° 05.4	117° 20.1	9/10/99	05:01	05:18	324	210	46	46
110.60	28° 56.2	117° 38.8	9/10/99	00:00	00:15	243	209	49	49
113.30	29° 22.2	115° 18.6	10/10/99	07:33	07:38	75	53	40	40
113.35	29° 12.1	115° 38.4	10/10/99	11:10	11:30	332	211	166	166
113.40	29° 03.9	115° 57.9	10/10/99	17:13	17:30	245	217	143	143
113.45	28° 52.9	116° 17.8	10/10/99	21:50	22:07	320	205	47	47
113.50	28° 41.5	116° 37.0	11/10/99	01:52	02:07	230	205	109	109

Tabla 1.continuación)

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	FECHA	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)
	(N)	(W)	(d/m/a)						
113.55	28° 31.4	116° 56.4	11/10/99	05:52	06:10	312	211	96	96
113.60	28° 21.6	117° 13.8	11/10/99	10:19	10:40	319	207	41	41
117.35	28° 38.0	115° 17.4	13/10/99	20:30	20:47	301	202	67	67
117.40	28° 27.9	115° 35.6	13/10/99	17:05	17:20	252	208	4	4
117.45	28° 15.8	115° 56.7	13/10/99	09:50	10:07	247	212	8	8
117.50	28° 04.0	116° 12.0	13/10/99	05:34	05:51	338	215	27	27
117.55	27° 57.5	116° 34.5	13/10/99	01:24	01:42	285	172	42	60
117.60	27° 47.0	116° 50.5	12/10/99	21:33	21:50	264	210	45	45
117.65	27° 37.0	117° 12.0	12/10/99	16:57	17:13	308	214	13	13
117.70	27° 29.1	117° 33.7	12/10/99	10:09	10:28	335	204	18	18
117.75	27° 16.0	117° 51.0	12/10/99	05:32	05:50	328	219	46	46
117.80	27° 05.5	118° 03.2	12/10/99	01:36	01:51	246	200	61	61
119.33	28° 18.9	114° 53.0	14/10/99	04:06	04:10	70	52	72	72
120.30	28° 12.4	114° 33.5	14/10/99	20:38	20:45	136	76	317	317
120.35	28° 03.0	114° 54.1	14/10/99	23:54	00:00	110	49	109	109
120.40	27° 56.4	115° 14.0	15/10/99	03:00	03:02	33	12	46	46
120.45	27° 42.0	115° 32.0	15/10/99	07:10	07:32	290	211	17	17
120.50	27° 31.9	115° 52.6	15/10/99	10:42	10:59	261	208	38	38
120.55	27° 21.3	116° 11.7	15/10/99	16:39	16:55	315	205	10	10
120.60	27° 11.4	116° 30.5	15/10/99	20:36	20:54	372	211	54	54
120.65	27° 02.8	116° 50.5	16/10/99	00:27	00:42	282	194	28	28
120.70	26° 53.0	117° 10.0	16/10/99	04:12	04:28	309	210	23	71
120.75	26° 43.4	117° 30.6	16/10/99	08:36	08:53	375	207	21	21
120.80	26° 34.9	117° 53.0	16/10/99	12:13	12:28	268	181	45	45
123.42	27° 12.5	114° 58.9	17/10/99	22:02	22:19	320	213	187	187
123.45	27° 06.9	115° 10.1	17/10/99	17:46	18:05	380	213	61	61
123.50	26° 57.4	115° 30.7	17/10/99	10:51	11:06	258	215	8	8
123.55	26° 46.2	115° 51.3	17/10/99	06:55	07:12	359	217	8	8
123.60	26° 39.0	116° 08.0	17/10/99	03:10	03:35	250	190	28	28
127.35	26° 54.8	114° 06.6	18/10/99	05:19	05:25	89	71	168	168

Tabla 1.continuación)

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	FECHA	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)
	(N)	(W)	(d/m/a)						
127.40	26° 43.4	114° 28.7	18/10/99	09:18	09:36	293	214	68	68
127.45	26° 33.0	114° 49.0	18/10/99	16:09	16:27	314	197	80	80
127.50	26° 21.3	115° 09.2	18/10/99	21:13	21:33	420	213	119	119
127.55	26° 13.9	115° 27.0	19/10/99	00:52	01:09	313	173	64	64
127.60	26° 02.0	115° 47.0	19/10/99	05:25	05:42	313	213	64	64
130.30	26° 29.0	113° 28.0	20/10/99	15:29	15:32	67	31	553	553
130.35	26° 20.5	113° 50.1	20/10/99	09:03	09:23	393	201	41	41
130.40	26° 08.9	114° 07.6	20/10/99	05:58	06:12	278	211	108	108
130.45	25° 58.0	114° 26.6	20/10/99	01:37	01:50	264	172	151	189
130.50	25° 45.7	114° 47.0	19/10/99	20:55	21:14	462	207	130	130
130.55	25° 38.0	115° 04.0	19/10/99	16:59	17:16	269	211	74	74
130.60	25° 28.5	115° 23.7	19/10/99	11:00	11:20	279	206	89	89
133.25	26° 04.7	112 47.7	20/10/99	21:09	21:16	136	65	294	294
133.30	25° 54.5	113° 07.5	21/10/99	00:36	00:46	163	101	31	31
133.35	25° 42.8	113° 26.1	21/10/99	04:46	05:02	255	210	98	98
133.40	25° 32.8	113° 44.0	21/10/99	08:35	08:57	385	205	96	96
133.45	25° 24.4	114° 04.2	21/10/99	12:46	13:00	250	213	80	60
133.50	25° 14.4	114° 23.5	21/10/99	16:55	17:10	276	216	83	83
133.55	25° 04.8	114° 41.7	21/10/99	21:18	21:38	380	210	55	55
133.60	24° 54.9	115° 02.0	22/10/99	01:43	02:00	249	198	80	80

Tabla 2. Abundancia (ind/m³) de grupos de zooplancton colectados en las estaciones oceanográficas del crucero IMECOCAL 9910.

Taxa	100.30	100.35	100.40	100.45	100.50	100.55	100.60	103.32	103.35	103.45	103.50	103.55
Medusae	0.160	0.145	0.304	0.023	0.008	0.020	0.024	0.935	0.291	0.029	0.028	0.039
Siphonophora	0.000	0.021	0.070	0.190	0.210	0.249	2.234	8.831	0.218	0.160	0.358	0.355
Ctenophora	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pteropoda	0.000	0.416	0.421	0.108	0.229	0.096	0.336	0.000	0.218	0.131	0.065	0.020
Heteropoda	2.773	0.603	0.023	0.164	0.118	0.212	1.057	0.104	0.242	0.196	0.113	0.276
Polychaeta	0.000	0.000	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cladocera	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.051	0.003	0.000
Ostracoda	0.027	1.143	0.678	0.172	0.634	1.157	2.979	0.000	0.533	0.487	0.494	1.103
Copepoda	6.693	38.982	11.041	0.595	1.721	5.898	8.889	344.935	12.558	3.775	0.378	8.926
Amphípoda	0.000	0.416	0.374	0.431	0.374	0.119	0.841	0.623	0.121	0.451	0.073	0.453
Euphausiacea	17.280	10.951	1.006	0.710	0.569	2.058	3.508	7.792	0.509	0.633	0.574	1.990
Decapoda	0.000	0.042	0.047	0.015	0.000	0.007	0.312	7.273	0.000	0.015	0.003	0.079
Chaetognatha	6.480	3.242	0.702	0.128	1.943	1.406	3.243	89.870	3.394	0.793	0.058	1.123
Appendicularia	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.144	7.792	0.000	0.000	0.003	0.020
Doliolida	0.000	0.000	0.000	0.005	0.004	0.041	0.216	0.000	0.000	0.015	0.003	0.020
Salpida	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.039	0.000	0.000	0.000	0.126	0.039
Larvas de briozoario	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de cefalópodo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.168	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000
Larvas de otros moluscos	0.000	0.208	0.023	0.000	0.000	0.041	0.048	0.000	0.388	0.007	0.008	0.059
Larvas de poliqueto	0.053	0.249	0.023	0.046	0.061	0.020	0.000	0.000	0.048	0.036	0.000	0.000
Larvas de cirripédio	0.000	0.000	0.000	0.026	0.031	0.014	0.072	0.000	0.024	0.255	0.000	0.079
Larvas de estomatópodo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de equinodermo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Otras larvas de invertebrado	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de pez	0.000	0.042	0.094	0.023	0.027	0.150	0.769	0.000	0.000	0.029	0.106	0.985
Huevos de pez	0.000	0.000	0.000	0.026	0.015	0.048	0.288	0.104	0.000	0.015	0.020	0.177
Total	33.467	56.457	14.830	2.664	5.962	11.536	25.168	468.260	18.545	7.076	2.423	15.744

Tabla 2. (...continuación)

Taxa	103.60	107.32	107.35	107.40	107.45	107.50	107.55	107.60	110.35	110.40	110.45	110.50
Medusae	0.033	0.050	0.124	0.041	0.439	0.187	0.045	0.029	0.290	0.118	0.064	0.052
Siphonophora	0.261	0.060	0.037	0.143	0.371	1.410	0.267	0.127	0.396	0.334	0.397	0.206
Ctenophora	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pteropoda	0.029	0.222	0.136	0.061	0.304	0.143	0.032	0.054	0.106	0.157	0.154	0.090
Heteropoda	0.268	0.050	0.074	0.000	0.068	0.044	0.035	0.362	0.000	0.000	0.000	0.003
Polychaeta	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cladocera	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000	0.020	0.003	0.006
Ostracoda	0.596	0.232	0.495	1.184	1.620	0.760	0.177	0.441	1.003	1.572	0.365	0.297
Copepoda	1.059	2.992	7.245	24.041	19.409	1.752	0.466	0.727	38.785	20.187	0.625	0.300
Amphípoda	0.059	0.453	0.173	0.306	0.270	0.209	0.103	0.105	0.026	0.138	0.019	0.152
Euphausiacea	0.353	2.146	0.793	2.041	2.768	0.331	0.305	0.289	0.607	2.182	1.167	0.161
Decapoda	0.029	0.060	0.012	0.000	0.000	0.000	0.006	0.003	0.000	0.039	0.016	0.039
Chaetognatha	0.327	1.401	2.056	0.102	2.903	1.884	0.309	1.498	0.264	0.452	0.202	0.113
Appendicularia	0.040	0.010	0.037	0.061	1.283	0.143	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Doliolida	0.011	0.040	0.025	0.000	0.034	0.066	0.010	0.035	0.317	0.020	0.090	0.035
Salpida	0.000	0.000	0.012	0.013	0.034	0.025	0.010	0.029	0.000	0.000	0.010	0.003
Larvas de briozoario	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de cefalópodo	0.004	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	0.003	0.000	0.000	0.020	0.006	0.010
Larvas de otros moluscos	0.004	0.071	0.012	0.061	0.236	0.066	0.032	0.000	0.343	0.452	0.038	0.071
Larvas de poliqueto	0.018	0.081	0.012	0.000	0.068	0.000	0.006	0.013	0.053	0.059	0.000	0.029
Larvas de cirripédio	0.011	0.111	0.050	0.082	0.034	0.110	0.010	0.003	0.000	0.039	0.000	0.042
Larvas de estomatópodo	0.000	0.000	0.000	0.041	0.000	0.044	0.019	0.003	0.053	0.039	0.000	0.019
Larvas de equinodermo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Otras larvas de invertebrado	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de pez	0.298	0.010	0.062	0.000	0.034	0.408	0.132	0.298	0.106	0.668	0.151	0.116
Huevos de pez	0.022	0.030	0.000	0.000	0.135	0.044	0.000	0.035	0.000	0.020	0.006	0.019
Total	3.430	8.020	11.368	28.176	30.042	7.628	1.981	4.051	42.376	26.575	3.308	1.761

Tabla 2. (...continuación)

Taxa	110.55	110.60	113.30	113.35	113.40	113.45	113.50	113.55	113.60	117.35	117.40	117.45
Medusae	0.086	0.198	0.320	0.265	0.327	0.150	0.557	0.564	0.326	0.744	0.087	0.433
Siphonophora	0.173	0.165	1.813	0.000	0.163	0.600	0.626	0.744	1.580	0.505	0.333	0.158
Ctenophora	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000
Pteropoda	0.593	0.691	0.320	0.241	0.163	0.575	0.383	0.718	0.727	0.186	0.004	0.008
Heteropoda	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.053	0.012	0.016
Polychaeta	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.053	0.028	0.032
Cladóceros	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ostracoda	0.963	0.494	0.000	0.024	0.196	1.725	0.835	1.282	0.050	0.797	0.099	0.049
Copepoda	7.210	14.486	36.480	8.458	54.988	17.450	35.965	30.615	7.925	10.179	0.687	0.947
Amphípoda	0.049	0.527	0.000	0.602	0.294	0.150	1.496	0.154	1.078	0.027	0.036	0.170
Euphausiacea	3.074	2.041	3.680	3.253	2.547	1.775	9.530	9.077	2.458	4.385	0.333	0.405
Decapoda	0.037	0.000	0.267	0.217	0.033	0.000	0.000	0.051	0.075	0.106	0.024	0.016
Chaetognatha	0.272	2.239	3.200	0.000	1.992	1.475	2.470	2.385	1.129	0.585	0.476	0.093
Appendicularia	0.000	1.350	0.053	9.446	7.086	0.725	0.209	0.487	1.028	0.053	0.000	0.004
Doliolida	0.247	0.329	0.107	0.410	0.555	0.100	23.791	0.615	0.552	0.027	0.012	0.036
Salpida	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.004	0.000	0.066	0.000	0.000	0.000
Larvas de briozoario	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de cefalópodo	0.000	0.000	0.000	0.048	0.000	0.000	0.000	0.026	0.000	0.000	0.008	0.004
Larvas de otros moluscos	0.123	0.165	0.587	0.024	0.098	0.000	0.070	0.026	0.100	0.053	0.000	0.000
Larvas de poliqueto	0.284	0.099	0.000	0.000	0.000	0.075	0.104	0.128	0.075	0.000	0.000	0.000
Larvas de cirripédio	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.035	0.026	0.100	0.000	0.004	0.000
Larvas de estomatópodo	0.000	0.000	1.440	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026	0.075	0.133	0.004	0.004
Larvas de equinodermo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Otras larvas de invertebrado	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.106	0.004	0.000
Larvas de pez	0.111	0.000	0.000	0.024	0.065	0.075	0.104	0.051	0.075	0.186	0.020	0.049
Huevos de pez	0.074	0.099	0.053	0.048	0.065	0.075	0.104	0.231	0.201	0.000	0.004	0.000
Total	13.321	22.914	48.320	23.084	68.571	24.975	76.283	47.205	17.621	18.209	2.175	2.425

Tabla 2. (...continuación)

Taxa	117.50	117.55	117.60	117.65	117.70	117.75	117.80	119.33	120.30	120.35	120.40	120.45
Medusae	0.225	0.449	0.273	0.052	0.191	0.341	0.878	1.657	2.824	7.491	2.424	0.234
Siphonophora	0.355	2.189	1.076	0.442	1.099	2.098	2.537	1.657	0.353	4.218	0.909	0.441
Ctenophora	0.000	0.000	0.028	0.003	0.000	0.003	0.020	0.000	0.066	0.000	0.000	0.017
Pteropoda	0.071	0.281	0.182	0.169	0.072	0.732	0.390	0.229	0.176	1.527	1.152	0.041
Heteropoda	0.059	0.000	0.091	0.013	0.000	0.195	0.065	0.229	0.176	1.164	2.970	0.097
Polychaeta	0.000	0.112	0.076	0.000	0.072	0.000	0.163	0.000	0.000	0.000	0.061	0.000
Cladóceros	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ostracoda	0.379	0.898	0.591	0.416	0.179	0.756	0.976	0.000	0.000	0.145	0.424	0.152
Copepoda	7.609	17.375	11.091	4.922	3.988	11.000	10.927	57.600	26.471	9.818	24.121	9.228
Amphípoda	0.154	0.309	0.121	0.052	0.012	0.463	0.683	0.000	0.118	0.218	0.061	0.069
Euphausiacea	3.219	3.565	1.136	0.377	0.131	2.463	2.927	4.857	14.059	21.382	23.758	0.441
Decapoda	0.012	0.000	0.106	0.000	0.024	0.024	0.000	0.057	0.235	0.364	2.061	0.014
Chaetognatha	0.450	3.368	2.379	0.974	2.328	3.244	4.585	1.486	1.706	0.945	0.727	0.607
Appendicularia	0.024	1.207	0.470	0.364	0.525	0.756	0.650	0.057	0.118	0.000	0.970	0.069
Doliolida	0.118	1.404	0.500	0.286	1.337	0.415	1.106	0.342	0.000	0.000	0.667	0.041
Salpida	0.000	0.225	0.132	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de briozoario	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de cefalópodo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de otros moluscos	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de poliqueto	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.114	1.059	0.000	0.121	0.000
Larvas de cirripédio	0.012	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de estomatópodo	0.024	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	0.033	0.686	4.059	0.509	2.485	0.069
Larvas de equinodermo	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.176	0.000	0.061	0.028
Otras larvas de invertebrado	0.012	0.140	0.061	0.039	0.024	0.073	0.000	0.057	0.353	0.073	0.424	0.000
Larvas de pez	0.142	0.253	0.348	0.091	0.084	0.463	0.065	0.000	0.000	0.073	0.242	0.014
Huevos de pez	0.000	0.000	0.061	0.013	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	1.309	0.727	0.000
Total	12.864	31.775	18.828	8.224	10.093	23.027	26.037	69.029	51.949	49.236	64.364	11.562

Tabla 2. (...continuación)

Taxa	120.50	120.55	120.60	120.65	120.70	120.75	120.80	123.42	123.45	123.50	123.55	123.60
Medusae	1.625	0.060	0.430	0.851	0.259	0.512	0.716	1.000	0.695	0.209	0.078	0.496
Siphonophora	1.073	0.187	5.376	1.220	1.087	2.219	2.269	1.450	1.263	0.155	0.295	0.800
Ctenophora	0.034	0.015	0.005	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000
Pteropoda	0.215	0.029	0.473	0.170	0.026	0.277	0.239	0.450	0.211	0.124	0.045	0.320
Heteropoda	0.582	0.048	0.129	0.028	0.039	0.085	0.090	0.400	0.421	0.295	0.351	0.096
Polychaeta	0.000	0.003	0.022	0.057	0.000	0.021	0.060	0.150	0.063	0.000	0.000	0.000
Cladóceros	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ostracoda	0.368	0.079	1.140	0.965	0.608	0.256	0.269	0.800	0.147	0.109	0.217	0.576
Copepoda	9.839	0.911	17.333	10.496	5.502	5.376	9.045	26.250	17.074	3.039	2.000	18.672
Amphípoda	0.000	0.146	0.280	0.199	0.181	0.619	0.478	0.200	1.600	0.078	0.022	0.368
Euphausiacea	3.280	0.530	1.677	1.560	0.725	0.491	0.567	8.500	2.926	0.403	1.203	1.616
Decapoda	0.061	0.022	0.022	0.057	0.000	0.000	0.090	0.400	0.063	0.039	0.033	0.016
Chaetognatha	2.421	0.197	4.086	3.603	0.867	4.032	6.687	5.750	1.747	0.667	0.245	1.616
Appendicularia	0.490	0.006	0.000	0.227	0.065	0.363	1.254	0.900	0.295	0.062	0.111	0.176
Doliolida	0.000	0.013	0.882	1.390	0.142	1.045	1.493	1.400	1.621	0.093	0.033	0.112
Salpida	0.000	0.003	0.056	0.170	0.110	0.000	0.060	0.000	0.000	0.054	0.011	0.000
Larvas de briozoario	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de cefalópodo	0.000	0.000	0.022	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de otros moluscos	0.000	0.003	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.126	0.016	0.006	0.000
Larvas de poliqueto	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.000	0.200	0.021	0.000	0.000	0.000
Larvas de cirripédio	0.000	0.003	0.000	0.057	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.048
Larvas de estomatópodo	0.061	0.029	0.022	0.057	0.026	0.064	0.119	0.200	0.084	0.016	0.022	0.000
Larvas de equinodermo	0.061	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.063	0.000	0.033	0.032
Otras larvas de invertebrado	0.000	0.006	0.065	0.113	0.026	0.064	0.090	0.200	0.105	0.000	0.000	0.064
Larvas de pez	0.000	0.041	0.151	0.454	0.337	0.043	0.090	0.200	0.126	0.016	0.039	0.320
Huevos de pez	0.000	0.000	0.000	0.028	0.013	0.021	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000
Total	20.111	2.354	32.191	21.702	10.013	15.552	23.631	48.450	28.653	5.380	4.750	25.328

Tabla 2. (...continuación)

Taxa	127.35	127.40	127.45	127.50	127.55	127.60	130.30	130.35	130.40	130.45	130.50	130.55
Medusae	1.258	1.556	0.637	0.952	0.153	0.358	13.134	0.142	0.403	1.273	1.628	0.297
Siphonophora	2.067	2.730	1.732	1.981	0.997	1.406	5.731	1.812	2.360	4.667	2.736	0.654
Ctenophora	0.011	0.003	0.006	0.024	0.006	0.035	0.478	0.020	0.004	0.038	0.004	0.015
Pteropoda	2.337	0.410	0.459	0.495	0.307	0.409	1.194	0.081	0.374	0.242	0.104	0.059
Heteropoda	1.438	0.082	0.306	0.305	0.102	0.077	1.194	0.000	0.432	0.364	0.139	0.178
Polychaeta	0.000	0.300	0.127	0.000	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.061	0.000	0.030
Cladóceros	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.069	0.030
Ostracoda	0.180	0.410	0.178	0.495	0.460	0.562	0.239	0.020	0.403	0.424	0.416	0.149
Copepoda	78.112	5.870	10.777	10.629	12.550	6.620	645.254	11.155	9.410	21.818	7.896	15.138
Amphípoda	0.180	0.874	0.178	0.762	0.179	0.997	2.149	0.346	0.777	0.667	0.623	0.833
Euphausiacea	4.674	2.812	2.675	6.590	2.326	3.297	16.716	0.407	4.863	4.121	3.255	1.160
Decapoda	1.169	0.300	0.127	0.152	0.102	0.102	1.910	0.061	0.173	0.121	0.242	0.030
Chaetognatha	12.674	5.024	4.153	1.676	1.304	1.176	24.119	3.786	8.288	8.424	14.095	11.212
Appendicularia	0.989	0.491	0.637	1.295	1.073	0.741	6.448	0.936	0.086	0.545	0.104	0.059
Doliolida	2.067	0.819	0.586	0.343	0.000	0.383	13.373	0.204	0.058	0.121	0.416	0.000
Salpida	0.079	0.000	0.000	0.000	0.000	0.077	0.000	0.142	0.014	0.000	0.000	0.030
Larvas de briozoario	0.000	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de cefalópodo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de otros moluscos	0.090	0.027	0.076	0.152	0.000	0.026	0.239	0.061	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de poliqueto	0.180	0.027	0.051	0.000	0.000	0.026	0.239	0.041	0.000	0.061	0.000	0.030
Larvas de cirripédio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de estomatópodo	0.000	0.164	0.025	0.190	0.051	0.128	0.000	0.020	0.058	0.000	0.069	0.030
Larvas de equinodermo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.051	0.000	0.041	0.029	0.000	0.000	0.000
Otras larvas de invertebrado	0.270	0.055	0.153	0.038	0.128	0.153	0.478	0.020	0.029	0.000	0.035	0.000
Larvas de pez	0.090	0.055	0.051	0.076	0.230	0.179	0.716	0.020	0.201	0.364	0.242	0.149
Huevos de pez	0.270	0.000	0.000	0.000	0.026	0.051	0.955	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030
Total	108.135	22.038	22.936	26.157	20.070	16.981	734.57	19.318	27.960	43.311	32.074	30.112

Tabla 2. (...continuación)

Taxa	130.60	133.25	133.30	133.35	133.40	133.45	133.50	133.55	133.60
Medusae	5.419	6.529	1.571	0.722	0.062	0.704	0.638	0.084	0.257
Siphonophora	1.118	1.824	1.276	4.580	0.478	3.968	2.870	1.453	1.060
Ctenophora	0.011	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.005	0.032
Pteropoda	0.057	0.882	0.589	0.251	0.187	0.576	0.638	0.800	0.932
Heteropoda	0.172	0.765	0.049	0.439	0.000	0.004	0.029	0.063	0.000
Polychaeta	0.000	0.000	0.000	0.094	0.000	0.032	0.029	0.000	0.000
Cladóceros	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032
Ostracoda	0.029	1.294	0.196	0.784	0.083	0.608	0.580	0.337	0.418
Copepoda	3.928	18.706	6.969	18.102	8.249	9.696	8.754	9.432	10.474
Amphípoda	0.229	2.471	0.196	0.941	0.332	0.640	0.812	0.337	0.675
Euphausiacea	0.631	13.588	10.258	4.831	0.706	1.888	1.304	1.011	2.924
Decapoda	0.029	1.765	1.374	0.251	0.042	0.064	0.000	0.063	0.096
Chaetognatha	8.344	27.765	6.773	6.996	6.462	3.168	4.203	2.463	4.273
Appendicularia	0.000	6.294	1.620	0.627	0.166	4.128	3.855	0.674	2.667
Doliolida	0.172	1.059	0.245	0.784	0.000	2.656	2.087	0.105	0.450
Salpida	0.000	0.029	0.000	0.000	0.000	0.016	0.000	0.087	0.000
Larvas de briozoario	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de cefalópodo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.000	0.000	0.000
Larvas de otros moluscos	0.000	0.000	0.000	0.125	0.000	0.032	0.029	0.000	0.000
Larvas de poliqueto	0.029	0.059	0.147	0.000	0.145	0.256	0.029	0.168	0.225
Larvas de cirripédio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de estomatópodo	0.029	0.176	0.098	0.000	0.021	0.000	0.000	0.105	0.032
Larvas de equinodermo	0.000	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Otras larvas de invertebrado	0.000	0.000	0.000	0.063	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Larvas de pez	0.000	2.000	0.098	0.157	0.021	0.160	0.174	0.674	0.129
Huevos de pez	0.000	1.588	0.196	0.000	0.000	0.000	0.000	0.084	0.000
Total	20.197	86.794	31.656	39.784	16.956	28.628	26.029	17.945	24.675

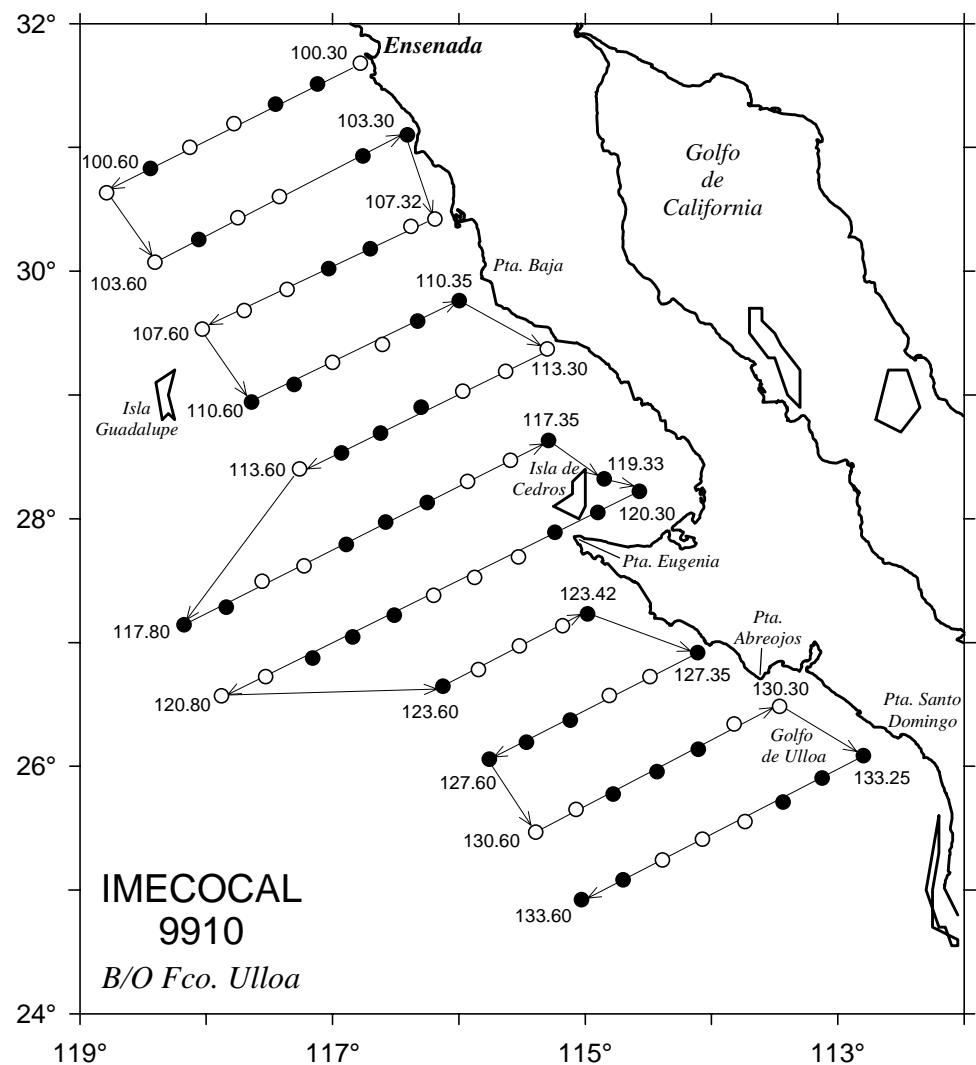


Figura 1. Estaciones de colecta de zooplancton durante el crucero IMECOCAL 9910. Los círculos sombreados representan las estaciones nocturnas, y los claros las diurnas.

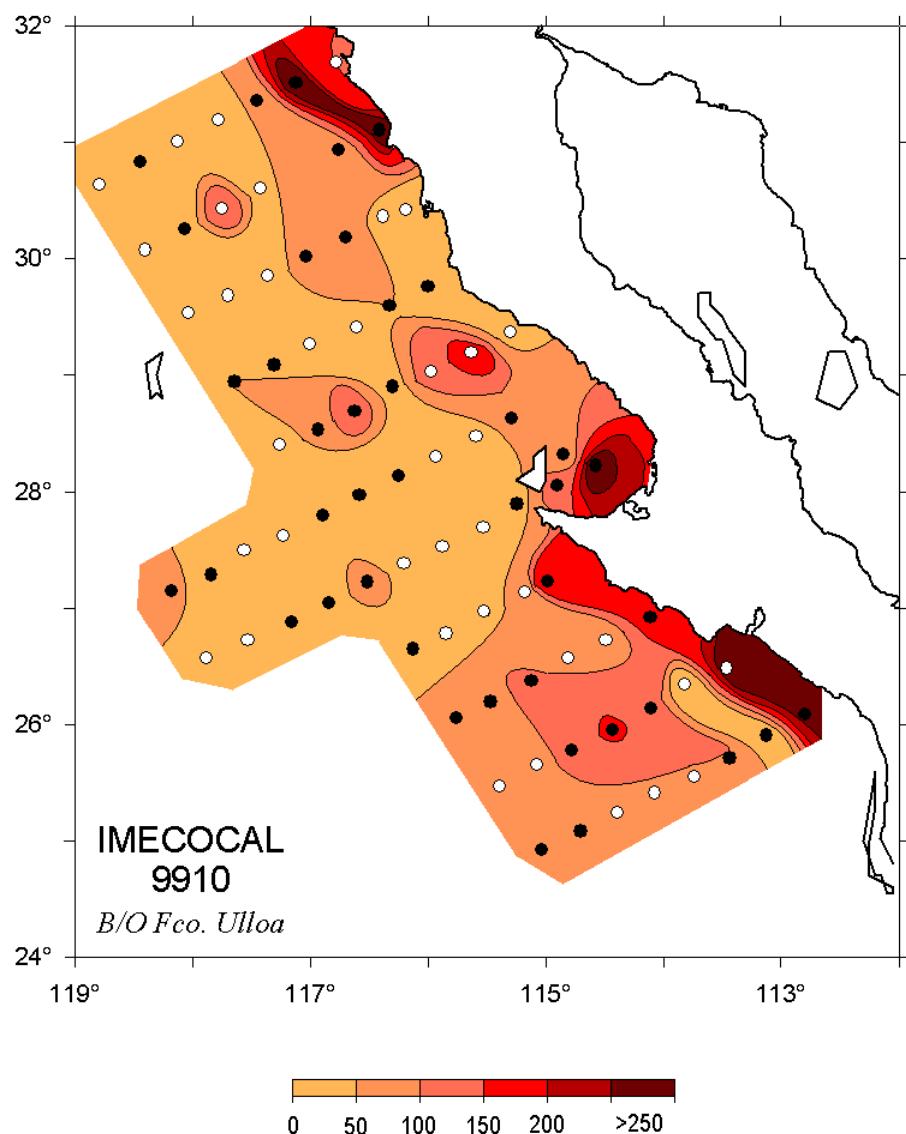


Figura 2. Volumen desplazado de zooplancton ($\text{ml}/1000^3\text{m}$)

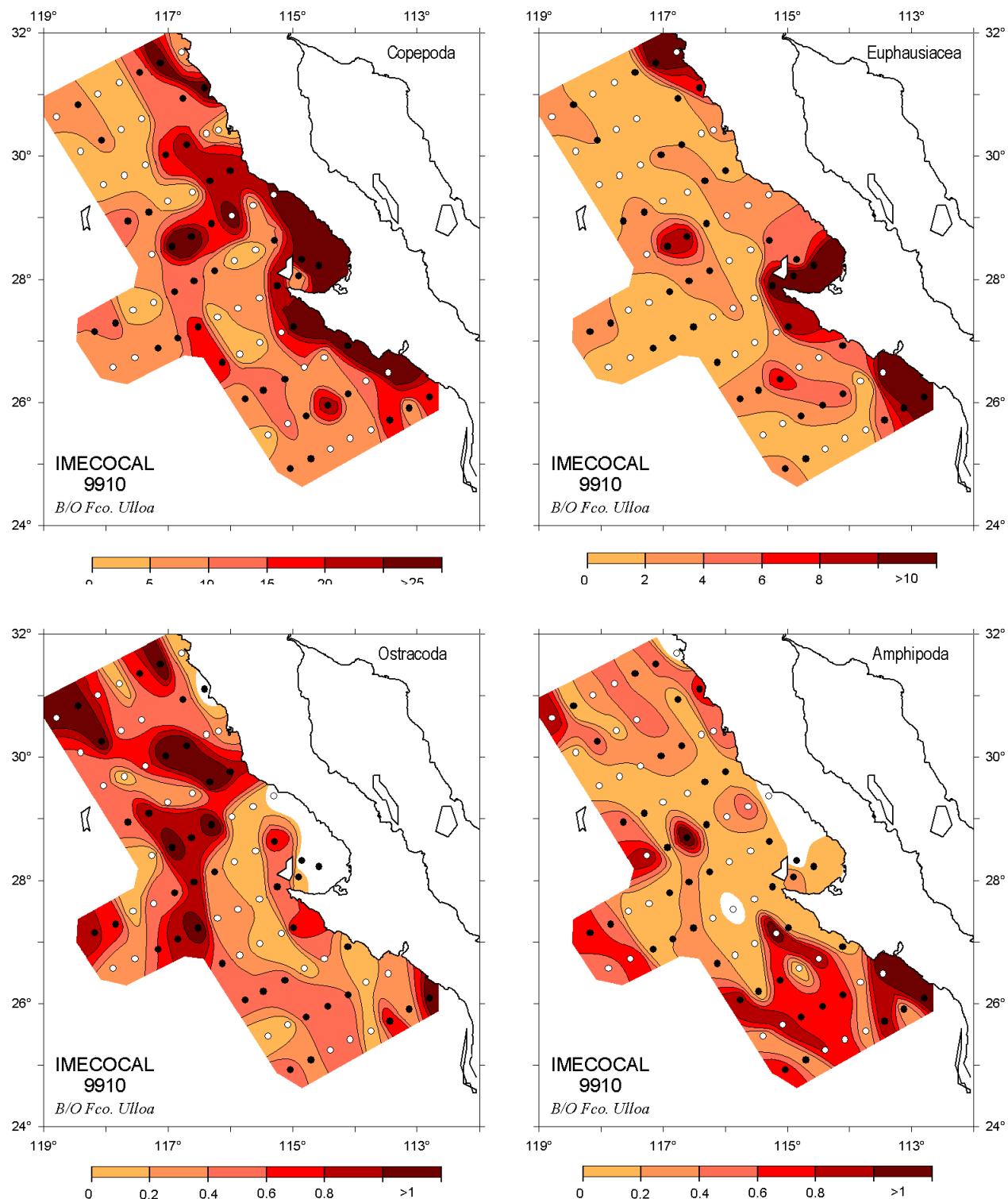


Figura 3. Distribución de copépodos, eupáusidos, ostrácodos y anfípodos (ind/m³).

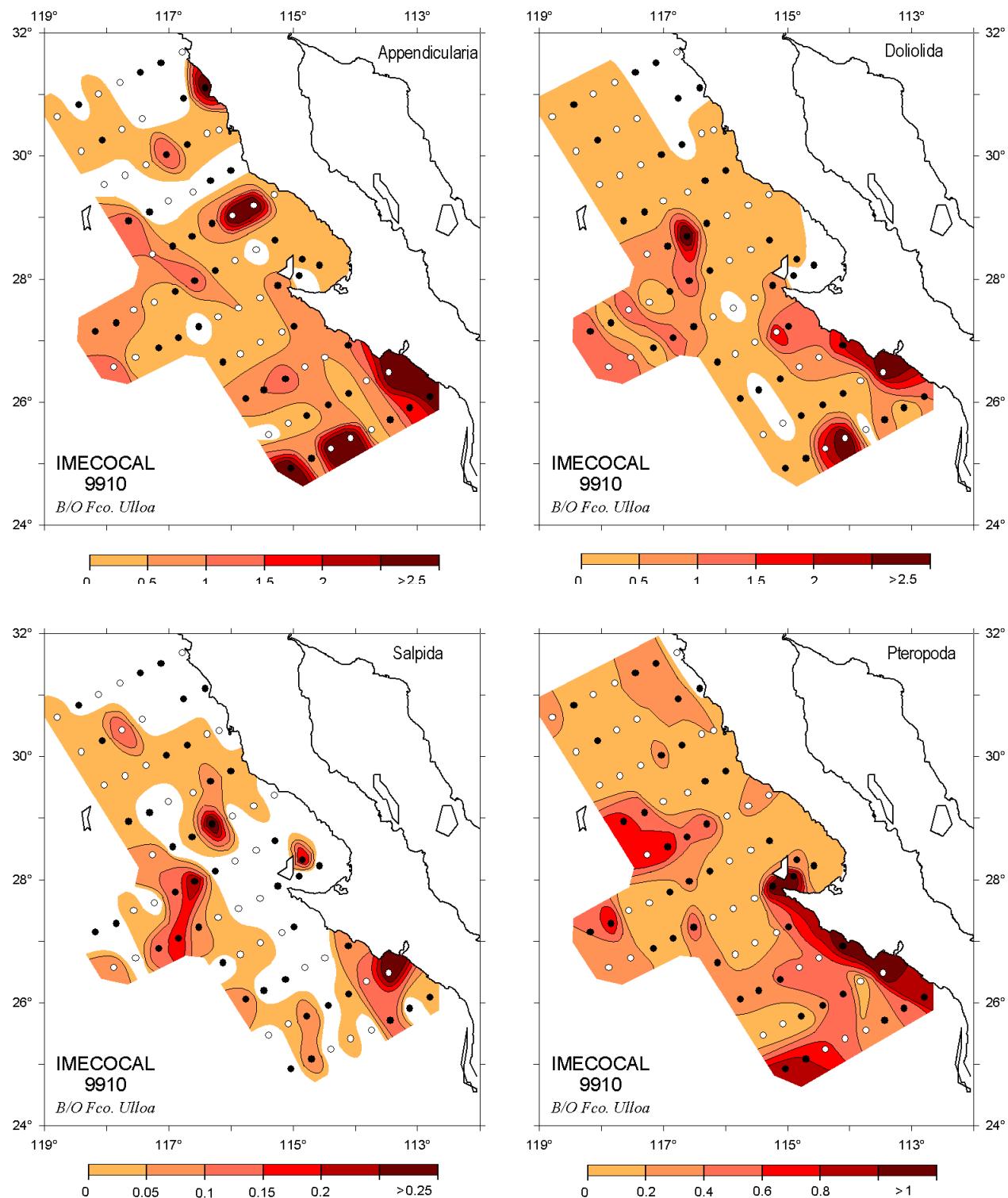


Figura 4. Distribución de apendicularias, doliólidos, salpas y pterópodos (ind/m³).

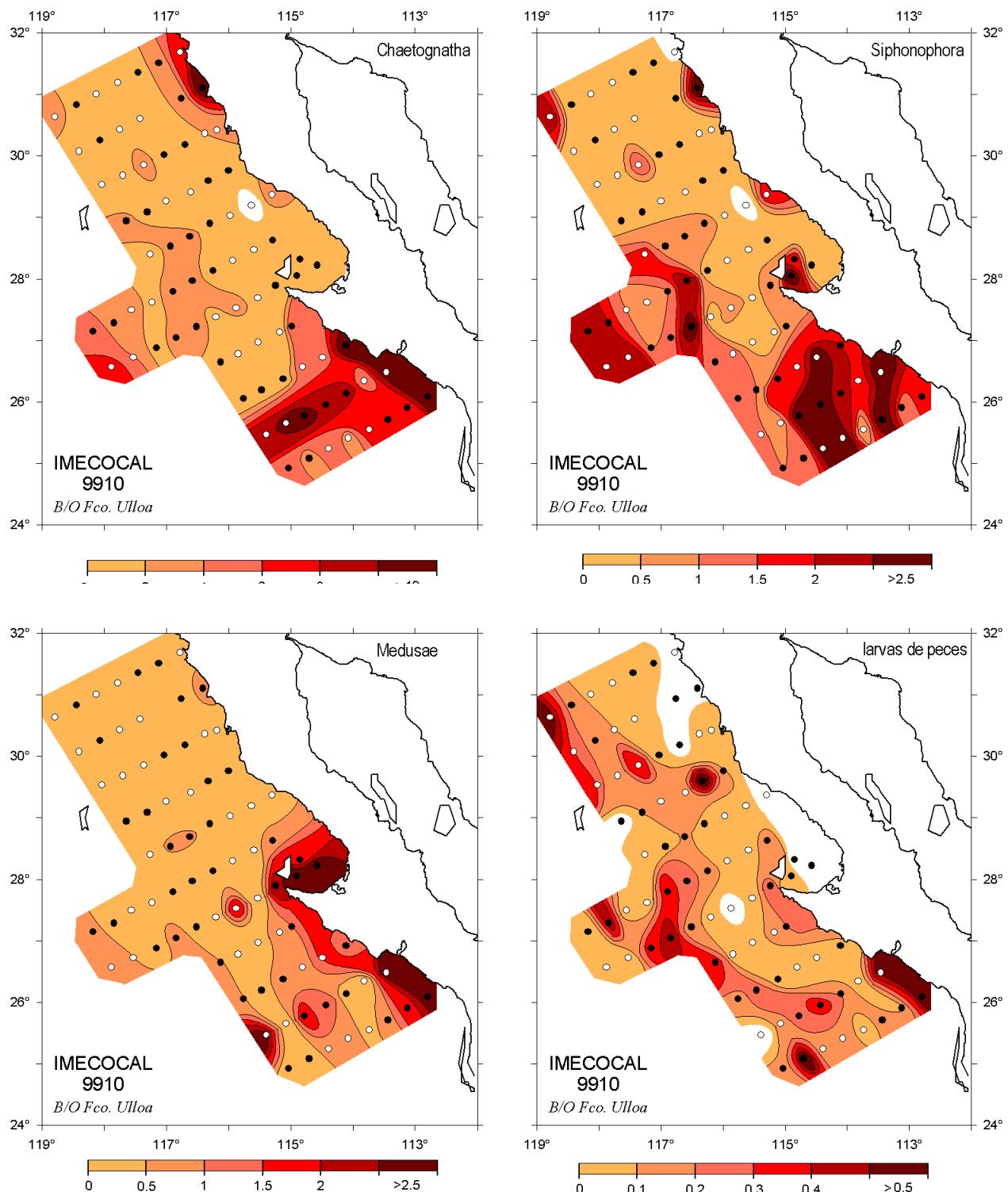


Figura 5. Distribución de quetognatos, sifonóforos, medusas y larvas de peces (ind/m³).

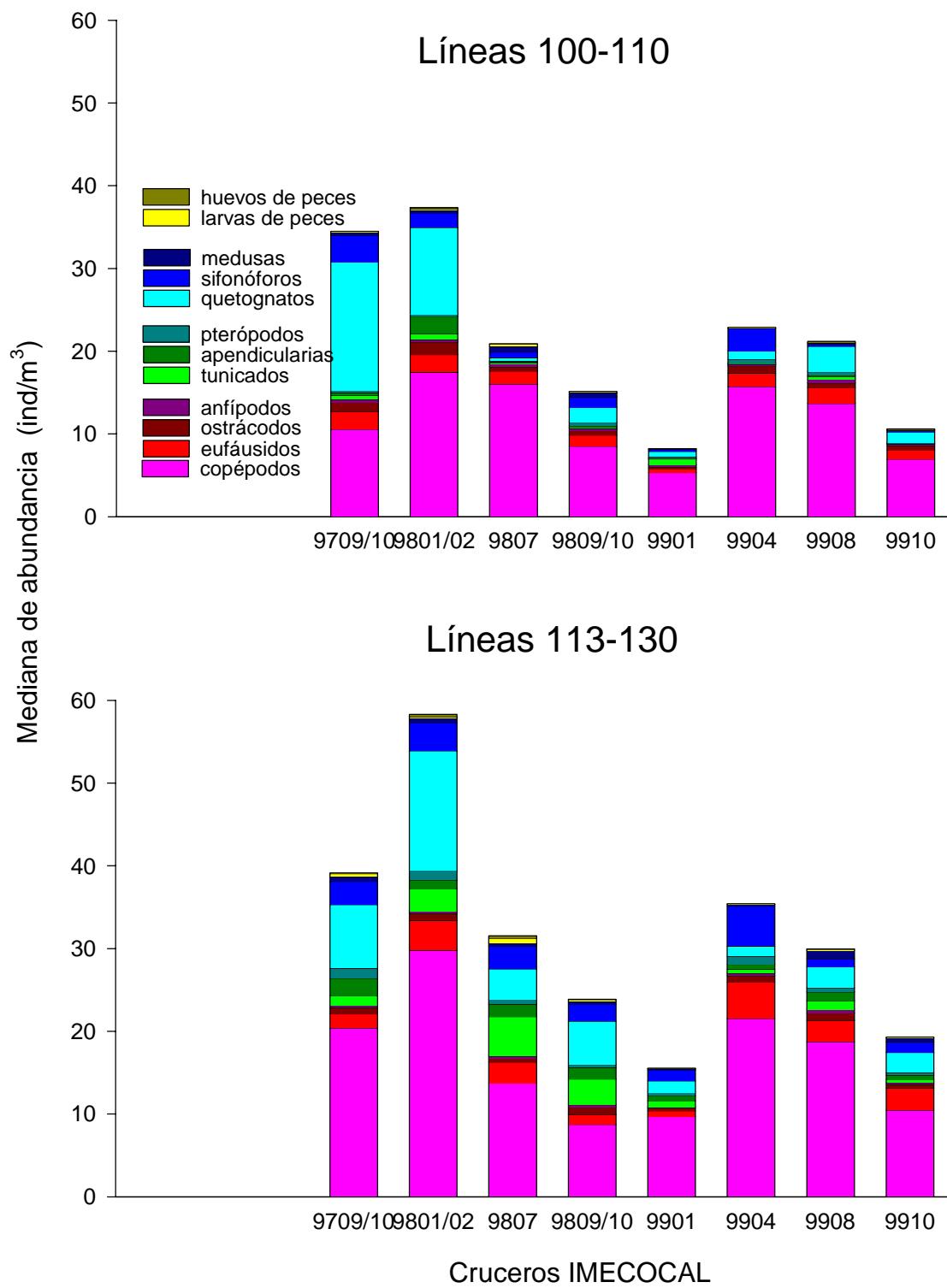


Figura 6. Aportación de los principales taxa por zona en los cruceros IMECOCAL
(En 9709/10 no hay datos de las líneas 100-107)

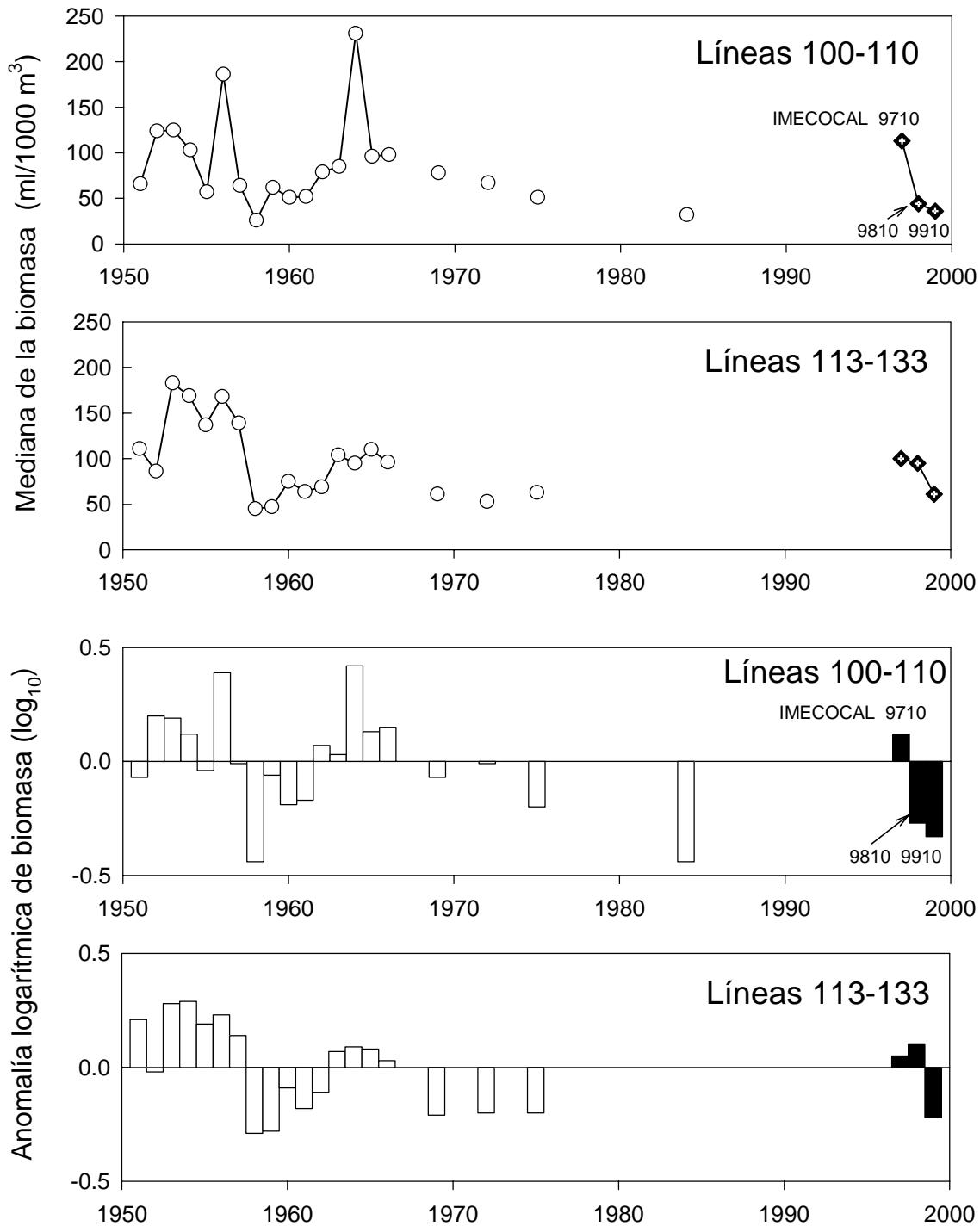


Figura 7. Variación de la biomasa zooplanctónica basada en datos de los cruceros CALCOFI realizados en Septiembre-Octubre. La anomalía fue calculada restando la media logarítmica del periodo 1951-1984 a la media logarítmica de cada año.