



Investigaciones Marinas

ISSN: 0716-1069

spalma@ucv.cl

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Chile

Giraldo, Alan; Gutiérrez, Erica

Composición taxonómica del zooplancton superficial en el Pacífico colombiano (septiembre 2003)

Investigaciones Marinas, vol. 35, núm. 1, 2007, pp. 117-122

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Valparaíso, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45635112>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## *Nota Científica*

### **Composición taxonómica del zooplancton superficial en el Pacífico colombiano (septiembre 2003)\***

Alan Giraldo<sup>1</sup> & Erica Gutiérrez<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle, Departamento de Biología

Grupo de Investigación en Ecología Animal, A.A. 25360, Cali, Colombia

<sup>2</sup>Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, B.C. CICESE  
Departamento de Ecología, Carretera Tijuana-Ensenada Km 106, Ensenada, B.C. México

**RESUMEN.** Se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo del zooplancton costero y oceánico del Pacífico colombiano para caracterizar la composición de la comunidad. La abundancia de zooplancton estuvo entre 7.900 y 100.500 ind·100 m<sup>-3</sup>. Se identificaron 26 grupos taxonómicos, siendo los copépodos los más abundantes, seguidos de los quetognatos. No se detectaron diferencias significativas en la abundancia de zooplancton entre la zona costera y oceánica. Similar patrón se observó entre las colectas diurnas y nocturnas. La ausencia de diferencias en la abundancia, tanto espacial (costa-oceano) como temporalmente (circadiano), probablemente son el resultado del efecto del tipo de muestreo realizado (arrastre superficial), el cual no permitió visualizar adecuadamente el patrón general de migración vertical de los organismos zooplanctónicos.

**Palabras clave:** zooplancton, abundancia, biomasa, océano Pacífico, Colombia.

### **Taxonomic composition of the surface zooplankton in the Colombian Pacific (September 2003)\***

**ABSTRACT.** A qualitative and quantitative analysis of coastal and oceanic zooplankton in the Colombian Pacific was carried out in order to characterize the composition of this community. Zooplankton abundance was between 7,900 and 100,500 ind·100 m<sup>-3</sup>. A total of 26 taxonomic groups were identified, with copepods being the most abundant, followed by chaetognaths. No significant differences were detected between zooplankton abundance in coastal and oceanic zones. Similar patterns were observed for diurnal and nocturnal samplings. The lack of spatial (coastal-oceanic) and temporal (circadian) differences in abundance is probably a result of the type of sampling carried out (surface trawling), which did not allow adequate visualization of the general vertical migration pattern of the zooplanktonic organisms.

**Key words:** zooplankton, abundance, biomass, Pacific Ocean, Colombia.

Autor correspondiente: Alan Giraldo (oceanografia@univalle.edu.co).

La composición y distribución espacial del zooplancton en una zona determinada está modulada principalmente por el patrón de circulación (tanto local como regional) y por procesos oceanográficos multiescales que determinan las características físicas-químicas-biológicas de la columna de agua (Parsons *et al.*, 1984; Mullin, 1993). En este contexto, el zooplancton marino sirve como enlace en las cadenas alimenticias pelágicas, ya que al estar

ubicados en un nivel secundario, transfiere la energía de la productividad primaria a los niveles superiores (González, 1988). Por lo tanto, los trabajos de investigación en este grupo adquieren relevancia debido a su papel en la productividad local, delimitando las rutas de transferencia energética y por ende la producción secundaria potencial de un área (Frank *et al.*, 2005).

En zonas de alta productividad pesquera, el

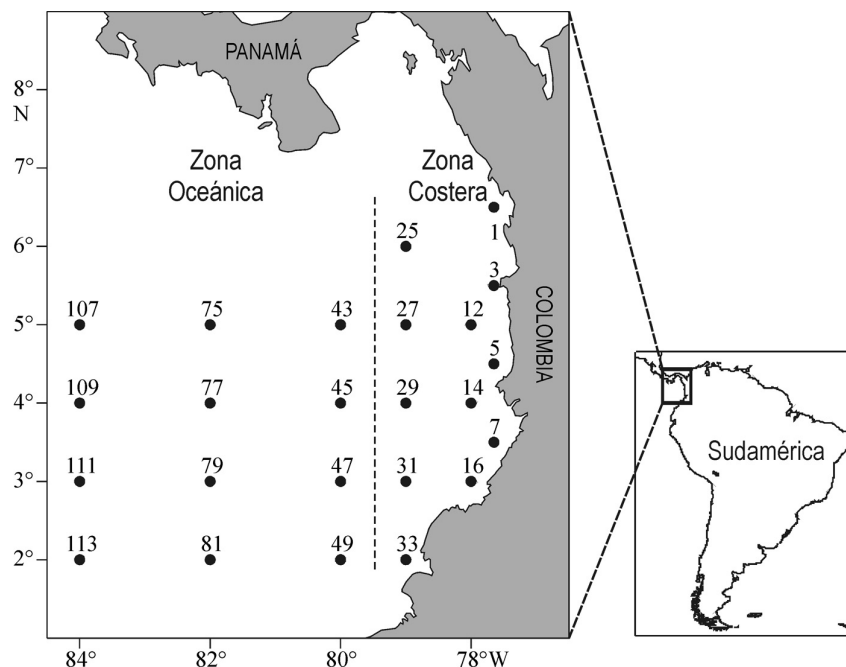
\* Trabajo presentado en el XXV Congreso de Ciencias del Mar de Chile y XI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (COLACMAR), realizados en Viña del Mar, entre el 16 y 20 de mayo de 2005.

plancton en general es muy abundante y es importante conocer la composición y distribución de sus componentes (fitoplancton y zooplancton), ya que permite su utilización como indicadores de alimento disponible, e incluso el estudio de la cadena alimentaria más simple, requiere conocimiento de la productividad y transferencia de la energía mediada por estos organismos (Parsons *et al.*, 1984). Para su estudio general, el zooplancton puede ser definido por la composición y abundancia relativa de los taxa constitutivos, llegando incluso a estar asociado a regímenes hidrográficos o masas de agua característicos (Clark *et al.*, 2001).

En el Pacífico colombiano, las investigaciones planctonológicas han sido orientadas al estudio potencial de la producción fitoplanctónica, disponibilidad de larvas de peces y al conocimiento de las características oceanográficas locales. La mayoría de estas investigaciones han sido lideradas por el Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP) y el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), entidades adscritas a la Dirección Marítima Nacional (DIMAR), y han estado enmarcadas en el Estudio Regional del Fenómeno

de El Niño – ERFEN. En este sentido, destacan los trabajos realizados en el Pacífico colombiano sobre el patrón de movimiento geostrofico (Andrade, 1992), composición y distribución del fitoplancton de 1995 a 1997 (Medina, 1997), cuantificación de la producción primaria costera y oceánica (Ramírez *et al.*, 2006) y evaluación de la abundancia y distribución espacial de huevos y larvas de peces (Escarria *et al.*, 2006). Con el propósito de contribuir al conocimiento del plancton en esta misma área, se describe la composición taxonómica, distribución y abundancia del zooplancton superficial, considerando los principales grupos capturados durante la campaña oceanográfica Pacífico XXXVIII – ERFEN XXXVI en septiembre de 2003, a bordo del B/O ARC Malpelo.

Las muestras de zooplancton se obtuvieron a partir de arrastres superficiales (5 m profundidad, 10 minutos, ~3 nudos) en 24 estaciones de muestreo (Fig. 1), utilizando una red cónica simple (50 cm diámetro y 360  $\mu$ m de malla), provista de un flujómetro digital GO para cuantificar el volumen de agua filtrada. Las muestras se preservaron en formalina buferizada al 10% y se realizó el recuento de los taxa zooplanctónicos (abundancia) y se estan-



**Figura 1.** Ubicación de las estaciones de muestreo de zooplancton en el Pacífico colombiano durante septiembre de 2003.

**Figure 1.** Localization of zooplankton sampling station in the Colombian Pacific Ocean during September 2003.

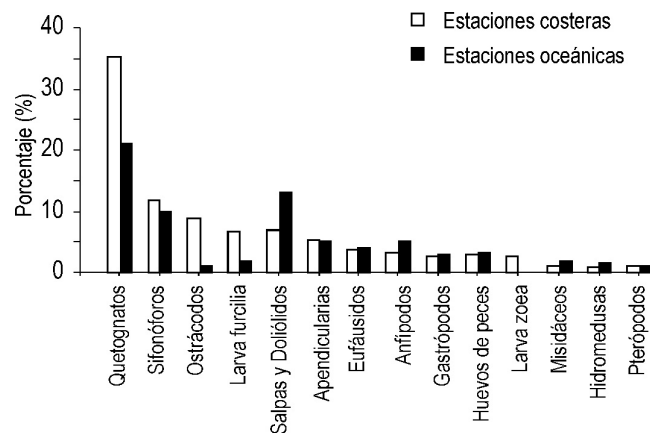
darizaron a  $100 \text{ m}^{-3}$ . Se comparó la abundancia entre las muestras diurnas y nocturnas (ciclo circadiano) y entre las estaciones costeras y oceánicas utilizando la prueba no paramétrica de Mann-Whitney. Previo al muestreo biológico se realizó un registro vertical de temperatura y salinidad utilizando un CTD Seabird-19 para describir las condiciones de temperatura y salinidad en la zona de estudio.

Se identificaron 26 grupos taxonómicos (Tabla 1), siendo los copépodos los más abundantes (75,4%), seguido de quetognatos (8,4%). Otros grupos identificados en orden de abundancia fueron: sifonóforos (3,2%), salpas y doliólidos (2,4%), ostrácodos (1,9%), larvas furcilia (1,5%), apendicularias (1,5%) y otros grupos (5,9%). Los copépodos estuvieron presentes en las estaciones costeras y oceánicas, al igual que otros grupos taxonómicos (Fig. 2). Las mayores abundancias se registraron en estaciones costeras, sin embargo no se detectaron diferencias significativas de abundancia entre las estaciones costeras y oceánicas (Mann-Whitney,  $p = 0,22$ ) (Fig. 3). Esta misma tendencia se encontró entre las muestras diurnas y nocturnas (Mann-Whitney,  $p = 0,41$ ). En términos generales, el patrón general de distribución mostró una mayor abundancia de sur a norte y de costa a océano (Fig. 3).

El valor promedio de la temperatura superficial del mar (TSM) fue de  $27^{\circ}\text{C}$  y se detectaron diferencias significativas entre las estaciones costeras y oceánicas (Mann-Whitney,  $p = 0,004$ ), encontrando

que los máximos de temperatura estuvieron cerca de la costa. En este mismo sentido, la distribución de temperatura superficial indicó una disminución de la TSM en sentido costa-océano y norte-sur (Fig. 4), detectándose una fuerte estratificación térmica vertical ( $28,9^{\circ}\text{C}$  en superficie y  $14,1^{\circ}\text{C}$  a 150 m de profundidad), con una termoclina permanente a 20 m en la zona costera y 35 m en la zona oceánica. La salinidad superficial promedio fue de 31,8 y a diferencia de la temperatura, los mayores valores se registraron en la zona oceánica, detectándose un gradiente costa-océano (Mann-Whitney,  $p = 0,02$ ) (Fig. 4), con una marcada haloclina a 50 m de profundidad en toda la zona de estudio. La variabilidad térmica y salina vertical detectada sugiere que durante el período de muestreo, esta área del océano Pacífico colombiano estuvo fuertemente estratificada.

De acuerdo a Tchantsev & Cabrera (1998), las condiciones oceanográficas del Pacífico colombiano son moduladas principalmente por efecto de la radiación solar, campo de viento, régimen de precipitación, escorrentía y la dinámica temporal de la contracorriente ecuatorial del norte; mientras que el patrón general de circulación se caracteriza por la presencia de un giro anticiclónico en la zona norte, asociado con un giro ciclónico en la zona sur, que están interconectados por el borde oriental a través de la Corriente de Colombia, la cual fluye hacia el norte a lo largo de la costa (Stevenson, 1970; Rodríguez-Rubio & Stuardo, 2002; Rodríguez-Rubio *et al.*,

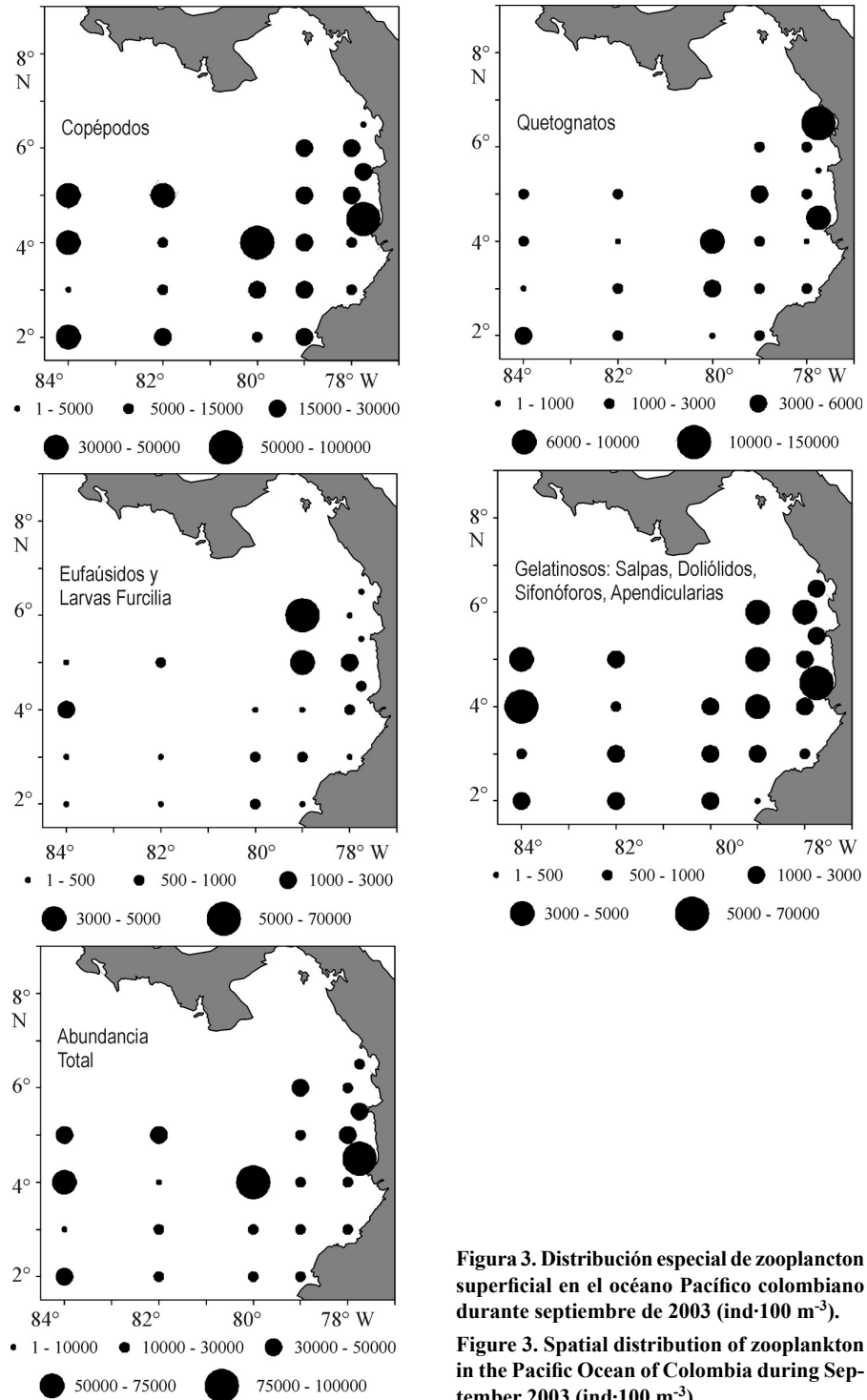


**Figura 2.** Ocurrencia de zooplankton superficial del Pacífico colombiano considerando las estaciones costeras y oceánicas. No se considera a los copépodos.

**Figure 2.** Occurrence of zooplankton in the Colombian Pacific Ocean considering coastal and oceanic sampling stations. Copepods are not included.

**Tabla 1. Abundancia de zooplankton superficial (ind·100 m<sup>-3</sup>) en la cuenca del océano Pacífico colombiano durante septiembre 2003.**  
**Table 1. Zooplankton abundances (ind·100 m<sup>-3</sup>) in the Pacific Ocean of Colombia during September 2003.**

| Taxa                | 1     | 3     | 5     | 7    | 10    | 12    | 14    | 16    | 25    | 27    | 29    | Estación |       |        |       | 45    | 47    | 49   | 75    | 77    | 79    | 81    | 107  | 109   | 111    | 113 | Abundancia |
|---------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|-----|------------|
| Copepodos           | 900   | 21700 | 74500 | 7100 | 17900 | 22800 | 6800  | 8900  | 16500 | 17400 | 17400 | 15800    | 21700 | 88900  | 17200 | 9800  | 35200 | 6500 | 9300  | 21100 | 41200 | 35800 | 3700 | 32100 | 550200 |     |            |
| Quetognatos         | 11611 | 456   | 8477  | 1111 | 1182  | 2140  | 868   | 1529  | 2202  | 3151  | 1314  | 1526     | 2071  | 6161   | 4251  | 568   | 1057  | 366  | 1494  | 1613  | 1550  | 2001  | 82   | 4136  | 60919  |     |            |
| Anfipodos           | 6     | 242   | 315   | 53   | 1136  | 640   | 198   | 35    | 503   | 81    | 64    | 347      | 68    | 685    | 207   | 133   | 815   | 35   | 185   | 87    | 84    | 1250  | 6    | 804   | 7979   |     |            |
| Ostrácos            | 6     | 10091 | 82    | 12   | 1193  | 12    | 6     | 6     | 636   | 29    | 12    | 295      | 79    | 23     | 232   | 122   | 127   | 12   | 67    | 174   | 13    | 323   | 6    | 81    | 13636  |     |            |
| Apéndice            | 320   | 225   | 718   | 29   | 1505  | 387   | 344   | 18    | 855   | 366   | 296   | 763      | 54    | 1143   | 238   | 649   | 35    | 81   | 157   | 366   | 388   | 774   | 376  | 584   | 10670  |     |            |
| Salpas y Doliólidos | 290   | 208   | 648   | 12   | 882   | 398   | 274   | 58    | 3167  | 1610  | 267   | 746      | 23    | 296    | 622   | 151   | 1375  | 116  | 893   | 360   | 1111  | 2969  | 59   | 694   | 17229  |     |            |
| Poliquetos          | 18    | 12    | 35    | 0    | 12    | 46    | 23    | 6     | 306   | 58    | 12    | 23       | 14    | 58     | 24    | 0     | 0     | 0    | 22    | 6     | 13    | 29    | 0    | 29    | 747    |     |            |
| Cefalópodos         | 0     | 0     | 12    | 12   | 0     | 0     | 12    | 0     | 6     | 6     | 0     | 17       | 0     | 0      | 6     | 0     | 6     | 0    | 0     | 6     | 13    | 0     | 0    | 0     | 95     |     |            |
| Sifonóforos         | 657   | 785   | 4487  | 105  | 1032  | 762   | 781   | 502   | 468   | 1965  | 2645  | 642      | 144   | 1149   | 982   | 191   | 693   | 308  | 438   | 12    | 1718  | 2593  | 206  | 139   | 23403  |     |            |
| Hidromedusas        | 18    | 40    | 245   | 12   | 161   | 138   | 99    | 35    | 87    | 122   | 52    | 75       | 9     | 12     | 73    | 41    | 12    | 6    | 39    | 522   | 0     | 264   | 0    | 40    | 2103   |     |            |
| Gastropodos         | 36    | 185   | 951   | 41   | 173   | 196   | 41    | 18    | 139   | 70    | 23    | 69       | 454   | 244    | 177   | 180   | 272   | 81   | 51    | 99    | 52    | 153   | 176  | 613   | 4491   |     |            |
| Bivalvos            | 0     | 6     | 12    | 0    | 12    | 0     | 6     | 0     | 6     | 0     | 0     | 6        | 0     | 6      | 12    | 6     | 12    | 29   | 0     | 0     | 13    | 18    | 0    | 0     | 141    |     |            |
| Pterópodos          | 47    | 924   | 35    | 12   | 225   | 46    | 35    | 12    | 35    | 35    | 6     | 0        | 34    | 70     | 43    | 46    | 116   | 6    | 34    | 12    | 71    | 381   | 0    | 81    | 2304   |     |            |
| Heterópodos         | 0     | 0     | 12    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 6     | 17    | 0     | 0        | 0     | 0      | 6     | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     | 47     |     |            |
| Stomatópodos        | 0     | 6     | 35    | 0    | 0     | 0     | 0     | 23    | 0     | 0     | 6     | 0        | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     | 70     |     |            |
| Misidáceos          | 0     | 52    | 0     | 0    | 104   | 202   | 373   | 0     | 214   | 12    | 0     | 676      | 0     | 23     | 12    | 99    | 179   | 0    | 270   | 0     | 13    | 370   | 0    | 174   | 2771   |     |            |
| Eufáusidos          | 6     | 40    | 601   | 0    | 46    | 808   | 332   | 6     | 1306  | 814   | 41    | 428      | 0     | 81     | 342   | 644   | 543   | 0    | 292   | 308   | 304   | 505   | 0    | 168   | 7613   |     |            |
| Larvas furcilia     | 124   | 144   | 0     | 0    | 213   | 513   | 216   | 82    | 4670  | 2523  | 64    | 116      | 266   | 35     | 323   | 302   | 225   | 0    | 22    | 133   | 84    | 634   | 12   | 17    | 10718  |     |            |
| Larvas megalopa     | 6     | 0     | 0     | 0    | 6     | 17    | 6     | 0     | 6     | 0     | 0     | 0        | 0     | 0      | 0     | 0     | 6     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     | 46     |     |            |
| Larvas zoea         | 12    | 179   | 776   | 6    | 63    | 2562  | 6     | 53    | 156   | 12    | 0     | 17       | 59    | 6      | 0     | 0     | 12    | 0    | 11    | 12    | 19    | 41    | 0    | 17    | 4018   |     |            |
| Larvas luciferidae  | 0     | 0     | 47    | 0    | 0     | 6     | 17    | 6     | 58    | 17    | 0     | 40       | 11    | 35     | 183   | 52    | 12    | 0    | 45    | 58    | 0     | 59    | 0    | 318   | 964    |     |            |
| Larvas pluteus      | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     | 12    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 17       | 0     | 12     | 0     | 0     | 549   | 0    | 11    | 0     | 0     | 1531  | 893  | 87    | 3111   |     |            |
| Larvas auricularia  | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     | 35    | 12    | 0     | 6     | 0     | 0     | 12       | 0     | 23     | 0     | 0     | 0     | 0    | 6     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     | 92     |     |            |
| Huevos de peces     | 0     | 6     | 753   | 0    | 63    | 329   | 122   | 47    | 40    | 17    | 186   | 676      | 158   | 1386   | 317   | 41    | 740   | 232  | 140   | 70    | 84    | 417   | 59   | 69    | 5953   |     |            |
| Larvas de peces     | 6     | 6     | 0     | 6    | 0     | 29    | 0     | 0     | 17    | 6     | 12    | 0        | 0     | 0      | 37    | 0     | 0     | 0    | 39    | 12    | 0     | 76    | 0    | 12    | 257    |     |            |
| Insecto: Hemiptera  | 0     | 0     | 0     | 0    | 6     | 6     | 12    | 0     | 6     | 0     | 0     | 17       | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     | 46     |     |            |
| Total               | 14063 | 35307 | 92738 | 8509 | 25913 | 32083 | 10582 | 11339 | 31405 | 28295 | 22400 | 22310    | 25144 | 100345 | 25288 | 13030 | 41978 | 7772 | 13523 | 24947 | 46730 | 50186 | 5573 | 40164 | 729623 |     |            |



**Figura 3. Distribución espacial de zooplancton superficial en el océano Pacífico colombiano durante septiembre de 2003 (ind·100 m<sup>-3</sup>).**

**Figure 3. Spatial distribution of zooplankton in the Pacific Ocean of Colombia during September 2003 (ind·100 m<sup>-3</sup>).**

2003). En este contexto, es probable que las condiciones oceanográficas regionales estén determinando el patrón espacial de distribución del zooplancton superficial en la zona de estudio.

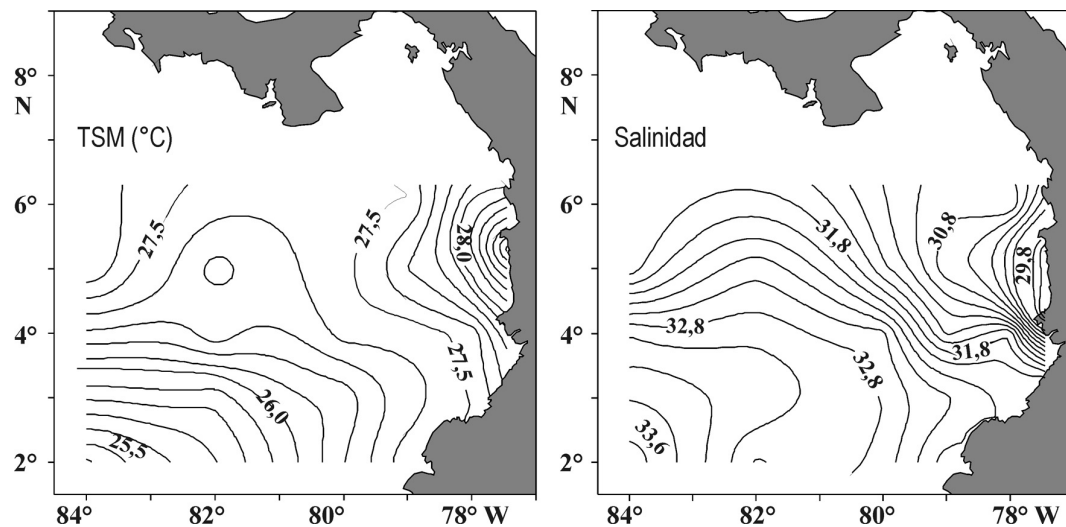
Considerando los hábitos alimentarios de los grupos de zooplancton identificados, se puede sugerir que la trama alimentaria del mesozooplancton en la zona de estudio estuvo constituida básicamente por herbívoros, especialmente, copépodos, organismos que tienden a permanecer en la parte superior de la columna de agua (Calbet *et al.*, 1999), salpas y doliólidos, organismos filtradores que incluyen en su dieta diferentes organismos (cocolitofóridos, diatomeas, radiolarios y foraminíferos), quetognatos y anfipodos, organismos carnívoros y/o omnívoros que probablemente cumplan un papel regulador en la comunidad (Hopkins *et al.*, 1993).

Se puede señalar que la técnica de arrastre horizontal superficial utilizada para la captura de zooplancton, no permite visualizar adecuadamente la variabilidad diurna-nocturna, ya que no todos los organismos zooplantónicos alcanzan la superficie durante la migración vertical (Shaw & Robinson, 1998). Finalmente, es importante destacar que los resultados de este estudio son consistentes con lo registrado por Zapata *et al.* (1996), quienes establecieron una asociación positiva entre la abundancia

de mesozooplancton y la ubicación de la zona central de pesca del Pacífico colombiano.

## REFERENCIAS

- Andrade, C.A. 1992.** Movimiento geostrófico en el Pacífico colombiano. Boletín Científico CIOH, 12: 23-38.
- Calbet, A., E. Saint, X. Irrigoren, M. Alcazar & I. Trepas. 1999.** Food availability and diel feeding rhythms in the marine copepods *Acartia grani* and *Centropages typicus*. J. Plankton Res., 21: 1009-1015.
- Clark, D., K. Aazem & G. Hays. 2001.** Zooplankton abundance and community structure over a 4000 km transect in north-east Atlantic. J. Plankton Res., 23: 365-372.
- Escarria, E., B. Beltrán-León & A. Giraldo. 2006.** Ictioplancton superficial de la cuenca del Océano Pacífico colombiano (Septiembre 2003). Invest. Mar., Valparaíso, 34(2): 169-173.
- Franke, K.T., B. Petrie, J.S. Choi & W.C. Leggett. 2005.** Tropic cascades in a formerly Cod-Dominated ecosystem. Science, 308(5728): 1621-1623.



**Figura 4.** Distribución espacial de temperatura y salinidad superficial en el océano Pacífico colombiano durante septiembre 2003.

**Figure 4.** Spatial distribution of temperatura and salinity in the Pacific Ocean of Colombia during september 2003.

- González, A. 1988.** Plancton de las aguas continentales. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington, D.C., 130 pp.
- Hopkins, T.L., T.M. Lancraft, J.J. Torres & J. Donnelly. 1993.** Community structure and trophic ecology of zooplankton in the Scotia Sea marginal ice zone in winter (1988). *Deep Sea Res. I*, 40(1): 81-105.
- Medina, L. 1997.** Composición y comportamiento del fitoplancton en el área del Pacífico colombiano, años 1995-1997. *Boletín Científico CCCP*, 6: 95-108.
- Mullin, M.M. 1993.** Webs and scales: physical and ecological processes in marine fish recruitment. Washington Sea Grant. University of Washington Press, 135 pp.
- Parsons, R., M. Takahashi & B. Margrave. 1984.** Biological oceanographic processes. Pergamon Press, London, 330 pp.
- Ramírez, D.G., A. Giraldo & J. Tovar. 2006.** Producción primaria, biomasa y composición taxonómica del fitoplancton costero y oceánico en el Pacífico colombiano (septiembre-octubre 2004). *Invest. Mar., Valparaíso*, 34(2): 211-216.
- Rodríguez-Rubio, E. & J. Stuardo. 2002.** Variability of photosynthetic pigments in the Colombian Pacific Ocean and its relationship with the wind field using ADEOS-1 data. 2002. *Proc. Indian Acad. Sci. (Earth Planet. Sci.)*, 111(3): 1-10.
- Rodríguez-Rubio, E., W. Schneider & R. Abarca del Río. 2003.** On the seasonal circulation within Panama Bight derived from satellite observations of winds, altimetry and sea surface temperature. *Geophys. Res. Lett.*, 30(7): 1410-1413.
- Tchantsev, V. & E. Cabrera. 1998.** Algunos aspectos de investigación de la formación del régimen oceanográfico en el Pacífico colombiano. *Bol. Cient. CCCP*, 7: 7-19.
- Shaw, W. & C.L. Robinson. 1998.** Night versus day abundance estimates of zooplankton at two coastal stations in British Columbia, Canada. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 175: 143-153.
- Stevenson, M. 1970.** Circulation in the Panama Bight. *J. Geophys. Res.*, 75: 659-672.
- Zapata, L.A., J. Tovar, B. Beltrán & G. Rodríguez. 1996.** Crucero de evaluación de recursos demersales por área barrida en el Pacífico colombiano. INPA / VECEP / DIMAR DEMER 9512. Informe técnico preliminar. Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA. Programa de Pesca VECEP. Buenaventura, 24 pp.

*Recibido: 16 septiembre 2005; Aceptado: 2 abril 2007*