

VIERAEA	26 (1997)	11-21	Santa Cruz de Tenerife, mayo 1998	ISSN 0210-945X
---------	-----------	-------	-----------------------------------	----------------

Estudio de la comunidad mesozooplancónica en relación a un efecto de isla en aguas de Gran Canaria

MAY GÓMEZ y SANTIAGO HERNÁNDEZ-LEÓN

*Facultad de Ciencias del Mar, Apartado 550,
Las Palmas de Gran Canaria. Islas Canarias, España.*

GÓMEZ, M. & S. HERNÁNDEZ-LEÓN (1998). Mesozooplankton community structure in relation to an island effect in the waters around Gran Canaria island. *VIERAEA* 26 (1997): 11-21.

ABSTRACT: The structure of the mesozooplankton community was studied in two stations southwest of Gran Canaria. One station (E-1) was located in the calm area on the leeward of the island while the other (E-3) was located in an area characterized by the turbulence produced by the north trade winds. Both stations were studied from autumn to spring. The highest abundance of organisms (1208 ind·m⁻³) was recorded in the turbulent area, where the community was composed by small individuals (3,64 µg protein·ind⁻¹). This area was characterized by an increased primary production. In the calm station, zooplankton abundance was lower (964 ind·m⁻³), although organisms were larger (4,50 µg protein·ind⁻¹). The average biomass for both areas (3,89 mg protein·m⁻³) was in the range observed in the literature for this area. Taxonomic composition showed the higher abundance for copepods (75%). Appendicularians represented 20% and chaetognaths 1,5%, while the remaining groups accounted for less than 4%.

Key words: Mesozooplankton, abundance, structure, Canary Islands.

RESUMEN: Se realizó un estudio descriptivo de la comunidad mesozooplancónica en dos estaciones situadas al suroeste de Gran Canaria, una en la zona de calma al abrigo de la isla (E-1) y la otra en una zona influenciada por los vientos alisios (E-3). Ambas estaciones fueron muestreadas desde otoño hasta primavera. El mayor número de organismos (1208 ind·m⁻³) se observó en la estación E-3 conformada por individuos con una biomasa individual de 3,64µg proteína·ind⁻¹. Esta zona se caracterizó por la presencia de una mayor producción primaria debido a la mezcla vertical sobre la plataforma. En la zona de calma la densidad fue menor (964 ind·m⁻³), siendo la biomasa individual más alta (4,50 µg proteína·ind⁻¹). La biomasa proteica media observada (3,89 mg proteína·m⁻³) es del rango de la encontrada en la literatura. En composición porcentual por grupos taxonómicos, destacó la dominancia de copépodos con un 75%, seguido de apendiculariáceos (20%) y quetognatos (1,5%), mientras que el resto de los grupos no superó el 4%. Palabras clave: Mesozooplankton, abundancia, estructura, Islas Canarias.

INTRODUCCIÓN

La influencia de la isla de Gran Canaria en la productividad y biomasa zooplanctónica de sus aguas circundantes fue descrita por Hernández-León (1986, 1988 a y b, 1991) como un «efecto de masa de isla». Como consecuencia, se observa un incremento de la biomasa zooplanctónica alrededor de dichas islas, a sotavento e íntimamente ligadas al contorno físico de las mismas. Asimismo, Hernández-León (1987, 1988a) describe la aparición de gradientes de biomasa e índices de actividad respiratoria del zooplancton en las zonas de cizallamiento del campo de vientos. Estas áreas de frentes limitrofes entre las zonas turbulenta y de calma, a ambos lados de la estela producida por la isla, se encuentran asociadas a procesos productivos originados por mezcla vertical sobre la plataforma insular. Con posterioridad, Hernández-León (1988b) observa que los organismos mesozooplancónicos tienen una actividad respiratoria alta en las zonas de turbulencia y se acumulan en las zonas de cizallamiento del campo de viento; de esta forma el mesozooplancton se mantendría en contacto con las aguas turbulentas potencialmente más productivas. Aristegui *et al.* (1989) exponen los resultados de un muestreo simultáneo al que aquí presentamos, realizando un estudio hidrológico y de la biomasa y producción fitoplanctónica, así como de la actividad metabólica del mesozooplancton. Observan valores más altos del número de asimilación del fitoplancton en las zonas turbulentas, asociadas a una mayor abundancia de mesozooplancton.

El objetivo del presente trabajo comprende el estudio de la influencia de la acción del viento sobre los fenómenos de acumulación del mesozooplancton, comparando las variaciones en la biomasa y la composición taxonómica en las áreas batidas por el viento y en las áreas de calma.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron dos estaciones costeras situadas sobre la isobata de 50 metros, al suroeste de la isla de Gran Canaria, caracterizadas por estar una a sotavento de la isla en una zona de calma (E-1) y la otra por estar en una zona influenciada por la presencia de los vientos alisios y por tanto con una importante turbulencia (E-3, figura 1). Se realizaron cinco muestreos entre los meses de noviembre de 1986 y mayo de 1987. Las muestras de zooplancton se recolectaron con una red WP-2 doble, versión de la red WP-2 estándar (Unesco, 1968), equipada con malla de 200 μ m, mediante arrastres verticales desde 50 m hasta la superficie. El contenido de uno de los colectores fue utilizado para la determinación de la biomasa proteica según el método de Lowry *et al.* (1951), utilizando albumina bovina (BSA) como referencia. La muestra del segundo colector fue fijada en formol al 4% para posteriormente ser subdividida en un aparato Folsom. Las cuatro alícuotas representantes de la 1/16 partes del total de la muestra fueron contadas y clasificadas bajo un microscopio estereoscópico. Los datos obtenidos fueron sometidos al cálculo propuesto por Horwood & Driver (1976), expresando los resultados como número de animales por metro cúbico y como porcentaje con respecto al total de la muestra. Para facilitar la interpretación de los resultados, los organismos fueron agrupados y clasificados en los siguientes grupos: grupo 1, copépodos; grupo 2, quetognatos;

grupo 3, apendicularios; grupo 4, ostrácodos; grupo 5, cladóceros; grupo 6, huevos (mayoritariamente de invertebrados bentónicos). En el grupo 7 (otros) se agruparon todos aquellos organismos con escaso porcentaje de representación y cuya aparición en las muestras fue ocasional. En él se incluyeron pequeños hervíboros (pterópodos, larvas de moluscos, larvas de equinodermos), poliquetos y larvas de peces. En el grupo 8 otros crustáceos, se incluyeron misidáceos, isópodos y fases larvianas de decápodos y eufausiáceos, y en el grupo 9 componentes del denominado «plancton gelatinoso», formado por taliáceos (sálpidos y doliólidos), sifonóforos e hidromedusas.

RESULTADOS

La temperatura del agua se mantuvo más alta en la estación 1, situada en la estela de la isla, aún en los meses de invierno. En la estación 3, sin embargo, se produjo un enfriamiento en la columna de agua desde diciembre (figura 2). Así pues, en febrero se alcanzó hasta 1°C de diferencia en la temperatura superficial del agua entre las estaciones 1 y 3.

El número medio de individuos por metro cúbico (Tabla 1) fue superior en la estación 3 (1208 ind·m⁻³) que en la estación 1 (964 ind·m⁻³). En cuanto a la biomasa proteica, también fue ligeramente superior la encontrada en la estación 3 (4,09 ± 1,64 µg prot·m⁻³) frente a la estación 1 (3,64 ± 1,46 µg prot·m⁻³). Asimismo, observamos que los organismos de la estación 1 presentaban mayor contenido de proteínas por individuo (4,50 ± 2,73 µg prot·ind⁻¹) que los de la estación 3 (3,64 ± 0,95 µg prot·ind⁻¹).

El máximo valor para la biomasa (5,74 µg prot·m⁻³) y la abundancia (2149 ind·m⁻³) se encontró en la estación 3 en el mes de noviembre (figura 3), presentando valores muy superiores a los observados en la estación 1. Es de destacar el importante papel que mostraron los apendiculáricos, representando un 36% del total y alcanzando un valor máximo de 770 ind·m⁻³ en la estación 3, mientras que en la estación 1 fue ligeramente inferior pero con el mismo porcentaje. En la estación 1 los valores máximos de biomasa y abundancia se obtuvieron en febrero, coincidiendo con el máximo en el número de células de fitoplancton para esta estación.

El contenido en proteínas por individuo fue menor en los meses de noviembre a febrero, donde se encontraron los valores máximos en el número de individuos, mientras que en los meses de marzo y mayo, dicho contenido proteico por individuo aumentó considerablemente (figura 3 b), observándose la presencia de un mayor número de copépodos calanoides de gran tamaño. Por otra parte, en el mes de diciembre se detectan los valores mínimos tanto para la biomasa como para la abundancia.

Las variaciones en la abundancia de copépodos, en las dos estaciones muestreadas y para todo el periodo de estudio siguió la misma pauta que el número total de organismos (figura 4). Este grupo representó hasta un 90% de la comunidad, con un valor medio del 75%. Es de destacar que el porcentaje máximo de copépodos ocurre en mayo cuando disminuyen los valores de biomasa proteica y la abundancia de organismos (figura 5). Por el contrario, el mínimo porcentaje de representación de este grupo fue en noviembre (60%), debido a un aumento en la abundancia de los apendiculáricos, que representaron el 35%. El valor mínimo para este grupo se observó en mayo, en la estación 1 (26 ind·m⁻³). El resto de los grupos no superó el 4%, aunque la importancia relativa de cada uno de ellos fue distinta en función de la época del año.

En general y para todos los grupos, los valores más altos se encontraron en la estación 3 (Tabla I). Los valores máximos en el número de huevos ($47 \text{ huevos} \cdot \text{m}^{-3}$, 2,2%, en la estación 3 y $22 \text{ huevos} \cdot \text{m}^{-3}$, 1,84%, en la estación 1, ver figura 4) se observaron en noviembre. Por el contrario, el grupo de organismos gelatinosos presentó en este mes sus valores máximos en la estación 1, aunque su abundancia en el periodo de muestreo no superó el 0,5%.

El máximo para quetognatos se observó en febrero para ambas estaciones, siendo más abundantes en la estación 3. Los cladóceros tuvieron una escasa abundancia, apareciendo únicamente en marzo. Por otra parte hay que destacar que al contrario de lo ocurrido con los otros grupos, para cladóceros y ostrácodos se observan valores más altos en la estación 1. Otros grupos, constituidos por misidáceos, isópodos, eufausiáceos, pteropodos, poliquetos, larvas de peces y de invertebrados, mostraron sus mayores valores en diciembre y marzo si bien su porcentaje fue muy bajo oscilando entre 0,06% y 1,63%.

DISCUSIÓN

Los valores medios de biomasa observados en ambas estaciones se encuentran en el rango de los observados por Hernández-León (1988a). Los máximos valores para la biomasa y la abundancia se registraron en noviembre en la estación 3. La aparición de un máximo en la biomasa en esta época del ciclo en aguas del archipiélago Canario fue descrito por Fernández de Puelles (1987) para una estación al NE de la isla de Tenerife. Por otra parte, los valores mínimos para ambos parámetros se observaron en diciembre, lo que coincide con lo ya descrito por Fernández de Puelles (1987) y Hernández-León (1988c). Como era de esperar, las variaciones en el número total de individuos se vieron influenciadas por los cambios en la población de copépodos, que alcanzó hasta un 90% de representación en los meses donde la biomasa proteica y el número de individuos disminuyeron. El valor medio observado en el número de copépodos fue del 75% estando en el rango de los citados para el área de Canarias que oscilan entre un 64% (Mingorance, 1983) y un 85% (Hernández-León, 1988c). Los apendiculariáceos representaron más del 35% del total en noviembre. Este aumento en el número de apendiculariáceos, organismos que se alimentan de nano y ultraplanton, coincidió con un pequeño pico de clorofila *a* observado en el área (Aristegui *et al.*, 1989). Los quetognatos presentaron durante todo el periodo de muestreo porcentajes inferiores al 2%, valores similares a los observados por Hernández-León (1988c). El resto de los grupos no mostraron una representación importante. Es de destacar que la densidad media de organismos fue superior a la encontrada por otros autores en el archipiélago canario (Tabla II), si exceptuamos los resultados de Santamaría *et al.* (1989). Estos valores en la abundancia media pudieran estar influenciados por los procesos de mezcla vertical sobre la plataforma en las zonas turbulentas, potencialmente más productivas. A este respecto debemos considerar que el periodo de este muestreo tuvo lugar en cinco meses que incluyeron la época más productiva dentro del ciclo anual en aguas de Canarias.

En general, se observó un mayor número de individuos en la estación 3 en relación a la estación 1. Por otra parte, los individuos de la estación 3 fueron de menor biomasa individual, mientras que en la estación 1 la biomasa individual fue superior.

Este resultado se sustenta con lo postulado por Rodríguez y Mullin (1986), quienes encuentran que una perturbación en el ecosistema se traduce en un incremento de la biomasa del zooplancton de pequeña talla y con altas tasas de renovación, de forma que estas variaciones son más importantes que las fluctuaciones registradas en el número de especies o de individuos. Esta apreciación podría ser la causa de las diferencias observadas entre la biomasa expresada como proteínas y como número de individuos. Asimismo, Hernández-León (1988b) encuentra en las zonas de turbulencia mayor actividad del sistema de transporte de electrones como índice de la actividad respiratoria del zooplancton. Dicho fenómeno pudiera estar relacionado con la presencia de estos organismos de menor tamaño y con una mayor actividad metabólica.

Ambas estaciones mostraron características distintas. En la estación 1 se registraron para el fitoplancton valores bajos de clorofila $a \cdot \text{celula}^{-1}$ (Aristegui *et al.*, 1989) mientras que el zooplancton mostró, entre febrero y mayo, pequeñas variaciones en su biomasa, registrándose un aumento en la talla individual hacia el mes de mayo. La estación 3 estuvo influenciada por una fuerte advección y un régimen más turbulento debido a la continua acción de los vientos alisios. Como resultado, los nutrientes se repartieron rápidamente en la columna de agua. El fitoplancton de esta estación presentó mayores valores de clorofila $a \cdot \text{cel}^{-1}$ y números de asimilación más altos, lo que indica la presencia de fitoplancton más activo (Aristegui *et al.*, 1989). La producción primaria, relativamente alta en esta estación (Tabla II), permitió mantener una mayor biomasa de mesozooplancton de pequeño tamaño así como una gran actividad metabólica. Estos resultados redundan en la idea de que los ecosistemas costeros con plataformas más o menos extensas al sur de Gran Canaria son más productivos que los ecosistemas oceánicos, siendo capaces de mantener una producción secundaria de relativa importancia.

El presente trabajo representa una contribución a la descripción de los procesos productivos debidos al mesozooplancton, que ocurren en la zona de plataforma al sur de Gran Canaria.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al Dr. Santiago Torres Curbelo por su colaboración en el presente trabajo. Este trabajo fue subvencionado en parte por el proyecto 82/22.04.85 del Gobierno Autónomo de Canarias.

BIBLIOGRAFÍA

- ARÍSTEGUI, J., S. HERNÁNDEZ-LEÓN, M. GÓMEZ, L. MEDINA, A. OJEDA & S. TORRES. (1989). Influence of the north trade winds on the biomass and production of neritic plankton in Gran Canaria. In: Topics in Marine Biology. Ros, J.D. (Ed.). *Scient. Mar.*, 53 (2-3):223-229.
- BRAUN, J.G. (1981) Estudios de producción de las Islas Canarias. II Producción del zooplancton. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 290:89-96.

- FERNÁNDEZ DE PUELLES, M.L. (1986). Ciclo anual de la comunidad de meso y microzooplancton; su biomasa, estructura, relaciones tróficas y producción en aguas de las Islas Canarias. *Tesis Doctoral*, Univ. Autónoma de Madrid, 275pp.
- FERNÁNDEZ DE PUELLES, M.L. (1987). Evolución anual del microzooplancton en aguas de las Islas Canarias. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 4(2):79-90.
- GARCÍA-RAMOS, C, J.G. BRAUM, J.M. RODRÍGUEZ & J.E. ESCÁMEZ (1990). Seasonal distribution of zooplankton in Canary islands waters in the upper 200 meters. *ICES. Biological Oceanogr. Committee*, N1 199.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1986). Efecto de masa de isla en aguas del Archipiélago Canario según estudios de biomasa y actividad del Sistema de Transporte de Electrones en el mesozooplancton. *Tesis Doctoral*. Univ. La Laguna. 402 pp.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1987). Actividad del Sistema de Transporte de Electrones en el mesozooplancton durante un máximo primaveral en aguas del Archipiélago Canario. *Inv. Pesq.*, 51(4): 491-499.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1988a). Ciclo anual de la biomasa del mesozooplancton sobre un área de plataforma en aguas del Archipiélago Canario. *Inv. Pesq.*, 52(1):3-16.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1988b). Gradients of mesozooplancton biomass and ETS activity in the wind shear area as evidence of an Island Mass Efect in the Canary Island waters. *J. Plankton Res.*, 10(6):1141-1154.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1988c). Algunas observaciones sobre la abundancia y estructura del mesozooplancton en aguas del Archipiélago Canario. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5(1):109-118.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1991). Accumulation of mesozooplancton in a wake area as a causative mechanism of the «island-mass effect». *Mar. Biol.*, 109: 141-147.
- HORWOOD, J.W. & R. M. DRIVER (1976). A note on a theoretical subsampling distribution of macroplankton. *J. Cons. explor. Mer*, 36(3):274-276.
- LOWRY, P.H., N.J. ROSENBOUGH, A.L. FARR & R.J. RANDALL (1951). Protein measurement with a Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 193:265-275.
- MINGORANCE, M.C. (1983). Introducción al estudio del ciclo anual del zooplancton de la isla de Tenerife, con especial atención al grupo de los cladóceros. *Tesina*. Univ. La Laguna, 109 pp.
- RODRÍGUEZ, J. & M.M. MULLIN (1986). Diel and interannual variation of size distribution of oceanic zooplankton biomass. *Ecology*, 67:215-222.
- SANTAMARÍA, M.T. (1984). Estudio comparativo de las comunidades zooplanctónicas en San Andres y Los Cristianos (Tenerife). *Tesina*. Univ. La Laguna, 97 pp.
- SANTAMARÍA, M.T.G, J.G. BRAUM, J.D. DE ARMAS, F.C. REAL, J.E. ESCAMEZ y J.E. VILLAMANDOS (1989). Estudio comparativo de las comunidades zooplanctónicas en San Andrés y los Cristianos. (Tenerife). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5(2): 57-70.
- UNESCO (1968). Zooplankton sampling. *Monography of Oceanographical Methods*. 2:1-174.

	E-1	E-3	Total
Biomasa mg prot·m ⁻³	3,64 ± 1,46	4,09 ± 1,64	3,89 ± 1,48
Abundancia ind·m ⁻³	964 ± 364	1208 ± 662	1087 ± 520
Peso ind.(μg prot·ind ⁻¹)	4,50 ± 2,73	3,64 ± 0,95	4,02 ± 1,86
Copépodos	700 ± 209 (75%)	858 ± 394 (74%)	779 ± 309 (75%)
Apendicularios	219 ± 175 (20%)	292 ± 290 (20%)	242 ± 240 (20%)
Quetognatos	12 ± 4 (1%)	18 ± 8 (2%)	15 ± 7 (1,5%)
Ostrácodos	6 ± 7 (0,7%)	5 ± 5 (0,5%)	6 ± 5 (0,6%)
Cladóceros	2 ± 3 (0,1%)	0,8 ± 1 (0,05%)	1 ± 2 (0,1%)
Huevos	16 ± 7 (2%)	21 ± 16 (2%)	18 ± 12 (2%)
Otros Crustáceos	3 ± 3 (0,3%)	6 ± 2 (0,7%)	5 ± 3 (0,5%)
Gelatinosos	2 ± 2 (0,3%)	2 ± 1 (0,2%)	2 ± 2 (0,3%)
Otros	5 ± 2 (0,5%)	6 ± 3 (0,6%)	5 ± 3 (0,6%)
Clorofila a(μg·l ⁻¹) *	0,19 ±	0,18 ±	
Células·ml ⁻¹ *	1 ±	0,3 ±	
Producción Primaria. (mg C·m ⁻³ ·h ⁻¹)*	0,46 ±	0,77 ±	
Número de Asimilación (mg C·mg Cl a ⁻¹ ·h ⁻¹)*	2,55 ±	5 ±	

Tabla I.- Valores comparativos entre ambas estaciones y la media para el área. E-1, estación situada en la calma. E-3, estación situada en la zona turbulenta. (*) Datos tomados de Aristegui *et al.*, (1989).

Referencia	Abundancia (No. ind/m ³)	Área
Braun (1981)	253	NE Tenerife
Mingorance (1983)	420	Sur Tenerife
Fernández De Puelles (1986)	282	NE Tenerife
Hernández-León (1988c)	553	Sur G.Canaria
Santamaría <i>et al.</i> (1989)	1314	NE Tenerife
« «	760	Sur Tenerife
García Ramos <i>et al.</i> (1990)	444	NE Tenerife
« «	616	SW Tenerife
Presente trabajo	1284	E-3, SW G.Canaria.
« «	964	E-1, SW G.Canaria.

Tabla II.- Densidad media de organismos mesozooplancctónicos en el área de Canarias.

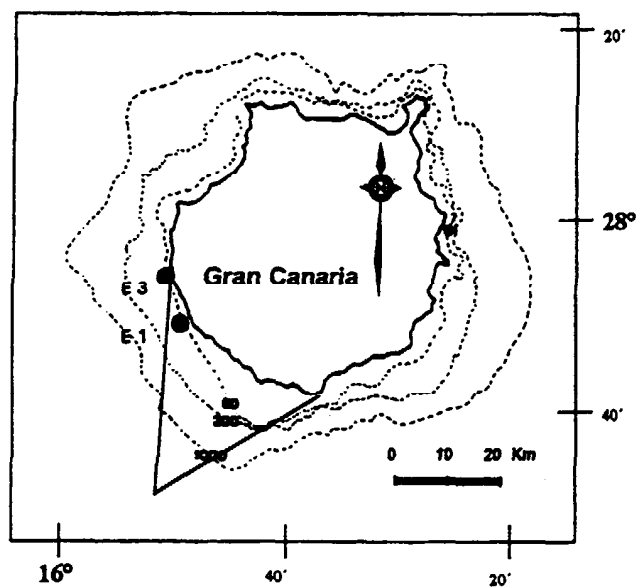


Fig. 1.- Posición de las estaciones muestreadas, en relación a la estela formada a sotavento de la isla por los vientos alisios dominantes en el área.

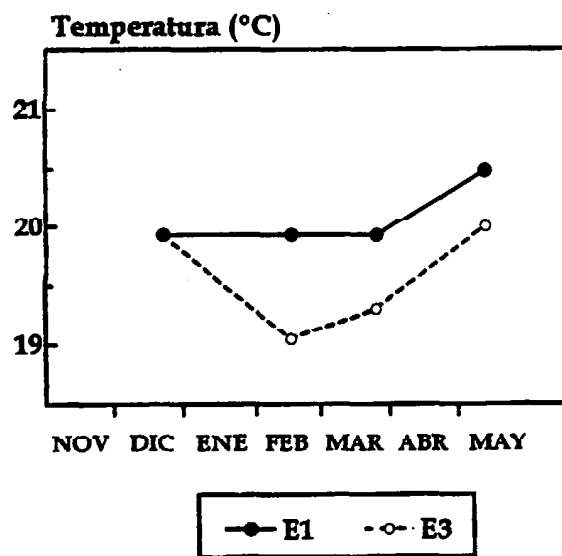


Fig. 2.- Cambios en la temperatura superficial del agua, durante el período de estudio para ambas estaciones. Tomado de Aristegui *et al.* (1989).

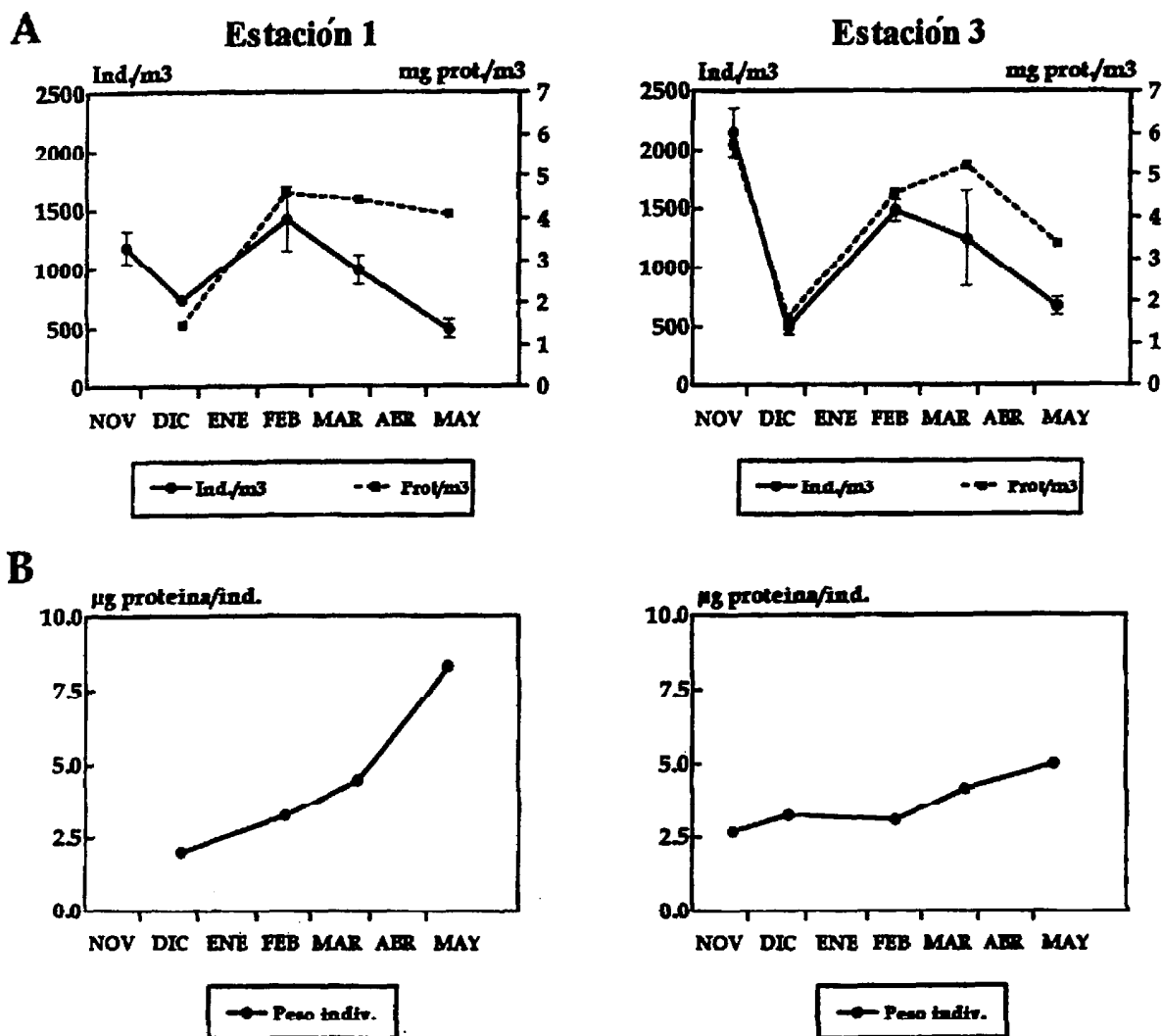


Fig. 3.- A) Evolución de la biomasa proteica y de la abundancia de organismos en las dos estaciones. B) Peso individual de los organismos (cociente entre la biomasa proteica y el número total de individuos) para ambas comunidades.

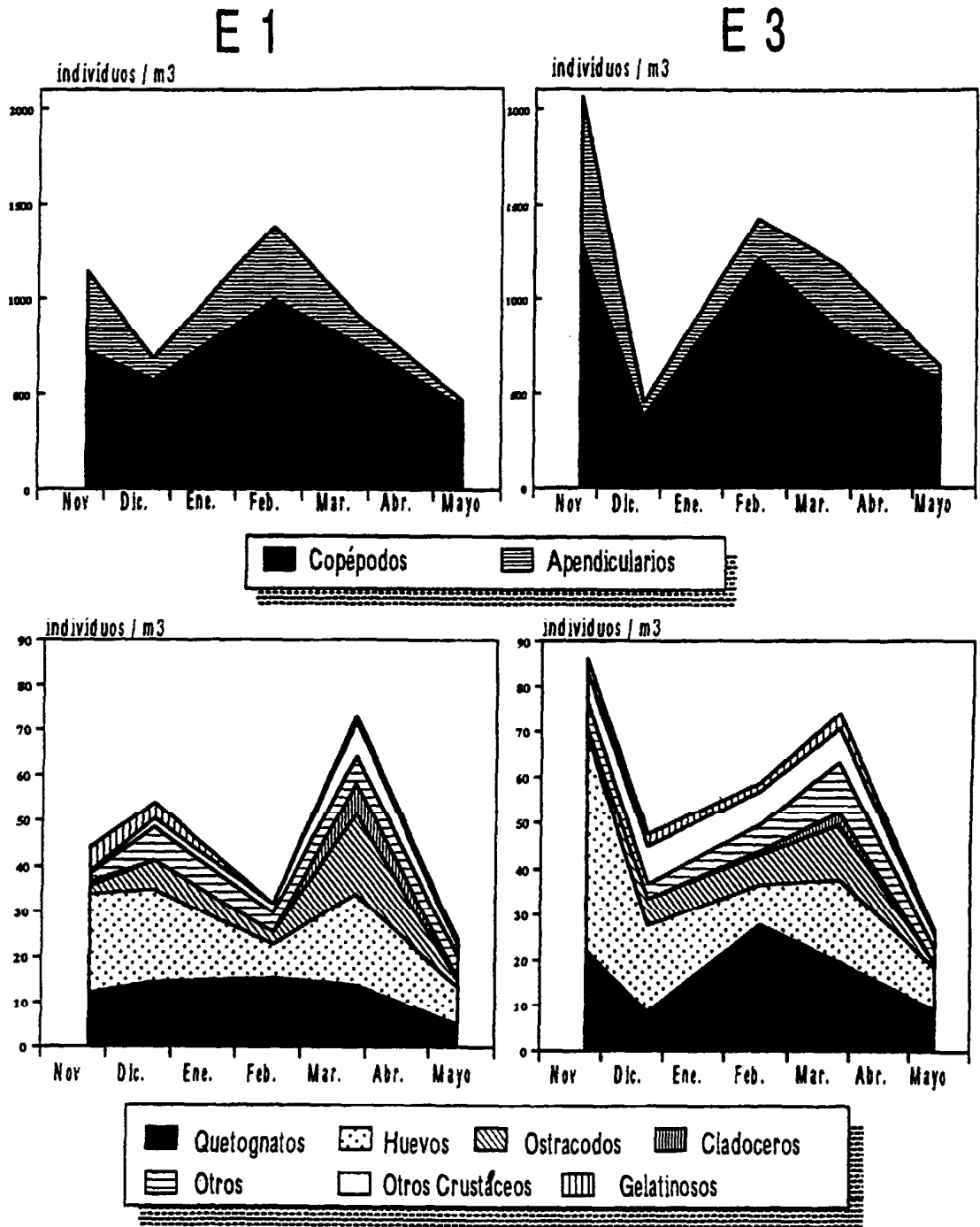


Fig. 4.- Densidad de organismos dentro de los distintos grupos considerados (copépodos y apendicularios se ha separado del resto por su mayor abundancia).

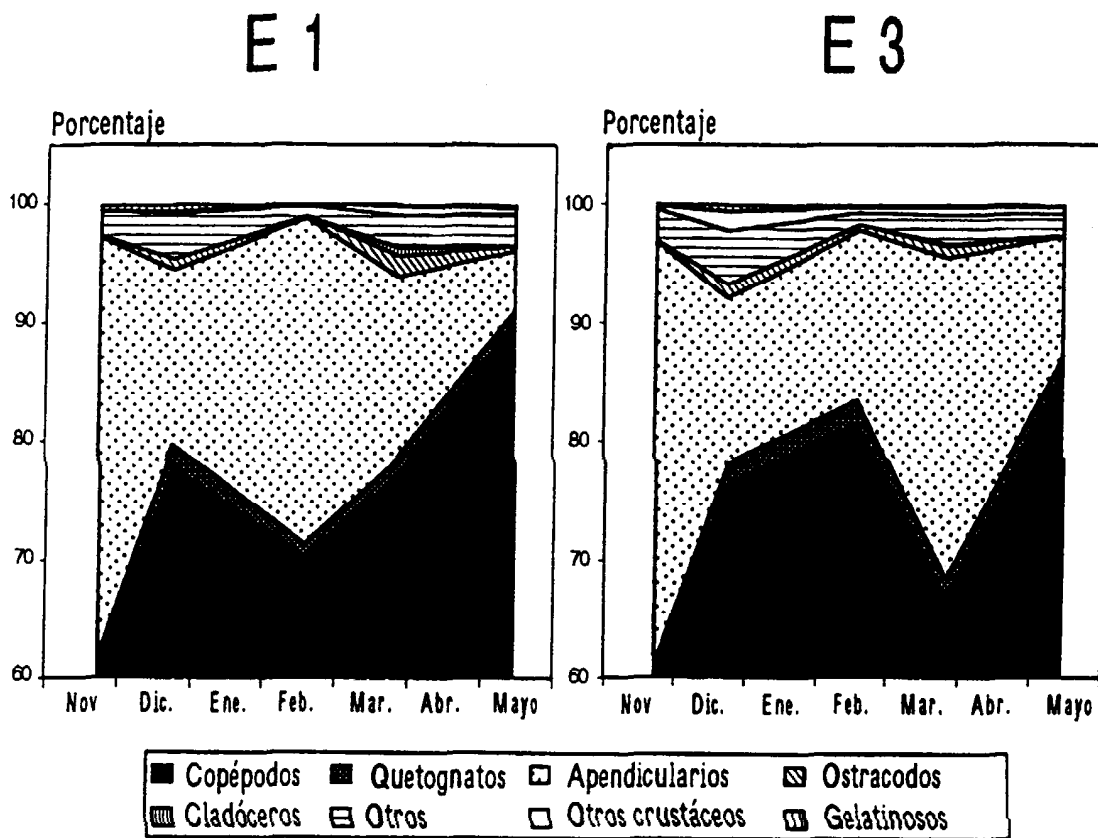


Fig. 5.- Porcentaje de los principales grupos del mesozooplancton estudiados.