

## CRUSTÁCEOS INTERSTICIALES ASOCIADOS A PRADERAS DE *CYMODOCEA NODOSA* EN CANARIAS; VARIACIÓN TEMPORAL Y DISTRIBUCIÓN VERTICAL

M. C. Brito y J. Núñez

Departamento de Biología Animal (Zoología), Universidad de La Laguna,  
38206 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias

### ABSTRACT

A study of the interstitial crustaceans populations associated to meadows of *Cymodocea nodosa* in a station of SE of Tenerife is presented. Samples were taken monthly during a year. The temporal variation and vertical distribution in the column of sediments was observed. The community of crustaceans was one of the most important, after nematodes and polychaetes. Among the crustaceans, the taxa amphipods, ostracods and tanaids were the dominant. The amphipods showed changes in the density along the year, being more abundant during the winter. The populations density of ostracods showed minor changes, while the tanaids were more irregular along of the year. In relation to the vertical distribution, the crustaceans were the taxon of smaller burrowing capacity in the community, since most of the species inhabit the superficial layer in the bottom. The amphipods were highly mobile in the sediment, being the species with more activity *Ampelisca brevicornis* which it was observed in all levels of the sediment column (0- 30 cm).

**Key words:** Temporal variability, vertical distribution, interstitial fauna, crustaceans, *Cymodocea nodosa*, Canary Islands.

### RESUMEN

Se estudia la variación temporal y distribución vertical en el sedimento de las comunidades de Crustáceos intersticiales asociadas a praderas de *Cymodocea nodosa*, a lo largo de un año en una estación fija del SE de Tenerife. La comunidad de Crustáceos fue una de las más importantes, después de Nematodos y Poliquetos. Entre los Crustáceos, dominaron los grupos de Anfípodos, Ostrácodos y Tanaidáceos. Los Anfípodos presentaron gran variabilidad en la densidad a lo largo del año, siendo más abundantes en invierno que en verano. Los Ostrácodos mantuvieron las poblaciones uniformes, mientras que los Tanaidáceos tuvieron una pauta más irregular. En relación a la distribución vertical, los Crustáceos fueron el taxon con menor capacidad de excavación en la comunidad, ya que la mayoría de las especies habitan la capa más superficial del sedimento. Los Anfípodos fueron los de mayor capacidad de movilidad en la columna de sedimento, siendo la especie más móvil *Ampelisca brevicornis*, que se distribuyó en todos los niveles del sedimento, desde 0 a 30 cm.

**Palabras clave:** Variación temporal, distribución vertical, fauna intersticial, crustáceos, *Cymodocea nodosa*, Canarias.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las comunidades de fauna intersticial están sujetas a importantes variaciones a escala temporal, razón por la cual, el estudio de la estructura de estas comunidades se tiene que desarrollar de forma estacional. Resulta de interés un seguimiento posterior de monitoreo, para la evaluación de los posibles cambios que se produzcan en estas comunidades y asociarlos a otros factores tanto bióticos como abióticos.

En este trabajo se realiza un estudio de la variación temporal y la distribución vertical en el sedimento de los diferentes grupos de Crustáceos intersticiales, asociados a las praderas de *Cymodocea nodosa* en Canarias.

Los factores abióticos relacionados con el tipo de sustrato sedimentario influyen directamente en la distribución temporal y espacial de las especies, estableciéndose una dependencia directa a la hora de considerar el tipo de estrategia alimentaria de los animales (BUCHANAN) [7]. Existe una íntima relación entre las características de un sedimento y las preferencias ecológicas de las especies que lo habitan, esto es particularmente evidente en la fauna intersticial, ya que sus modo de vida, alimentación, locomoción y reproducción se adaptan a estos ambientes sedimentarios (BRITO) [6].

Se han realizado análisis de aquellos factores texturales que más influyen en estas comunidades, como son la granulometría, contenido en materia orgánica, nitrógeno total y porcentaje de carbonatos.

Los estudios sobre la distribución vertical de las poblaciones intersticiales son escasos, sobre todo en ambientes submareales. El tamaño de la columna de sedimento utilizada por diferentes autores para estos estudios es variable y, depende, tanto del diseño realizado como de la localización de la zona de estudio. La profundidad habitual para los estudios de macrofauna en sistemas de muestreo manual oscila entre 7 cm para la infauna de áreas estuáricas (LEVIN) [11] y 40 cm para la infauna en general (BLOOM ET AL) [4], aunque la profundidad más utilizada es de 20 cm (WHITLATCH) [15]. Algunos autores recomiendan utilizar columnas de sedimento de 25 cm, a partir de las cuales se pueden cubrir posibles pérdidas de información (MARTÍN) [12].

En el presente estudio, desarrollado en una estación fija del SE Tenerife (Ensenada de los Abades), la profundidad utilizada fue de 30 cm y la frecuencia en la toma de muestras tuvo carácter mensual, desarrollándose a lo largo del año 1994.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras se recolectaron a mano con escafandra autónoma, entre 13-16 m de profundidad, estableciéndose para el muestreo cuatro puntos fijos. Se utilizaron tubos de PVC de 50 cm de longitud y 4,5 cm de diámetro, que se clavaron hasta 30 cm y proporcionaron 450 cc de sedimento (cores). Cada core se dividió en cuatro partes, de 0-5 cm, de 5-10 cm, de 10-20 cm y de 20-30 cm, que fueron fijadas en formol al 4% durante 48 horas. Las submuestras se tamizaron con una luz de malla de 100  $\mu$ m. Los ejemplares separados fueron conservados en etanol desnaturalizado al 70%.

La frecuencia y dominancia de grupos taxonómicos y especies fueron calculadas en base a los índices de Soyer (1970) de Dominancia general media (D) y de Frecuencia (SARDÁ) [13]; (MARTÍN) [12]. Hemos utilizado para la Frecuencia las siguientes abreviaturas: C = Constantes; A = Accesorias y a = accidentales. Los datos fueron procesados

con el programa PRIMER, aplicando Análisis Multifactoriales para determinar la heterogeneidad de las muestras. Se utilizó como criterio de similitud el índice de Bray-Curtis y como criterio de agrupamiento la media grupal. Los datos de abundancias medias fueron transformados a raíz a la cuarta.

La granulometría del sedimento se obtuvo a partir de muestras de 100 gr, que se secan y pasaron por una escala de tamices siguiendo la escala de Wentworth (BUCHANAN) [7], (BUCHANAN & KAIN) [8]. El porcentaje de materia orgánica se calculó por el método de Walkley y Blanck, adaptado y modificado por Jackson (WALKEY) [15]. La cantidad de carbonatos se obtuvo por el método de Allison y Moodie (ALLISON & MOODIE) [1], y el análisis del nitrógeno se realizó por el método de Kjeldahl.

### 3. RESULTADOS

**Características abióticas de la estación estudiada, Ensenada de los Abades.-** El sedimento de la estación fue de arena fina y media de selección moderada, se manifiesta como arena fina en los primeros 20 cm y como arena media de 20-30 cm de profundidad. El contenido pelítico fue poco importante, inferior al 1% como corresponde a zonas abiertas y con hidrodinamismo. La materia orgánica registró una media de 0,449%, disminuyendo ligeramente con la profundidad. Los carbonatos presentaron valores bastante bajos, con una media de 4,14% y también disminuyeron claramente con la profundidad pasando de un 7,50% en el nivel superficial a 2,4% en los niveles más profundos. El nitrógeno tuvo valores muy bajos, con un 0,032% en superficie que fue disminuyendo en el resto de las profundidades hasta 0,023%.

**Características de la comunidad de crustáceos en la Ensenada de los Abades.-** Los Crustáceos fueron uno de los grupos más importantes en la estructura faunística de la comunidad, representando un 20% del total de la fauna. Sólo los Nematodos con el 34,8% y los Poliquetos con el 29,3% superaron a los Crustáceos en abundancia.

Entre los Crustáceos, los Anfípodos constituyeron el taxon más abundante con el 6,3% del total de la fauna, seguido de Ostrácodos, Tanaidáceos y Copépodos con el 4,9%, 4,8% y 3,3% respectivamente. La abundancia de otros grupos de Crustáceos fue mucho más baja, Isópodos, Cumáceos y Decápodos representaron respectivamente el 0,35%, 0,18% y 0,13% del total de la comunidad.

**Variación temporal y grupos de Crustáceos dominantes en la Comunidad de *Cymodocea nodosa*.-** Los Anfípodos, Ostrácodos, Tanaidáceos y Copépodos fueron dominantes a lo largo del año, mientras que los Isópodos sólo resultaron dominantes en marzo y los Decápodos (fases larvarias) en noviembre. Mientras que los Cumáceos no llegaron a ser dominantes en ningún mes debido a su modo de vida epibentónico (ver Tabla 1).

**Anfípodos.** Los índices más altos de dominancia los alcanzaron en enero y mayo. Sólo dejaron de ser dominantes en junio, siendo el resto del año uno de los grupos dominantes (Tabla 1). Entre todos los Crustáceos, ha resultado el taxon con mayor dominancia a lo largo del año. Las poblaciones de Anfípodos en la comunidad estuvieron representadas por 40 táxones pertenecientes a 20 familias. Gammaridae, Caprellidae y Phoxocephalidae fueron las familias con mayor densidad de ejemplares, mientras que la mayor riqueza específica



correspondió a Caprellidae, seguida con diferencia de Gammaridae, Phoxocephalidae, Corophiidae y Aoridae (Fig. 1 A, B). Durante el año se colectaron 248 ejemplares, de los cuales resultaron dominantes 19 especies, tres de ellas presentaron frecuencia accesoria (A): *Harpinia antennaria*, *Pariambus typicus* y *Urothoe pulchella*, siendo el resto de las especies accidentales (a). La especie más abundante y frecuente fue *H. antennaria*, que se presentó en 23 de las 48 muestras, registrando el índice más alto de dominancia de los Anfípodos. Otras especies de importancia fueron *Urothoe pulchella*, *Amphelisca brevicornis*, *Amphithoe* sp y *Phtisica marina*. Las poblaciones de Anfípodos presentaron una pauta caracterizada por su irregularidad con respecto a la densidad de ejemplares a lo largo del periodo estudiado, con dos máximos en enero y septiembre. Los valores más bajos se dieron en junio y agosto (Fig. 2).

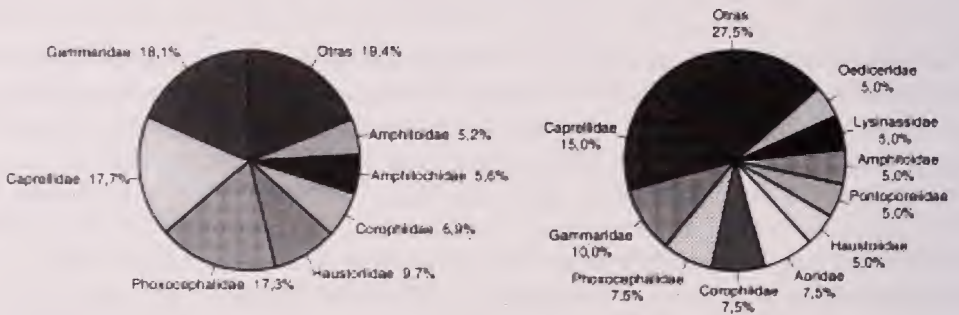


Figura 1.- A: Porcentaje de ejemplares para cada familia de Anfípodos en la comunidad de los Abades. B: Porcentaje de especies por cada familia de Anfípodos en la comunidad de los Abades.

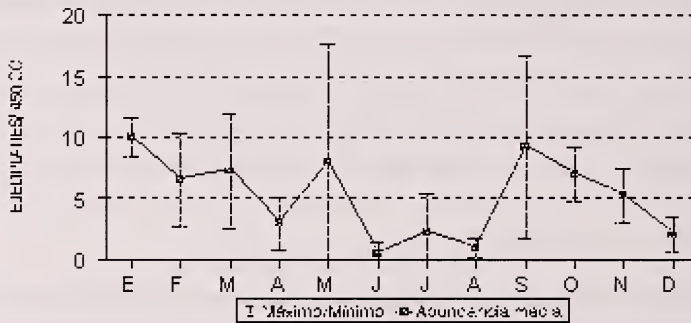


Figura 2.- Variación temporal a lo largo de un año del número de ejemplares de Anfípodos en los Abades.

**Ostrácodos.** Los índices de dominancia más altos se obtuvieron en mayo y junio, siendo dominantes a lo largo de todos los meses del año (Tabla 1). Este grupo fue el segundo taxon de mayor dominancia entre los Crustáceos. Se colectaron 195 ejemplares, pertenecientes a 8 familias (Fig. 3 A, B). Myodocopidae, Leptocytheridae y Cytheruridae fueron las familias con mayor dominancia, que junto con los ejemplares en fases larvarias y juveniles acumularon el 80% de la dominancia. Myodocopidae fue la que presentó el mayor número de ejemplares, mientras que Cytheruridae y Leptocytheridae fueron las que presentaron una mayor riqueza específica (Fig. 3, 4). Durante el año fueron dominantes 14 táxones (D), de

éstos sólo uno fue accesorio (A) y el resto accidentales (a). El mayor índice de dominancia correspondió a *Cypridina sp.*, que además resultó ser la única especie accesorio (A), ya que se encontró en 17 de las 48 muestras. El grupo de ejemplares en estado larvario alcanzaron, después de *Cypridina sp.*, los valores más altos de dominancia en los meses de mayo y junio, seguido de las especies *Leptocythere sp.* y *Semicytherura simplex*. Las poblaciones de Ostrácodos presentaron una pauta caracterizada por dos máximos de densidad en junio y julio y con valores mínimos en febrero y octubre (Fig. 4).

**Tanaidáceos.** Los índices más altos de dominancia los alcanzaron en enero, junio y noviembre. Las poblaciones de Tanaidáceos han estado presentes a lo largo de todo el periodo estudiado, siendo dominantes en todos los meses del año (Tabla 1). La mayoría de los ejemplares colectados pertenecen a la especie *Apseudes latreilli*, ya que de 189 ejemplares colectados 158 corresponden a ella. Entre las poblaciones de Tanaidáceos, *A. latreilli* tuvo una frecuencia constante (C) y un índice muy alto de dominancia (D). Los otros dos taxones colectados fueron *Apseudes sp.* y *Heterotanais sp.*, considerados como accidentales (a) y sólo acumulan entre los dos el 16% de dominancia (Fig. 5). La familia Apseudidae fue la mejor representada, con dos especies, contabilizándose 183 ejemplares, que incluyen casi la totalidad de los ejemplares localizados en la estación a lo largo del año. Sus poblaciones mostraron una pauta de densidad irregular a lo largo del año, alcanzándose las densidades mínimas en abril, agosto y septiembre (Fig. 6).

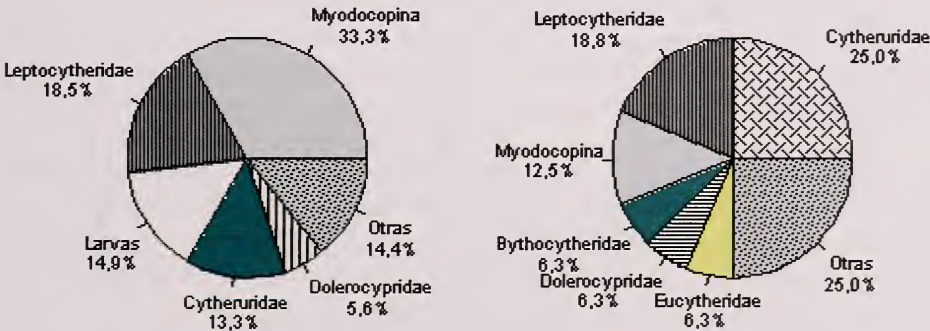


Figura 3.- A: Porcentaje de ejemplares para cada familia de Ostrácodos en la comunidad de los Abades; B: Porcentaje de especies por cada familia de Ostrácodos en la comunidad de los Abades.

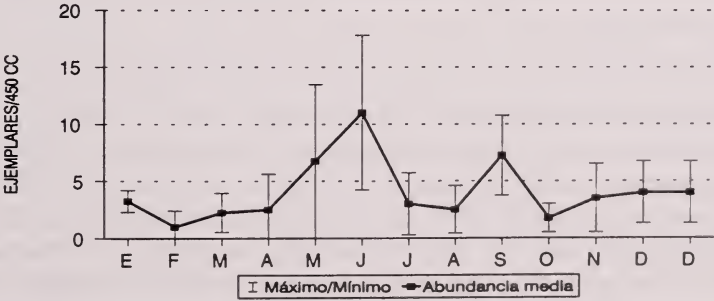


Figura 4.- Variación temporal a lo largo de un año del número de ejemplares de Ostrácodos en los Abades.

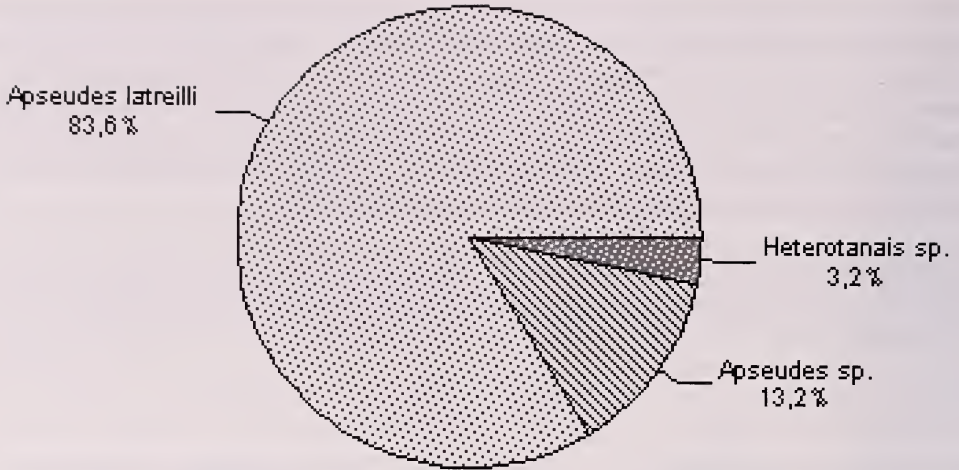


Figura 5.- Porcentaje de ejemplares por especie de Tanaidáceos en la comunidad de los Abades.

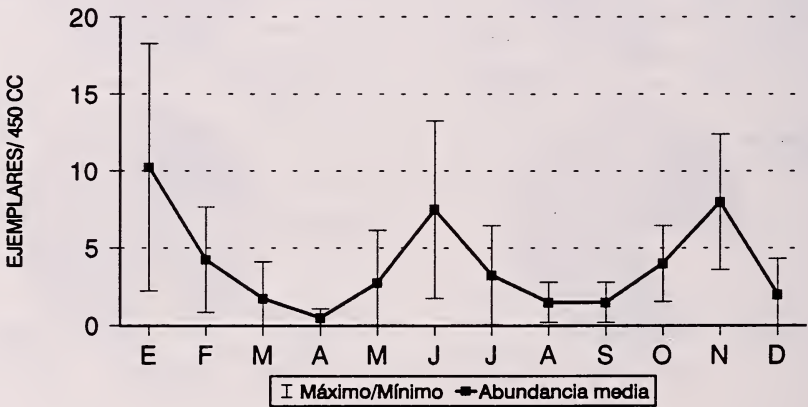


Figura 6.- Variación temporal a lo largo de un año del número de ejemplares de Tanaidáceos en los Abades.

**Copépodos.** Los índices más altos de dominancia los alcanzaron en septiembre y agosto. Dejaron de ser dominantes en los meses de marzo, abril, julio y diciembre (Tabla 1). Se colectaron 131 ejemplares que se clasificaron en tres órdenes, Harpacticoida, Cyclopoida y Calanoida. La mayoría de los ejemplares pertenecen al orden Harpacticoida con 129 individuos que se reparten en tres especies. La especie *Harpacticus sp.* fue la que presentó el índice de mayor dominancia en la estación, siendo la única especie de este grupo considerada como accesoria (A), ya que se encontró en 14 de las 48 muestras. También resultaron dominantes *Laophonte sp.* y *Porcellidium sp.*, que se consideran accidentales (a). Las poblaciones de Copépodos mostraron una pauta de densidad característica, con una mayor abundancia durante el verano, disminuyendo drásticamente durante el invierno. Los valores máximos de densidad se registraron entre agosto y noviembre, localizándose el máximo en septiembre. Los valores mínimos se obtuvieron de enero a julio y en diciembre (Fig. 7).



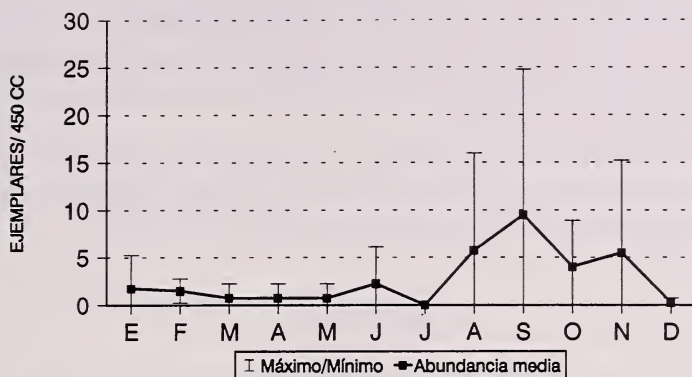


Figura 7.- Variación temporal a lo largo de un año del número de ejemplares de Copépodos en los Abades.

**Grupos taxonómicos no dominantes en la comunidad.-** Los grupos de Crustáceos no dominantes en la comunidad fueron Isópodos, Cumáceos y Decápodos. Se identificaron 3 familias de Isópodos (*Anthuridae*, *Sphaeromatidae* y *Janiridae*), siendo las especies de esta última familia las más abundantes y resultando menos frecuentes *Anthura gracilis* y *Cymodoce truncata*. Los Cumáceos no fueron abundantes en la comunidad donde sólo se colectaron 7 ejemplares, en los meses de abril, mayo y junio, determinándose dos especies: *Iphinoe canariensis* y *Pseudocuma longicornis* (CORBERA ET AL.) [9]. Los Decápodos sólo estuvieron representados por ejemplares en estado larvario de la familia Paguridae, algunos de ellos en estado Megalopartadium.

**Distribución vertical.-** La mayoría de las poblaciones de Crustáceos muestran una pauta general de distribución vertical caracterizada por una mayor abundancia en la capa superficial del sedimento, entre 0 y 5 cm de profundidad, disminuyendo o desapareciendo el número de ejemplares en los niveles inferiores. Han sido los grupos de Crustáceos los que han tenido a lo largo del año una menor capacidad de profundización, lo que indica que constituyen un grupo muy sensible a la falta de oxígeno; este hecho ya había sido observado para los Copépodos Harpacticoides (HIGGINS Y THIEL) [10].

El grupo con mayor capacidad de profundización en el sedimento fue el de los Anfípodos, que durante los meses de febrero, marzo y abril tuvieron algunas especies que penetraron por debajo de los 5 cm de profundidad. A lo largo del año, el 7% de los ejemplares se encontraron en los niveles inferiores del sedimento, correspondiendo al segundo nivel el 3%. La especie con mayor capacidad excavadora fue *Ampelisca brevicornis*, que se distribuyó en todos los niveles llegando hasta el más profundo, entre 20 y 30 cm; mientras que *Ampilochus neapolitanus* y *Urothoe pulchella* sólo penetraron en la capa entre 5 y 10 cm. Los Caprélidos suelen encontrarse siempre en el nivel más superficial, aunque en el mes de marzo y abril algún ejemplar de *Pariambus typicus* y *Phtisica marina* se localizaron en la capa entre 5 y 10 cm de profundidad. En marzo se obtuvieron los mayores porcentajes de ejemplares en los niveles profundos del sustrato (30%). Si comparamos los porcentajes de densidad de ejemplares obtenidos para las capas profundas en invierno y en verano, los porcentajes resultaron bastante más elevados en invierno, pues el 12% de los ejemplares se distribuyeron entre 5 y 30 cm, mientras que en verano sólo se alcanzó el 1%.

Los Tanaidáceos habitan en la capa superficial del sedimento y sólo esporádicamente algún ejemplar de *A. latreilli* ha penetrado en las capas profundas del sedimento. Los Cumáceos, también se han encontrado siempre ocupando la capa más superficial del sedimento, entre 0-5 cm de profundidad, aunque en el mes de abril se registró la especie *Iphinoë canariensis* en la capa entre 5 y 10 cm.

Ostrácodos y Copépodos se encontraron en su mayoría en el nivel de 0-5 cm de profundidad, aunque en el mes de febrero se registraron algunos ejemplares del Copépodo *Harparticus sp.* penetrando en la capa más profunda entre 20 y 30 cm.

#### 4. DISCUSIÓN

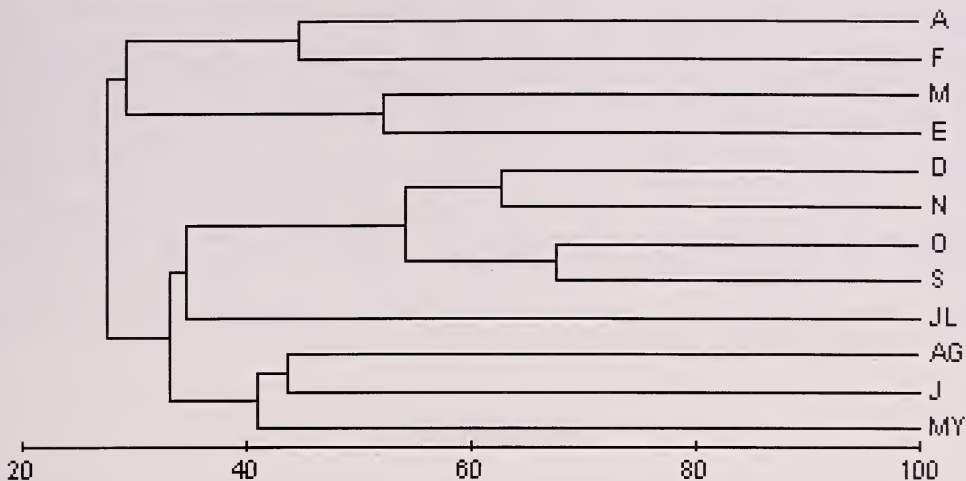
Las poblaciones de Crustáceos han representado un componente fundamental en la estructura de la comunidad de *C. nodosa*, incluyendo un 20% del total de la fauna. Los grupos dominantes en la estación Nemátodos, Poliquetos y Crustáceos también han resultado dominantes en otros estudios de variación temporal de comunidades meiofaunales de la Bahía de "Els Alfacs", en el Mediterraneo (MARTÍN) [12]. Sin embargo, en estudios de sedimentos procedentes de arenas de *Amphioxus* en la ría de Ferrol, en el Atlántico, los grupos dominantes han sido Poliquetos, Nematodos y Moluscos, no resultaron dominantes los Crustáceos (BESTEIRO, URGORRI Y PARAPAR) [3].

La variación temporal de Anfípodos y Tanaidáceos muestran una pauta irregular, siendo las poblaciones de Anfípodos más altas en invierno que en verano, mientras que las poblaciones de Tanaidáceos fueron más altas durante el verano. Los Copépodos y Ostrácodos fueron más abundantes durante el verano, siendo este aumento bastante notable en el segundo grupo cuyos responsables fueron ejemplares en fases larvarias.

Mediante análisis multivariantes (Cluster, MDS) se han podido diferenciar dos periodo estacionales en relación con la estructura de la comunidad de Crustáceos: un periodo de invierno, de enero a abril, y otro de verano, de mayo a diciembre. El mes de mayo aparece un poco separado del resto de las muestras de los meses de verano debido al aumento de Ostrácodos que se produjo durante este mes, que ocasionó una variación en la estructura de la comunidad (Figs. 8, 9).

Los grupos taxonómicos con mayor capacidad de profundización en el sedimento fueron: Oligoquetos, Poliquetos y Nematodos, siendo los de menor capacidad de profundización los grupos de Crustáceos. Se observa una clara diferenciación a lo largo de la columna de sedimento, encontrándose la mayoría de la fauna en los cinco primeros centímetros del sedimento, aunque hay que destacar la presencia de fauna hasta los 30 cm de profundidad. Este dato contrasta con los obtenidos por otros autores, como ARLT [2] que encuentra casi toda la fauna en los dos centímetros superficiales y ésta desaparece a los 10 cm de profundidad. BOVÉE Y SOYER [5] mencionan la desaparición de la fauna a partir de los cinco primeros centímetros, a excepción de Nematodos y Poliquetos. BESTEIRO ET AL [3] y MARTÍN [12] sólo encuentra fauna en los 15 primeros centímetros, tanto en las estaciones de fango como en las de arena. La presencia de fauna hasta los 30 cm de profundidad en la estación de los Abades indica que existe un buen drenaje del sedimento, que permite una buena oxigenación a lo largo de la columna de sedimento.





**Figura 8.-** Dendrograma de Análisis de Agrupamiento de Crustáceos en la comunidad de *Cymodocea nodosa* de la Ensenada de los Abades.



**Figura 9.-** Ordenación MDS de Crustáceos en la comunidad de *Cymodocea nodosa* de la Ensenada de los Abades.

Los Crustáceos han constituido un grupo que la mayor parte del año registraron porcentajes próximos al 100% en el nivel superficial del sedimento. La mayor densidad de meiofauna en las capas profundas del sedimento se produjo en los meses de invierno (febrero, marzo y abril), ocupando en verano las capas más superficiales del sedimento. Esto podría ser debido bien a la disminución de la temperatura del agua o bien al aumento del hidrodinamismo durante este periodo.

GRUPOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Amphipoda	15.63 D	8.39 D	7.34 D	3.68 D	14.95 D	0.55	4.84 D	1.05 D	6.98 D	7.25 D	5.59 D	3.04 D	6.22 D
Ostracoda	5.08 D	1.29 D	2.28 D	3.07 D	12.62 D	12.15 D	6.45 D	2.62 D	5.47 D	1.81 D	3.72 D	6.08 D	4.89 D
Tanaidacea	16.02 D	5.48 D	1.77 D	0.61	5.14 D	8.29 D	6.99 D	1.57 D	1.13 D	4.15 D	8.51 D	3.04 D	4.74 D
Copepoda	2.73 D	1.94 D	0.76	0.92	1.40 D	2.49 D	0.00	6.04 D	7.17 D	4.15 D	5.85 D	0.38	3.29 D
Isopoda	0.00	0.97	1.52	0.00	0.47	0.55	0.54	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
Cumacea	0.00	0.00	0.00	0.61	0.93	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
Decapoda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	0.00	0.13

**Tabla 1.-** Índices de dominancia de los grupos de Crustáceos presentes a lo largo del año en la estación de los Abades. D = grupos dominantes (Soyer, 1970).

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ALLISON, L.E. & C.D. MOODIE. 1965. *Methods of Soil Analysis*. Part.2. American Society of Agronom: 1389-1392.
- [2] ARLT, G. 1973. Vertical and horizontal microdistribution of the meiofauna in the Greifswalder Bodden. *Oikos, suppl.* 15: 105-111.
- [3] BESTEIRO, C., V. URGORRI & PARAPAR, J., 1990. Estratificación vertical y variación temporal de la fauna mesopsammica de arenas de *Amphioxus* en la ría de Ferrol (Galicia). *Thalassas*, 1990, 8, pág. 107-115.
- [4] BLOOM, S.A., J.L. SIMON & V.D. HUNTER. 1972. Animal-sediment relations and community analysis of a Florida estuary. *Mar. Biol.*, 15: 43-56.
- [5] BOVÉE, F. & J. SOYER. 1974. Cycle annuel quantitativ du méiobenthos des vases terri-gènees côtières. Distribution verticale. *Vie Milieu*, 24 (1B): 141-157.
- [6] BRITO, M.C. 1999. Estudio de las comunidades intersticiales del sebadal (*Cymodocea nodosa*) en Canarias, con especial referencia a los Anélidos Poliquetos. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna, 618 pp.
- [7] BUCHANAN, J.B. 1984. Sediment analysis, pp. 41-65 in Holme, N.A. and A.D. McIntyre, eds.: *Methods for the study of marine benthos*. Blackwell, Oxford.
- [8] BUCHANAN, J.B. y KAIN, J.M., 1991. Sediments. In: Buchanan J.B. y Kain J.M. (eds.) *Measurement of the physical and chemical environment*. In: Holme NA, McIntyre AD (eds.) *Methods for the study of marine benthos*. Blackwell Scientific Publications Oxford.: 30-52.
- [9] CORBERA, J. , BRITO M.C. & J. NÚÑEZ. 2002. Interstitial cumaceans from sandy bottoms and *Cymodocea meadows of the Canary Islands*. *Cah. Biol. Mar.*, 43: 63-71.
- [10] HIGGINS R.P. y THIEL, H., 1988. Introduction to the Study of Meiofauna. *Smithsonian Institution Press*, Washington, 488 pp.
- [11] LEVIN, L. 1984. Life-history and dispersal patterns in a dense infaunal polychaete assemblage: community structure and response to disturbance. *Ecology*, 65 (4): 1185-1200.
- [12] MARTÍN, D., 1987. La comunidad de los Anélidos Poliquetos de las concreciones calcáreas del litoral catalán. Caracterización de especies. *P. Dept. Zool. Barcelona*, 13: 45-54.
- [13] SARDÁ, R. 1984. *Contribución al conocimiento de los Anélidos Poliquetos litorales ibéricos. Estudio sobre la fauna de Anélidos Poliquetos de las zonas mediolitoral e*

*infralitoral, en la Región del Estrecho de Gibraltar*. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, 901 pp.

- [14] SOYER, J. 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. III. Les peuplements de Copépodes harpacticoides (Crustacea). *Vie Milieu*, 21 (2B): 337-511.
- [15] WALKEY, A. 1947. A critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soil. *Soil Science*, 63: 251-263.
- [16] WITLATCH, R.B. 1977. Seasonal changes in the community structure of the macrobenthos inhabiting the intertidal sand and mud flats of Barnstable Harbor, Massachusetts. *Biol. Bull.*, 152: 275-294.