

# TIPOS DE COMUNIDADES BENTONICAS DE LA PLAYA DEL PUNTAL (BAHIA DE SANTANDER)

por

I. Lopez-Cotelo      J.M. Viéitez

Departamento de Zoología. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.

y

F. Diaz-Pineda

Departamento de Ecología. Universidad Autónoma. Madrid-34.

## Résumé

Les auteurs décrivent les communautés de Polychètes et de Mollusques des fonds sableux de la plage de Puntal (Santander). Un ensemble de données biologiques et physico-chimiques, obtenues d'après 50 parcelles d'échantillonnage de 35 x 35 cm, sont analysées par un procédé d'ordination hiérarchique (Nicolas et col., 1972 ; Diaz-Pineda et coll., 1979). Plusieurs types de communautés sont mises en évidence, associées à des variations du contenu en matière organique du substrat, de la granulométrie et de leur situation par rapport au niveau des marées.

## 1. Introduccion

Las comunidades animales del bentos litoral de la costa septentrional de la Península Ibérica, han sido estudiadas, desde hace tiempo, por numerosos autores, bajo perspectivas taxonómicas o zoológica-descriptiva, lo que ha contribuido a su conocimiento biológico y al interés de muchos estudiantes por el tipo de ecosistema en que se asientan. Particularmente, la fauna de sedimentos blandos de la Bahía de Santander, donde se desarrolla este trabajo, ha sido estudiada desde 1909 (Cabrera y Díaz, 1909; Cendrero, 1910; Rioja, 1917, 1918; Rodriguez y Fernández Crehuet, 1945) hasta recientemente (Kardas, 1967; Fernández Pato, Cardenas y Pereda, 1979). Ultimamente se encuentran trabajos de descripción de comunidades de las costas noroccidentales españolas (Cadée, 1968; Viéitez, 1976, 1979; Anadón, 1977; Mora, 1980), que podemos considerar antecedentes del presente trabajo.

En este artículo se contemplan, principalmente, las taxocenosis de poliquetos y moluscos de fondos blandos de la Playa del Puntal (Santander). Se pretende tipificar y caracterizar ecológicamente tales comunidades mediante análisis numérico multivariante. Estudios semejantes han sido descritos por Guille y Ponge (1975), Reynolds (1973, 1976) y Kiorboe (1979) desde la perspectiva de investigación pura

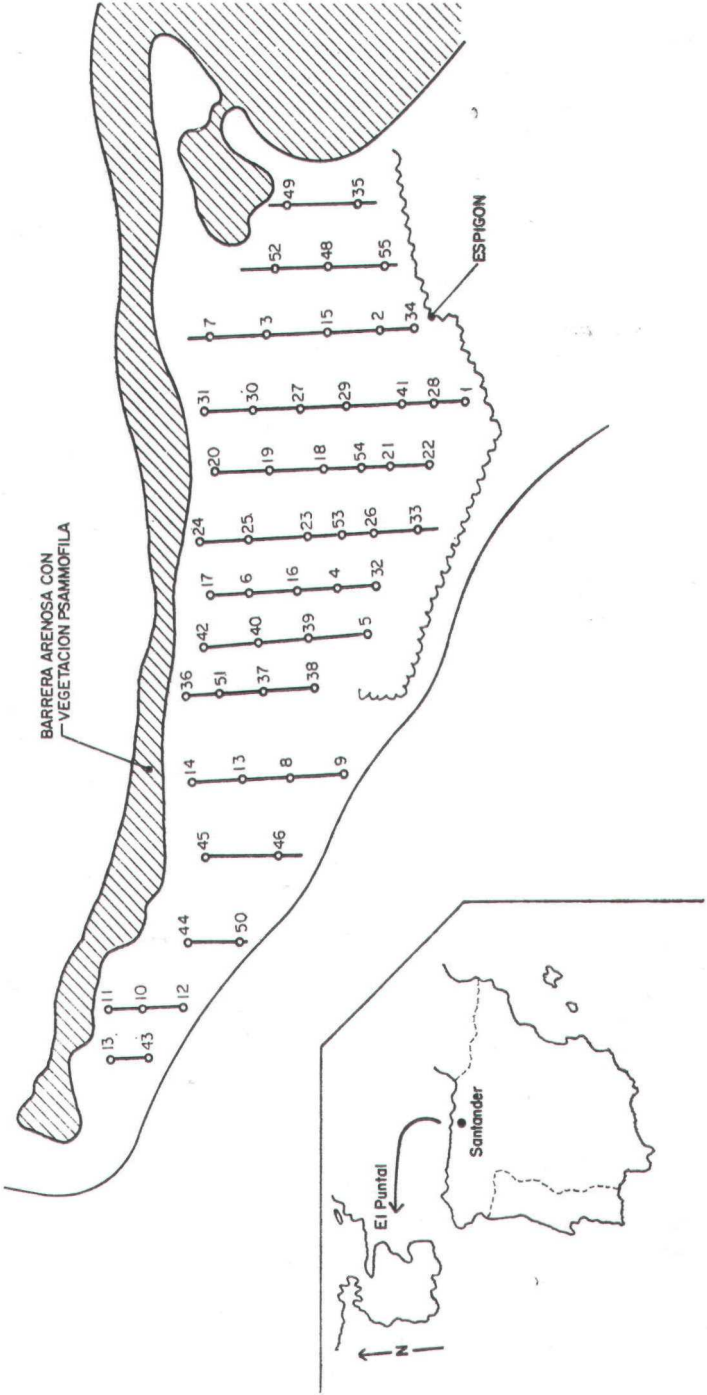


FIG. 1  
Playa del Puntal. Localización de las parcelas de muestreo.

o por Jeffers (1978) refiriéndose a la investigación del impacto ambiental de la construcción de una presa.

## 2. Material y métodos

### A. Zona de estudio

La Playa del Puntal se encuentra en el extremo NE de la Bahía de Santander (Long. 3°45'W; Lat. 43°27'N) y tiene una superficie arenosa de unas 77 Ha, con orientación sur hacia el interior de la bahía (Fig. 1). Se localiza en la margen derecha de la desembocadura del río Cubas y está delimitada en su parte S-SE por un espigón de rocas que queda cubierto totalmente con marea alta y discurre paralelo a la línea de bajamar, hasta el centro de la playa. El límite septentrional de la playa está formado por una barrera arenosa poblada por vegetación psammófila. La playa tiene una leve pendiente de dirección Norte-Sur que es más acusada hacia la zona occidental.

Puede considerarse la zona como poco marisquera, encontrándose con relativa frecuencia berberechos *Cerastoderma edule* y *Scrobicularia plana*, así como los poliquetos *Nereis diversicolor* y *Arenicola marina*, fácilmente reconocible por sus características defecaciones en la arena.

### B. Muestreo

Con idea de recoger la máxima variabilidad ambiental, asociada al gradiente definido por la altura de marea, distribución aparente de materia orgánica y granulometría del sustrato, la estrategia de muestreo consistió en localizar parcelas regularmente a lo largo de varias transecciones perpendiculares a la línea de bajamar. Las parcelas fueron observadas en cuatro campañas durante el año 1978, coincidentes con las estaciones climáticas. Todas ellas se localizaron en el piso intermareal. Las observaciones se hicieron coincidiendo con épocas de mareas vivas.

Cada parcela se delimitó tomándose una superficie cuadrada de 35 cm de lado, cavándose en ella hasta 30 cm de profundidad. El contenido en este volumen fue tamizado por 2 mm de luz de malla. Los especímenes recolectados se fijaron en formol neutro al 10 por ciento y una vez determinados se anotaron datos de presencia-ausencia para cada parcela.

El número total de parcelas realizadas fue de 55, distribuidas en 12 transecciones, y el número de especies encontradas 52. En el tratamiento de la información fueron desechadas cinco parcelas en que no se observó presencia de ninguna especie. En la tabla I se indican las especies encontradas y abreviaturas utilizadas en las representaciones gráficas.

En cada parcela se lomaron muestras del sustrato, en las que se midieron las variables abióticas siguientes : materia orgánica, granulometría (caracterizando el sustrato por los valores de la mediana,  $Q_{50}$ , del tamaño de los granos y el coeficiente de selección,  $S_0$  (Amoureux, 1966) y altura de marea de la parcela de muestreo.

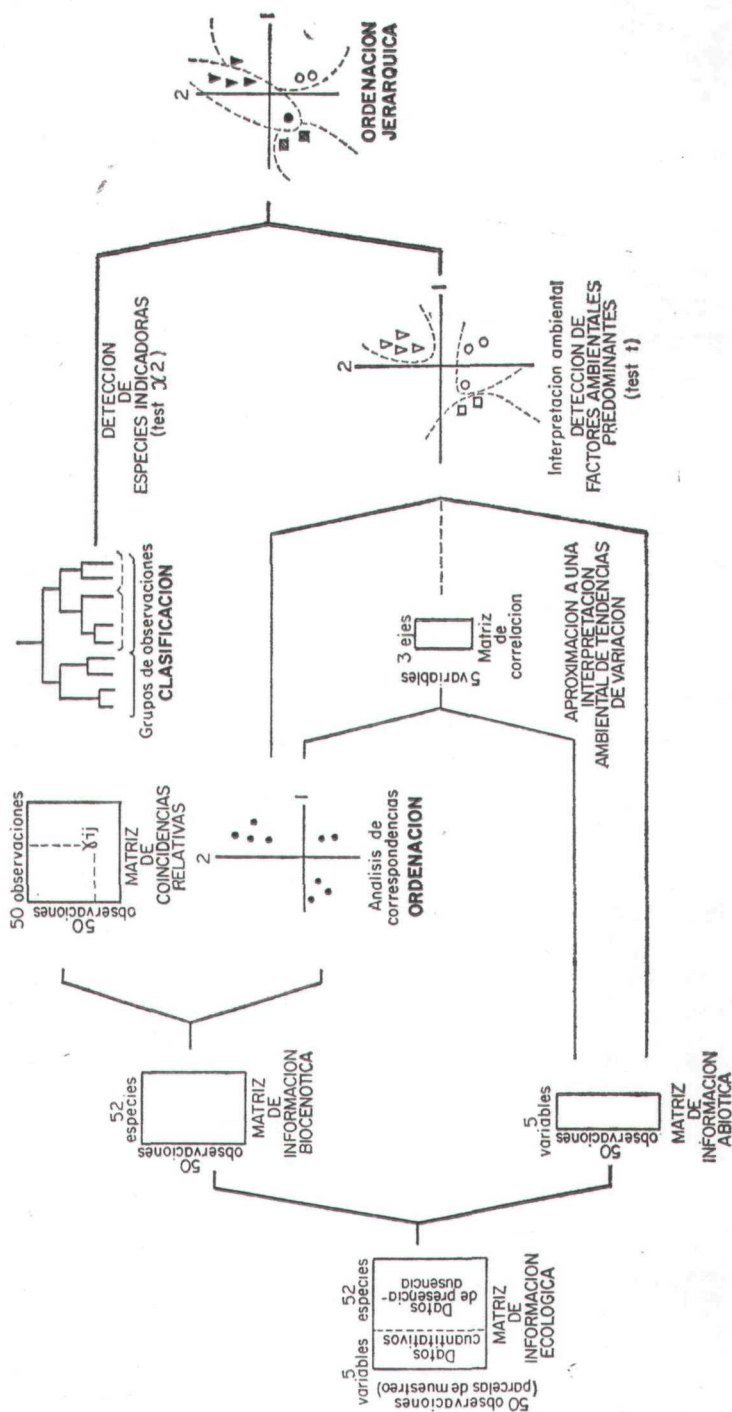


FIG. 2

Organigrama seguido para la tipificación ecológica. La ordenación jerárquica expresa sintéticamente los tipos de comunidades, la distribución de especies características, indicadoras y factores ambientales predominantes.

### C. Tratamiento de la información

En la figura 2 se presenta el organigrama seguido para el tratamiento de la información ecológica. La matriz inicial de datos consta de 50 observaciones y 57 variables (52 especies y 5 variables fisico-químicas).

El conjunto de datos biológicos consiste en una matriz de 50 x 52 que se sometió a un proceso de ordenación jerárquica (Nicolás, Martín y Oliver, 1972; Díaz-Pineda, González-Bernáldez y Nicolás, 1979). La información abiótica (matriz de 50 x 5) no se ha procesado mediante análisis multivariante, reservándose para una interpretación ambiental de los resultados de la ordenación (Van Groenewoud, 1965).

La matriz de datos biológicos se sometió al tratamiento siguiente :

- ordenación de especies y parcelas mediante análisis de correspondencias (Benzecri, 1973; Cordier, 1965);
- elaboración de una matriz de coincidencias relativas entre parcelas (Díaz-Pineda, 1975) y obtención de un fenograma de clasificación aglomerativa (Rohlf, 1963; Sokal, 1961; Sokal and Sneath, 1973);
- identificación de los grupos del fenograma de clasificación en los planos definidos por los principales ejes del análisis de correspondencias (Nicolás, Martín y Oliver, 1972; Díaz-Pineda, González-Bernáldez y Nicolás, 1979).

El primer apartado proporciona información sobre las principales tendencias de variación biocenótica de la zona estudiada. El segundo permite obtener grupos de parcelas basadas en las similitudes de su composición faunística. La integración de ambos cálculos permite tipificar la biocenosis del área de estudio, conocer especies características de los diferentes grupos cenológicos, factores ambientales (fisico-químicos) predominantes y especies indicadoras de grupos ecológicos.

El conjunto de datos abióticos se utilizó con las finalidades siguientes :

- búsqueda de correlaciones entre los principales ejes de la ordenación de los datos biológicos y los abióticos (Van Groenewoud, 1965);
- representación de diferentes intervalos de las variables abióticas sobre el plano de ordenación.

El primero de estos apartados permite obtener una aproximación a la interpretación ambiental de las tendencias de variación contenidas en aquellos ejes, mientras que el segundo matiza gráficamente la variabilidad ambiental asociada a los tipos de biocenosis detectados. Las variables fisico-químicas de distribución discriminante en los grupos se detectaron mediante test *t* de Student.

## 3. Resultados

### A. Ordenación de la comunidades faunísticas

La principal tendencia de variación de la zona estudiada, recogida por el primer eje del análisis de correspondencias (10 por ciento de

TABLA I

Relación de especies encontradas en las parcelas de muestreo y nombres abreviados empleados en las representaciones gráficas.

POLYCHAETA		
<i>Arenicola marina</i> L.	A. marina	
<i>Orbinia foetida atlantica</i> (Fauvel)	O. foetida	
<i>Orbinia foetida tipica</i> (Fauvel)	O. foetida	
<i>Scoloplos armiger</i> (O.F. Muller)	S. armiger	
<i>Capitella capitata</i> (Fabricius)	C. capit.	
<i>Capitomastus minimus</i> (Langerhans)	C. min	
<i>Notomastus latericeus</i> Sars	N. lateris	
<i>Melinna palmata</i> Grube	M. palm	
<i>Scolecopsis squamata</i> (Müller)	S. squamata	
<i>Pseudomalacoceros cantabra</i> (Rioja)	P. cantab	
<i>Polydora pulchra</i> Carazzi	P. Pulch	
<i>Malacoceros tetraceros</i> (Schamarda)	M. tetraceros	
<i>Pygospio elegans</i> (Claparède)	P. elegans	
<i>Polydora ciliata</i> (Johnston)	P. cil	
<i>Euclymene collaris</i> (Claparède)	E. coll	
<i>Euclymene oersledi</i> (Claparède)	El oerst	
<i>Clymenura clypeata</i> (Saint-Joseph)	C. clyp	
<i>Pectinaria koreni</i> (Malmgren)	P. koreni	
<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje	O. fusiform	
Cirratulidae sp.	C. sp.	
<i>Glycera tridactyla</i> Schmarda	G. tridae	
<i>Glycera unicornis</i> (Savigny)	G. unicornis	
<i>Glycera tessellata</i> (Grube)	G. tessel	
<i>Glycera gigantea</i> (Quatrefages)	G. gigant	
Phyllodocidae sp.	P. sp.	
<i>Eteone longa</i> (Fabricius)	E. longa	
<i>Nereis diversicolor</i> O.F. Muller	N. diversicolor	
<i>Nephtys cirrosa</i> Ehlers	N. cirrosa	
<i>Nephtys hombergi</i> Savigny	N. hombergi	
<i>Ophelia bicornis</i> (Savigny)	O. bicornis	
<i>Marphysa belli</i> (Audouin)	M. belli	
<i>Cerastoderma edule</i> (L.)	C. edule	
<i>Scrobicularia plana</i> (Da Costa)	S. plana	
<i>Angulus tenuis</i> (Da Costa)	A. tenuis	MOLLUSCA
<i>Angulus incarnatus</i> (L.)	A. incarnat	
<i>Solen marginatus</i> (Pennant)	S. margin	
<i>Loripes lacteus</i> (L.)	L. lacteus	
<i>Lucinoma borealis</i> (L.)	L. borealis	
<i>Venerupis pullastra</i> (Montagu)	V. pullastra	
<i>Venerupis decussata</i> (L.)	V. decuss	
<i>Donax vittatus</i> (Da Costa)	D. vittat	
<i>Lutraria elliptica</i> (L.)	L. elliptica	
<i>Mya arenaria</i> (L.)	M. aren	
<i>Hinia reticulata</i> (L.)	H. reticul	
<i>Cyclonassa neritea</i> (L.)	C. neritea	
<i>Littorina littorea</i> (L.)	L. litt	
CRUSTACEA		
<i>Carcinus maenas</i> (L.)	C. maenas	
<i>Upogebia pusilla</i> (Petagna)	U. pusill	
<i>Crangon crangon</i> (L.)	C. crang	
<i>Cyathura carinata</i> (Kröyer)	C. carinata	
OTROS		
<i>Phoronis psammophyla</i> Cori	P. psammoph	
<i>Paranais littoralis</i> O.F. Müller	P. littor	
<i>Pomatochistus minutus</i> (Pal.)	P. minutus	

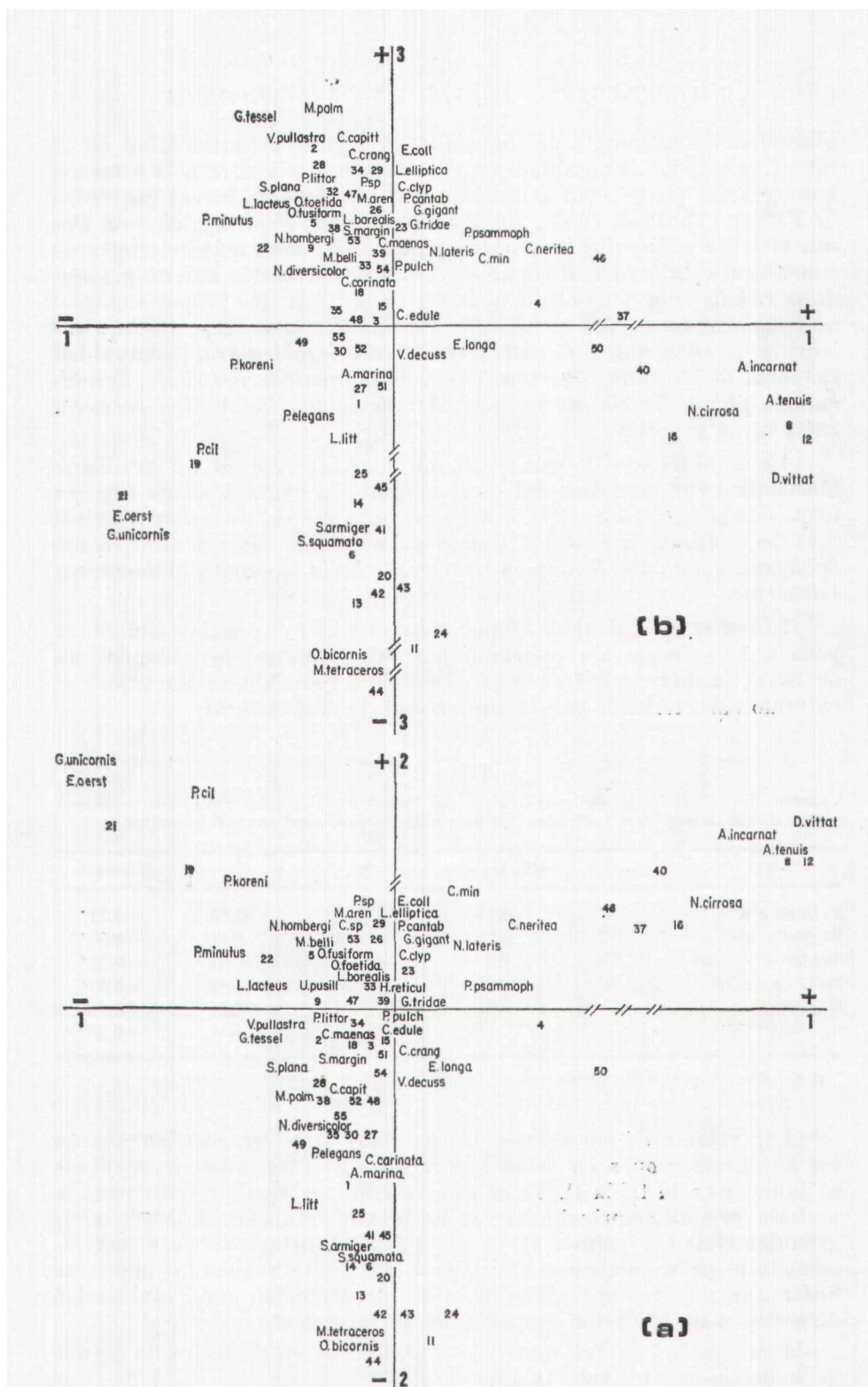


FIG. 3

Análisis de correspondencias de datos faunísticos. Información sobre preseneia-ausencia en las parcelas de muestreo. Proyección de parcelas (números) y especies (nombres abreviados, ver tabla I) en los planos definidos por los ejes principales 1-2 (Fig. 3a) y 1-3 (Fig. 3b).

absorción de la inercia de los datos) refleja una variabilidad en la estructura de las comunidades que va desde localidades más o menos homogéneas que pueden asimilarse a la comunidad boreal lusitánica de *Tellina* (Thorson, 1957), con *Angulus tenuis*, *Nephtys cirrosa*, *Donax vittatus* y *Angulus incarnatus*, hasta localidades más heterogéneas con *Glycera unicornis*, *Euclymene oerstedii*, *Pectinaria koreni*, y *Polydora ciliata* (Fig. 3). Junto a éstas se localiza un grupo ecológico heterogéneo donde puede identificarse un grupo de especies equivalente a la comunidad *Cerastoderma edule-Scrobicularia* (comunidad reducida de *Macoma*, Thorson, 1957), con *Cerastoderma edule*, *Scrobicularia plana*, *Nereis diversicolor*, *Arenicola marina* y *Mya arenaria* entre otras especies.

El segundo eje (9 por ciento de inercia) expresa un gradiente biocenótico característico del nivel mareal. La comunidad de *Glycera* mencionada ocupa el extremo del gradiente propio de zonas de nivel más bajo, frente a especies típicas de niveles medios a altos, como *Scolecopsis squamata*, *Scoloplos armiger*, *Ophelia bicornis* y *Malacoceros tetraceros*.

El tercer eje calculado (8 por ciento de inercia) parece contribuir poco a la información aportada por los primeros, acentuando, no obstante, la diferenciación de la comunidad reducida de *Macoma* y el extremo caracterizado por la comunidad de *Malacoceros*.

TABLA II

Valores del coeficiente de correlación de Pearson calculado para los primeros ejes del análisis y las variables físico-químicas modulas en las muestras.

	Mat. orgánica	Q <sub>50</sub>	S <sub>0</sub>	N. mareal
Primer eje	—0.13	0.33*	—0.22	—0.31*
Segundo eje	0.33*	—0.14	0.18	—0.50**
Tercer eje	0.53**	—0.27	0.04	—0.31*
Mat. orgánica	—	—0.26	0.13	—0.34*
Q <sub>M</sub>			—	—0.48**
S <sub>0</sub>			—	—0.26

\*  $p \leq 0.05$ ; \*\*  $p \leq 0.01$ .

Los valores de correlación encontrados para las coordenadas de las 50 observaciones en estos ejes y las variables abióticas medidas se indican en la tabla II. Tales valores resultan significativos para la materia orgánica (principalmente correlacionada con el tercer eje), granulometría Q<sub>50</sub> (primer eje) y nivel mareal (principalmente correlacionado negativamente con el segundo eje). Estos resultados permiten hacer una primera aproximación a la interpretación ambiental de las direcciones de variación comentadas anteriormente :

- la comunidad de *Tellina* tiende a localizarse en sustratos de granulometría gruesa (valores altos de Q<sub>50</sub>);
- la comunidad detectada de *Glycera* tiende a encontrarse en los niveles mareales bajos con granulometría fina;
- en apariencia, la comunidad reducida de *Macoma* no queda netamente diferenciada en estos gradientes, apareciendo relativamente



discriminada por su composición faunística. Por su posición en los tres primeros ejes, puede asociarse a sustratos con contenidos

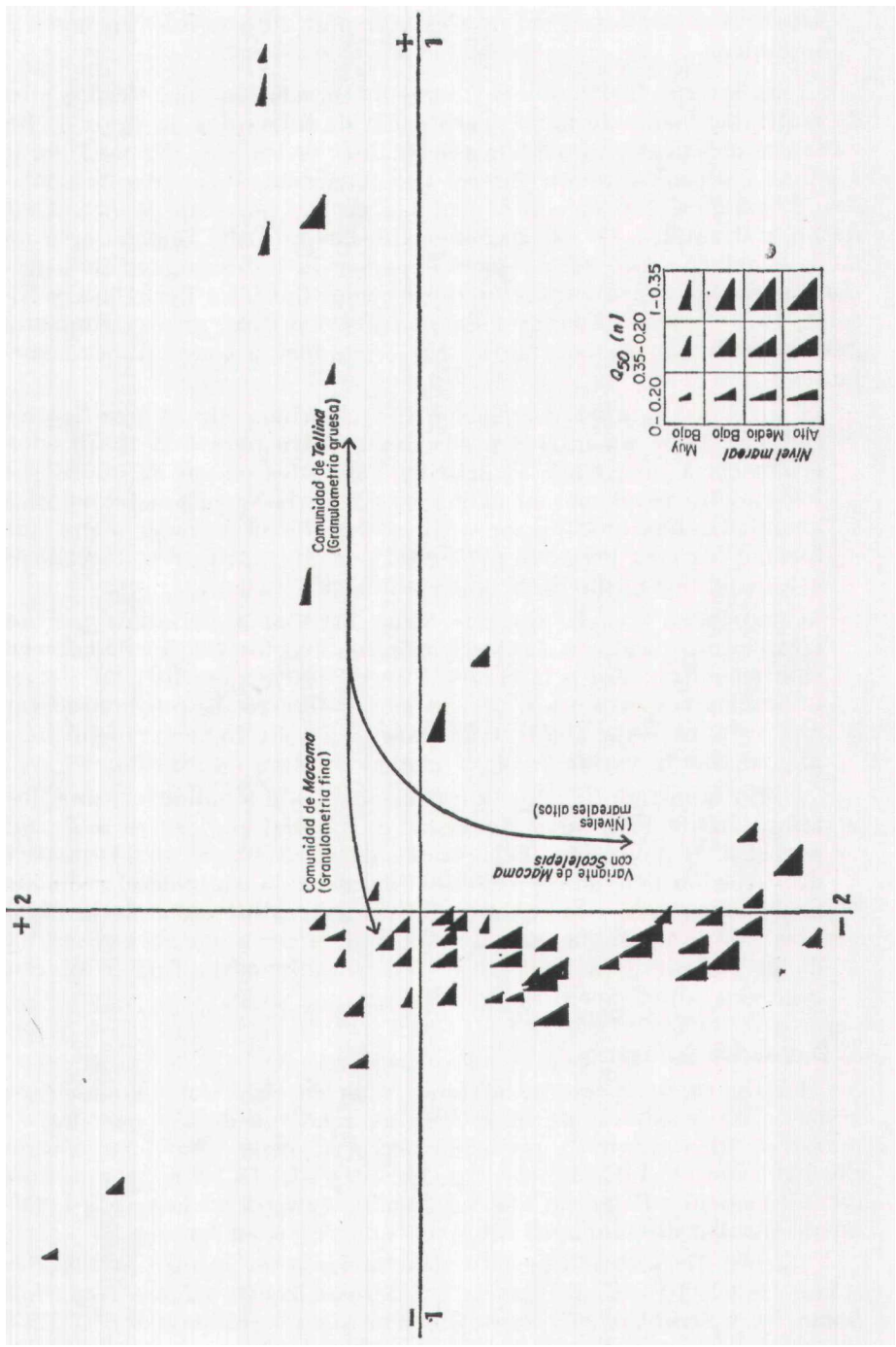


FIG. 4

Interpretación visual de las tendencias de variación biocenóticas. Granulometría del sustrato,  $Q_{50}$  y nivel mareal.

relativamente altos en materia orgánica, granulometría fina y niveles mareales bajos;

- una variante de la comunidad anterior, con *Scolecopsis squamata*, tendería a localizarse en niveles mareales altos pobres en materia orgánica.

Esta interpretación de los valores de correlación encontrados puede matizarse mediante la representación de intervalos de valor de las variables abióticas en los planos definidos por los ejes. En las figuras 4 y 5 se indican, mediante figuras geométricas de diferentes tonalidades y tamaños, las variables medidas en las parcelas de muestreo. Aunque el empleo de correlaciones lineales no debe considerarse un método enteramente válido para expresar la correspondencia biocenosis-variación físico-química (Díaz-Pineda, González Bernáldez y Nicolás, 1979), puede observarse que, en nuestro caso, el procedimiento gráfico contenido en las figuras 4 y 5 conduce a conclusiones semejantes :

- la variable  $Q_{50}$ , cuya correlación con el primer eje es significativa ( $p \leq 0.5$ ), tiene un interés predictivo relativo para una tipificación ecológica, a juzgar por su distribución en los planos definidos por los ejes. El nivel mareal caracteriza bien la variación biocenótica estudiada. Las distribuciones de ambos factores en el plano que forman los ejes primero y segundo permite tipificar la biocenosis estudiada por medio de la síntesis indicada en la figura 4;
- la distribución de la variable  $S_0$  en los planos definidos por los ejes resulta aleatoria, lo que concuerda con los valores de correlación encontrados. En la figura 5 se representa su distribución en intervalos respecto a los ejes primero y tercero. Se puede observar que esta variable abiótica no guarda en efecto, correspondencia alguna con la variabilidad faunística del área de estudio.

En la misma figura se expresa, mediante tonalidades, una distribución de intervalos de valor de la materia orgánica de las parcelas de muestreo. Este factor concuerda con una tendencia de variación marcada y permite diferenciar la comunidad reducida de *Macoma* (con contenidos relativamente altos en materia orgánica), de la de *Tellina* por una parte (con granulometría gruesa) y de la variante con *Scolecopsis* (con granulometría fina y niveles mareales altos) por otra.

## B. Ordenación jerárquica

La figura 6 representa el fenograma de clasificación elaborado a partir de la matriz de coincidencias relativas de las parcelas de muestreo. El conjunto de cincuenta parcelas puede diferenciarse, a un nivel de similitud bajo, en los grupos I y II, de 36 y 14 muestras respectivamente. El grupo I se subdividió, a su vez en Ia y Ib, e igualmente pueden diferenciarse otros dos subgrupos en Ia.

Un test Ji cuadrado permite diferenciar a las siguientes especies como características del grupo I : *Cerastoderma edule*, *Nephtys hombergi* y *Scrobicularia plana*, fuertemente discriminantes ( $P \leq 0.01$ ), y *Pygospio elegans*, *Nereis diversicolor*, *Scolecopsis squamata*, *Scoloplos armiger*, *Owenia fusiformis*, *Arenicola marina* y *Venerupis decussata* con valores más bajos ( $P \leq 0.05$ ).

De la misma forma, el grupo II, que puede asimilarse a la comunidad de *Tellina*, se caracteriza principalmente por *Nephtys cirrosa* ( $P \leq 0.01$ ), así como por *Angulus tenuis*, *Angulus incarnatus*, *Ophelia bicornis* y *Donax vittatus* ( $P \leq 0.05$ )

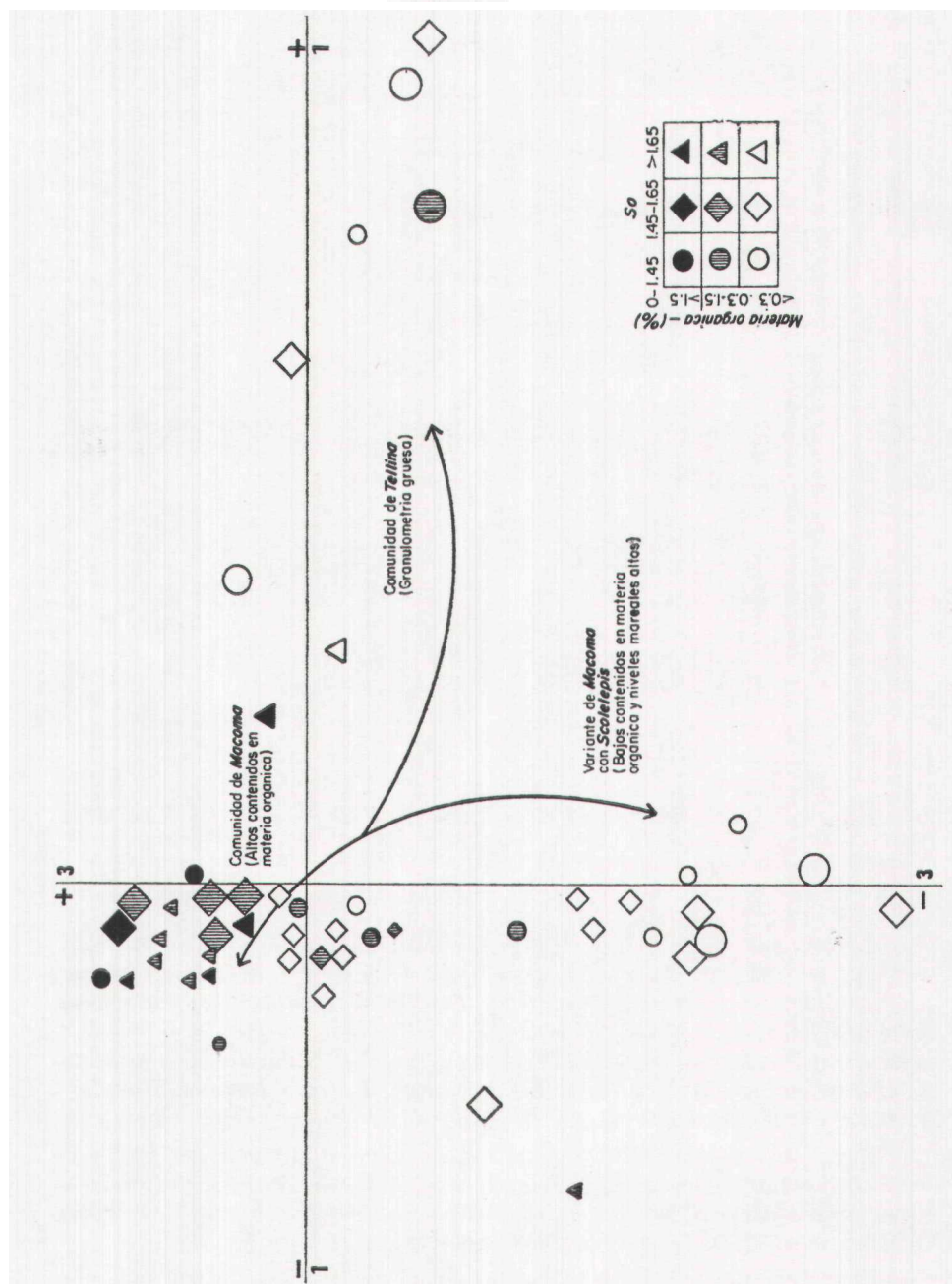


FIG. 5

Interpretación visual de las tendencias de variación biocenóticas. Materia orgánica y coeficiente de selección granulométrica, So. La distribución de los intervalos de esta última variable en el plano que define la variabilidad faunística es aleatoria. El tamaño de los símbolos corresponde a los intervalos de  $Q_3$  en la figura 4.

Las diferencias ambientales (físico-químicas) encontradas para estos dos grupos cenológicos son tenues. Una prueba *t* de Student, aplicada a las variables abióticas medidas en las parcelas, no da valores significativos para ninguna de ellas, si bien se encuentran valores muy próximos a un nivel de  $P \leq 0.05$  para  $Q_{50}$ .

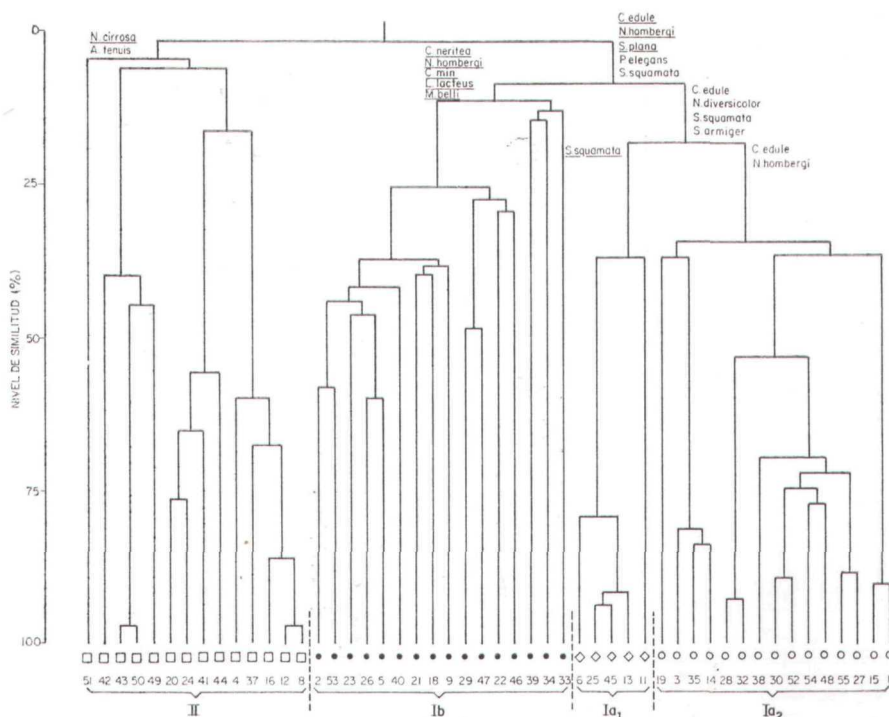


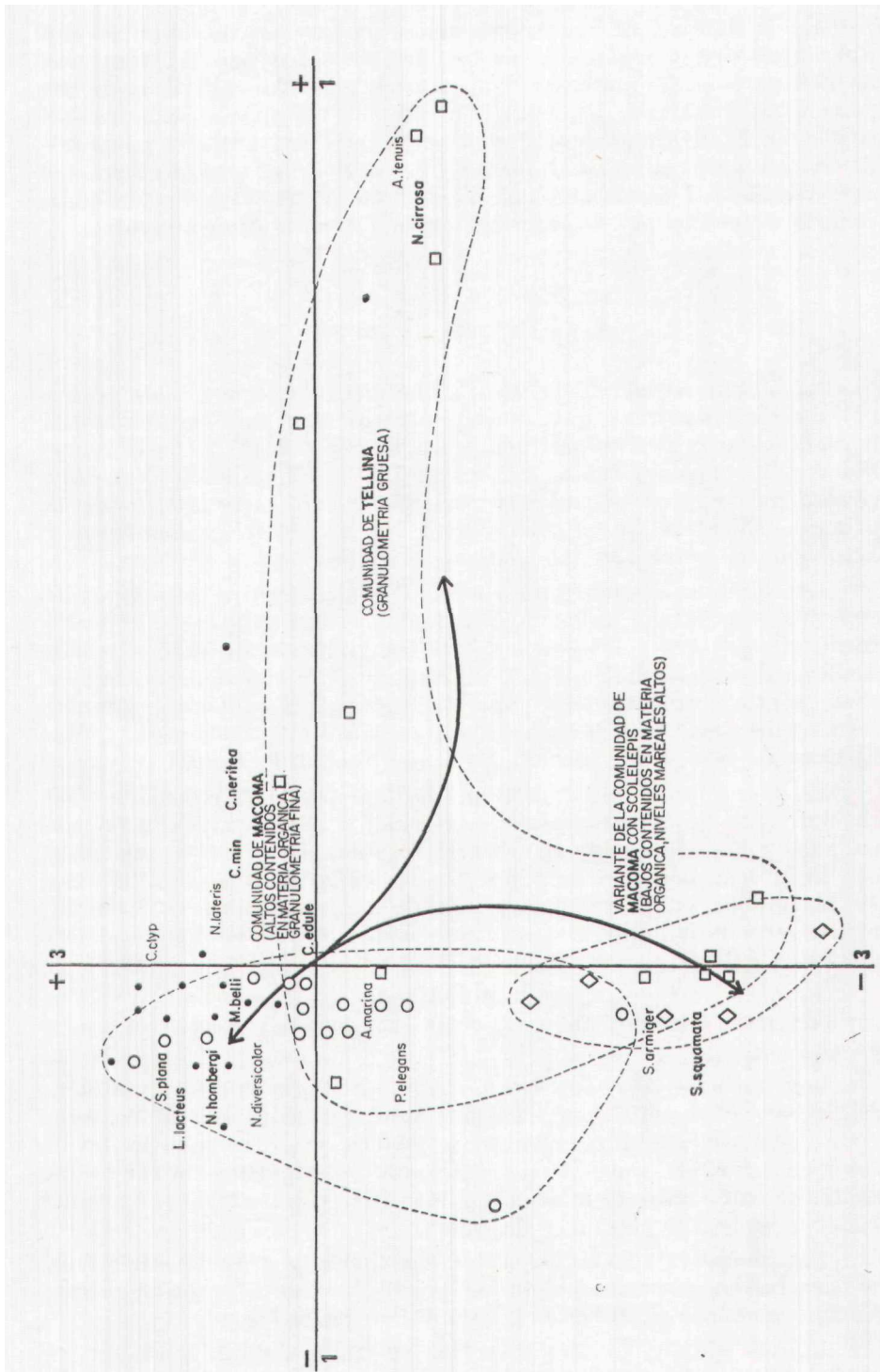
FIG. 6

Fenograma de clasificación elaborado a partir de una matriz de coincidencias relativas (Díaz-Pineda, 1975). Especies asociadas a los grupos. Las especies discriminantes para un valor de  $J_i$  cuadrado superior a  $p \leq 0.01$  se presentan subrayadas.

Dentro del grupo I, Ia presenta mayores similitudes entre parcelas que Ib. Se caracteriza por las especies *Cerastoderma edule*, *Nereis diversicolor*, *Scolecipis squamata* y *Scoloplos anniger* ( $J_i$  cuadrado significativo para  $P \leq 0.05$ ; *Arenicola marina* se aproxima a este valor crítico). El subgrupo Ib, más heterogéneo lo forman las especies *Nephtys hombergi*, *Capitomastus minimus*, *Loripes lacteus*, *Marphysa belli* y *Cyclonassa neritea* ( $P \leq 0.01$ ).

Entre estos dos grupos biocenóticos existen diferencias ambientales importantes, determinadas por los factores materia orgánica y nivel mareal, cuyos valores son elevados en el primer grupo (*t* significativo para  $P \leq 0.01$  para ambos factores).

El subgrupo Ia<sub>1</sub>, diferenciado dentro de Ia, está caracterizado por la especie *Scolecipis squamata* ( $P \leq 0.01$ ). Constituye una variante de la comunidad reducida de *Macoma*, mencionada en el apartado anterior, con bajo contenido en materia orgánica (*t* significativo para  $P \leq 0.01$ ) y niveles mareales más altos.



Fro. 7

Ordenación jerárquica. Síntesis de la variabilidad ecológica de la taxocenosis estudiada. Se presentan solo las especies con valor discriminante (en negrita las de más alto valor discriminante : especies indicadoras).



En la figura 7 se han representado las parcelas de muestreo con diferentes signos según los grupos determinados por el fenograma de la figura 6. Se presentan las especies más características de los grupos (Ji cuadrado,  $P \leq 0.05$ ). En negrita las más discriminantes ( $P \leq 0.01$ ). El diagrama constituye una síntesis de los tipos de comunidades del área estudiada tal como se han detectado, sus especies características, factores ambientales predominantes y las especies indicadoras obtenidas por su distribución fuertemente discriminante.

#### 4. Conclusiones y discusión

La biocenosis estudiada se describe a través de dos tipos principales de comunidades que pueden identificarse con la comunidad boreal lusitánica de *Tellina* (Stepler, en Thorson, 1957) y con la comunidad reducida de *Macoma* (Thorson, 1957). El poliqueto *Nephtys cirrosa* puede considerarse como la especie más característica de la primera, mientras que *Cerastoderma edule*, *Nephtys hombergi* y *Scrobicularia plana* son las más características de la segunda.

Las diferencias ambientales (físico-químicas) entre estos tipos de comunidades no son netas. No obstante, ambos grupos de especies se distribuyen hacia los extremos de un gradiente de variación biocenótica detectado mediante un análisis de correspondencias. Subyacente a este gradiente existe una variación en el contenido granulométrico del sustrato determinado por el índice  $Q_{50}$  (Amoureux, 1966). El valor de este es más elevado en la comunidad de *Tellina*.

En la comunidad reducida de *Macoma* puede diferenciarse una variante, con *Scolecopsis squamata*, asociada a zonas de niveles mareales altos y bajo contenido en materia orgánica. Este hecho concuerda con la información aportada por (Faure, 1972; Retière, 1965; Massé, 1973), aunque en la Playa del Puntal la presencia de esta especie podría responder a umbrales ambientales distintos de los contemplados por estos autores.

Sin esta variante, la comunidad reducida de *Macoma* tiende a caracterizarse por contenidos relativamente altos en materia orgánica en el sustrato.

Las especies *Macoma balthica* y *Nereis diversicolor* son desentas por Jeffers (1978) asociadas a una fertilidad general del sustrato (materia orgánica, nitrógeno, fósforo y granulometría fina). *Angulus tennisi* es asociada por este autor a depósitos de fango, en contraste con *Arenicola marina* que identifica con sustratos de granulometría gruesa y presencia de calcio.

Las zonas de niveles mareales más bajos y granulometría fina se caracterizan por una comunidad heterogénea de *Glycera unicornis*, *Enclymene oerstedii*, *Polydora ciliata* y *Pectinaria koreni*.

La selección granulométrica del sustrato, determinada por el coeficiente  $S_0$  (Amoureux, 1966), no guarda correspondencia con la variación biocenótica de la zona. Por el contrario, la materia orgánica y el nivel mareal constituyen los factores ambientales más importantes para caracterizar las comunidades detectadas.

La biocenosis tipificada en este trabajo, parece ser la más frecuente en el piso internamarcal y primeros metros del piso infralitoral de las playas atlánticas del litoral ibérico. Estas comunidades han sido estudiadas con anterioridad por Vilela (1947), en la Ría de Faro (Portugal), Cadée (1968), en la Ría de Arosa, Anadón (1977), en la Ría de Vigo, Viéitez (1976, 1979), en las rías de Pontevedra y Vigo; Faure (1972) en las costas francesas y Strömngren *et al.* (1973) en Noruega. Sin embargo, estas comunidades no pueden generalizarse para las playas del litoral mediterráneo español (véase, por ejemplo, Rodríguez *et al.*, 1979).

Nuestros resultados concuerdan con los expuestos por Thorson (1957), pero interesa resaltar aquí una clara discriminación encontrada en las distribuciones de *Nephtys hombergi* (asociada a la comunidad de *Macoma*) y *Nephtys cirrosa* (asociada a la de *Tellina*). Esto concuerda con observaciones anteriores acerca de *Nephtys cirrosa* en Galicia, que aparece sustituyendo a *Nephtys caeca* como especie característica de la comunidad de *Tellina* (playas de Meira y Combarro), Viéitez (1979). *Nephtys hombergi* parece soportar mejor altas cantidades de materia orgánica o aguas con baja tensión de oxígeno que *Nephtys cirrosa* (Clark, 1962; Rasmussen, 1973), afirmación que está de acuerdo con nuestros resultados.

En relación con el gradiente biocenótico asociado al nivel mareal, los resultados de este trabajo coinciden con los encontrados por Faure (1972) en la isla de Ré, Retière (1965) en el Norte de Francia y Withers y Thorp (1978) en Inglaterra, donde *Ophelia rathkei* ocupa un hábitat similar al de *Ophelia bicornis*.

*Scoloplos armiger* se encuentra en niveles mareales medios o altos de playas abrigadas de Arcachon (Amanieu, 1969) formando parte de las facies de *Zostera* y *Arenicola*, junto con *Nephtys hombergi*, *Nereis diversicolor* y otras especies que coinciden con las encontradas en la Playa del Puntal. Análogamente, *Euclymne oerstedii*, que en esta playa ocupa niveles mareales bajos, la localiza Callame (1961), desde la línea de media marea hasta el límite de bajamar en mareas vivas, en playas de la costa atlántica francesa. Kiorboe (1979), encuentra recientemente *Pectinaria koreni* junto a *Nephtys hombergi* entre 5 y 11 m de profundidad en el fiordo de Holbaeck, lo que coincide con la presencia en la Playa del Puntal en los niveles mareales inferiores. Finalmente puede también comentarse que *Scolecopsis squamata* y *Scoloplos armiger* se diferencian en la zona estudiada por nosotros en que la primera caracteriza a los niveles mareales altos, lo que concuerda asimismo con Faure (1972) quien localiza además a la segunda en fondos con gran cantidad de materia orgánica.

### Summary

Different types of benthic communities in Puntal Beach (Santander Bay)

Some polychaeta and molluscs communities living in the sandy bottoms of Playa del Puntal (Santander, Spain) are described. A set of biological and physico-chemical data obtained in fifty 35 x 35cm sampling plots is analysed by means of hierarchic ordination methods (Nicolás *et al.*, 1972; Díaz-Pineda *et al.*, 1979). The different types of communities found are related to the organic matter content in the substrate, soil texture and position of sampling plots in relation to tide levels.

## Resumen

Tipos de comunidades bentónicas de la Playa del Puntal (Bahía de Santander)

Se describen las comunidades de poliquetos y moluscos de fondos blandos de la Playa del Puntal (Santander). Un conjunto de datos biológicos y físico-químicos obtenidos en 50 parcelas de muestreo de 35 x 35 cm, es analizado mediante un procedimiento de ordenación jerárquica (Nicolás *et al.*, 1972; Díaz-Pineda *et al.*, 1979). Se delectan varios tipos de comunidades asociadas a variaciones del contenido en materia orgánica del sustrato, granulometría y posición respecto al nivel mareal.

## BIBLIOGRAFIA

- AMANIEU, M., 1969. — Recherches écologiques sur les faunes des plages abritées de la région d'Arcachon. *Helgol. Wiss. Meeresunters.*, 19, pp. 455-557.
- AMOUREUX, L., 1966. — Etude bionomique et écologique de quelques Annélides Polychètes des sables intertidaux des côtes Ouest de la France. *Arch. Zool. exp. gén.*, 107 (1), pp. 1-218.
- ANADON, R., 1977. — Estudio ecológico de la playa de la Foz, Ría de Vigo (España) durante los años 1973-75. Tesis Doctoral, Universidad Complutense Madrid : 192 pp.
- BENZECRI, J.P., 1973. — L'Analyse des données. II. L'analyse factorielle des correspondances, éd. Dunod, Paris.
- CADRERA y DIAZ, 1909. — Contribución al estudio de los Enlucidos de las costas Cantábricas. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona.
- CADEE, G.C., 1968. — Molusca biocenoses and tanatocoenoses in the Ría de Arosa, Galicia, Spain. *Zool. Verhand.*, 95, pp. 1-121.
- CALLAME, B., 1961. — Contribution à l'étude du milieu meuble intercotidal. *Trm. C.R. et d'études Oe.*, 4 (1, 2, 3), pp. 1-116.
- CENDRERO, O., 1910. — Descripción de algunas especies de Nereidos de las costas Norte y Noroeste de España, principalmente de Santander. Madrid: 46 pp.
- CLARK, R.B., 1962. — Observations on the food of *Xephthys*. *Limnol. Oceanogr.*, 7 (3), pp. 380-385.
- CORDIER, B., 1965. — L'analyse factorielle des correspondances. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Rennes.
- DIAZ-PINEDA, F., 1975. — Estudio numérico del matorral del área de Cercedilla y Navacerrada (Sierra de Guadarrama). Resumen Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla. 53 pp.
- DIAZ-PINEDA, R., GONZALEZ-BERNALDEZ, F. y NICOLAS, J.P., 1979. — Descripción automática de la vegetación. III. Clasificación y Ordenación simultáneas de datos cualitativos. *Anales de Edafología y Agrobiología*. (En prensa.)
- FAURE, G., 1972. — Contribution à l'étude bionomique et écologique des peuplements des plages de l'île de Ré. (Côte Atlantique française.) *Téthys*, 3 (3), pp. 619-637.
- FERNANDEZ PATO, C., CARDENAS, B. y PEREDA, P., 1979. — Contribución al conocimiento del Zoobentos de la Bahía de Santander. I Simposio del bentos marino. San Sebastián. (En prensa.)
- GUILLE, A. et PONGE, J.F., 1975. — Application de l'analyse des correspondances à l'étude des peuplements benthiques de la côte catalane française. *Ann. Inst. Océanogr.*, Paris, 51 (2), pp. 223-235.
- JEFFERS, J.N.R., 1978. — An Introduction to Systems Analysis: With ecological applications, ed. Arnold, Londres.
- KARDAS, S.J., 1967. — Estudios sobre actuopaleontología. I. Sobre la orientación de los *Dentalium* en la zona mareal del Puntal. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, 65, pp. 337-348.
- KIORBOE, T., 1979. — The distribution of benthic invertebrates in Holbaek Fjord (Denmark) in relation to environmental factors. *Ophelia*, 18 (1), pp. 61-81.
- MASSÉ, H., 1973. — Contribution à l'étude de la microfaune de peuplements des sables fins infralittoraux des côtes de Provence. VI. Données sur la biologie des espèces. *Téthys*, 4 (1), pp. 63-84.



- MORA, J., 1980. — *Poblaciones Bentónicas de la Ria de Arosa*. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela.
- NICOLAS, J.P., MARIN, A. Y OLIVER, S., 1972. — Ordenación del « pattern » de variación de la composición mineral de poblaciones de *Tnfolium campestre*, *Inv. Pesq.*, 36 (1), pp. 43-56.
- RASMUSSEN, E., 1973. — Systematics and Ecology of the Iscl'jord marine fauna (Denmark). *Ophelia*, 11, pp. 1-495.
- RETIÈRE, c., 1965. — Contribution à l'étude écologique de la macrofaune annélienne de la plage de Lancieux (Côtes-du-Nord). Extrait d'un diplôme d'études supérieures, Université de Rennes.
- REYS, J.P., 1973. — Les peuplements benthiques (zoobenthos) de la région marseillaise : un essai d'analyse multivariée. *Téthys*, 5 (1), pp. 173-200.
- REYS, J.P., 1970. — Les peuplements benthiques (zoobenthos) de la région de Marseille (France) : aspects méthodologiques de la délimitation des peuplements par les méthodes mathématiques. *Mar. Biol.*, 3(1), pp. 123-134.
- RIOJA, E., 1917. — Nota sobre algunos anélidos interesantes de Santander. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, 17, pp. 221-228.
- RIOJA, E., 1918. — Datos para el conocimiento de la Fauna de anélidos poliquetos del Cantábrico. *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. ser. ZooJ. Madrid*, 37, pp. 1-99.
- RODRÍGUEZ, o. y HERNÁNDEZ CREHUET, R., 1948. — Apuntes para el estudio bionómico de la bahía de Santander. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 87, 29 pp.
- RODRÍGUEZ, v., IBÁÑEZ, M. y RODRÍGUEZ, J., 1979. — Ecología de los anélidos Poliquetos de algunas playas de la bahía de Algeciras (España). *Vie Milieu* {En prensa}.
- ROHLF, F.J., 1963. — Gasification of *Aedes* by numerical taxonomic methods. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 50, pp. 798-804.
- SOKAL, R.R. and SNEATH, P.H.A., 1973. — Principles of Numerical Taxonomy, ed. Preeman, San Francisco.
- SIROMGREN, T., LANDE, R. and UNCEN, E. 1973. — Intertidal distribution of the fauna on muddy beaches in the Borgenfjord area. *Sarsia*, 53, pp. 49-70.
- THORSON, G., 1957. — Bottom Communities (sublittoral or shallow shelf). *Mem. Geol. Soc. Am.*, 67 (1), pp. 461-534.
- VAN GROENOWUD, H., 1965. — Ordination and classification of Swiss and Canadian coniferous forest by various biometrie and other methods. *Ber. Geobot. Inst. Rubel*, 36.
- VIÉITEZ, J.M., 1976. — Ecología de Poliquetos y Moluscos de la Playa de Meira (Ria de Vigo). I. Estudio de las comunidades. *Inv. Pesq.*, 40 (1) : pp. 223-248.
- VIÉITEZ, J.M., 1979. — Comparición ecológica de dos playas de las Rias de Pontevedra y Vigo. *Bol. Fund. March. Ser. Universitaria*, nº 91.
- VILHA, H., 1947. — Contribução para o estudo das comunidades dos parceis da Ria de Faro. *Arg. Mus. Bocage*, Lisboa, 18, pp. 27-159.
- WIHERS, R.G. and THORP, CH., 1978. — The macrobenthos inhability sandbanks in Lanstone Harbour, Hampshire. *J. Nat. His.*, 12, pp. 445-455.