

# **BIOGEOGRAFIA COSTERA DE EUSKAL HERRIA**

MIGUEL IBAÑEZ

## 1. FISIOGRAFIA COSTERA

El Golfo de Vizcaya y más concretamente la zona litoral de la costa vasca, presenta un particular atractivo desde el punto de vista biogeográfico; pero antes de abordar este aspecto convendría considerar la fisiografía costera sobre la que se asientan las especies vegetales y animales de las que posteriormente trataremos.

Uno de los trabajos más documentados sobre este tema, fue publicado por GOMEZ DE LLARENA (1960) quien estudió con detenimiento estos aspectos en la costa guipuzcoana, donde dominan las formaciones de tipo «flysch» con alternancia de estratos duros (areniscas) y blandos (margas) formados entre el Cretácico superior y el Eoceno.

La disposición de los estratos, además de su naturaleza, condicionan el relieve, así por ejemplo masas compactas y duras generan acantilados verticales cuya máxima expresión la tenemos en el Cabo de Ogoño (Vizcaya). En rocas más blandas y dependiendo de la disposición de los estratos pueden producirse pendientes más suaves como en el Cabo Machichaco e incluso plataformas de abrasión o rasas mareales que por lo general en la costa de Vizcaya (Armintza, Sopelana) presentan poca extensión, mientras que en la costa occidental guipuzcoana (Zumaya y Deba) pueden ocupar varios kilómetros de longitud.

En la costa vasca el litoral rocoso predomina en casi el 90% de su extensión lo cual es un claro índice del efecto dominante de la erosión marina sobre la sedimentación en el momento actual. Ello contrasta con el fenómeno opuesto de sedimentación que podemos observar en la vertiente francesa del Golfo de Vizcaya (Landas).

Este fenómeno de erosión se produce básicamente por los temporales generados por el denominado «mar de fondo» cuyo origen está en el Atlántico Norte y cuyos efectos se dejan sentir sobre nuestro litoral, donde al romper las olas sobre la línea costera se producen presiones de hasta  $30 \text{ Tm/m}^2$ .

Este efecto erosivo se incrementa por la acción de golpeo y metralla de los fragmentos de roca y arena que chocan continuamente impulsados por el oleaje. Suele ser muy espectacular el movimiento de grandes masas de rocas, algunas de varias toneladas, que se produce después de los fuertes temporales de otoño e invierno.

Otro tipo de paisaje litoral lo constituyen los fondos sedimentarios o playas. Estas pueden encontrarse en lugares abrigados por salientes costeros (Laga, Baskio, Sopelana y San Telmo), en bahías más o menos grandes (Armintza, Gorniz y La Concha) o por lo general en desembocaduras de ríos y estuarios (La Arena, Laida, Deba, Zumaya, Orío y Fuenterrabía).

## 2. ANTECEDENTES HISTORICOS

Ya a finales del pasado siglo (SAWAGEAU, 1897) a comienzos del actual (BEAUCHAMP, 1907) y más recientemente (VAN DEN HOEK & DONZE, 1967) se ha puesto de relieve una curiosa anomalía biogeográfica que afecta a las poblaciones de algas bentónicas del Golfo de Vizcaya.

En efecto, las densas poblaciones de algas pardas que pueblan la zona intermareal en el Atlántico europeo desaparecen al llegar a la costa Vendéana y Aquitana, no existen en la costa vasca y reaparecen progresivamente a partir de Santander y Asturias, de forma que las comunidades de algas macrófitas que pueblan la zona intermareal de la Bretaña francesa son similares a las poblaciones que aparecen en Galicia.

Las especies de clara tendencia septentrional que viven al norte de la Bretaña, como el alga parda *Laminaria saccharina* tienen una distribución geográfica muy limitada en la Península Ibérica, reduciéndose ésta a una zona en las costas gallegas y Norte de Portugal; mientras que otras menos septentrionales como *Bifurcaria rotunda* poseen una distribución mucho más amplia y se extiende desde Guetaria hasta el Sur de Marruecos.

## 3. TEMPERATURAS SUPERFICIALES EN EL GOLFO DE VIZCAYA

Las variaciones biogeográficas descritas anteriormente han sido explicadas de diversas formas, así FELDMAN (1941) las atribuye a la constitución geológica y petrográfica de la costa vasca, LAMI (1933) las justifica atendiendo al factor de la luminosidad, pero por lo general se considera que el parámetro de la temperatura resulta de especial interés debido a las anomalías térmicas que se presentan en el Golfo de Vizcaya.

El primer estudio realizado sobre este particular fue llevado a cabo por MOLLER (1941) para la marina de guerra alemana; este documento calificado de secreto pasó a manos de los aliados al finalizar la II guerra mundial y fue utilizado por FISCHER-PIETTE (1963) para explicar el carácter meridional del extremo S.E. del Golfo de Vizcaya.

En efecto, en el mapa de temperaturas medias anuales del agua superficial reproducido por dicho autor, se muestra una bolsa térmica en el fondo del Golfo con una temperatura media de 17° C, mientras que en Galicia no se sobrepasan los 16° C y en las costas bretonas no llega a los 13° C.

Las primeras observaciones rutinarias sobre las temperaturas superficiales fueron realizadas por el Laboratorio Marítimo de La Rochelle bajo la dirección del profesor Romanovsky entre febrero de 1953 y marzo de 1956 y este tipo de estudios se potenció rápidamente dado su interés y relación con las migraciones y pesquerías de la albacora o bonito del norte (*Thunnus alalunga*); así los trabajos de LETACONNOUX (1955) ALLAIN (1967) y ALLAIN & ALLONCLE (1968) establecen las temperaturas superficiales en distintos puntos del Golfo de Vizcaya con el fin de detectar los denominados «frentes térmicos» entre 18,5 y 19,5° C donde se concentra esta especie.

A partir de 1972 se establece un sistema de análisis automático de temperaturas (TREGLOS, 1972) y se publican los datos semestralmente.

Se ha estudiado y se conoce relativamente bien el mecanismo responsable del afloramiento que ocurre frente a la costa de Galicia y que comienza en Mayo (MOLINA, 1972) de cuya importancia para la pesquería de la sardina se dio cuenta hace algún tiempo (MARGALEFF & ANDREU, 1958).

Sin embargo, el mecanismo de calentamiento estival de las aguas del fondo del Golfo de Vizcaya no parece estar tan claro.

SERVAIN (1977) entre otros parámetros estudiados resume los valores medios de la temperatura superficial del agua de mar en un periodo de 120 años que comprende desde 1854 a 1973.

Se aprecia como en el mes de abril ya aparece un núcleo de agua ligeramente más cálida en el fondo del Golfo de Vizcaya, núcleo que se manifiesta claramente en mayo extendiéndose desde San Sebastián hasta la desembocadura del Loira y que se mantiene en idéntica posición en junio para desplazarse en julio hacia el S.W. permaneciendo en este mes el máximo térmico frente al Cabo de Ajo. Esta situación vuelve a modificarse en agosto y setiembre encontrándose en octubre la bolsa térmica en posición similar a la observada en abril y mayo.

En diciembre este núcleo térmico desaparece totalmente del extremo S.E del Golfo de Vizcaya.

Comparando estos valores medios a lo largo del año frente a la costa vasca y en el extremo N.W. de la Península, podemos apreciar como en los meses invernales la temperatura frente a la costa vasca es inferior, pero debido al afloramiento estival del N.W. de la Península las temperaturas se detienen en una cota máxima de 17° C, mientras que en el fondo del Golfo de Vizcaya siguen ascendiendo hasta superar los 20,5° C.

La gráfica de la distribución mensual de las temperaturas superficiales frente a la costa vasca presenta variaciones de unos años a otros, así los grandes fríos del invierno de 1955-56, con temperaturas atmosféricas de -10° C en Biarritz (VIOLANTE, 1956) -12° C en el observatorio del monte Igueldo y -3 a -6 en San Sebastián, produjeron enfriamientos en el agua de mar lo cual motivó el desarrollo de especies septentrionales como *Pelvetia canaliculata* en Fuenterrabía (FISCHER-PIETE & DUPERIER, 1960,1961).

#### 4. ALGAS MACROFITAS DE INTERES BIOGEOGRAFICO

*Cystoseira tamariscifolia* : su distribución geográfica se extiende desde Inglaterra hasta el Sur de Marruecos, penetrando en el Mediterráneo. Mientras que en zonas septentrionales aparece siempre sumergida, en zonas meridionales puede quedar al descubierto en bajamar.

En la costa vasca es frecuente encontrar numerosos ejemplares «en seco» si bien esta especie en general no llega a formar recubrimientos homogéneos y compactos como *C. baccata*. Ocasionalmente puede formar cinturones en la zona infralitoral, dado biomasa (peso seco libre de cenizas = ADW) comprendidas entre 200 y 500 g/m<sup>2</sup>.

Esta especie, citada como frecuente en Guipúzcoa por FISCHER-PIETTE en 1935, actualmente tiende a desaparecer en algunos puntos como por ejemplo en el mismo San Sebastián, donde sigue existiendo a cierta profundidad pero prácticamente ha desaparecido de la zona intermareal, posiblemente debido a los efectos de la polución orgánica, dado que al parecer este tipo de algas feofitas es sensible a la contaminación orgánica (HUVE, 1960; BELLAN SANTINI, 1964, 1966, 1968; BELLAN & BELLAN SANTINI, 1970, 1972 y ARNOUX & BELLAN SANTINI, 1972).

En las zonas donde esta especie es frecuente como por ejemplo en Zumaya, no aparece en las cubetas mediolitorales al ser eliminada por el erizo: *Paracentrotus lividus*. Al eliminar artificialmente los erizos de las cubetas, observamos un gran desarrollo de ejemplares juveniles del alga a los pocos meses.

*Halidrys siliquosa* : esta especie de tendencia septentrional, abundante en Bretaña, desaparece a partir de las islas de Ré y Oleron y FISCHER-PIETTE (1955) la vuelve a encontrar a partir de Puentedeume (Galicia). Efectivamente esta especie no aparece en la zona intermareal de la costa vasca, pero si en la zona infralitoral a cierta profundidad (IBAÑEZ, 1979). Hay que señalar como en ocasiones especies septentrionales que viven a poca profundidad, pueden aparecer en otras latitudes meridionales en aguas más profundas y un caso extremo lo constituiría el reciente hallazgo de *Mytilus edulis*, que en el Atlántico Norte vive en la zona de mareas, en Sudáfrica a 420 metros de profundidad (KNUDSEN, 1980).

Este hecho nos lleva a considerar que en las especies que pueden vivir en la zona intermareal e infralitoral, las fronteras biogeográficas pueden ser dobles, una para cada biotopo y como en el presente caso pueden estar distanciadas centenares de kilómetros.

*Bifurcaria rotunda*: esta interesante especie, cuya distribución geográfica comprende desde Inglaterra hasta Marruecos (ocasionalmente llega hasta Mauritania), está ausente en la costa vasco-francesa (SAWAGEAU, 1897) y no existe sobre la costa oriental de Guipuzcoa; aparece justamente entre Zarauz y Zumaya y se va haciendo más frecuente hacia el oeste. En Vizcaya forma ya cinturones compactos en algunos puntos. En Zumaya donde aparece habitualmente puede ser más o menos frecuente de unos años a otros, en los años cálidos se aprecia cierta

regresión si bien en este punto no llega a desaparecer nunca totalmente. FISCHER-PIETTE (1963) justifica esta ausencia desde la Isla de Yeu a Zumaya por la baja salinidad.

*Himanthalia elongata*: también en este caso se trata de una especie de tendencia septentrional que forma cinturones bien desarrollados en Bretaña y Galicia y que desaparece ya en la misma costa bretona para reaparecer en Luarca (Asturias), desapareciendo nuevamente entre Viana do Castelo y Vila do Conde, al norte de Portugal. Se ha comprobado como grandes cantidades de zigotos de esta especie llegan a la costa vasca (SAWAGEAU, 1918) e incluso ocasionalmente dan lugar a discos que no llegan a desarrollarse (en ocasiones se ha podido encontrar alguna mata aislada en Pasajes, NIELL, comunicación personal). También sobre las playas aparecen cintas de esta especie arrastradas por las corrientes.

La distribución geográfica de esta especie presenta fluctuaciones, a finales del siglo pasado llegaba hasta San Vicente de la Barquera, retrocediendo posteriormente hasta Luarca (a 150 km.), estos datos informan de la progresiva «meridionalización» de la flora litoral marina en la primera mitad de siglo (FISCHER-PIETTE, 1951).

*Pelvetia canaliculata*: esta especie aparece normalmente en la costa vasca en la Isla de San Nicolás (Lekeitio), donde se observan ejemplares muy pequeños, aparece también en Ea y Elantxobe en zonas protegidas y en la Ría de Guernica donde forma un cinturón denso en la Isla de Txatxarramendi con biomasa de 700 g/m<sup>2</sup>. Más hacia el oeste aparece ocasionalmente al principio en lugares protegidos (Armintza, Bermeo) y ya a partir de Santander su desarrollo es comparable con el que esta especie alcanza en la Bretaña francesa, posteriormente se distribuye hasta Oporto en Portugal donde desaparece. En ocasiones y coincidiendo con períodos invernales muy fríos, esta especie ha sido detectada en Fuenterrabía, San Sebastián y Deba (FISCHER-PIETTE & DUPERIER, 1960, 1961).

*Ascophyllum nodosum*: esta especie tampoco existe en la costa vasca, salvo en la zona este de la Isla de Txatxarramendi en la ría de Guernica. SAWAGEAU (1897) la citó en Pasajes si bien ya en 1949 había desaparecido totalmente (FISCHER-PIETTE, 1952). Los ejemplares que existen en la ría de Guernica son de pequeño tamaño.

*Fucus spiralis*: esta especie está representada en la costa abierta por la variedad *limitaneus*, de pequeño tamaño y muy frecuente en diversos puntos de la costa (Biarritz, Fuenterrabía, Pico del Loro en San Sebastián, Zumaya, etc...) y resiste bien en lugares semiexpuestos.

En las zonas de rías o en algunos lugares muy protegidos (puerto de Zarauz) existen ejemplares bien desarrollados formando densos cinturones (Behobia, Isla de los Faisanes, Ea, Ría de Guernica, Abra, etc...), con biomasa de 370 g/m<sup>2</sup>.

*Fucus vesiculosus*: también esta especie había sido citada en la ría de Pasajes (SAWAGEAU, 1897) si bien en la actualidad solamente aparece en la Ría de Guernica (en la Isla de Txatxarramendi) formando un cinturón más o menos desarrollado (250 g/m<sup>2</sup>) y en la Ría de Plencia (FISCHER-PIETTE & DUPERIER,

1961). A partir de Santander aparece normalmente en las rías y ya en Asturias se puede encontrar en mar abierto formando los característicos cinturones en lugares poco batidos. En el sur de Portugal y en Marruecos aparece ocasionalmente protegido en rías.

*Fucus serratus*: es la fucácea que presenta mayor tendencia septentrional, desaparece en Arcachon y vuelve a aparecer en San Vicente de la Barquera para extinguirse en Viana (N. de Portugal).

*Saccorhiza polyschides*: Esta especie se distribuye desde Noruega hasta el sur de Marruecos penetrando en el Mediterráneo (FELDMANN, 1934). Se ha encontrado algunos años en la costa vasco-francesa (SAWAGEAU, 1879; BEAUCHAMP, 1907, 1948; FELDMAN & LAMI 1941 CRISP & FISCHER-PIETTE, 1959). FISCHER-PIETTE (1963) la cita en Bermeo y Barrica y ya las citas a partir de Santander son muy conocidas. En la costa de Vizcaya ha sido citada (GOROSTIAGA et al., 1981) en Elantxobe entre 6 y 11 metros de profundidad (en pleamar) en 1980, curiosamente al año siguiente apareció en el mismo lugar pero en la zona intermareal. En este caso podríamos pensar que ocurre algo similar a lo explicado al tratar de la especie *H. siliquosa* en cuanto a que su distribución batimétrica esté relacionada con las fluctuaciones térmicas de unos años a otros.

*Laminaria ochroleuca*: esta especie frecuente en las costas bretonas ha sido denominada también *L. ibérica* (entre Galicia y Canarias).

Prescindiendo de discusiones sistemáticas esta especie es citada a partir de Asturias si bien se distribuye a cierta profundidad y en forma esporádica por Santander. Recientemente (GOROSTIAGA et al., 1981) fue encontrada en la costa de Vizcaya y en abril de 1981 aparecieron varios ejemplares a 8 metros de profundidad frente al puerto de San Sebastián.

*Laminaria saccharina* : entre otras varias especies de este género que presenta una clara tendencia septentrional, tenemos esta especie ausente desde la Isla de Oleron hasta Galicia y que nuevamente desaparece en la frontera con Portugal. La frontera oriental de esta especie en el Cantábrico, al igual que ocurría con *H. elongata*, puede desplazarse hacia el este en condiciones de temperaturas inferiores a las normales.

Hasta el momento hemos visto la distribución de algunas algas pardas o feofitas, que por lo general presentan cierta tendencia septentrional y en muchos casos son las especies características de la zona intermareal donde forman cinturones bien definidos y homogéneamente estratificados. Las algas rojas o rodofitas por el contrario, presentan en general una cierta tendencia meridional y entre ellas cabe señalar alguna como *Lithophyllum tortuosum* especie que caracteriza el nivel superior de la zona sublitoral del Mediterráneo (FELDMAN, 1937) y que es muy abundante desde Biarritz a Fuenterrabía, frecuente hasta Zumaya y se va rarefizando progresivamente hacia el oeste aunque todavía es posible encontrarla en Galicia. Por otra parte su límite norte de distribución se encuentra en la Isla de Yeu (FISCHER-PIETTE, 1955).

Las algas coralíneas y en especial *Corallina officinalis* es una de las especies más abundantes en la zona mediolitoral de la costa vasca y en muchos casos es la especie dominante, dando al paisaje litoral un aspecto subtropical. Otras especies de algas calcáreas como *Amphiroa rigida* y *Jania longifurca* son frecuentes en la costa vasca y en el Mediterráneo y están ausentes o son raras en otras zonas al norte y al oeste. Por el contrario, *Lithothamnium calcareum*, de tendencia septentrional, frecuente en Bretaña y Galicia, está ausente en la costa vasca.

Conviene señalar que esta mayor frecuencia de algas calcáreas en la costa vasca, se acentúa al faltar las algas pardas que en otras zonas recubren la zona intermareal. Asimismo, la especie *Caulacanthus ustulatus* de tendencia meridional y muy frecuente en el Mediterráneo, forma cinturones típicos en algunas zonas batidas (LEBOUCHE, 1957 ; IBÁÑEZ et al, 1980) y *Haraldia lenormandii* considerada endémica del Mediterráneo (VAN DEN HOEK Y DONZE, 1966).

También conviene indicar que de unos años a otros y a veces en cortos espacios de tiempo pueden producirse fuertes variaciones que afectan al normal desarrollo de muchas especies, así por ejemplo *Laurencia pinnatifida* puede aparecer en forma masiva en poco tiempo (p. ej. abril de 1982 en Zumaya) desapareciendo rápidamente si coincide un período de mareas vivas con una fuerte insolación.

Esta combinación de factores: mareas vivas —estado del mar— insolación, puede condicionar la presencia, ausencia y abundancia relativa de numerosas especies de algas de la zona intermareal.

En realidad las especies mejor adaptadas a vivir en esta zona, como se deduce de los análisis de pigmentos (IMSTORZA & IBÁÑEZ, 1981) son precisamente las fucáceas que como vemos están ausentes en nuestra costa. Las demás especies parecen estar adaptadas al nivel infralitoral y si son menos abundantes aquí que en el mediolitoral es por problemas de competencia y eliminación por otras especies.

## 5. ESPECIES ANIMALES DE INTERES BIOGEOGRAFICO

Respecto a la fauna litoral que puebla la costa vasca también hay datos que prueban su tendencia meridional; por un lado varias especies comunes en la región costera del Golfo de Vizcaya y de tendencia septentrional son muy raras o están ausentes y por el contrario otras de tendencia meridional, incluso algunas consideradas endémicas del Mediterráneo están presentes con mayor o menor abundancia.

Refiriéndonos por ejemplo a los moluscos, los caracolillos *Littorina obtusata* y *L. saxatilis* prácticamente están ausentes en toda la costa vasca y aparecen en la ría de Guernica sobre los cinturones de *F. vesiculosus* y *F. spiralis* respectivamente y oscilando su densidad de población de unos años a otros. *Nucella lapillus*, un caracolillo carnívoro muy frecuente en Bretaña y en Galicia no existe en la costa vasca y aparece al oeste de la ría de Bilbao (BORJA, 1981). *Patina pellucida* que vive normalmente sobre las laminariáceas y excepcionalmente sobre las fucáceas,

también está ausente en la costa vasca (ocasionalmente esta especie está citada en Guetaria y San Sebastián por HIDALGO, 1917). Otros moluscos como *Astraea rugosa*, *Thais haemastoma*, *Ocenebrina edwardsi*, *Cyclope neritea*, *Opalia crenata*, *Simnia spelta*, *Sphaeronassa mutabilis*, *Pseudomelampus exiguus* y los lamelibranquios *Pholas callosa* y *Lithophaga caudigera*, de tendencia meridional, son frecuentes en la costa vasca. Algunos como *A. rugosa* viven a cierta profundidad, *S. spelta* vive exclusivamente sobre las gorgonias de las cuales se alimenta (IBÁÑEZ, 1979), *O. edwardsi* es abundante en la zona mediolitoral (ANGULO et al., 1978) *L. caudigera*, especie cuya distribución geográfica se encuentra en el Mediterráneo oriental meridional, es el molusco incrustante más frecuente en algunos puntos de la costa caliza, con densidades de 60 a 100 ejemplares por metro cuadrado (ANGULO et al., 1978).

Otra interesante especie, *Pholas callosa* es muy frecuente en algunas zonas de la costa vasca (Ondarreta en San Sebastián) donde convive con *Ph. dactylus*. Este animal muy raro en el resto de la Península es de tendencia tropical.

También entre los opistobranquios aparecen varias especies de tendencia meridional como *Bouvieria aurantica* (FISCHER-PIETTE, 1938 ; ROS, 1975), *Spurilla neapolitana*, ocasionalmente muy frecuente en la zona mediolitoral donde se alimenta de *Anemonia sulcata* adquiriendo su coloración, *Chromodoris purpurea*, citada en la costa vasco-francesa (BOUCHET et al., 1978) y en Guipúzcoa (IBÁÑEZ et al., 1980) e *Hypselodoris cantabrica*, especie diferenciada recientemente de *H. valenciennesi* (BOUCHET & ORTEA, 1980) y que vive entre Rochebonne y Asturias siendo uno de los opistobranquios más abundantes en la zona infralitoral de la costa vasca.

Por último cabe señalar la problemática que el género *Patella* ha presentado para diversos autores en la costa vasca, llegándose a pensar incluso en posibles hibridaciones entre especies.

En la costa vasca existen 4 especies, una de tendencia septentrional: *P. vulgata* que se distribuye desde Noruega hasta el sur de Portugal y aunque existe en costa abierta, parece preferir las cercanías de los estuarios donde puede llegar a ser la especie dominante, otra especie *P. rustica* es de clara tendencia meridional y su frontera norte está situada en Cap Breton, en nuestra costa aparece siempre en el nivel supralitoral en zonas muy batidas, mientras que se va rarificando progresivamente hacia el oeste existiendo en Galicia y Asturias en zonas protegidas. De las otras dos especies *P. aspera* que vive en el nivel infralitoral, su distribución abarca desde el sudoeste de Noruega hasta Marruecos (incluyendo el Mediterráneo) y algunos ejemplares con concha azul iridiscente han sido confundidos con *P. caerulea* (FISCHER PIETTE, 1938). La otra especie *P. depressa* que en la costa vasca domina en zonas abiertas en el nivel mediolitoral y presenta una gran variabilidad morfológica (IBÁÑEZ, 1982) motivo en gran parte de la confusión existente sobre este género en nuestra costa.

Respecto a los crustáceos, hay algunos estudios sobre los cirrípedos (FISCHER-PIETTE & PRENANT, 1956) donde se muestra también la ausencia en la costa vasca de especies de tendencia septentrional como *B. balanoides* y *B.*

*improvisus* y la presencia de especies meridionales como *B. crenatus* (originario de América), *B. amphitrite* y *B. tulipiformis* (KISCH, 1958).

De igual forma se han encontrado algunas especies de anfipodos: *Pseudolirius kroyeri* (ROMERO et al., 1982) y crustáceos decápodos como *Anapagurus petiti* *Xantho pilipes*, o *Callianassa truncata* (LAGARDERE, 1966).

En otros grupos sistemáticos de invertebrados cabe señalar la presencia de *Holothuria helleri* (IBÁÑEZ Br SALO, 1975) especie considerada endémica del Mediterráneo o la práctica ausencia de *Asterias rubens* en la costa vasca, donde *Marthasterias glacialis* es la especie dominante.

En cuanto a los poliquetos, AGUIRREZABALAGA (1980) cita diez especies nuevas para la fauna atlántica en la costa de Guipúzcoa y que hasta el momento se consideraban endémicas del Mediterráneo: *Protomystides brunnea*, *Hesionura coineaui*, *Parapionosyllis gestans*, *P. elegans*, *Typosyllis gerlachi*, *Lumbrinereis nonatoi*, *Aricidea catherinae*, *A. claudiae*, *Fabriciola tonerella* y *Cossura soyeri*.

En cuanto a la fauna ictícola del litoral, algunas especies que viven en el Norte de Europa y en Galicia están ausentes o son muy raras en nuestra costa. Por ejemplo *Raniceps raninus*, que vive en las costas noruegas y del Báltico y que fue citado por LOZANO (1960) en Galicia y Santander, es un pez sumamente raro en nuestra costa, de hecho la única captura de que tenemos referencia es una realizada recientemente el 3 de Mayo de 1982 a 21 brazas de profundidad frente a San Sebastián. En la colección de peces del Museo de Historia Natural de Madrid existen ejemplares procedentes de Santander y Pontevedra (MATALLANAS et al, 1981).

Una segunda especie rara en nuestra costa es *Enophrys bubalis*, frecuente en el Canal de La Mancha y Bretaña, desaparece en la desembocadura del Loira para aparecer de nuevo en Galicia y Norte de Portugal. Ocasionalmente esta especie se ha encontrado en la costa vasca (IBÁÑEZ, 1977).

Por ultimo *Cyclopterus lumpus* que vive en las aguas del Norte de Europa, desde Groenlandia e Islandia y que ha sido citado por Lozano en Santander y por Nobre en Portugal, es una especie también muy rara en nuestra costa, si bien ocasionalmente se ha capturado algún ejemplar.

Respecto a especies meridionales, recientemente se han encontrado en la costa vasca algunos blénidos como *Blennius incognitus* (IBÁÑEZ & MOTOS, 1977) y *B. pilicomis* (MOTOS & IBÁÑEZ, 1977) muy frecuentes en los fondos litorales y que se consideraban como especies mediterráneas o subtropicales. Otras especies subtropicales como *Dasiatys violacea* (IRIBAR & IBÁÑEZ, 1978) han podido ser transportadas por la Corriente del Golfo hasta nuestro litoral.

## 6. DISCUSION

La presencia en el litoral de la costa vasca de especies de tendencia meridional y sobre todo de algunas consideradas tradicionalmente como endémicas del

Mediterráneo, indica el interés que tiene el profundizar en el estudio de la flora y fauna marina en el extremo S.E. del Golfo de Vizcaya.

En efecto, a la hora de interpretar las relaciones entre la flora y fauna mediterránea con la que vive en la costa vasca, conviene señalar que los recientes descubrimientos de depósitos de evaporitas en el Mediterráneo, realizados por el buque oceanográfico «Glomar Challenger» en 1970 (HSU et al. 1973) muestran una desecación casi total de este mar durante el Mioceno con lo cual las especies mediterráneas desaparecieron. Posteriormente, al final del Plioceno, ocurriría la inundación del Mediterráneo (HSÜ et al., 1977) y la flora y fauna atlántica penetraría a través del Estrecho de Gibraltar.

En algunos casos, se produjo una diversificación dando lugar a la aparición de nuevas especies (por ejemplo el género *Cystoseira* está representado en el Mediterráneo por varias especies, algunas endémicas que presentan más diferencias con las especies atlánticas cuanto más lejos se encuentran del Estrecho de Gibraltar).

Según FREDJ (1974) de la fauna de invertebrados mediterránea, el 75% tiene origen atlántico, un 5% es de reciente introducción de origen indopacífico (a través del Canal de Suez) y un 20% son especies endémicas, en su mayor parte pertenecientes a géneros representados en el Atlántico con lo que habría que pensar en realidad en neoendemismos.

Las visicitudes de la flora y fauna subtropical han podido ser muy variadas, así ZANDER (1980) propone un esquema evolutivo en los Blénidos a partir de un núcleo de origen en la costa africana, una posterior emigración al archipiélago macaronésico y desde aquí una dispersión hacia el Atlántico N. y Mediterráneo.

En realidad existe muy poca información sobre las características bionómicas de la flora y fauna marina en épocas recientes (Cuaternario) y podemos pensar en el Extremo S.E. del Golfo de Vizcaya como un refugio para determinadas especies de tendencia meridional.

Este refugio se constituiría después de la última glaciación ya que durante este período, (hace 18.000 años) tal como se deduce de los estudios sobre foraminíferos (MOLINA-CRUZ & THIEDE, 1978; THIEDE, 1978, 1980), las aguas superficiales del Mediterráneo occidental presentaban en verano temperaturas de 13° C (8° C en el Golfo de Vizcaya) y en invierno 7° C frente a 4° C en el Golfo de Vizcaya.

Los datos que hemos mencionado sobre determinadas especies son muy parciales y unas conclusiones definitivas sobre la biogeografía costera del Golfo de Vizcaya no se pueden definir con el estado actual de conocimientos florísticos y faunísticos, pues en muchos casos las ausencias de ciertas especies en determinadas zonas geográficas no son sino un reflejo del desconocimiento existente de la flora y fauna en dichas regiones.

Por ejemplo, una de las especies frecuentes en la costa vasca, el blénido *B. pilicornis*, aparece representado en la colección de peces del Museo de Historia Natural de Madrid (MATALLANAS et al., 1981) con ejemplares procedentes, de

Guipúzcoa, Santander, Asturias y Galicia, pero la primera cita de esta especie para las costas del Atlántico europeo es muy reciente (1977).

Otro detalle que viene a enturbiar los estudios biogeográficos es la abundancia en muchos casos de citas de «especies raras» y la paradójica ausencia de citas de especies comunes.

Ocurre que la flora y fauna habitual se presupone normalmente conocida, pero no está reflejada en estudios o publicaciones y por el contrario cuando aparece una especie rara, la cita queda recogida y publicada habitualmente.

De ello se deduce que utilizando datos bibliográficos podríamos llegar a construir mapas de distribución completamente opuestos a la realidad y resulta necesario y urgente aportar datos sobre distribuciones cuantitativas con el fin de establecer la importancia relativa de cada especie (sobre todo de las más abundantes) en cada zona. Solamente con ayuda de esta información cuantificada se podrán establecer las distribuciones, fronteras y diferencias biogeográficas en forma precisa.

El Cantábrico y más concretamente la costa vasca, presenta un campo privilegiado para este tipo de estudios biogeográficos al quedar reflejadas en muy pocos kilómetros variaciones que ocurren a gran escala desde el Norte de Europa hasta Marruecos. Aparecen fronteras biogeográficas para determinadas especies a veces con una precisión de cientos de metros y estas fronteras pueden sufrir fluctuaciones de unos años a otros como respuesta a las variaciones climáticas.

## 7. ESPECIES EXOTICAS

Cabe señalar la presencia en nuestra costa de algunas especies alóctonas que se han instalado transportadas por navíos que recorren grandes distancias, estas especies tienden actualmente a desarrollarse compitiendo con las especies autóctonas.

Así por ejemplo el cirrípedo de origen australiano *Elminius modestus* introducido en Europa durante la II Guerra Mundial en los cascos de los buques y que aparece a mediados de la década de los 50 en Galicia y en la Bretaña francesa, avanzando por el Golfo de Vizcaya hasta llegar a la costa vasca en 1965 (BARNES & BARNES, 1965) avanzando con una velocidad de 20 a 10 km al año.

Otro animal aloctono es el poliqueto sedentario *Mercierella enigmatica*, especie descubierta por FAUVEL en 1921 cuando apareció brusca y masivamente en el Canal de Caén, pasando rápidamente a las costas inglesas y extendiéndose por todo Europa.

Este poliqueto de origen índico, puede vivir en agua de mar pero sólo es capaz de reproducirse en aguas salobres, FISCHER-PIETTE en 1951 encuentra esta especie en Plencia y en 1953 en el Bidasoa, Pasajes, Orio, Zumaya y Plencia.

Actualmente es común en las Rías de Orio y del Urola, pero sufre grandes variaciones siendo ocasionalmente muy abundante, frecuente o raro.

Algunas algas como *Asparagopsis armata* (tetraesporofito = *Falkenbergia rufolanosa*) procedentes de Australia llegaron a Europa a comienzos de siglo (entre 1920 y 1930) actualmente son muy abundantes en nuestro litoral. Otra especie: *Bonnemaisonia hamifera*, procedente del Japón apareció en Inglaterra (Isla de Wight) en 1890 y actualmente es muy abundante en algunas zonas de la costa vasca (por ejemplo en el nivel infralitoral en la zona Oeste de la Bahía de la Concha en San Sebastián).

## BIBLIOGRAFIA

- ANGULO R., A. CAMPOY & M. IBÁÑEZ, 1978: Ecología de la costa Guipuzcoana I. *Bull. Cent. Estud. Rech. sci. Biarritz* 12( 1): 157-184.
- ARNOUX A. & BELLAN-SANTINI D., 1972: Relations entre la pollution du secteur de Cortiou par les détergents anioniques et les modifications des peuplements de *Cystoseira stricta*. *Théthys* 4( 3) : 583 - 586.
- AGUIRREZABALAGA F., 1980: Contribución al estudio de la fauna de anélidos poliquetos de las costas de Guipúzcoa. *Tesis de Licenciatura. Universidad de Navarra*. 1980. 173 pp.
- BARNES H. & M. BARNES, 1965: *Elminius modestus*, Darwin, further european records. *Progress in Oceanogr.* 3:23-30.
- BEAUCHAMP P. de, 1907: Quelques observations sur les conditions d'existence des êtres dans la baie de Saint-Jean-de-Luz et sur la côte avoisinante. *Arch. Zool. Expér. et Gén.* 4.<sup>a</sup> Ser. 7:4-16.
- BEAUCHAMP P. de, 1948: La faune de la zone des marées sur la côte basque. *C.R. Somm. Soc. Biogéogr.* 25:10-14.
- BELLAN G. & D. BELLAN-SANTINI (1970). Influence de la pollution sur les peuplements marins de la région de Marseille. *Conf. Tech. FAO Pollut Mers Effes Resour. Biol. et Pêche* (1970) 9 pp.
- BELLAN G. & D. BELLAN-SANTINI, 1972: Influence de la pollution sur les peuplements marins de la région de Marseille. *Mar. Pollut. Sea Life* (1972):394-401.
- BELLAN-SANTINI D., 1964: Influence de la pollution sur quelques peuplements superficiels de substrat rocheux. *CIESMM Symp. Pollut. mar. Microorg. prod. Pétrol. Monaco* (1964): 127-131.
- BELLAN-SANTINI D., 1966: Influence des eaux polluées sur la flore et la faune marine benthiques dans la région marseillaise. *Tech. Sci. Municip.* 61(7): 285-292.
- BELLAN-SANTINI D., 1968: Influence de la pollution sur les peuplements benthiques. *Rev. Int. Océan. Méd.* 10:27-53.
- BOUCHET P., F. DANRIGAL & C. HUYGHENS, 1978: Coquillages des côtes atlantiques et du la Manche. *Editions du Pacifique*. Papeete, 144 pp.
- BOUCHET P. & J. ORTEA, 1980: Quelques chromodorididae bleus (Mollusca gastropoda Nudibranchiata) de l'Atlantique Oriental. *Ann. bst. Océan.* 56(2): 117- 125.
- CRISP D.J., & E. FISCHER-PIETTE, 1959: Répartition des principales espèces intercotidales de la côte atlantique française en 1954-1955. *Ann. Inst. Océanogr.* 36:275-388.
- FELDMAN J., 1934: Les laminariacées de la Méditerranée et leur répartition géographique. *Bull. Trav. Stat. Aquiculture Perche Castiglione* ( 1934) : 1-42.
- FELDMANN J., 1937 : Les algues marines de la côte des Albères. *Rev. Algolog.* 9:1-197.

- FELDMANN J. & R. LAMI, 1941: Flore et végétation de la côte basque française. *Bull. Soc. Bot. France.* 88:123-142.
- FISCHER-PIETTE E., 1935: Quelques remarques bionomiques sur la côte basque française et espagnole. *Bull. Lab. Saint. Servan.* 14:1-14.
- FISCHER-PIETTE E., 1938 : Sur le caractère méridional du bios intercotidal du Golfe de Gascogne. *Comp. Rend. Somm. Séanc. Soc. Biogeogr.* 15(13 0) :61-65
- FISCHER-PIETTE E., 1951: La situation de l'algue *Himanthalia lorea* dans le Golfe de Biscaye et dans le Golfe Normano-breton. *Bull. Lab. Dinard.* 34: 1-7.
- FISCHER-PIETTE E., 1951: Stations de l'annélide tubicole *Mercierella enigmatica* FAUVEL sur la côte nord d'Espagne. *Bull. Lab. Dinard* 34:7-9.
- FISCHER-PIETTE E., 1952 : La distribution des Fucacées sur la côte Nord d'Espagne en 1949. *Bull. Lab. Marit. Dinard.* 37:1-14.
- FISCHER-PIETTE E., 1955 : Répartition le long des côtes septentrionales de l'Espagne des principales espèces peuplant les rochers intercotidaux. *Ann. Inst. Océan.* 31(2):37-124.
- FISCHER-PIETTE E., 1963 : La distribution des principaux organismes intercotidaux Nord-Ibériques en 1954-1955. *Ann. Inst. Océan.* 40(3):165-312.
- FISCHER-PIETTE E. & R. DUPERIER, 1960: Variations des Fucacées de la côte basque de 1894 a 1959. *Bull. Centre Etudes Rech. sci. Biarritz* 3(1):67-90.
- FISCHER-PIETTE E. & R. DUPERIER, 1960: Situation des Fucacées de la côte basque en. 1960. *Bull. Centre Etudes Rech. sci. Biarritz* 3(3):403-419.
- FISCHER-PIETTE E. & M. PRENANT, 1916: Distribution des cirripèdes intercotidaux d'Espagne septentrionale. *Bull. C.E.R.S. Biarritz* 1(1): 7-19.
- FREDJ G., 1974: Essai de stockage et d'exploitation des données en écologie marine. *Tesis. Universidad de Niza.* 176 pp.
- GOROSTIAGA J.M., R. ANGULO & M. IBÁÑEZ, 1981: Nueva cita de *Saccorhiza polyschides* y *Luminaria ochroleuca* en la costa vasca. *Lurralde* 4:265-270.
- HOEK, C. VAN DEN & M. DONZE, 1966: The algal vegetation on the rocky coste basque (S.W. France). *Bull. Cent. Etud. Rech. sci. Biarritz* (2):289-319.
- HSÜ K.J., W.B.F. RYAN & M.B. CITA, 1973: Late Miocene desiccation of the Mediterranean. *Nature. Lond.* 242(5395):240-244.
- HSÜ K.J., L. MONTADERT, D. BERNOULLI, B.M. CITA, A. ERICKSON, R.E. GARRISON, R.B. KIDD, F. MELIERÉS, C. MÜLLER & R. WRIGHT, 1977: History of the Mediterranean salinity crisis. *Nature Lond.* 267(5610) : 399-403.
- HUVE P., 1960: Résultats sommaires de l'étude expérimentale de la réinstallation d'un peuplement à *Cystoseira stricta* (Montague), Sauvageau. *Rapp. Comm. Inter. Mer Médit.* 15(2):121-125.
- IBÁÑEZ M., 1977: Notas ictiológicas III: Características del género *Enophrys* (Swainson), *E. bubalis* Euphrasen, especie nueva para la costa vasca. *Munibe* 29(1/2): 105-109.

- IBÁÑEZ M., 1978: Características biogeográficas del litoral de la costa vasca. *Lurralde* 1:121-127.
- IBÁÑEZ M., 1980: *Sphaeronassa mutabilis* L. (Neogastropoda), nueva cita para la costa vasca. *Lurralde* 3:123.
- IBÁÑEZ M., 1982 : Sistemática y ecología del género *Patella* en la costa vasca I. *Lurralde* 5:69-78.
- IBÁÑEZ M.R. ÁNGULO & X. IRIBAR, 1980: Biogeografía de la Costa Vasca. *Haranburu Ed.* San Sebastián 284 pp.
- IBÁÑEZ M. & L. MOTOS, 1977: *Blennius ponticus* (Slastenenko, 1934) nueva especie para la fauna atlántica. *Vie Milieu* 27(3A):377-383.
- IRASTORZA A. J. & M. IBÁÑEZ, 1981: Estudio de los pigmentos en las algas macrofitas de la zona intermareal de la costa vasca. *Munibe* 33(1/2):51-62.
- IRIBAR X. & M. IBÁÑEZ, 1978: Notas ictiológicas VI: Primera cita de *Dasyatis violacea* (Bonaparte) para aguas del Cantábrico. *Munibe* 30(4):245-248.
- KISCH BS., 1958: *Balanus tulipiformis*, Ellis, au musée de la Mer, Biarritz. *Bull. Cent. Etud. Rech. sci. Biarritz* 2(2):251-252.
- KNUDSEN J., 1980: *Mytilus edulis* recorded from South Africa. *Steenstrupia* 6(5):21-26.
- LAGARDÈRE J.P., 1966: Recherches sur la biologie et l'écologie de la macrofaune des substrats meubles de la côte des landes et de la côte basque. *Bull. Cent. Etud. Rech. sci. Biarritz*, 6(2):149-209.
- LEBOUCHÉ A.M., 1957 : Observations sur l'écologie et sur la composition glucidique de *Caulacanthus ustulatus*. *Bull. du C. E. R. S. Biarritz* 1(3):397-399.
- MATALLANAS J., M. IBÁÑEZ, M.D. SAN MILLAN & G. RIBA, 1981: Catálogo de los peces marinos del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. *Univ. Aut. Barna. Trab. Dpto. Zool.* 1:138 pp.
- MOLINA CRUZ, A. & J. THIEDE, 1978 : The glacial eastern boundary current along the Atlantic Eurafican continental margin. *Deep Sea Res.* 25:337-356.
- MOTOS L. & M. IBÁÑEZ, 1977: Notas ictiológicas V: *Blennius pilicornis*, Cuvier, 1829. ssp. nov. *euskalherriensis*, especie nueva para el litoral de la costa vasca y descripción de una subespecie. *Munibe* 29(3/4):231-236.
- ROMERO A., K. ZABALLA & M. IBÁÑEZ, 1982 : Estudio de los indicadores biológicos de la contaminación en la Ría de Pasajes. San Sebastián (1982): 14 pp.
- ROS J., 1975: Opistobranquios del litoral Ibérico. *Inv. Pesq.* 39(2):269-372.
- SAWAGEAU C., 1897: Note préliminaire sur les algues marines du golfe de Gascogne. *Jour. de Botanique* 11: 166-307.
- SAWAGEAU C., 1918 : Sur la dissémination et la naturalisation de quelques algues marines. *Bull. Inst. Océanogr.* 324:1-28.

- THIEDE J., 1978: A Glacial Mediterranean. *Nature Lond.* 276(5689):680-683
- THIEDE J., 1980: The late quaternary marine paleoenvironments between Europe and Africa. En: *Palaecology of Africa and the surrounding Islands*. Rotterdam 1980, v. 12:213-225.
- ZANDER C.D., 1980: Zoogeography and speciation of Mediterranean blennioids (Perciformes, Pistes). *J. Etud. Syst. et Biogéogr. Médit. CIEMS*: 33-38.

**RESUMEN**

**BIOGEOGRAFIA COSTERA DE EUSKAL HERRIA**

MIGUEL IBÁÑEZ

La costa del Golfo de Vizcaya presenta una particular estructura biogeográfica con una progresiva «meridionalización» hacia su extremo S.E.

Este hecho queda reflejado en la costa vasca donde la ausencia de algas de tendencia septentrional (fucáceas y laminariáceas) y la abundancia de algunas otras de tendencia meridional, datos conocidos desde el pasado siglo, se ha visto complementada por el hallazgo en los últimos años de numerosas especies consideradas endémicas (neoendémicas) del Mediterráneo o de distribución subtropical.

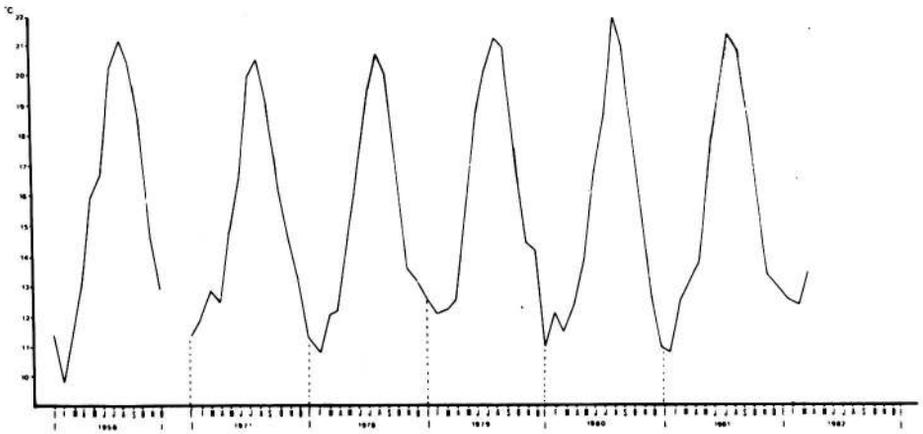
**SUMMARY**

**COASTAL BIOGEOGRAPHY OF EUSKAL HERRIA**

MIGUEL IBÁÑEZ

The peculiar biogeographical structure of the Bay of Biscay shores reveals a progressive «meridionalization» toward its S.E. corner.

This fact is patent on the Basque Coast according to data which are well-known since the last century, seaweed of a northern tendency (Fucaceae and Laminariaceae) are non-existent, whereas some others of a southern tendency are abundant. Besides, many species which are considered endemic (neoendemic) of the Mediterranean, or of a subtropical range have found in recent years.



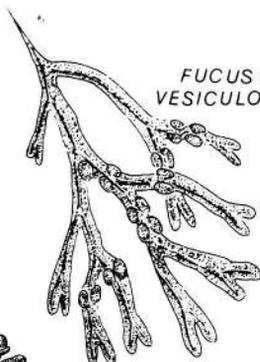
*Figura 1.* Medias mensuales de la temperatura superficial del agua de mar frente a San Sebastián en los últimos años.

*Fig. 1.* Average surface temperatures of seawater near San Sebastian, monthly measurements in last years.

ASCOPHYLLUM  
NODOSUM



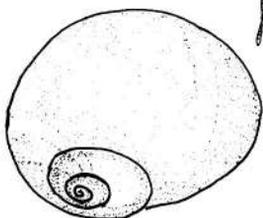
FUCUS  
VESICULOSUS



PELVETIA CANALICULATA



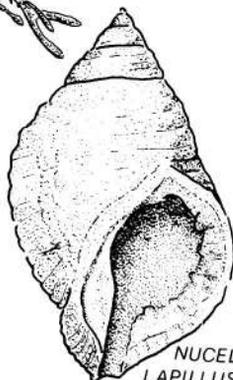
LITTORINA  
OBTUSATA



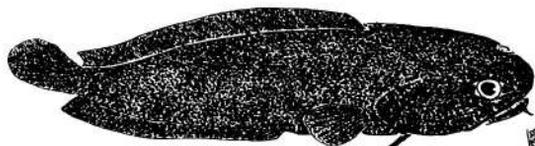
LITHOTHAMNIUM  
CALCAREUM



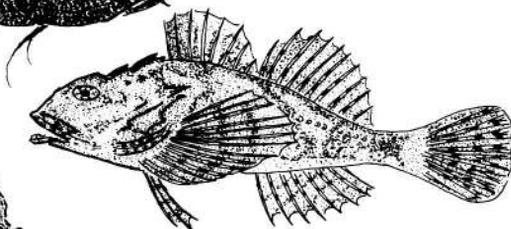
NUCELLA  
LAPILLUS



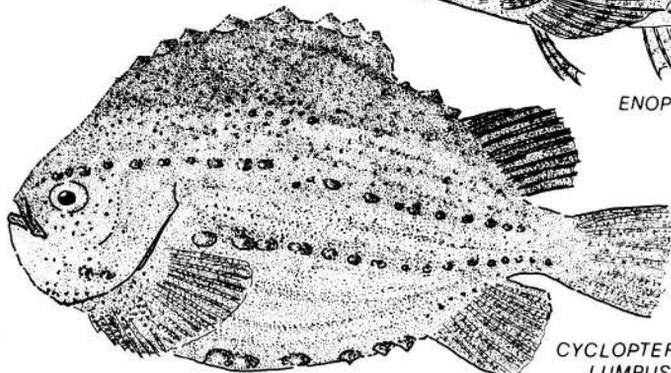
RANICEPS RANINUS



ENOPHRYS BUBALIS

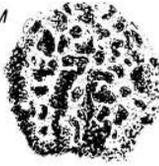


CYCLOPTERUS  
LUMPUS

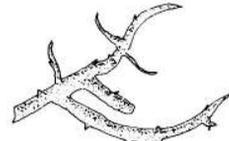


ESPECIES DE TENDENCIA SEPTENTRIONAL

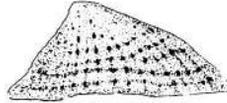
LITHOPHYLLUM  
TORTUOSUM  
(a)



CAULACANTHUS  
USTULATUS (a)



PATELLA RUSTICA (f)



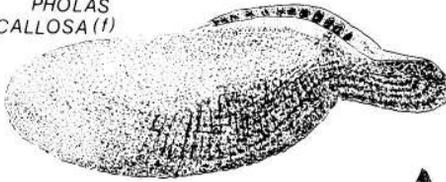
CHROMODORIS PURPUREA (r)



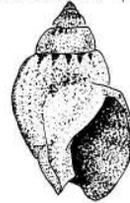
LITHOPHAGA CAUDIGERA (a)



PHOLAS  
CALLOSA (f)



SPHAERONASSA  
MUTABILIS (r)



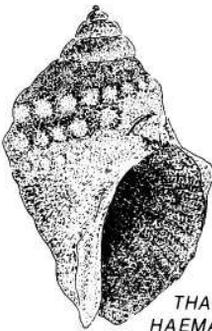
SIMNIA SPELTA (f)



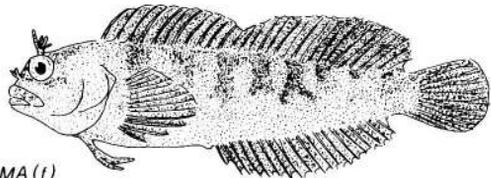
OCINEBRINA EDWARDSI (a)



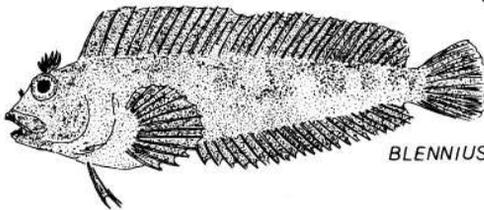
THAIS  
HAEMASTOMA (f)



BLENNIUS INCOGNITUS (f)



BLENNIUS PILICORNIS (f)



ESPECIFS DE TENDENCIA MERIDIONAL

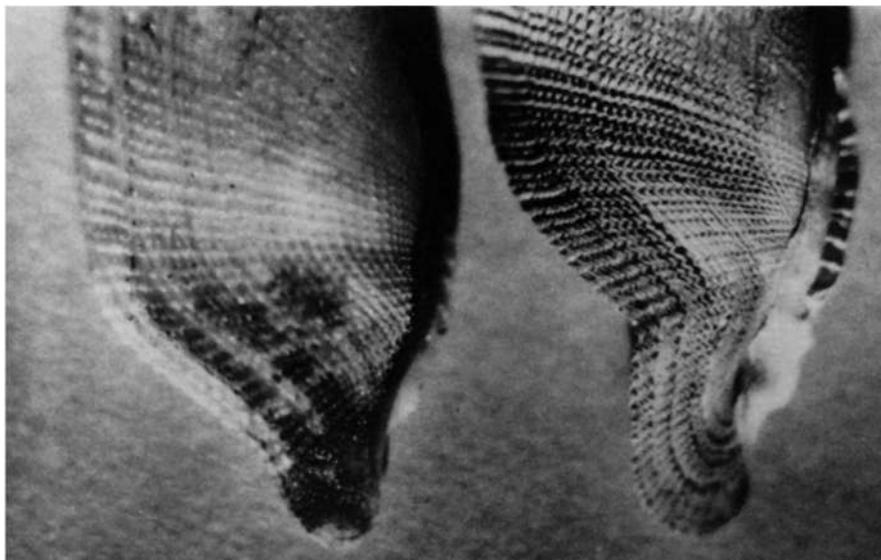


Figura 3. Detalle de *Pholas dactylus* y *Pholas callosa*. Ejemplares de igual tamaño procedentes de Ondarreta (San Sebastián).

Fig. 3. *Pholas dactylus* and *Bolas callosa* (detail). Individuals of the same size found in Ondarreta (San Sebastián).

← Figura 2. Especies de tendencia septentrional raras o ausentes en la costa vasca y especies de tendencia meridional presentes y a veces abundantes en la costa vasca (a = abundante; f = frecuente; r = rara).

Fig. 2. Species of a northern tendency which are rare or absent on the Basque Coast; species of a southern tendency which are found, sometimes abundantly on the Basque Coast (a = abundant; f = frequent; r = rare).

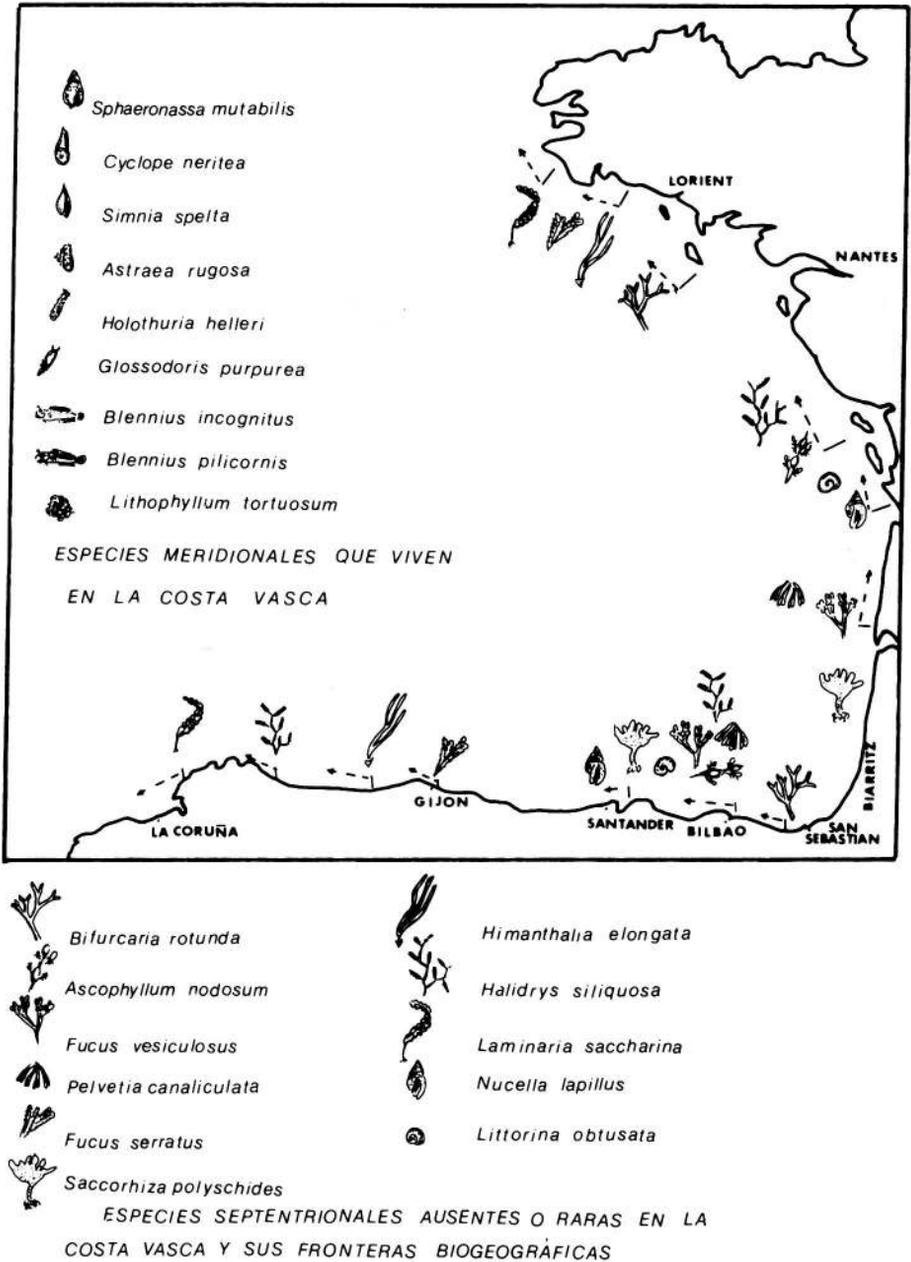


Figura 4. Fronteras biogeográficas en el Golfo de Vizcaya para algunas especies de algas y animales marinos.

Fig. 4. Biogeographical boundaries in the Bay of Biscay for some species of seaweed and animals.