**wvwwvwwwwww**

**Inv. Pasq**

**46 (1)**

**págs. 121-141**

**febrero, 1982**

**WWWWWWWWW**

kwervewwwwwwwwwwwww

**Zonación del fitobentos intermareal de la región de Cabo Peñas (Asturias) \***

C FERNANDEZ Dpto. Zoologia y Ecologia. Universidad de Oviedo Oviedo,

F. X. NIELL Inst Investigaciones Pesqueras. Muelle de Bouzas. Vigo Dirección actual: Dpto Ecologia, Universidad de Málaga Málaga-4

Palabras clave: Fitobentos, zonación, intermareal rocoso, N. de España Key words: Phytobenthos, zoration, rocky inter tide, N. of Spain.

RESUMEN: El filobentos de la región de Cabo Peñas ha sufrido grandes cambios en los últimos cincuenta años La desaparición de especies boreoatlánticas, configuradoras de horizontes, como Fucus serratis, Himanthalia elongata, Laminaria liyperboreu y Laminaria saccharina (MIRANDA, 1931) ha permitido un mayor desarrollo de otras especies como Gelidium latifolium, Gelidium sesque pedale, Bifurcaria bifurcata, Cystoseira baccara y Saccorhiza polysclides, siendo el ejemplo más espectacular el de Glorifoliu, que domina de forma absoluta el horizonte que constituye Todos estos cambios son el resultado de un proceso biogeográfico que afecta a toda la costa de Asturias, ya detectado por FISCHER-PIETTE (1955, 1956, 1957, 1958, 1963) y recientemente estudiado por ANADÓN (1979 y 1980) Y ANADÓN Y NIEL2. (1981) La zonación observada en la citada región es la siguiente: a) Zonas expuestas; 1) Líquenes claros. 2) Verruicaric-Littorina veritoides. 3) Chumains stellatus 4) corallina elongata 5) Bistricaria bifurcata. 6) Geliditun latifolium. 7) Larrinaria ochroleuca (borde occidental) o SaccorlizaCystoscira (borde oriental). b) Zonas potegidas: 1) Liquenes claros. 2) Verrucaria-Hildenbrandia. 3) Pelveria canaliculata. 4) Fucus spiralis 5) Fic!i5 vesiculosis. 6) Gelidir2771 pusillunGigartina acicularis 7) Bifurcaria-Anemonia. 8) Gracilaria foliifera 9) Cystoseira baccara. c) Zonas contaminadas: Las localidades protegidas pueden considerarse como zonas abióticas, según la clasificación de BELLAN-SANIINI (1969) Las zonas batidas muestran como caracteristica principal un amplio horizonte de Mytilus cdulis, dominando el litoral medio, conservándose el resto de los horizontes si la contaminación es debida a influencia urbana; si es de tipo industrial sólo aparecen: 1) Efemerofíceas, 2) Chathamalus, 3) Mytilus-Gigartina stellata-Gelidium pusillum d) Zonas portarias: Las zonas exteriores de los puertos conservan la misma zonación que las localidades expuestas. En muelles interiores, con poco movimiento del agua, sólo aparecen poblaciones de Oscillatoria spp. y Enteromorpija; en muelles con más agitación se observan los siguientes horizontes: 1) Efemeroficeas, 2) Balandis perforatus, 3) Rodofíceas cespitosas-Ulva, 4) Buguia SUMMARY: PATTERNS OF ZONATION IN 10CKY INTERTIDA SHORES AT CAPE PEÑAS REGION (ASTURIES, N OF SPAIN). www. The inter tidal phylobenthos of rocky shores at Cape Peñas region has undergone great changes in the last fifty years

\* Recibido el 2 de septiembre de 1981

122

C. FERNÁNDEZ Y X NIELL

Northatlantic species as Himanthralia elongata, Fucus serratus, Laminaria fryperboren and Laminaria saccharina, which were the most characteristic intertidal species (MIRANDA, 1931) have disappeared, while species as Gelidiu latifolium, Gelidiuin7 sesquipedale, Bifurcaria bifurcata, Cystoseira baccata and Sacclioririza polyschides show a great development Gelidium latifolian is the most spectacular case, forming actually a dense fringe only dominated by this specie, These changes are the result of a biogeographic process concerning the Asturien coast, noted by FISCHER-PIETTE (1955, 1956, 1957, 1958, 1963) and recently studied by ANADON (1979, 1980) and ANADÓN and NielL (1981). The patterns of zonation in different shores are as follows: a) Exposed shores: 1) Yellow-orange lichens. 2) Verrucaria-Littorina scritoides. 3) Chatlarialns stellatis. 4) Corallina elongata 5) Bifurcaria bifurcara 6) Gelidium latifolium 7) Laminaria ochroleuca (occidental part) or Saccorli20-Cystoseira (oriental part). b) Sheltered sliores: 1) Yellow-orange lichenis. 2) Verrucaria-Hildenbrandia. 3) Peluctia canaliculata. 4) Fucus spiralis. 5) Fuchs vesiculosus 6) Gelidiun pusill -Gigartina acicularis 7) Bifurcaria-Anemonia. 8) Gracilaria foliifera. 9) Cystoseira baccata. c) Polluted stores: Sheltered zones are «abiotic zones», according to the classification of BELLAN-SANTINI (1969). Exposed shores showed Mytilus edulis fringe as the caracteristic in the mid-littoral. The others fringes are the same as in unpolluted shores, but if the origin of pollution is industrial, the pattern of zonation is the following: 1) Ephemerophyces, 2) Chthamalus, 3) MytilusGigartina stellata-Gelidium prilir .

d) Ports: In the breakwaters the patterns of zonation are the same as exposed shores. In harbours without movements of water only appear Oscillatoria spp. and Enteromorpha spp. In harbours with movements of water appear: 1) Ephe. meroplyces, 2) Balans perforains, 3) Caespitoses rhodophytes-Ulv, 4) Bugula.

INTRODUCCION

La región de Cabo Peñas constituye el saliente más destacado de la costa de Asturias. La region así denominada comprende un tramo de costa entre los dos grandes nucleos urbano-industriales más importantes de Asturias, Gijón y Avilés (fig. 1).

Aunque las comunidades que no sufren alteración por acción humana ocupan un área menor, comprendida entre el estuario del río Tamón (ría de Avilés) y la ría de Aboño, se han incluido en este estudio las zonas de las áreas urbano-industriales anteriormente señaladas..

Dentro de esta región se distinguen dos partes, la occidental y la oriental.

En la occidental dominan los fuertes acantilados y grandes playas arenosas (Xagó y Verdicio), siendo de difícil acceso las zonas rocosas, sometidas a fuertes temporales del N Y NO. La oriental presenta pendientes más suaves y está protegida de los fuertes vientos del N y NO, permitiendo la existencia de ensenadas y playas de fácil acceso (Bañugues, Llumeres, Aramar, Antromero, Perán, Carranques, Tranqueru y Xivares),

Geológicamente, la región ha sido perfectamente estudiada (Trabajos de Geología, Univ. Oviedo, 1976), siendo su composición, fundamentalmente, are

ZONACIÓN DEL PITODEN OS INIERMAREAL. EN ASTURIAS

123

**Cabo Peñas**

**Luanco**

Candas

**Aviles**

2

4

6

8

10

Gijón

**KFT**

Fig. 1. - Mapa de la región de Cabo Peñas con la situación de las localidades estudiadas 1) Estuario del río Tamón (ría de Avilés) 2) Aguilcirina y Tenreros (Verdicio). 3) Bañligues 4) Muelle del Gayo (Luanco) 5) Istotes del Carmen (Luanco). 6) Perán 7) El Musel (Gijón)

8) El Rinconin (Gijón)

niscas, pizarras, calizas, dolomías y cuarcitas, englobadas dentro del Devónico, Ordovicico y Carbonifero.

ANTECEDENTES HISTORICOS

Los trabajos llevados a cabo sobre las algas de Asturias quedan reducidos a un nombre, F. MIRANDA (1928, 1929, 1931, 1932, 1936), que durante la década de los años treinta establece la primera y única flora ficológica asturiana (FERNÁNDEZ, 1980)

Anteriormente otros autores (LAGASCA en COLMEIRO, 1889, y BELLÓN URIARTE, 1939.., LAZARO - IBIZA, 1889) visitaron estas costas, pero tan sólo merece destacarse la labor de SAUVAGEAU (1896-97), que en un viaje para comprobar las diferencias de vegetación del N de España con el golfo de Vizcaya, visita una localidad asturiana: Gijón.

MIRANDA (1931) establece detallados modelos de zonación, en función de factores como la exposición al oleaje y tipo de sustrato, a la vez que sienta las bases para el desarrollo de una escuela ficológica española, que no se lleva a cabo a causa de la emigración de Miranda a México, durante la guerra civil. Su trabajo constituye una obra básica, dificilmente superable desde un punto de vista botánico, a la que se añade una minuciosa descripción de los enclaves y una correcta toponimia local, que hacen hoy dia localizables todos sus lugares de muestreo que no hayan sido destruidos por el desarrollo industrial de la región

124

C FERNÁNDEZ Y X NIELI.

**10**

**-**

**MU**

I

**A**

**m**

*Fig. 2. – Diagrama para la interpretación de los perfiles de zonación de la costa de Asturias. 1) Esponjas. 2) Apennonia sulcata. 3) Buguia sp 4) Parella spp. 5) Gibbula spp. 6) Littorina spp. 7) Mytilus edulis. 8) Chiamatus stellatus 9) Balans perforatis. 10) Parcentrotus lividus. 11) Xanlitoria y Caloplaca 12) Verrucaria. 13) Liclina pygmaca 14) Cianosíceas. 15) Gelidium latifolium. 16) Gelidiunt pusillut 17) Gelidin sesquipedale. 18) Nemalion helstiilioides 19) Gracilariu foliifera. Z0) Gracilaria verruco5a. 21) Gymnogongruis. 22) C101drus crispus 23) Gigartina stellata 24) Gigartina pistillata. 25) Corallináceas (Corallina, Jania) 26) Lithoplyilmus i1101945[as. 27) Lithopliyllum tortuosum. 28) Mesopliyium lichenoides, 29) Pequeñas Ceramiáceas. 30) Bostrychia. 31) Catenella 32) Laurencia. 33) Ceramiales - Polysipironia spp 34) Pierosipiroiria con planara. 35) Pequcñas Rodofíceas (Plocamini, Lomentaria, Chondria) 36) Porplıyre. 37) Leathesia. 38) Chorda filumt. 39) Laminaria lyperborea 40) Laminaria ochrolurica 41) Laminaria saccharina. 42) Saccorliza polyschides 43) Halopteris scoparia. 44) Cladosteplus spongiosi15. 45) Ascopliyllum. 46) Fucus cerunoides 47) FUCHS serra145. 48) Fucus spiralis. 49) Fucus vesiculosus. 50) Fucus vesiculosis eve. siculosus. 51) Pelvetia canalicular. 52) Himauthalia elongata 53) Biftercaria bifurcata. 54) Cystoseira baccara. 55) Blidingia minima. 56) Enteronorphia compressa. 57) Eneromorpla intestinalis 58) Ulva spp. 59) Cladopliora spp. 60) Codium tomentosman 61) Zostera soilii*

62) Zostera marina 63 Arena. 64) Fango.

Pasarían veinte años hasta que FISCHER-PIETIE (1955, 1956, 1957, 1958, 1963) recorre la costa asturiana, poniendo de manifiesto su papel de frontera biogeográfica, indicando el desplazamiento de las especies más característicamente boreales y su sustitución por otras más meridionales. El aspecto florístico, sin embargo, no proporciona nuevas adiciones, al igual que ocurre con la excursión veraniega de DIZERBO (1956)

\* Ian sólo las citas de Laminaria oiicirroleuca (FISCHER-PIETTE, 1963) y de Falkenbergia Infolanosa (Denso, 1956)

**ZONACIÓN DEL TITOBENTOS INTERMAREAL EN ASTURIAS**

*125*

Recientemente, el largo paréntesis se ha roto con una tesis doctoral localizada en la margen oriental de Peñas (FERNÁNDEZ, 1980) y el estudio ecológico del litoral asturiano (ANADÓN, 1980), demostrándose el papel fronterizo de la costa y los cambios ocurridos en ella. Más reciente aún es la señalización de la gran frontera del Navia y otras de menor importancia (ANADÓN Y NIELL, 1981). Sin embargo, posteriormente y sin hacer mención de estos otros, han aparecido otros trabajos (Diaz, 1981, y PÉREZ CIRERA, 1981), ignorando en ambos casos la situación biogeográfica de la costa, mezclando observaciones de la época de Miranda o las poco fiables de Dizerbo con las actuales.

ZONACION

En el espacio intermareal son patentes una serie de franjas u horizontes, definidos por la presencia de especies características, en función de sus capacidades de adaptación a la emersión,

Siguiendo la nomenclatura de SEOANE (1969), se han diferenciado una zona supralitoral, una zona litoral y una zona infralitoral, cuyos límites están marcados por la altura de las marcas.

ZONA SUPRALITORAI.

Situada por encima del nivel más alto de marea, corresponde a alturas superiores a 4,45 m..

Sobre las rocas soleadas aparecen fanerogamas halófilas como Crithmini 11aritimum, Inula critmoides y Armeria maritima, entre las más frecuentes

Inmediatamente por debajo aparecen dos géneros de líquenes, también terrestres, que constituyen el horizonte de liquenes claros (géneros Xanthoria y Caloplaca) (figs. 3a y 4b).

*CUNGE)*

FIG. 3. - Transccto esquemático de la zonación en localidades batidas. a) Isiotes del Carmen (5 fig. 1) b) Tenreros, Verdicio (2 lg 1). Para su interpretación véase la figura 2

126

C. FERNÁNDEZ Y X NIELL

El siguiente horizonte corresponde a especies marinas del género Verrucaria (V. inaura y V. amphibia, entre las más abundantes), que se extiende con mayor potencia por la zona litoral superior, y a un pequeño gasterópodo, Littorina meritoides (fig. 3a). En este horizonte es frecuente encontrar dispersos talos de Lichina confinis, así como de Hildenbrandia rubra y Cianofíceas.

En paredes verticales y sombrías de lugares protegidos de la acción del oleaje, fundamentalmente muros de muelles y playas (El Arañón, Bañugues, Perán), el horizonte anteriormente mencionado es sustituido por un horizonte de Blidingia minima (figs. 4a, 4b y 4c), al que se asocian Cianosíceas de los géneros Microcoleus, Schizothrix y Oscillatoria," tal como señala LEWIS (1964) en las costas británicas; estas Cianofíceas son más frecuentes formando grandes manchas de color verde oscuro en los horizontes de Fucáceas (figs. 4a y 4b).

ZONA LITORAL

Zona litoral superior (desde 4,5 m hasta 3,0 m)

a) Zonas protegidas

Se continúa el horizonte de Verrucaria y comienzan a desarrollarse los típicos horizontes de Tucáceas. El más superior es el de Pelvetia canaliculata, solamente desarrollado como tal en la margen izquierda de la ensenada de Bañugues y en la ensenada de Perán (fig. 46). En el resto de localidades sólo hay retazos en zonas muy localizadas. En este horizonte se desarrollan también Hidenbrandia rubra, Lichina confinis y Blidingia ninima, junto con Cianofíceas del género Entopluysalis (Xenococcus), fundamentalmente E. conferta y E deusta (lig, 4b).

El siguiente horizonte es el de Fucus spiralis, bien desarrollado en toda la costa (figs. 4a y 4b) y que se continúa por el litoral medio (se sitúa entre los 2 y 3 m sobre el nivel cero de marea). En este horizonte se desarrolla bien Enteromorpha compressa.

Catenella caespitosa es una especie característica del litoral superior que aparece en el horizonte de Pelvetia, sobre todo en grietas y zonas sombrías, y se continua por el horizonte de Fucus spiralis, tapizando las paredes orientadas al Norte

En zonas oscuras donde no existe Pelvetia, por debajo del horizonte de Blidingia, hay una zona de pequeños Fucus spiralis (fig. 4a) con Enteroinorpha compressa, E. ramulosa (que pasa a ser dominante en los meses de mayor calor el resto del año domina E compressa) y Cianofíceas, situándose a este nivel una vegetación de Bargia-Urospora-Ulothrix (MIRANDA, 1931) y por przyra linearis, siendo ésta la especie dominante desde que empieza a desarro

\* La nomenclatura empleada para las Cianofíceas corresponde a la de los trabajos de DROVET (1968 y 1973) y Drouet y Dany (1956)

ZONACIÓN DEL FITOBENTOS INTERMARCAL EN ASTURIAS

**127**

llarse esta vegetación, generalmente en noviembre, como en la ría de Vigo, donde Porphyra es dominante sobre el resto (NIELL, 1977).

En localidades batidas, sobre rocas de poca altura dispersas en grandes playas arenosas (Aguileira, Aguileirina y Xagó) se instala en verano una vegetación de Porpiyra umbilicalis, entre Enteromorpha intestinalis, de pequeña talla, que ya fue ampliamente descrita por MIRANDA (1928)

No se ha encontrado en toda la región estudiada Calothrix aeruginea (Rivularia bullata).

wwwww

ي تنامى جما

SEO

....

.

جم ا م م

FIC 4. -- Iransecto esquemático de la zonación en localidades protegidas. a) Bañuglies, margen oriental (3 fig. 1). b) Perán (6 fig. 1). c) El Dique, Luanco (5 fig 1). d) Aramar,

Luanco (5 fig 1) Para su interpretación, véase la figura 2.

**128**

C. FERNÁNDEZ Y X NIELL

En zonas muy resguardadas (El Dique, Perán) y sometidas a aportes de agua dulce (fig. 4c) por debajo del horizonte de Blidingia, aparece una franja de Bostrychia scorpioides, bien desarrollada con ejemplares de hasta 10 cm, y por debajo otra de Catenella caespitosa. Este tipo de zonación también se observa sobre los maderos enterrados en el fango. En las márgenes de los aportes de agua dulce se sitúa Enteroliorpha intestinalis,

b) Zonas batidas

Se desarrolla con gran potencia el horizonte de Verrucaria-Littorina jeritoides, anteriormente citado, alcanzando estos gasterópodos un tamaño mayor en este nivel. En localidades muy batidas (islotes del Carmen) se desarrolla sobre la caliza una vegetación de Tellaria contorta, que cubre las conchas de Luneriioides

Por debajo aparece Lichina pygmaea, desarrollándose bien en zonas resguardadas de la acción directa de las olas y, generalmente, en rocas de orientación Sur, junto con Chathamalus stellatus de pequeña talla (fig. 3a).

En las localidades más batidas (diques exteriores de zonas portuarias, figura 5), Chthanalus stellatus es la especie más característica, junto con Patella vulgata y Patella intermedia,

NW A o

HUV

**US**

**.**

**D**

**D**

**VW**

FIG 5 - Iransecto esquemático de la zonación en pequeños puertos pesqueros

Muelle del Gayo (Luanco) (4 fig 1) = exterior i - interior

ZONACIÓN DEL. FITOBENTOS INTERMAREAL. EN ASTURIAS

129

C) Cubetas

Tanto en zonas resguardadas como expuestas pueden distinguirse dos tipos de cubetas, unas nitrófilas y otras no nitrófilas. Las primeras presentan una vegetación escasa, constituida por Efemeroficeas (FELDMANN, 1966), generalmente Ulváceas (Ulva y Enteromorpha) y gasterópodos (Littorinia neritoides). Las segundas están recubiertas de Melobesiaceas, siendo Lithoplyllum incrustans la más frecuente, con Paiella vulgata, P. intermedia y P. aspera entre sus huecos. También se desarrollan en ellas Ulothrix flacca, Urospora mirabilis, Chaetomorphia aerea y Oscillatoria sp.

En el límite con la zona litoral media, las cubetas se caracterizan por una vegetación de Corallina elongata y Litloplıyllun tortuosu112 y una fauna de Gibbula pennanti, G. u bilicalis y Mytilus edulis.

Zona litoral media (desde 3,0 m hasta 1,5 m) a) Zonas protegidas

Se continúa el horizonte de Fucus spiralis e inmediatamente le sucede el de Fuclis vesiculosus, que únicamente aparece como tal horizonte en la margen izquierda de la playa del Arañón, en el interior de la ensenada de Bañugues (fig. 4a) y en la ensenada de Perán; en este último lugar, mezclado con Fucus cerunoides (fig. 45). Esta mezcla de las dos especies ya había sido senalada por HAMEL. (1931-39) en las costas atlánticas francesas. Los individuos de F. vesiculosus, en las localidades mencionadas, están bien desarrollados y con abundantes vesículas. También puede encontrarse en otras localidades, pero en reductos aislacios. En este horizonte siguen apareciendo especies del género Enteromorpha (E. compressa, E. ramulosa, E. intestinalis), así como Catenella caespitosa (en grietas) y Rodoficeas de talos ralfsiomorfos

Por debajo de este horizonte, las rocas desaparecen, dejando paso a arenas finas, en las que sólo en primavera se instalan Ulváceas (Ulva gigantea, Enteromorpha intestinalis, E, linza) aprovechando los lugares por donde cir cula el agua dulce procedente de arroyos que desembocan en las playas (fig. 4a).

Cuando falta F. vesiculosus y la exposición al oleaje aumenta, el espacio es ocupado por Cirrípedos (Chathamalus stellatus) y Gasterópodos (Patella vulgata y P. intermedia) (fig. 5), estableciéndose una fuerte depredación de los embriones de Fucus por los mencionados gasterópodos (MIYARES, 1979).

Cubetas: se caracterizan por una vegetación de Lithoplıyllum incrustans, Corallina elongata y Ulva rigida. Cuando la profundidad de la cubeta es escasa y abunda la arena, Gracilaria verrucosa es la única especie que se instala (fig. 4a).

b) Zonas batidas

El horizonte de Chithramalus stellatus alcanza gran desarrollo, distinguiéndose en él dos zonas (fig 3a), una superior en la que Littorin veritoides es aún abundante y en la que aparecen pequeños y dispersos ejemplares de

130

C. FERNÁNDEZ Y X NIELL

Fucus spiralis (su talla no sobrepasa los 10 cm), y otra inferior en la que aparecen Lichina pygmaea y Lithoplryllur1 tortuosum (que alberga en su interior una fauna importante entre la que cabe destacar Mytilidos, Poliquietos, L. eritoides y Lasaca rubra). Sobre estos pulvinulos de L tortuosum aparecen frecuentemente asociados Polysiphonia 1714crocarpa y Ceramii12 shuttelwortlianut (MIRANDA, 1931; LEWIS, 1964; ARDRE, 1970), aunque también pueden encontrarse asociadas otras especies de Ceramium y Polysiphonia. En este nivel se instala Nemalion helminthoides desde junio a septiembre (fig. 3a).

*Cubetas: Se caracterizan por una vegetación de Corallina elongata y Lithoplıylluri inscrustans y una fauna de Actinia equina, Gibbula pentanti y G. eumbilicalis:*

Zoria litoral inferior (desde 1,5 m hasta 0 m) a) Zonas protegidas

Como se señaló anterior mente, después del horizonte de Fucus vesiculosus, la arena impide el asentamiento de la vegetación algal.

La zonación que se describe a continuación corresponde a rocas de poca altura, situadas en el interior de las playas de Aramar y Diquc (Luanco) y caracterizadas por estar recubiertas, en muchos casos, de una capa de arena, sobre todo los horizontes más inferiores...

El primer horizonte que se observa es el constituido por Gelidiu pusilluni (fig. 4d), con manchas dispersas de Gigartina acicularis y algunos ejemplares de Gigartina stellata (en rocas soleadas y sin arena). También aparecen en menor abundancia Gymnogongrus crenulatus (sensu Parke y Dixon, 1976),\* Entero17orpla compressa y Cerarnium flabelligerun, unido a Polysiphonia de nudata. A finales de primavera hay una eclosión muy aparente de Cladophora albida

Por debajo, a 60 cm sobre el nivel cero de mareas, aparece un horizonte constituido por manchas de Bifurcaria bifurcata, Anemonia sulcata (asociada a charcos de pequeña profundidad), Halopteris scoparia y Cladosteplus spongiosus de gran tamaño (ejemplares de más de 30 cm) (fig. 4d); es frecuente encontrar Gelidiun latifolium (sensu Dixon e IRVINE, 1977, aunque todos los ejemplares corresponden al antiguo G. attenuatum de FELDMANN Y HAMEL, 1936-37) y Gracilaria foliifera, más raramente Chondrus crispus de anchas frondes. En este mismo nivel, pero en zonas con mucha arena y rocas de pequeño tamaño, se desarrollan bien Gracillaria verruicosa, Hypnea 1922sciforinis y Ceramiu12 rubriin, asociado a Polysiphonia nigrescens.

A 40 cm sobre el nivel cero de mareas ya hay más de 5 cm de espesor de arena sobre las rocas y piedras, apareciendo una vegetación dominada por

\* El género Gymnogongrus necesita una completa revisión En el presente trabajo se han colectado ejemplares de G. parens, G norvegicus y G devoniensis, que PARKE Y DIXON (1976) agrupan en G crenutarns, pero esta nueva entidad no es consistente, ya que ARDRE (1978) ha demostrado la validez de G devoniensis

ZONACIÓN DEL FITOBENTOS INTERNAREAL EN ASTURIAS

**131**

*Gracilaria foliifera (fig. 4d), a la que acompañan Gelidiu latifolium, Cystoseira tamariscifolia, C. baccata, Gigartina pistilata, Halopteris scoparia y Gy112nogongrus crenulatus, así como Anemonia sulcata y Rodoficeas cespitosas del horizonte anterior (Gelidiu pusillum, Laurenciu piratifida y Gigartina acicularis, entre las más abundantes).*

El horizonte más inferior está constituido por grandes ejemplares de Cystoseira baccata, Halopteris scoparia y Cladostephus spongiosus (fig. 4d), junto con G. latifoliun (de gran tamaño) y G. sesquipedale (escaso).

b) Zonas batidas

El primer horizonte que aparece es el de Corallina clorgata (fig. 3a), que constituye un tapiz continuo de talos de pequeño tamaño en el que se instalan algas cespitosas como Ceramiu spp., Polysiphonia spp., Caulacanthus ustulaLuis, Gelidiu pusilluui, Laurencia pimatifida, Dictyota dichotoma (muy abundante en mayo y junio). También se instala en este nivel Nemalion helminthoides a partir de junio.

En zonas menos expuestas, por debajo de este horizonte aparece un horizonte de Bifurcaria bifurcata (fig. 3a) llevando consigo un sustrato arenoso en el que se desarrollan bien Halopteris scoparia y Cladostephus spongiosus. Hay un subestrato constituido por Corallina elongata, Jania rubenis y Ophidocladus simpiciusculus y, sobre todo, Pterosiplionia pennata, que se sitúa en la base de Bifurcaria. Nunca se ha encontrado asociado a este horizonte Codiu tomentosuni, como señala ARDRÉ (1970) en las costas portuguesas.

En zonas muiy expuestas al oleaje toda la franja ocupada por Bifurcaria se sustituye por Corallina elongata, junto con Laurencia pinnatifida, Gigartina acicularis y Codiwu tomentosum (siempre en zonas de escorrentia).

Por debajo aparece el horizonte de Gelidiu latifolium (fig. 3a), bien desarrollado y dominado de forma absoluta por la mencionada especie, cuyos ejenplares pertenecen al antiguo G. attentatu , tal como se señaló anteriormente, Esporádicamente pueden aparecer manchas de Bifurcaria bifurcata, que en zonas menos expuestas puede llegar a ser codominante con G. latifolitiin. Como especies acompañantes aparecen Gelidium sesquipedale, Halopteris scoparia y Gvinogongrus crenulatus. En las diaclasas de este horizonte aparece siempie Laurencia pinnatifida.

En el nivel más bajo de esta zona litoral inferior (30 cm sobre el nivel cero de marea) aparece un horizonte denominado de Saccorhiza-Cystoseira, por ser estas dos grandes Feoficeas, Saccorhiza polyschides y Cystoseira baccata, las que lo caracterizan (fig. 3a). También puede aparecer Cystoseira tamariscifolia, pero es escasa; como acompañantes, Gelidium sesquipedale, Chondrus crispus (que en los comienzos de este horizonte constituye, a veces, una estrecha franja, restos de un horizonte tipico de la costa occidental asturiana ---ANADON, 1979, 1980, figs. 3a y 5i), Gymnogongrus crenulatus, Gelidium latifoliuni (de mayor talla y más fino que en el horizonte que constituye), Pierocladia capillacea, Corallina elongata, Corallina officinalis y Plocamiul cartila

132

C. FERNÁNDEZ Y X NIELL

gineum. Mesoplıyllun lichenoides aparece como epilítico (aunque también puede aparecer epifito sobre numerosas aigas) constituyendo un tapiz continuo en muchos casos, como señalan ADEY Y ADEY (1973) en el golfo de Vizcaya.

En la parte occidental de la región de Peñas, concretamente en la playa de Tenreros (Verdicio), este horizonte se caracteriza por el gran desarrollo de Laminaria ociiroleuca, quedando Saccorhiza polyschides y Cystoseira baccata relegadas al papel de acompañantes (fig. 3b). El resto de especies son las mismas, con gran predominio de Gelidiuin sesquipedale y G. latifolium.

*Cubetas: En el horizonte de Corallina elongata aparecen dos tipos de cubetas, unas caracterizadas por Paracentrotus lividus y Lithoplryllun incrusfans, y otras con una vegetación de Mesophyllu171 lichenoides, Gelidiuuni latifoliun, Corallina clongata, Sclyzimenia dubyi, Calliblepharis jubala, Ulva rigida y Chondria coerulescens, entre las más abundantes. Ambos tipos de cubetas se caracterizan por una profundidad escasa.*

*Las cubetas de los horizontes de Bifurcaria bifurcata y Gelidiuini latifoliuiiii, que tienen una profundidad mayor, presentan una vegetación de Dictyopteris membranacea, Cystoseira baccata, C. tamariscifolia, Gelidiurz sesquipedale, G. latifoliui, Saccorhiza polyschides, Laminaria ochroleuca y Mesoplıylluin lichenoides*

*Otros hábitats especiales: las zonas esciafilas presentan una vegetación cespitosa de Callithamnion tetricum, Apoglossum ruscifoliuini, Cryptopleura ramosa, Lomentaria articulata, Pleonosporiunir borreri, Myriograne bonnemaissonii, Antithannion pituula var. crispum y en menor frecuencia Derbesia tenuissima y Bryopsis plunosa.*

En oquedades entre rocas aparecen Phyllophora crispa y Peysonnelia squa177aria.

*En paredes verticales expuestas al oleaje es frecuente encontrar asociadas a Corallina elongata y Plerosiphonia complanata, así como Gelidiu latifoliuun, G. sesquipedale y Pterocladia capillacea, con ejemplares dispersos de Lanninaria ochroleuca. En rocas de menor inclinación abundan Cystoseira tamariscifolia (de pequeño tamaño) y Gelidiuina sesquipedale, situándose por encima Lithoplıylluri incrustans, Bryopsis plulosa y Codiuiz tomentosum.*

En bloques protectores de zonas portuarias (fig. 5e), Saccorhiza polyschides, con una morfologia característica de estipe fino y muy largo, Gelidiu112 latifolic. y G sesquipedale son las especies más representativas.

ZONA INFRALITORAL

Sólo se ha observado en los alrededores de los islotes del Carmen (Luanco), continuándose el horizonte de Saccorhiza-Cystoseira, siendo cada vez más fuerte la dominancia de Cystoseira baccata, que alcanza gran tamaño

En profundidades pequeñas, con depósitos de cantos y arenas, el suelo está lleno de grandes ejemplares de Cystoseira baccata (de más de 1 m de longitud), escasas C. tamariscifolia y grandes ejemplares de Ulva gigantea

**ZONACIÓN DEL FITOBENTOS INIERMAREAL EN ASTURIAS**

133

En zonas de mayor agitación, el aspecto cambia bastante, y las rocas están tapizadas por completo de Gelidium sesquipedale, abundando Cystoseira baccata. Hay grupos de Saccorhiza polyschides y algún ejemplar de Laminaria ochroleuca. Otro elemento característico de estos fondos son Echiptus sculerIls y Anentonia sulcata, que se sitúan en oquedades rocosas, donde no se instala ningún macrófito.

ZONACIÓN DE ÁREAS SOMETIDAS A CONTAMINACIÓN

La contaminación se hace sentir de forma catastrófica en dos localidades, Gijón y Avilés, que unen a una contaminación industrial los vertidos urbanos de dos grandes núcleos de población. Donde más se manifiesta este efecto es en los lugares protegidos, mientras que en los lugares batidos los efectos son menores. Así los dos únicos enclaves estuáricos de la región, el estuario del rio Tamón (ría de Avilés) y el del Aboño, son grandes canales de desagüe de industrias, en las que las formas de vida son escasas.

*1) Zonas batidas*

a) Sometidas a influencia urbana. Como ejemplo se ha escogido la playa del Rinconin (Gijón), sometida al aporte nitrófilo del río Piles. La zonación que se observa es la siguiente (fig. 6):

*Hz. Liquenes terrestres Hz. Verrucaria-Littorina jeritoides Hz Chathamalus stellatus Hz. Litlioplayllum tortuosilu1-Mytilus edulis Hz. Mytilus edulis Hz Bifurcaria bifurcata Hz. Saccorhiza-Cystoseira-Codiun tomentosum*

3

is

- Nu

**.**

FIG 6. — Iransecto esquemático de la zonación en localidades batidas sometidas a influen

cia urbana El Rinconín (Gijón) (8 fig. 1) Para su interpretación, véase la figura 2.

**134**

C. FERNÁNDEZ Y X NIELI

*m.*

-

-

.

.

.

.

..

-.

..

JULWwwwww

N WA UT

19

BAS

NE

**TX**

*R*

**LLA**

111

FIG. 7 - Transecto esquemático de la zonación en localidades batidas sometidas a influencia industrial Ría de Avilés: bloques del final de la ría, margen izquierda y playa del Es

partal (I fig 1) Para su interpretacion, véase la figura ?

Es destacable la presencia de Mytilus edulis, que constituye un horizonte de gran potencia, con ejemplares de gran talla y el comienzo de Codium lomento.slim como elemento característico del horizonte más inferior, típico de localidades más orientales (Rodiles, ANADON, 1980).

b) Sometidas a influencia industrial. Como ejemplo se han escogido los bloques que protegen la entrada de la ría de Avilés. La zonación que se observa es la siguiente (fig. 7):

Hz Efermerofíceas-Littorina meritoides Hz. Chthanalus stellatus Hz. Mytilidos-Rodofíceas

En el horizonte de Efemerofíceas se instala Porplıyra umbilicalis en otoño. Las Rodofíceas que acompañan a Mytilus edulis (ejemplares muy raquíticos) son Gigartina stellata y Gelidium pusillu, que forman unos rodales característicos, aumentando su tamaño en las proximidades de los niveles bajos

*2) Zonas protegidas*

Como ejemplo se ha escogido el estuario del rio Tamón, que además presenta mayor interés por los estudios que MIRANDA (1931) desarrolló en una época en que no existía el nucleo industrial de la actualidad,

ZONACIÓN DEL FITOBENIOS INTERMAREAL EN ASTURIAS

135

Se han muestreado localidades a ambos lados del estuario y en ningún caso aparecen macrófitos, tan sólo leves manchas de Efemeroficeas en los bloques de balizamiento a la altura de Zeluan. Ya al final, en San Juan de Nieva, aparecen sobre los bloques de ensanche del canal de entrada dos horizontes, lino superior de Blidingia minima y otro inferior con Bachelotia antillarutii, con Chthamalus stellatus de pequeña talla, dispersos por ambos horizontes. Además, la talla de las mencionadas algas es minúscula.

«De los amplísimos horizontes de Fucáceas sobre los muros de los muelles, las prósperas poblaciones de Fucus ceranoides en zonas del interior, las marismas de Zelúan o las poblaciones de Laminaria saccharina del puerto de S. Juan de Nieva» (MIRANDA, 1931) no queda nada. Tan sólo en la playa del Arañón, al final del estuario, hay una interesante población de Fucus vesiculosus con sus acompañantes caracteristicas (Enteromorplia compressa, e intestihalis y Catenella caespitosa) y, por encima, Blidingia minima

En Gijón, igual que en Avilés, los campos de Zostera de love y Cervigón (MIRANDA, 1931) ya no existen..

ZONACIÓN DE GRANDE AREAS PORTUARIAS

En estas situaciones, las poblaciones intermareales sufren fuertes transformaciones, que son función del grado de alteración del medio. Como ejemplo se ha escogido el puerto del Musel (Gijón) y en él dos zonas, el dique exterior, de reciente construcción y sometido a los fuertes temporales del N y NO, y el primer espigón, en una zona protegida.

*1) Dique exterior*

La zonación observada es la siguiente (fig. 8Bi):

Hz. Efemeroficeas (Blidingia minima-Cianoficeas) Hz. Fucus spiralis Hz Patella-Mytilus (de pequeña talla) Hz. Mytilus edulis Hz. Corallina-Codiun-Rodoficeas cespitosas Hz Laminaria ochroleuca

El horizonte de Fucus spiralis no llega a constituir una banda continua y los ejemplares son de pequeña talla, desapareciendo junto con el horizonte inmediatamente inferior hacia zonas más protegidas, donde Balanus perfoTLS ocupa todo el espacio.

Son destacables los horizontes de Mytilus edulis y Laminaria ochroleuca. Los Mytilus aparecen cuando el oleaje es fuerte y el grado de agitación del agua es grande (LEWIS, 1964), pero hacia zonas del interior, más protegidas y con aportes nitrófilos, su tamaño aumenta considerablemente, llenándose sus conchas de toda clase de epifitos. El horizonte de Laminaria ochroleuca,

**136**

C. FERNÁNDEZ Y X NIELL

que sólo había sido observado en Verdicio (fig. 3b), vuelve a aparecer, con ejemplares de gran talla y ocupando todos los bloques, con poco espacio para Saccor/ziza; en el estrato inferior se instalan Gelidiuin sesquipedale, G. latifoliumz y Pterosiphonia coliplarata sobre una base de Rodofíceas incrustantes.. La existencia de este horizonte se explica porque las profundidades donde se ha construido el dique sobrepasan los 20 m y, en profundidad, es probable que en toda la región de Penas existan poblaciones de Larimaria ochroleuca, como parecen indicar los grandes ejemplares de arribazón que aparecen en las playas, que se asentarían en los bloques.

La zona más exterior del dique (fig. 8Be) se caracteriza por el dominio de Patella, Chtliamalus y Mytilus sobre los grandes bloques que protegen el dique; la exposición al oleaje es muy fuerte y sólo se observan algunos ejemplares dispersos de Saccorliza y esporádicas manchas de Corallina sobre la franja de Mytilus.

*2) Primer espigón*

La zona interior (fig. 8Ai) se caracteriza por la ausencia de grandes macrófitos, no permitiendo los muros recubiertos de aceites pesados la instalación de las especies. Sólo se han diferenciado dos zonas, una superior dominada por Cianofíceas, entre las que destacan diversas especies de Oscillatoria, a las que se asocian Ulotlırix llacca, Clactomorpha aerea, Lyngbia sp., Rizoclonitizz ripariurn y Audouiniella floridula, y otra zona interior en la que en primavera y verano se instalan Enteromorpha compressa y E. intestinalis..

**wwww**

**w wwwwwwwwwwwwwww**

mA

**UNA**

**VD**

*M*

**UST**

**wwwwwwwwwww**

FIG. 8. — Iransecto esquemático de la zonación en grandes zonas portuarias Puerto del Musel (Gijón) (7 ligt): A) Primer espigón B) Dique exterior e = exterior i = interior,

**ZONACIÓN DEL FITOBENTOS INTERMAREAL EN ASTURIAS**

**137**

La zona exterior (fig. 8Ae), de aguas un poco más limpias y agitadas, presenta la siguiente zonación:

Hz. Efemeroficeas Hz. Balams perforatus Hz. Rodofíceas cespitosas-Ulva rigida Hz. Bugula sp.

Por encima del horizonte de Efemeroficeas se reconocen armazones vacios (placas) de Clutlamalus recubiertos de una costra de derivados del petróleo. Los Balamus perforatus están tapizados de Gelidiun pusilluu. Las Rodoficeas cespitosas más abundantes son Gymnogongrus crenulatus, Gelidiu pusilluni, Ceratium diaphanun y también Ulva rigida, Derbesia tenuissima y Briozoos. El horizonte de Bugula se caracteriza por la presencia de otros Briozoos, Hicrozoos y Ascidiáceos.

DISCUSIÓN

La vegetación intermareal de la costa central asturiana ha sufrido importantes transformaciones en los últimos cincuenta años, pasando de ser muy semejante a la de Galicia o Bretaña a la desaparición de especies tipicamente boreatlánticas (Fucus serratus, Lamisaria lyperborea, Chorda filini, Laminaria saccharina, Himanthalia elongata), concomitante con un mayor desarrollo de otras especies (Cystoseira baccata, Halopteris scoparia, Hypnea nusciforis, Litlopliyllur tortuos1011) y un conjunto de Rodoficeas cespitosas como Gelidiliit pusillum, Gigartina acicularis, Caulacanthus ustullatus, como señalan ANADON (1979, 1980) y ANADÓN Y NIELL (1981).

Si bien es cierto que en zonas batidas la desaparición de algunas especies borcoatlánticas se explica por un problema biogeográfico que afecta a toda la costa, en zonas protegidas o de carácter estuárico hay que sumar otro efecto, el de la contaminación, que ha convertido a las rías de Avilés (estuario del Tamón) y Aboño en zonas abióticas, según la clasificación de BELLAN-SANTINI (1969) y que ha motivado la desaparición de los campos de Zostera de Jove (MIRANDA, 1931), hoy zona portuaria integrada en el puerto del Musel. Otras veces es el turismo el que pone en peligro de desaparición a especies como Pelvetic canaliculata, casi extinguida de la ensenada de Perán por el establecimiento de un camping.

La comparación de horizontes caracteristicos del intermareal en 1931 y en la actualidad se resumen en el cuadro I. Hay que hacer constar que en la época de MIRANDA los ficólogos no tenían en cuenta la noción del horizonte, y adoptaban la terminologia terrestre de asociaciones, pudiendo varias de éstas formar parte de un mismo horizonte; por ello se ha tratado de adaptar

**138**

**C. FERNÁNDEZ Y X NIELL**

**CUADRO I**

Esquemas de zonación de la región de Cabo Peñas en la actualidad

y en la época de F. MIRANDA (1931).

*Zonas baridas*

*Miranda (1931)*

*Este trabajo*

AN

MEN TTTTTTTTTTUU

As. Liquenes terrestres As, Verrucaria As. Litliophyllıon tortuosen

*As. Corallina As. Himanthalia As. Chondrus As Laminarias*

*Hz. Líquenes terrestres Hz. Verrucaria-Littorina Hz. Chthamaluis-Littorina*

*I fortiosum Hz. Corallina Hz Bifurcaria Hz. Gelidiun latifolizm Hz. Saccorhiza-Cystoseira*

(borde oriental) Laminaria ocliroleuca

(borde occidental)

*Zonas protegidas*

*Este trabajo*

*Miranda (1931)*

LUI IL mm

LA

*Hz. Verrucaria Hz Pelvetia Hz Fucus spiralis Hz Fuchs vesiculosus Hz. Gelidium pusillum-Gigartiria acicularis Hz Bifurcaria-Anemonia Hz. Gracilaria foliisera Hz Cystoseira baccara*

*As Verrucaria-Hildenbrandia As Pelvetia As Fucus spiralis As, Fucus pesiculosis As Fucus serratus As. Corallina As. Gigartina acicularis-Gelidiwu pusillir As. Laninaria saccharina*

*Cystoseira baccata Chorda fil.172*

ZONACIÓN DEL FITOBEN TOS INIERMAREAL EN ASTURIAS

**139**

estas asociaciones a lo que podrían ser horizontes en aquella época, conservando la denominación original («Asoc.») de MIRANDA (1931). También es conveniente notar que los animales tipicamente definidores de horizontes, en ausencia de una vegetación característica, faltan en la obra de Miranda, que sólo hace referencia a las algas.

El cuadro I refleja que los cambios bruscos que han ocurrido al cabo de cincuenta años afectan únicamente a los horizontes inferiores, tal como se. ñalan ANADON (1979, 1980) y ANADÓN Y NIELL (1981) a lo largo de toda la costa de Asturias,

Estas transformaciones deben englobarse dentro de la totalidad de la costa asturiana, como ya demostraron ANADÓN (1979, 1980), FERNÁNDEZ (1980) y ANADÓN Y NIELL (1981), pero la región de Cabo Peñas presenta una caracteristica diferencial, la desaparición del horizonte de Himanthalia clongata y el desarrollo del horizonte de Gelidiu latifoliu en unos horizontes no ocupados como en localidades más orientales por Bifurcaria bifurcata, Halopteris scoparia y Cystoseira baccata (ANADON, 1979, 1980) o como en localidades más occidentales por Himanthalia elongata y Ficus serratus (FERNÁNDEZ, 1980).

Parte de la bibliografía más reciente escrita sobre el tema (DÍAZ, 1981; PÉREZ-CIRERA, 1981) sostiene puntos de vista distintos a la hora de interpretar la zonación en Asturias; algunos están, a nuestro juicio, alejados de la realidad. Por ejemplo, Díaz (1981) enclava a Pelvetia, en ocasiones, entre dos franjas de Fucus vesiculosus, y otras veces mezcladas ambas especies, y a poblaciones de Himanthalia por encima de Bifurcaria; no es esto lo normal en Asturias y, aunque en el orden que se realiza un transecto puede aparecer este fenómeno, es necesario idealizar el esquema resultante situando cada especie en el nivel que le corresponde. En España no hay Laminaria digitata, lo demostró SEOANE (1966), por lo que la comunicación de Díaz (1981) no es por ahora fiable. El trabajo de PÉREZ-CIRERA (1981) no recoge las referencias de los trabajos más recientes, ya citados anteriormente; asi, Fucus serratus tiene su limite en Barayo (Navia) (ANADON, 1979, 1980; ANADON Y NIELI, 1981) y no existe en Luanco, a 100 km al Este de dicha frontera; la cita de DIZERBO (1956), que recoge PÉREZ-CIRERA (1981), no puede considerarse errónea pero si obsoleta e irreal. El trabajo de ANADÓN y NIELL (1981) trata de resaltar que Astu. rias es una región frontera con variaciones serias en distancias pequeñas, por lo que se necesita comparar muchos perfiles, más que dar un perfil tipo que sintetiza zonaciones en distintas localidades. El presente trabajo, comparado con los de ANADON (1979, 1980), FERNÁNDEZ (1980) y ANADÓN Y NIELL (1981) es una nueva aportación en detalle al conocimiento de la región; los trabajos de Díaz (1980) y PÉREZ-CIRERA (1981) son demasiado «sintéticos» en una zona donde las especies caracteristicas de la vegetación exigen mejor una exposición minuciosa de tipo más analitico,

140

C. FERNÁNDEZ Y X NIELI

**BIBLIOGRAFIA**

ADEY, W H y P. J. ADEY - 1973. Studies on the biosystematics and ecology of the epilitic

cruslose Corallinaceae of the British Isles. Br. Pliycol. )., 8: 343-407.. ANADÓN, R www 1979. La vegetación del litoral rocoso asturiano: aspectos ecológicos de la

*distribución de las especies Fuud , Marchi, Ser. Univ, 86: 15-23. --- 1980. Estructuua y dinámica del sistema litoral rocoso de las costas de Asturias Mem*

Pol. Fund. J. March, 251 págs. ANADÓN, R y F X NIELL -- 1981. Distribución longitudinal de macrófitos en la costa astui

riana (N. de España). Trzy Pesq., 45 (1); 143-156. ARDRÉ, F. - 1970. Contribution à l'étude des algues marines du Portugal. I. La Flore Port.

Acta Biol., X (1/4): 1-423, 56 pl -1978. Sur les cycles morphologiques du Gymnogongrois cremains (Turn). Ag: et du

Gymnogouyrus devoiriensis (Grev.) Scholt (Gigarlitales, Phyllophoracées) en culture

Rev. Algoi. NS, XIII (2): 151-176 BÆLLAN-SANTINI, D. - 1969. Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat

rocheux (Etude qualitative de la fange supérieure). Rec Tray S117. Mar. Endoume,

63 (47): 5-294. BELLÓN-URIARTE, L - 1939. Dos cartas inéditas de los botánicos Cabrera y Lagasca sobre las

*algas españolas. Rev. Las Ciencias, Año IV (3): 1-29, COLMEIRO, M. ---- 1889. Enteración y revisión de las plantas de la Península Hispano-Luisi*

*tánica e isias Baleares. Tomo V, Madrid, 875-1065 pp. Diaz, T E. -- 1981. Algas. En: Apéndice de la Gran Enciclopedia Asturiana. S Cañada, Edi*

lor, vol 15 (214): 30-32. DIZERRO, A. H. — 1956. Notes sur la flore marine de la côte atlantique de l'Espagne. Col

*lectanea Bor. list. Bor Barcelona, V (1): 269-278 Dixon, P. S. y L. M. IRVINE, - 1977. Seaweeds of the British Isles, Vol. 1: Rhodophyta*

*Part 1 Introduction, Nemuliales, Gigartinales. British Mus. Nat. Hist. Publ 1781, 252 pp DROUET, F - 1968. Revision of the classification of the Oscillatoriaceae Acad. Nat Sci*

*Philadelphia, Monograph 15, 370 pp. -- 1973. Revision of nie Nostocaceae wille Cylindrical Trichones (Formerly Scylonemata*

code and Rivulariaceae) New York Hafner Press, 292 pp DROUET, F y W. A. DANY – 1956. Revision of the coccoid Myxophyceae Butter Univ. Bor

Stud., 12: 1-218 FELDMANN, J. – 1966. Les types biologiques d'algues marines benthiques Bull Soc Bor Fr.,

Ménz (Colloque de Morphologie, 1965): 45-60. FELDMANN, J. y G. HAMEL. — 1936-37. Floridées de France. Gelidiales. Rev Algol., 9 (1-2): 85-140. FERNÁNDEZ, C. – 1980 Estudios estructurales y dinámica del filobenios intermareal (facies

*locosa) de la región de Cabo Peñas, con especial atención a la biologia de Saccorliza*

polyschides (Le Jol.) Batt Tesis doctoral, Universidad de Oviedo, 256 pp. FISCHER-PIETTE, E - 1955. Répartition le long des côtes septentrionales de l'Espagne des

principales espèces pouplant les rochers intercotidaux A971. Inst Océanogr. Monaco, 31 (2): 38-124 1956. Sur les déplacenients de frontières biogéographiques actuellement en cours en

Espagne, situation en 1956. CRAS Paris, 2782 -- 1957. Sur les déplacements des frontières biogéographiques, observées au large des

côtes ibériques dans le domaine intercotidale. Publ. 111. Biol. Apt., XXV Simposio de

Biogcografia Ibérica, 35-40. – 1958. Sur l'écologie intercotidale ouest-ibérique. C.RAS. Paris, 246: 1301-1303 - 1963. La distribution des principaux organismes nord-ibériques en 1954-1955 Ann Inst

Océanogr. Monaco, 40 (3): 165-311. HAMEL, G. - 1931-39 Plicoptrycées de France, Paris, 432 pp LAZARO E IBIZA, B. --- 1889. Datos para la flora algológica del Norte de España An R Soc

Esp, Hist. Nair, 18: 276-294. LEWIS, I R – 1964 Ecology of rocky shores The English Univ. Press Ltd, London, 323 pp.

20NACIÓN DEI FITOBENTOS INTERMAREAL EN ASTURIAS

141

MIRANDA, F. 1928. Sobre una nueva especie de Strepsithalia Sauv Bol R Soc Esp. Hist

Nar., 28: 457-462 mund 1929 Nola sobre el Porpliyrenmn de verano en los alrededores de Gijón. Ibidem, 29 (2):

89-91. 1931 Sobre las algas y Cianoficeas del Cantábrico, especialmente de Gijón Trab. Muis

Nac Ciencias Nar Ser. Boi, 25: 1-106 -- 1932 Adiciones y correcciones a la lista de algas marinas de Gijón Bol $. Soc. Esp

Histp. Nai, 22 (9): 435-438 - 1936 Nuevas localidades de algas de las costas septentrionales y occidentales de Es

paña y otras contribuciones ficológicas. Ibidem, 26: 367-381 MIYARES, P. - Biología y ecologia de Parella sp. en el litoral asturiano (diciembre 1978-110

viembre 1979). Tesina de Licenciatura, Universidad de Oviedo, 69 pp. NIELL, F. X www 1977. Distribución y zonación de las algas bentónicas en la facies rocosa

del sistema intermareal de las Rías Bajas gallcgas Iny. Pesq., 41 (2): 219-237. PARKE, M. y P. S. NIXON. -- 1976. Check-list of Brilish marine algae. Third revision ) Mar

Biol. Assoc. U K., 56: 527-594. PÉREZ-CIRERA, J. L – 1981. Las algas y su medio. Enciclopedia tematica de Asturias, tomo I,

S. Cañada, Ed., 18-70. SAUVAGEAU, C. — 1896-97. Note préliminaire sur les algues du Golfe de Gascogne 1 de Bot.,

11: 166-311 VARIOS - 1976. Geologia de la región entre el antiforme del Narcea y la Cuenca Carbonilera

Central II Transversal de la costa asturiana. Trab. Geol. Univ. Oviedo, 8: 316 PP