

Caracterización de las biocenosis bentónicas de cubetas litorales en una costa expuesta de la Ría de Muros (Galicia, N.O. de España)

J. OTERO-SCHMITT & J.L. PÉREZ-CIRERA

*Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Biología. Universidad de Santiago de Compostela
15706 Santiago de Compostela. España*

(Recibido, julio 1997. Aceptado, mayo 1998)

Resumen

OTERO-SCHMITT, J. & PÉREZ-CIRERA, J.L. (1998). Caracterización de las biocenosis bentónicas de cubetas litorales en una costa expuesta de la Ría de Muros (Galicia, N.O. de España). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 8: 15-38

Se estudian las biocenosis bentónicas de cubetas en costas expuestas de la Ría de Muros. Un total de 109 inventarios en otras tantas cubetas permiten distinguir 6 tipos principales de cubetas, que se diferencian principalmente por su altura en el litoral: cubetas de cianófitos, supralitorales y del litoral superior; de caméfitos, del litoral superior; de ulváceas, del litoral medio-superior; de coralináceas, que predominan en la plataforma mediolitoral; de feofíceas dendroides, del litoral medio-inferior; cubetas arenosas. Por medio de un análisis de regresión múltiple de todas las cubetas inventariadas se intenta explicar la influencia de las características físicas de las cubetas en su riqueza específica y cobertura; la altura en el litoral es el factor que mejor las explica, casi siempre de forma inversa. Otros factores que ayudan a explicar la distribución de varios grupos de algas, son: el sustrato, la presencia de arena y la época del año.

Palabras clave: Biocenosis marinas, cubetas, Galicia, España.

Abstract

OTERO-SCHMITT, J. & PÉREZ-CIRERA, J.L. (1998). Characterization of benthic biocoenosis of tide-pools in a exposed shore at the Ría de Muros (Galicia, N.W. Spain). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 8: 15-38

Benthic biocoenosis developing in pools of exposed shores from the Ría de Muros are studied. A total of 109 inventories carried out in just as many pools allow typify six main kinds of tide-pools, which differ mainly because of their high in littoral: Cyanophyta pools, from supralittoral and upper littoral; Chamaephyceous pools, from high littoral; Ulvaceae pools, from high-midlittoral; lithothamnia pools, which dominate the midlittoral platform; dendroid Phaeophyceae pools, from low-midlittoral; sandy pools. Through a multiple regression of all inventoried pools, the influence of physical characteristics of these pools in their specific richness and cover is explained; height in littoral is the factor which best explains them, mostly the other way round. Another characteristics which help to explain the abundance and distribution of several groups of seaweeds, are: the substrate, sand and the time of the year.

Key words: Marine biocoenosis, tide-pools, Galicia, Spain.

INTRODUCCIÓN

Las cubetas litorales, que se encuentran en la región intermareal y la supralitoral, constituyen medios bien definidos y con características propias, claramente diferentes de los de otros hábitats intermareales y supralitorales. En estas cubetas actúan y se modifican de varias formas los diferentes factores físico-químicos, como ya fue ampliamente comprobado en cubetas de la costa atlántica francesa (FELDMANN & DAVY DE VIRVILLE, 1933; DAVY DE VIRVILLE, 1934, 1935), con la consiguiente repercusión en los distintos tipos de biocenosis que albergan. LEWIS (1964), en las Islas Británicas, también destaca las cubetas como medios particulares, señalando la complejidad que supone su caracterización; igualmente, ROUND (1981) las trata escuetamente, prestando más atención a sus comunidades planctónicas. Las distintas comunidades intermareales varían sensiblemente cuando se desarrollan en las cubetas, justificando, así, su estudio de forma separada. Por ser medios tan particulares, en la mayoría de los trabajos referidos a zonación y vegetación bentónica intermareal no han sido estudiadas detalladamente.

Son escasos los trabajos publicados sobre biocenosis de cubetas litorales, pudiendo destacar, entre otros, los estudios de zonación en cubetas en Roscoff (KOOISTRA *et al.*, 1989), patrones de distribución de las especies en Australasia (ASTLES, 1993; WILSON *et al.*, 1992), estacionalidad y diversidad en cubetas en la costa atlántica de Estados Unidos (FEMINO & MATHIESON, 1980; SZE, 1980; DETHIER, 1982; WOLFE & HARLIN, 1988a, b), o el control de sus comunidades por parte de los herbívoros (SZE, 1982; CHAPMAN, 1990).

Entre las clasificaciones de las cubetas litorales en las costas europeas destaca la de GUSTAVSSON (1972) en las costas de Suecia, que distingue cubetas de clorofíceas, feofíceas, rodofíceas y cianofíceas, basándose en el pH y en la salinidad. En Carrigathorna y en Barloge Creek (Lough Ine, condado de Cork, Irlanda) han sido estudiadas detalladamente, prestando especial atención a la composición de la fauna vágil y sedentaria que habita en las mismas

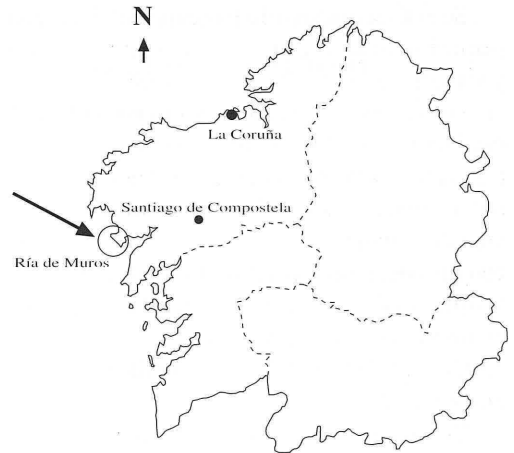


Fig. 1. Localización del área de estudio.

(GOSS-CUSTARD *et al.*, 1979), clasificándose según la exposición al oleaje, posición en el litoral y profundidad media de cada cubeta. Otros trabajos destacados sobre comunidades de cubetas en el Norte de Europa son los de MUNDA (1981) en Islandia, y RAVANKO (1973) y HALLFORS (1984) en el S. de Finlandia.

En las costas atlánticas de la Península Ibérica han sido estudiadas, entre otros lugares, en Asturias (MIRANDA, 1931; PÉREZ-CIRERA, 1981), Ría de Cedeira (PÉREZ-CIRERA, 1975), Bahía de la Coruña (BÁRBARA, 1993), Ría de Corme y Laxe (PÉREZ-CIRERA, 1976), Ría de Camariñas (GALLARDO & PÉREZ-CIRERA, 1982) y en las costas portuguesas (ARDRÉ, 1971).

En el presente trabajo se pretende caracterizar las distintas biocenosis bentónicas de las cubetas litorales en un tramo de costa expuesta que puede considerarse representativo de las costas occidentales de Galicia.

MATERIAL Y MÉTODO

La zona de estudio es una península situada al Norte de la Ría de Muros, entre las localidades de Carnota y Muros -Pta. Remedios y Pta. Louro- (Fig. 1), de orientación O-SO, con una plataforma intermareal amplia, expuesta al oleaje pero con algunas situaciones protegidas, si bien limitadas al litoral superior y supralitoral.

Se estudió un total de 109 cubetas, de tamaño pequeño o medio, además de unas pocas grandes y someras. Las mayores y más profundas no se consideran en este estudio, ya que en ellas las oscilaciones de los factores físico-químicos se atenúan, presentando además una zonación compleja, semejante a la de la región infralitoral en el área de estudio; estas cubetas se corresponden con las observadas en el litoral más inferior, en las que dominan *Cystoseira* spp. y Laminariales, de forma muy parecida a lo que se observa en la región infralitoral del área estudiada (OTERO-SCHMITT, 1993).

En cada una de las cubetas seleccionadas se realizaron inventarios, en diferentes localidades y épocas del año, de las distintas especies de algas bentónicas y de fauna sésil y sedentaria, utilizando los índices de cobertura y sociabilidad de BRAUN-BLANQUET (1979). En las cubetas de tamaño pequeño o medio, el inventario es un área mínima de una comunidad bastante homogénea en su totalidad; en las mayores y más profundas, sin embargo, existe una zonación que no permite el mismo tratamiento que si fuesen comunidades homogéneas. Con los distintos inventarios se intentó caracterizar las comunidades de cubetas y tipificarlas según las biocenosis presentes en las mismas.

Con el fin de determinar la influencia de los factores físicos en las biocenosis de las cubetas, se realizó una regresión múltiple de las características de las 109 cubetas inventariadas. Las variables independientes consideradas, son: profundidad, longitud, anchura, superficie (tomada como una medida de longitud por anchura), volumen (superficie por profundidad), relación longitud/anchura, altura en el litoral, tipo de sustrato, presencia de sedimentos, y época del año (tomando como valor el mes del inventario respectivo). Para el sustrato se establecieron los siguientes valores: granito 0, esquisto 1 y cuarcita 2; si la cubeta tenía más de un tipo de sustrato se promedió. La presencia de sedimentos se cuantificó de la siguiente forma: ausencia 0, arena 1 y fango 2. La exposición al oleaje no se incluyó en los análisis de regresión múltiple porque, en muchos casos, por ejemplo en plataformas

intermareales, no puede evaluarse de forma objetiva debido a la topografía de la costa.

Las variables dependientes consideradas, son las siguientes: número de especies de algas, número de especies de animales, número total de especies, cobertura de rodófitos, feofíceas, clorófitos, cianófitos y animales, cobertura de hipnofíceas, efemerofíceas, hemifanerofíceas, fanerofíceas y camefíceas, así como un índice entre la cobertura de algas rojas y pardas (1+cobertura de rodófitos/1+cobertura de feofíceas). Los cálculos fueron realizados con el paquete estadístico SAS (1985).

RESULTADOS

En el área estudiada predominan las cubetas fotófilas de *Lithophyllum incrustans*, principalmente en la región intermareal, que por su abundancia son las que presentan más variaciones (Tabla I).

Los diferentes tipos de biocenosis observados en las cubetas del litoral estudiado, se pueden clasificar atendiendo a su disposición en relación con la altura en el litoral y a la exposición al oleaje (Tabla I); por otra parte, se diferencian claramente las cubetas con arenas.

Se han distinguido 6 tipos principales de cubetas según el tipo de vegetación dominante:

1. Cubetas de cianófitos

Cubetas de *Lyngbya confervoides*

Cubetas de *Rivularia atra*

2. Cubetas de algas incrustantes

Cubetas de *Ralfsia verrucosa*

Cubetas de *Hildenbrandia rubra*

Cubetas de *Phymatolithon lenormandii*

3. Cubetas de ulváceas

Cubetas de *Enteromorpha intestinalis*

Cubetas de *Enteromorpha simplex*

Cubetas de *Enteromorpha compressa*

Cubetas de *Enteromorpha prolifera*

4. Cubetas de coralináceas

Cubetas de *Lithophyllum incrustans*

Cubetas de *Corallina elongata*

TABLA I. Tipos de cubetas y su posición en el litoral en relación con la exposición

	MUY EXPUESTO	EXPUESTO	SEMIEXPUESTO	ALGO PROTEGIDO	FACIES ARENOSA
SUPRALITORAL	<i>Hildenbrandia rubra</i>	<i>Lyngbya confervoides</i>	<i>Lyngbya confervoides</i>	<i>Lyngbya confervoides</i>	Arena
		<i>Hildenbrandia rubra</i>	<i>Hildenbrandia rubra</i>	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	<i>Ralfsia verrucosa</i>	<i>Ralfsia verrucosa</i>		
	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	<i>Enteromorpha compressa</i> y <i>Ulva rigida</i>	<i>Ralfsia verrucosa</i>	<i>Hildenbrandia rubra</i>	
SUPERIOR	<i>Corallina elongata</i>		<i>Rivularia atra</i> y <i>Littorina neritoides</i>	<i>Enteromorpha simplex</i> y <i>Rivularia atra</i>	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> <i>Chondrus crispus</i>
	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Corallina elongata</i> con <i>Patella intermedia</i>	<i>Enteromorpha compressa</i> <i>Enteromorpha prolifera</i>	<i>Enteromorpha</i> spp. y <i>Ulva rigida</i>	
				<i>Corallina elongata</i>	
	<i>Lithophyllum incrustans-</i> <i>Paracentrotus lividus</i>		<i>Cystoseira humilis</i> var. <i>myriophylloides</i>	<i>Bifurcaria bifurcata</i> y <i>Sargassum muticum</i>	<i>Chaetomorpha aerea</i>
MEDIO	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>	<i>Ophidocladus simpliciusculus</i> <i>Ahnfeltia plicata</i>
	<i>Lithophyllum incrustans</i> y <i>Corallina elongata</i>	<i>Patella ulysipponensis</i>	<i>Anemonia viridis-Myrtilus galloprovincialis</i>	<i>Corallina elongata</i>	<i>Gracilaria gracilis</i>
	<i>Halipitlon squamatum -</i> <i>Pterocladiaella capillacea</i>				<i>Leptosphonia schousboei</i>
INFERIOR	<i>Saccorhiza polyschides</i>	<i>Cystoseira usneoides</i>	<i>Cystoseira tamariscifolia</i>	<i>Cystoseira tamariscifolia</i> <i>Cystoseira baccata</i> <i>Laminaria ochroleuca</i>	
	<i>Laminaria hyperborea</i>				

LITORAL

5. Cubetas de fofoceas dendroides

- Cubetas de *Bifurcaria bifurcata*
- Cubetas de *Cystoseira humilis* var. *myriophylloides*
- Cubetas de *Halidrys siliquosa*
- Cubetas de *Cystoseira tamariscifolia* y *C. baccata*

6. Cubetas arenosas

- Cubetas de *Ahnfeltia plicata*
- Cubetas de *Chaetomorpha aerea*
- Cubetas de *Gracilaria gracilis*
- Cubetas de *Gymnogongrus griffithsiae*
- Cubetas de *Leptosiphonia schousboei*

1. Cubetas de cianófitos (Tabla II)

Están poco representadas en la zona de estudio, preferentemente en ambientes nitrófilos de la región supralitoral, presentando variaciones fenológicas muy acusadas.

Cubetas de *Lyngbya confervoides*. Caracterizadas por presentar poblaciones casi mono-específicas de *Lyngbya confervoides*. Las oscilaciones en la abundancia de este cianófito son muy grandes, alcanzando su máximo desarrollo en verano.

Cubetas de *Rivularia atra*. Se encuentran entre la franja supralitoral y el litoral superior; su riqueza específica es también muy pequeña.

En ambos tipos de cubetas es notable la presencia de *Littorina neritoides*, si bien este gasterópodo es mucho más abundante y se encuentra de forma más constante en las cubetas de *Rivularia atra*.

2. Cubetas de algas incrustantes (Tabla III)

Estas cubetas, normalmente pequeñas y someras, predominan entre la región supralitoral y el litoral superior, generalmente en situaciones expuestas, con renovación importante de agua. El elevado número de gasterópodos limita en gran medida su riqueza específica y favorece el desarrollo de algas incrustantes.

Cubetas de *Ralfsia verrucosa*. Se localizan principalmente en situaciones semiexpuestas algo esciófilas, en especial sobre sustrato esquistoso.

Cubetas de *Hildenbrandia rubra*. Son típicas de situaciones sometidas al influjo de agua dulce, presentándose de forma abundante *Littorina saxatilis*.

Cubetas de *Phymatolithon lenormandii*. Son fotófilas, y normalmente con bastantes tróquidos (*Monodonta lineata* se encuentra de forma bastante constante) y litorínidos; en lugares sometidos a la abrasión por cantos rocosos pueden, temporalmente, competir favorablemente con *Lithophyllum incrustans* y *Corallina elongata*. Aunque *Phymatolithon lenormandii* es una coralinácea, los inventarios de estas cubetas se han incluido en este grupo de cubetas porque se encuentran en el litoral superior, y la riqueza específica es mucho menor que la observada en las cubetas de *Lithophyllum incrustans* y *Corallina elongata*.

3. Cubetas de ulváceas (Tabla IV)

Típicas del litoral superior, predominando en situaciones protegidas, con abundancia, a veces, de *Ulva rigida* var. *fimbriata*, cuando son bastante profundas. Las especies de *Enteromorpha* de estas cubetas, al ser hipnofíceas o efemerofíceas (GARBAR, 1976), ven facilitada su supervivencia en estos hábitats sometidos a variaciones extremas de los factores físico-químicos.

Cubetas de *Enteromorpha intestinalis*. En el área de estudio son escasas. Son características de costas protegidas y en marismas. Entre los inventarios relacionados, el único que se ajusta a las comunidades típicas de esta especie en marismas es el inventario nº 3, realizado en las marismas de Carnota, por detrás de la playa, donde destaca por su abundancia *Peringia ulvae*, gasterópodo típico de estuarios; por otra parte, es la única de las cubetas cuyo sustrato es fangoso.

Cubetas de *Enteromorpha simplex*. A diferencia de las anteriores, predominan en costas expuestas; normalmente se encuentra *Rivularia atra* de forma característica, así como el gasterópodo *Monodonta colubrina*. Otra especie que sólo se encuentra en estas cubetas de ulváceas, buena indicadora de la exposición de la

TABLA II. Cubetas de cianófitos

Inventario nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Localidad	PQ	PA	PI	PR	PI	PI	A	PI	PR	PI
Fecha	050789	110890	061287	061287	210991	260990	210692	220492	220491	220492
Sustrato	G	G	G	G	G	G	G	G-Cu	E	G
Altura (en m)	4	2.5	3.5	3.5	3	4.3	3.5	3.5	3.8	4.2
Exposición al oleaje	BE	SE	E	E	BE	BE	SE	BE	E	E
Área (en dm ²)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	1	0.5	0.5	0.5	0.25
Longitud media (en m)	0.45	0.3	0.7	1	0.3	0.25	0.6	0.45	0.45	0.55
Anchura media (en m)	0.35	0.25	0.5	0.6	0.2	0.20	0.25	0.20	0.30	0.30
Profundidad media (en m)	0.03	0.05	0.05	0.085	0.1	0.025	0.20	0.15	0.03	0.05
Cobertura en %	25	40	80	30	5	20	25	15	10	5
Nº de especies	4	4	3	3	2	3	3	2	2	2
ESPECIES CARACTERÍSTICAS										
Algas										
<i>Lyngbya confervoides</i>	2.5	2.2	5.5	2.3	+	.	.	.	.	.
<i>Rivularia atra</i>	.	.	.	.	.	2.2	2.3	2.1	1.1	+
Animal										
<i>Littorina neritoides</i>	.	.	+	1.1	1.2	1.1	+	+	+	1.1
COMPAÑERAS										
Algas										
<i>Ulva cf. rigida</i>	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Enteromorpha</i> sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Animales										
<i>Patella vulgata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Patella intermedia</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Chthamalus stellatus</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.

Localidad: (A) Acoradoiro. (PA) Playa Ardeleiro. (PI) Pta. Insua. (PQ) Pta. Queixal. (PR) Pta. Remedios.

Sustrato: (Cu) cuarcita. (E) esquisto. (G) granito.

Exposición al oleaje: (BE) bastante expuesto. (E) expuesto. (SE) semiexpuesto.

costa, es *Phymatolithon lenormandii*. A diferencia de lo observado en la Bahía de A Coruña (BÁRBARA, 1993), no se ha observado *Verrucaria maura* en estas cubetas.

Cubetas de *Enteromorpha compressa*. Son las más numerosas en el área de estudio con abundancia ocasional de *E. intestinalis*.

Cubetas de *Enteromorpha prolifera*. Su composición algal es la más compleja entre las cubetas de ulváceas, probablemente por situarse en las zonas más expuestas y en niveles algo inferiores. Es característica en ellas la presencia del

gasterópodo *Gibbula pennanti*, típicamente mediolitoral, mientras que *Gibbula obliquata* es más abundante en el litoral superior (de hecho, aparece en uno de los inventarios de *Enteromorpha simplex*).

4. Cubetas de coralináceas (Tabla V)

Predominan en la plataforma mediolitoral del área de estudio, en situaciones desde semiexpuestas a muy expuestas. El alga más característica es *Lithophyllum incrustans*,

TABLA IV. Cubetas de ulváceas

Inventario nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Localidad	PBu	PBu	C	PR	PR	PR	PR	PL	PI	PA	PL	PX	PB	PR	PoB	PI	PS
Fecha	201087	201087	211286	070288	070288	070288	070288	301088	220491	231288	301088	090189	080588	181087	181087	061287	151187
Sustrato	G-Cu	G	Fango	G	G	G	G	G-Cu	E	G-A	G	G-A	PG-A	PG-A	G-A	G-A	G-A
Altura (en m)	2.5	3.2	4.5	3.2	2.6	2.5	3.5	2.5	3.2	3.2	2.7	2.5	3	2.3	2.5	2.5	2.4
Exposición al oleaje	P	P	P	BE	BE	E	E	SE	SE	SE	BE	SE	E	SE	SE	SE	E
Área (en dm ²)	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	1	4	4
Longitud media (en m)	2.8	1.5	7.6	0.7	1.6	0.4	1.8	3	5.4	3.6	3.5	3.8	1.5	1.2	2.3	0.7	2.8
Anchura media (en m)	0.4	0.6	3.5	0.4	0.5	0.3	0.8	0.7	1.8	2.1	1	1.7	0.8	0.6	0.7	0.4	1.2
Profundidad media (en m)	0.4	0.35	0.15	0.2	0.2	0.2	0.1	0.4	0.6	0.4	0.5	0.4	0.4	0.2	0.3	0.1	0.5
Cobertura en %	100	100	80	100	30	75	20	100	100	80	100	100	95	90	80	75	100
Nº de especies	4	5	3	7	5	9	6	6	4	3	5	7	5	5	9	8	13

ESPECIES CARACTERÍSTICAS	
Algas del litoral superior	
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	5.5
<i>Ulva rotundata</i>	+
<i>Enteromorpha simplex</i>	4.5
<i>Rivularia atra</i>	4.5
<i>Hildenbrandia rubra</i>	1.1
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	2.5
<i>Enteromorpha compressa</i>	2.4
<i>Ulvaria obscura</i>	5.5
<i>Ulva rigida</i>	5.5
<i>Enteromorpha prolifera</i>	1.1
<i>Oscillatoria</i> sp.	4.5
<i>Enteromorpha crinita</i>	3.5
<i>Chondracanthus teedii</i>	3.2
<i>Leptosphonia schousboei</i>	3.5
Animales del litoral superior.	
<i>Perrinia ulvae</i>	3.5
<i>Monodonta colubrina</i>	1.1
<i>Littorina neritoides</i>	5.5
<i>Cithamalus stellatus</i>	+
<i>Gibbula pennanti</i>	+
<i>Patella intermedia</i>	1.1
	2.1
	4.5
	+
	+
	1.1
	2.1
	+
	+
	1.2

TABLA IV. Cubetas de ulváceas (continuación)

Inventario nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Localidad	PBu	PBu	C	PR	PR	PR	PR	PL	PI	PA	PL	PX	PB	PR	PoB	PI	PS
Fecha	201087	201087	211286	070288	070288	070288	070288	301088	220491	231288	301088	090189	080588	181087	181087	061287	151187
Sustrato	G-Cu	G	Fango	G	G	G	G	G-Cu	E	G-A	G	G-A	PG-A	PG-A	G-A	G-A	G-A
Altura (en m)	2.5	3.2	4.5	3.2	2.6	2.5	3.5	2.5	3.2	3.2	2.7	2.5	3	2.3	2.5	2.5	2.4
Exposición al oleaje	P	P	P	BE	BE	E	E	SE	SE	SE	BE	SE	E	SE	SE	SE	E
Área (en dm ²)	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	1	4	4
Longitud media (en m)	2.8	1.5	7.6	0.7	1.6	0.4	1.8	3	5.4	3.6	3.5	3.8	1.5	1.2	2.3	0.7	2.8
Anchura media (en m)	0.4	0.6	3.5	0.4	0.5	0.3	0.8	0.7	1.8	2.1	1	1.7	0.8	0.6	0.7	0.4	1.2
Profundidad media (en m)	0.4	0.35	0.15	0.2	0.2	0.2	0.1	0.4	0.6	0.4	0.5	0.4	0.4	0.2	0.3	0.1	0.5
Cobertura en %	100	100	80	100	30	75	20	100	100	80	100	100	95	90	80	75	100
Nº de especies	4	5	3	7	5	9	6	6	4	3	5	7	5	5	9	8	13

COMPAÑERAS

Algas

Lyngbya sp. +
Cladophora albida 1,1
Ceramium rubrum
Corallina elongata
Chaetomorpha aerea

Animales

Monodonta lineata +
Littorina saxatilis +
Mytilus galloprovincialis

ESPECIES ACCIDENTALES: Taxon {nº de inventario (cobertura, sociabilidad)}: *Ralfsia verrucosa* (4, 12+), *Caulacanthus ustulatus* (5, 1.2), *Enteromorpha* sp. (5, +), *Calothrix* sp. (5, +), *Cladophora laetevirens* (7, +), *Aphanothece* sp. (8, +), *Ahnfeltiopsis devoniensis* (11, +), *Petalonia fascia* (11, +), *Hincckia mitchehallae* (12, +), *Polysiphonia atlantica* (5, 17 +), *Polysiphonia urceolata* (11, +), *Fucus vesiculosus* var. *vesiculosus* (14, +), *Porphyrha umbilicalis* (16, +), *Chaetomorpha mediterranea* (16, +), *Acrochaetium virgatulum* (5, 17 +), *Sphaelaria cirrosa* (7, 12 +), y los animales *Gibbula obliquata* (5, +) y *Semibalanus balanoides* (11 (1.1)).

Localidad: (C) Carnota. (PA) Playa Ardeleiro. (PB) Playa Balea. (PBu) Pta. Burro. (PI) Pta. Insua. (PL) Pta. Lens. (PoB) Porto da Barca. (PR) Pta. Remedios. (PS) Playa Susiños. (PX) Playa de Xeda.

Sustrato: (A) arena. (Cu) cuarcita. (E) esquistos. (G) granito. (PG) piedras graníticas.

Exposición al oleaje: (BE) bastante expuesto. (E) expuesto. (P) protegido. (SE) semiexpuesto.

Especies: (i) epizoo.

TABLA V. Cubetas de coralináceas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Inventario nº	PI	PPR	PCu	A	PCu	PBu	PR	PCu	M	PPR	PS	PA	LC	PoB	PA	M	PL	PL	PI	PX	PI	LC	LC
Localidad	090189	301289	280787	131085	280787	110787	181087	280787	130987	301289	151187	231288	220489	181087	231288	130987	301088	301088	061287	090189	061287	220489	220489
Fecha	G-A	Cu	G	E	G	G	G-A	G	G-A	G	G	G	G	G	G	G-Ac	G	G	061287	G	G-E	G	G
Sustrato	G-A	Cu	G	E	G	G	G-A	G	G-A	G	G	G	G	G	G	G-Ac	G	G	061287	G	G-E	G	G
Altura (en m)	1,5	1,8	3	1,8	2,5	0,7	1,5	2	2	0,8	1,2	1,5	2,7	1,1	2,1	1,5	1,5	1,8	1,3	2,5	1	1,2	1,8
Exposición al oleaje	ME	E	E	SE	BE	BE	BE	BE	SE	E	SE	E	BE	SE	SE	SE	BE	E	E	SE	E	BE	E
Área (en dm²)	+	1	2	4	9	4	9	4	2	+	2	1	+	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+
Longitud media (en m)	1,2	0,8	0,4	0,6	1,5	0,6	2,3	0,8	0,7	2	1,5	0,8	0,3	4,5	3	1,1	0,75	1	0,3	0,6	0,5	0,85	0,15
Anchura media (en m)	0,6	0,4	0,3	0,4	0,8	0,4	0,8	0,75	0,35	1,5	0,8	0,4	0,2	1,2	1,3	0,6	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,05
Profundidad media (en m)	0,2	0,1	0,05	0,2	0,05	0,3	0,3	0,6	0,25	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,4	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,02
Cobertura en %	100	80	100	100	100	100	95	75	100	100	75	100	75	85	95	75	100	95	85	95	80	80	75
Nº de especies	7	8	9	6	14	6	18	15	12	15	14	18	9	7	20	6	19	22	16	13	13	22	13

ESPECIES CARACTERÍSTICAS

Algas

- Lithothamnium incrustans*
- Coenocia elongata*
- Gelidium patchellum*

Animales

- Mytilus galloprovincialis*
- Actinia equina*
- Paracentrotus lividus*
- Patella ulysipponensis*
- Auremonia viridis*
- Semibalanus balanoides*
- Patella intermedia*

COMPARASAS

Algas

- Bifurcaria bifurcata*
- Cryptopleura ramosa*
- («*Acroosium reptans*»)
- Polydora* sp.
- Porphyra* sp.
- Polysiphonia atlantica*
- Cladophora hutchinsiae*
- Chaetomorpha aerea*
- Porphyrostromum borvianum*
- Codium tomentosum*
- Osundalea pinatifida*
- Ceramium rubrum*
- Ulva rigida*
- Enteromorpha crinita*
- Enteromorpha prolifera*
- Gomontia polytricha*
- Sphaerocysta citrosa*
- Cladophora albida*
- Ralfsia verrucosa*
- Enteromorpha compressa*
- Acroosium virgatulum*
- «*Falkenbergia rufolanosa*»

predominando *Corallina elongata* en las situaciones algo protegidas y más arenosas. En el litoral medio-inferior de situaciones muy expuestas es ocasionalmente abundante *Haliptilon squamatum* (en cubetas profundas con *Pterocliadiella capillacea*), si bien son cubetas muy localizadas y difíciles de inventariar.

Cubetas de *Lithophyllum incrustans*. En el área estudiada predominan estas cubetas, fotófilas, principalmente en el litoral medio, que por su abundancia presentan numerosas variaciones en su composición florística y faunística. Pueden distinguirse 2 tipos según esté presente o no el equinoideo *Paracentrotus lividus*: en el primer caso la cobertura animal es mucho mayor, y son muy abundantes los antozoos *Actinia equina* y *Anemonia viridis*, así como el patélido *Patella ulyssiponensis*. En el segundo caso hay mayor cobertura algal, aunque hay que destacar que la riqueza específica, en el primer caso, se mantiene gracias al desarrollo de numerosos epizoos sobre las conchas de *Patella ulyssiponensis*. Por otra parte, la fenología y sucesión contribuyen de forma importante a homogeneizar los poblamientos en este tipo de cubetas. En las más profundas, es importante la presencia de sedimentos y piedras, cuyo tamaño incide directamente sobre la estabilidad de sus comunidades (SOUSA, 1979) y afecta a la cobertura de las paredes.

Cubetas de *Corallina elongata*. Las cubetas en las que predomina *Corallina elongata* suelen situarse en situaciones más protegidas, o hacia el litoral superior de localidades expuestas. *Corallina elongata*, con sus dos epífitos típicos, *Porphyrostomium boryanum* y el anélido *Spirorbis corallinae*, es relativamente frecuente en cubetas arenosas de localidades protegidas (Tabla VII), a veces formando comunidades puras, encontrándose también en localidades expuestas, en este caso acompañada de forma casi constante por *Lithophyllum incrustans*.

5. Cubetas de feofíceas dendroides (Tabla VI)

Las grandes feofíceas se encuentran principalmente en cubetas amplias, a veces muy pro-

fundas; en las de mayor profundidad se observa una zonación bien marcada y se desarrollan algas típicas del infralitoral del área de estudio, como *Saccorhiza polyschides*, *Laminaria ochroleuca* y *Cystoseira usneoides*.

En las cubetas con grandes feofíceas no son abundantes, normalmente, ni *Paracentrotus lividus* ni los gasterópodos herbívoros, porque su actividad ramoneadora hace que las algas predominantes sean especies incrustantes como *Lithophyllum incrustans*, resistentes al pastoreo.

Cubetas de *Bifurcaria bifurcata*. Son características del litoral medio, en situaciones semiexpuestas, siendo a veces frecuente la sedimentación de arena, por lo que *Mytilus galloprovincialis* y *Anemonia viridis* son más abundantes que en otras cubetas de feofíceas. En el área de estudio han sido las más afectadas por la introducción de *Sargassum muticum*, que parece competir favorablemente con *Bifurcaria bifurcata*.

Cubetas de *Cystoseira humilis* var. *myriophylloides*. Son someras, algo arenosas, muy características del litoral medio de costas expuestas. En las costas atlánticas francesas se encuentran en el litoral medio-superior con *Phymatolithon lenormandii* y numerosas especies acompañantes, variada y abundantemente epifitadas (LANCÉLOT, 1961); en el litoral estudiado el epifitismo es elevado, aunque de cobertura reducida (OTERO-SCHMITT & PÉREZ-CIRERA, 1996), encontrándose estas cubetas en el litoral medio, de forma similar a lo observado en el N. de Portugal (ARDRÉ, 1971). En las Islas Canarias está descrita la asociación *Cystoseiretum humilis* Gil-Rodríguez & Wildpret de la Torre en charcos mediolitorales, siendo frecuentes *Spyridia filamentosa* e *Hypnea cervicornis* (GIL-RODRÍGUEZ & WILDPRET DE LA TORRE, 1980), especies ausentes en nuestras comunidades. Es típica la presencia del bivalvo *Musculus costulatus* entre las frondes de *C. humilis*, y *Amphiroa van-bosseae* se encuentra sobre *Lithophyllum incrustans* en bastantes de estas cubetas.

Cubetas de *Halidrys siliquosa*. Son cubetas con un estrato basal de *Lithophyllum incrustans*

bien desarrollado. Al igual que en Clare Island, Irlanda (COTTON, 1912), se han encontrado también con *Cystoseira baccata*, aunque difieren en su estrato basal. Aunque muy características, sólo se han observado en el litoral medio-inferior, en las situaciones más expuestas de costas rocosas.

Cubetas de *Cystoseira tamariscifolia* y *C. baccata*. En los inventarios de la Tabla VI no se han incluido estas cubetas, que se encuentran en el litoral más inferior, porque generalmente son bastante profundas (en cuyo caso también puede encontrarse *C. usneoides*) y presentan una zonación bien diferenciada, lo que dificulta un inventariado correcto; por otra parte, debido a su posición en el litoral inferior y a la elevada exposición, las oscilaciones de los factores físico-químicos en estas cubetas están amortiguadas. En general, pocas de estas cubetas presentan comunidades claramente formadas por grandes feofíceas, desarrollándose éstas más bien en cubetas con *Halimtilon squamatum*, *Corallina elongata* y *Pterocladia capillacea*, entre otras. Otras feofíceas bastante abundantes, son: *Dictyopteris polypodioides* y *Saccorhiza polychides*.

6. Cubetas arenosas (Tabla VII)

Todas estas cubetas se localizan en el litoral superior y medio-superior de las situaciones más protegidas, en las que la sedimentación arenosa se mantiene de forma constante, limitándose el desarrollo algal a unas pocas especies psammófilas. La deposición y eliminación de sedimentos son factores muy limitantes en el desarrollo algal, especialmente en el caso de las algas caméfitas.

Es de destacar la presencia, a veces abundante, de *Enteromorpha prolifera* en diferentes tipos de estas cubetas (inventarios 11-13).

La mayoría de las cubetas arenosas pueden clasificarse en alguno de los tipos siguientes:

Cubetas de *Ahnfeltia plicata*. Ocupan sustratos arenosos de las situaciones más expuestas y amplias superficies en playas abiertas, como se observa en Carnota. En estas cubetas se

encuentra, ocasionalmente, *Chondracanthus teedii* var. *lusitanicus* y en las zonas más protegidas *Ophiodocladus simpliciusculus* (OTERO-SCHMITT, 1993).

Cubetas de *Chaetomorpha aerea*. Se encuentran en el litoral superior, en las situaciones más protegidas, como lo muestra el que sólo en estas cubetas arenosas se encuentra *Patella vulgata*. Además, es significativa la presencia de *Blidingia minima* y *B. chadefaudii*.

Cubetas de *Gracilaria gracilis*. Situadas en el litoral medio, presentan especies comunes a otras cubetas arenosas. La presencia de *Cladophora albida* es característica de este tipo de cubetas.

Cubetas de *Gymnogongrus griffithsiae*. No son frecuentes en el área estudiada, siendo característica en ellas la presencia de *Chondrus crispus*.

Cubetas de *Leptosiphonia schousboei*. Debido al carácter efímero de esta especie, se producen variaciones muy grandes en cuanto a su abundancia. Entre las cubetas arenosas, son las menos características, aunque su frecuencia temporal las destaca claramente de las demás.

Factores que afectan a las características y distribución de las biocenosis

Los datos del análisis de regresión múltiple indican que la *altura* en el litoral de la cubeta es el factor físico que mejor explica la riqueza específica y la cobertura algal y animal (Tabla VIII); otros factores que influyen muy claramente son la presencia de *sedimentos arenosos*, el *tipo de sustrato* y la *variación mensual* de la vegetación. La *profundidad* afecta principalmente a la cobertura animal. Entre las variables consideradas independientes, sólo la relación *superficie/profundidad* no explicó en ningún caso la variabilidad observada en las cubetas. Otras variables, como la superficie, volumen, longitud, anchura y la relación longitud/anchura no afectan demasiado a dicha variabilidad.

La *altura* en el litoral influye casi siempre en sentido negativo, aumentando el número de especies y la cobertura al disminuir ésta, excepto para las coberturas de cianofíceas, clorofíceas y

TABLA VI. Cubetas de feofíceas dendroideas

Inventario nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Localidad	3010888	301289	110190	110190	301289	260900	080588	090189	290690	080588	061287	181087	061287	231288	061287	070288	090189	181087	290690	390690
Sustrato	G	G	G	G	G	G-A	G-A	E-A	G-AC	G	G	G-A	G-A	G	G	G	G	G-E	G	G
Altura (en m)	1.3	1	1.5	1.5	1	2.1	1.7	2	1	0.5	1.5	0.8	0.5	0.4	0.5	1.6	0.5	0.8	0.6	1.4
Exposición	ME	E	ME	BE	SE	BE	AP	AP	E	E	E	SE	E	BE	E	E	E	ME	SE	SE
Área (en dm ²)	4	4	4	4	2	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
Longitud media (en m)	1.5	0.5	3.5	3.5	0.5	4.7	3	2.5	2.3	1.5	2.5	1.2	2.7	1.8	4.7	3.5	2.5	4.5	1.2	1
Anchura media (en m)	0.5	0.5	1.2	1.2	0.5	0.8	2.4	1.8	1.7	0.5	2.2	0.6	2.4	0.7	2.5	2	2.5	3.5	0.7	0.8
Profundidad media (en m)	0.4	0.3	0.5	0.5	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3
Cobertura en %	100	100	100	100	100	80	85	80	75	95	90	100	85	90	90	100	100	50	50	65
Nº de especíes	23	19	23	22	20	32	27	32	11	20	19	17	14	17	12	10	11	10	16	13

ESPECIES CARACTERÍSTICAS

Algas

- Cystoseira baccata*
- Holidia siliquosa*
- Bifurcaria bifurcata*
- Cystoseira laniflora* var. *myriophylloides*
- Amphiroa van-bosseae*

CARACTERÍSTICAS DE OTRAS COMUNIDADES

Algas

- Lithothlythum incrustans*
- Corallina elongata*
- Osmunda pinnatifida*
- Gelidium pulchellum*
- Codium tomentosum*
- Syracantha scoparium*
- Himantalia elongata*
- Desmarestia ligulata*
- Cladonia crispus*
- Cystoseira unanarificifolia*

Animales

- Actinia equina*
- Mytilus galloprovincialis*
- Semibalanus balanoides*
- Parcetta nysipomenis*
- Poracantharis livida*
- Anemonia viridis*
- Gibbula penananti*
- Gibbula obliquata*

TABLA VI. Cubetas de fofoíceas dendroideas (continuación)

Inventario nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Localidad	PL	PPR	PL	PL	PPR	PI	PCb	PX	PI	PCb	PI	PoB	PI	PA	PI	PR	PX	PR	PI	PI
Fecha	30/0888	30/289	110/90	110/90	30/289	260990	080588	090189	290690	080588	06/287	18/087	06/287	23/288	06/287	07/288	09/089	18/087	290690	290690
Sustrato	G	G	G	G	G	G-A	G-A	E-A	G-Ac	G	G	G-A	G-A	G	G	G	G	G-E	G	G
Altura (en m)	1.3	1	1.5	1.5	1	2.1	1.7	2	1	0.5	1.5	0.8	0.5	0.4	0.5	1.6	0.5	0.8	0.6	1.4
Exposición	ME	E	ME	BE	SE	BE	AP	AP	E	E	SE	SE	E	BE	E	E	E	ME	SE	SE
Área (en dm²)	4	4	4	4	2	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Longitud media (en m)	1.5	0.5	3.5	3.5	0.5	4.7	3	2.5	2.3	1.5	2.5	1.2	2.7	1.8	4.7	3.5	2.5	4.5	1.2	1
Anchura media (en m)	0.5	0.5	1.2	1.2	0.5	0.8	2.4	1.8	1.7	0.5	2.2	0.6	2.4	0.7	2.5	2	2.5	3.5	0.7	0.8
Profundidad media (en m)	0.4	0.3	0.5	0.5	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3
Cobertura en %	100	100	100	100	100	80	85	80	75	95	90	100	85	90	90	100	100	50	50	65
Nº de especies	23	19	23	22	20	32	27	32	11	20	19	17	14	17	12	10	11	10	16	13
<i>Hilobrydium rubrum</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polycephala</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gastroclonium swanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gyrodium latifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leptosphonia schombeki</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monacarpus stellatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulvaria obscura</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calliblepharix jibata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Animales																				
<i>Muscicula costulatus</i>	+	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spirorbis</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Panua pellicida</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Huaella aretica</i>	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bougainvillea</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Electra pilosa</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corynactis viridis</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coryne muscoides</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Modiolaria barbata</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Subsellaria abvoltata</i>	-	-	-	-	1,2	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paedula inermella</i>	-	-	-	-	-	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nicella lapillus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monodonta lineata</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Especies desconocidas: (Taxon nº de inventario, recubrimiento socialidad); *Jania comicalta* (1, +); *Polycephala atlantica* (1, +); *Amphimionella elegans* (1, +); *Cladophora albida* (6, +); *Pringheimiella scitata* (7, +); *Porphyrostomium borvianum* (7, +); *Porphyrostomium borvianum* (7, 1, 1), *Phaeophytia viridis* (7, +); *Cladocarpus costulatus* (7, +); *Amphimionium craticatum* (8, +); *Cladocarpus verticillatus* (9, 1, 2); *Boergeseniella mactaniana* (9, +); *Bongata carinata* (10, +); *Stictocarpus canaliculatus* (10, +); *Grateloupia dichotoma* (11, +); *Lugbya confervoides* (12, +); *Alphacarpus* sp. (12, +); *Sphaerocysta viridis* (12, +); *Ceramium stantleyi* (13, +); *Chondracanthus arcuicollis* (13, +); *Porphyra umbilicatis* (15, +); *Jania rubens* (17, +); *Cyanocephala ramosa* (18, +); *Cyanocephala ramosa* (18, +); y los animales *Phanularia* sp. (8, +), *Promaceros triquetus* (9, +), *Gordia* sp. (12, +), *Sabella* sp. (12, +), *Spongia officinalis* (14, +), *Haploporina graniferum* (16, +) y *Patella vulgata* (18, 1, 4).

Localidad: (PA) Playa Audeleiro; (PCb) Pta. Cabalar; (PI) Pta. Insaia; (PL) Pta. Lens; (PoB) Pto de Barca; (PPR) Pta. Prouso Rabio; (PR) Pta. Remedios; (PX) Playa de Xeda.

Sustrato: (A) arena; (AC) arrecisco; (E) granito.

Exposición al oleaje: (AP) algo protegido; (BE) bastante expuesto; (E) expuesto; (ME) muy expuesto; (SE) semiprotectado.

Especies: (e) epifito; (j) epizoo; (j) juvenil.

efemerofíceas, con probabilidades que son las más significativas entre el conjunto de los factores estudiados; sólo la cobertura de algas hipnofíceas parece ser independiente de la altura en el litoral (Tabla VIII). Cada variable dependiente se explica sólo por unos pocos factores más, que, excepto en el caso de la presencia de sedimentos arenosos para la cobertura de algas camefíceas, presentan siempre valores mucho menos significativos que los de la altura (Tabla VIII).

La *presencia de sedimentos* conlleva una disminución de la cobertura, lo que queda muy claro en el caso de las algas camefíceas (Tabla VIII), que toleran muy poco la sedimentación; sin embargo, las algas más oportunistas (de ciclos breves) como las hipnofíceas, así como las hemifanerofíceas, aumentan su cobertura con la presencia de sedimentos, al competir más favorablemente en medios inestables.

El *tipo de sustrato* afecta según sea su naturaleza, mayormente granítica o esquistosa. Sobre esquistos se favorece la cobertura de clorófitos, hipnofíceas y efemerofíceas, algas en las que predominan especies oportunistas, mientras que los rodófitos y los hemifanerófitos predominan en sustrato granítico, de textura más rugosa, que facilita su fijación y asentamiento; el número total de especies es mayor en sustrato granítico (Tabla VIII).

La *variación mensual*, expresada en valores crecientes de mes de enero a diciembre, es algo significativa en la cobertura de rodófitos, cianófitos e hipnofíceas y en la relación rodófitos/feofíceas; sin embargo, esta variable debe considerarse con precaución, porque los primeros meses del año son invernales y hay una tendencia al aumento de cobertura al avanzar hacia la primavera y verano; además, el reparto de inventarios a lo largo del año no es homogéneo, lo que dificulta la interpretación de esta variable.

La *cobertura rodófitos/feofíceas* aumenta de forma inversa respecto a la altura, la profundidad y la superficie (Tabla VIII), lo que se explica por la mayor abundancia de los rodófitos en cubetas del litoral inferior, así como en las zonas más profundas y esciófilas. Por otra parte,

hacia finales de año este valor va disminuyendo al ir aumentando el valor relativo de la cobertura de feofíceas frente a la de rodófitos.

DISCUSIÓN

Los principales criterios que se aplican para caracterizar las cubetas intermareales atienden, aparte de a su flora y fauna particulares, a su posición en el litoral, así como a su exposición al oleaje y a la naturaleza de sus fondos. Su posición en el litoral y la exposición determinan la influencia que van a ejercer los factores físico-químicos y biológicos, siendo las que están situadas en el litoral inferior de situaciones más expuestas las que presentan menores oscilaciones frente a los factores físico-químicos. También es importante el sustrato, aunque lo es más la presencia de sedimentos arenosos. La relación superficie/volumen (compacidad) las caracteriza, en buena medida, desde un punto de vista principalmente físico (las cubetas someras y de menor volumen están sometidas a mayores variaciones de temperatura, salinidad y pH). Cuanto mayor es la inestabilidad térmico-osmótica, menos diversificadas están sus biocenosis.

Exposición, situación y dimensiones

La altura en el litoral (mucho más que la profundidad de la cubeta) es el factor más determinante sobre la variabilidad observada en las cubetas (Tabla VIII). Al igual que lo observado en cubetas de las costas de Nueva Gales del Sur, Australia (ASTLES, 1993), en las de la zona de estudio la profundidad no explica claramente las diferencias en la abundancia y distribución de la mayoría de los grupos de especies (Tabla VIII).

La exposición, así como la situación, condicionan el grado de renovación de agua de las cubetas y, por lo tanto, su estabilidad osmótica; además, la exposición afecta a la distribución de las especies en un mismo litoral, como han observado numerosos autores. La ausencia en las cubetas del litoral inferior de vegetación claramente diferente de la de la franja infralitoral,

TABLA VII. Cubetas arenosas

Inventario nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Localidad	Pl.	Ag	C	PA	PA	PA	Pro	Pro	AB	PS	PS	PX	PX	PX	PX	PX	E-Cu	M	PBu	PI	PR	PI	PI	PX	PL	
Fecha	061287	210292	231286	231288	231288	231288	210292	260191	210692	200392	151187	080588	080588	200392	200392	061287	200192	061287	110787	061287	271087	061287	061287	260590	080588	270489
Sustrato	G-A	A	A	A-G	G-A	G-A	G-A	G-A	E-A	G-A	G-A	A	A	A	A	A	E-Cu	G-A	G-A	E-A	G-A	E-A	E-A	E-A	G-A	
Altura (en m)	2	2,7	2,7	2,5	1,9	2,5	2,7	2,7	2,8	3,2	2,5	2,2	2,2	2,2	2,3	1,9	2	2,8	2,5	1,3	1,8	2,3	2,0	1,8	1,5	
Exposición al oleaje	E	E	BE	SE	SE	AP	SE	AP	SE	AP	SE	BE	BE	SE	SE	SE	E	SE	SE	AP	E	BE	BE	BE	E	
Área (en m²)	1	1	1	1	2	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	1	4	4	1	2	2	4	4	4	2	
Longitud media (en m)	2,5	2,5	2,8	0,8	1,8	0,6	0,5	0,7	0,3	0,3	0,6	3,3	3,3	2,8	2,5	1,5	1,5	1,5	3,4	2,3	3,5	3	3,2	5,5	2,8	
Anchura media (en m)	1,7	1,5	1,6	0,5	1,6	0,4	0,4	0,35	0,4	0,2	0,5	1	1	2,7	1,5	1,7	0,4	0,5	0,8	0,5	2,5	1,2	2,1	3	1,5	
Profundidad media (en m)	0,25	0,3	0,5	0,4	0,3	0,03	0,25	0,05	0,1	0,25	0,3	0,1	0,5	0,2	0,3	0,25	0,5	0,3	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	
Cobertura en %	25	25	40	80	65	60	30	40	50	30	70	70	90	50	60	75	40	35	50	60	25	30	30	65	65	
Nº de especies	3	4	4	8	6	5	13	8	13	8	9	11	10	8	8	7	8	11	9	8	7	5	7	14	8	

ESPECIES CARACTERÍSTICAS

- Algas**
Amphifolia plicata
Chaetomorpha aerea
Gracilaria gracilis
Gymnogongrus spiffissiae
Leposiphonia schousboei
Ophiodictyalus simplicicaulis

CARACTERÍSTICAS DE OTRAS COMUNIDADES

- Algas**
Cladocanthus terebinthi var. *hastatica* +
Ectocarpus carnua +
Gelidium polyleptum 1,1 1,2
Sphaecolaria cirrosa +
Blidingia minima +
Blidingia choleifandi +
Ocellularia sp. +
Ectocarpus compressa +
Ectocarpus prolifera +
Ectocarpus crinita 1,2 2,3 3,3
Ectocarpus crinita +
Cladophora albida +
Ulva rotundata +
Chondrus crispus 2,1
Gracilaria dichotoma 1,3 1,2 1,2
Dermaulithon psalidatum +
Ralfsia verrucosa +
Osundinea pinnatifida +

Animales

- Patella vulgata* +
Monodonta lineata +

TABLA VII. Cubetas arenosas (continuación)

Inventario nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Localidad	PI	Ag	C	PA	PA	PA	PRO	PRO	AB	PS	PS	PX	PX	PI	PX	PX	PI	M	PBo	PI	PR	PI	PI	PX	PL		
Fecha	06/12/87	2/10/92	23/12/86	23/12/88	23/12/88	23/12/88	2/10/92	26/01/91	2/10/92	2/10/92	15/11/87	08/05/88	08/05/88	20/03/92	20/03/92	06/12/87	20/01/92	06/12/87	11/07/87	06/12/87	27/10/87	06/12/87	26/05/90	08/05/88	22/04/89		
Sustrato	G-A	A	A	A-G	G-A	G-A	G-A	G-A	E-A	G-A	G-A	A	A	A	A	A	E-Cu*	G-A	G-A	E-A	G-A	G-A	E-A	E-A	E-A	G-A	
Altura (en m)	2	2,7	2,7	2,5	1,9	2,5	2,7	2,7	2,8	3,2	2,5	2,7	2,2	2,5	2,3	1,9	2	2,8	2,5	1,5	1,8	2,3	2,0	1,8	1,5		
Exposición al oleaje	E	E	BE	SE	SE	AP	SE	AP	SE	AP	SE	BE	BE	SE	SE	SE	E	SE	SE	AP	E	BE	BE	BE	E		
Área (en m²)	1	1	1	1	2	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	1	2	2	2	4	4	2		
Longitud media (en m)	2,5	2,5	2,8	0,8	1,8	0,6	0,6	0,5	0,7	0,3	0,6	3,5	3	3,3	2,8	2,5	1,5	1,5	3,4	2,3	3,5	3	3,2	5,5	2,8		
Anchura media (en m)	1,7	1,5	1,6	0,5	1,6	0,4	0,4	0,35	0,4	0,2	0,5	1	1	2,7	1,5	1,7	0,4	0,5	0,8	0,5	2,5	1,2	2,1	3	1,5		
Profundidad media (en m)	0,25	0,5	0,5	0,4	0,3	0,03	0,25	0,25	0,05	0,1	0,25	0,3	0,1	0,5	0,2	0,3	0,25	0,5	0,3	0,25	0,5	0,5	0,25	0,5	0,25		
Cobertura en %	25	25	40	80	65	60	30	40	50	30	70	70	90	50	60	75	40	35	50	60	25	30	30	65	65		
Nº de especies	3	4	4	8	6	5	13	8	13	8	9	11	10	8	8	7	8	11	9	8	7	5	7	14	8		
COMPANERAS																											
Algas																											
<i>Ceramium rubrum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Acrochaetium virgatum</i>																											
<i>Ulva rigida</i>																											
<i>Cordilina elongata</i>																											
<i>Chaetomorpha mediterranea</i>																											
<i>Cladophora burchiense</i>																											
<i>Polysiphonia</i> sp.																											
<i>Porphyra</i> sp.																											
<i>Porphyrostromion boryanum</i>																											
<i>Cryptopleura ramosa</i>																											
<i>(=Acrostromium reptans?)</i>																											
<i>Ceramium diaphanum</i>																											
Animales																											
<i>Mytilus galloprovincialis</i>																											
<i>Patella intermedia</i>																											
<i>Gibbula penant</i>																											
<i>Gibbula obliquata</i>																											
<i>Patella ulysiponensis</i>																											

ESPECIES ACCIDENTALES: [Taxon nº de inventario, recubrimiento, sociobiodiversidad]; *Callithamnion granulosum* (3, +), *Agardhiella hookeri* (4, +), *Mastocarpus stellatus* (4, +), *Lyngbya* sp. (8, +), *Porphyra purpurea* (8, +), *Enteromorpha* sp. (8, +), *Enteromorpha linza* (14, +), *Falkenbergia rotundifolia* (17, +), *Lomentaria articulata* (18, +), *Gelidium latifolium* (19, +), *Enteromorpha intestinalis* (20, +), *Gastrocloium osvanni* (23, +), *Melobesia neobrunnea* (23, +), *Ceramium ciliatum* (23, +), *Champia parvula* (23, +), *Hittcksia granulosa* (23, +), *Cladophora heterotens* (23, +), *Bifurcaria bifurcata* (24, 1, 1), y los animales *Succella lapillus* (4, +), *Obelia* sp. (4, +), *Muscicula mazzantiana* (19, +), *Mediolida phaseolina* (19, +), *Syrnisis* sp. (21, +).

Localidad: (AB) Área dos Baños, (Ag) Anguieiro, (C) Camota, (M) Machado, (PA) Playa Ardelleiro, (PBo) Pta. Barro, (PI) Pta. Insua, (PL) Pta. Lens, (PR) Pta. Remedios, (PRO) Pta. Remedios, (PS) Playa Susiños, (PX) Playa de Xeda. Sustrato: (A) arena, (Cu) cuarcita, (E) esquistos, (G) granito. Exposición al oleaje: (AP) algo protegido, (BE) bastante expuesto, (E) expuesto, (SE) semexpuesto. Especies: (e) epifito, (f) epizoo, (f) juvenil.

TABLA VIII. Regresión múltiple entre las características físicas de las cubetas con su riqueza específica y su cobertura. (C.E.) coeficiente estimado; (F) valor del test; (Prob.>F) probabilidad mayor que F; (R²) regresión

VARIABLE DEPENDIENTE	NUAL	NUAN	NUITO	COTO	COCY	CORH	COPH	COCH	COAN	COHI	COEF	COHE	COFA	COCA	InRP
Altura															
C.E.	-4.0522	-0.4187	-4.2858	-15.8256	3.2930	-16.9381	-4.7047	4.6763	-3.7552		6.6699	-3.2263	-5.9816	-14.2868	-7.0160
R ²	0.3532	0.0280	0.3329	0.3631	0.0430	0.2738	0.1488	0.0243	0.0534		0.0874	0.0506	0.1416	0.1787	0.0425
F	58.4234	3.0787	53.3969	61.0086	4.8129	40.3466	18.7084	3.2632	6.0347		11.8802	6.4357	17.6450	23.2801	4.9526
Prob.>F	0.0001	0.0822	0.0001	0.0001	0.0304	0.0001	0.0001	0.0737	0.0156		0.0008	0.0126	0.0001	0.0001	0.0282
Longitud															
C.E.				4.0272			2.5792				8.7645				
R ²				0.0426			0.0347				0.1327				
F				7.5921			4.5053				16.3732				
Prob.>F				0.0069			0.0361				0.0001				
Anchura															
C.E.											-7.5078	8.1014			
R ²											0.0160	0.1157			
F											2.3923	14.0038			
Prob.>F											0.1250	0.0003			
Profundidad															
C.E.									-16.8277		29.3536				-48.6786
R ²									0.0347		0.0235				0.0246
F									4.0341		3.4550				2.9160
Prob.>F									0.0471		0.0659				0.0907
Superficie															
C.E.															-1.2648
R ²															0.0228
F															3.4766
Prob.>F															0.0650
Longitud/anchura															
C.E.								5.6455					2.5236		
R ²								0.0346					0.0207		
F								4.5550					2.6759		
Prob.>F								0.0352					0.1049		
Volumen															
C.E.										-2.9532					-2.8326
R ²										0.0381					0.0218
F										4.5985					2.8211
Prob.>F										0.0343					0.0960

puede explicarse por la pendiente reducida de la costa y por la exposición al oleaje, que limitan el periodo de emersión durante las bajamares, o hacen que durante dicho período la renovación de agua continúe realizándose, por lo que no están sometidas al estrés típico de las cubetas del litoral medio y superior, de aguas más estancadas; en estos niveles, sólo las que son profundas albergan elementos infralitorales que no pueden desarrollarse emergidos en el espacio intermareal, como es el caso de varias especies de Laminariales.

La mayoría de las cubetas del área estudiada son de tamaño pequeño a medio, pero hay algunas de gran tamaño aunque de poca profundidad y, sólo unas pocas, son lo suficientemente profundas como para que en ellas se encuentre una clara representación de elementos infralitorales con una zonación bien definida. La mayoría se encuentran en el litoral más inferior, por lo que no se han considerado estrictamente como tales cubetas, al no permanecer desligadas del mar abierto durante un período de tiempo suficientemente largo. En las cubetas más profundas, además de aumentar su estabilidad aumenta la heterogeneidad (LAMI, 1934a, b), y es la causa de una zonación más compleja, como la descrita en cubetas mediolitorales en Roscoff, Francia (KOOISTRA *et al.*, 1989); por otra parte, al aumentar la profundidad se limita la cobertura algal debido a la disminución de la iluminación y a la acción abrasiva de las piedras situadas en los fondos de las cubetas.

No parece lógico, en principio, considerar determinadas características de las cubetas, como su longitud y anchura, para explicar las diferentes coberturas observadas en ellas; sin embargo, aunque consideradas como variables independientes a la hora de hacer la regresión múltiple, pueden no ser tales, ya que existen interacciones entre las mismas; este puede ser el caso de la longitud y anchura con la superficie, o con la profundidad y el volumen, entre otras, lo que explica por qué en algunos casos son significativas todas estas características (Tabla VIII).

Vegetación y animales

En las cubetas se encuentran numerosas especies de algas y animales, aunque pocas pueden ser consideradas como características estrictas de algún tipo de cubetas: en la mayoría de los casos se incluyen especies que se encuentran en niveles más inferiores del litoral y que, gracias a las cubetas, ven posibilitada su ascensión en este litoral, como se ha observado en Maine, U.S.A. (FEMINO & MATHIESON, 1980), donde sólo 9 de 56 especies de algas se encuentran exclusivamente en las cubetas.

A diferencia de lo observado en Suecia, donde existen cubetas con *Fucus serratus* y *F. vesiculosus* (GUSTAVSSON, 1972), y en Maine, U.S.A. (FEMINO & MATHIESON, 1980) y Nova Scotia, Canadá (CHAPMAN, 1990), en las que se desarrolla *F. distichus*, en el área de estudio no se observaron especies del género *Fucus*, debido a la mayor salinidad de las cubetas; por otra parte, las cinturas de fucáceas están poco desarrolladas en la costa estudiada debido a una mayor exposición al oleaje.

Las algas, frente a los animales, son los componentes más característicos de las biocenosis de las cubetas; sin embargo, estas biocenosis están sometidas a un importante control por herbívoros que regulan su crecimiento. Los controladores más importantes, son: tróquidos, litorínidos, patélidos y, sobre todo, el equinoideo *Paracentrotus lividus*, por lo que son especialmente importantes a la hora de caracterizar estas biocenosis y los tipos de interrelaciones que determinarán, en una buena parte, las etapas sucesionales.

Aunque la presencia de herbívoros como *Paracentrotus lividus* y *Patella ulyssiponensis* (muy abundantes en algunas cubetas mediolitorales de coralináceas) (Tabla V) supone una disminución en la cobertura algal de las cubetas, la riqueza específica no resulta claramente inferior, ya que se desarrollan numerosas algas filamentosas entre las frondes de *Corallina elongata*, que es resistente al ramoneo, entre

pequeñas colonias de *Mytilus galloprovincialis*, o bien epizoicas sobre las propias conchas de *Patella ulysiponensis*, aunque con una cobertura muy pequeña (Tabla V). En Rhode Island, U.S.A., WOLFE & HARLIN (1988b) han diferenciado 3 tipos de cubetas: las del litoral superior dominadas por clorofíceas y 2 grupos en el litoral medio e inferior (de algas rojas y pardas), que difieren en la densidad de litorfnidos (debido a su alimentación herbívora); un hecho similar se ha observado en la zona de estudio, en cubetas de coralináceas, con presencia o ausencia de *Paracentrotus lividus* (Tabla V). Los herbívoros pueden producir la exclusión de determinadas especies, como la de *Bifurcaria bifurcata* en cubetas de coralináceas (Tabla V), de forma similar a lo observado en Nova Scotia, Canadá (CHAPMAN, 1990).

Cabría esperar que la cobertura animal aumentase en relación directa con la profundidad, pero se observó lo contrario (Tabla VIII); los herbívoros son muy abundantes (p.e. *Paracentrotus lividus*, *Patella* spp. y tróquidos), principalmente en las cubetas someras, ya que pocas cubetas son lo suficientemente profundas como para tener paredes esciófilas en las que predomine la cobertura animal: en estas cubetas, la acumulación de piedras y su acción mecánica sobre las paredes limitan la fijación en las partes más profundas, que son las más afectadas por la abrasión. En general, se encuentran pocas especies de animales macroscópicos sésiles o sedentarios, al igual que ocurre en cubetas de otras regiones como Bald Head Cliff, York, Maine, U.S.A. (FEMINO & MATHIESON, 1980).

Al analizar de forma global las cubetas, se observa que sólo la cobertura de cianófitos, rodófitos e hipnofíceas presenta variaciones estacionales bien marcadas (Tabla VIII); los cianófitos característicos de las cubetas estudiadas son algas hipnofíceas, y las cubetas de *Lyngbya confervoides* son las que presentan mayores oscilaciones estacionales (con abundancia irregular a lo largo del año, variando con las circunstancias meteorológicas). Sin embargo, aunque la estacionalidad que se observa

puede ser grande, en conjunto se mantiene bastante constante, y la variabilidad de la mayor parte de los grupos de algas y los animales no se ve afectada en el transcurso del año (Tabla VIII); esto mismo es lo que ocurre en Rhode Island, U.S.A. (WOLFE & HARLIN, 1988a, b), en donde también se ha observado que los cambios en la estacionalidad parecen estar relacionados con las variaciones estacionales de los factores físico-químicos y biológicos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Prof. Carlos García Suárez su colaboración en la realización e interpretación del análisis de regresión múltiple.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDRE, F. (1971). Contribution à l'étude des Algues marines du Portugal. II-Ecologie et Chorologie. *Bull. Cent. Étud. Rech. sci., Biarritz*, **8** (3): 359-574.
- ASTLES, K.L. (1993). Patterns of abundance and distribution of species in intertidal rock pools. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **73**: 555-569.
- BÁRBARA, I. (1993). *Las comunidades de algas bentónicas marinas en la bahía de la Coruña y Ría del Burgo*. Tesis Doctoral (inéd.). Universidad de Santiago de Compostela.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume Ediciones, Madrid.
- CHAPMAN, A.R.O. (1990). Effects of grazing, canopy cover and substratum type on the abundances of common species of seaweeds inhabiting littoral fringe tide pools. *Botanica Marina*, **33** (4): 319-326.
- COTTON, A.D. (1912). Marine Algae. In: Praeger, R.L. (Ed.). A biological survey of Clare Island in the county of Mayo, Ireland and of the adjoining district. *Proc. R. Ir. Acad.*, **31**, sect. I (15): 1-178.
- DAVY DE VIRVILLE, M.AD. (1934). Recherches écologiques sur la flore des flaques du littoral de l'océan Atlantique et de la Manche. *Rev. Gén. Bot.*, **46** (552): 705-721.

- DAVY DE VIRVILLE, M.AD. (1935). Recherches écologiques sur la flore des flaques du littoral de l'océan Atlantique et de la Manche. *Rev. Gén. Bot.*, **47** (553-557): 26-43, 96-114, 160-177, 230-243, 308-319.
- DETHIER, M.N. (1982). Pattern and process in tidepool algae: factors influencing seasonality and distribution. *Botanica Marina*, **25** (2): 55-66.
- FELDMANN, J. & DAVY DE VIRVILLE, M.AD. (1933). Les conditions physiques et la végétation des flaques littorales de la côte des Albères. *Rev. Gén. Bot.*, **45** (540): 621-652.
- FEMINO, R.J. & MATHIESON, A.C. (1980). Investigations of New England marine algae IV. The ecology and seasonal succession of tide pool algae at Bald Head Cliff, York, Maine, USA. *Botanica Marina*, **23** (5): 319-332.
- GALLARDO, T. & PÉREZ-CIRERA, J.L. (1982). Observaciones sobre la ecología de las cubetas litorales en las costas de Galicia. *Collect. Bot.*, **13** (2): 817-830.
- GARBARY, D. (1976). Life-forms of algae and their distribution. *Botanica Marina*, **19** (2): 97-106.
- GIL-RODRÍGUEZ, M.C. & WILDPRET DE LA TORRE, W. (1980). Contribución al estudio de la vegetación ficológica marina del litoral canario. *Enciclopedia Canaria*, **21**.
- GOSS-CUSTARD, S., JONES, J., KITCHING, J.A. & NORTON, T.A. (1979). Tide pools of Carrigathorna and Barloge Creek. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B. Biological Sciences*, **287**: 1-44.
- GUSTAVSSON, U. (1972). A proposal for a classification of marine rockpools on the Swedish West Coast. *Botanica Marina*, **15** (4): 210-214.
- HALLFORS, G. (1984). Filamentous rock-pool algae in Tvärminne archipelago, S. coast of Finland. *Acta Bot. Fennica*, **126**: 1-111.
- KOOISTRA, W.H.C.F., JOOSTEN, A.M.T. & HOEK, C. VAN DEN (1989). Zonation patterns in intertidal pools and their possible causes: a multivariate approach. *Botanica Marina*, **32** (1): 9-26.
- LAMI, R. (1934a). Sur l'hétérogénéité de quelques caractères physiques des cuvettes littorales. *C.R. Acad. Sci. Paris*, **198** (17): 1528-1529.
- LAMI, R. (1934b). Sur l'alcalinisation spécifique et la répartition des Algues dans les cuvettes littorales. *C.R. Acad. Sci. Paris*, **199** (13): 615-617.
- LANCELOT, A. (1961). Recherches biologiques et océanographiques sur les végétaux marins des Côtes Françaises entre la Loire et la Gironde. *Revue Algologique. Mémoire Hors-Série n° 2*.
- LEWIS, J. R. (1964). *The ecology of rocky shores*. Hodder and Stoughton, London.
- MIRANDA, F. (1931). Sobre las algas y cianofíceas del Cantábrico, especialmente de Gijón. *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Bot.*, **25**: 1-106.
- MUNDA, I.M. (1981). Tide pool associations of benthic algae in icelandic waters. *Xth International Seaweed Symposium*: 327-332. Ed. T. Levring.
- OTERO-SCHMITT, J. (1993). *Estudio de las fitocenosis bentónicas litorales en el tramo de costa comprendido entre Punta Louro y Punta Remedios (La Coruña:España)*. Tesis Doctoral (inéd). Universidad de Santiago de Compostela.
- OTERO-SCHMITT, J. & PÉREZ-CIRERA, J.L. (1996). Epiphytism on *Cystoseira* (Fucales, Phaeophyta) from the atlantic coast of Northwest Spain. *Botanica Marina*, **39** (5): 445-465.
- PÉREZ-CIRERA, J.L. (1975). Notas sobre la vegetación ficológica de la Ría de Cedeira (NO. de España). *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, **32** (1): 161-171.
- PÉREZ-CIRERA, J.L. (1976). Tipos de vegetación bentónica y cormofítica litoral del noroeste de España (Ría de Corme y Lage). *Documents phytosociologiques*, **15-18**: 87-122.
- PÉREZ-CIRERA, J.L. (1981). Las algas y su medio. In: Díaz González, T.E. (Ed.). *Enciclopedia temática de Asturias*, vol. 1: 17-70. Silverio Cañada, Gijón.
- RAVANKO, O. (1973). The physiognomy and structure of the benthic macrophyte communities on rocky shores in the Southwestern Archipelago of Finland (Seili Islands). *Nova Hedw.*, **23** (2-3): 363-403.
- ROUND, F.E. (1981). *The ecology of algae*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SAS. (1985). *SAS User's guide: statistics*. SAS Institute, Cary, New York.
- SOUSA, W.P. (1979). Disturbance in marine intertidal boulder fields: the nonequilibrium maintenance of species diversity. *Ecology*, **60** (6): 1225-1239.
- SZE, P. (1980). Aspects of the ecology of macrophytic algae in high rockpools at the Isles of Shoals (USA). *Botanica Marina*, **23** (5): 313-318.
- SZE, P. (1982). Distributions of macroalgae in high tidepools on the New England coast (USA). *Botanica Marina*, **25** (6): 269-276.
- WILSON, J.B., JAMES, R.E., NEWMAN, J.E. & MYERS, T.E. (1992). Rock pool algae: species composition determined by chance? *Oecologia*, **91**: 150-152.
- WOLFE, J.M. & HARLIN, M.M. (1988a). Tidepools in Southern Rhode Island, U.S.A. I. Distribution and seasonality of macroalgae. *Botanica Marina*, **31** (6): 525-536.
- WOLFE, J.M. & HARLIN, M.M. (1988b). Tidepools in Southern Rhode Island, U.S.A. II. Species diversity and analysis of macroalgal communities. *Botanica Marina*, **31** (6): 537-546.