Nova Acta Científica Compostelana (Bioloxía), **3**: 23-36 (1992)

Biocenosis epizoicas sobre patélidos en la Ría de Muros (Galicia, España)

J. OTERO-SCHMITT

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

Resumen

OTERO-SCHMITT, J. (1992). Biocenosis epizoicas sobre patélidos en la Ría de Muros (Galicia, España). *Nova Acta Científica Compostelana (Bioloxía)*, **3**: 23-36

Se estudian las biocenosis epizoicas que se desarrollan sobre 4 especies del género *Patella* en el litoral comprendido entre Muros y Carnota (La Coruña, NO España). Las distintas especies de patélidos presentan biocenosis diferentes, acordes con la zonación y la ecología que tienen los patélidos en el área estudiada. El efecto del pastoreo que llevan a cabo sobre el sustrato en el que se asientan es responsable del desarrollo exhaustivo de pequeñas biocenosis sobre sus conchas, que no se ven afectadas por el pastoreo.

Palabras clave: Biocenosis, *Patella* spp., algas marinas, pastoreo, Galicia, NO de España.

Abstract

OTERO-SCHMITT, J. (1992). Epizoic biocoenoses on limpets from the Ría de Muros (Galicia, Spain). *Nova Acta Científica Compostelana (Bioloxía)*, **3**: 23-36

The epizoic biocoenoses growing on 4 *Patella* species from the shores between Muros and Carnota (La Coruña, NW Spain) are studied. The different species support different biocoenoses, related to the zonation and ecology of the limpets. The grazing effect carried out over the substrata falls out on the exhaustive development of little biocoenoses on the limpet shells, not affected by grazing.

Key words: Biocoenoses, *Patella* spp., marine algae, grazing, Galicia, NW Spain.

INTRODUCCION

Los individuos de las diferentes especies del género *Patella* Linné, 1785 son muy abundantes en la región intermareal y se presentan en hábitats bien definidos. Si bien son muy similares morfológicamente, se pueden distinguir con cierta facilidad en base a sus requerimientos ecológicos. En pocos trabajos (cf. LEWIS, 1964) se tratan las diferentes especies del género debido, no sólo a la dificultad que presenta su determinación, sino a la facilidad con que pueden hibridar(FRETTER & GRAHAM, 1976), como es el caso de *Patella aspera* Lamarck, 1822 y *P. depressa* Pennant, 1777, así como otras especies. En general, es más fácil identificar muchas veces los individuos juveniles que los adultos (BOWMAN, 1981).

Las 4 especies del género *Patella* que viven en las costas de la Ría de Muros se encuentran en el área estudiada (OTERO-SCHMITT & TRIGO, 1989). Son especies vegetarianas y detritívoras (FRETTER & GRAHAM, 1976), que «pastorean» de forma no selectiva sobre todo tipo de materia orgánica y algas. Por lo tanto, su influencia sobre la vegetación es notable; en experimentos de sucesión realizados en la Isla de Man (HAWKINS, 1981), por ejemplo, fueron retirados del sustrato todos los

individuos de *Patella vulgata* Linné, 1758, dada la importancia de esta especie en la regulación de la vegetación algal.

MATERIAL Y METODOS

El material objeto del presente estudio se recogió en el litoral comprendido entre los términos municipales de Muros y Carnota, al Norte de la Ría de Muros (Galicia, NO España) (Fig. 1). Para observar las variaciones en la cobertura de las conchas de las distintas especies que se desarrollan sobre los patélidos, se recogieron

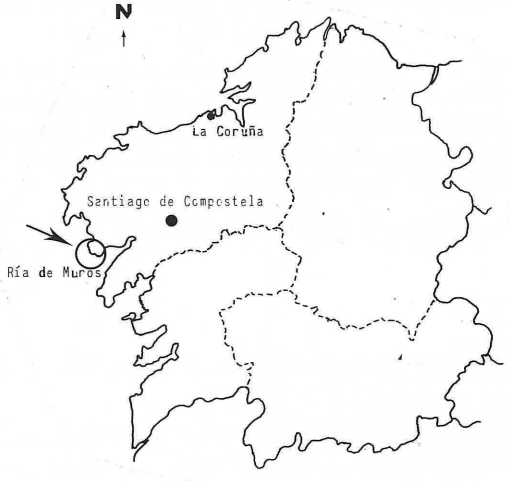

Fig. 1. Situación de la zona estudiada en el litoral gallego.

ejemplares de una misma especie de *Patella* en los diferentes hábitats en los que se desarrollan y en diferentes épocas del año. Posteriormente, se estudiaron en el laboratorio a fin de analizar la estructura y composición de las pequeñas biocenosis que se desarrollan sobre cada una de las conchas.

La fauna y flora obtenidas para cada especie de *Patella* se representan en tablas, estimándose el grado de cobertura y sociabilidad de los diferentes epizoos según la escala fitosociológica de la escuela de Braun-Blanquet (1979) y realizando el inventario de la totalidad de la biocenosis que se desarrolla sobre cada individuo. Su ordenación se llevó a cabo con un programa diseñado con BASIC, siguiendo las pautas fitosociológicas, e intentando agrupar los inventarios en diferentes conjuntos representativos de diferentes condiciones florísticas y ecológicas. La ordenación de las especies en las tablas se matizó, posteriormente, considerando los tipos de comunidades en las que se desarrollaban; sin embargo, la ordenación de las especies accidentales es menos precisa por carecer de datos suficientes sobre su autoecología.

RESULTADOS

La figura 2 muestra la distribución espacial de las diferentes especies de *Patella* en el área estudiada, en función de la altura en el litoral y de la exposición al oleaje.

Comunidades epizoicas de *Patella depressa*
Tabla I

Patella depressa es la especie que se encuentra en niveles más elevados, principalmente en el litoral medio y superior, siendo, además, abundante en cubetas supralitorales. En el litoral superior es más difícil obtener alimento adecuado y esto repercute en el tamaño de su rádula (Ibáñez & Feliú, 1983).

En la tabla I se muestran los inventarios realizados sobre esta especie, pudiéndose apreciar que, sobre ella, el recubrimiento es muy pequeño y la diversidad específica reducida. El desarrollo algal, similar al del hábitat en el que vive, es poco diversificado debido a que es una especie que vive en condiciones extremas, reflejándose esta circunstancia en la tabla, donde se observa que no hay coincidencia entre los dos bloques de especies encuadrados. Uno de ellos, en el que domina *Cladophora albida*, comprende análisis realizados sobre una media de 15 conchas recogidas en cubetas. El otro, en el que domina *Ralfsia verrucosa*, corresponde a análisis realizados sobre conchas recogidas en el litoral superior, en puntos sometidos a una elevada exposición. Por ello, sobre las conchas no existe un desarrollo importante de algas erguidas,

TABLA I. Biocenosis epizoicas de *Patella depressa*

Localidad	PS	PI	PR	PR	PL	PL		
Sustrato	G	E-A	G	G	PG	G		
Exposición	P	BP	P	E	SE	E		
Altura	3	2	3	2.5	2	2.8		
Inclinación (%)	0	5	15	10	25	10		
Orientación	NO	O	N	ONO	O	O		
Area (en dm^2)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1		
Cobertura (%)	30	10	10	10	5	10		
Nº de especies	3	5	4	3	4	3		
Nº de inventario	1	2	3	4	5	6	Fr.	Cob. media
I								
Cladophora albida	1.1	1.1	1.1j	•	•	•	3	1.250
Enteromorpha crinita	1.1j	•	•	•	•	•	1	0.417
Oscillatoria sp.	+j	•	•	•	•	•	1	0.017
Porphyra sp.	•	+	•	•	•	•	1	0.017
Enteromorpha prolifera	•	+	•	•	•	•	1	0.017
Audouinella virgatula	•	+	•	•	•	•	1	0.017
«*Falkenbergia rufolanosa*»	•	+	•	•	•	•	1	0.017
Rivularia atra	•	•	+	•	•	•	1	0.017
**Spirorbis* sp.	•	•	+	•	•	•	1	0.017
Enteromorpha simplex	•	•	+	•	•	•	1	0.017
II								
Ralfsia verrucosa	•	•	•	1.1	1.2	1.1	3	1.250
Enteromorpha compressa	•	•	•	1.1	•	•	1	0.417
Hildenbrandia prototypus	•	•	•	+	•	•	1	0.017
Cladophora laetevirens	•	•	•	•	+	•	1	0.017
Erythrotrichia carnea	•	•	•	•	+	•	1	0.017
Chaetomorpha aerea	•	•	•	•	+	•	1	0.017
Gelidium pulchellum	•	•	•	•	•	+j	1	0.017
**Chthamalus stellatus*	•	•	•	•	•	+	1	0.017

PI: Pta. Insua, 6-XII-1987
PL: Pta. Lens, 30-X-1988
PR: Pta. Remedios, 7-II-1988
PS: Playa Susiños, 15-XI-1987

BP: Bastante protegido
E: Expuesto
P: Protegido
SE: Semiexpuesto

A: Arena
E: Esquisto
G: Granito
P: Piedras

*: Animal
j: Estadío juvenil
Cob.: Cobertura
Fr.: Frecuencia

I: Inventarios sobre lapas que se desarrollan en cubetas del litoral superior, en los que domina *Cladophora albida*.
II: Inventarios sobre aquellas lapas recogidas en el litoral superior en zonas expuestas, en los que domina *Ralfsia verrucosa*.

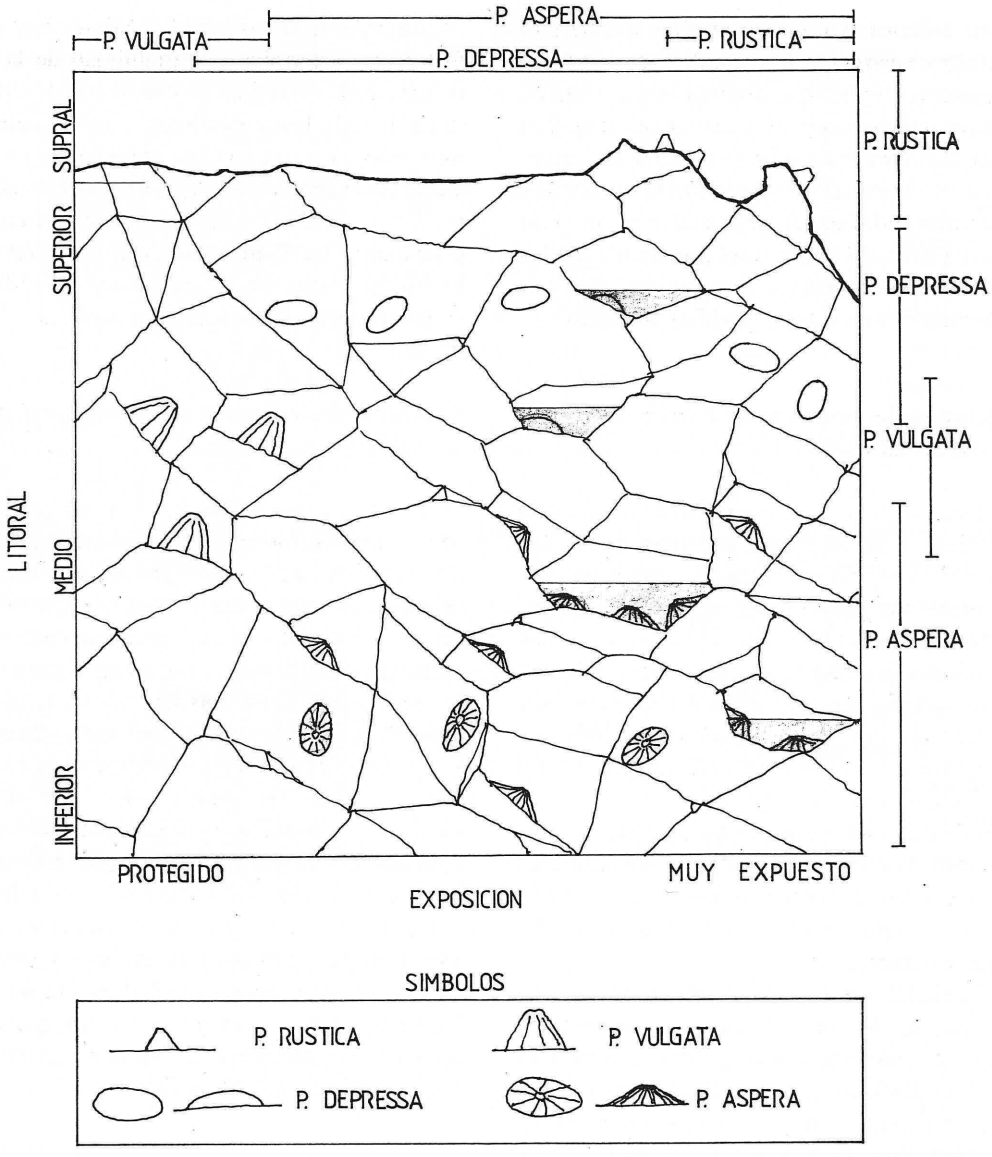

Fig. 2. Esquema de la distribución vertical de las diferentes especies de *Patella*, en relación con la exposición al oleaje.

presentándose, por otro lado, un estrato incrustante de *R. verrucosa*.

Comunidades epizoicas de *Patella vulgata*

Tabla II

Esta especie se encuentra en todo tipo de costas rocosas. En las costas expuestas se encuentra, principalmente, en cubetas del litoral superior y entre comunidades dominadas por fucáceas. FRETTER & GRAHAM (1976) destacan su preferencia por situaciones protegidas en las costas expuestas, así como su ubicación en el litoral superior. Los inventarios de especies epizoicas de *Patella vulgata* se representan en la tabla II, pudiéndose distinguir tres grupos. El primero de ellos está formado por los 10 prime-

ros inventarios, dominando en ellos la cobertura de *Ralfsia verrucosa*. El segundo comprende los 6 siguientes, en los que domina la cobertura de ulváceas; estas conchas son las que se recogieron en el litoral más superior (y en cubetas), especialmente en costas cuyas cubetas se encuentran sometidas a la influencia ocasional de escorrentías de agua dulce. El tercero está constituido por los 3 últimos inventarios, incluyendo conchas con cobertura y diversidad específica pequeñas.

Comunidades epizoicas de *Patella aspera*
Tablas III y IV

Esta especie es la más abundante en la región estudiada y la de mayor amplitud ecológica. Domina la región mediolitoral, principalmente las áreas con plataformas rocosas, y es especialmente abundante en cubetas fotófilas recubiertas de *Lithophyllum incrustans*, así como entre comunidades de *Mytilus galloprovincialis* y *Balanus* spp., presentándose también, en abundancia, en la zona litoral inferior. Como consecuencia de su amplitud ecológica, la diversidad de cobertura de sus conchas es muy variable. Los inventarios de las comunidades epizoicas de esta especie se pueden distribuir en 2 grupos, representados por las tablas III y IV respectivamente.

Tabla III. En el litoral medio se encuentran conchas en las que el epizoo dominante es *Gelidium pulchellum*, acompañado normalmente de coralináceas. Estas conchas se encuentran, principalmente, en las cubetas fotófilas de *Lithophyllum incrustans* y en plataformas mediolitorales y del litoral inferior.

Tabla IV. Los inventarios de esta tabla comprenden conchas en las que *Gelidium pulchellum* no tiene cobertura dominante. Básicamente, se pueden clasificar en dos grupos:

a) En el litoral superior y en zonas semiexpuestas predomina la cobertura de *Ralfsia verrucosa*. En algunas cubetas de pequeño tamaño de este nivel se encuentran conchas recubiertas de coralináceas no geniculadas.

b) En el litoral medio-superior, rodeando cubetas, se encuentran conchas recubiertas de ulváceas.

Además de su amplitud ecológica hay otro factor que determina la variabilidad de la cobertura de las conchas de esta especie, que es su morfología. Esta especie tiene costillas radiales muy marcadas, en muchos ejemplares, lo que aumenta la superficie susceptible de colonización y favorece el desarrollo de especies delicadas, principalmente filamentosas; así, es de destacar la abundancia de *Cladophora albida* y *Chaetomorpha aerea* sobre sus conchas.

Comunidades epizoicas de *Patella rustica*
Tabla V

Patella rustica Linné, 1758 es la especie del género menos frecuente en el litoral estudiado. Es característica de paredes verticales supralitorales de costas muy expuestas, por lo que en el área estudiada sólo es abundante en los acantilados de Monte Louro, aunque también se encuentra en la parte más septentrional, en Pta. Remedios. De todas formas, no alcanza tamaños superiores a los 25 mm, al contrario de lo que ocurre con los ejemplares típicos que se encuentran en áreas geográficas próximas (por ejemplo en Finisterre), donde llegan a alcanzar los 4 cm. La diversidad específica es mínima sobre sus conchas, y sólo se encuentran, de forma regular, *Chthamalus stellatus* y frondes endozoicas de *Gomontia polyrhiza* (Tabla IV). La cobertura algal es mayor en los ejemplares de los acantilados de Monte Louro, donde no predomina la cobertura del balánido.

DISCUSION

Normalmente, los patélidos no son elementos característicos de las comunidades en las que se encuentran, a excepción de *Patella rustica*, que lo es en paredes verticales de la región supralitoral de costas muy expuestas; sin embargo, influyen muy directamente en la composición florística de las comunidades intermareales en las que se asientan debido al intenso pastoreo a que someten a las mismas (Cubit, 1984), como es el caso de las áreas de exclusión descritas en Finistère (Francia) por Bouxin (1961). El caso de *Patella*

TABLA II. Biocenosis epizoicas de *Patella vulgata*

Localidad	PL	PBu	PL	PCa	PL	PRo	PA	LC	PA	PA	PL	PS	PS	PI	PS	PI	PS	PA	PI	PS		
Sustrato	PG	G	G	G	PG	G	G	G-E	G-A	G-A	G	G	G	G	G	G-A	G	G	G	G		
Exposición	E	E	E	E	E	ME	E	ME	E	E	ME	P	E	SE	P	SE	SE	P	P	ME		
Altura	2	0.5	0.5	0.5	2	4	1.3	0.7	3	4	2	2.5	3	1.3	3	1.3	2.5	2	1.3	3.8		
Inclinación (%)	25	0	5	15	25	20	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Orientación	O	SE	O	NO	O	S	OSO	O	NO	NO	NO	O	O	NO	O	O	O	O	NO	O		
Area (en dm^2)	0.1	0.1	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	0.5	0.5	0.5	0.1	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.1	0.1		
Cobertura (%)	20	50	8	60	20	80	75	90	25	25	50	50	30	10	80	60	50	20	1	1		
Nº de especies	3	3	3	4	3	7	6	3	4	3	2	3	7	4	4	6	2	3	2	2		
Nº de inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Fr.	Cob. media
I																						
Ralfsia verrucosa	2.3	4.5	1.3	2.4	1.2	1.2	3.4	5.4	2.3	2.3	3.4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	11	14.625
Gomontia polyrhiza	•	+	1.2	+	+	+	•	•	•	•	•	•	•	•	1.2	•	•	•	•	•	6	0.270
Cladophora albida	•	•	•	•	•	+	2.2	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	3	0.760
Porphyra umbilicalis	•	•	•	•	•	+j	1.1	+.2	1.2	1.1	•	•	+	•	•	•	1.1	1.1	+j	•	9	0.645
II																						
Blidingia chadefaudii	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2.3	1.1	•	•	•	•	•	•	•	•	2	0.875
Enteromorpha compressa	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	•	1.3	2.3	+	•	•	•	•	•	•	5	0.890
Blidingia minima	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	1.2	•	•	•	•	•	•	2	0.130
Gayralia oxysperma	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1.1	+j	•	•	•	•	•	•	2	0.130
Blidingia marginata	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1.1	•	•	•	•	•	•	•	1	0.125
Enteromorpha crinita	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+j	•	1.2j	1.1	•	•	•	•	3	0.255
Enteromorpha prolifera	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	2.3	2.4	•	•	•	•	3	1.505
Enteromorpha intestinalis	•	•	•	•	•	•	•	+j	•	•	•	•	•	+j	•	•	1.2	•	•	+j	4	0.140
Enteromorpha ahlneriana	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	1	0.005

Hildenbrandia prototypus	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2.2	•	•	1	0.750
Gelidium pulchellum	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1.1	•	•	1	0.125
Rivularia atra	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	+	3	0.015
**Chthamalus stellatus*	•	•	•	•	4.4	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	2	3.130
Oscillatoria sp.	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	2	0.010
Erythrotrichia welwitschii	•	•	•	•	•	+e	+.2e	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2	0.010
Chaetomorpha aerea	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	2	0.010
Audouinella virgatula	•	•	•	•	•	•	+e	•	•	•	•	•	•	•	•	+e	•	•	•	•	2	0.010
Ulva rigida	•	•	•	•	•	•	+e	•	•	•	•	•	•	•	•	+j	•	•	•	•	2	0.010
**Balanus balanoides*	1.2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.125
**Mytilus galloprovincialis*	•	•	•	2.2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.750
Nemalion helminthoides	•	•	•	1.1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.125
Phymatolithon lenormandii	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.005
Gelidium pusillum	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.005

LC: Lombo da Campa, 22-IV-1989
PA: Playa Ardeleiro, 23-XII-1988
PBu: Pta:Burro, 11-VII-1987
PCa: Pta. Cantón, 28-VII-1987
PI: Pta. Insua, 6-XII-1987
PL: Pta. Lens, 30-X-1988
PRo: Pta. Roncadora, 20-V-1989
PS: Playa Susiños, 15-XI-1987

E: Expuesto
ME: Muy expuesto
P: Protegido
SE: Semiexpuesto

A: Arena
E: Esquisto
G: Granito
P: Piedras

*: Animal
e: Epífito
j: Juvenil
Cob.: Cobertura
Fr.: Frecuencia

I: Inventarios sobre lapas en las que domina la cobertura de *Ralfsia verrucosa*.
II: Inventarios de lapas en las que dominan las ulváceas.

TABLA III. Biocenosis epizoicas de *Patella aspera* (conchas con dominio de *Gelidium pulchellum*)

Localidad	PR	PS	PoB	PBu	PX	PL	PL	PI	PI	PL	PA	PR	PA	PCa	PBu	PoB	PL		
Sustrato	G	G	G	G	G-A	Cu	G	G	G	G	G-Cu	G	G	G	G	G	G		media
Exposición	ME	SE	SE	E	E	E	E	SE	E	E	SE	ME	SE	E	E	BE	E		
Altura	1.5	0.8	1	1.3	1.5	1.2	1.8	2.7	0.5	1.8	1	2.5	1.7	-0.5	0.8	1.1	1.5		
Inclinación (%)	0	60	0	10	0	5	0	5	5	5	10	0	0	20	5	0	10		
Orientación	ONO	O	NO	SO	ONO	OSO	NO	SO	O	O	O	NO	O	O	S	NO	O		
Area (en dm^2)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
Cobertura (%)	75	60	90	25	90	50	95	75	80	100	100	95	75	75	50	100	15		
Nº de especies	8	7	10	7	15	12	10	8	10	7	9	13	7	6	6	4	5		
Nº de inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Fr.	Cob.
Gelidium pulchellum	2.5	4.4	1.2	1.2	3.4	4.2	2.3	1.2	1.3	5.5	5.3	3.5	3.5	4.5	3.5	4.5	1.2	17	36.324
Cladophora albida	1.1	+	+	+	+	•	1.2	+	+	+	•	+	+	•	•	•	•	11	0.347
Chaetomorpha aerea	+	•	+	+	+	+	+	•	•	+	+	+	+	+	+	•	•	12	0.071
Phymatolithon lenormandii	1.1	+	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3	0.159
Lithophyllum incrustans	•	2.3	1.2	1.2	2.3	3.4	2.3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	6	5.147
Ralfsia verrucosa	•	•	•	+	+	1.2	1.3	1.2	+	•	•	•	•	•	•	+	•	7	0.465
Corallina elongata	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2.5	1.1	1.2	•	•	•	•	+	4	1.182
Ulva rigida	1.1	1.1	+	•	+	•	•	•	+	•	•	+	•	•	•	•	•	6	0.318
Enteromorpha prolifera	+	+	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3	0.018
Enteromorpha crinita	•	1.2	1.1	+	+	•	•	+	+	•	•	+	•	•	•	•	•	7	0.324
Enteromorpha compressa	•	•	•	•	2.2	+	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	3	0.894
Laurencia pinnatifida	•	•	•	•	•	•	•	•	1.1	•	1.1	•	1.1	•	•	•	•	3	0.441
Audouinella virgatula	•	•	+	•	+	•	+	+	+	•	+	•	•	•	•	•	•	6	0.035
**Mytilus galloprovincialis*	•	•	•	•	+	•	•	•	•	+	•	+	+	•	•	•	+	5	0.029
Gomontia polyrhiza	•	•	•	•	+	+	1.2	•	•	•	+	•	+	•	•	•	•	5	0.171
Porphyra sp.	•	•	•	•	•	+	•	+	+	•	1.1	•	•	•	•	•	•	4	0.165
Dermatolithon pustulatum	•	•	•	+e	•	•	•	•	•	+e	•	•	•	+e	+e	•	•	4	0.024
Erytrotrichia carnea	•	•	•	•	•	+	+	•	+	•	•	•	•	•	•	•	+	4	0.024

Cladophora laetevirens	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	+	+	+	•	4	0.024
Ceramium rubrum	•	•	+	•	+	•	+	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	4	0.024
Porphyrosthromium boryana	•	•	•	•	+e	+	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	3	0.018
«Falkenbergia rufolanosa»	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	+	+	•	•	3	0.018
**Spirorbis* sp.	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	2	0.012
Cladophora hutchinsiae	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	2	0.012
Polysiphonia atlantica	•	•	•	•	•	+i	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+i	2	0.012
Bryopsis plumosa	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	•	•	2	0.012
Callithamnion tetragonum	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Calothrix sp.	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Lophosiphonia sp.	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Gigartina teedii	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Lomentaria articulata	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Polysiphonia sp.	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Herposiphonia secunda	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Erythrotrichia investiens	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Gelidium latifolium	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	1	0.006
**Acmaea virginea*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	1	0.006
Plectonema sp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	1	0.006
Ceramium shuttleworthianum	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	1	0.006

PA: Playa Ardeleiro: 23-XII-1988
PBu: Pta. Burro, 11-VII-1987
PCa: Pta. Cantón, 28-VII-1988
PI: Pta. Insua, 22-I-1990
PL: Pta. Lens, 30-X-1988

PoB: Porto da Barca, 18-X-1987
PR: Pta. Remedios, 7-II-1988
PS: Playa Susiños, 15-XI-1987
PX: Playa de Xeda, 5-V-1988

BE: Bastante expuesto
E: Expuesto
ME: Muy expuesto
SE: Semiexpuesto

A: Arena
Cu: Cuarcita
G: Granito
Cob.: Cobertura
Fr.: Frecuencia

*: Animal
e: Epífito
i: Epizoico

TABLA IV. Biocenosis epizoicas de *Patella aspera* (inventarios en los que no domina *Gelidium pulchellum*)

Localidad	PCa	M	M	PBu	PBu	M	PBu	PCa	PL	PL	PI	LC	PI	PL	PL	PPR	PC	PCr		
Sustrato	G	G	G	G	G	G	G	G-A	G	G	E-A	G-E	E	G	G	G	G	G		
Exposición	SE	E	E	E	E	SE	SE	E	BP	SE	SE	SE	SE	E	E	E	SE	E		
Altura	0	1.5	0.8	0.3	0.3	1.7	0.3	0.2	2	2.5	2	1	3	1.8	1.5	1.8	0.5	2.2		
Inclinación (%)	30	15	40	5	0	5	0	5	5	15	5	30	0	5	25	0	15	0		
Orientación	N	O	O	S	S	SO	S	O	O	OSO	S	O	NO	O	O	NO	SO	SO		
Area (en dm^2)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
Cobertura (%)	80	50	60	75	60	25	95	40	90	100	90	75	20	30	95	100	30	60		
Nº de especies	4	7	6	5	14	5	4	8	8	9	10	6	13	12	11	9	12	10		
Nº de inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Fr.	Cob.media
I																				
Ralfsia verrucosa	3.5	+	1.4	+	+	1.2	2.5	1.4	4.5	3.4	•	•	•	•	•	•	•	•	10	8.906
Enteromorpha prolifera	+	+	+	+	•	•	•	+	•	•	2.2	•	•	•	•	•	•	+	7	0.867
Gelidium pulchellum	•	•	•	1.2	+	•	•	1.2	+	1.3	•	•	•	+	1.3	•	•	•	7	1.127
**Mytilus galloprovincialis*	•	1.3	1.2	3.5	+	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	+	•	2.2	8	3.217
Corallina elongata	•	•	•	•	1.2	•	•	•	•	1.1	•	•	•	2.3	2.5	+	•	2.2	6	2.783
**Balanus balanoides*	•	1.1	2.3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2.4	1.2	4	1.944
Ceramium rubrum	+	•	•	•	+	•	•	•	+	•	•	•	•	+	+	•	+	+	7	0.039
II																				
Cladophora albida	•	•	•	•	•	•	•	+	+	+	+	+	+	+	+	+	•	•	9	0.050
Chaetomorpha aerea	•	•	•	•	•	•	•	+	+	+	+	+	+	+	+	+	•	•	9	0.050
Enteromorpha compressa	•	•	•	•	•	+	•	•	+	+	+	+	+	+	+	•	+	•	9	0.050
Ulva rigida	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	1.1	2.1	+	•	•	•	•	•	4	0.983
Porphyra sp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	+	•	•	•	+	•	4	0.022
Lithophyllum incrustans	•	•	•	•	•	•	2.4	1.2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2	0.972
Erythrotrichia carnea	•	+	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	+	•	•	+	+	•	5	0.028
Scytosiphon simplicissimus	+	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	1.1	3	0.150
Ceramium shuttleworthianum	•	+i	1.2	•	•	+i	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3	0.150
**Spirorbis* sp.	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	1.1	•	•	+	•	•	•	•	3	0.150
Dermatolithon pustulatum	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	1.2	•	+	•	•	•	3	0.150
Ulva rigida var. *fimbriata*	•	•	•	•	+	•	•	•	+	•	•	•	•	•	+	•	•	•	3	0.017
Oscillatoria sp.	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	+	•	•	+	•	•	•	•	3	0.017
Gomontia polyrhiza	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	+	•	+	•	•	3	0.017
Audouinella virgatula	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	+	•	•	•	+	•	3	0.017
Laurencia pinnatifida	•	•	•	•	•	1.2	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	2	0.144

Antithamnionella elegans	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	2	0.011
Enteromorpha crinita	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	2	0.011
Porphyrostromium boryana	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	•	•	•	2	0.011
Gelidium pusillum	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	5.5	•	•	1	4.861
Himanthalia elongata	•	•	•	•	1.1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.139
Phymatolithon lenormandii	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1.2	•	•	•	•	•	•	1	0.139
Acinetospora crinita	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1.2	1	0.139
**Balanus perforatus*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1.2	1	0.139
Plocamium cartilagineum	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
**Musculus costulatus*	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Lomentaria articulata	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Ceramium echionotum	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
**Hiatella arctica*	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Pterosiphonia complanata	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Ceramium flabelligerum	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Polysiphonia atlantica	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Polysiphonia urceolata	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Ceramium diaphanum	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
«Falkenbergia rufolanosa»	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	1	0.006
Calothrix sp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	1	0.006
Grateloupia dichotoma	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	1	0.006
Pringsheimiella scutata	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+e	•	•	•	•	•	1	0.006
Callithamnion tetragonum	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•	1	0.006
Cladophora pellucida	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	1	0.006
Sphacelaria cirrosa	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	1	0.006
Lyngbya sp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	1	0.006
Hincksia granulosa	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	1	0.006
Stylonema cornu-cervi	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	1	0.006
Acrosorium reptans	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	1	0.006
Polysiphonia sp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	1	0.006
Ceramium ciliatum	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	1	0.006
Enteromorpha linza	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	1	0.006
Polysiphonia brodiaei	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	1	0.006

LC: Lombo da Campa, 22-IV-1989
M: Machado, 13-IX-1987
PBu: Pta. Burro, 11-VII-1987
PC: Pta. Cabalar, 8-V-1988
PCa: Pta Cantón, 28-VII-1988
PCr: Pta. Carreiro, 23-VII-1989
PI: Pta. Insua, 6-XII-1987
PL: Pta. Lens, 30-X-1988
PPR: Pta. de Prouso Rubio, 30-XII-1989
PS: Playa Susiños, 15-XI-1987

BP: Bastante protegido
E: Expuesto
SE: Semiexpuesto

A: Arena
E: Esquisto
G: Granito
Cob.: Cobertura
Fr.: Frecuencia

*: Animal
e: Epífito
i: Epizoico

I: Los inventarios 1-10 corresponden a conchas sobre las que domina *Ralfsia verrucosa*.
II: Los inventarios 11-18 corresponden a conchas recogidas en los alrededores de cubetas mediolitorales; hay un predominio importante de cladoforáceas y ulváceas.

TABLA V. Biocenosis epizoicas de *Patella rustica*

Localidad	PCr	PR	PR	PCr		
Sustrato	G	G	G	G		
Exposición	E	ME	SE	SE		
Altura	4.5	4	3.9	4.2		
Inclinación (%)	85	40	70	30		
Orientación	SO	NO	O	NO		
Area (en dm^2)	0.30	0.25	0.25	0.25		
Cobertura (%)	45	85	25	30		
Nº de especies	3	3	2	2		
Nº de inventario	1	2	3	4	Fr.	Cob. media
I						
**Chthamalus stellatus*	2.4	3.4	+	•	3	13.775
Cladophora albida	1.1	•	•	•	1	4.375
II						
Gomontia polyrhiza	+	+	1.2	1.5	4	8.775
Oscillatoria sp.	•	•	•	+e	1	0.025
**Lasaea rubra*	•	+	•	•	1	0.025

PCr: Pta. Carreiro, 23-VII-1989
PR: Pta. Remedios, 7-II-1988

E: Expuesto
ME: Muy expuesto
SE: Semiexpuesto

G: Granito
Cob.: Cobertura
Fr.: Frecuencia

*: Animal
e: Epífito

I: Inventarios de las situaciones más expuestas; domina la cobertura de balánidos.
II: Inventarios de las situaciones semiexpuestas, con mayor cobertura algal.

rustica es similar al observado en especies del género *Acmaea*, que convive con balánidos y *Acanthina* (LIVELY *et al.*, 1993); su actividad ramoneadora facilita el establecimiento del balánido *Chthamalus stellatus*. Por otro lado, la distribución de los patélidos en la región infralitoral está ya muy restringida, por la competencia con otros herbívoros como *Haliotis tuberculata* y fisurélidos.

El crecimiento del animal y de su concha está condicionado por el sustrato sobre el que se asienta, al que se amolda el contorno de dicha concha. Los desplazamientos de los patélidos no se extienden más allá de un área de alrededor de 1 m^2, por lo que su influencia suele restringirse a una comunidad en particular. Pese a su movilidad pueden considerarse como estrictamente sedentarios ya que, tras alimentarse, estrictamente en horas nocturnas, regresan siempre al mismo lugar.

Debido a su longevidad [2-16 años para el caso de *Patella vulgata* (FRETTER & GRAHAM, 1976)], cabría esperar el desarrollo de cualquier tipo de flora y fauna sésiles sobre sus conchas, sin embargo, del examen de las tablas se desprende que la cobertura animal así como su diversidad son muy pequeñas, debido probablemente al tiempo necesario para la instalación en nuevas superficies, mucho mayor en el caso de los animales.

Las pequeñas biocenosis que se desarrollan sobre los patélidos, si bien bastante variadas y variables, muestran algunas pautas bien definidas. Por ejemplo, la diversidad disminuye al ascender en el litoral, por ello, ésta es mínima en *Patella rustica* y máxima en *P.aspera*. Por otro

lado, la cobertura algal sobre los patélidos se corresponde cualitativamente con la de las comunidades en que éstos se encuentran y, cuantitativamente, con la densidad de las mismas. Por otro lado, la escultura de la concha de las diferentes especies de *Patella* determina el desarrollo de diferentes especies de algas.

BOUXIN (1961) estudia aspectos generales de la flora algal que se desarrolla sobre *Patella* spp. en Concarneau, en la región francesa de Finistère. Sobre las conchas de esta región se encuentran numerosas especies de algas, algunas de gran tamaño o cobertura, entre las que destacan *Ralfsia verrucosa*, *Laurencia hybrida* y *Enteromorpha* spp.; en el área estudiada no se encuentran algas de gran tamaño, pero si conchas con una cobertura muy densa, al parecer debido a la elevada exposición al oleaje que favorece el desarrollo de comunidades cespitosas. Este autor señala también que sobre *Patella* spp. pueden desarrollarse numerosas especies, aunque no de forma indiferente ni con igual frecuencia, debido a los diferentes hábitats en que se encuentran.

Las especies de algas que se desarrollan sobre las conchas de los patélidos son, en principio, las que se encontrarían en el mismo hábitat en el caso de que éstos estuviesen ausentes (ROUND, 1981), si bien su alimentación suele ser diferente (KOUMANS-GOEDBLOED, 1965) . En los casos en los que su densidad es elevada, el raspado que ejercen sobre las superficies en las que se encuentran impide el crecimiento de muchas especies de algas, encontrándose éstas únicamente sobre las conchas, que son los únicos lugares que no sufren los efectos del pastoreo. El pastoreo está determinado también por los peces herbívoros, de mayor tamaño, que al arrancar algas facilitan el acceso a fuentes de alimento a los patélidos; esta relación fue demostrada por VAUGHN *et al.* (1993).

Se observaron, por otro lado, principalmente en el litoral medio-inferior de costas muy expuestas, conchas con cobertura muy elevada que viven sobre superficies carentes casi totalmente de cobertura algal. El efecto de los patélidos sobre el sustrato se traduce en el desarrollo de comunidades epizoicas sobre sus conchas, mientras que el sustrato circundante carece de cobertura algal debido al intenso pastoreo al que someten las lapas a las esporas y plántulas. Esta actividad produce limitaciones en la distribución de las algas intermareales; DETHIER (1982) demuestra que ésta (junto con la de otros herbívoros), es más importante para establecer el límite inferior de las algas intermareales que los factores físicos en sí. Por otra parte, la competencia por el espacio en las comunidades muy estructuradas dificulta el desarrollo de las algas en otros lugares que no sean las conchas o caparazones de balánidos, al igual que ocurre en aguas continentales (KOHLER, 1992).

Las variaciones de las epibiosis dependen de las variaciones a las que se ven sometidas las lapas. En principio, presentan variaciones estacionales y anuales poco significativas. En las conchas que se desarrollan en las cubetas de *Lithophyllum incrustans* parecen responder a variaciones cíclicas en la abundancia del erizo *Paracentrotus lividus*, tróquidos y algas. Esto coincide bastante bien con la explicación de LIVELY et al. (1993) sobre las variaciones de los patélidos y sus interacciones en el Golfo de California, sin embargo, no se ha podido constatar en el caso de las comunidades que se encuentran fuera del agua.

El estudio llevado a cabo sobre las biocenosis epizoicas de patélidos muestra algunos problemas, que deberán ser subsanados. Por una parte, es importante el considerar individuos de lapas de tamaño adulto o medio para poder tomar datos de comunidades bien estructuradas. Por otra, es preciso realizar un número suficiente de inventarios que permita esclarecer las relaciones que parecen deducirse de estos primeros resultados, extendiendo el área de muestreo a todo tipo de costas.

Finalmente, hay que destacar en la zona de estudio la presencia de *Patina pellucida* (Linné, 1758) y *Acmaea virginea* (Müller, 1776), también pertenecientes a la superfamilia de los pateláceos, siendo la primera epífita de laminariáceas y viviendo la segunda principalmente bajo piedras. Sobre estas especies no se observaron biocenosis bien diferenciadas, debido probablemente a la falta de escultura de sus conchas y a su ciclo vital más corto, circunstancias todas que dificultan el asentamiento de la cobertura algal.

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos podría concluirse que, las diferentes biocenosis encontradas (distintas para cada especie de *Patella*), se corresponden con las diferentes zonaciones y hábitats donde se encuentran dichas especies.

El efecto del pastoreo de los patélidos sobre el sustrato es responsable del desarrollo de pequeñas biocenosis, únicamente sobre sus conchas.

Si bien las 4 especies son bastante parecidas morfológicamente, se pueden distinguir con relativa facilidad en base a sus requerimientos ecológicos y al tipo de biocenosis que se desarrollan sobre sus conchas.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento al Prof. Dr. José Luis Pérez-Cirera y al Dr. Emilio Rolán por sus sugerencias sobre el manuscrito. A D. Juan Trigo su ayuda en los muestreos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BOUXIN, H. (1961). Essai écologique sur la flore algale des Patelles. *IV Congr. Int. Alg. Mar. Biarritz*: 157-165.

BOWMAN, R.S. (1981): The morphology of *Patella* spp. juveniles in Britain, and some phylogenetic inferences. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **61**: 647-666.

BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales.* H. Blume Ediciones. Madrid, 820 pp.

CUBIT, J.D. (1984). Herbivory and the seasonal abundance of algae on a high intertidal rocky shore. *Ecology*, **65** (6): 1904-1917.

DETHIER, M.N. (1982). Pattern and process in tidepool algae: factors influencing seasonality and distribution. *Bot. Mar.*, **25** (2): 55-66.

FRETTER, V. & GRAHAM, A. (1976). The prosobranch molluscs of Britain and Denmark. Part 1-Pleurotomariacea, Fissurellacea and Patellacea. *Jour.moll. stud.* suppl. **1**, 37 pp.

HAWKINS, S.J. (1981). The influence of season and barnacles on the algal colonization of *Patella vulgata* exclusion areas. *J. mar. biol. Ass. U.K.* **61**: 1-15.

IBÁÑEZ, M. & FELIÚ, J. (1983). Sistemática y ecología del género *Patella* en la costa vasca: II. *Lurralde*, **6**: 191-201.

KOHLER, S.L. (1992). Competition and the structure of a benthic stream community. *Ecological Monographs*, **62**(2):165-188.

KOUMANS-GOEDBLOED, A. (1965). L'influence du broutage des patelles sur le peuplement algal. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, **55**: 221-235.

LEWIS, J.R. (1964). *The ecology of rocky shores*. Hodder and Stoughton. London, 323 pp.

LIVELY, C.M., RAIMONDI, P.T. & DELPH, L.F. (1993). Intertidal community structure: space-time interactions in the northern Gulf of California. *Ecology*, **74**(1):162-173.

MARGALEF, R. (1982). *Ecología*. Ediciones Omega S.A. Barcelona, 951 pp.

OTERO-SCHMITT, J. & TRIGO, J. (1989). Moluscos de la Ría de Muros. *Thalassas*, **7**: 79-90.

ROUND, F.E. (1981). *The ecology of algae*. Cambridge University Press. Cambridge, 654 pp.

VAUGHN, C.C., GELWICK, F.P. & MATTHEWS, W.J. (1993). Effects of algivorous minnows on production of grazing stream invertebrates. *Oikos*, **66**(1):119-128.