

Daniel Martín Sintes\*, Luis Dantart\* y Manuel Ballesteros\*

## MOLUSCOS DE LAS CONCRECIONES DE ALGAS CALCAREAS DEL LITORAL CATALAN (NE ESPAÑA)

KEY WORDS: Mollusca; Calcareous Algae; Community Study; NE Spain.

### Abstract

The present work includes a study on the species of Mollusca from the calcareous algae concretions prospecte in the catalan coast (NE Spain). Moreover, it is characterized the Mollusca community from the substrat and the studied area, having been used the Shannon Weaver diversity index to study them. Using the mathematic index of «Medium General Dominance» and «Frequency» (SOYER, 1970), it has been determined the importance of the presence of the species in the studied concretions.

### Resumen

Con el presente trabajo se pretende caracterizar por un lado las concreciones de algas calcáreas en la costa catalana (NE España) en lo que se refiere a la población de Moluscos que contienen y, por otro, las especies de Moluscos según su grado de presencia en dichas concreciones. Se han estudiado un total de 20 muestras en 5 localidades. Las profundidades oscilan entre -8 m y -27 m. Las algas calcáreas mayoritariamente representadas son *Mesophyllum lichenoides*, *Pseudolythophyllum expansum* y *Neogonioliton mamillosum*. Se han determinado un total de 131 especies, de las cuales solo 101 tenían el animal dentro de la concha. El número de ejemplares de dichas especies es de 897. El índice de diversidad de Shannon Weaver oscila entre 3.861 y 1.791. Se han calculado los índices de Frecuencia (1.98% especies Constantes, 9.90% Accesorias y 87.13% Accidentales) y Dominancia General Media (16,8% especies Dominantes) según SOYER (1970).

Las especies más características para el sustrato y la zona estudiados son *Hiattella artica* y *Strialca lactea*, a la vez Constantes y Dominantes.

### Riassunto

Con il presente lavoro si intende caratterizzare da un lato le concrezioni di alghe calcaree della costa catalana (NE della Spagna), per quanto concerne il popolamento a Molluschi che ne è contenuto, e dall'altro le specie di molluschi in base al grado di presenza di tali concrezioni.

Sono stati studiati complessivamente 20 campioni provenienti da 5 località diverse. Le profondità oscillano tra -m 8 e -m 27.

Le alghe calcaree maggiormente rappresentate sono *Mesophyllum lichenoides*, *Pseudolythophyllum expansum* e *Neogonioliton mamillosum*.

Sono state determinate in totale 131 specie, delle quali solo 101 con l'animale dentro la conchiglia.

Il numero di esemplari complessivo di tali specie è di 897.

\* Universidad de Barcelona, Departamento de Biología Animal (Zoología Invertebrados), Avenida Diagonal, 645, E - 08020 Barcelona - España.

L'indice di diversità di Shannon Weaver oscilla tra 3.861 e 1.791. Sono stati calcolati gli indici di Frequenza (1,98% di specie Costanti, 9,90% di specie Accessorie, 87,13% di specie Dominanti) secondo SOYER (1970). Le specie più caratteristiche nel substrato e nelle zone studiate sono *Hiatella arctica* e *Striarca lactea*, contemporaneamente costanti e dominanti.

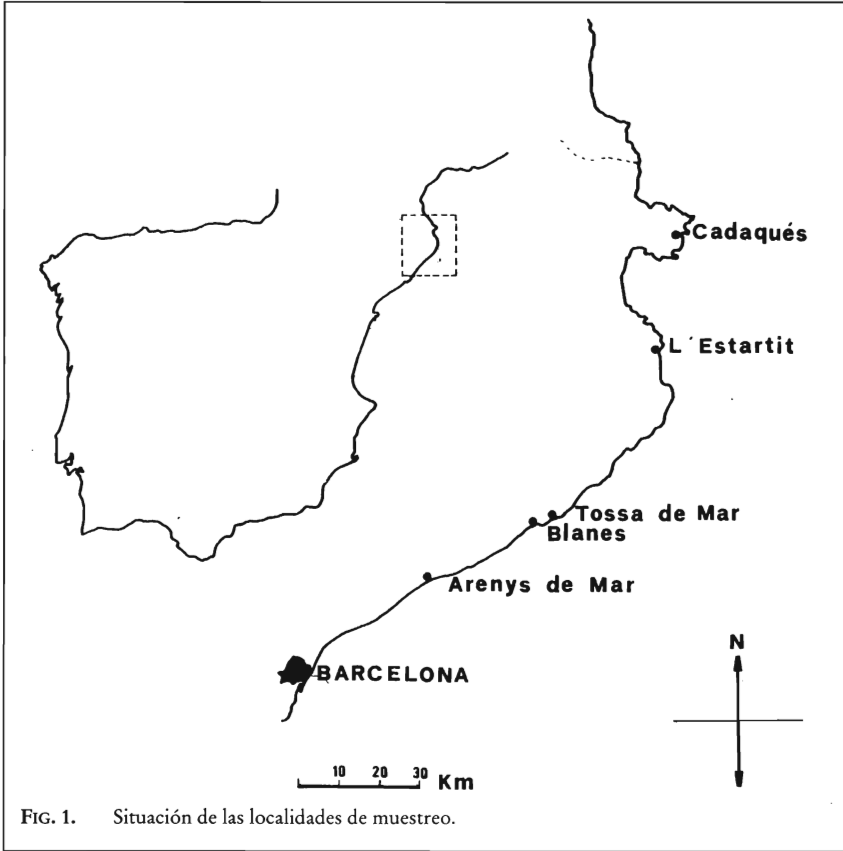
## Introduccion

Las peculiares características de los talos de las algas calcáreas, con su rigidez y sus grandes superficies laminares, determinan que éstas constituyan un excelente sustrato para el asentamiento de numerosas especies vegetales y animales (fijas y vágiles), contribuyendo a la formación de comunidades muy complejas.

Las algas coralínáceas son uno de los principales componentes del coralígeno, una de las comunidades más características del piso circalitoral (PERES y PICARD, 1964; LAUBIER, 1966; SARÁ, 1969), donde la luminosidad es ya reducida. La parte animal que contribuye a la formación de estas concreciones orgánicas es escasa: menos del 20% según GILI y ROS (1984) y está compuesta por diversas especies de esponjas, madreporarios, poliquetos (serpúlidos principalmente), briozoos y moluscos.

No obstante es frecuente encontrar estas algas establecidas en zonas de menor profundidad, ya dentro del piso infralitoral, donde constituyen densas formaciones en ambientes claramente fotófilos. Tales el caso de algunas de las localidades de la costa estudiada, como L'Estartit o Blanes. Por otro lado, SALAS y HERGUETA (1986) señalan la presencia de rosetas de *Mesophyllum lichenoides* en los bordes y claros de las praderas de *Posidonia oceanica* en la costa malagueña, entre -3 y -4 m. Otra de las comunidades más características de entre las formadas por este tipo de algas es el «trottoir» de *Litophyllum tortuosum*, que se sitúa en el nivel 0. En este mismo nivel, esta alga puede encontrarse sin formar el cinturón de «trottoir», en pequeñas rosetas. También a poca profundidad se pueden localizar algas del género *Corallina*.

Aunque existe en nuestro país una clásica tradición malacológica desde principios del presente siglo, solo en los últimos años se ha abordado el estudio de comunidades concretas. ACUÑA (1980) estudia algunas asociaciones de moluscos (entre *Lithothamnion*, *Cystoseira* y *Nemalion*) en las Islas Columbretes, PEREIRA los prosobranquios de las formaciones calcáreas (1982a) y de los enclaves infralapidícolas (1982b), TEMPLADO (1984) efectúa un profundo estudio de los moluscos de las praderas de *Posidonia oceanica* en la zona del cabo de Palos y, más recientemente, SALAS y HERGUETA (1986) realizan un estudio similar al que se presenta en este trabajo, enfocado en la caracterización de un ciclo anual de la malacofauna de las concreciones de *Mesophyllum lichenoides* en la costa de Málaga.



### Material y metodos

Con el fin de estudiar la composición de las poblaciones de Moluscos de las concreciones de algas calcáreas del litoral catalán, se tomaron muestras en cinco localidades de dicha costa: Cadaqués, L'Estartit, Tossa de Mar, Blanes y Arenys de Mar, cuya situación se detalla en la FIG. - 1. En la primera, la segunda y la quinta; las concreciones se sitúan sobre sustrato calcáreo, mientras que en la tercera y en la cuarta, lo hacen sobre sustrato granítico.

Mediante el empleo de escafanda autónoma, se recogieron un total de 20 muestras (5 en cada localidad), siendo la metodología empleada la usual sobre sustratos duros. Esta consistió en efectuar raspados sobre superficies normalizadas de 400 cm<sup>2</sup>, guardando las concreciones así obtenidas en bolsas de plástico herméticas y fijándolas posteriormente con Formol al 4%.

Las profundidades a las que se obtuvieron las muestras oscilan entre -8 y -27m, mientras que las algas calcáreas mayoritariamente representadas en ellas son *Mesophyllum lichenoides*, *Pseudolythophyllum expansum* y *Neogoniolithon mamillosum*, si bien esta última aparece en un solo caso (MARTIN, 1987).

Tras el tratamiento de las muestras en el laboratorio, se procedió a la clasificación y cuantificación de los ejemplares de moluscos que quedaban retenidos en una malla C.I.S.A. de 1 mm de paso, separándose en dos grupos: en el primero, los que presentaban el animal dentro de la concha, y en el segundo aquellos de los cuales solo se encontró la concha vacía. En el cálculo de los índices empleados, no se ha tenido en cuenta al segundo grupo. Se ha considerado que incluir ambos grupos induciría a una falsa apreciación de la población, de la cual solo forman parte activamente los ejemplares completos. Por otro lado, no siempre es cierto que las conchas vacías halladas corresponden a moluscos cuya vida ha transcurrido en el ámbito de la muestra en cuestión, pudiendo deberse su presencia a muy diversos factores: hidrodinamismo, sedimentación, arrastre por otros animales, etc. En este último caso se menciona la posibilidad de que pequeños cangrejos ermitaños adopten «áreas de recambio» a las que acuden para cambiar de concha al aumentar de tamaño, provocando así acumulaciones de conchas en zonas puntuales (PEREIRA, 1981). Pueden explicarse de esta manera las hasta 50 conchas de *Bittium reticulatum* encontradas en una de las muestras de Blanes.

## Resultados

Las facies submarinas caracterizadas por la presencia de concreciones calcáreas de origen algal incluyen una extraordinaria cantidad de ambientes, lo cual se traduce en una vida animal en extremo variada. En el caso de los moluscos, este hecho se refleja en la gran cantidad de especies que se han encontrado (131), en relación con el número de muestras estudiado (20). Sin embargo, tal y como ya se ha comentado en anteriores apartados, tan sólo los ejemplares con el animal dentro de la concha pueden considerarse parte de la población, por lo cual el número de especies «real», sobre el que se han basado todos los cálculos es de 101, mientras que el número de ejemplares es de 897. Esta última cifra resulta relativamente baja si se compara con las citadas en trabajos similares (2.995 ejemplares de un total de 12 muestras en SALAS y HERGUETA, 1986).

En la TAB. II se resumen para cada localidad el número de especies y ejemplares de moluscos estudiados, destacando en ambos aspectos Blanes, donde se han encontrado representantes de más del 50% del total de especies determinadas y más del 31% de los ejemplares contabilizados. En la TAB. I puede observarse la repartición de especies y ejemplares en las tres Clases de Moluscos encontradas.

	N. ESPECIES	N. EJEMPLARES
POLIPLACOPHORA	10	61
BIVALVIA	27	502
GASTROPODA	64	342

TAB. I. Número de especies y ejemplares por Clases.

ESTACIONES	M	ES	EJ	DIV	E
CADAQUÉS	CA	19	36	3.600	0.874
	CB	13	36	3.128	0.845
	CC	9	49	2.213	0.698
	CD	9	43	2.343	0.739
	Total	34	164		
L'ESTARTIT	EA	8	27	1.955	0.651
	EB	15	34	3.060	0.783
	EC	13	33	2.722	0.735
	ED	15	39	3.554	0.909
	Total	35	133		
TOSSA	TA	22	76	2.975	0.667
	TB	17	62	3.171	0.775
	TC	11	26	3.357	0.970
	TD	10	52	3.327	0.965
	Total	45	216		
BLANES	BA	9	36	1.791	0.564
	BB	33	166	3.751	0.743
	BC	22	65	3.861	0.865
	BD	11	23	2.818	0.814
	Total	53	290		
ARENYS	AA	9	18	2.864	0.903
	AB	5	17	1.969	0.848
	AC	12	24	3.355	0.935
	AD	13	35	3.291	0.889
	Total	23	94		

TAB. II. Caracterización de las muestras. M. (Código de las muestras), ES (Número de especies por muestra), EJ (Número de ejemplares por muestra), DIV (Diversidad, índice de Shannon-Weaver), E (Equitatividad).

### *Diversidad*

Para caracterizar la comunidad estudiada en función de la distribución de las especies en las muestras, se ha empleado el índice de Diversidad de SHANNON WEAVER (1963), expresando los valores en Bits de información. En la TAB. II se incluyen para cada muestra, además de dichos valores, el número de especies y el número total de ejemplares de moluscos vivos.

Asímismo, se ha obtenido el índice de Equitatividad de las muestras, calculado mediante la fórmula:

$E = H/H_{max} = DIV/\log E = H/\max = DIV/\log 2ES$  que indica la distribución de los números de individuos de las diferentes especies (MARGALEF, 1974) y cuyo valor puede afectar al de la diversidad de las muestras.

### Caracterización de las especies.

Con el fin de caracterizar las especies para el sustrato y zona estudiados, se ha realizado una clasificación en la que se ha tenido en cuenta la importancia de su presencia en las muestras. Para ello se han empleado dos índices matemáticos, la Dominancia General Media ( $D_m$ ) y la Frecuencia ( $F$ ) (SOYER, 1970). Ambos índices nos permiten clasificar las especies tal como se refleja en la TAB. III, donde además se incluyen para cada localidad de muestreo el número total de ejemplares con y sin el animal dentro de la concha.

- Dominancia General Media:  $D_m = n/N \times 100$ .

Donde  $n$  es el número de ejemplares de cada especie y  $N$  el número total de ejemplares encontrados. Según Soyer, todas las especies que superan el 1% de  $D_m$  se consideran DOMINANTES en la población estudiada (Dom. en la TAB. III).

- Frecuencia  $F = m/M \times 100$ .

En la que  $m$  es el número de muestras en que aparece cada especie y  $M$  el número total de muestras. Según el mismo autor, este índice nos separa las especies en: ACCIDENTALES ( $F \leq 25\%$ ), ACCESORIAS ( $25\% < F < 50\%$ ) y CONSTANTES ( $F \geq 50\%$ ). Respectivamente Acc., Acs. y Con. en la TAB. III.

ESPECIES	T	B	A	C	E	Fy Om
<b>GRASTROPODA</b>						
<b>PROSOBRANCHIA</b>						
<i>Scissurella costata</i>		1+0				Acc(5)
<i>Haliotis tuberculata</i>	1+1	1+0		1+0	1+0	Acc(20)
<i>Emarginula sicula</i>	1+0					Acc(5)
<i>Emarginula buzardi</i>	0+1					
<i>Diodora italica</i>		1+0				Acc(5)
<i>Diodora gibberula</i>		1+0			1+1	Acc(10)
<i>Diodora graeca</i>		4+0	1+0		1+0	Acc(25)
<i>Acmaea (Tectura) virginea</i>	1+0	1+0	3+0			Acc(20)
<i>Patella coerulea</i>				0+1		
<i>Jujubinus exasperatus</i>	2+0			1+1	2+0	Acc(20)
<i>Calliostoma conulum</i>	2+0	3+0			1+0	Acc(10)
<i>Clanculus cruciatus</i>		0+4		0+1	1+0	Acc(10)
* <i>Astraea rugosa</i>			0+1			
<i>Skeneopsis planorbis</i>	1+0					Acc(5)
<i>Omalogyra atomus</i>				1+0		Acc(5)
<i>Ammonicera fischeriana</i>	1+0	1+0		1+0		Acc(15)
* <i>Barleeia rubra</i>				0+1		
* <i>Pisinna punctulum</i>				0+1		
<i>Crisilla semistriata</i>	3+1	16+1		8+1	1+0	Acs(30) Dom(3,23)
<i>Pusillina parva</i>		1+4				Acc(5)
<i>Pusillina radiata</i>					2+0	Acc(10)
<i>Pusillina inconspicua</i>			0+1			
<i>Pusillina dolium</i>		0+1				
<i>Rissoa ventricosa</i>		0+1		1+0		Acc(5)
<i>Rissoa variabilis</i>		0+7		0+1	1+0	Acc(5)
* <i>Rissoa violacea</i>		0+2	0+2	0+1		
* <i>Manzonia crassa</i>			0+1			
<i>Alvania montagui</i>	2+2					Acc(5)
<i>Alvania lineata</i>	3+9	8+20	0+41	0+8	0+4	Acc(15) Dom(1,23)
<i>Alvania consociella</i>					0+1	
<i>Alvania subcrenulata</i>	0+2		0+3		0+1	
<i>Alvania cancellata</i>	2+3	7+0	0+4	0+4	0+2	Acc(10) Dom(1,01)
<i>Alvania (Turbona) cimex</i>	0+2	2+7	0+11	0+2		Acc(5)
<i>Alvania (Galeodina) tenera</i>	4+1	7+0				Acc(10)
* <i>Turritella communis</i>			0+1			
<i>Vermetus triqueter</i>	5+0					Acc(5)
<i>Bittium reticulatum</i>	2+35	32+61	2+123	7+117	20+2	Acs(40) Dom(7,19)
* <i>Cerithium rupestre</i>		0+2				
<i>Cerithium vulgatum</i>				1+3		Acc(5)

Tab. III: Cont.	T	B	A	C	E	Fy Om
<i>Cerithiopsis fayalensis</i>				1+0		Acc(5)
<i>Cerithiopsis tubercularis</i>	0+1				1+0	Acc(5)
<i>Cerithiopsis atalaya</i>			0+1			
* <i>Dizoniopsis bilineata</i>	0+2					
* <i>Monophorus perversa</i>	0+1	0+2				
<i>Monophorus erytrosoma</i>		2+2				Acc(5)
<i>Melanella polita</i>		1+0	0+1			Acc(5)
<i>Balcis antiflexa</i>	1+0					Acc(5)
<i>Balcis monterosatoi</i>				2+1		Acc(10)
<i>Trivia monacha</i>		4+0				Acc(5)
* <i>Lunatia poliana</i>				0+1		
<i>Muricopsis cristata</i>	1+0	2+0	3+9	3+2	1+0	Acc(35) Dom(1,11)
* <i>Ocenebra erinacea</i>				0+1		
* <i>Ocenebrina edwardsi</i>				0+1		
<i>Ocenebrina aciculata</i>	0+1		2+6	0+1		Acc(10)
<i>Coralliophila meyendorffi</i>		1+0		0+1		Acc(5)
<i>Buccinulum corneum</i>		1+0	0+1		1+0	Acc(10)
<i>Cantharus dorbignyi</i>	1+0				1+0	Acc(10)
<i>Cantharus pictus</i>			1+0		2+0	Acc(15)
<i>Chauvetia minima</i>	3+0	0+2	8+11	1+1	2+0	Acc(40) Dom(1,56)
* <i>Columbella rustica</i>	0+1	0+1			0+1	
<i>Pyrene scripta</i>		4+2		2+0	0+1	Acc(25)
<i>Hinia incrassata</i>	1+6	14+25	8+46	1+9	1+5	Acc(35) Dom(1,01)
<i>Gibberula miliaria</i>				1+1	1+0	Acc(10)
* <i>Gibberulina clandestina</i>				0+2		
<i>Mitra cornicula</i>		1+0	2+1	0+1		Acc(10)
* <i>Vexillum (Pusia) tricolor</i>				0+1		
<i>Mitrolumna olivoidea</i>	0+1	0+1	2+1		0+1	Acc(10)
* <i>Mangelia vauquelini</i>		0+1				
* <i>Raphitoma intermedia</i>			0+1			
<i>Raphitoma laviae</i>	0+1	2+0				Acc(10)
* <i>Raphitoma lineolata</i>			0+1			
<i>Raphitoma linearis</i>		1+1	0+5	0+1	1+1	Acc(10)
<b>OPISTHOBRANCHIA</b>						
<i>Chrysallida interstincta</i>		1+0				Acc(5)
<i>Chrysallida intermixta</i>	0+1	3+0	0+1	1+0		Acc(15)
<i>Chrysallida excavata</i>	1+0	1+0				Acc(10)
<i>Chrysallida terebellum</i>		1+0				Acc(5)
<i>Chrysallida turbonilloides</i>		3+0				Acc(5)

Tab. III: Cont.	T	B	A	C	E	Fy Om
<i>Phasianema clathratum</i>					1+0	Acc(5)
<i>Odostomia striolata</i>			3+1			Acc(5)
<i>Odostomia rissoides</i>		15+0				Acc(5) Dom(1,67)
<i>Odostomia nitida</i>		1+0		1+0		Acc(10)
<i>Turbonilla striatulum</i>				1+0		Acc(5)
* <i>Turbonilla innovata</i>		0+1				
<i>Aplysia parvula</i>				2+0		Acc(10)
<i>Dendrodoris grandiflora</i>		1+0		2+1		Acc(10)
<i>Duvaucelia striata</i>	1+0				1+0	Acc(5)
<i>Cuthona genovae</i>	2+0					Acc(10)
<b>BIVALVIA</b>						
<i>Barbatia barbata</i>			0+1	2+0		Acc(10)
<i>Barbatia (Acar) pulchella</i>	6+0			5+2		Acc(10) Dom(1,23)
<i>Striarca lactea</i>	33+3	19+1	19+3	43+14	16+5	Con(90) Dom(15,83)
* <i>Crenella arenaria</i>				0+2		
<i>Musculus costulatus</i>	4+0	2+0		1+3	4+0	Acs(40) Dom(1,23)
<i>Musculus discors</i>		1+1				Acc(5)
* <i>Musculus subpictus</i>		0+1				
<i>Lithophaga lithopaga</i>	1+0				3+0	Acc(15)
<i>Modiolus barbatus</i>	1+0	2+0		0+1		Acc(15)
<i>Chlamys multistriata</i>	1+1					Acc(5)
<i>Chlamys varia</i>		2+0	0+1	1+1	1+1	Acc(20)
<i>Pododesmus patelliformis</i>	1+0					Acc(5)
* <i>Lima lima</i>	0+1		0+1			
<i>Chama gryphoides</i>	4+1	3+1		2+1	5+6	Acs(40) Dom(1,56)
<i>Pseudochama gryphina</i>					1+0	Acc(5)
<i>Galeomma turtoni</i>	0+1	4+2			0+1	Acc(5)
<i>Kellia suborbicularis</i>	0+1	4+0	6+0	0+10		Acs(30) Dom(1,23)
<i>Kellia compressa</i>		1+0				Acc(10)
<i>Mysella bidentata</i>			1+0			Acc(5)
<i>Cardita calyculata</i>		1+0	3+0			Acc(10)
<i>Glans trapezia</i>		1+0				Acc(5)
<i>Plagiocardium papillosum</i>		1+0				Acc(5)
* <i>Venus verrucosa</i>	0+1	0+1				
<i>Gouldia minima</i>	1+0					Acc(5)
<i>Irus irus</i>				3+3		Acc(5)
<i>Corbula gibba</i>			1+0			Acc(5)
<i>Gastrochaena dubia</i>	1+0		2+0		0+1	Acc(15)

Tab. III: Cont.	T	B	A	C	E	Fy Om
<i>Hiatella arctica</i>	95+0	82+40	17+10	29+47	41+15	Con(95) Dom(29,43)
<i>Hiatella rugosa</i>					5+9	Acc(5)
* <i>Thracia papyracea</i>	0+1					
<b>POLIPLACOPHORA</b>						
<i>Lepidopleurus caijetanus</i>				2+0		Acc(5)
<i>Leptochiton scabridus</i>			1+0			Acc(5)
<i>Ischnochiton rissoi</i>	1+0					Acc(5)
<i>Lepidochitona corrugata</i>	1+0					Acc(5)
<i>Lepidochitona monterosatoi</i>				6+0		Acc(5)
<i>Callochiton septemvalvis euplaeae</i>				1+0		Acc(5) Dom(1,78)
<i>Chiton olivaceus</i>	1+0	4+0			1+0	Acc(20)
<i>Chiton corallinus</i>	6+0	3+0	1+0	6+0		Acc(20) Dom(2,01)
<i>Acanthochitona fascicularis</i>	2+0			2+0	2+0	Acc(20)
<i>Acanthochitona crinita</i>	3+0	1+0				Acc(15)

Nota: para cada especie y localidad en primer lugar se indica el número de ejemplares recolectados «vivos» y a continuación del signo + el número de conchas vacías.

TAB. III. Caracterización de las especies. Número de ejemplares en: C (Cadaqués), E (L'Estartit), T (Tossa de Mar), B (Blanes), A (Arenys de Mar). Índices: F (Frecuencia), Dm (Dominancia General Media).

## Discusión

El número de especies por muestra, es muy variable, oscilando entre 33 y 5 y con una media de 13,75 que puede considerarse baja a tenor de lo citado por otros autores (22.7 en SALAS y HERGUETA, 1986). Más aun si se tiene en cuenta que, para las mismas muestras, dichos datos en el caso de los Anélidos Poliquetos oscilan entre 71 y 32, con un número total de especies de orden similar: 191 (MARTIN, 1987). Ello supone que muy pocas de las especies encontradas tienen representances en un número elevado de muestras: tan solo un 1.98% pueden considerarse Constantes y únicamente un 9.90% Accesorias. Así pues, es evidente que la mayor parte de las especies se presentan con caracter puntual: un 87.13% son Accidentales (TAB. III).

En cuanto al número de ejemplares por muestra, se observa también una gran variabilidad, oscila entre 166 y 17 y la media es de 44,85 (TAB. II), valores también inferiores a los recogidos por los autores antes mencionados. En relación con esto, también son pocas las especies que pueden considerarse Dominantes: un 16,8% (TAB. III) Las especies con mayor

número de ejemplares son los bivalvos *Hiatella arctica* con 264 (29.4%) y *Striarca lactea* con 142 (15.8%) y el prosobranquio *Bittium reticulatum* con 63 (7.0%). Por otro lado, de 34 especies solo se ha encontrado un ejemplar.

Hay que destacar, como especies más representativas de la población estudiada a aquellas que son al mismo tiempo Constances y Dominantes en la TAB. III Es decir, *Hiatella arctica* (con 95 y 29.4%) y *Striarca lactea* (con 90 y 15.8%). SALAS y HERGUETA (1986) las citan también como especies típicas, aunque nos mostramos de acuerdo con ellos en que no forman parte exclusivamente de la comunidad estudiada. En segundo lugar, caracterizan la facies estudiada aquellas especies Accesorias y Dominantes, *Setia semistriata*, *Bittium reticulatum*, *Muricopsis cristata*, *Fusinus pulchellus*, *Chauvetia minima*, *Hinia incrassata* y *Chama gryphoides*, *Musculus costulatus*, *Kellia suborbicularis* y *Callochiton septemvalvis euplaeae* (TAB. III) Por último, las especies que aparecen de forma puntual pero en elevado número, es decir, Accidentales y Dominantes: *Alvania lineata*, *Alvania cancellata*, *Odostomia rissoides*, *Barbatia (Acar) pulchella* y *Chiton coralinus* (TAB. III).

Los valores de Diversidad de las muestras (TAB. II) oscilan entre 3,861 y 1,791, con una media de 2,955. Estos valores aunque inferiores a los que presentan otros invertebrados marinos como los Poliquetos (SARDA, 1984 da una media de 4,48 y MARTIN, 1987 otra de 4,54), pueden considerarse, altos con respecto a otros estudios realizados sobre taxocenosis malacológicas. Por ejemplo, en SALAS y HERGUETA (1986) los valores de diversidad no llegan a 3 para muestras tomadas en substratos similares (*Mesophyllum lichenoides*); nuestros datos, por otro lado son de orden parecido a los citados para el «trottoir» de *Lithophyllum tortuosum* y algo inferiores a los que se dan en praderas de *Posidonia oceanica* (HUELIN TRILLO, 1981).

Respecto a la Equitatividad, los valores extremos de las muestras oscilan entre 0,965 y 0,564, con una media para todas ellas de 0,809. Este valor indica una clara homogeneidad en la repartición de las especies en cuanto a número de ejemplares en la comunidad estudiada cuya explicación podría ser la escasa proporción de especies dominantes (16,8%), abundando por el contrario las especies que aparecen en las muestras con sólo 1-2 ejemplares. Destaca la baja Equitatividad de la muestra BA, con un valor de 0,564 debido a la presencia de 24 individuos del bivalvo *Hiatella arctica* en un total de 36 ejemplares de moluscos en toda la muestra; esta desigual distribución y el escaso número de especies de la muestra (9) determinan el bajo valor de su diversidad (1,791).

Muestras en las que aparecen un número de especies similar a la muestra BA, como son CC, CD, EA, TD, AA y AB presentan valores de Equitatividad significativamente más altos, lo que determina que su diversidad sea mayor.

La contradicción que supone el elevado número de especies total con las cifras bajas de especies por muestra, es decir, el elevado número de especies accidentales (80%), puede interpretarse como un defecto en la estrategia de muestreo ya que, mientras que el área empleada (400cm<sup>2</sup>) se revela como suficiente para el estudio de otros grupos (Poliquetos en MARTIN, 1987), no parece ser suficiente para el estudio de los Moluscos. Este área, parece ser adecuada para muestras de - 0 a -5m, mientras que para profundidades de hasta -35m es necesaria una superficie de 1600cm<sup>2</sup> (HUELIN TRILLO, 1981). Sería necesario realizar a este respecto un estudio de área mínima.

## Bibliografía

- ACUÑA J.D., 1980. Caracterización de algunas asociaciones de moluscos en las Islas Columbretes (Castellón). *Bol. Inst. Esp. Oceano.*, 5 (4): 29-42.
- BALLESTEROS M. y TEMPLADO J., 1987. *Aplysia parvula* Guilduing in Morch, 1863 en las costas de la Península Ibérica. *Publ. Dept. Zool.*, 13: 55-62.
- HUELIN TRILLO M. F., 1981. Asociaciones de Moluscos bentónicos de las Islas Medes (Girona) y estudio de la diversidad. *Oecologia aquatica*, 5: 135-145.
- GILI J.M<sup>a</sup>. y ROS J., 1984. L'estatge circalitoral de les Illes Medes: el coraligen. En Els sistemes naturals de les Illes Medes. *Inst. Est. Cat. Arxiu Secc. Cienc.*, LXIV: 677-706.
- LAUBIER L., 1966. Le coraligène de Albères. Monographie Biocénotique. *Ann. Inst. Océanogr.*, XIII: 137-316.
- MARGALEF R., 1974. *Ecología*. Editorial Omega, Barcelona.
- MARTIN SINTES D., 1987. La comunidad de Anélidos Poliquetos de las concreciones de algas calcáreas del litoral catalán. Caracterización de las especies. *P. Dept. Zool. Barcelona*, 13: 45-54.
- PEREIRA F., 1981. *Contribución al estudio de los Moluscos Gasterópodos Prosobranquios*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. 462 pp.
- PEREIRA F., 1982a. Prosobranquios de la biocenosis coralígena. I. Formaciones calcáreas. *Actas II Simp. Iber. Est. Bentos Mar.*, III: 243-251.
- PEREIRA F., 1982b. Prosobranquios de los enclaves infralapidícolas. *Actas II Simp. Iber. Est. Bentos Mar.*, III: 253-260.
- PERES J. M. y PICARD J., 1964. Nouveau manuel de Bionomie Benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Est. Mar. Endoume*, 31 (47): 1-137.
- SALAS C. y HERGUETA E., 1986. Fauna de Moluscos de las concreciones calcáreas de *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine. Estudio de la Diversidad de un ciclo anual. *Iberus*, 6: 57-65.
- SARA M., 1969. Research on coralligenous formations: problems and perspectives. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 37 suppl.: 124-134.
- SARDA R., 1984. Anélidos Poliquetos asociados a las concreciones de *Mesophyllum lichenoides* Ellis (Lemoine), (Rodophyta. Corallinacea). *Actas III Simp. Iber. Bentos Mar.*, (en Prensa).
- SHANNON C. E. y WEAVER W., 1963. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois. Press. Urbana. 117 pp.
- SOYER J., 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. III. Les peuplements de Copépodos Harpacticoides (Crustacea). *Vie Milieu*. 21 (2 B): 337-551.
- TEMPLADO J., 1984. Moluscos de las praderas de *Posidonia oceanica* en las costas del Cabo de Palos (Murcia, España). *Inv. Pesq.*, 43 (3): 519-536.