

**FAUNA MALACOLOGICA DEL ESTANY DES PEIX (FORMENTERA)****MALACOLOGICAL FAUNA OF ESTANY DES PEIX (FORMENTERA)**

L. Dantart, M. Frechilla y M. Ballesteros\*

**Palabras Clave:** Moluscos marinos, laguna litoral, diversidad, Islas Baleares.**Key Words:** Marine mollusca, sea-shore lagoon, diversity, Balearic Islands.**RESUMEN**

Se estudia la fauna malacológica de una laguna litoral de agua marina. Mediante muestreos directos cuantitativos y cualitativos se han reconocido 118 especies de moluscos. Algunas de estas especies presentan poblaciones de alta densidad. Entre ellas, *Chamelea gallina* ha sido censada en las diferentes zonas del Estany, por su interés comercial. Finalmente se han calculado y discutido los índices de diversidad y equitatividad de las muestras cuantitativas.

**ABSTRACT**

The malacological fauna of a marine sea-shore lagoon has been studied by means of quantitative and qualitative direct sampling methods. A hundred and eighteen species of molluscs have been found. Some of them are represented by highly dense populations. *Chamelea gallina*, a commercial interesting species, has been censused in different areas of the lagoon. Finally, indexes of diversity and evenness of the sampled fauna have been calculated and discussed.

**INTRODUCCION**

El Estany des Peix es una de las dos lagunas litorales de la isla de Formentera (Fig. 1A). Orientada al NO, su superficie es de 1 Km<sup>2</sup> y se abre al mar por una estrecha bocana de unos 50 m de anchura y 1,5 m de profundidad. Se trata de una laguna somera (4,5 m de profundidad máxima) de fondo arenoso, que recubre a su vez dunas fósiles (arenas compactadas) que llegan a sobresalir del sedimento en algunas zonas. Al SE del Estany existe una formación artificial de bloques rocosos que constituyen una barrera, delimitando un

embarcadero de escaso fondo (0 - 1 m). Al O, y separados del Estany por una barrera artificial de rocas, se encuentran unos cercados llenos de agua, que fueron antiguas salinas actualmente sin explotar.

A pesar de sus reducidas dimensiones, en esta laguna se establecen una serie de comunidades típicamente marinas y de aguas calmas, dominadas por macrófitos. Muy escasos son los datos que se conocen sobre la flora, fauna y biología de los organismos del Estany, destacando la publicación de BALLESTEROS *et al.* (1987) sobre los invertebrados algúicolas de las Pitiusas, la del GOB-FORMEN-

\* Dpto. Biología Animal, secc. Invertebrados. Facultad de Biología, Universidad de Barcelona. Avda. Diagonal 645, 08028 Barcelona.

TERA (1987), que describe muy someramente los biotopos del Estany y cita datos interesantes sobre su historia y los usos para los que ha sido utilizado, y otras más recientes que se refieren a fauna de ascidias y cianófitos epibiontes de éstas (HERNÁNDEZ-MARINE, TURÓN y CATALÁN, 1990), (RAMOS *et al.*, en prensa), (TURÓN *et al.*, en prensa).

**MATERIAL Y METODOS**

El material malacológico del presente estudio fue recogido a lo largo de seis campañas de mues-

treo realizadas entre Abril de 1988 y Octubre de 1989. Durante ese tiempo, se tomaron un total de 31 muestras cuantitativas, que se obtuvieron mediante pelado total de una superficie normalizada de 400 cm<sup>2</sup> (20 x 20 cm). De estas muestras, etiquetadas y fijadas en formol "in situ", fueron separados en el laboratorio los ejemplares de moluscos para su posterior identificación y cuantificación. La lista de las muestras cuantitativas, con sus características, aparece en la Tabla I, mientras que la situación de los puntos de muestreo se observa en la Figura 1B.

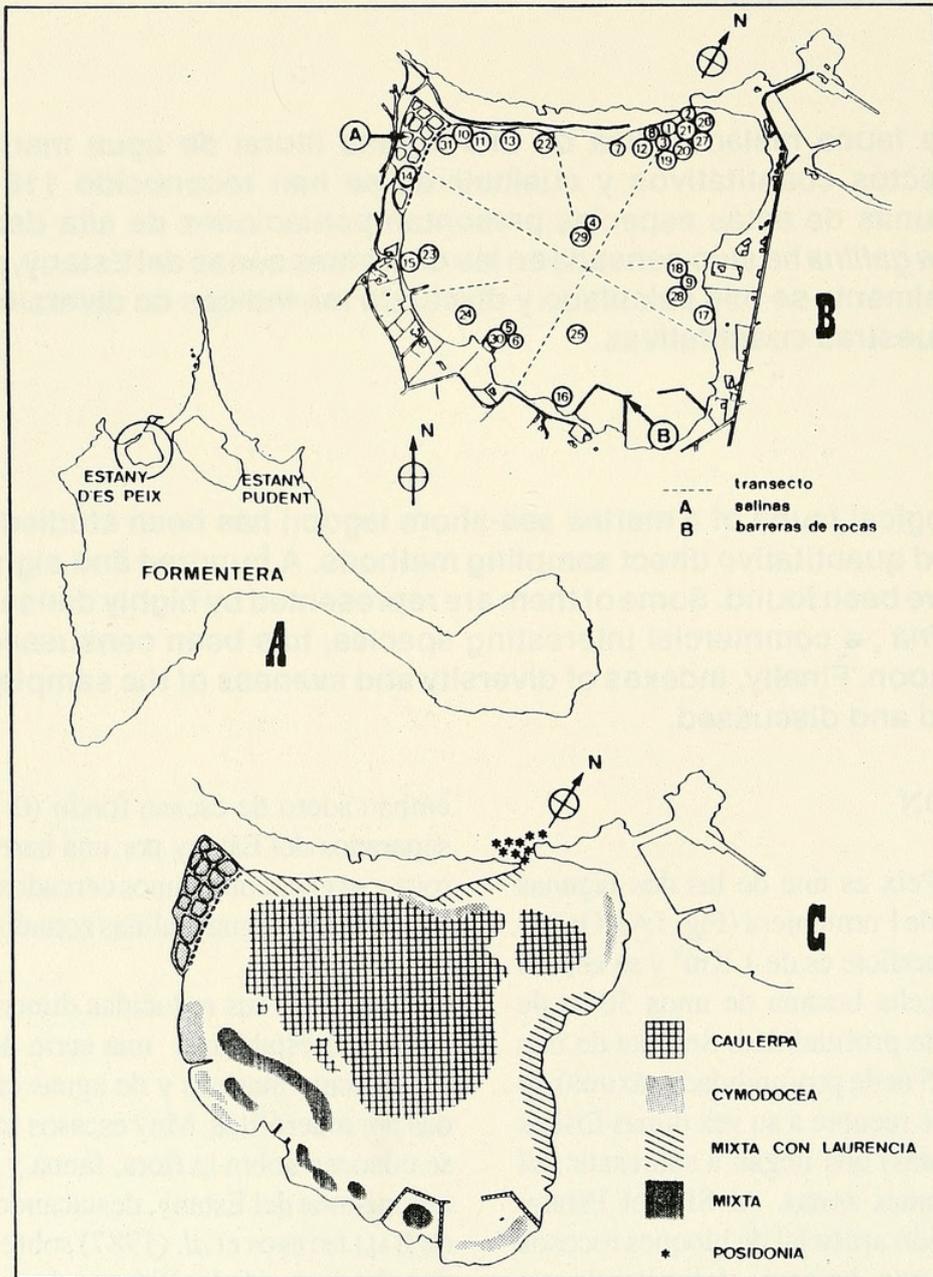


Fig. 1. A, Situación geográfica del Estany des Peix en la isla de Formentera. B, Localización de los puntos de recogida de las muestras cuantitativas. C, Cartografiado bionómico de las comunidades algales del Estany (correspondiente a los meses de verano de 1988).

Paralelamente, se efectuaron numerosos muestreos cualitativos en todo tipo de sustratos del Estany. Para ello, se utilizaron diversas técnicas tales como aspirado y lavado de algas y piedras, así como la recogida directa de ejemplares mediante buceo en apnea y con escafandra autónoma. Este tipo de muestreo directo ha sido indispensable para el estudio de importantes comunidades de bivalvos perforadores de sustratos duros o infaunales que por su biología eran discriminados en las muestras cuantitativas. Se han estudiado tanto los moluscos "vivos" como las conchas vacías. La razón de aceptar los datos referidos a estas últimas, se debe a que en la bocana del Estany, se encuentra una pradera de *Posidonia oceanica* tupida y superficial que forma una barrera que limita la aportación de sedimentos alógenos a la laguna y, por lo tanto, también la entrada de conchas.

Los censos de bivalvos infaunales se han efectuado acotando áreas de 1 m de lado, levantando el sedimento de los primeros 10 cm de profundidad y contando el número de individuos. En cada zona se han censado al menos dos superficies de 1 m<sup>2</sup> cercanas entre sí.

Para el estudio de las comunidades del Estany, se han efectuado en las cuatro estaciones del año recorridos mediante buceo en apnea por todo su perímetro, anotándose las características bionómicas de sus fondos. Asimismo, se han realizado transectos totales de la laguna en dirección N-S y E-O, y otros transectos parciales (Figura 1B) mediante escafandra autónoma y con un planeador subacuático remolcado por una embarcación neumática.

Se han obtenido muestras de sedimento mediante un "core" de 100 cm<sup>2</sup> las cuales se han estudiado en el laboratorio siguiendo las técnicas habituales para obtener los datos granulométricos, así como de contenido en materia orgánica.

Una vez identificados y contados los individuos "vivos" de las muestras cuantitativas, se procedió a calcular los valores de diversidad (índice de SHANNON-WEAVER, 1963) y equitatividad (índice de MARGALEF, 1974), con el fin de caracterizar las comunidades en función de la distribución de especies. Los valores obtenidos se presentan en la Tabla I.

#### *Bionomia del estany*

Entre las comunidades algales que se establecen en el Estany (Fig. 1 C), destaca por su extensión la

densa pradera de *Caulerpa prolifera*, que domina la zona central y más profunda. Los sustratos duros de los márgenes del Estany están poblados, durante la mayor parte del año, por una comunidad que denominamos "mixta", y que se compone principalmente de *Dasycladus vermicularis*, *Laurencia pinnatifida* y *Halimeda tuna*. Dependiendo de la zona y de la época del año, pueden aparecer comunidades puras de una u otra especie algal: así, en abril *Laurencia* puede llegar a tener recubrimientos prácticamente del 100 % en las zonas menos profundas del N del Estany, mientras que *Dasycladus* hace lo mismo a mayor profundidad. Por otro lado, *Laurencia* desaparece en octubre, mientras que *Dasycladus* persiste. Otras especies que pueden aparecer formando parte de la comunidad mixta en determinada zona o época del año son *Padina pavonica*, *Anadiomene stellata*, *Cladophora* sp. y también *Caulerpa prolifera*.

Las fanerógamas marinas también están presentes en el Estany: una pradera de *Cymodocea nodosa* de densidad variable recubre áreas de los márgenes del Estany, así como el interior de las antiguas salinas. Por otro lado, la pradera de *Posidonia oceanica* que se encuentra en Caló de S'Oli, por fuera del Estany des Peix, llega justo hasta la entrada de éste.

En los bloques de las barreras rocosas se asienta una comunidad animal muy variada, destacando las grandes esponjas masivas (*Ircinia spinosula* e *I. oros*), así como numerosos briozoos y tunicados. También se presenta una importante población de polioplacóforos y del braquiópodo *Argyrotheca cuneata*. Entre las especies animales, es de destacar la fuerte estacionalidad que presenta el tunicado colonial *Ecteinascidia turbinata*, que forma abundantes racimos de individuos durante casi todo el año, excepto en los meses más fríos (de diciembre a marzo), en que desaparece.

En cuanto a la granulometría de los fondos, tras tomar muestras de sedimento en un transecto N - S, se han podido diferenciar tres zonas:

A- zona N próxima a la bocana, en la que predominan las arenas finas (la fracción de 250 µm alcanzó el 49,55% en peso), sobre las arenas medias (500 - 1000 µm) y la fracción de finos (< 50 µm).

B- zona central del Estany, que al parecer actúa como una cubeta de colmatación, lo cual se comprueba en la dominancia de finos (40,30 %) sobre el resto de fracciones entre las que destaca la de

arenas gruesas de 1000 micras (8,83 %).

C- zona S, en la que no hay predominancia clara de ninguna fracción del sedimento, dándose los valores más altos en las arenas finas entre 100 y 200  $\mu\text{m}$ .

Respecto al contenido en materia orgánica, los valores más altos se dan en los sedimentos de la zona B, (5,54 %), seguido por los de la bocana y la zona S (2,32 % y 1,62 % respectivamente).

**TABLA I.** Listado de las muestras cuantitativas (los valores que aparecen como n+n en las columnas de nº de ejemplares y nº de especies, se refieren a individuos vivos más muertos)

CODIGO	FECHA	PROF.	ALGAS PREDOMINANTES	Nº EJ.	Nº ESP.	DIV.	EQUIT.
EP-1	25/04/88	1 m	<i>Laurencia</i>	20+20	7+14	2,430	0,867
EP-2	25/04/88	0.4 m	<i>Posidonia</i> (rizomas)	6+18	4+10	1,792	0,896
EP-3	25/04/88	1 m	<i>Halimeda</i>	5+3	2+4	1,522	0,960
EP-4	25/04/88	4.2 m	<i>Caulerpa</i>	33+19	5+3	1,973	0,850
EP-5	25/04/88	1 m	<i>Dasycladus</i>	91+38	11+8	2,230	0,645
EP-6	25/04/88	1 m	<i>Halimeda</i>	196+47	14+10	2,466	0,666
EP-7	25/04/88	0.4 m	<i>Laurencia</i>	207+196	9+21	1,866	0,562
EP-8	25/04/88	0.4 m	<i>Laurencia</i>	34+10	7+8	1,845	0,657
EP-9	26/04/88	0.4 m	<i>Dasycladus</i>	288+308	15+22	2,625	0,672
EP-10	26/04/88	0.4 m	<i>Laurencia</i>	242+185	17+15	2,795	0,684
EP-11	26/04/88	1 m	<i>Dasycladus</i> + <i>Laurencia</i>	185+117	12+15	2,108	0,588
EP-12	21/07/88	0.5 m	<i>Laurencia</i> + <i>Halimeda</i> sobre esponja	276+27	12+7	2,357	0,657
EP-13	23/07/88	0.5 m	<i>Laurencia</i> + <i>Dasycladus</i> + <i>Halimeda</i>	430+151	14+15	1,457	0,383
EP-14	23/07/88	0.5 m	<i>Cymodocea</i>	80+64	11+16	2,384	0,752
EP-15	26/07/88	0.5 m	<i>Anadiomene</i> + <i>Halimeda</i> + <i>Cladophora</i>	47+7	10+4	1,997	0,601
EP-16	26/07/88	0.5 m	<i>Dasycladus</i> + <i>Halimeda</i>	211+504	10+26	2,219	0,668
EP-17	26/07/88	0.5 m	<i>Laurencia</i> + <i>Halimeda</i> + <i>Dasycladus</i>	409+136	19+17	2,458	0,589
EP-18	17/12/88	0.5 m	<i>Caulerpa</i> + <i>Dasycladus</i> + <i>Laurencia</i>	491+51	14+9	1,777	0,467
EP-19	19/12/88	3 m	<i>Caulerpa</i>	11+97	3+15	0,866	0,546
EP-20	19/12/88	0.5 m	<i>Laurencia</i>	416+490	13+21	2,271	0,614
EP-21	19/12/88	0.2 m	<i>Halimeda</i> + <i>Laurencia</i>	149+361	14+19	2,778	0,775
EP-22	19/12/88	0.2 m	<i>Halimeda</i> + <i>Laurencia</i>	235+102	12+19	2,094	0,584
EP-23	22/12/88	0.5 m	<i>Dasycladus</i>	93+433	12+22	3,130	0,846
EP-24	22/12/88	0.5 m	<i>Halimeda</i> + <i>Dasycladus</i>	145+70	10+18	1,808	0,571
EP-25	22/12/88	4.5 m	<i>Caulerpa</i>	2+206	1+9	0,000	0,000
EP-26	22/12/88	0.5 m	<i>Laurencia</i> + <i>Halimeda</i>	244+6	11+4	1,367	0,395
EP-27	11/03/89	0.5 m	<i>Laurencia</i> + <i>Halimeda</i>	242+312	13+23	2,281	0,616
EP-28	13/03/89	0.6 m	<i>Dasycladus</i> + <i>Laurencia</i> + <i>Halimeda</i> + <i>Caulerpa</i>	165+121	15+23	2,458	0,646
EP-29	13/03/89	4 m	<i>Caulerpa</i>	4+38	4+4	2,000	1,000
EP-30	13/03/89	0.4 m	<i>Dasycladus</i>	63+45	14+10	3,050	0,801
EP-31	13/03/89	0.5 m	<i>Dasycladus</i> + <i>Halimeda</i>	83+112	13+13	2,753	0,744

## RESULTADOS

Se han estudiado un total de 13552 ejemplares de moluscos, de los cuales 9150 eran individuos vivos y 4402 correspondían a conchas vacías. De los individuos vivos, 5105 han aparecido en las muestras cuantitativas mientras que el resto, 4045 ejemplares, lo han sido en los muestreos cualitativos. Se incluyen en estos números los bivalvos obtenidos en los censos de sus poblaciones en los fondos arenosos, que una vez contados eran liberados. Se ha constatado la importancia de los

muestreos cualitativos a la hora de significar globalmente la comunidad de moluscos del Estany, ya que de las 118 especies contabilizadas, 36 sólo han aparecido utilizando diferentes métodos de muestreo cualitativos. De las especies recolectadas, 8 son Poliplacóforos, 80 Gasterópodos (65 Prosobranquios y 15 Opistobranquios), 28 Bivalvos y 2 Cefalópodos. De 24 especies sólo ha sido posible encontrar conchas vacías. La relación de especies y el número de individuos vivos y conchas vacías se detalla en la Tabla II.

TABLA II. Listado de las especies. Número de ejemplares vivos más muertos en las diferentes comunidades, número de ejemplares recogidos en muestras cualitativas y número total de ejemplares.

	LAURENCIA	CAULERPA	DASYCLA.	HALIMEDA	CYMODOCEA	POSIDONIA	MIXTA	CUALITAT.	TOTALES
<i>Lepidopleurus cajetanus</i>								35+0	35+0
<i>Leptochiton scabridus</i>								32+0	32+0
<i>Ischnochiton rissol</i>			1+0	1+0			7+3	27+0	36+0
<i>Lepidochitona corrugata</i>							5+3	26+0	31+0
<i>Lepidochitona cinerea</i>							0+2	14+0	14+2
<i>Chiton olivaceus</i>								2+0	2+0
<i>Acanthochiton fascicularis</i>							5+0	41+0	46+0
<i>Acanthochiton sp.</i>			4+0	4+0					11+0
<i>Schismope cingulata</i>			0+1						0+1
<i>Haliotis tuberculata</i>								3+0	3+0
<i>Patella caerulea</i>								52+0	52+0
<i>Patella ulyssiponensis</i>								3+0	3+0
<i>Diodora gibberula</i>							0+1		0+1
<i>Jujubinus stiatius</i>	0+1	0+1	0+2		0+1		2+4	11+1	13+10
<i>Jujubinus exasperatus</i>						1+2		388+0	389+2
<i>Jujubinus gravinae</i>	4+0		3+1				41+0	99+0	147+1
<i>Monodonta turbinata</i>								1+0	1+0
<i>Monodonta articulata</i>								98+0	98+0
<i>Gibbula ardens</i>	1+5		1+7		3+2		12+9	87+36	104+59
<i>Gibbula umbilicaris</i>	2+2	0+1	0+2	1+0			7+10	191+12	201+27
<i>Gibbula divaricata</i>	0+1							33+0	33+1
<i>Gibbula turbinoides</i>						2+1			2+1
<i>Gibbula varia</i>								6+0	6+0
<i>Clanculus cruciatus</i>		0+1					4+0	2+2	6+3
<i>Clanculus jussieui</i>							11+0	35+0	46+0
<i>Tricolia pullus</i>		1+0	1+0				3+1	128+0	133+1
<i>Tricolia tenuis</i>								2+0	2+0
<i>Tricolia speciosa</i>								25+0	25+0
<i>"Skeneopsis" pellucida</i>	0+1	1+3	0+11				0+3		1+18
<i>Truncatella subcylindrica</i>							0+4	0+1	0+5
<i>Eatonina cossuuae</i>			0+1				0+1		0+2
<i>Setia turriculata</i>	2+70		0+39	0+1			6+422	94+5	102+537
<i>Alvania cimex</i>							6+1		7+1
<i>Alvania discors</i>		0+1					1+0		1+1
<i>Alvania lineata</i>		0+2					1+0		1+2
<i>Alvania consociella</i>	2+4		1+0				29+3	2+1	34+8
<i>Alvania subcrenulata</i>	0+1	0+2	0+2				0+3		0+11
<i>Alvania scabra</i>							0+2	0+3	0+5
<i>Pusillina lineolata</i>	148+326	9+145	94+250	2+10	2+0		861+454	453+4	1569+1189
<i>Pusillina dolium</i>							0+1		0+1
<i>Rissoa ventricosa</i>								17+0	17+0
<i>Rissoa auriscalpium</i>								3+0	3+0
<i>Rissoa güerini</i>							1+0		1+0
<i>Pisinnia punctulum</i>	172+112	0+6	79+50	11+8	1+12	0+3	1112+230	321+0	1695+421
<i>Tornus subcarinatus</i>	0+3						0+9		0+12
<i>Vermetus semisurrectus</i>								1+0	1+0
<i>Vermetus triquetus</i>								3+0	3+0
<i>Vermetus cristatus</i>								2+0	2+0
<i>Bittium scabrum</i>	394+41	14+209	162+38	78+0	22+7		50+201	109+5	1359+501
<i>Cerithium rupestre</i>	1+2		13+19				5+7	22+0	41+28
<i>Cerithium aff. vulgatum</i>	2+0		11+0		0+5		4+2	1+0	18+7
<i>Payraudeautia intricata</i>								0+1	0+1

	LAURENCIA	CAULERPA	DASYCLA.	HALIMEDA	CYMODOCEA	POSIDONIA	MIXTA	CUALITAT.	TOTALES
<i>Cima cylindrica</i>	0+4		14+10		1+0		8+26		23+40
<i>Bolinus brandaris</i>								3+0	3+0
<i>Hexaplex trunculus</i>	1+0							10+0	11+0
<i>Hinca cuvieri</i>	7+6		4+0		3+1		3+15	13+0	30+22
<i>Columbella rustica</i>	1+0						2+0	11+0	14+0
<i>Fasciolaria lignaria</i>								1+0	1+0
<i>Vexillum (Pusia) ebenus</i>								1+0	1+0
<i>Vexillum (Pusia) tricolor</i>								1+0	1+0
<i>Mitra cornicula</i>	0+1							1+0	1+1
<i>Mangiliella taeniata</i>								0+1	0+1
<i>Mangiliella sp.</i>								0+1	0+1
<i>Conus ventricosus</i>	1+0	0+1	0+1				0+4	129+1	130+7
<i>Gibberula miliaria</i>							0+2		0+2
<i>Gibberulina clandestina</i>	4+2	0+1					7+1	3+1	14+5
<i>Omalogyra atomus</i>	0+6	0+1	0+5		0+1		0+5	1+0	1+18
<i>Ammonicera fischeriana</i>	0+2		0+1	2+1			0+2	14+0	16+6
<i>Rissoella diaphana</i>							0+1		0+1
<i>Chrysallida emaciata</i>						0+1			0+1
<i>Ondina diaphana</i>		0+1							0+1
<i>Turbonilla lactea</i>	0+1								0+1
<i>Anisocycla pointeli</i>	0+5		0+19	0+2	0+1	0+1	0+22		0+50
<i>Haminoea sp.</i>	2+4		2+4	2+1			8+18	0+2	14+29
<i>Philine scabra</i>	1+16		6+6	1+4	0+1		7+26	0+7	15+60
<i>Philine denticulata</i>							0+10		0+10
<i>Retusa truncatella</i>	1+4		1+22	0+8	1+3		4+49		7+86
<i>Retusa truncatula</i>	0+13				1+0				1+13
<i>Ascobulla fragilis</i>	24+4		35+1	32+0		3+0	206+20	11+0	311+25
<i>Runcina sp.</i>			1+0			1+0			2+0
<i>Aplysia punctata</i>	1+0							6+0	7+0
<i>Thuridilla hopei</i>								10+0	10+0
<i>Berthella aurantiaca</i>								2+0	2+0
<i>Berthella stellata</i>								1+0	1+0
<i>Doto sp.</i>							4+0		4+0
<i>Aeolidiella alderi</i>								2+0	2+0
<i>Berghia verrucicornis</i>								1+0	1+0
<i>Spurilla neapolitana</i>								1+0	1+0
<i>Araca noae</i>	1+0		1+0	1+0				4+0	7+0
<i>Barbatia barbata</i>	0+1					1+0		1+0	2+1
<i>Mytilaster minimus</i>							1+0		1+0
<i>Modiolus barbatus</i>			0+1						0+1
<i>Lithophaga lithophaga</i>								1+0	1+0
<i>Limatula subauriculata</i>							0+1		0+1
<i>Anomia ephipoiium</i>							7+1	22+0	29+1
<i>Chama gryphoides</i>				0+1		1+0			1+1
<i>Pseudochama gryphina</i>								1+2	1+2
<i>Ctena decussata</i>							0+1		0+1
<i>Loripes lacteus</i>	12+21	12+16	6+35	2+8	0+5	3+0	28+20	2+1	65+106
<i>Venericaria anticuata</i>	0+1		0+2				0+2	3+2	3+7
<i>Glans trapezia</i>	26+16		6+12		0+1		20+57	18+0	70+86
<i>Cardita calyculata</i>	0+2		7+2	8+1		0+2	12+4	39+0	66+11
<i>Parvicardium exiguum</i>	69+159	8+60	65+200	8+1	11+9	0+1	151+261	22+1	334+692
<i>Acanthocardia sp.</i>			0+1						0+1
<i>Cerastoderma glaucum</i>					0+1			6+2	6+3
<i>Mactra corallina</i>								2+0	2+0
<i>Abra nitida</i>		0+3					6+3		6+6
<i>Chamelea gallina</i>	1+4	0+2	3+3	2+0			1+9	1271+0	1278+18
<i>Dosinia lupinus</i>							0+1	6+1	6+2
<i>Venerupis aurea</i>	31+64	4+1	21+73	46+4	26+2	0+1	121+112	2+0	251+257
<i>Irus irus</i>							0+2	1+2	1+4
<i>Petricola lithophaga</i>	0+1		0+2				0+1	4+10	4+14
<i>Petricola lajonkairii</i>			0+1					0+1	0+2
<i>Gastrochaena dubia</i>								30+1	30+1
<i>Clavegella aperta</i>							2+0	13+1	15+1
<i>Thracia papyracea</i>				0+1					0+1
<i>Octopus vulgaris</i>								4+0	4+0
<i>Sepia officinalis</i>								2+0	2+0

No ha sido posible en este trabajo disponer de valores de salinidad para las distintas zonas del Estany, pero en un volumen de agua de estas características, con escasa profundidad (tan solo 4,5 m en su parte central), y sin aportes de agua

dulce, no es erróneo suponer una importante evaporación. Esto explica el constante flujo de entrada de agua que se observa en la bocana, y que aumenta progresivamente a lo largo del día. Cabe suponer, pues, que el Estany presenta un cierto

gradiente de salinidad que aumenta desde la bocana hacia las zonas más tranquilas y someras del S. Esto podría explicar que algunas especies que aparecen en la parte exterior de la bocana en buen número, reduzcan su presencia o desaparezcan en el interior del Estany. El caso más espectacular lo encontramos en las dos especies presentes de *Monodonta*, *M. articulata* y *M. turbinata*. Mientras en el exterior de la bocana ambas son abundantes, repartiéndose al 50 %, en el interior la primera es muy abundante, mientras que de *M. turbinata* sólo ha sido posible localizar un ejemplar. Lo mismo podría ocurrir con las especies de *Cerithium* presentes en el Estany, que presentan un abanico de formas que no aparecen en el exterior de la laguna.

En la Tabla III aparecen los valores medios, máximos y mínimos de la diversidad, equitativi-

dad, número de especies y ejemplares de moluscos de las muestras cuantitativas. En éstas, las diversidades oscilan entre 0.000 y 3.130, que corresponden respectivamente a una muestra de *Caulerpa* y a una de *Dasycladus*. Es la comunidad de *Caulerpa* la que tiene los valores de diversidad más bajos y donde existe una menor riqueza específica, pero sin embargo se observan algunos valores de equitatividad altos que se deben a la elevada homogeneidad en la repartición de los individuos de las escasas especies que aparecen, no existiendo ninguna que domine sobre las demás. La presencia de compuestos como la caulerpina y la caulerpisina (sesquiterpenoides) en el alga (VIDAL *et al.*, 1984), así como los fangos anóxicos que se acumulan entre sus estolones hacen que pocos organismos logren adaptarse.

**TABLA III.** Valores de los índices de diversidad, equitatividad, número de especies y número de ejemplares en las diferentes comunidades. N.- número de muestras; H.-diversidad; E.- equitatividad; n° esp.- número de especies; n° ej.- número de ejemplares. LAU.- *Laurencia*; HAL.- *Halimeda*; CAU.- *Caulerpa*; DAS.- *Dasycladus*; MIX.- "mixta"; POS.- *Posidonia*; CYM.- *Cymodocea*.

	LAU	HAL	CAU	DAS	MIX	POS	CYM
N	5	2	4	4	14	1	1
H X	2.241	1.992	1.209	2.758	2.130	1.792	2.384
H max	2.795	2.400	2.000	3.130	2.778	-	-
H min	1.845	1.522	0.000	2.000	1.367	-	-
E X	0.677	0.813	0.603	0.741	0.592	0.890	0.752
E max	0.867	0.960	1.000	0.84	0.775	-	-
E min	0.562	0.666	0.000	0.645	0.383	-	-
n° sp X	10.6	8	3.25	13	12.8	4	11
n° sp max	17	14	5	15	19	-	-
n° sp min	7	2	1	11	10	-	-
n° ej X	183.8	100.5	12.5	133.75	236	6	80
n° ej max	416	196	33	288	491	-	-
n° ej min	20	5	2	63	47	-	-

En el otro extremo, se encuentran las muestras de *Dasycladus*, con los valores de diversidad más altos y también con riquezas específicas relativamente altas (11-15 especies por muestra). Esto podría explicarse por el hecho de que esta alga

forma un tapiz denso sobre el substrato duro que perdura todo el año; cuando algunas especies algales, por su ciclo biológico, desaparecen, ciertas especies de moluscos asociadas a ellas pasan al tapiz de *Dasycladus*. Tal es el caso de *Pusillina*

*lineolata* cuando *Laurencia* desaparece en invierno.

La comunidad mixta es la más representada en las muestras cuantitativas del Estany des Peix (14 muestras). Los valores de diversidad y equitatividad de estas muestras tienen una variación bastante grande, mientras que la riqueza específica y de individuos es la más alta de entre todas las comunidades. Esto indica, por un lado, una escasa homogeneidad en la repartición de los individuos en las diferentes especies, existiendo algunas que predominan claramente sobre las otras, (por ejemplo *Pusillina lineolata*, *Pisinna punctulum* y *Bittium scabrum*) y por otro lado es un claro exponente de la compleja estructura de esta comunidad, formada tanto por algas de talo ramificado como laminar y con diferente recubrimiento y abundancia relativa según la época del año.

A continuación, se comentan algunas características de las especies de mayor interés.

***Leptochiton scabridus*** (Jeffreys, 1880). Se han recogido un total de 32 ejemplares, todos ellos en la barrera de rocas al S del Estany, dándose la mayor abundancia en Marzo de 1989, cuando se recolectaron un total de 21 ejemplares. Éstos se localizaron a unos 15 cm de profundidad bajo pequeños bloques de piedra recubiertos por numerosas algas, briozoos y esponjas. En el mismo hábitat aparecieron otras especies de poliplacóforos como algunos ejemplares juveniles de *Lepidopleurus cajetanus*, de los que se distingue fácilmente la primera especie por su coloración naranja óxido.

***Acanthochiton* sp.** Los individuos agrupados en este taxón se corresponden con formas juveniles cuya identificación como una de las dos posibles especies era dudosa; de todos modos el hecho de que solo se haya localizado *A. fascicularis*, hace bastante probable que los individuos pertenezcan a este taxón.

***Patella caerulea*** Linné, 1758. (Fig. 2, 1). Esta especie es relativamente abundante en las rocas que permanecen emergidas en la barrera de rocas de las Salinas, no apareciendo en ninguna otra zona del Estany. Del aspecto de la mayoría de los ejemplares solo cabe remarcar la coloración interna amarilla palida y centro anaranjado, y otros

individuos que presentan una concha fuertemente engrosada (3-4 mm para individuos de aproximadamente 30 mm de largo), de perfil muy redondeado e interior casi totalmente blanco. Esta forma no se ha podido identificar dentro de las posibles variedades de *P. caerulea*, sin embargo una forma similar aparece desde la Isla Grosa (Murcia) hasta las costas de Málaga y Cádiz (J. Pino, com. pers.).

**"*Skeneopsis*" *pellucida*** (Monterosato in Aradas y Benoit, 1874). Han aparecido 18 conchas (algunas en mal estado) y un individuo vivo. Una concha de 1 mm de diámetro se ha observado mediante SEM (Fig. 2, 4 a,b,c). Presenta casi tres vueltas y no hay ningún tipo de escultura ni en la protoconcha ni en la teloconcha, salvo leves líneas de crecimiento en esta última.

Compartimos la opinión de GOFAS (1982) sobre la posible no pertenencia de "*Skeneopsis*" *pellucida* al género *Skeneopsis*, pese a que a primera vista presenta parecido con alguna forma perteneciente al género *Skenea* Fleming, 1825, parece estar relacionado con los Valvatoidea (Gofàs, com. pers.). AARTSEN *et al.* (1984) citan esta especie para la bahía de Algeciras. El individuo recogido con el animal se conserva en etilenglicol en espera de su estudio.

***Setia turriculata*** Monterosato, 1884. (Fig. 2, 3; 3,3). Frecuente en los lavados de piedras que se hicieron en la barrera de rocas que hay al S del Estany. Se detectó cierta estacionalidad que no se pudo seguir en su totalidad. En las campañas de Diciembre de 1988 y Marzo de 1989 se pudieron recoger numerosos individuos en dicha zona, mientras que en Octubre de 1989 no apareció ni un solo ejemplar. La coloración de la concha de los individuos de esta población es bastante variada, desde el amarillo pálido hasta el castaño con bandas más oscuras.

En las muestras cuantitativas han aparecido también algunos ejemplares que hemos incluido en este taxón, aunque con algunas dudas. Se presentan dos morfotipos, ambos de menor talla que los individuos de la barrera, uno de aspecto globuloso y otro de aspecto más turriculado.

***Pusillina lineolata*** (Michaud, 1832). Es una de las especies dominantes del Estany, de la que se han recogido un total de 2758 ejemplares entre

vivos y muertos. Su presencia es generalizada en todo el área de estudio, aunque su biología está estrechamente ligada al macrófito *Laurencia pinatifida*.

*Pisinna punctulum* (Philippi, 1884). (Fig. 2, 2; 3, 6). Es otra de las especies dominantes que aparece en la casi totalidad de las muestras estudiadas, sin que presente una preferencia clara por una u otra comunidad pura, pero sí una cierta relación con el grupo de algas que forma la comunidad mixta. Existe asimismo una población muy importante en la barrera de rocas del S.

En número relativamente bajo aparecen individuos de concha casi totalmente blanca (excepto el ápice), sin que aparezca una serie intermedia; por ello creemos que se trata de la forma *albina* descrita por MONTEROSATO (1884).

*Cerithium rupestre* Risso, 1826 y *Cerithium sp. aff. vulgatum* (Bruguier, 1792). Como ya se ha comentado anteriormente de *C. sp. aff. vulgatum* aparecen en el Estany tres morfotipos que, por la estructura del ápice y la protoconcha se han incluido en este taxón (Fig. 3,4,5). La presencia de una protoconcha no multiespiral la diferencia de *C. vulgatum*. Sus poblaciones se suceden solapándose en la zona de paso de una a otra, permaneciendo aún así bien diferenciadas. Se pueden encontrar también formas intermedias.

El primer morfotipo se asemeja a la forma tipo de *C. vulgatum*, pero de menor talla (aproximadamente 30 mm) que los individuos normales, presentando también una escultura más marcada (Fig. 2, 10).

El segundo morfotipo es algo parecido al anterior pero más pequeño y de menor anchura, presentando un aspecto muy estilizado (Fig. 2, 11).

El tercer morfotipo es de mayor talla que el anterior, su aspecto es muy estilizado, destacando la última vuelta que está fuertemente engrosada; la escultura muy reducida (Fig. 2, 12).

Respecto a *Cerithium rupestre* (Fig. 2, 9; 3, 7,8), en el exterior del Estany existe una población muy numerosa de la forma típica de la especie. En el interior, por el contrario es escaso, y tiene un morfotipo bastante distinto, de menor talla, más engrosado y con la última vuelta muy abultada.

La identificación de estas formas se ha basado en el estudio al microscopio electrónico de barrido de

los ápices y protoconchas, así como de individuos jóvenes. Sería deseable un profundo estudio de esta familia en todo el Mediterráneo.

*Cima cylindrica* (Jeffreys, 1856). (Fig. 2, 5). Esta especie poco citada en la bibliografía, fue revisada por AARTSEN (1981) quien la cita para Formentera, y pone de manifiesto el desconocimiento que existe en torno a este género. Las citas, así como la propia descripción de JEFFREYS (1856), indican que se trata de una especie del infralitoral superior, siempre hallada en arenas conchíferas, sin aclarar nada acerca del rango batimétrico que ocupa.

FRETTER y GRAHAM (1982) sólo citan una de las especies del género, *C. minima*, en fondo de laminarias, y debido a que posee una probóscide de tipo acrembólico y rúdula, indican que sus hábitos deben ser carnívoros.

En el Estany se han podido recoger un total de 23 ejemplares con el animal y 40 conchas vacías de esta especie. Es destacable la escasa profundidad en la que se ha recogido, entre 0,2 y 1 m. Por otro lado, tras la aparición de los primeros individuos en las muestras se intentó localizar en su hábitat o en las muestras obtenidas el "sustrato" que pudiera servirles de alimento. La casi total ausencia de equinodermos en el Estany (pocos individuos de *Holothuria sp.* y *Asterina gibbosa*), nos hace suponer que no existe relación entre ambos grupos. Una vez analizados los diferentes grupos de fauna, creemos probable que la citada especie depreda sobre foraminíferos o poliquetos, al coincidir que en la totalidad de muestras que presentaban animales vivos, aparecían numerosos individuos de estos grupos. Incluso, en el caso de los foraminíferos, en la mayoría de estas muestras su presencia sobrepasaba en mucho lo que podríamos considerar normal; lo cual se podría relacionar con la relativa abundancia de *C. cylindrica* en algunas muestras (12 individuos vivos en la muestra EP-9).

*Bolinus brandaris* (Linné, 1758). Solo cabe destacar la presencia de algunos ejemplares vivos de gran tamaño en el S del Estany a tan sólo 0,5 m de profundidad entre *Cymodocea*, en la misma zona donde existe una densa población de *Cerastoderma edule*.

*Conus ventricosus* Gmelin in Linné, 1791. Se puede encontrar esta especie en gran número por todo el Estany desde los 2 m hasta casi la superficie. Se recogieron un total de 137 ejemplares (130 vivos), entre los que hay individuos de gran tamaño. Posiblemente las elevadas temperaturas del agua del Estany durante la mayor parte del año, el tipo de fondo, y la relativa abundancia de presas, hagan que la zona sea favorable para esta especie. Se han podido observar algunos individuos depredando sobre poliquetos de considerable tamaño, que buscan enterrados en la arena.

*Philine* cfr. *denticulata* (Adams, 1800) (= *Philine* *norbis sinuata* (Stimpson, 1851)). (Fig. 2, 8; 3, 2). De esta especie solo se han obtenido conchas vacías que corresponden con la descripción de THOMPSON y BROWN (1976) y de NORDSIECK (1972). El hecho de que no hayan aparecido otras especies de Philinidae excepto *Philine scabra* nos sugiere la posibilidad de que no se trata de juveniles de otras especies.

*Cylindrobulla fragilis* (Jeffreys, 1856). (Fig. 2, 7; 3, 9). Esta especie se presenta normalmente asociada a *Caulerpa prolifera*, pero, pese al elevado número de individuos recolectados, 311 vivos, no se encontró ninguno sobre la citada alga.

*Cerastoderma glaucum* (Poiret, 1789). Está repartida por toda la zona arenosa del Estany, pero las poblaciones más densas y los individuos más grandes se sitúan al S del mismo, en la comunidad de *Cymodocea nodosa*, donde llega a alcanzar densidades de 9 a 16 individuos por m<sup>2</sup>, siempre mezclada con la población de *Chamelea gallina*. En las demás zonas del Estany su densidad nunca llega a superar los 5-6 individuos por m<sup>2</sup>.

*Chamelea gallina* (Linné, 1758). Es el bivalvo con mayor presencia en la laguna, se halla repartido en todo el fondo arenoso especialmente en los márgenes y zonas pocos profundas y con densidades mucho mayores que las de *Cerastoderma glaucum*.

En las diferentes campañas de muestreo se realizaron contajes de individuos en distintas zonas del Estany (Fig. 4). Los valores extremos de densidad observados fueron de 12 y 170 individuos/m<sup>2</sup>. La cuadrícula donde abunda más este bivalvo es la 2, al N del Estany, donde existe una amplia

plataforma arenosa somera, sometida a la entrada directa de agua del mar por la bocana del Estany. Los valores medios de densidades en las diferentes cuadrículas aparece en la Tabla IV. Las cuadrículas no representadas corresponden a la comunidad de *Caulerpa* (4, 5 y 8) o a sustratos duros (12 y 10), donde no aparece esta especie.

La ausencia de depredadores potenciales así como el hecho de que sus poblaciones no sufran explotación por parte del hombre favorecen la elevada densidad obtenida en los censos.

*Gastrochaena dubia* (Pennant, 1777). No es rara en el litoral exterior, pero es particularmente abundante en el Estany. Hemos podido constatar en puntos del litoral catalán que puede desarrollarse perfectamente sobre sustratos calcáreos, graníticos o sedimentarios, o incluso dentro de otros organismos (*Cladocora cespitosa*, *Spongia* sp.). La cavidad donde vive el animal está recubierta de una capa calcárea segregada por el mismo, pero las valvas son libres, fijándose el animal en la cavidad por una porción del manto. En el Estany d'es Peix, la especie ocupa el sustrato de dunas fósiles (arenas compactadas), tanto en las zonas donde afloran éstas en forma de grandes superficies, como en los bloques sueltos que se acumulan en las barreras. En ambos casos, la especie desarrolla un largo sifón calcáreo que le permite no verse afectada por la importante sedimentación que se observa. Por esta razón, otras especies que no presentan este tipo de estructura como *Petricola lithophaga*, han desaparecido dejando su rastro subfósil bajo el mismo. Actualmente estas especies (*P. lithophaga* y *P. lajonkairii*) sobreviven sólo en los bloques ya comentados.

*Clavagella (Bryopa) aperta* G.B. Sowerby I, 1823. (Fig. 3, 10,11). Vive en el mismo sustrato que la especie anterior, pero con menor abundancia. La valva derecha del individuo permanece libre y articulada, mientras la otra valva se suelda a la pared de la cavidad que ocupa el animal recubriéndola y creando una gruesa capa que se prolonga en el sifón de sección ovalada y ensanchándose en su extremo en forma de trompeta.

La formación del sifón calcáreo podría no estar relacionada con el recubrimiento de la cavidad, puesto que se separa muy fácilmente del conjunto de la concha.

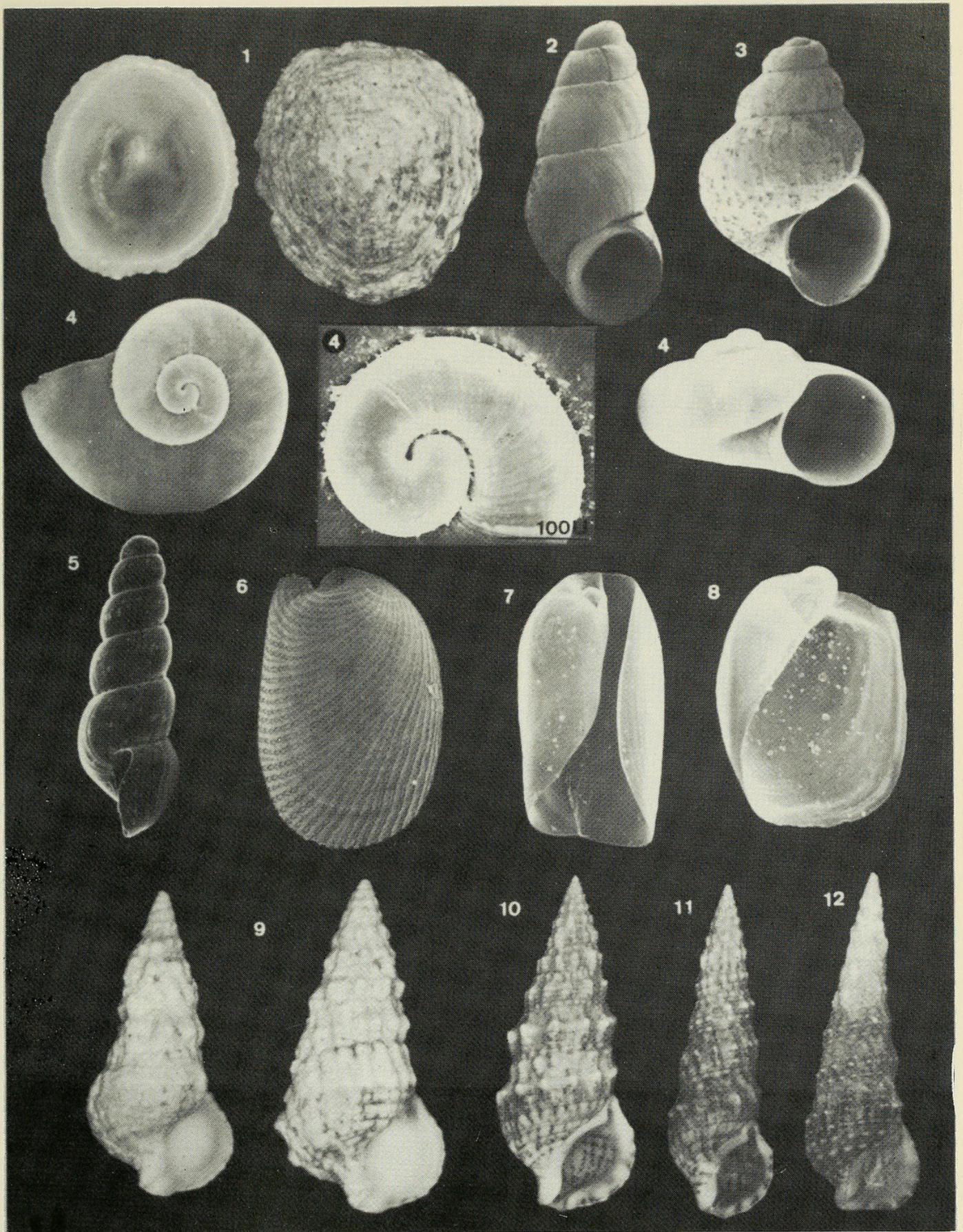


Fig. 2. 1, *Patella caerulea* L. (1X); 2, *Pisinna punctulum* (Phil.) (28X); 3, *Setia turriculata* (Mont.) (28X); 4, *Skeneopsis pellucida*, (Mont.) (37X, 67X, 37X); 5, *Cima cylindrica* (Jeffreys) (37X); 6, *Philine scabra* (Müller) (37X); 7, *Cyndrobulla fragilis* (Jeffreys) (28X); 8, *Philine denticulata* (Adams) (44X); 9, *Cerithium rupestre* Risso (1,5X); 10, *Cerithium* sp. morfotipo A (1,4X); 11, idem morf. B (1,7X); 12, idem morf. C (1,7X).

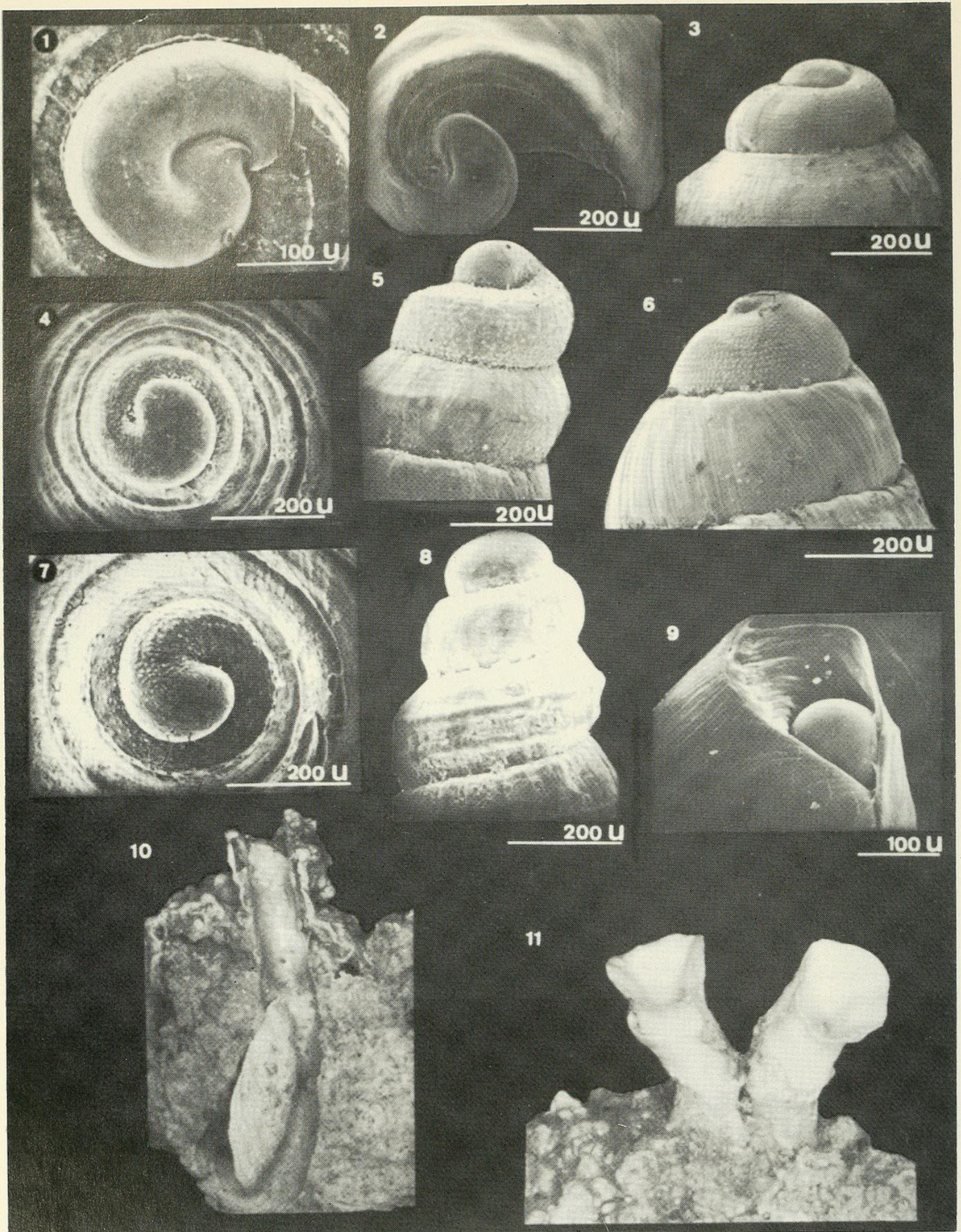


Fig. 3. 1, *Gibbula ardens* (von Salis) (145X); 2, *Philine denticulata* (Adams) (80X); 3, *Setia turriculata* (Mont.) (75X); 4, *Cerithium* sp. (85X); 5, idem (75X); 6, *Pisinna punctulum* (Phil.) (95X); 7, *Cerithium rupestre* Risso (90X); 8, idem (85X); 9, *Cyndrobulla fragilis* (Jeffreys) (65X); 10 y 11, *Clavegella aperta* G.B.Sowerby, aspecto general de un individuo abierto, y aspecto de los sifones de dos individuos juntos, (1,5X).

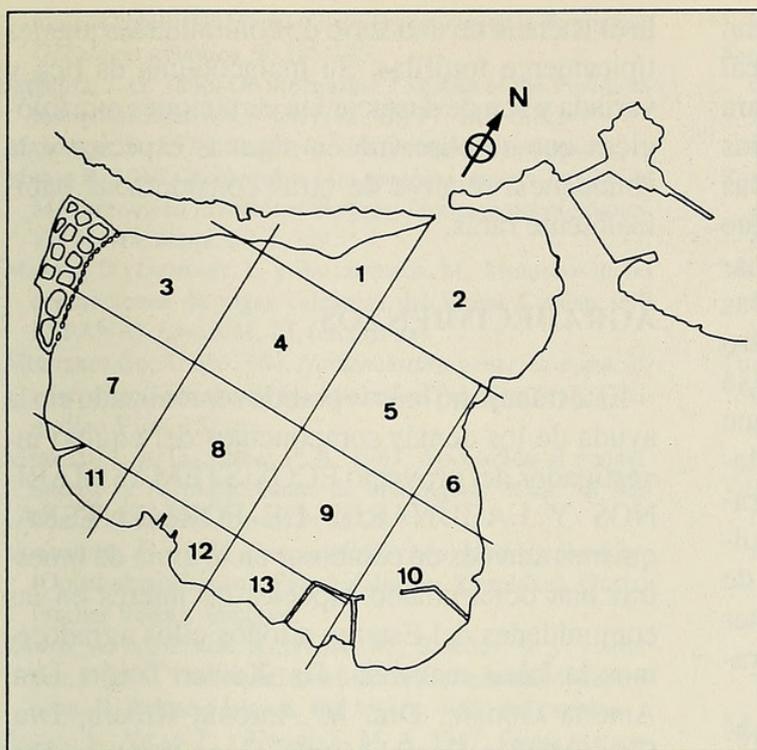


Fig. 4. Distribución de las cuadrículas de censos de *Chamelea gallina*.

TABLA IV. Valores medios de densidad de *Chamelea gallina* en las diferentes cuadrículas estudiadas.

CUADRICULA	1	2	3	6	7	9	11	13
DENSIDAD X ind/m <sup>2</sup>	30	106	41.5	47	74.5	31	54	18

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

El Estany des Peix, por sus características físico-químicas y faunísticas puede ser comparado a las lagunas poly-euhalinas de Thau (75 km<sup>2</sup> de superficie y 10 m de profundidad) y de Berre (155 km<sup>2</sup> y 9 m de profundidad) del litoral mediterráneo francés. Estas lagunas disponen de una variedad de substratos en sus fondos, y están comunicadas con el mar, lo que condiciona la existencia de una malacofauna relativamente rica y variada (un centenar de especies en cada una de ellas, MARS, 1966). En la Península Ibérica datos comparativos los tenemos en el hipersalino Mar Menor (180 km<sup>2</sup> y 7 m de profundidad), con variedad de substratos y comunidades, donde MURILLO y TALAVERA (1983) catalogan 55 especies de moluscos y en la laguna

de las Islas Cíes, euhalina, donde ROLÁN, VILAS y NOMBELA (1987) citan 58 especies. Teniendo en cuenta lo anterior, los resultados faunísticos obtenidos en el Estany d'es Peix permiten indicar que posee una malacofauna muy rica y variada, donde destacan los Gasterópodos (67 % de las especies) sobre los Bivalvos (23 %) y el resto de los moluscos.

MARS (1966) indica que la salinidad, por sí misma, no explica la composición faunística de las lagunas litorales, sino que otros factores como la temperatura del agua (lo que se relaciona con la latitud a que se encuentra la laguna) y el tipo de substrato pueden influir de gran manera en ella (pudiendo soportar variaciones de salinidad de hasta  $\pm 17\%$ ). También el mismo autor expresa la opinión de que de las especies de moluscos que

viven en el Mediterráneo, aquellas que comienzan su distribución en las regiones Celta y Boreal (primer grupo de especies) son las más aptas para colonizar lagunas litorales; a este respecto, en las lagunas estudiadas por MARS (1966) el 57 % de las especies pertenecen a este grupo, mientras que este porcentaje sube al 68 % considerando sólo la malacofauna de Berre y Thau, una vez eliminadas las especies de aparición muy esporádica. En nuestro estudio, sólo el 32% de las especies catalogadas se encuentran también en áreas celto-boreales, lo que parece indicar que las características tan particulares del Estany, (reducidas dimensiones, localización geográfica, ausencia de aportes de agua dulce, profundidad y presencia de especies algales de afinidades subtropicales), le confieren un carácter marcadamente diferente al de otras lagunas litorales.

Los valores de diversidad obtenidos en el presente trabajo son en general, similares a los presentados por otros autores. Así, HUELLIN (1981), obtiene una media de diversidad de 2,079 (máximo de 3,130 y mínimo de 0,811) para las muestras de algas fotófilas (superficie muestreada de 400 cm<sup>2</sup>) de las islas Medas entre 0 y 5 metros de profundidad. Las diversidades de los muestreos en el Estany d'es Peix dan una media de 2,101, lo que se puede considerar en concordancia con las comunidades de algas fotófilas someras y poco estructuradas debido a que están sometidas al hidrodinamismo y a las variaciones de temperatura de las capas superficiales de agua. Otros autores como MARTÍN *et al.* (1990) dan un valor medio de 2,955 para comunidades de algas calcáreas (*Mesophyllum*, *Pseudolithophyllum* y *Neogonioliton*), mientras que SALAS y HERGUETA (1986) dan una media de 3,27 para muestras de *Mesophyllum lichenoides* en un ciclo anual; las algas calcáreas parecen ser un hábitat muy adecuado para los moluscos, y en especial de micromoluscos y de formas juveniles, debido a la presencia de numerosas microcavidades, lo cual unido a que se encuentran a mayor profundidad o bien resguardadas en claros de las praderas de *Posidonia*, las convierte en comunidades más estructuradas y estables en el tiempo.

En general se puede concluir que el Estany d'es Peix es una laguna litoral con características euhalinas con tendencia a la hipersalinidad que dispone de diversos tipos de substratos capaces de permitir

la existencia de una serie de comunidades algales típicamente fotófilas. Su malacofauna es rica y variada y son de destacar las variaciones morfológicas que se observan en algunas especies y la abundancia relativa de otras consideradas habitualmente raras.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no habría podido ser realizado sin la ayuda de los demás componentes del equipo investigador del proyecto ECOSISTEMAS MARI-NOS Y LAGUNARES DE FORMENTERA, quiénes además de colaborar en la toma de muestras han determinado especies de interés en las comunidades del Estany; a todos ellos agradecemos la labor realizada: Dr. Xavier Turón, Dra. Amelia Gómez, Dra. M<sup>a</sup>. Antonia Ribera, Dra. Cruz Palacín, Daniel Martín, Conxita Avila, Dolors Rosell, David Vallvé y Oscar M. Abad.

Al Dr. Angel Luque debemos agradecer la lectura crítica del manuscrito y sus sugerencias y correcciones. A Serge Gofàs y Joseba Pino por sus interesantes comentarios sobre algunos puntos del trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

- AARTSEN, J. J. VAN, 1981. European marine mollusca: notes on less well-known species II. The genus *Cima* Chaster, 1896. *Basteria*, 45: 117-119.
- AARTSEN, J.J., MENKHORST, H.P.M.G. y GITTENBERGER, E. 1984. The marine mollusca of the Bay of Algeciras, Spain, with general notes on *Mitrella*, *Marginellidae* and *Turridae*. *Basteria*, Suppl. n° 2, pp. 1-135.
- BALLESTEROS, M., CASTELLÓ, J., GALLES, M. y SARDÀ, R. 1987. *Invertebrados alguícolas marinos de las Islas Pitiusas*. Consell Insular D'Eivissa i Formentera; Conselleria D'Ecologia i Medi Ambient, 96 pp.
- FRETTER, V. y GRAHAM, A. 1982. *The prosobranch molluscs of Britain and Denmark*, Part 7 - "Heterogastropoda" (*Cerithiopsacea*, *Triforacea*, *Epitonacea*, *Eulimacea*). *J. Moll. Stud. Suppl.*, 7: 361-434.
- GOB-FORMENTERA, 1987. Estany des Peix. *Ecología de Formentera*, llibrets divulgatius 3. Patronat Municipal de Cultura.
- GOFAS, S. 1982. Revision des *Skeneopsis* (Gastropoda, Rissoacea) Europeennes et Nord-Africaines, avec description d'une espece nouvelle. *Boll. Malacologico*, 18(9-12): 225-234.
- HERNÁNDEZ-MARINE, M., TURÓN, X. y CATALÁN, J. 1990. A marine *Synechocystis* (Chroococcales, Cyanophita) epizoic on didemnid Ascidiens from the Mediterranean Sea. *Phycologia*, 29 (3): 275-284.
- HUELLIN TRILLO, M. F. 1981. Asociaciones de moluscos ben-

- tonicos de las Islas Medas (Girona) y estudio de la diversidad. *Oecologia acuatica*, 5: 135-145.
- JEFFREYS, J. G. 1856. On the marine Testacea of the Piedmontese coast. *Ann. Mag. nat. Hist.*, (2) 17: 155-188.
- MARGALEF, R. 1974. *Ecología*. Ed. Omega, Barcelona.
- MARS, P. 1966. Recherches sur quelques étangs du littoral Méditerranéen Français et sur leurs faunes malacologiques. *Vie Milieu*, suppl. 20: 1-359.
- MARTÍN, D., DANTART, L. y BALLESTEROS, M. Moluscos de las concreciones de algas calcáreas del litoral Catalán (NE ESPAÑA). *Lav. SIM*, 23, (en prensa).
- MONTEROSATO, T. M. 1884. *Nomenclatura generica e specifica di alcuni conchiglie mediterranee*. Palermo, Stab. Tipografico Virzì, 152 pp.
- MURILLO, L. y TALAVERA, P. A. 1983. Aportación al conocimiento de la malacofauna de una laguna litoral: el Mar Menor (Murcia). *Iberus*, 3: 15-28.
- NORDSIECK, F. 1972. *Die europäischen Meeresschnecken* (Opisthobranchia mit Pyramidellidae; Rissoidae). Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- RAMOS, A. A., TURON, X., WAHL, M., BANAIGS, B. y LAFARGUE, F. 1990. The littoral ascidians of the Spanish Mediterranean. II. Balearic Islands. *Vie Milieu*, 40(3) (en prensa).
- ROLAN, E., VILAS, F. y NOMBELA, M. A. 1987. Fauna malacologica de los estuarios-lagoones y sus variaciones por cambios de salinidad. *Iberus*, 7(1): 59-65.
- SALAS, C. y HERGUETA, E. 1986. La fauna de moluscos de las concreciones calcáreas de *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine. Estudio de la diversidad de un ciclo anual. *Iberus*, 6: 57-65.
- SHANNON, C. E. y WEAVER, W. 1963. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois. Press. Urbana. 117 pp.
- THOMPSON, T. E. y BROWN, G. H. 1976. *British Opisthobranch Molluscs*. Synopses of British Fauna (New series), 8. The Linnean Society of London. Academic Press.
- TURON, X., HERNÁNDEZ-MARINE, M. y CATALÁN, J. A new species of *Komvophoron* (Cyanophyta, Oscillatoracea) epibiont on ascidians from the Mediterranean Sea. *Arch. fur Hydrobiol.*, (en prensa).
- VIDAL, J. P. et al. (8 autores) 1984. Caulerpin, caulerpicin, *Caulerpa scalpelliformis*: Comparative acute toxicity study. *Bot. Mar.*, 27: 533-537.

Trabajo integrado en el proyecto ECOSISTEMAS MARINOS Y LAGUNARES DE FORMENTERA (CAYCIT PB86-0021).

[The main body of the document contains several paragraphs of text that are extremely faint and illegible due to the quality of the scan. The text appears to be a formal report or document, possibly containing sensitive information as indicated by the header.]



# BHL

## Biodiversity Heritage Library

Dantart, Lluís, Frechilla, M, and Ballesteros Vazquez, Manuel. 1990.

"MALACOLOGICAL FAUNA OF ESTANY DES PEIX FORMENTERA." *Iberus : revista de la Sociedad*

*Espan*

~

*ola de*

*Malacologi*

,

o 9, 111-126.

**View This Item Online:** <https://www.biodiversitylibrary.org/item/101520>

**Permalink:** <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/98471>

### **Holding Institution**

Smithsonian Libraries and Archives

### **Sponsored by**

Biodiversity Heritage Library

### **Copyright & Reuse**

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at

<https://www.biodiversitylibrary.org>

This file was generated 22 September 2023 at 08:10 UTC