

Amphiura chiajei Forbes, comensal de Maldane glebifex Grube, en la ría de Muros (Galicia) *

EDUARDO LÓPEZ-JAMAR

Instituto Español de Oceanografía. Laboratorio de La Coruña. Apartado 130. La Coruña, España

INTRODUCCIÓN

Desde que PETERSEN (1913) introdujo el concepto de "comunidad" en las poblaciones bentónicas infaunales, muchos autores han descrito una gran variedad de comunidades en diferentes áreas. THORSON (1957) hizo una revisión de las comunidades infaunales anteriormente descritas, dando al mismo tiempo una serie de condiciones que la descripción de una comunidad debe cumplir.

Las comunidades se denominan con el nombre de una (o varias) especies características. Por ejemplo, se habla de las comunidades de Amphiura en sentido general, en las que una o varias especies de este género son dominantes. Dentro de esta comunidad de tipo general, se describen comunidades más concretas: por ejemplo, la comunidad de Amphiura filiformis - Amphiura chiajei

descrita por PETERSEN (1913) en fondos fangosos del mar del Norte.

Bastantes autores han puesto en duda el sentido ecológico de las comunidades infaunales. Según REES, EAGLE & WALKER (1976), las comunidades difieren más frecuentemente en la abundancia total de la fauna y en las proporciones relativas de cada especie que en la propia composición específica. Estos autores sugieren que una "comunidad" no es otra cosa que un máximo o nodo en un continuo ambiental. Los solapamientos entre las comunidades suelen ser grandes, y no hay unos límites precisos entre ellas. No obstante, la mayor parte de los autores siguen utilizando el término "comunidad", aunque existe controversia respecto a su significado ecológico.

Una de las comunidades mejor descritas es la comunidad de Amphiura y sus "comunidades paralelas" en diferentes partes del mundo. THORSON (1957) las caracteriza en fondos más o menos fangosos desde los 15 a los 100 metros de profundidad. En los fondos en los que la proporción de fango se hace mayor, las comunidades de Amphiura condu-

* Este trabajo se realizó con fondos del Programa Cooperativo nº 0020, del Instituto Español de Oceanografía en colaboración con el Skidaway Institute of Oceanography, en los términos del Tratado de Amistad y Cooperación entre España y Estados Unidos.

cen progresivamente a una comunidad de Maldane.

LÓPEZ-JAMAR (en prensa) señala la presencia de dos comunidades de Amphiura en la Ría de Muros: 1) comunidad de Amphiura filiformis - Thyone fusus, en sedimentos con una proporción de arena relativamente elevada, y 2) comunidad de Amphiura chiajei - Maldane glebifex, en fondos más fangosos. En esta última comunidad se ha observado que entre las dos especies dominantes, A. chiajei y M. glebifex, existe con frecuencia una relación de comensalismo. Este trabajo describe la relación con detalle, al tiempo que aporta datos sobre el ambiente abiótico de esta comunidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras estudiadas se recogieron en 8 estaciones de la ría de Muros (fig. 1). En la estación M10 el muestreo se continuó bimensualmente durante un año.

Las muestras (5 por estación) se tamizaron con una malla de 0,5 mm y se fijaron con formol al 5 % neutralizado con bórax. El análisis del sedimento y la estimación del contenido en materia orgánica se realizaron según normas estandarizadas (BUCHANAN & KAIN, 1971; LÓPEZ-JAMAR, 1978).

Para tener una idea del grado de asociación entre A. chiajei y M. glebifex, se calculó la correlación entre las abundancias de cada especie, tanto por dragados aislados como por estaciones. Con el fin de comparar esta correlación con la que podría existir con otras especies de la misma comunidad,

también se calculó la correlación de estas dos especies con Amphiura filiformis y con la holoturia Leptosynapta bergensis, así como la existente entre estas dos especies.

RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS DE LA COMUNIDAD

La comunidad de Amphiura chiajei - Maldane glebifex de la ría de Muros ocupa fondos fangosos de 20 a 45 metros de profundidad, en los que normalmente no hay indicios de producción de H_2S , lo que indica una oxigenación relativamente buena. El diámetro medio del sedimento varía entre 95 μm y 11 μm , y el contenido orgánico (por calcinación) entre 6,78 y 15,89 %. La mayor abundancia de las dos especies dominantes se presenta en sedimentos cuyo diámetro medio oscila entre 47 μm y 13 μm ,

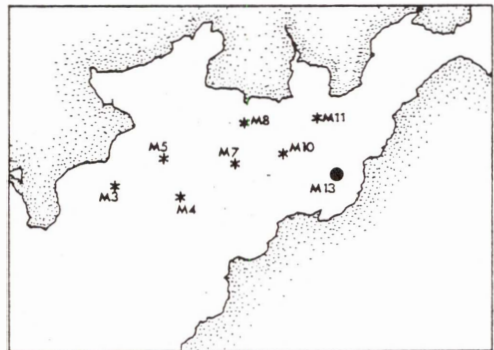


Fig. 1. Estaciones de muestreo. Las estaciones marcadas con asterisco presentaron A. chiajei y M. glebifex simultáneamente; la estación marcada con un círculo sólo presentó M. glebifex.

Fig. 1. Sampling stations. The stations marked with asterisk presented A. chiajei and M. glebifex simultaneously; the station marked with a solid circle presented M. glebifex only.

y su contenido orgánico entre 10,64 y 15,89 %.

La presencia de *M. glebifex* tiene un efecto directo en la estabilidad del sedimento: la elevada densidad de tubos de este poliqueto (hasta 176/m²) impide en parte que la fracción fina del sedimento sea resuspendida por corrientes de fondo. Por otra parte, la forma de alimentación de esta especie, que ingiere sedimento de las capas inferiores y lo deposita en la superficie, contribuye a la oxigenación del sustrato. Esta forma de alimentación de los maldánidos y su efecto en el sedimento ha sido descrita con detalle por RHOADS & STANLEY (1965).

La biomasa de esta comunidad puede presentar valores comparativamente altos (hasta 28,43 g/m² M.O.), y la diversidad también es elevada (3,31 ≤ H' ≤ 4,52).

ASOCIACIÓN ENTRE LAS ESPECIES Y REGRESIÓN LINEAL

Como ya se ha explicado en el apartado de material y métodos, se eligieron las especies *A. filiformis* y *L. bergensis* con fines comparativos, ya que su distribución es muy similar a la de *A. chiajei* y *M. glebifex*.

Si se calcula la asociación entre estas 4 especies mediante el índice de Fager, que no tiene en cuenta las abundancias relativas de cada especie, se obtienen siempre unos valores muy elevados (tabla I). Esto indica que las preferencias por el tipo de sedimento son muy similares en las cuatro especies, aunque no demuestra ningún tipo de relación entre ellas.

Sin embargo, al calcular la correlación entre estas especies, tanto a

Tabla I - Valores del índice de Fager para asociación entre especies. A, *M. glebifex*; B, *A. chiajei*; C, *A. filiformis*; D, *L. bergensis*.

		B	C	D
Por estaciones	A	0,96	0,96	0,88
	B	-	1,00	0,92
	C		-	0,92
Por dragados	A	0,88	0,83	0,83
	B	-	0,90	0,82
	C		-	0,83

Tabla II - Densidad (individuos/m²) de *Maldane glebifex* (A), *Amphiura chiajei* (B), *Amphiura filiformis* (C) y *Leptosynapta bergensis* (D) en las estaciones.

	A	B	C	D
M3 (11-78)	112	112	20	96
M5 (11-78)	16	44	68	456
M7 (6-79)	32	56	60	100
M4 (6-79)	48	36	1368	0
M11 (11-78)	8	40	8	16
M13 (11-78)	12	0	0	0
M10 (6-79)	87	160	147	60
M8 (6-79)	76	68	44	12
M10 (11-79)	176	180	152	60
M10 (2-80)	160	160	164	104
M10 (4-80)	44	112	40	36
M10 (6-80)	40	52	152	20
M10 (8-80)	24	16	8	0
M10 (10-80)	156	160	116	88

partir de la abundancia por m² por estaciones (tabla II) como de dragados aislados (tabla III), se obtienen valores muy distintos.

La regresión lineal entre *M. glebifex* y *A. chiajei* tiene un coeficiente de correlación R=0,893 para estaciones (fig. 2) y de R=0,749 para dragados ais-

Tabla III - Número de individuos por dragado (Van Veen, 0,05 m²) de Maldane glebifex (A), Amphiura chiajei (B), A. filiformis (C) y Lep-tosynapta bergensis (D).

Estación	A	B	C	D		A	B	C	D
						2	3	1	28
					M7 (6-79)	0	1	1	3
						5	9	9	9
						2	3	1	1
						1	1	4	12
M10 (9-79)	10	8	6	5	M4 (6-79)	0	2	98	0
	6	9	6	2		2	3	38	0
	11	8	11	4		3	0	73	0
	5	7	4	2		6	1	74	0
	12	13	11	2		0	3	59	0
M10 (2-80)	14	13	7	1	M11 (11-78)	1	2	1	2
	10	9	7	2		0	2	0	0
	3	2	3	5		1	2	0	1
	10	11	8	9		0	1	1	1
	3	5	16	9		0	3	0	0
M10 (4-80)	6	8	1	1	M13 (11-78)	1	0	0	0
	1	1	1	2		1	0	0	0
	2	7	5	1		1	0	0	0
	2	11	2	5	M8 (6-79)	6	6	2	1
	0	1	1	0		2	4	4	0
M10 (6-80)	2	0	0	0		3	2	3	1
	1	8	38	8		5	4	1	0
	1	3	0	1		3	1	1	1
	5	2	0	4					
M10 (8-80)	4	3	1	0					
	2	1	1	0					
M10 (10-80)	8	7	1	9	lados (fig. 3). Ambos valores son signi-				
	6	10	3	8	ficativos al nivel de 99 % de confianza.				
	16	3	10	2	Sin embargo, los coeficientes de corre-				
	1	1	1	1	lación entre estas dos especies con <u>A.</u>				
	9	8	4	2	<u>filiformis</u> y <u>L. bergensis</u> , así como en-				
M3 (11-78)	5	6	0	3	tre estas dos últimas especies entre				
	2	2	0	1	sí, son negativos tanto para estaciones				
	9	4	0	9	como para muestras, y en ningún caso				
	10	10	1	4	son significativos (tabla IV).				
	2	6	4	7					
M10 (6-79)	7	6	1	3					
	3	9	14	4	DESCRIPCIÓN DEL COMENSALISMO				
	3	9	7	2					
M5 (11-78)	0	2	2	15	Este coeficiente de correlación				
	1	2	9	23	tan elevado entre las abundancias de				
	0	0	3	39	<u>A. chiajei</u> y <u>M. glebifex</u> no puede ser				
	1	4	2	9	debido a preferencias similares por un				

DESCRIPCIÓN DEL COMENSALISMO

Este coeficiente de correlación tan elevado entre las abundancias de A. chiajei y M. glebifex no puede ser debido a preferencias similares por un

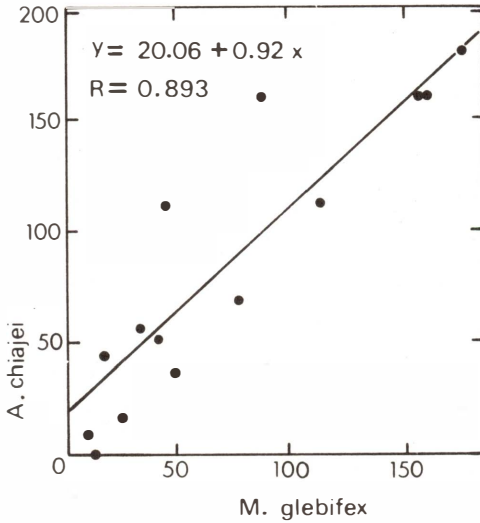


Fig. 2. Recta de regresión entre las abundancias/m² de M. glebifex y A. chiajei (por estaciones).

Fig. 2. Regression equation for the abundances/m² of M. glebifex and A. chiajei (stations).

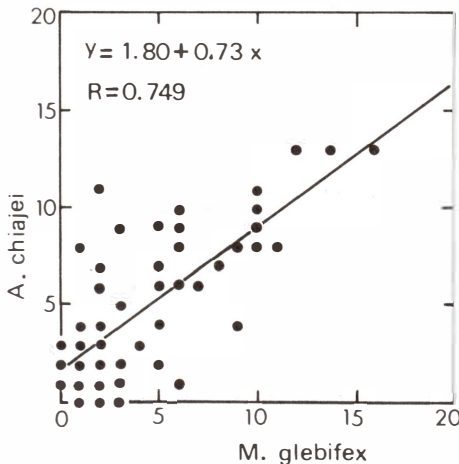


Fig. 3. Recta de regresión entre las abundancias de A. chiajei y M. glebifex (por dragados aislados).

Fig. 3. Regression equation for the abundances of M. glebifex and A. chiajei (individual samples).

Tabla IV - Coeficientes de correlación (R) entre las 4 especies citadas. Los valores con asterisco son significativos al 99 % de confianza. A, M. glebifex; B, A. chiajei; C, A. filiformis; D, L. bergensis.

	B	C	D
Por estaciones	A 0,893*	-0,005	-0,038
	B -	-0,186	-0,030
	C -	-	-0,193
Por dragados	A 0,749*	-0,080	-0,142
	B -	-0,123	-0,126
	C -	-	-0,187

determinado tipo de sedimento, sino que indica una relación mucho más estrecha.

Se observó que cierto número de tubos de M. glebifex tenían una cavidad en su parte superior, que en la mayoría de los casos estaba ocupada por un ejemplar de A. chiajei. Esta cavidad suele tener sección de media luna, y está abierta por arriba. La figura 4 está realizada a partir de una radiografía de un tubo de M. glebifex. Se observa que A. chiajei extiende sus brazos por la abertura superior y por un orificio lateral.

Hasta el momento no se ha podido determinar con precisión el porcentaje de tubos de M. glebifex que contienen un individuo de A. chiajei, aunque hay evidencia de que esta proporción es bastante elevada.

DISCUSIÓN

Aunque el hábitat y la biología de A. chiajei han sido ampliamente estudiados (THORSON, 1957; BUCHANAN, 1964),

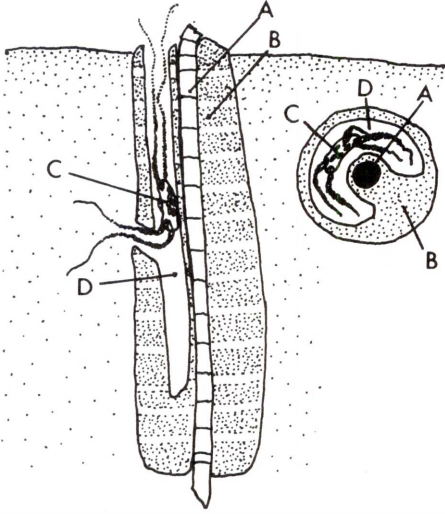


Fig. 4. Esquema de un individuo de *M. glebifex* con un ejemplar de *A. chiajei* en su interior. A, *M. glebifex*; B, tubo de fango aglomerado; C, *A. chiajei*; D, cavidad excavada por la ofiuira. (Tomado de una radiografía de D.C. Rhoads).

Fig. 4. Representation of an individual of *M. glebifex* containing *A. chiajei* inside. A, *M. glebifex*; B, muddy tube; C, *A. chiajei*; D, hole excavated by the ophiuroid. (From a X-ray photograph by D.C. Rhoads).

hasta ahora no se había señalado que esta especie pudiese actuar como comensal de *M. glebifex*. En una comunidad muy similar, la comunidad *Amphiura chiajei* - *Maldane sarsi*, propia de los fiordos del mar del Norte, nunca se ha encontrado este tipo de relación entre las dos especies dominantes (Pearson, comunicación personal).

Las diferencias de hábitat entre *A. chiajei* y *A. filiformis* han sido estudiadas por BUCHANAN (1964). Este autor señala que *A. chiajei* habita en fondos de fango arenoso, mientras que *A. filiformis* prefiere sedimentos con una mayor proporción de arena. Esta última especie se alimenta de partículas en suspensión,

por lo que prefiere fondos en los que haya una cierta corriente. Por el contrario, *A. chiajei* es una especie detritívora, y tiene preferencia por sedimentos en los que haya una sedimentación de materia orgánica relativamente elevada. Estos dos requerimientos no se excluyen, y en muchas zonas ambas especies conviven. Puede ocurrir que, aunque la corriente de fondo sea relativamente fuerte, el aporte de materia orgánica sea lo suficientemente elevado como para que ésta pueda sedimentarse. Esta situación parece presentarse en la ría de Muros, en la que ambas especies conviven en una zona bastante extensa. A pesar de este hecho, nunca se han encontrado individuos de *A. filiformis* en el interior de los tubos de *M. glebifex*.

No podemos determinar con seguridad las razones por las que *A. chiajei* actúa como comensal de *M. glebifex*. Una posible interpretación sería que de este modo encuentra protección contra posibles predadores. También es probable que pueda alimentarse del material fecal producido por el poliqueto. De cualquier forma, esta relación tan estrecha entre las dos especies ha requerido cierto tiempo para establecerse, lo que indica que esta comunidad ha permanecido relativamente estable a lo largo del tiempo.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Jaime Mejuto su ayuda en la separación de las muestras y en el estudio granulométrico. También agradezco a Donald C. Rhoads sus sugerencias y a Ernesto Penas su ayuda en la parte estadística.

SUMMARY

Amphiura chiajei FORBES, COMMENSAL OF *Maldane glebifex* GRUBE, IN THE RÍA DE MUROS (GALICIA, SPAIN)

A commensalism relationship between *Amphiura chiajei* and *Maldane glebifex* is described. Abundances of both species in the Ría de Muros (Galicia) present a very high correlation ($R=0,893$). However, this correlation does not appear with other species of the same community having similar sediment requirements (*Amphiura*

filiformis, *Leptosynapta bergensis*). This fact can be explained by the frequent observation of *A. chiajei* being a commensal inside of the thick muddy tube of *M. glebifex*.

A description of the sediment environment of the community is also provided.

BIBLIOGRAFÍA

- BUCHANAN, J.B., 1964. A comparative study of some features of the biology of *Amphiura filiformis* and *Amphiura chiajei* (Ophiuroidea) considered in relation to their distribution. J. mar. biol. Ass. U.K., 44: 565-576.
- BUCHANAN, J.B. & KAIN, J.M., 1971. Measurement of the physical and chemical environment. In: Methods for the Study of Marine Benthos (HOLME, N.A. & MCINTYRE, A.D., Eds.): 30-58. Blackwell. Oxford.
- LOPEZ-JAMAR, E., 1978. Macrobentos infaunal de la ría de Pontevedra. Bol. Inst. Esp. Oceanogr., IV(240):55-69.
- LOPEZ-JAMAR, E. (en prensa). Spatial distribution of the infaunal benthic communities of the ría de Muros, NW Spain. Mar. Biol.
- PETERSEN, C.G.J., 1913. Valuation of the sea, II. The animal communities of the sea bottom and their importance for marine zoogeography. Rep. Danish biol. Sta., 21:1-42.
- REES, E.I.S., EAGLE, R.A. & WALKER, A.J.M., 1976. Trophic and other influences on macrobenthos population fluctuations in Liverpool Bay. In: 10th European Symposium on Marine Biology (PERSOONE, G. & JASPERS, E., Eds.): 589-599. Universa Wetteren.
- RHOADS, D.C. & STANLEY, D.J., 1965. Biogenic graded bedding. Jour. Sedimentary Petrology, 35(4):956-963.
- THORSON, G., 1957. Bottom communities. In: Treatise on Marine Ecology and Paleocology. Mem. geol. Soc. Amer., 67:461-534.

