

**KOBIE (Serie Ciencias Naturales). Bilbao**  
Bizkaiko Foru Aldundia - Diputación Foral de Vizcaya  
N.º XV, 1985/86

## **ESTUDIO DE LOS FORAMINIFEROS ACTUALES DE LA RIA DE LEQUEITIO (VIZCAYA)**

Por Ana Pascual Cuevas  
y Xabier Orúe-Etxebarria Urquiza (\*)

### **RESUMEN**

En este estudio de la Ría de Lequeitio, se han determinado 41 especies de foraminíferos, procedentes de un muestreo realizado en el otoño de 1984. Dos de estas especies corresponden a foraminíferos planctónicos y 13 a individuos que estaban muertos en el momento de la recogida. Se han analizado también diferentes variables del medio (sustrato, pH, temperatura, oxígeno disuelto, salinidad y alcalinidad), pudiéndose comprobar la influencia de algunas de ellas en los foraminíferos.

### **RÉSUMÉ**

Dans cette étude de la Ría de Lequeitio, on a déterminé 41 espèces de foraminifères, provenant d'un échantillonnage réalisé au cours de l'automne de 1984. Deux parmi ces espèces appartiennent aux foraminifères planctoniques et 13 à des individus qui étaient morts au moment de la récolte. On a analysé aussi différents variables du milieu (substrat, pH, température, oxygène dissous, salinité et alcalinité) ayant constaté l'influence de quelques unes dans les foraminifères.

### **LABURPENA**

Lekeitioko itsasadarrean egindako lan honetan, 41 foraminifero espezie bereiztu dira. Hauk, 1984. eko udazkenean egin zen laginketa batetik atera dira. Hauen arteko espezie bi, foraminifero planktonikoak dira eta beste 13, batuketa momentuan hilda zeuden animalienak dira. Beste aldetik, inguruaren aldagai ezberdinak ere ikertu dira eta haietako batzuen eragina foraminiferoengan nabarmendu ahal izan da.

---

(\*) Dpto. de Geología, Fac. de Ciencias, Universidad del País Vasco. Apto. 644, 48080 Bilbao, País Vasco.

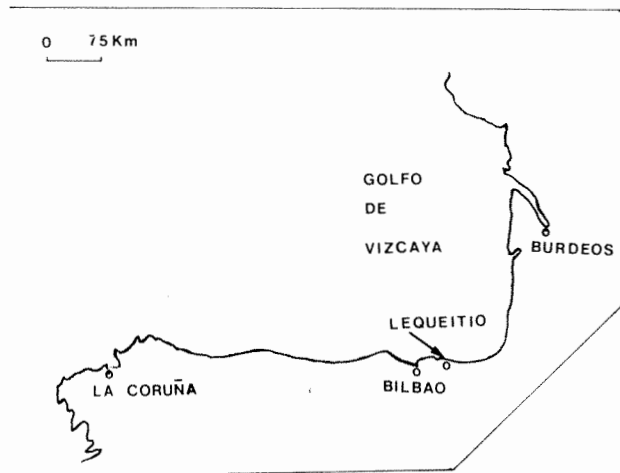


Figura 1.—Localización de los diferentes puntos de muestreo en la Ría de Lequeitio.

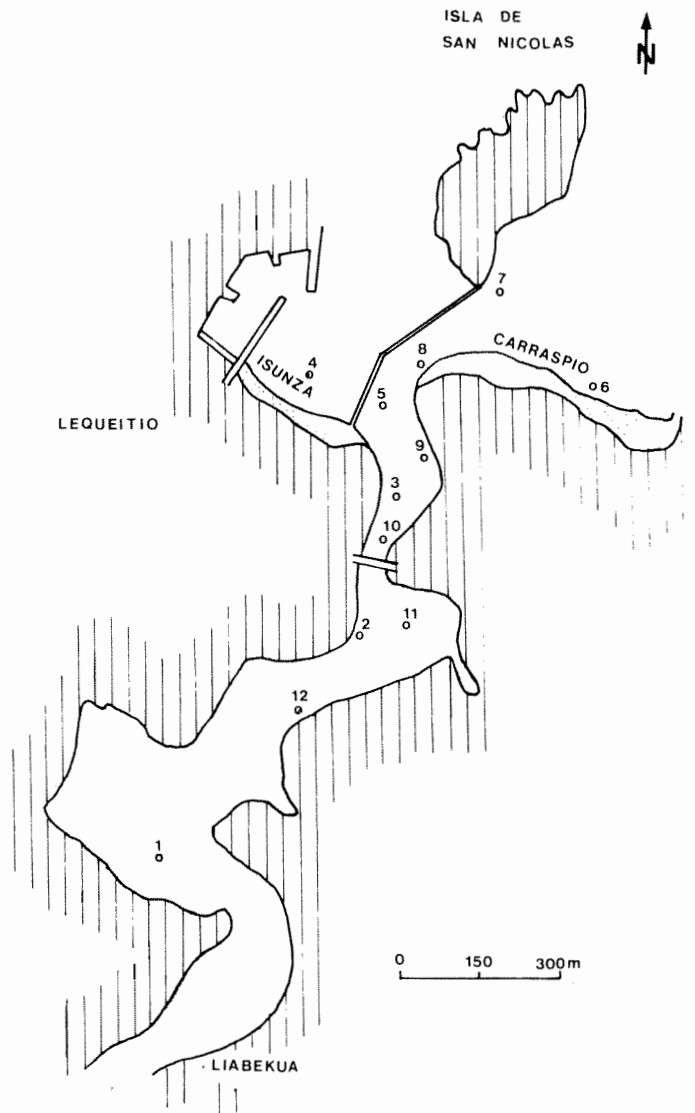
## INTRODUCCION

Los foraminíferos actuales están adquiriendo un protagonismo cada vez mayor en trabajos recientes de ecología. Este hecho quizás se deba, en parte, a su utilidad, ya que últimamente son varios los estudios en los que se ha podido comprobar la relación existente entre deformaciones observadas en la morfología de la concha de estos organismos y los diferentes tipos de contaminación (MORIN, 1971; SEIGLIE, 1975; VENEC-PEYRE, 1981). En algún caso (CARBONEL y PUJOS, 1982) se han podido establecer variaciones de algunos factores del medio ambiente, como la salinidad y oxigenación, estudiando la variabilidad intraespecífica de determinadas especies de foraminíferos bentónicos. Con este estudio acerca de los foraminíferos actuales de la Ría de Lequeitio y de su desembocadura, se pretende avanzar un poco más en el conocimiento de estos organismos a lo largo de la costa vasca, así como de sus rías y estuarios.

Los primeros estudios acerca de los foraminíferos actuales de esta zona, corresponden a BILBAO y LAMOLDA (1979), que citaron varias especies bentónicas y planctónicas de la zona intermareal, en la costa vizcaína. Posteriormente, PASCUAL CUEVAS (1984) realizó un trabajo más amplio a lo largo de la mayor parte de las playas vizcaínas, así como en la guipuzcoana de Saturrarán. Recientemente, se han publicado unos primeros datos acerca de los foraminíferos encontrados en el estuario de la Ría de Bilbao (PASCUAL CUEVAS y ORUE-ETXEBARRIA, 1985), que están recogidos en el informe presentado acerca del «Estudio Oceanográfico del Abra y su entorno», terminado a finales de 1985 y en el que han intervenido los autores de este trabajo. En cuanto a estudios realizados en áreas cercanas, cabe destacar el efectuado por CEARRETA (1983) en la Ría de Santoña, acerca de los foraminíferos bentónicos allí encontrados.

## MATERIALES Y METODOS

El muestreo se realizó los días 21 y 22 de noviembre de



1984, habiéndose recogido un total de 12 muestras (Figura 1), en el sedimento blando cercano a las orillas de la ría, aprovechando la marea baja. Para ello se utilizaron tanto el rascador clásico, como el muestreo manual, obteniéndose de este modo la parte superficial del sedimento.

Las muestras recogidas se sumergieron en una solución colorante, de 1 l. de alcohol de quemar (metanol) por 1 g. de Rosa de Bengala, con el fin de que el protoplasma de los organismos vivos se colorease y poder diferenciar posteriormente los individuos vivos de los muertos, en el momento de la recogida. Las muestras se mantienen en el colorante un mínimo de 48 horas, para favorecer su tinción, realizándose a continuación un levigado, con tamices cuya luz de malla es de 0,1 y 1 mm. De esta forma se obtiene la fracción de tamaño adecuado, para pasar posteriormente a su estudio bajo lupa binocular.

MUESTRAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arena gruesa	15,5	20,02	0,17	7,7	0,1	0,43	1,19	1,6	3	3	4,25	7,35
Arena media	3,94	12,12	13,8	3,93	14,82	16,5	4,28	8,74	6,09	11,3	2,65	19,46
Arena fina	3,81	30	76,33	64,94	75	69,42	87,3	79,66	85	81,94	19,5	17,27
Arena muy fina	4,96	24,32	9,7	23,42	10,08	13,60	7,18	10	5,2	3,76	15,82	46,34
Limo	37,74	5,6		0,01		0,05	0,01		0,71		31,05	2,39
Arcilla	34,05	7,94									26,77	7,19

Tabla 1.—Porcentajes de los diferentes tipos de sedimento para cada punto de muestreo.

Sustrato	Muestra	Acervulina	Ammonia	Asterigerinata	Bulimina	Cibicides	Dorothia	Elphidium	Eponides	Gaudryina	Globulina	Jadammina	Miliolinella	Nonion	Planorbulina	Quinqueloculina	Rosalina	Textularia	Trochammina	
Arena	2	1 7	1 7	1 3	2 2	1 94		3 37			1 1		1 1	1 17		1 3	1 22	1 1	1 3	
Arena fina	3		1 6			1 28		2 23							1 1	4 4		1 1		
	4	1 2	1 1	1 2	1 1	1 168	1 1	2 10	1 1		1 1			1 1	1 5	1 1	1 15	1 6		
	5	1 1	1 3	1 1		1 42		3 25	1 1							3 5	1 6			
	6	1 1	1 6	1 1		1 86	1 1	3 40	1 1	1 1	1 1				1 6	4 6	1 9	1 2		
	7		1 1			1 19		2 5								2 2	1 1			
	8		1 1	1 2		1 18		3 12	1 1										1 1	
	9	1 1	1 5			1 14		2 8											1 1	
	10							1 1												
Arena muy fina	12		1 24	1 1		1 11		1 49						2 30		1 1	1 3		1 1	
Limo arcilloso con arena	1		1 5			1 1		2 35				1 4		1 13					1 10	
	11		1 41			1 17		2 20						2 30		1 1	1 1		1 8	

Tabla 2.—Diferentes géneros de foraminíferos bentónicos vivos encontrados en la Ría de Lequeitio y su relación con el tipo de sustrato en las diferentes muestras. La cifra superior indica el número de especies, mientras que la inferior se refiere al número de individuos.

### RESULTADOS OBTENIDOS Y SU POSIBLE RELACION CON DIFERENTES VARIABLES FISICO-QUIMICAS DEL MEDIO

Al mismo tiempo que se efectuaba la recogida del sedimento fueron medidas, además, una serie de variables físico-químicas del agua, como son, la temperatura, pH, oxígeno disuelto,  $CL^-$  y alcalinidad, todas ellas a nivel del sedimento.

**Sustrato.** De todos es sabido la relación existente entre la naturaleza del sustrato, esté o no cubierto de sedimento y el tipo de foraminíferos bentónicos que presentan. No es de extrañar, por tanto, que en la Ría de Lequeitio se den una asociaciones características dependiendo del tipo de sedimento. De acuerdo con las granulometrías (Tabla 1) éste ha sido subdividido según su tamaño de grano en cuatro tipos diferentes: Arena, arena fina, arena muy fina y limo arcilloso con arena.

En cuanto al sedimento de limo arcilloso con arena que presentan las muestras 1 y 11, aparece como asociación típica: **Elphidium articulatum**, **Nonion depressulum**, **Ammonia beccarii**, **Trochammina inflata** y **Cibicides lobatulus** (Tabla 2), citados en orden de importancia.

Cabe señalar, asimismo, el fuerte porcentaje de ejemplares aglutinantes, que llega a alcanzar el 16% en el caso de la muestra número 1, correspondiendo la mayoría de ellos a la especie **Trochammina inflata**. Es de destacar la presencia del foraminífero planctónico **Globorotalia inflata** en la muestra número 11.

Por su parte, la muestra número 12 fue recogida de un sustrato de arena muy fina, obteniéndose un índice  $n_F$  de 40 (Tabla 3). La asociación característica es muy semejante a la determinada en el caso anterior.

El tipo de sedimento de las muestras 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 corresponde a una arena fina. Las asociaciones están dominadas por las especies **Cibicides lobatulus** y **Elphidium crispum**. Como foraminífero planctónico aparece **Globigerinoides conglobatus** en la muestra número 4. En la número 10, cuyo  $n_F$  es menor que 1, sólo fue posible la

extracción de 1 ejemplar vivo, correspondiente a la especie **Elphidium crispum**. En el resto de los individuos predomina la especie **Quinqueloculina seminulum**.

Por último, la muestra número 2, presenta tal heterometría en cuanto a su tamaño de grano, que hemos optado por denominarla simplemente arena. Presenta como asociación típica la compuesta por las especies **Cibicides lobatulus**, **Elphidium articulatum**, **Rosalina globularis** y **Nonion depressulum**.

Los foraminíferos planctónicos aparecen representados por la especie **Globorotalia inflata**.

**Estudio de tamaños.**—Se ha realizado una serie de medidas en las especies más representativas del presente estudio. Los datos analizados se refieren tanto a la longitud como a la anchura, y los individuos medidos corresponden a las especies **Elphidium articulatum**, **Nonion depressulum**, **Ammonia beccarii**, **Cibicides lobatulus** y **Elphidium crispum**. En todos ellos se observa un aumento de tamaño, a medida que lo hace el tamaño de grano del sedimento, pero es en el caso de **Ammonia beccarii** donde se dan los extremos máximos (Figura 2), pasando desde individuos con dimensiones de  $0,15 \times 0,15$  mm., en sedimento limo arcilloso con arena a ejemplares de  $0,65 \times 0,60$  mm. en el de arena fina.

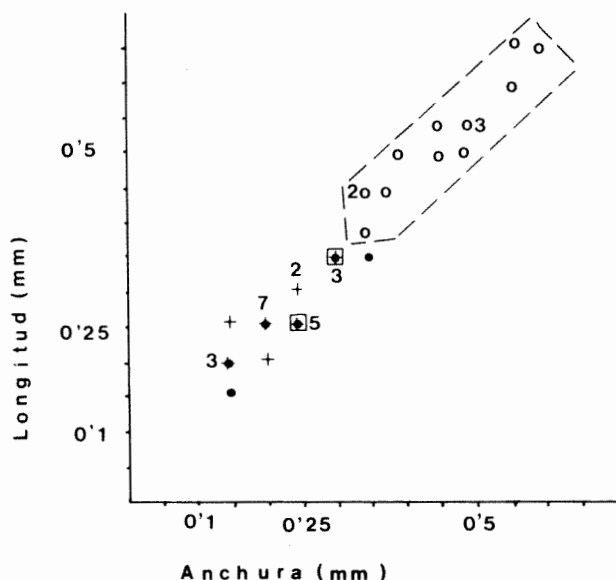


Figura 2.—Valores de las medidas en el foraminífero **Ammonia beccarii** en los diferentes tipos de sedimento.  
□: Arena fina, △: Arena muy fina, ●: Limo arcilloso con arena.  
El número indica los ejemplares, en total, que poseen el mismo tamaño.

Muestra	Vivos	$n_F$	Muertos
1	5		3
2	55		20
3	25		15
4	100		95
5	5		8
6	20		5
7	<1		<1
8	7		3
9	<1		10
10	<1		<1
11	35		<1
12	40		10

Tabla 3.—Valores del  $n_F$  (número de foraminíferos existentes en 1 g. de sedimento lavado y seco), obtenidos en los diferentes puntos muestreados.

El pH sufre pequeñas variaciones, oscilando entre 6,7 y 7,2 (Tabla 4). Parece que estas escasas diferencias no influyen directamente en estos organismos del mismo modo que ocurre con las observadas en la **Temperatura** con oscilaciones entre 12 y 16° C.

En cuanto al **oxígeno disuelto**, hay que destacar la escasa concentración existente en la muestra número 4 ( $0,64$

Muestra	pH	Tempe- ratura (°C)	Oxigeno (cm <sup>3</sup> /l.)	CL <sup>-</sup> (g/l.)	Alcalinidad de Bicarbonato en CaCO <sub>3</sub> (g/l.)
1	7	12	8	1,20	0,19
2	7	16	5,52	1,20	0,23
3	7	15	1,6	10,2	0,19
4	7	15	0,64	26,4	0,17
5	6,7	14	2	10,2	0,23
6	7	14	1,28	22,2	0,19
7	7	15	1,12	19,8	0,18
8	7	15	2,16	18,6	0,15
9	7	13	2,64	7,8	0,19
10	7	13	3,36	6,6	0,20
11	7,2	13	1,2	16,8	0,25
12	7	12	4,8	3,6	0,20

Tabla 4.—Variables fisico-químicas del agua en las distintas muestras analizadas.

cm<sup>3</sup>/l.) correspondiente a la playa de Isunza, habiéndose encontrado, sin embargo, en ella el mayor número de foraminíferos bentónicos, representado por un índice n<sub>F</sub> de 100. Así pues, parece que esta variable no influye de forma importante en los foraminíferos aquí encontrados.

El CL<sup>-</sup> analizado en gr/l., índice de salinidad, nos indica

una gradación que oscila entre 1,20 (muestra número 1) y 26,4 (muestra número 4). Salvando alguna excepción parece existir una relación directa, dentro de muestras con un mismo tipo de sedimento, entre los valores de esta variable y los índices n<sub>F</sub> respectivos.

Por último las diferencias en los valores de la **alcalinidad** de bicarbonato en CaCO<sub>3</sub>, no parecen influir directamente sobre estos organismos. Esta variable oscila entre 0,15 y 0,25. La alcalinidad a la fenoltaleína resultó en todas las muestras 0, por lo que la debida al hidróxido y al carbonato en CO<sub>3</sub>Ca resultaron asimismo 0.

### CONSIDERACIONES FINALES

En el presente trabajo se han determinado un total de 26 especies de foraminíferos bentónicos encontrados vivos en el momento del muestreo, siendo los más abundantes **Elphidium articulatum**, **Nonion depressulum**, **Cibicides lobatulus**, **Ammonia beccarii** y **Elphidium crispum** (Tabla 5), dependiendo del tipo de sedimento. Por el contrario, únicamente se han encontrado 2 especies de foraminíferos planctónicos, que corresponden a **Globigerinoides conglobatus** y **Globorotalia inflata**.

En cuanto a los ejemplares muertos, aunque muchas de las especies eran comunes con las determinadas entre las formas vivas, se han encontrado además otras 13 diferentes de foraminíferos bentónicos (Tabla 6), que hacen un total de 41 especies determinadas. La mayoría de los individuos extraídos, corresponden a foraminíferos con concha de naturaleza calcárea, aunque hay que resaltar la importancia que adquiere la especie aglutinante **Trochammina inflata** en algunos muestreos.

Acervulina inhaerens Schultze	Jadammina sp.
Ammonia beccarii beccarii (Linné)	Miliolinella circularis (Bornemann)
Ammonia beccarii punctatogranosa (Seguenza)	Nonion barleeianum (Williamson)
Asterigerinata mamilla (Williamson)	Nonion depressulum (Walker and Jacob)
Bulimina gibba Fornasini	Planorbulina acervalis Brady
Bulimina sp.	Quinqueloculina gualteriana d'Orbigny
Cibicides lobatulus (Walker and Jacob)	Quinqueloculina lata Terquem
Dorothia pseudotrochus (Cushman)	Quinqueloculina quadrata Norvang
Elphidium articulatum (d'Orbigny)	Quinqueloculina seminum (Linné)
Elphidium complanatum (d'Orbigny)	Quinqueloculina striata (d'Orbigny)
Elphidium crispum (Linné)	Quinqueloculina vulgaris d'Orbigny
Elphidium macellum macellum (Fichtel and Moll)	Quinqueloculina sp.
Elphidium macellum aculeatum (Silvestri)	Rosalina globularis d'Orbigny
Eponides repandus (Fichtel and Moll)	Textularia sagittula Defrance
Gaudryina rudis Wright	Trochammina inflata Montagu
Globulina gibba gibba d'Orbigny	Globigerinoides conglobatus (Brady)
Globulina gibba myristiformis (Williamson)	Globorotalia inflata (d'Orbigny)

Tabla 5.—Relación de las especies de foraminíferos vivos encontrados en la Ria de Lequeitio.

Glabrattella patelliformis (Brady)
Massilina secans (d'Orbigny)
Melonis pompilioides (Fichtel and Moll)
Planorbulina mediterranensis d'Orbigny
Quinqueloculina aglutinans d'Orbigny
Quinqueloculina bicornis (Walker and Jacob)
Quinqueloculina costata d'Orbigny
Quinqueloculina laevigata (d'Orbigny)
Quinqueloculina oblonga (Montagu)
Quinqueloculina pulchella (d'Orbigny)
Shaerogypsina globula (Reuss)
Spiroloculina excavata d'Orbigny
Triloculina bermudezi Acosta

Tabla 6.—Lista de los foraminíferos muertos en el momento de la recogida, sin homólogos vivos entre los recogidos.

Entre las diferentes variables estudiadas, se puede observar la relación existente entre el tipo de sedimento y la asociación característica de cada muestra, así como la influencia de la concentración de  $Cl^-$  en los valores de  $n_F$ . En cuanto al resto de variables, las oscilaciones que se observan, no parecen ser lo suficientemente importantes como para influir en los foraminíferos.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Inma Pascual la ayuda prestada en el muestreo, ya que su conocimiento de la Ría y alrededores hizo mucho más fácil la realización del mismo.

#### REFERENCIAS

- BILBAO, G., y LAMOLDA, M. A.: 1982. Resultados preliminares del estudio de los foraminíferos del litoral vizcaíno. Actas del 1.º Simposio Ibérico de bentos marino: vol. 1, 16 pp.
- CARBONEL, P., y PUJOS, M.: 1982. Les variations architecturales des microfaunes du lac de Tunis: relations avec l'environnement. Oceanológica Acta, n.º Sp.: 79-86.
- CEARRETA, A.: 1983. Los foraminíferos bentónicos actuales de la Ría de Santoña. Tesis de Licenciatura. Inédita, 59 pp.
- MORIN, R. W.: 1971. Foraminiferal populations in Santa Bárbara Región. In: R. L. KOLPACK (Ed.), Biological and Oceanographical Survey of the Santa Bárbara Oil Spill 1969-1970, 2: 64-89, 218-275, 318-340, 391-416.
- PASCUAL, A.: 1984. Los foraminíferos actuales del litoral vizcaíno. Kobie. Vol. XIV: 341-350. Bilbao.
- PASCUAL, A., y ORUE-ETXEBARRIA, X.: 1985. Primeros datos acerca de los foraminíferos encontrados en el estuario de la Ría de Bilbao. I Reunión del Cuaternario Ibérico. Vol. I, 241-252.
- SEIGLIE, G. A.: 1975. Foraminifera of Guayanilla Bay and their use as environmental indicators. Revista Española de Micropaleontología, 7 (3): 453-487.
- VÉNEC-PEYRÉ, M. Th.: 1981. Les foraminifères et la pollution: étude de la microfaune de la cale de Dourduff (embouchure de la rivière de Morlaix). Cahiers de Biologie Marine, 22: 25-33.