

An. Inst. Inv. Mar. Fuente de Betán	17	39-47	Santa Marta Columbia, 1987	ISSN 0120-3959
--	----	-------	-------------------------------	-------------------

**RELACION DEL ELEMENTO FOSFORO CON ALGUNOS
FORAMINIFEROS BENTONICOS DE LAGUNAS COSTERAS,
ISLA BARU, CARIBE COLOMBIANO**

Clara Inés Caro Caro y Carmen Parada Ruffinatti

RESUMEN

En las lagunas costeras Barú, Pelado y caño del Ahorro se establece una relación directa entre la cantidad de individuos aglutinados de las especies de foraminíferos bentónicos *Ammotium salsum* y *Arenoparrella mexicana* y la cantidad de fósforo disponible en el sedimento.

ABSTRACT

In the coastal lagoons Barú, Pelado and caño del Ahorro, the numbers of specimens of two species of benthic foraminifera, *Ammotium salsum* and *Arenoparrella mexicana*, have shown a close relationship to the amount of organic phosphorous in the sediments.

INTRODUCCION

Por ser los foraminíferos bentónicos uno de los grupos de organismos marinos más importantes para establecer biofacies, es de primordial importancia lograr esclarecer cuales características del medio son las que influyen principalmente en la distribución de las especies, con el fin de obtener información que sirva de base a la interpretación paleoecológica.

El presente trabajo forma parte de un programa amplio de investigación sobre foraminíferos bentónicos de isla Barú, cuyos principales objetivos, además del ya mencionado, son establecer la distribución y ecología de estos organismos en ambiente litoral, especialmente en las lagunas costeras.

AREA DE ESTUDIO

La isla Barú se encuentra ubicada 18 km al sur de la ciudad de Cartagena (10°18' - 10°08' N; 75°42'28'' - 75°31'07'' W), separada del continente por el Canal del Dique. En su extremo sur se hallan localizadas las lagunas costeras que son objeto de este estudio (Fig. 1).

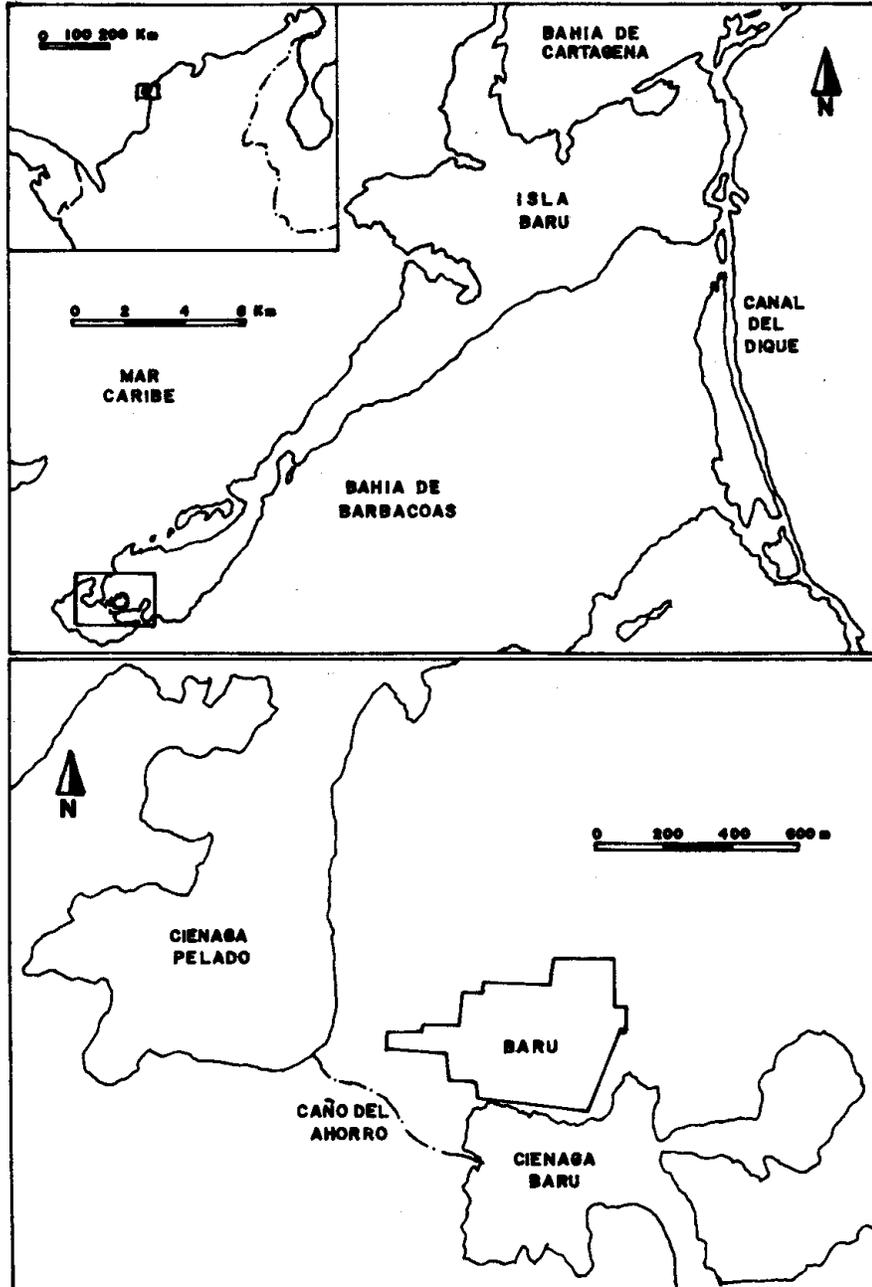


Figura 1. Ubicación geográfica de la isla Barú y las ciénagas Barú, Pelado y el caño del Ahorro. Se destaca la influencia del canal del Dique en el estado oriental de la isla.

La ciénaga Pelado, ubicada al lado oeste, se abre hacia el Caribe y su boca es amplia lo que le da características muy similares a las del mar; la ciénaga Barú, en el costado este, se comunica mediante una boca muy estrecha con la bahía de Barbacoas. El caño del Ahorro es un canal de comunicación entre las dos lagunas, con una longitud aproximada de 500 m. Es necesario destacar que las ciénagas no sobrepasan los 2 km de longitud.

MATERIALES Y METODOS

El material de estudio consistió en 35 muestras superficiales de sedimento colectadas con una draga tipo Eckman, distribuidas en toda el área según la variación geomorfológica (Fig. 2). Fueron tratadas con cloroformo y fijadas con formol neutro al 10%. En el laboratorio se midieron 50 cc de sedimento, se lavaron en un tamiz de micromalla de 0.063 mm, luego se procedió a la tinción con Rosa de Bengala (Walton, 1952) para diferenciar los individuos vivos de las conchas que no contenían protoplasma en el momento de la captura. Se efectuó un nuevo lavado en tamices de 0.20, 0.12 y 0.08 mm con el fin de eliminar el colorante y al mismo tiempo dividir por tamaño, en tres fracciones, para facilitar la separación de los organismos. Mediante flotación con tetracloruro de carbono se apartó la microfauna del sedimento.

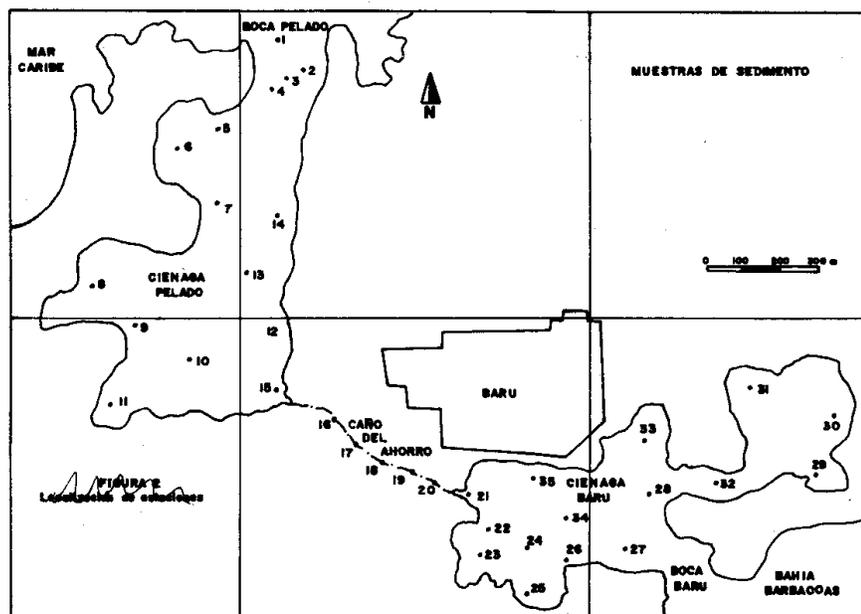


Figura 2. Localización de las estaciones de muestreo de sedimentos en las ciénagas Barú, Pelado y caño del Ahorro.

El trabajo sedimentológico se realizó en el Laboratorio de Suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, sobre 17 muestras representativas de toda el área. La granulometría se efectuó mediante tamizaje, separando arenas totales de limos y arcillas. El contenido de estas últimas fracciones se hizo mediante el método de la pipeta (IGAC, 1979).

Para el análisis químico del sedimento se consideraron el porcentaje de materia orgánica (Walkley y Black, 1934), el contenido de calcio como carbonato (IGAC, 1979) y el contenido de fósforo disponible (IGAC, 1979). El pH se determinó directamente en el campo, utilizando papel indicador. Para la nomenclatura sedimentológica se siguieron las normas establecidas por Vernet (1982) para la plataforma continental colombiana.

RESULTADOS

En total se identificaron 197 foraminíferos bentónicos, incluyendo especies y variedades, con el predominio de formas con conchas calcáreo hialinas en cuanto a abundancia y mayor distribución. Las aglutinadas, en cambio, se encontraron restringidas a ciertas zonas con características especiales, poca circulación de agua y alto contenido de materia orgánica en el sedimento. *Ammotium salsum* (Cushman y Bronnimann) es la especie más abundante de conchilla aglutinada y su distribución coincide en gran parte con la de *Arenoparrella mexicana* (Kornfeld) (Fig. 3).

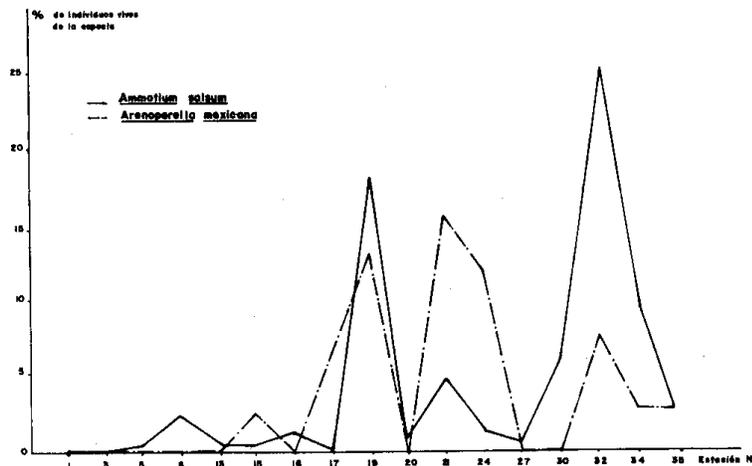


Figura 3. Distribución de dos especies vivas de foraminíferos aglutinados en el área de estudio: ciénagas Barú, Pedado y caño del Ahorro, isla Barú.

La granulometría del sedimento dió como componente principal las arenas (partículas mayores a 63 u) salvo en la estación 35, en la cual predominaron los limos (partículas menores de 50 u) (Tabla 1). En general, *Ammotium salsum* y *Arenoparrella mexicana* no presentaron una abundancia relacionada con el tamaño del grano; el mayor número de individuos vivos de las dos especies se encontró en sedimentos en que la proporción de arenas y limo arcillas (totalizando cantidad de limos más cantidad de arcillas) de 50% y 50%; cabe mencionar que en la fracción arenosa predominó la arena fina (0.25 a 0.05 mm).

El pH del sedimento fluctuó entre 7.0 y 8.0 correspondiendo este último valor a la estación 30. Este parámetro no muestra una relación

Tabla 1. Granulometría del sedimento: Ciénagas Barú y Pelado y Caño del Ahorro.

Estación No.	Profundidad cm	Arenas totales	Limos	Arcillas
		% 2-0.05 mm	% .05-.002 mm	% 0.002 mm
1	500	91.91	5.69	2.40
3	500	63.66	36.39	*
5	305	59.49	29.72	10.79
6	295	70.46	13.59	15.96
13	395	62.30	37.70	*
15	150	89.22	5.22	5.56
16	100	89.16	5.02	5.69
17	80	11.48	3.12	5.59
19	80	78.20	10.79	11.01
20	70	94.17	4.24	1.49
21	150	50.22	49.78	*
24	300	64.79	8.43	6.78
27	150	96.49	1.73	1.78
30	300	96.07	2.87	1.06
32	300	50.28	15.75	33.97
34	405	77.41	13.25	9.34
35	200	9.26	90.94	*

* El porcentaje de arcillas se incluyó en la fracción limo porque las características sedimentológicas de las muestras no permitieron separar mediante el método de la pipeta (IGAC, 1979), los limos de las arcillas.

directa o indirecta con la abundancia de la biocenosis de *A. salsum* y *A. mexicana*. El porcentaje de carbonato de calcio arrojó valores más altos en la ciénaga Pelado, disminuyendo en el caño del Ahorro y alcanzando los porcentajes más bajos en la ciénaga Barú, a excepción de la estación 27 que corresponde a la boca de la laguna. Tanto para *A. salsum* como para *A. mexicana* se reportaron las frecuencias más altas de individuos vivos en las estaciones con un contenido de carbonato de calcio en el sedimento inferior al 30%.

La cantidad de materia orgánica presentó valores que variaron entre 0.43 y 12.73% encontrándose los más altos en las estaciones 21, 32, 34 y 35 ubicadas en la ciénaga Barú. Existe una relación directa entre el contenido de materia orgánica y la biocenosis de *A. salsum* y *A. mexicana*; al parecer, cuando este recurso orgánico alcanza valores superiores al 10% disminuye la presencia de microorganismos vivos de las dos especies.

El fósforo disponible en el sedimento se registró en cantidades mínimas en la ciénaga Pelado, exceptuando la estación 15, lugar de desembocadura del caño del Ahorro; en las estaciones 17 y 19, los valores comienzan a ser significativos, alcanzando su máximo en las estaciones 30, 32 y 34 localizadas en la ciénaga Barú. En la tabla 2 se aprecian los resultados descritos.

La abundancia de especímenes vivos de *A. salsum* presenta una clara relación directa con la cantidad de fósforo disponible en el sedimento. *A. mexicana* evidencia la misma relación (Fig. 4).

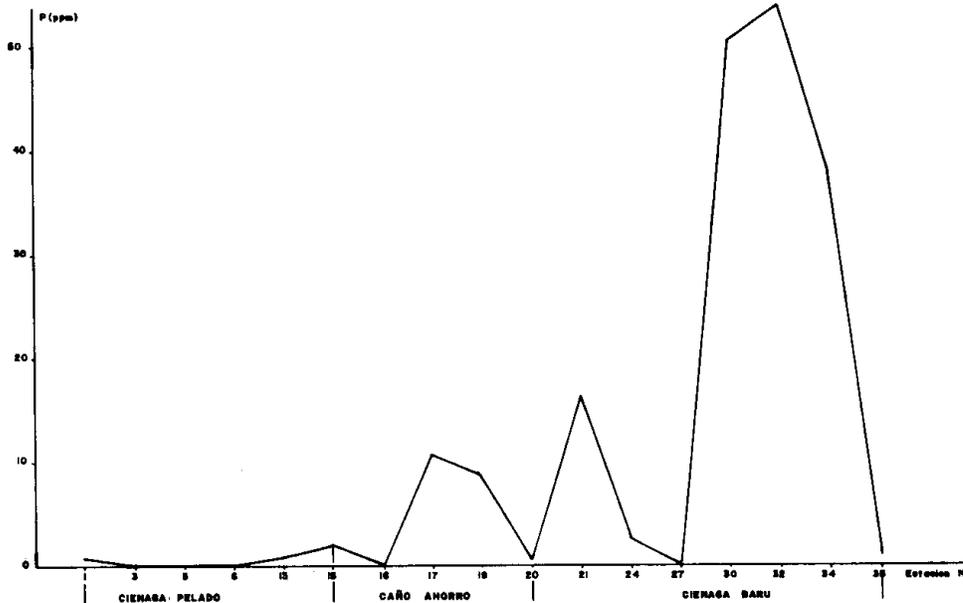


Figura 4. Distribución del fósforo disponible en el sedimento en el área de estudio: ciénagas Barú y Pelado y caño del Ahorro, isla Barú. Se destaca el aumento gradual del elemento desde la ciénaga Pelado hacia la ciénaga Barú.

Tabla 2. Variación del pH, porcentajes de Carbono, de materia orgánica y carbonato de calcio, contenido de fósforo, y porcentaje de individuos vivos de *Ammotium salsum* y *Arenoparrella mexicana* en las ciénagas Barú y Pelado y Caño del Ahorro, Isla Barú. Datos basados en un muestreo realizado en noviembre de 1983.

Estación	pH	%C	%M.O.	%CaCO	P(ppm)	% de individuos vivos	
						A. salsum	A. mexicana
1	7.0	0.33	0.43	84.0	0.5	0.0	0.0
3		1.60	3.42	53.0	0.0	0.0	0.0
5		1.08	3.38	81.0	0.0	0.16	0.0
6		2.83	3.16	72.8	0.0	2.46	0.0
13	7.0	1.62	7.73	53.4	0.5	0.33	0.0
15	7.0	0.88	3.10	61.2	2.0	0.33	2.62
16		0.47	2.94	28.4	0.0	1.15	0.0
17		0.94	2.61	17.6	12.0	0.0	0.0
19	7.0	5.32	7.29	28.4	7.0	17.18	10.52
20		0.13	2.45	48.0	1.0	0.49	0.0
21	7.1	7.33	8	21.2	18.0	4.95	16.35
24		1.08	3.50	27.6	3.0	1.32	13.16
27	8.0	0.33	2.76	94.4	0.0	0.49	0.0
30	7.2	0.13	1.85	8.4	50.0	6.94	0.0
32		4.37	10.43	11.6	55.0	25.12	7.89
34	7.7	1.95	10.79	30.4	34.0	9.42	2.62
35		6.53	12.73	20.8	1.0	3.30	2.62

DISCUSION

La mayor abundancia de foraminíferos aglutinados en sustratos finos ha sido destacada, entre otros, por Boltovskoy (1965), Boltovskoy y Muñiz (1977), González (1983) y Losada (1983). Asociada a la fracción fina del sustrato se presenta la materia orgánica, situación ya definida claramente por los autores enunciados. En el presente estudio se encontró que las mayores cantidades de materia orgánica estuvieron relacionadas directamente, en general, con las proporciones más altas de fósforo disponible. El método Bray II usado para determinar el fósforo, no separa las formas orgánicas de la inorgánicas de este elemento (IGAC, 1979), por lo tanto, se presume con base en el pH alcalino del sedimento y las fuentes del fósforo que una gran parte del fósforo determinado corresponde a la forma orgánica y la menor a la inorgánica. Las fuentes orgánicas del elemento serían, en orden de importancia: el pueblo de Barú, al descargar desechos humanos especialmente en la ciénaga Barú; la defoliación del manglar;

la sedimentación in situ de micro y macroorganismos animales propios de las lagunas y del caño.

La fracción menor (forma inorgánica del fósforo) está compuesta en un porcentaje alto por fosfato cálcico, dadas las condiciones de pH imperantes en la zona (Rankama y Sahama, 1962). Las principales fuentes inorgánicas son los restos de conchas y arrecifes.

Las consideraciones presentadas anteriormente se destacan especialmente para la ciénaga Barú por las características sedimentológicas que presenta, la influencia directa de la población de Barú ubicada en su orilla norte y además por el gran aporte que recibe del Canal del Dique, dada la localización de la ciénaga en el sur de isla Barú y la dinámica de mezcla de la masa de agua en el área (Barón *et al.*, 1984).

Los foraminíferos aglutinados *A. salsum* y *A. mexicana* en este caso, utilizan el carbono orgánico disuelto del sedimento como nutriente (Delacca *et al.*, 1981); el fósforo como parte orgánica del sedimento potencialmente podría ser incorporado por estas dos especies junto con el carbono, de ahí su mayor abundancia en los lugares con una disposición más alta del recurso.

CONCLUSIONES

Los sedimentos finos con altos contenidos de materia orgánica son el habitat preferido por algunos foraminíferos aglutinados como *Ammotium salsum* y *Arenoparrella mexicana*.

Estas dos especies presentan afinidad con el alto contenido de fósforo disponible en el sedimento.

Esta afinidad podría deberse a que utilizan el fósforo en alguna forma, ya sea para su nutrición o para la construcción de la conchilla.

BIBLIOGRAFIA

- Barón, A., T. Hernández y A. Pion. 1984. Evaluación del impacto producido por el Canal del Dique como principal fuente contaminante de la Bahía de Barbacoas y las Islas del Rosario. Informe técnico inédito. INDERENA. Cartagena. 35 p.
- Boltovskoy, E. 1965. Los foraminíferos recientes. Ed. Eudeba, Buenos Aires, 510 p.
- Boltovskoy, E. y L. Muñiz. 1977. Foraminíferos de la zona de manglar de Guayaquil (Ecuador). Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia", Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. Hidrobiología, 5(3): 31-49.
- Delacca, T., D. Karl y J. Lipps. 1981. Direct use of dissolved organic carbon by agglutinated benthic foraminifera. Nature, 28: 287-288.

- González, L.S. 1983. Contribución al estudio de los foraminíferos bentónicos de lagunas costeras: Ciénaga de Mohán, Caribe Colombiano. Tesis Biol., Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 205 p.
- IGAC. 1979. Métodos analíticos de laboratorio de suelos. 4ed. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, 600 p.
- Losada, D. 1983. Contribución al conocimiento de los foraminíferos bentónicos en manglares. Tesis Biol., Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 198 p.
- Rankama, K. y T. G. Sahama. 1962. Geoquímica. Ed. Aguilar, Barcelona, 816 p.
- Vernette, G. 1982. Estandarización de los criterios sedimentológicos para la cartografía de la plataforma continental. Bol. Cient. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, (4): 3-13.
- Walkley, A. e I. Black. 1934. An examination of the destjarteff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid tritiation method. Soil Sc., 37: 29-38.
- Walton, W.R. 1952. Techniques for recognition of living formanifera. Contr. Cushman Found. Foram. Res., 3(2): 56-60.

Manuscrito aceptado para publicación en junio 17 de 1986

Dirección de las autoras:
Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural
Universidad Nacional de Colombia
Apartado 7495
Bogotá
Colombia

