

Foraminíferos y Sedimentos de Playa Blanca, Isla Gorgona

CARMEN PARADA RUFFINATTI & NADEJDA NIKOLAEVNA TCHEGLIAKOVA

Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá

PARADA, C. & TCHEGLIAKOVA, N. (1990): Foraminíferos y Sedimentos de Playa Blanca, Isla Gorgona.- Geol. Colombiana, 17, pp. 227-237, 5 figs., 3 Tablas, 1 Lámina, Bogotá.

RESUMEN

Se estudió la microfauna de foraminíferos y los sedimentos de Playa Blanca, isla Gorgona. Se identificó un conjunto bentónico característico de zona litoral, sin la presencia de especies propias de ambiente arrecifal. La pobreza de la población es la principal característica y se justifica por la amplitud de las mareas y la acidez de las aguas. La composición mineralógica del sedimento demuestra su procedencia de las rocas que forman la isla.

ABSTRACT

Foraminiferal microfauna and the sediment of Playa Blanca, Gorgona island, were studied. A group of characteristic foraminifera on the litoral zone were identified, with the absence of the typical species of the coral reef environment. The scarcity of the population is the main characteristic and it is "supported" by the amplitude of the tides and the water "acidity". The mineralogical composition of the sediment shows its provenance from the rocks of the island.

INTRODUCCION

Los trabajos sobre foraminíferos recientes del Pacífico son escasos; por este motivo se comenzó el estudio de estos organismos en isla Gorgona, siendo este el primer reporte logrado.

Por la abundancia de arrecifes coralinos en el área, se pensó encontrar una microfauna característica de este ambiente y compararla con la identificada en el Caribe. Sin embargo, los resultados no cumplieron las expectativas, debido a las condiciones ecológicas propias de la isla.

UBICACION Y CARACTERISTICAS GENERALES

La isla Gorgona, ubicada a 2° 58' 10" Lat. N. y 78° 11' 05" Long. O., se encuentra en el Océano Pacífico, a 60 km. de Guapi. Tiene un área aproximada de 45 Km cuadrados y su máxima elevación es la Sierra de la Trinidad, de 330 m de altura. La isla está ubicada en un área de alta pluviosidad (10.000 mm promedio anual), con una humedad relativa de 92% y fluctuaciones de temperatura entre 24°C y 32°C. Según la clasificación de Holdridge, es un bosque pluvial tropical (Palta, 1986).

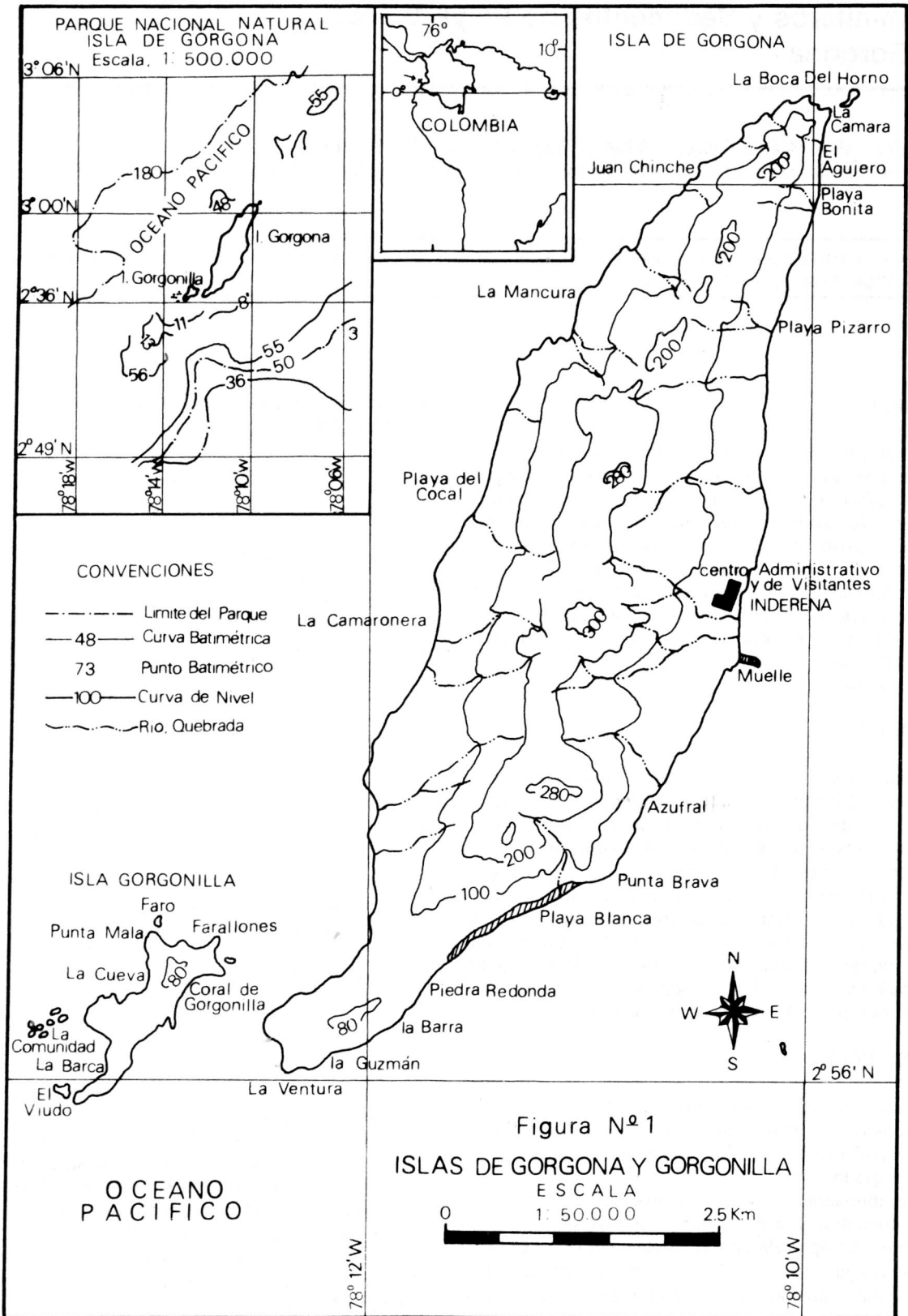
Una característica importante para la existencia de la fauna, es el patrón de mareas en isla Gorgona. Del tipo semidiurno, tiene una fluctuación notable de nivel, siendo la máxima de 5 m y la mínima de -0,60 m (Prahl, 1986).

En el costado sureste de la isla se encuentra Playa Blanca, objeto del presente estudio (Fig. 1). Mide aproximadamente 1500 m de largo por 20 m de ancho, angostándose hacia los extremos. Los sedimentos son amarillo-verdosos y la pendiente es de unos 5°.

Frente a Playa Blanca se encuentra un arrecife coralino de medidas cercanas a los 800 m de largo por 140 m de ancho, compuesto principalmente por *Pocillopora elegans* y *Pavona gigantea* (Prahl & Erhardt, 1985).

GEOLOGIA

Gorgona es una isla de origen volcánico, cuya edad radiométrica no ha sido determinada; se calcula en Mesozoico Superior o Terciario Inferior. La primera referencia acerca de la geología de isla Gorgona corresponde a Gansser, en 1950. Su trabajo básicamente plantea las probables relaciones genéticas que tienen los complejos ígneos y las secuencias sedimentarias aflorantes en la isla con otras semejantes que, o bien pertenecen a la Cordillera Occidental o bien a la Cordillera de la Costa (Serranía de Baudó). Es interesante observar cómo ya Gansser sugiere la posibilidad de que Gorgona repre-



sente un islote emergido de la Cordillera de la Costa que continúa bajo el Océano Pacífico.

Quizás el aspecto geológico más interesante de isla Gorgona es la excepcional presencia de komatiitas de edad Meso-cenozoica dentro de una secuencia de rocas máficas a ultramáficas incipientes alteradas y sin signos de metamorfismo que, a diferencia de komatiitas reportadas en otras partes del mundo, representan las primeras conocidas de edad post-Precámbrica (Echeverría, 1980). Gansser *et al.* en 1979 fueron los primeros en registrar las komatiitas de isla Gorgona.

El ambiente tectónico de la isla aún no es claro. Echeverría (1980) sintetiza las tres hipótesis que podrían explicar su geotectónica: la primera posibilidad es que Gorgona sea una isla netamente oceánica y no tenga relación alguna con las cordilleras continentales; la segunda hipótesis explica que tales islas constituyen bloques rotados de la actual Cordillera Occidental; alternativamente se plantea como última posibilidad que la isla Gorgona represente la prolongación hacia el sur de la Serranía del Baudó. Esta última tesis vendría a ser apoyada por los probables hallazgos de komatiitas en la península de Cabo Corrientes (Macía, 1985).

Peña *et al.*, en 1989, realizaron un estudio petrográfico de los materiales que constituyen la isla; sus resultados se resumen en las Tablas 1 y 2.

METODOLOGÍA

En una lancha con motor fuera de borda, durante la marea alta, se obtuvieron ocho muestras de sedimentos superficiales con una draga Ekman, hasta 25 m de distancia a la playa. Los materiales se dividieron en dos porciones iguales, aproximadamente de 50 cm³; una, para el estudio de la microfauna, se envasó en frascos de plástico y se fijó con formol al 10%. Otra, para el trabajo sedimentológico, se empacó en bolsas plásticas. Para caracterizar el agua de la interfase se tomaron muestras con una botella Niskin y se midió temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto con un equipo de campo ART-BIM.

La profundidad se midió indirectamente utilizando la fórmula propuesta por Boltovskoy (1965):

$$X = \frac{P}{\cos a} \quad (1)$$

donde:

X= profundidad
P= longitud del cable sumergido
a = ángulo de desviación

La determinación del contenido mineralógico del sedimento se realizó directamente bajo el estereoscopio, tomando cien partículas al azar. El índice de redondez de los granos se determinó por comparación con la escala visual de Powers.

La separación y reconocimiento de la microfauna se

realizó en el laboratorio según el procedimiento habitual en este tipo de trabajos (Parada & Pinto, 1986). En el presente estudio se consideró la fauna total de foraminíferos contenida en las muestras, sin separar biocenosis de tanatocenosis, debido a la pobreza de ella.

RESULTADOS

Profundidad

Las muestras de sedimentos se obtuvieron entre profundidades de 0,60 m y 3,80 m. Si se considera la amplitud de la marea en esta área, durante la bajamar es terreno emergido.

Parámetros fisicoquímicos

Las características del agua de mar en Playa Blanca son bastante constantes; las mediciones dieron como resultado una temperatura de 28°C y un pH de 6.0. La cantidad de oxígeno disuelto fluctuó entre 7.36 ml/l y 7.92 ml/l; la salinidad registrada, entre 30 partes por mil y 33 partes por mil.

Sedimentos

Según el tamaño de grano, los sedimentos se clasificaron como arenas medias a finas. La calcimetría dió porcentajes entre el 18% y el 32% de carbonato, por lo que se clasificaron como litobioclasticos. La materia orgánica es sumamente escasa, con valores entre 0,00 y 0,31%. El contenido mineralógico se caracterizó por los altos porcentajes de piroxenos (9%-71%), más abundante hacia los extremos que en el centro de la playa. En segundo lugar, el cuarzo fluctuó entre el 16 y el 34%, siendo, a la inversa de los piroxenos, más abundante en el centro que en los extremos de la playa. Se identificaron, además, escasos granos de albita, clorita, obsidiana, mica, glauconita y óxidos de hierro. En cuanto al índice de redondez, en el extremo sur de la playa las partículas más abundantes fueron subredondeadas; en cambio, en el resto de la playa, predominaron las subangulares.

Realizado el estudio de la microfauna, se estableció una predominancia de los foraminíferos bentónicos; se identificaron algunos ejemplares planctónicos aislados y ostrácodos menos abundantes que los foraminíferos, pero bastante diversificados.

En total se reconocieron 128 taxa en toda la Playa Blanca. Desde el punto de vista taxonómico, el suborden TEXTULARIINA es el que tiene menor representación; MILIOLINA presenta mayor abundancia pero no está tan diversificado como ROTALIINA (Tabla 3).

Las especies más abundantes y bien distribuidas conforman el grupo que se puede considerar característico de Playa Blanca, ellas son:

TABLA 1. ROCAS IGNEAS DE ISLA GORGONA (Según Peña *et al.*, 1990)

ROCA	LOCALIDAD	COMPOSICION MINERALOGICA
Tobas diabásicas	Parte sur de Gorgona	Estructuras muy irregulares, agujas de augita fina, los demás constituyentes altamente alterados.
Diabasas	Parte norte, central y este de Gorgona. Parte norte de Gorgonilla.	La augita es predominante, sin color, con tendencia a variar a pigeonita. Plagioclasa, albita, magnetita, clorita, como producto de alteración, pequeños granos de epidota y leucoxeno.
Gabros	Parte central de Gorgona. Parte sur de Gorgonilla.	Diacclasas y fracturamiento es menor en las diabasas. La augita es predominante y estable, con solo algunas alteraciones en los bordes, una leve uralitización con subsecuente cloritización. Plagioclasa, oligoclasa-andesina, labradorita, minerales de talco con pequeñas plagioclasas xenomórficas.
Gabros y diabasas diferenciadas	Parte baja de Gorgona.	
Komatiitas	Parte central este de Gorgonilla. Parte central de la costa oeste de Gorgona y la parte opuesta, en la costa este. Parte sur de Gorgona, dentro de los depósitos tobáceos.	El olivino es predominante. La red de serpentización está bien desarrollada. La augita marrón es menos frecuente, parcialmente transformada a hornblenda. No hay minerales opacos como magnetita o cromita. Los minerales secundarios son: clorita, serpentina y biotita de grano fino.

TABLA 2. ROCAS SEDIMENTARIAS DE ISLA GORGONA (Según Peña *et al.*, 1990)

PERIODO	EPOCA	LITOLOGIA		
Cuaternario	Pleistoceno	Deltas de río, bloques de deslizamientos de tierra, terrazas.		
	Plioceno	Superior	Unidad A	
		Medio		Calizas fosilíferas, arenosas, que contienen pequeños guijarros de gabros y diabasas.
	Mioceno	Inferior	Unidad B	
			Conglomerados finos a medios, bien bandeados, con estratos de arena. Arcillas con shales y limos.	
	Oligoceno	Superior	Unidad C	
		Medio		Shales limosos levemente plegados y algunas veces silicificados.
		Inferior		
	Eoceno	Superior	Unidad D	
		Medio		Shales tobáceos, silíceos. Areniscas altamente tobáceas. Areniscas calcáreas.
Inferior				
Paleoceno	Superior			
	Inferior			

TABLA 3. NUMERO DE TAXA POR SUBORDENES EN PLAYA BLANCA

PLAYA BLANCA			
Suborden	Sur	Centro	Norte
TEXTULARIINA	3	3	3
MILIOLINA	27	19	15
ROTALIINA	44	33	32

Bolivina striatula Cushman (Lám. 1, fig. 1), *Cibicides lobatulus* (Walker & Jacob) (Lám. 1, fig. 2), *Cymbaloporetta bradyi* (Cushman) (Lám. 1, fig. 3), *Elphidium advenum* (Cushman) (Lám. 1, fig. 4), *Elphidium discoideale* (d'Orbigny) (Lám. 1, fig. 5), *Glabratella hexacamerata* Seiglie & Bermúdez (Lám. 1, fig. 6), *Quinqueloculina impressa* Reuss (Lám. 1, fig. 7), *Quinqueloculina seminulum* (Linné) (Lám. 1, fig. 8) y *Rosalina globularis* d'Orbigny (Lám. 1, fig. 9).

El número de individuos por estación, fluctúa con diferentes patrones de sur a norte de la playa.

Quinqueloculina seminulum (Fig. 2) es más abundante en la parte sur y disminuye hacia el norte. Lo mismo ocurre con *Bolivina striatula*.

Elphidium advenum (Fig. 3) presenta menor abundancia en los extremos de la playa y aumenta hacia el centro. La misma variación se observa en *Glabratella hexacamerata* y *Elphidium discoideale*.

Quinqueloculina impressa (Fig. 4), contrariamente, disminuye hacia el centro de la playa.

Cymbaloporetta bradyi (Fig. 5) es menos abundante en el extremo sur, aumentando hacia el norte; igual caso se observa con *Cibicides lobatulus*.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Entre las características fisicoquímicas del agua de mar, sobresale el pH muy bajo, que indica un alto grado de acidez. Es bien sabido que este factor es limitante para la existencia de muchas especies de foraminíferos (Boltovskoy, 1965). Se podría pensar que la cercanía de la selva, que está aportando materia orgánica, favorecería la formación de óxido de carbono a través de la descomposición de ella, disminuyendo el pH. Sin embargo, los valores de materia orgánica en el sedimento son muy bajos. Otro factor que podría ser causante de esta acidez de las aguas, es la vecindad de Playa Blanca con la Azufrada donde es evidente el olor de azufre en el aire: podría haber aporte de ácido sulfúrico que provocaría la disminución del pH.

La composición mineralógica de los sedimentos denuncia su procedencia de las rocas constituyentes de la isla. Los altos porcentajes de piroxenos se

justifican por la existencia de tobas diabásicas y gabros, además de las komatiitas. El cuarzo debe proceder principalmente de las rocas sedimentarias que se encuentran en la isla. Otros minerales, como plagioclasas y feldespatos, presentan pequeños porcentajes o no se identifican en los sedimentos, muy probable porque durante el proceso abrasivo de las rocas por el agua corriente, son los primeros en deshacerse (Rankama & Sahama, 1962).

El predominio de las partículas angulares en el centro y norte de la playa está indicando la cercanía de la fuente aportadora. En el costado sur son más abundantes los granos subangulares, tal vez por la mayor fuerza del oleaje que somete constantemente a desgaste al sedimento.

La escasez de foraminíferos en los sedimentos de Playa Blanca es el hecho más notable detectado en el presente estudio. Si se compara la microfauna identificada con la de un ambiente similar en el Caribe (Parada & Pinto, 1986) sobresale la diferencia tanto cualitativa como cuantitativa.

El conjunto reconocido en el área de estudio está conformado por especies que caracterizan una zona litoral (salvo *Quinqueloculina tricarinata* y *Textularia calva*), más bien que un ambiente arrecifal. Si se considera la amplitud de la marea en el Pacífico se comprueba que esta fauna realmente vive en una zona intermareal, lo que explicaría su pobreza, dado que son pocas las especies que pueden sobrevivir en condiciones tan cambiantes como las de la zona litoral. La profundidad máxima en que se tomaron las muestras fue de 3,80 m., que es terreno emergido durante la marea baja.

Los patrones de abundancia que presentan las especies significativas permiten soslayar alguna relación con parámetros ambientales diferentes de la temperatura, salinidad, pH y cantidad de oxígeno disuelto que fueron factores que presentaron valores bastante estables a lo largo de la playa.

La mayor abundancia de *Quinqueloculina seminulum* y *Bolivina striatula* al costado sur del área, podría estar relacionada con una mejor resistencia al oleaje, puesto que esta zona de la playa es de más alta energía. *Cymbaloporetta bradyi* y *Cibicides lobatulus*, que son formas adheridas, aumentan su abundancia hacia el

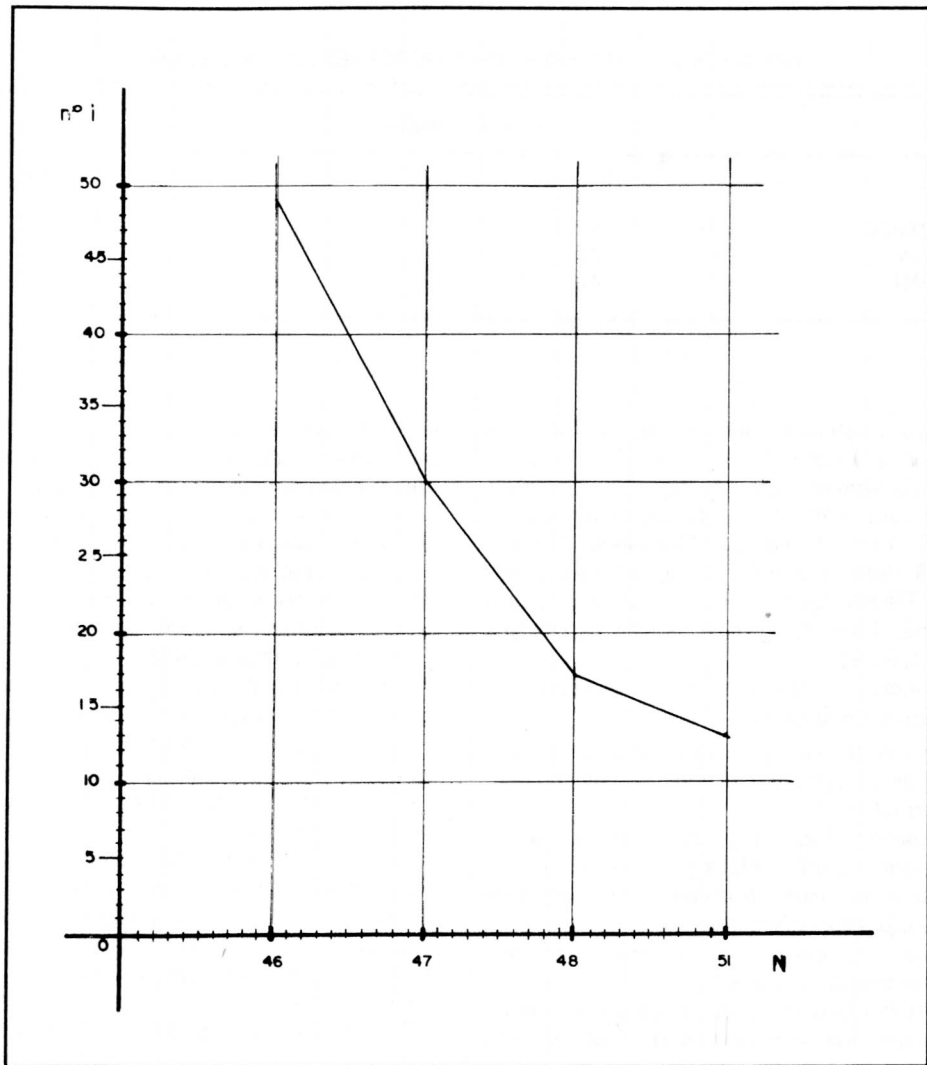


Figura 2. Abundancia y distribución de *Quinqueloculina seminulum*

costado norte, de menor dinámica.

Elphidium advenum, *Elphidium discoidale* y *Glabratella hexacamerata* presentaron picos de abundancia en la parte central de la playa, coincidiendo con el aumento de cuarzo en el sedimento; en cambio *Quinqueloculina impressa* muestra mayor número de individuos donde los valores de los piroxenos son más altos y disminuye con el aumento del cuarzo. Es bien sabido que la distribución de muchas especies de foraminíferos está relacionada estrechamente con la calidad del sedimento (Zalesny, 1959; Boltovskoy, 1965; Parada, 1981; Parada & Pinto, 1986).

LISTA ALFABETICA DE FORAMINIFEROS IDENTIFICADOS

Ammonia beccarii var. *advena*

- A. beccarii* var. *tepida*
- A. beccarii* var. *sobrina*
- Ammonia* sp.
- Angulodiscorbis* sp.
- Anommalinoides reniformis*
- Anommalinoides* sp.
- Articulina lineata*
- Asterigerina* sp.
- Bolivina cochei serrata*
- B. lowmani*
- B. oceanica*
- B. paula*
- B. pseudoplicata*
- B. striatula*
- B. subexcavata*
- B. variabilis*
- Bolivina* sp. 1

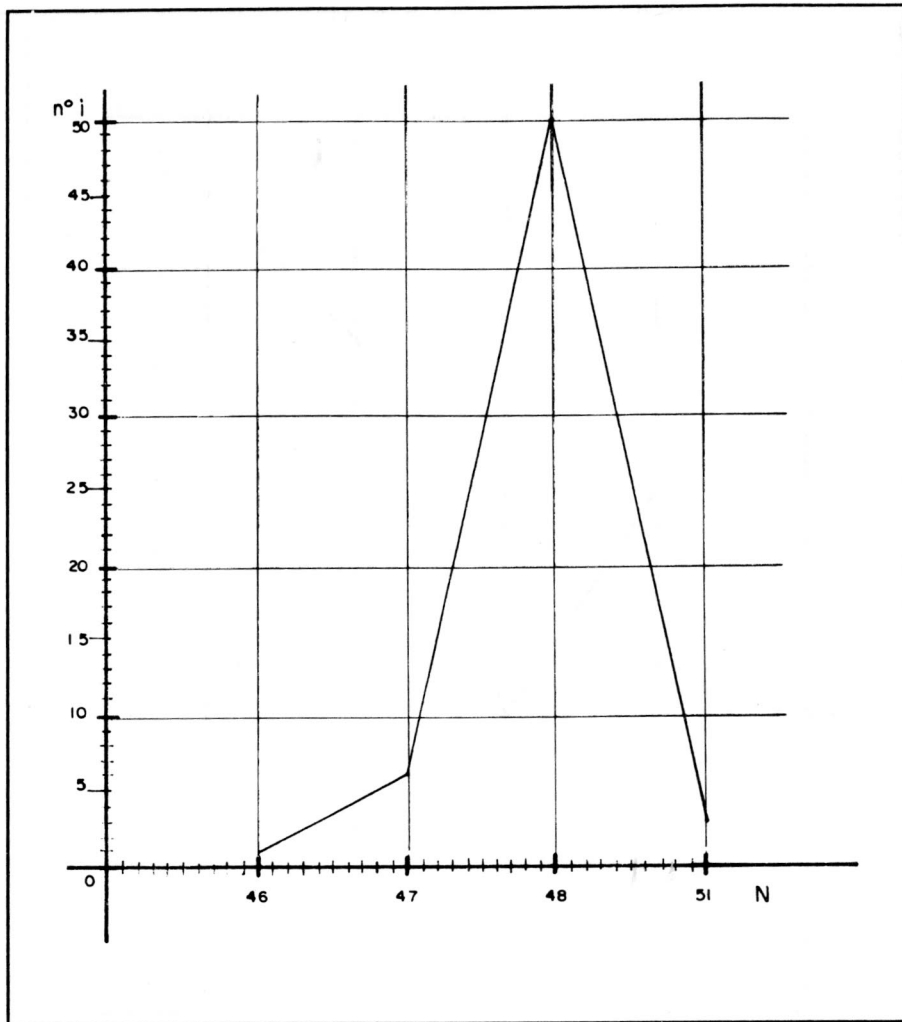


Figura 3. Abundancia y distribución de *Elphidium advenum*

Bolivina sp. 2
Bulimina sp.
Buliminella elegantissima
Cancris sp.
Cibicidella variabilis
Cibicides advenus
C. lobatulus
C. pseudoungerianus
Cibicides sp. 1
Cibicides sp. 2
Criboelphidium poeyanum
Criboelphidium sp. 1
Criboelphidium sp. 2
Cyclogyra involvens
C. planorbis
Cymbaloporetta bradyi
C. tobagoensis
Discorbis murrayi
Discorbis sp. 1

Discorbis sp. 2
Discorbis sp. 3
Dyocibicides biserialis
Edentostomina cultrata
Edentostomina sp.
Elphidium advenun
E. discoidale
E. excavatum
E. matagordanum
E. norvangi
Eponides tuberculatus
Fissurina marginata
Fissurina sp.
Flintina sp.
Florilus sloanii
Glabratella hexacamerata
Grabratella sp.
Globoassidulina minuta
Gypsina vesicularis

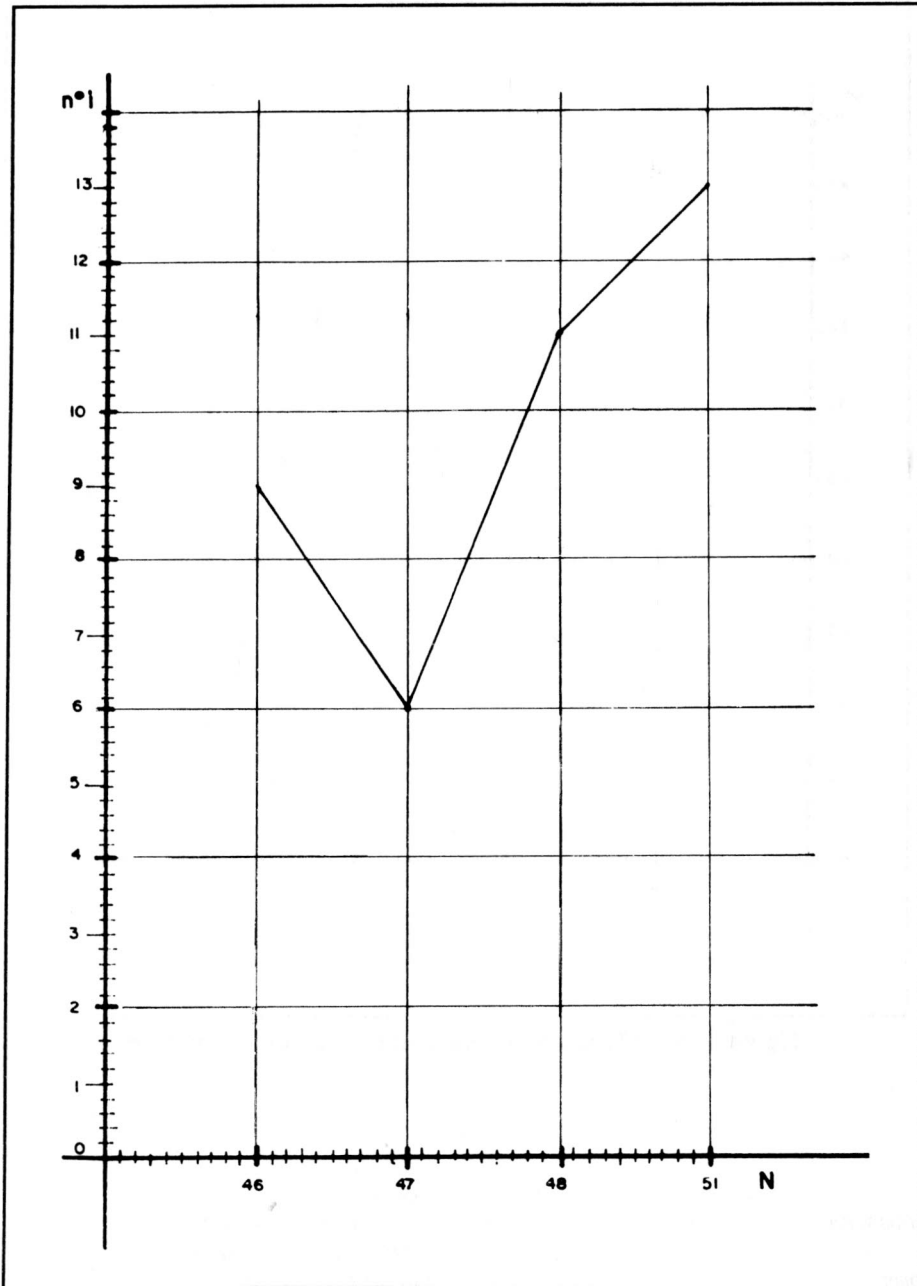


Figura 4. Abundancia y distribución de *Quinqueloculina impressa*

Hauerina atlantica
H. compressa
Hauerina sp.
Hanzawia concentrica
Miliolinella californica
M. labiosa
Neoconorbina floridensis
Osangularia sp.
Patellina corrugata
Pateoris sp. 1

Pateoris sp. 2
Pegidia sp.
Planorbulina mediterraneensis
Polymorphina sp.
Quinqueloculina angulata
Q. auberiana
Q. boueana
Q. bosciana
Q. bradyana
Q. carinatastriata

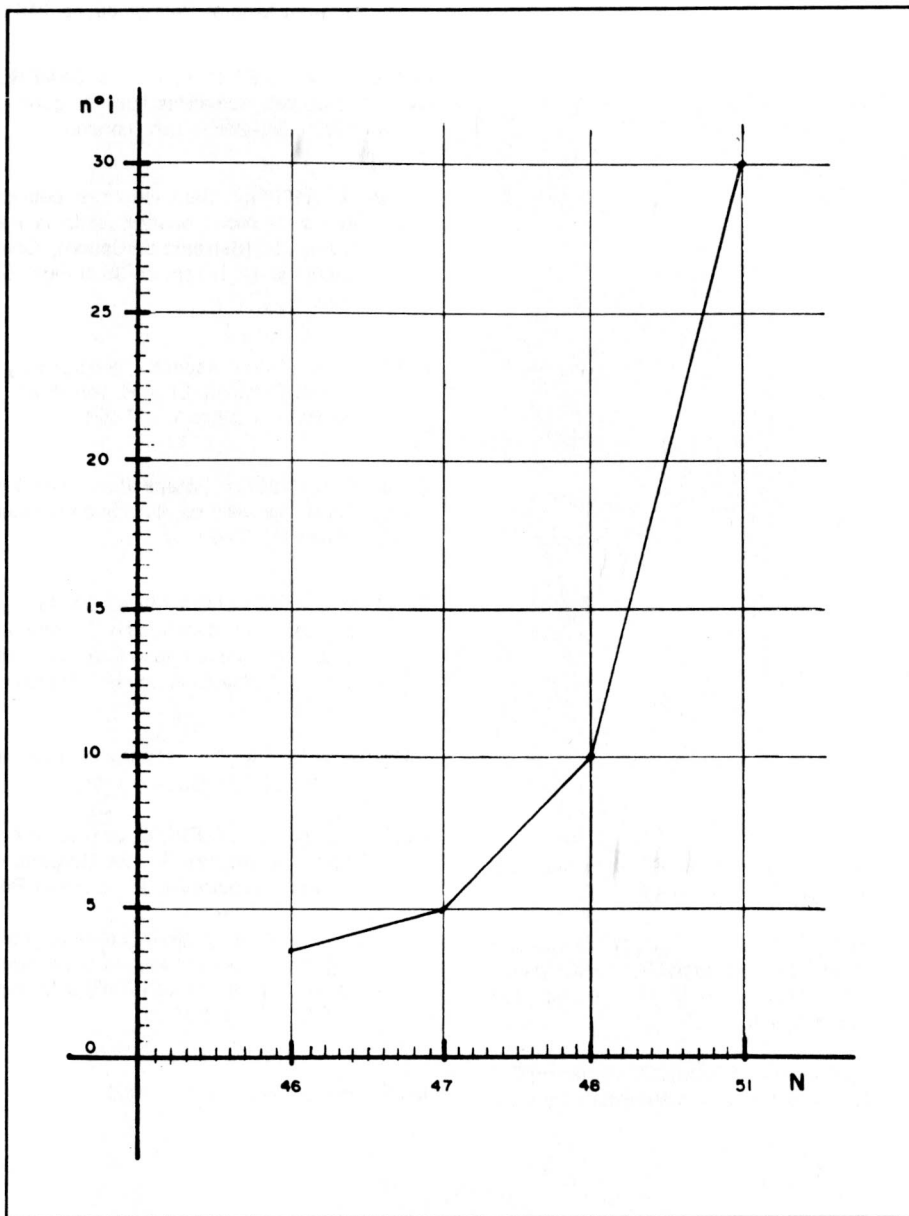


Figura 5. Abundancia y distribución de *Cymbaloporetta bradyi*

- Q. compta*
- Q. crassa*
- Q. distorteata*
- Q. implexa*
- Q. impressa*
- Q. ferussacii*
- Q. goesi*
- Q. lamarckiana*
- Q. norvangi*
- Q. polygona*
- Q. seminulum*
- Q. tricarinata*
- Q. undosa*

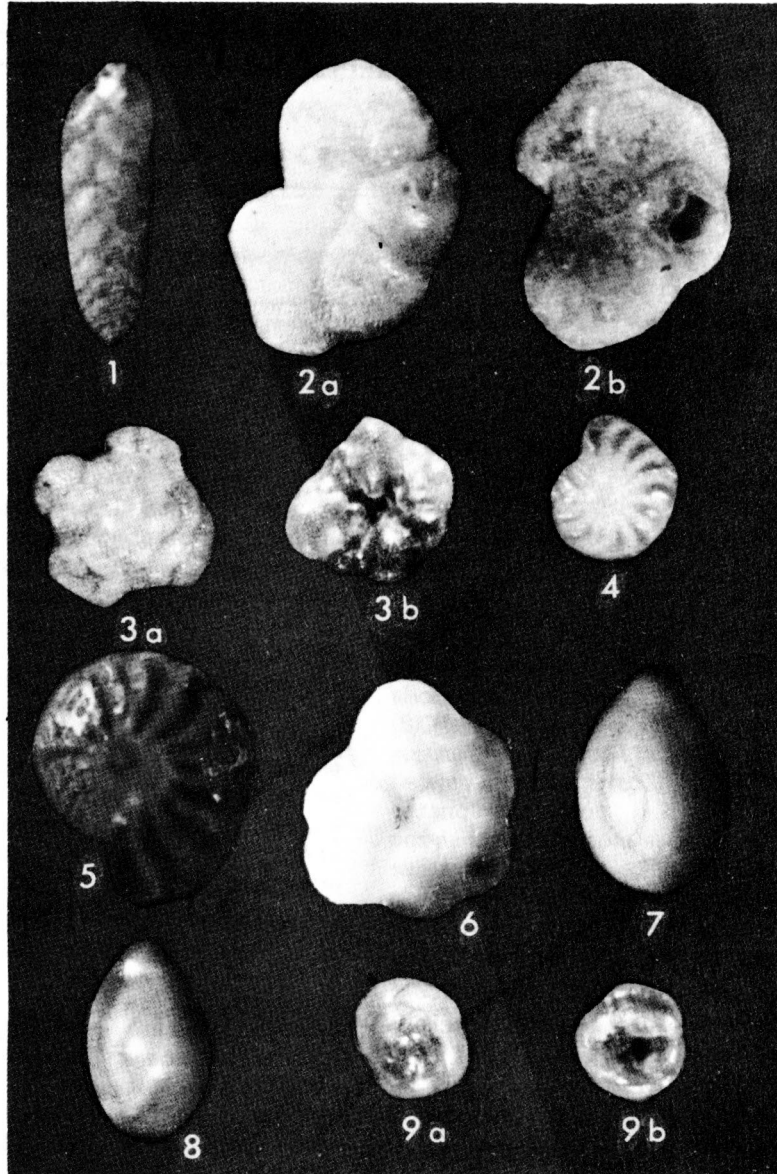
- Q. venusta*
- Quinqueluculina* sp. 1
- Quinqueloculina* sp. 2
- Quinqueloculina* sp. 3
- Rectobolivina limbata*
- Remaneica* sp.
- Reussella mortenseni*
- Rosalina candeiana*
- R. concinna*
- R. floridana*
- R. globularis*
- Rosalina* sp.
- Saccamimna* sp.

Scutularis
Sigmavirgulina tortuosa
Siphogerina costata
Siphonaperta sabulosa
Siphonaperta sp.
Siphouvigerina sp.
Spiroloculina antillarum
Sorites marginalis
Sphaerogypsina globulus
Spirillina vivipara
Spiroloculina eximia
S. grata
Textularia agglutinans
T. calva
T. conica
T. earlandi
Textularia sp. 1
Textularia sp. 2
Textularia sp. 3
Textularia sp. 4
Trichohyalus sp.
Trifarina bella
Triloculina trigonula
Trochammina sp.
Trochamminita sp.
Welmanella sp.

BIBLIOGRAFIA

- BOLTOVSKOY, E. (1965): Los Foraminíferos Recientes.- 510 pgs., Ed. Universitaria de Buenos Aires.
- ECHEVERRÍA, L. M. (1980): Tertiary or Mesozoic Komatiites from Gorgona Island, Colombia. Fiels Relations and Geochemistry.- Contrib. Mineral Petrol. N-3, **73**, pp. 253-266. 12 Figs., 8 tables. Berlín.
- GANSSER, A. (1950): Geological and Petrological notes on Gorgona Island in relation to North-Western South America.- Schweiz Mineral. Petrogr. **30**, pp. 219-237.
- GANSSER, A., DIETRICH, V. J. & CAMERON, W. E. (1979): Paleogene komatiites from Gorgona Island.- Nature, V. **278**, p. 245-246, 1 Tab., London.
- MACIA, C. (1985): Características petrográficas y geoquímicas de rocas basálticas de la Península de Cabo Corrientes (Serranía de Baudó), Colombia.- Geol. Colombiana, N. 14, pp. 25-38, 9 Figs., 5 tablas, 1 Lámina, Bogotá.
- PALTA, J. A. (1986): Aspectos ecológicos y vegetación.- En: Isla de Gorgona. Ed., H. von Prahl & J. Alberico. U. del Valle, Capítulo X; 213-221.
- PARADA, C. (1981): Foraminíferos bentónicos del oeste de Tierra Bomba y su relación con el sustrato.- Geol. Norandina (3): 53-60.
- PARADA, C., CASTILLO Y MIRANDA, M. C. (1985): Ecología, sistemática y distribución de foraminíferos bentónicos entre la desembocadura del río Sinú y Coveñas, Caribe Colombiano.- Revista Caldasia 14 (67): 299-327.
- PARADA, C. & PINTO, J. (1986): Foraminíferos recientes de isla Barú.- FEN Colombia, 212 p.
- PEÑA, F., CARO, F. & PINTO, J. (1989): Análisis petrográfico de los komatiitas de isla Gorgona.- Tesis de Grado, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- PRAHL, H. von. (1986): Notas sobre la geología, climatología, regímenes de mareas y oceanografía.- En: Isla de Gorgona, Eds.: H. von Prahl & M. Alberico, Universidad del Valle, Cap. II: 19-27.

Manuscrito recibido, mayo de 1990



LAMINA 1 Figura 1: *Bolivina striatula* Cushman, X 100
 2a - 2b: *Cibicides lobatulus* (Walker & Jacob), X 100
 3a - 3b: *Cymbaloporetta bradyi* (Cushman), X 30
 4: *Elphidium advenum* (Cushman), X 40
 5: *E. discoidale* (d'Orbigny), X 120
 6: *Giabratella hexacamerata* Seiglie & Bermúdez, X 150
 7: *Quinqueloculina impressa* Reuss, X 80
 8: *Q. seminulum* (Linné), X 75
 9a - 9b: *Rosalina globularis* d'Orbigny, X 46