
DISTRIBUCIÓN ZOOGEOGRÁFICA DE LOS GÉNEROS *Cibicides* sp., Y *Quinqueloculina* sp., (FORAMINIFEROS) DE LA ZONA DE TURBULENCIA DE MONTEVERDE, ECUADOR DURANTE NOVIEMBRE 2007*

Por: Elena Gualancañay⁽¹⁾

Resumen

*En el área de Monteverde se ha estudiado por primera vez a la foraminíferos bentónicos de la zona de turbulencia hasta los 20 metros de profundidad, caracterizada por la gran agitación de sus aguas debido a los oleajes y se ha encontrado en todas estaciones a las especies *Cibicides bertheloti*, f. *bouena*, *Cibicides floridanus*, *Quinqueloculina lamarckiana* y *Quinqueloculina granulosa* que pertenecen a la provincia zoogeográfica Panameña propuesta por Boltoskoy (1965), Boltovskoy y Gualancañay (1975), Boltovskoy (1976), and Gualancañay (1986).*

Abstract

*In Monteverde area it has been studied for the first time to the benthics foraminifera in the turbulence area until the 20 meters deep, know its for the great agitation of their waters due to the surfs and has been in all stations to the species *Cibicides bertheloti*, f. *bouena*, *Cibicides floridanus*, *Quinqueloculina lamarckiana* and *Quinqueloculina granulosa* that belong to the Panamanian zoogeographic proposed by Boltoskoy (1965), Boltovskoy y Gualancañay (1975), Boltovskoy (1976), and Gualancañay (1986).*

Palabras Claves: Foraminíferos bentónicos, zona de turbulencia, provincia zoogeográfica.

⁽¹⁾ Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR, Av. 25 de Julio Base Naval Sur, P.O. Box 5940 Guayaquil-Ecuador. biologia@inocar.mil.ec

^(*) Trabajo presentado en las XXXI Jornadas Ecuatorianas de Biología, Guayaquil.

Antecedentes:

Boltovskoy (1965), ha realizado una serie de estudios sobre la distribución de foraminíferos bentónicos en América del Sur, sin embargo se le presentaron problemas para realizar esta distribución zoogeográfica principalmente para Ecuador y Colombia por ser los menos estudiados y hasta ese entonces se consideraba que los foraminíferos bentónicos de aguas ecuatorianas pertenecían a la provincia zoogeográfica de la India Occidental, que se inicia en el Golfo de Guayaquil y se distribuye por las costas de Colombia, Venezuela, Guayanas y Brasil hasta aproximadamente la latitud de 3° Sur, la misma que se encuentra separada por dos regiones a) la costa Pacífica y b) la costa Atlántica. En esta ocasión Boltovskoy (loc. cit.) con la escasa información que tenía de Ecuador ubicó la distribución de foraminíferos bentónicos de aguas cálidas, dentro de la subprovincia zoogeográfica Panameña, que se encuentra en la bahía de Panamá.

Boltovskoy y Gualancañay (1975), realizaron un estudio sobre f. bentónicos en la región norte de Ecuador en la plataforma continental y talud superior de la provincia de Esmeraldas y con los resultados obtenidos lograron determinar que la subprovincia zoogeográfica Panameña se trataba de una verdadera provincia zoogeográfica la misma que está localizada hacia el norte por la costa occidental de América hasta el cabo San Lucas.

Boltovskoy (1976), realiza otros estudios sobre f. bentónicos en América del Sur y ahora con más datos, confirma que los f. bentónicos de aguas ecuatorianas pertenecen a una nueva provincia zoogeográfica que es la Panameña y que no se trata de una subprovincia como se la venía considerando anteriormente.

Gualancañay (1986), realizó un estudio sobre la distribución de los foraminíferos bentónicos de la plataforma y talud continental del Golfo de Guayaquil y encontró nuevamente especies típicas de la provincia zoogeográfica Panameña.

Caracterización del Área de Estudio:

En el área de Monteverde se realizó el monitoreo de sedimentos superficiales para el estudio de los foraminíferos bentónicos en 15 estaciones, que corresponden a las profundidades entre 0 y 20 metros (Figura 1, Tabla 1).

El sedimento superficial predominante fue el limo en las estaciones entre 15 y 20 metros y el fondo

arenosos en las estaciones entre 0 y 5 metros de profundidad (Figura 1, Tabla 1).

En general el área durante esta época, las aguas del fondo fueron muy oxigenadas con valores entre 5.61 mg/l y 6.94 mg/l (5.0 mg/l), por encima de los niveles permisibles en la Legislación Ambiental Ecuatoriana.

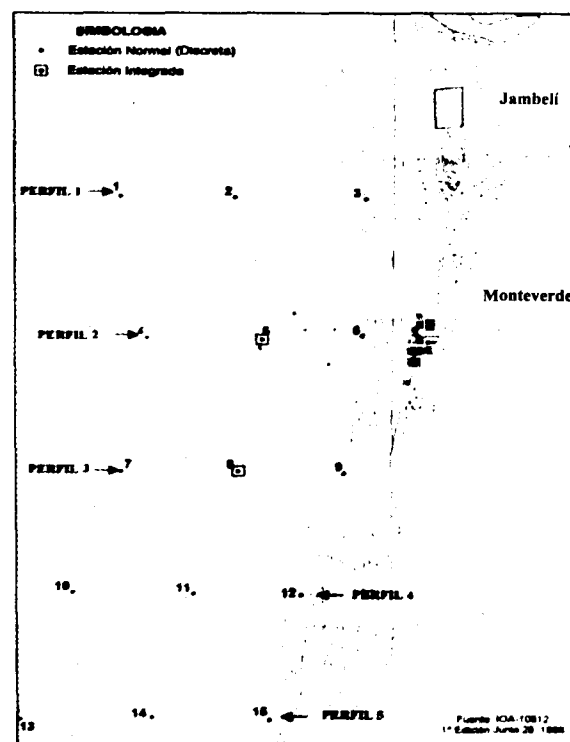


Figura 1. Ubicación del Área de Estudio

N.º Estac.	COORDENADAS	Profundidad (metros)	Textura del Sedimento
1	02° 02' 36" S 80° 44' 43" W	19.20	Limo
2	02° 02' 36" S 80° 44' 25" W	13.0	Limo-arcilloso
3	02° 02' 36" S 80° 44' 04" W	4.0	Arena
4	02° 03' 04" S 80° 44' 39" W	20.0	Limo
5	02° 03' 04" S 80° 44' 21" W	15.50	Limo
6	02° 03' 03" S 80° 44' 05" W	5.20	Arena
7	02° 03' 30" S 80° 44' 43" W	20.80	Limo
8	02° 03' 30" S 80° 44' 25" W	17.20	Limo
9	02° 03' 30" S 80° 44' 08" W	5.50	Arena
10	02° 03' 54" S 80° 44' 51" W	20.80	Limo-arenoso
11	02° 03' 54" S 80° 44' 32" W	16.50	Arena-limosa
12	02° 03' 54" S 80° 44' 15" W	8.80	Arena
13	02° 04' 18" S 80° 44' 59" W	20.50	Arena-limoso
14	02° 04' 18" S 80° 44' 39" W	17.0	Arena-limosa
15	02° 04' 18" S 80° 44' 20" W	5.50	Arena

Tabla 1. Ubicación de las estaciones en el Área de Estudio

Materiales y Métodos:

Los trabajos de campo se realizaron los días 7 y 8 de noviembre de 2006, se utilizó una de las embarcaciones de INOCAR y para la extracción de las muestras superficiales de sedimento se hizo con un extractor tipo draga Van Veen, con una mordida de 1/20 m² y se tomó 250 cc del contenido total de la draga las muestras fueron preservadas inmediatamente para su análisis posterior en los laboratorios.

En el laboratorio las muestras de sedimento fueron sometidas a tinción con rosa de bengala para teñir la materia orgánica y poder distinguir los organismos vivos de los muertos, según el método de Walton (1952). Las muestras fueron lavadas a través de un tamiz metálico de 63 micrones de abertura de malla y finalmente se aplicó el método de flotación de Boltovskoy (1965) para la separación de los organismos. Para los conteos e identificación de las especies se utilizó un estereomicroscopio y los análisis taxonómicos se realizaron en base a la Sinonimia Crítica.

Los valores de abundancia relativa están dados de acuerdo al número de ejemplares de las especies encontradas y se ha seguido la metodología de Boltovskoy (1965). (Tabla2).

Abundancia Relativa	N.-Organismos
INCONTABLES	5000
MUY ABUNDANTES	2000 - 1000
ABUNDANTES	1000 - 800
ESCASOS	800 - 600
RAROS	600 - 300 - 200
POBRES	100
MUY POBRES	50

Tabla 2. Abundancia Relativa de las especie encontradas.

Resultados:

Zona de Turbulencia (0 – 20 metros)

Esta zona se caracteriza por estar situada entre la pleamar y la bajamar, es una zona de cambios muy bruscos donde se dan los movimientos de agua muy fuertes. En esta zona solo pueden sobrevivir especies capaces de resistir a estos fuertes embates de movimientos del agua. Por lo general en esta zona los foraminíferos bentónicos son escasos y solamente sobreviven las especies que logran soportar cambios ecológicos muy bruscos.

Coincidiendo por lo expresado por Boltovskoy (1965), que en esta zona se desarrollan estas especies que tienen paredes gruesas y resistentes o que se adhieren a un sustrato, debido a los fuertes movimientos de agua y a los cambios bruscos de las

condiciones ecológicas que caracteriza a esta zona. Esto hace suponer que las condiciones no fueron favorables para el desarrollo de las especies.

En esta zona fueron encontradas las siguientes especies: *Bolivina spissa*, *Bulimina pulchella*, *Buliminella elegantissima*, *Cibicides aknerianus*, *Cibicides bertheloti*, *f. bouena*, *Elphidium articulatum*, *Lagena elongata*, *Lagena striata*, *Nonion pizarrense*, *Nonionella miocenica*, *Pyrgo murrhina*, *Quinqueloculina lamarckiana*, *Quinqueloculina granulosa*, *Reophax cf. guttiferus*, *Robulus calcar*, *Rotalia beccarii*, *Trochammina advena*, *Uvigerina peregrina*.

Zona Intermareal (0 – 5 metros)

A esta zona corresponden las muestras tomadas en las estaciones 16, 17, 18, 19 y 20. Sin embargo en este estudio se reportan dos especies *Cibicides floridanus* y *Quinqueloculina lamarckiana*, que tienen conchillas muy fuertes para soportar los bruscos movimientos del agua, esta agitación de las aguas resultaron muy oxigenadas obteniendo valores de oxígeno entre 6.81 – 6.98 mg/l. (Tabla3).

Zona Intermareal					
Especies:	Est.16	Est.17	Est.18	Est.19	Est.20
Microfauna:					
<i>Cibicides aknerianus</i>	Escasos	Raros	Escasos	Raros	Muy Abundante
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i>	Abundantes	Escasos	Escasos	Escasos	Muy Abundante

Tabla 3. Especies encontradas en la Zona Intermareal: (0 – 5 metros)

En las estaciones N. 3, 6, 9, 12 y 15, se hallaron similares características a lo anterior, las especies halladas fueron escasas: *Cibicides aknerianus*, *Quinqueloculina lamarckiana*, *Robulus calcar* y *Uvigerina peregrina* distribuidas sobre fondo arenoso en una profundidad promedio de 5 metros.

Las especie más representativas fueron *C.aknerianus* y *Q. lamarckiana*. Estas especies fueron reportadas por Gualancañay (1983), en el Golfo de Guayaquil son típicas de aguas poco profundas y prefieren para su desarrollo sedimentos arenosos (Tabla 4).

Zona Intermareal (5m.)					
Especies:	Est.3	Est.6	Est.9	Est.12	Est.15
Microfauna:					
<i>Cibicides aknerianus</i>	Pobre	Pobre	Abundante	Raros	Raros
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i>	Raros	Raros	Escasos	Raros	Escasos
<i>Robulus calcar</i>	Pobres	0	0	0	0
<i>Uvigerina peregrina</i>	0	Pobre	0	0	0

Tabla 4. Especies encontradas en la Zona Intermareal: (5 metros)

Zona Submareal (15 metros)

En esta zona fue encontrada la mayor diversidad de especies sobre fondo limo arenoso y también en las estaciones integradas (Est.5 y 8) sobre fondo limoso. Predominaron las especies calcáreas, lo que nos estaría indicando aguas marinas. Los valores de pH fluctuaron entre 8,11 y 8,16 lo que indica aguas alcalinas totalmente marinas propicias para el desarrollo de las conchillas.

La especie más predominante fue *Rotalia beccarii* que es una especie cosmopolita, Gualancañay (1983) la reportó en la plataforma interna del Golfo de Guayaquil. En la estación integrada N.5 sobre fondo limoso con la mayor diversidad de especies y la mayor población predominando *Buliminella elegantissima*, *Elphidium articulatum*, y *Nonion pizarrense*, que son especies típicas de aguas someras (Tabla5).

Zona submareal (15 m)					
Especies:	Est.2	Est.5 INTEGRADA	Est.8 INTEGRADA	Est.11	Est.14
<i>Bolivina spissa</i>	0	Raros	0	0	0
<i>Bulimina pulchella</i>	0	Raros	Raros	0	0
<i>Buliminella elegantissima</i>	0	Muy Abundante	0	0	0
<i>Cibicides bertheloti, f. bouena</i>	0	0	0	Muy Abundante	Abundantes
<i>Elphidium articulatum</i>	0	Muy Abundante	0	0	0
<i>Lagena elongata</i>	0	0	Pobre	0	0
<i>Lagena striata</i>	0	0	400	0	0
<i>Nonion pizarrense</i>	Muy Abundante	Muy Abundante	0	0	0
<i>Nonionella miocenica</i>	0	0	Escasos	Escasos	0
<i>Pyrgo murrhina</i>	0	0	0	Raros	0
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i>	0	0	Pobre	Raros	Raros
<i>Quinqueloculina granulosa</i>	0	0	0	0	Raros
<i>Reophax cf. guttiferus</i>	Raros	0	Raros	0	0
<i>Rotalia beccarii</i>	Incontables	Incontables	Muy Abundante	Raros	0

Tabla 5. Especies encontradas en la Zona Submareal: (15 metros)

Zona Submareal (20 metros)

Corresponden las profundidades promedio de 20 metros en las estaciones N. 1, 4, 7, 10 y 13. y predomina el sedimento limoso. La especie más abundante fue *Rotalia beccarii* en las estaciones 1, 4 y 7; escasamente se la encontró en la estación 10 y en la estación 13 estuvo ausente. *Nonion pizarrense*, especie de aguas poco profundas fue hallada abundantemente en todas las estaciones de este perfil a excepción de la estación 13 en que estuvo ausente. También fue hallada *Cibicides bertheloti, f. bouena* en este perfil en las estaciones 10 y 13 sobre fondo limo arenoso y areno limoso, esta especie la reportó Gualancañay (1983), en la plataforma interna del G. de Guayaquil, (Tabla6).

Zona Submareal (20 m.)					
Especies:	Est.1	Est.4	Est.7	Est.10	Est.13
<i>Bolivina cf. spissa</i>	0	0	Raros	0	0
<i>Bulimina pulchella</i>	Raros	0	0	0	0
<i>Cibicides bertheloti, f. bouena</i>	0	0	0	Muy Abundante	Muy Abundante
<i>Nonion pizarrense</i>	Abundantes	Incontables	Muy Abundante	Abundante	0
<i>Nonionella miocenica</i>	0	Muy Abundante	Escasos	Abundante	0
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i>	0	0	0	0	Escasos
<i>Reophax cf. guttiferus</i>	Raros	Abundante	Escasos	0	0
<i>Rotalia beccarii</i>	Incontables	Incontables	Muy Abundantes	Raros	0
<i>Trochammina advena</i>	Raros	Raros	Raros	0	0

Tabla 6. Especies encontradas en la Zona Submareal: (20 metros)

Discusión de Resultados

En general las especies encontradas en toda el área de estudio se encuentran tipificando la zona. Las especies son típicas de un ambiente marino, tienen buen desarrollo por la buena oxigenación que reciben en el área correspondiente a la denominada zona de turbulencia (0-20 m.), caracterizada por el oleaje de la zona. Estas especies en su mayoría son calcáreas y de muy buena estructura y ornamentación, lo que estaría indicando que las aguas son ricas en carbonato de calcio y pH alcalino.

La zona intermareal y en la zona de los cinco metros de profundidad, donde se produce la pleamar y la bajamar solo se encontraron dos especies predominantes: *Cibicides aknerianus* y *Quinqueloculina lamarckiana*, posiblemente estas especies por tener conchillas calcáreas gruesas fueron las más resistentes a la agitación de las aguas de esta zona influenciada por el oleaje y lograron desarrollarse por la gran oxigenación de la zona.

En la zona Submareal de 15 metros de profundidad promedio y donde estuvieron ubicadas las estaciones integradas sobre fondo limoso, se encontró la mayor diversidad de especies y predominaron *Rotalia beccarii*, *Nonion pizarrense*, *Buliminella elegantissima* y *Elphidium articulatum* y *Cibicides bertheloti, f. boueana*, estas especies son típicas de esta zona y se encuentran caracterizando el área.

En la zona Submareal de 20 metros de profundidad promedio, la frecuencia de especies fue algo menor a la de 15 m. de profundidad. Las especies que predominaron son *Cibicides bertheloti, f. boueana*, *Nonion pizarrense*, *Nonionella miocenica* y *Rotalia beccarii*. También se encontraron tipificando esta zona *Reophax cf. guttiferus* y *Trochammina advena*.

Como se puede observar en todas las estaciones del área de estudio se encontraron las siguientes especies de los géneros *Cibicides* sp., y *Quinqueloculina* sp.: *Cibicides bertheloti*, f. *bouena*, *Cibicides floridanus*, *Quinqueloculina lamarckiana* y *Quinqueloculina granulosa*.

Los foraminíferos del área de Monteverde, se estudian por primera vez y de esta manera con los resultados obtenidos sobre las especies *Cibicides bertheloti*, f. *bouena*, *Cibicides floridanus*, *Quinqueloculina lamarckiana* y *Quinqueloculina granulosa*. Se confirma que estas especies están tipificando a la provincia zoogeográfica Panameña propuesta por Boltovskoy (1965) y confirmada por Boltovskoy y Gualancañay (1975), Boltovskoy (1976) y Gualancañay (1986),

Conclusiones:

En general las especies encontradas en toda el área de estudio se encuentran tipificando la zona. Las especies son típicas de un ambiente marino, tienen buen desarrollo por la buena oxigenación que reciben en el área correspondiente a la denominada zona de turbulencia (0-20 m.), caracterizada por el oleaje de la zona. Estas especies en su mayoría son calcáreas y de muy buena estructura y ornamentación, lo que estaría indicando que las aguas son ricas en carbonato de calcio y pH alcalino.

La zona intermareal y en la zona de los cinco metros de profundidad, donde se produce la pleamar y la bajamar solo se encontraron dos especies predominantes: *Cibicides aknerianus* y *Quinqueloculina lamarckiana*, posiblemente estas especies por tener conchillas calcáreas gruesas fueron las más resistentes a la agitación de las aguas de esta zona influenciada por el oleaje y lograron desarrollarse por la gran oxigenación de la zona.

En la zona Submareal de 15 metros de profundidad promedio y donde estuvieron ubicadas las estaciones integradas sobre fondo limoso, se encontró la mayor diversidad de especies y predominaron *Rotalia beccarii*, *Nonion pizarrense*, *Bulliminella elegantissima* y *Elphidium articulatum* y *Cibicides bertheloti*, f. *bouena*, estas especies son típicas de esta zona y se encuentran caracterizando el área.

En la zona Submareal de 20 metros de profundidad promedio, la frecuencia de especies fue algo menor a la de 15 m. de profundidad. Las especies que predominaron son *Cibicides bertheloti*, f. *bouena*, *Nonion pizarrense*, *Nonionella miocenica* y *Rotalia beccarii*. También se encontraron tipificando esta zona

Reophax cf. *guttiferus* y *Trochammina advena*.

Bibliografía:

Boltovskoy, E. 1963. Foraminíferos y sus Relaciones con el Medio.- Argentina, Serv. Hidr. Naval., vol.1, n.-2, p.21-109.

Boltovskoy, E. 1964. Provincias zoogeográficas de America del Sur y su sector Antártico, según los foraminíferos bentónicos.- Inst. Biol. Mar. Mar del Plata, Bol.7, p.93-98, mapa.

Boltovskoy, E. 1965. Los Foraminíferos Recientes (biología, métodos de estudio, aplicación oceanográfica).- 510 pp., 114 textfigs., EUDEBA, Buenos Aires.

Boltovskoy, E. 1976. Distribution of Recent Foraminifera of the South American Region. Academia Press. London. Vol.2, pp.171-183.

Boltovskoy, E. y E. Gualancañay. 1975. Foraminíferos Bentónicos Actuales de Ecuador. 1.- Provincia Esmeraldas.- Inst. Ocean., Biol., vol.5, p.1-56.

Gualancañay, E. 1983. Foraminíferos Bentónicos del Golfo de Guayaquil.- Act. Ocean. Pacific., vol.2, n.-2, p. 589-657.

Gualancañay, E. 1986. Distribución de los Foraminíferos Bentónicos del Golfo de Guayaquil.- Act. Ocean. Pacific., vol.3, n.-1, p.93-120

Walton, W. R. 1952. Techniques for Recognition of Living Foraminifera. Cushman Found. For. Res., 3 (2).