

FORAMINÍFEROS PLANCTÓNICOS VIVOS EN EL MAR ECUATORIANO: TAXONOMÍA Y DISTRIBUCIÓN*

II EDICIÓN
1nd EDITION

Por:
María Luzuriaga de Cruz (1)*

RESUMEN

La sensibilidad a las variaciones del ambiente marino por parte de las especies planctónicas como los foraminíferos planctónicos, convierten a estos organismos en herramientas vivas de detección de cambios del ecosistema marino en un momento dado. El presente trabajo trata principalmente sobre la taxonomía y distribución de especies de foraminíferos planctónicos identificados en el mar ecuatoriano desde 1973 a 1998. Las muestras de zooplancton fueron colectadas a bordo de cruceros oceanográficos realizados, entre la costa hasta los 92° W, al oeste de las Islas Galápagos, y en la estación fija “La Libertad” - Península de Santa Elena. La población total de foraminíferos planctónicos comprendió 25 especies distribuidas en tres familias y siete géneros: Globigerina, Globigerinoides, Globoquadrina, Globorotalia, Orbulina, Hastigerina, Globigerinita. De éstas, *Globigerinoides sacculifer* y *G. ruber* predominaron en aguas con mayor influencia de aguas cálidas de la Cuenca de Panamá y *Globigerina bulloides*, en aguas frías de la Corriente de Humboldt. *G. sacculifer* y *G. ruber* predominaron durante el Evento “El Niño” 97-98 a lo largo de toda la costa ecuatoriana.

Palabras clave: zooplancton, indicadores biológicos, corrientes, Evento El Niño, biodiversidad

ABSTRACT

The sensitivity to changes of the environment marine of planktonic species, such as planktonic foraminifera, makes them in detection tools of marine ecosystem changes, at any given time. The principal purpose of this paper is about of taxonomy and distribution of planktonic foraminifera species found in the Ecuadorian sea, since 1973 until 1998. Zooplankton samples were collected aboard oceanographic cruises realized between the mainland coast until 92 °W, to west of Galapagos Islands, and in the fixed station “La Libertad” (Santa Elena Peninsula). The total population of planktonic foraminifera comprised 25 species distributed in three families and seven genera: Globigerina, Globigerinoides, Globoquadrina, Globorotalia, Orbulina, Hastigerina and Globigerinita. Of these, *Globigerinoides sacculifer* and *G. ruber* predominated in waters with major influence of warm waters of the Panama Bay and, *Globigerina bulloides* in cold waters of the Humboldt Current. *G. sacculifer* and *G. ruber* predominated during the event “El Niño” 97-98 all along the Ecuadorian coast

Key words: Zooplankton, biological indicators, currents, EL Niño Event, biodiversity

(1) Instituto Nacional de Pesca - Letamendi 102 y la Ría- Guayaquil - Ecuador e-mail: mluzuriaga@institutopesca.gob.ec

* Corresponde a parte de la Tesis de grado Doctoral presentada en la Fac. CC.NN. de la Universidad de Guayaquil en julio 1980

INTRODUCCIÓN

Los foraminíferos planctónicos son pequeños organismos integrantes del zooplancton marino, de tamaño inferior a 1 mm, pertenecen al Filo Protozoa, Clase Sarcodina, Subclase Rizópoda, Orden FORAMINIFERIDA. Poseen un cuerpo “blando” o protoplasma que se encuentra dentro del caparazón o conchilla formada en su mayor parte por carbonato de calcio. El caparazón posee forámenes por donde salen los reticulopodios o espinas que les sirve para flotar y alimentarse. La primera cámara donde se forman es el prolóculo, que se observa en el lado dorsal o espiral, y una gran abertura en el lado ventral o umbilical. Del tamaño de esta abertura depende, en algunas especies, el tamaño del alimento, especialmente cuando son especies que se alimentan de zooplancton y restos orgánicos (Boltovskoy 1963).

Los foraminíferos planctónicos no tienen movimiento propio y habitan en capas de agua con determinadas características físico-químicas, por lo que se puede conocer la preferencia o resistencia de algunas especies con respecto a los diversos parámetros ambientales: temperatura, salinidad, nutrientes (Miró 1971a). Estos organismos permiten conocer el origen y desplazamiento de las corrientes y masas de agua. (Bé 1967, Boltovskoy 1970). Al morir, sus caparazones caen al fondo del océano pasando a formar parte de los sedimentos en un área más o menos cercana a la que vivieron, donde permanecen por largos períodos geológicos, como testigos de que ocurrió en el pasado, de allí la importancia de su estudio en las ciencias geológicas (Miró 1971a).

La eficacia de los foraminíferos planctónicos como indicadores hidrológicos (Boltovskoy 1968, 1970, 1974, Bé y Toderlund 1971, Miró 1971a, Luzuriaga de Cruz 1980, 1992) hace necesaria una correcta identificación de las especies en su utilización como herramientas de evaluación del ecosistema en épocas normales y en condiciones asociadas a episodios oceanográficos como “El Niño” cuyos efectos se hacen sentir en la población ecuatoriana en forma casi continua.

Existen trabajos muy importantes que se refieren a la sistemática y ecología de los foraminíferos planctónicos del Pacífico que incluyen al mar ecuatoriano o áreas adyacentes, entre éstas tenemos el que se refiere al primer muestreo hecho en el océano Pacífico por la expedición CHALLENGER durante los años 1873-1876, los trabajos de Bradshaw (1959), Parker (1960, 1962 y 1971); Todd (1965), Boltovskoy (1963, 1966, 1974 a, b, 1976 a, b), Boltovskoy y Wantanabe (1975).

Este trabajo tiene el propósito de contribuir a los estudios de biodiversidad marina del Ecuador, con una revisión de las características taxonómicas más relevantes en la identificación de especies de foraminíferos planctónicos vivos presentes en aguas ecuatorianas, una breve descripción de su distribución y hábitat de preferencia en el mar durante el período 1973 – 1998.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio comprende el mar ecuatoriano, desde la costa hasta la Long. 92° W entre Lat. 01° 22' N y Lat. 03° 16' S. (Figura 1), incluye la estación costera “La Libertad” situada 10 millas costa afuera de Salinas – Península de Santa Elena en Lat. 02° 08' S- Long. 81° 03' W, donde se llevó a cabo un monitoreo continuo de plancton desde el segundo trimestre del año 1993 hasta 1998.

El mar ecuatoriano se distingue por estar bajo la influencia de dos sistemas de corrientes de distintas características físico-químicas. la procedente del norte. cálida y de baja salinidad y

la proveniente del sur, de bajas temperaturas y alta salinidad. Estas dos masas de agua forman la convergencia o Frente Ecuatorial cuya posición varía en cada época del año (Enfield 1975). En febrero y abril de 1992 y en 1997 - 1998, no se observó esta zona de mezcla frente a costas del Ecuador, predominando las aguas cálidas mayores a 25°C de temperatura debido a la presencia del Evento de “El Niño”, presente en estas épocas.

Para el análisis cualitativo y cuantitativo de los foraminíferos se analizaron alrededor de 228 muestras de plancton recolectadas durante diferentes campañas oceanográficas. De éstas, 60 correspondieron a muestras superficiales colectadas a bordo del BAE “ORION” en mayo, octubre y diciembre 1973, 6 muestras de plancton estratificado a 25, 50 y 100 metros de profundidad en mayo 1973; 45 muestras colectadas a bordo del B/I TOHALLI, durante marzo 1988, febrero y abril 1992, y 72 muestras de plancton superficial, tomadas en la Estación Fija “La Libertad”, desde agosto 1993 hasta agosto 1998 a bordo de embarcaciones pertenecientes a la Armada del Ecuador (Figura 1). En marzo 1988, 16 muestras correspondieron a arrastres oblicuos de 0 - 200 metros de profundidad, se utilizaron redes bongo de 200 micras (Figura 1). Los arrastres horizontales superficiales fueron de 5 minutos de duración, usando redes cónicas simples de la misma malla. En el laboratorio se procedió a contar los organismos de una décima de la muestra. Se calculó el número de organismos por metro cúbico de agua filtrada, calculando luego su porcentaje respecto al total de toda la población.

Entre las claves de identificación y guías de trabajo que se utilizaron, están: Bé (1959, 1967), Boltovskoy (1965, 1974 a, b, 1981), Miró (1971 a, b), Parker (1962).

RESULTADOS

Condiciones ambientales

Las épocas de estudio (Figura 1) corresponden a condiciones normales del mar, en época lluviosa (mayo 1973, marzo 1988), época seca (octubre 1973) y de transición (diciembre 1973), épocas “El Niño” (febrero, abril 1992). La estación fija “La Libertad” cubrió también el Evento “El Niño” 1997 – 1998. El Límite Frontal, con predominio de aguas ecuatoriales superficiales en el mar, fue claramente definido a la altura del Golfo de Guayaquil en mayo 1973 (Luzuriaga 1980). En esta época, se localizaron dos áreas de gran riqueza biológica: en el Golfo de Guayaquil y área oeste oceánica. Según la clasificación de las masas de agua superficiales dadas por Strubb *et al.*, (1997), en marzo 1988, predominaron aguas subtropicales superficiales al oeste del meridiano 85°W hacia Galápagos y aguas ecuatoriales superficiales hacia el este, con mayor predominio de aguas de la Corriente de Humboldt en el suroeste oceánico, Golfo de Guayaquil, y aguas tropicales superficiales bordeando la costa norte.

FAUNA DE FORAMINIFEROS

Las especies identificadas son las siguientes:

Globoquadrina dutertrei (d'Orbigny).

Globigerinoides ruber (d'Orbigny)

Globigerinoides sacculifer (Brady)

- Globigerinoides conglobatus* (Brady)
Globigerinoides tenellus Parker
Globigerina bulloides d'Orbigny
Globigerina calida Parker
Globigerina pachyderma (Ehrenberg)**2
Globorotalia menardii (d'Orbigny)
Globorotalia menardii flexuosa (Koch)
Globorotalia crassaformis (Galloway y Wissler)**
Globorotalia hirsuta (d'Orbigny)**
Globorotalia truncatulinoidea (d'Orbigny)**
Globorotalia scitula (Brady)**
Globigerinella aequilateralis (Brady)
Globigerinita glutinata (Egger)
Hastigerina pelagica (d'Orbigny)
Pulleniatina obliquiloculata (Parker y Jones)
Globorotalia inflata (d'Orbigny)
Orbulina universa d'Orbigny
Globigerina quinqueloba Natland
Globigerina falconensis Blow
Globigerina rubescens Hofker
Globigerina humilis (Brady)**
Globigerinita bradyi Weissner**

A continuación se presenta una clave taxonómica para los géneros encontrados en aguas ecuatorianas, la clave ha sido basada y modificada de Bé (1967) y Coloma *et al.*, (2005).

CLAVE

ORDEN FORAMINIFERA

Enrollamiento PLANISPIRAL

Cámaras del caparazón dispuestas, a partir del prolóculo, en espiral plana que gira alrededor del eje a manera de disco (involuto), de modo que el lado dorsal y ventral del caparazón es similar **Familia HASTIGERINIDAE Bolli, Loeblich & Tappan 1957**

Cámaras redondeadas. Espinas de corte trirradial dispuestas alrededor de la parte apical y ecuatorial de las cámaras. Abertura principal periférica. Resto del caparazón de apariencia lisa, delicada y transparente. *Hastigerina pelagica*

Enrollamiento TROCOSPIRAL

Cámaras del caparazón dispuestas, a partir del prolóculo, en giros de traslación envolvente que dan lugar a una espira en el lado dorsal (evolutivo) y un hundimiento o abertura, en el lado ventral o umbilical 1

1 Con espinas **Familia Globigerinidae**

2 Sin espinas **Familia Globorotaliidae**

FAMILIA GLOBIGERINIDAE Carpenter, Parker and Jones, 1862

Una cámara (a veces con un foraminífero visible en el interior que tiene varias cámaras y aberturas secundarias).....Orbulina

Varias cámaras..... 1

1 Con aberturas secundarias en el lado dorsalGlobigerinoides

2 Sin aberturas secundarias en el lado dorsal 3

3 Abertura principal umbilical, cámaras esféricas u ovaladas Globigerina

4 Abertura principal en posición lateral o extra umbilical, ligeramente planispiral en adulto Globigerinella

FAMILIA GLOBOROTALIIDAE Cushman, 1927

1 Lado espiral plano ha ligeramente curvado, cámaras ovaladas, angulares hacia el lado ventral. Periferia angulosa y según la especie, con una quilla en el borde las cámaras Globorotalia

2 Cámaras redondeadas, textura “gruesa”, abertura principal o ventral en posición umbilical a extra umbilical, con un diente Globoquadrina

3 Periferia redondeada, abertura principal umbilical a extra umbilical, última cámara “cubriendo a manera de visor” las cámaras anteriores, textura porcelanada Pulleniatina

4 Cámaras esféricas, textura lisa delicada, aspecto porcelanado. Abertura principal umbilical, cubierta a veces con una delicada placa. Las cámaras pueden disponerse en forma de gajo de uvas con pequeñas aberturas entre ellas Globigerinita

**MANEJO DE LOS FORAMINÍFEROS PLANCTÓNICOS VIVOS
COMO INDICADORES BIOLÓGICOS**

La validez de los foraminíferos planctónicos como indicadores biológicos del estado del ecosistema marino va de la mano con la importancia de una correcta identificación de las especies. Boltovskoy (1970) señalaba que este grupo de organismos reúne todos los requisitos para ser considerados buenos indicadores biológicos, entre ellos, la posibilidad cierta de manejo de la población completa de foraminíferos planctónicos que se encuentra en un área de estudio

En aguas ecuatorianas, la decisión de utilizar un organismo como indicador biológico no es tan sencilla como en países de altas latitudes, donde quizá, la sola presencia de una especie de clima tropical en sus aguas ya es indicio del advenimiento no común de aguas de otras latitudes. En el mar ecuatoriano, por el hecho de ser una zona de mezcla, debemos discernir entre varios parámetros, tales como las variaciones temporales y espaciales de la abundancia y el conocimiento pleno del comportamiento y taxonomía de la especie en relación a las demás especies de su población, por lo que es de desear conocer, cuáles son las características propias de la especie en su hábitat, para ser capaz de evaluar su presencia en zonas de convergencia o avance de aguas típicas de otras áreas geográficas. Es obvio que tan solo el monitoreo continuo de plancton y parámetros físico - químicos en estaciones fijas,

permitirían llegar a conclusiones respecto a indicadores biológicos de la calidad del ecosistema. Miró (1971a) señaló que es necesario analizar la población de foraminíferos planctónicos en su conjunto, en relación con el conjunto de factores ambientales, pues, el comportamiento de las especies es el resultado de la interacción de varios factores ambientales, no de un solo parámetro en particular.

***Globoquadrina dutertrei* (d'Orbigny).**

Lám. 1 Fig. 1-3

1826 *Globigerina rotundata* d'Orbigny, Ann. Sci. Nat. sér. 1. vol. 7. p. 277, n° 6 (nomennudum) (cit. apud. Parker, Micropaleontology, vol. 8, n°.2, p. 242, pl. 7, Fig.13, pl. 8, Figs. 1-4, 1962).

1962 *Globoquadrina dutertrei* (d'Orbigny)- Parker, Micropaleontology, vol.8, n° 2, p. 242, pl.7, Fig.13. lám. 8, Figs.1-4.

Taxonomía.-*Globoquadrina dutertrei* presenta 5 cámaras en la última vuelta, enrollamiento dextrógiro, forma general del cuerpo globoso, caparazón de aspecto rústico poroso, sin espinas, la abertura principal es de posición umbilical en la que se observa un diente. El tamaño del organismo varía entre 200 a 750 micras. Muchos ejemplares pertenecientes a esta especie presentaron cámaras adicionales y/o deformaciones en sus cámaras por lo que dieron un aspecto anormal a ciertos organismos. En noviembre y diciembre de 1994 se encontraron ejemplares de características similares a la descrita por Parker (1962), Bé (1967), pero con espinas en su caparazón.

Distribución.-Bradshaw (1959), Parker (1960), Boltovskoy (1970), Miró (1971 a, b) la interpretan como especie propia de aguas cálidas y de transición. Coloma et al (2005) dice que *G. dutertrei* responde a los cambios de temperatura.

Globoquadrina dutertrei constituyó una de las especies más abundantes entre 1973 – 1998 en el mar ecuatorial. Sus mayores porcentajes se encontraron en aguas oceánicas superficiales al norte del Golfo de Guayaquil, y al sur de Isla Isabela en aguas sub-superficiales (marzo 1988). En la estación fija “La Libertad”, alzas de abundancia sucedieron en épocas coincidentes con cambios climáticos, como el de inicio y debilitamiento de “anomalías” de El Niño (octubre 1993, mayo 1997, agosto 1998) caracterizadas por una mayor mezcla de aguas de distinta procedencia.

***Globigerinoides ruber* (d'Orbigny)**

Lám. II Fig. 1a-c

1839 *Globigerinoides ruber* d'Orbigny, en De la Sagra, Hist. Phys. Pol. Nat. Cuba, “Foraminíferos”, p. 82, vol. 8. lám. 4, Figs.12-14. (cit. apud. Miró, Mar Caribe, pág. 238, lám. III. Figs. 1a-b, lám. II, Figs. 4a-b, 1971).

1962 *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny).-Parker, Micropaleontology, vol.8, n°.2, p. 230. pl. 3, Figs.11-14, pl. 4. Figs. 1-10.

Taxonomía.- Los ejemplares pertenecientes a esta especie tienen 3 cámaras en la última vuelta y presentan enrollamiento tanto levógiro como dextrógiro. El caparazón es de color blanco, hispido, con espinas. La abertura principal se encuentra sobre la primera y la segunda cámara de la última vuelta y es de posición umbilical, presenta 2 aberturas secundarias en cada cámara. Muy pocas especies presentaron la última cámara más pequeña y oblicua como *Globigerinoides elongatus* (d'Orbigny) señalada por Boltovskoy (1964). El tamaño varió entre 200-625 micras.

Distribución.- *Globigerinoides ruber* incrementa su abundancia en las aguas cálidas provenientes de

la Cuenca de Panamá y en áreas costeras. Fue la más abundante en mayo 1973, con máximos entre 22.7° y 27.1°C de temperatura y de 32.6 a 34.8 ppm de salinidad. En aguas sub-superficiales, (marzo 1988) se hallaron concentraciones de esta especie al sur de la Isla Isabel, al oeste de las Islas Galápagos y en el extremo norte del meridiano 81° W. Durante El Niño 1997 – 1998, *G. ruber* ocupó el segundo lugar en abundancia después de *Globigerinoides sacculifer*, y durante El Niño 1972 (diciembre), se distribuyó en forma paralela a la costa, con mayores porcentajes en el Golfo de Guayaquil (Luzuriaga de Cruz 1976).

***Globigerinoides sacculifer* (Brady)**

Lám. II Figs. 2-4 a-c Lám. X Fig. 2 a, b

1877 *Globigerina sacculifera* Brady, Geol. Mag. New. Ser., década 2, vol. 4, p. 535, (cit. apud. Miró. Mar Caribe, pág. 242, lám.II, Figs. 5-b, 6-b, 1971)

1959 *Globigerinoides sacculifer* (Brady).- Bradshaw, Contr. Cushman Fauna. Foram. Res., Vol.10, p. 42., pl.7., Figs. 14, 18, 19.

Taxonomía.- *Globigerinoides sacculifer* tiene 4 cámaras en la última vuelta, se encuentran organismos de enrollamiento levógiro y dextrógiro. Textura del caparazón hispido y espinoso. La abertura principal es umbilical, localizada sobre la segunda cámara de la última vuelta. En el lado dorsal o espiral, presenta una abertura secundaria por cámara, algunos ejemplares presentaron cámara adicional en forma de saco. El tamaño varió de 250 a 1 000 micras.

Distribución.- *G. sacculifer* es una especie típica de aguas oceánicas cálidas, pobres en nutrientes (Miró 1971 a). En aguas oceánicas, *G. sacculifer* siguió el mismo patrón de distribución que *G. ruber*, limitada a la parte norte del mar ecuatoriano y al sur de Isla Isabel en Galápagos. En la estación fija “La Libertad”, los porcentajes de *G. sacculifer* se incrementaron a partir de marzo 1997 en forma continua, con un máximo en enero 1998, señalando la rigurosidad del Evento El Niño 1997 –1998.

***Globorotalia menardii* (d’ Orbigny)**

Lám. III Fig. 3; Lám. IV Figs 1-2 a-c

1826 *Rotalia menardii* d’ Orbigny: Ann. Sci. Nat. vol. 7, p. 273. Modéles, nº 10 (cit. apud. Todd. Trop. Pacif. Foram. of “Albatros”. Pág. 70, lám. 28, figs 2, 4, 1965).

1959 *Globorotalia menardii* (d’ Orbigny). -Bradshaw, Cushman Found. Foram. Res. Contr. vol. 10, p. 44, pl.8, Figs. 3-4.

Taxonomía.- Los ejemplares de esta especie, en su mayoría presentaron 5 cámaras en la última vuelta y enrollamiento levógiro. Una quilla acentuada bordea las cámaras y la abertura principal posee un labio. La forma general del cuerpo es achatada dorso ventralmente. La textura del caparazón lisa, sólo hispida en la parte ventral de las dos primeras cámaras de la última vuelta y en la base de las siguientes cámaras cerca de la abertura, estas últimas características a veces no se las observa fácilmente

El color y consistencia del caparazón llamaron la atención, pues a pesar de no encontrar diferencia significativa en la forma, el color varía de blanco porcelana en unos organismos a cristalino en otros, incluso en una misma estación dominaban unos u otros. Sin duda las condiciones oceanográficas peculiares del mar ecuatoriano favorecieron la interrelación de formas con *Globorotalia tumida* descrita por Bé (1967). El color del caparazón no fue suficiente razón, para separar las dos especies. Tal vez en muestreos posteriores se encuentre una separación clara entre *G. menardii* y *G. tumida*, como menciona Boltovskoy (1974 a). El tamaño de los organismos varió entre 375 – 1 125 micras. Las

observaciones respecto al color fue observado especialmente en mayo 1973 (Luzuriaga 1980). En la estación fija “La Libertad” no se encontraron formas de *G. tumida*.

Entre los ejemplares de *Globorotalia menardii* se encontró un solo ejemplar con sus últimas cámaras torcidas hacia la parte ventral y hacia abajo, en mayo de 1973, entre 0-50 metros de profundidad (Luzuriaga, 1980); sus características morfológicas correspondieron a *Globorotalia menardii*(Orbigny) forma *flexuosa*(Koch) descrita por Boltovskoy (1974) y según Ericson *et al.*, (en Bé *et al.*, 1969), la consideraron extinta, posteriores hallazgos se han reportado en el Atlántico y en el Pacífico Tropical (Boltovskoy, 1974).

Distribución.- La distribución de *Globorotalia menardii* en aguas ecuatorianas, se asocia a la presencia de aguas cálidas en el área costera - oceánica. En arrastres oblicuos, los mayores porcentajes se dieron a los 50 metros de profundidad en mayo 1973 (Luzuriaga 1980), al oeste de Isla Isabela y parte norte del mar ecuatoriano (marzo 1998) y durante “El Niño” a la altura del Golfo de Guayaquil. En la estación fija “La Libertad”, tipificó anomalías del ecosistema.

Jones (1967) relacionó la distribución de *G. menardii* con aguas ecuatoriales sub-superficiales del Atlántico y según Miró (1971a) esta especie es propia de aguas tropicales y sub-superficiales. Boltovskoy (1966) la considera como típica de aguas subtropicales.

***Globigerina bulloides* d’Orbigny**

Lám. III, Fig. 1-2 a-c; Lám. X, Fig.3 a-c

1826 *Globigerina bulloides* d’Orbigny, Ann. Sci. Nat., vol.7, pág. 277, Modéles’ nos. 17 (young) and 76 (adult.) (ci. apud. Todd. Trop. Pacif. Foramin. of “Albatros”, lám. 24, Fig.11, 1965).

Taxonomía.- *Globigerina bulloides* presenta 4 cámaras en la última vuelta, enrollamiento dextrógiro y levógiro, caparazón con espinas, una gran abertura principal que va desde la primera a la tercera cámara de la última vuelta. En áreas con abundante fitoplancton se podía apreciar el color pardo del protoplasma a través del caparazón. El tamaño de los ejemplares varió de 225a450 micras.

Distribución.- Esta especie prefiere las aguas frías y ricas en nutrientes de la Corriente de Humboldt procedente del sur del continente sudamericano (Miró y Luzuriaga 1974). Presentó las mayores densidades en aguas superficiales a la altura del Golfo de Guayaquil, parte central del mar ecuatoriano (85°W) y oeste de las Islas Galápagos caracterizando áreas de afloramiento oceánico (Luzuriaga 1980) y riqueza planctónica e ictioplanctónica (Luzuriaga 2009 p. 111).

Miró (1973), en su estudio de aguas superficiales del área de afloramiento del noroeste africano encontró que *G. bulloides* caracterizaba áreas fértiles con violenta mezcla vertical de las aguas.

***Orbulina universa* d’Orbigny**

Lám. V Fig. 1 a; Lám. X Fig. 4

1965 *Orbulina universa* d’Orbigny.-Todd, Trop. Pacif. Foramin. Of “Albatros”, p. 67.

Taxonomía.-Esta especie posee una sola cámara, el caparazón es poroso con espinas. En muchos ejemplares, la transparencia del caparazón dejaba ver un foraminífero pequeño en su interior; otros tenían el caparazón más blanco y más fuerte. El tamaño promedio fue 750 micras. En algunos muestreos realizados en el área de Santa Elena, durante el Evento “El Niño” 1997 - 1998, se observó la formación de un foraminífero en el interior, el mismo que, una vez sin el caparazón era parecido a *Globigerina bulloides* de aspecto liso con espinas y aberturas secundarias, de textura delicada tipo *Hastigerina*.

Distribución.-Según Parker esta especie es una forma de reproducción. Estuvo presente en casi todas las épocas estudiadas en el mar ecuatoriano, en forma aislada, con mayores porcentajes en zonas costeras.

***Globigerinoides conglobatus* (Brady)**

Lám. V, Figs. 2-3 a-c; Lám X, Figs. 4 a, b

1884 *Globigerina conglobata* H. B. Brady.- Brady, Challenger, p. 603, lám. 80. Figs. 1-5; lám. 82, Fig. 5 (cit. apud. Boltovskoy, Atlántico Ecuatorial pág. 10, lám. II, Figs. 1a-b, 2 a-b, 1964)

1967 *Globigerinoides conglobatus* (Brady).- Bé Fiches D' Identif. du zooplancton, Fig.4a-b.

Taxonomía.- Tiene 4 cámaras en la última vuelta, enrollamiento levógiro y dextrógiro, con 2 aberturas secundarias por cámara, la abertura principal es grande de posición umbilical. La textura del caparazón es hispida, espinosa, de frágil apariencia. Pocos ejemplares presentaron un caparazón grueso, compacto. En este último caso la abertura principal fue reducida y de arco menos pronunciada. El tamaño oscila entre 312.5 - 750 micras.

Distribución.- Boltovskoy (1966), Bradshaw (1959) indican que *G. conglobatus* es habitante de aguas cálidas. Durante los cruceros oceánicos y en la estación fija "La Libertad", la abundancia fue menor al 10% y su distribución en parches. Las alzas en porcentaje se hallaron frente a cabo San Lorenzo en mayo 1973 y frente a la Península de Sta. Elena y oeste de Galápagos a una temperatura de 25.9°C y 35.07 ppm de salinidad, en marzo 1988. Su presencia, aunque esporádica, ha sido asociada con anomalías térmicas del ecosistema.

***Globigerinoides tenellus* Parker**

Lám. VIII, Fig. 2 a-c

1958 *Globigerinoides tenellus* Parker.- Swedish Deep- Sea Exped. 1947-48, Repts., fasc.2, p. 280. Pl.6, Figs.7-11. (cit. apud. Parker, Micropaleontology, vol. 8, p. 23, pl. 4, Figs. 11-12, 1962)

Taxonomía.- Presenta 4 cámaras en la última vuelta. Enrollamiento dextrógiro y levógiro, predominando el primero. La forma general del cuerpo es globosa con una o dos aberturas secundarias en cada cámara. La abertura principal de arco alto y angosto y va de la primera a la tercera cámara de la última vuelta. La textura del caparazón es totalmente hispida que le da un aspecto cristalino, brillante. Tamaño de 249 - 400 micras.

Distribución.- Boltovskoy (1966) considera a *G. tenellus* como especie que vive en bajas latitudes, pero su escasez dificulta su utilización como buena indicadora biológica. De distribución aislada en diciembre 1972, mayo y octubre 1973 (Luzuriaga 1980, 1976).

***Globigerinella aequilateralis* (Brady)**

Lám.VI, Fig. 1-2 a-c; Lám. X, Fig. 5a

1879 *Globigerina aequilateralis* Brady, Quart. Jour. Micr. Sci. New. Ser., vol. 19, p. 285. (cit. apud. Miró. Venezuela, pág. 227. Lám. II, Figs. 1-b, 1971).

1959 *Globigerinella aequilateralis* (Brady).- Bradshaw, Cushman Found., Foram. Res., Contr., vol. 10, p. 38, pl.7, Figs. 1-2.

Taxonomía.- Los ejemplares de *Globigerinella aequilateralis* presentaron 5 cámaras en la última vuelta, enrollamiento tanto dextrógiro como levógiro. Textura del caparazón hispido, espinoso brillante, la abertura de posición umbilical a extra umbilical, pasando por las primeras cámaras de la última vuelta. En vista dorso ventral, es evidente la forma helicoidal del organismo. Lado dorsal es trocospiral cuando juveniles y un tanto planispiral cuando adulto. Su tamaño fluctuó entre 250 y 875 micras.

Distribución.- Bradshaw (1959) considera que la presencia de *G. aequilateralis* en muestras planctónicas, certifica la presencia de aguas cálidas y subtropicales.

Se distribuyó regularmente en aguas oceánicas de Ecuador, con máximos frente a costas de Manabí, costa de Esmeraldas y norte de Isla Isabela (marzo 1988) y en condiciones “El Niño”. En aguas superficiales se presentó en parches. En la estación fija “La Libertad” ocupó el quinto lugar en abundancia, con su máximo pico en junio 1997. *G. aequilateralis* fue escasa en 1973, con ligero aumento en porcentaje en el área oceánica a comienzos de la estación lluviosa.

Globigerina falconensis Blow

Lám XI, Figs. 1-2 ab

1962 *Globigerina falconensis* Blow.- Parker, Micropaleontology. Vol. 8, p. 224, pl.1 Fig. 14, 16-19.

Taxonomía.- Es parecida a *Globigerina bulloides* con la forma del cuerpo más alargado. Presenta 4 cámaras en la última vuelta. El enrollamiento de las especies más típicas fue el levógiro. La abertura principal es de posición umbilical, de arco más bajo que en *G. bulloides* con un reborde o labio. La textura del caparazón es espinosa. El tamaño del cuerpo varía de 213 a 375 micras. Por su comportamiento y distribución, *G. falconensis* se la considera la forma tropical de *G. bulloides* (Miró, 1971 a, b).

Distribución.- Bé (1967) la considera como especie de aguas templadas y subtropicales. *Globigerina falconensis*, ha sido muy escasa en los muestreos realizados en el mar ecuatoriano. Un 3% se halló en el Golfo de Guayaquil en mayo y diciembre 1973. Se distribuyó en forma aislada en aguas sub-superficiales como superficiales en marzo 1988. La distribución de *G. falconensis* se relaciona con la distribución de *G. bulloides*.

Globigerina calida Parker

Lám. VI, Fig. 3 a-b

1959 *Globigerina sp.*- Bradshaw, Cushman Found., Foram. Res. Contrib. vol. 10, part.2 p. 38, pl. 5. Figs. 19, 26-28.

Taxonomía.- Esta especie corresponde a la descrita por Bradshaw (1959) como *Globigerina sp.* Tiene 5 cámaras en la última vuelta y presenta enrollamiento tanto levógiro como dextrógiro. La forma del caparazón es esférica con la última cámara alargada en su base que nace del extremo más interno de la primera cámara (lado dorsal) hacia la penúltima cámara de la última vuelta (lado ventral), la abertura principal así formada es de posición umbilical y extra umbilical. La textura es gruesa y espinosa.

Distribución.- Bradshaw (1959) encontró esta especie en el Océano Pacífico Tropical. En aguas ecuatorianas *G. calida* es muy escasa y de irregular distribución. Se la encontró en arrastres oblicuos (marzo 1988), con mayores densidades en la parte central del área de estudio, en los meridianos 82° W y 85° W. En febrero 1992 se la halló en el Golfo de Guayaquil.

***Globigerina rubescens* Hofker**

Lám. VII, Fig. 1 a-c

1962 *Globigerina rubescens* Hofker.- Parker, Micropaleontology, vol. 8, n° 2, p. 226, pl. 2, Figs. 17-18

Taxonomía.- *Globigerina rubescens* presenta 4 cámaras en la última vuelta, su enrollamiento es dextrógiro y levógiro, predominando el primero. La forma general del cuerpo es esférica. Las cámaras convergen formando una espira como pequeño ángulo que se aprecia en vista lateral y una ligera convexidad en la parte central del lado dorsal, la abertura principal es de posición umbilical. El caparazón tiene espinas y el color de la mayoría es blanco, escasos ejemplares tienen tono anaranjado. El tamaño varió de 187 - 325 micras.

Distribución.- Su distribución aunque escasa, muestra preferencia por las aguas cálidas. Un 6% se halló al norte del Golfo de Guayaquil y alrededor de 1°N-86°W en mayo 1973, marzo 1988 y febrero 1992. En la estación fija de "La Libertad" se presentó esporádicamente entre 1993 a 1997.

***Globigerinita glutinata* (Egger)**

Lám. VII, Fig. 2 a-c

1893. *Globigerina glutinata n. sp.*- Egger, Gazelle, p. 371, lám. 13, Figs. 19-21 (cit. apud. Boltovskoy, Atlántico Ecuatorial, pág. 9, lám. I, Figs. 10-11, 1964).

1971. *Globigerinita glutinata* (Egger).- Miró, Margen continental de Venezuela, vol. 2, n° 4, Lám. II, Fig. 2.

Taxonomía.- *Globigerinita glutinata* presenta 4 cámaras en las última vuelta, el enrollamiento es levógiro y dextrógiro, el caparazón blanco porcelanado, liso sin espinas, presenta tres cámaras en la última vuelta y una abertura principal pequeña, pocos ejemplares presentaron abertura secundaria en el lado dorsal. El tamaño varió entre 250-625 micras.

Distribución.- Miró (1971a) catalogó a *G. glutinata* como especie cosmopolita. En cruceros oceánicos, fue numerosa en aguas sub-superficiales, frente a la Provincia de Esmeraldas y al sur de la Isla Isabela (marzo 1988). De 1993 a 1998, en la estación fija "La Libertad" *G. glutinata* ocupó el 7° lugar en abundancia. Su distribución estaría relacionada a la de *G. aequilateralis*.

***Pulleniatina obliquiloculata* (Parker y Jones)**

Lám VII, Fig. 3 a-b

1862 *Pullenia obliquiloculata* Parker y Jones en Carpenter, Introd. Foram. p 183 (nomennudum) (cit. apud. Parker, Micropaleontology, vol. 8, n° 2, p. 234, lám. 1, Figs. 13-16, 1962).

1969 *Pulleniatina obliquiloculata* (Parker y Jones).- Bé, Jongeboed and McIntyre, Jour of Paleontology. vol. 43, p. 1392 Pl. 162 Fig. 3.

Taxonomía.- Ejemplares de *Pulleniatina obliquiloculata* son casi totalmente esféricos, con 4 cámaras en la última vuelta, el enrollamiento es dextrógiro. La última cámara se prolonga hasta la unión de la segunda y tercera cámara. La unión de las cámaras no forma depresiones en contorno del organismo, se nota su separación tan solo por las líneas formadas entre sus bordes. La abertura umbilical, visible su terminación en el lado dorsal. La textura del caparazón es lisa, un tanto porcelanado.

La mayoría de los ejemplares presentaron características intermedias con *Globorotalia inflata* descrita por Parker (1962), con la última cámara sin la característica mencionada, el caparazón tosco y cristalino. A estos organismos se los agrupó como *Pulleniatina obliquiloculata* cf. *Globorotalia inflata*.

Distribución.- Miró (1971 a) considera a *P. obliquiloculata* como la forma tropical de *G. inflata*. La interrelación de formas entre estas especies ya fue reportada por Miró y Luzuriaga (1974) y Luzuriaga de Cruz (1980, 1992). *Pulleniatina obliquiloculata* ha sido escasa en el mar ecuatoriano. *P. obliquiloculata* cf. *G. inflata* se encontró en el Golfo de Guayaquil (03° 25' S y 82° W) en febrero 1992 y *Pulleniatina obliquiloculata*, frente a la costa de la Provincia de Sta. Elena (01° 44' S y 82° W) en abril 1992. En la estación fija "La Libertad", *P. obliquiloculata* cf. *G. inflata* se encontró tan sólo en octubre 1997.

***Globorotalia inflata* (d' Orbigny)**

Lám. VIII Fig. 1 a-c

1962 *Globorotalia inflata* (d' Orbigny).- Parker, Micropaleontology, vol. 8, p. 236, pl.5. Figs. 6-9.

Taxonomía.- Como *Globorotalia inflata* se agrupó a ejemplares que presentaron las características enunciadas por Parker (1962), pero con la diferencia que su enrollamiento es dextrógiro. Algunos ejemplares tenían el caparazón menos rústico un tanto liso y de forma parecida a *Pulleniatina obliquiloculata*. A estas últimas formas se las agrupó como *Globorotalia inflata* cf. *Pulleniatina obliquiloculata*.

Distribución.- La interrelación de especies *Globorotalia inflata* y *Pulleniatina obliquiloculata* ya fue observada en 1971 por Miró y Luzuriaga (1974), atribuyeron la aparición de formas intermedias a la mezcla de aguas a la que está sometido el mar ecuatoriano. Entre 1988 y 1998, *Globorotalia inflata* cf. *Pulleniatina obliquiloculata* se presentó aisladamente. *G. inflata* se encontró en la estación fija "La Libertad" en septiembre 1996 y *Globorotalia inflata* cf. *Pulleniatina obliquiloculata* en noviembre del mismo año, 3%.

***Hastigerina pelágica* (d' Orbigny)**

Lám. VIII, Fig. 3; Lám. X, Fig. 1 a - c

1839 *Nonionina pelágica* (d' Orbigny), Voy. Amér. Mérid. Vol. 5, pt. 5, Foraminiferos, p. 27, pl. 3, Figs. 13,14. (cit. Apud. Tood. Trop. Pacif. Forum. of "Albatros", p. 68, pl. 26. Fig. 7, 1965)

1967 *Hastigerina pelágica* (d' Orbigny).- Bé, Fiches. D' Identification du zooplancton. Pág. 2, Fig. 1.

Taxonomía.- Es planispiral, con 6 cámaras en la última vuelta. La abertura principal es periférica. La textura del caparazón es delicada, transparente y tiene espinas triradiales en la parte más alta de cada cámara. Su tamaño varía de 500-855 micras.

Distribución.- Bé y Tolderlund (1971) reportaron que *Hastigerina pelagica* vive entre 16° y 29° C de temperatura y muestra preferencia por las profundidades mayores de 100 metros. Su distribución, ha sido asociada con el afloramiento costero de aguas subtropicales (Miró 1971a).

H. pelágica aunque escasa, se distribuyó regularmente en el mar ecuatoriano, mayor abundancia en aguas costeras superficiales frente a Cabo San Lorenzo y sur de Isla Isabela (marzo 1988) y en el Golfo de Guayaquil (1992). En la estación fija "La Libertad" *H. pelágica* se encuentra esporádicamente en aguas sub-superficiales (27 al 100%) en épocas asociadas al movimiento vertical de las aguas profundas.

Globigerina quinqueloba Natland

Lám. IX, Fig. 1-3 a-c

1962 *Globigerina quinqueloba* Natland.- Parker, Micropaleontology, vol. 8, no.2, p. 225, pl. 2, Figs. 7, 15, 16.

Taxonomía.- Tiene 5 o 6 cámaras en la última vuelta, enrollamiento dextrógiro y levógiro. El caparazón es de aspecto delicado, liso, transparente y tiene espinas. El máximo tamaño encontrado fue 150 micras.

Distribución.- Según Bé (1967) *G. quinqueloba* se distribuye en aguas sub-antárticas y en aguas templadas - frías de aguas superficiales, pero Bradshaw (1959) la encontró en aguas ecuatoriales del Perú, con temperaturas superficiales entre 19° y 25° C. Según Miró y Luzuriaga (1974) *G. quinqueloba* marca muy bien el paso de la Corriente del Humboldt. En marzo 1988, pocos ejemplares de *G. quinqueloba* se localizaron en aguas sub-superficiales. En aguas superficiales, se encontró solo en una estación, frente al Golfo de Guayaquil, un 52 % de la población en aguas superficiales y un 7% en aguas sub-superficiales. La temperatura y salinidad superficial del lugar fue de 20.39°C y 34.85 ppm.

CONSIDERACIONES GENERALES EN LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES

La mayoría de las especies de foraminíferos planctónicos descritos, se encontraron tanto en superficie como en los niveles sub-superficiales. Seis especies se encontraron en los arrastres estratificados y oblicuos realizados 0 a 200m, en mayo 1973 y marzo 1988, estas son: *Globigerinita bradyi*, *Globorotalia hirsuta*, *Globorotalia scitula*, *Globigerina pachyderma*, *Globorotalia crassaformis*, *Globorotalia truncatulinoides*, *Globorotalia scitula* (Tabla 1). *Globigerina humilis*, *Globigerinita bradyi* también se hallaron en aguas superficiales del Golfo de Guayaquil en diciembre 1972, indicando la presencia de afloramientos en la superficie del mar, a pesar del evento El Niño presente en la época (Luzuriaga 1976)

Tabla 1.- Datos de distribución y referencias taxonómicas de foraminíferos planctónicos vivos encontradas en su mayoría en aguas ecuatorianas profundas, entre 1972 – 1998.

Especie	Fecha	Localización	Profundidad (m)	Ecología	Referencia
<i>Globorotalia crassaformis</i> (Galloway y Wissler)	mayo 1973	82° W-01° 20' S	50-100	Aguas subtropicales profundas	Bé y Tolderlund (1971) Miró (1971a)
<i>Globorotalia hirsuta</i> (d' Orbigny)	Dic. 1972 mayo 1973 marzo 1988	01°08'N-80°08'W 0°55'N 80°23'W 00°01' S - 85°W	25 - 50	aguas subtropicales	Bé (1967) Luzuriaga (1980)
<i>Globigerina pachyderma</i> (Ehrenberg)	mayo 1973	00°44'S-82°13'W	50 – 100	es habitante en aguas templadas	Bé (1967) Parker (1962)
<i>Globorotalia scitula</i> (Brady)	Dic. 1972 mayo 1973 Marzo 1988 junio 1978	03°16'S-80°55'W 0°44'S-82°13'W 2°30'S-85°0'W Golfo de Guayaquil noroeste de Isla Isabela	superficie 50 – 100	aguas templadas y profundidades de la zona tropical	Boltovskoy, 1966) Luzuriaga (1980)
<i>Globigerina humilis</i> (Brady)	Dic. 1972	02°00'S 82°04'W	superficie	Subpolares a subtropicales	Bé (1967)
<i>Globigerinita bradyi</i> Weissner	Dic. 1972 Mz 1988 Oct. 1995	02°51'S-80°55'W Golfo Guayaquil Norte Isla Isabela Estación fija "La Libertad"	Superficie 0-200	frías-templadas	Bé (1967) Miró (1971a)
<i>Globorotalia truncatulinoides</i> (d' Orbigny)	Mayo 1973	01°22'N-81°19'W	25	Aguas subtropicales	Boltovskoy (1966) Bé (1967)

Globigerinoides ruber, *Globoquadrina dutertrei*, *Globigerinoides sacculifer* y *Globigerina bulloides* fueron, en su orden, las especies más abundantes durante el crucero oceanográfico de mayo 1973, mientras que, *Globigerina bulloides*, *Hastigerina pelágica* y *G. dutertrei*, lo fueron en marzo 1988. Según correlaciones realizadas entre especies y parámetros físico-químicos (Luzuriaga 1992), la distribución de *G. ruber*, *G. sacculifer* y *Globorotalia menardii* estuvo relacionada al desplazamiento de aguas oceánico-costeras cálidas, de baja salinidad proveniente del norte, mientras, *G. bulloides* prefiere aguas más frías de la Corriente de Humboldt, ricas en fitoplancton, clorofila y producción primaria.

Por otro lado, la composición de especies abundantes en marzo 1988, sugiere una mayor influencia de aguas frías y productivas en el mar ecuatoriano con zonas de fuerte mezcla vertical de las aguas de distinta procedencia. En la Estación fija "La Libertad", en cambio, predominaron *G. ruber* y *G. sacculifer* de marzo a diciembre 1997, (Luzuriaga *et al.*, 1998) marcando las anomalías del Evento "El Niño".

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a los Directivos del Instituto Nacional de Pesca e Instituto Oceanográfico de la Armada por el apoyo brindado a la realización de este trabajo. Al Convenio de Cooperación Científica INP - INOCAR, gracias al cual ha sido posible el monitoreo continuo de zooplancton en la estación fija "La Libertad". Al Sr. Víctor Mesías por pasar a tinta los dibujos de las láminas que aparecen en el documento.

BIBLIOGRAFÍA

- Bé, A. W. H., 1959.**-A method for rapid sorting of foraminifera from marine plankton samples. *Journal of Paleontology*, vol.33 n°5, p. 846-848, pl. 118, 2 text-figs: New York.
- _____,**1967.**- Foraminífera. Families: *Globigerinidae* and *Globorotalidae*. Cons. Perm. Internat. Expl. Mer, Fiches – Ident. Zooplancton. Sheet 108.Cotr.982, pp. 2-9, text-Figs., New York.
- Bé, A. W. H., W. Jongebloed y A. McIntyre, 1969.**- X-Ray Microscopy of Recent Planktonic Foraminifera. *Journal of Paleontology*, vol. 43, n°6, p. 1384-1396, Pls. 161-167, 1 text-Fig. New York.
- Bé, A. W. H. and A. McIntyre, 1970.** -*Globorotalia menardii flexuosa* (Koch): An "extinct" foraminiferal subspecies living in the northern Indian Ocean. *Deep-sea Research*, vol. 17, pp. 595-601. Printed in Great Britain.
- Bé, A. W. H. and S. Tolderlund, 1971.** - Distribution and ecology of Atlantic and Indian Oceans. *Micropaleontology of Oceans*, pp. 105-149, London.
- Boltovskoy, E., 1963.**- Foraminíferos y sus relaciones con el medio – Mus. Argent. Cienc. Nat., *Rev. Hidrobiol.*, Tomo I, n°2, pp. 21-110.
- _____,**1964.**- Distribución de los foraminíferos planctónicos vivos en el Atlántico Ecuatorial, parte oeste. *Serv. Hidro. Nav.* H. 639, pp. 1-54, lám. I-IV. Argentina.
- _____,**1965.**- Los Foraminíferos recientes. EUDEBA, Argentina.
- _____,**1966.**- Zonación en las altitudes altas del Pacífico Sur según los Foraminíferos planctónicos vivos. *Rev. Hidr. Mus. Argentino. Cienc. Nat.* Tomo II, n°1. Argentina.
- _____,**1968.**- Hidrología de las aguas superficiales en la parte Occidental del Atlántico Sur. *Rev. Hidr. Mus. Argentino – Cienc. Nat.* Tomo II, n°6. Argentina.
- _____,**1970.**- Masa de Agua (Característica, Distribución, Movimientos) en la Superficie del Atlántico Sudoeste, según indicadores biológicos-Foraminíferos. *Serv.*

Hidr. Nav. H. 643. Argentina.

_____, **1974a.**- Foraminíferos Planctónicos epipelágicos de la Parte Este del Pacífico Tropical, *Rev. Hidr. Mus. Argentino Cienc. Nat.*, Tomo IV, n°3. Argentina.

_____, **1974b.**- *Globorotalia hirsuta eastropacia* N. Subsp.- Planktonic subspecies (Foraminiferida) from the tropical Pacific Ocean. *Rev. Española Micropaleont.*, vol. VI, n°1, pp. 127-133.

_____, **1976a.**- Ejemplares patológicos en los Foraminíferos Planctónicos. *Rev. Hidr. Mus. Argentino Cienc. Nat.* Argentina Tomo V, n°2

_____, **1976b.** -Distribution of Recent Foraminifera of the South American Region *Foraminifera*. Vol. 2. Academic Press London.

Boltovskoy, D. 1981.- Atlas del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo del zooplancton marino. *Pub. INIDEP. Mar del Plata-* Argentina. 936 p

Boltovskoy, E. y S. Watanabe, 1975.- Foraminíferos planctónicos en Sedimentos del Pacífico entre la Isla de Pascua y los 52° S. Tomo I, n° 8. Argentina.

Bradshaw, John 1959. - Ecology of Living Planktonic Foraminifera in the North and Equatorial Pacific Ocean. *Contr. Cushman. Found. Foraminifera*, vol. X, part. 2. California.

Coloma C., M. Marchant & D. Hebbeln 2005.-Foraminíferos Planctónicos durante El Niño 1997 – 98 del Área de Coquimbo (30°S; 73°W), Chile. *Gayana* 69 (1): 48-77

Jones, 1967. - Significance of distribution of planktonic foraminifera in the Equatorial Atlantic Undercurrent. *Micropaleont.*, vol. 13, n° 4, pp. 489-501

Luzuriaga de Cruz, M., 1976.- Foraminíferos planctónicos vivos en aguas superficiales ecuatorianas durante El Niño de 1972. Publicación INOCAR- CM-IOA-CM-BIO-09. 30 pp., Guayaquil – Ecuador.

_____, **1977.**- Biomasa del zooplancton y anotaciones ecológicas en base a indicadores biológicos, foraminíferos planctónicos al oeste de las Islas Galápagos. *Bol. ERFEN*. 1(2). Chile.

_____, **1980.**- Ecología y distribución de los foraminíferos planctónicos vivos en el mar ecuatorial. Tesis Doctoral. Universidad de Guayaquil – Ecuador.

_____, **1992.**- Notas hidrológicas en aguas superficiales ecuatorianas según indicadores biológicos: foraminíferos planctónicos. *Acta Oceanográfica del Pacífico* INOCAR. Ecuador 7(1) 29-39 pp.

_____, **2009.**-Distribución espacio-temporal del icitoplancton y zooplancton marino en las Islas Galápagos, Ecuador (1988 – 2001). *Acta Oceanográfica del Pacífico*. Vol. 15, N° 1. INOCAR. Guayaquil- Ecuador.

- Luzuriaga de Cruz, M., D. Ortega y E. Elías 1998.**- Aspectos Bioecológicos del ictioplancton en la Estación Fija “La Libertad” durante 1997. *Acta Oceanográfica del Pacífico*, INOCAR, Ecuador, 9(1), 1998 p 145 - 151.
- Miro, M. D., de, 1971a.**- Los foraminíferos planctónicos vivos y sedimentados del margen continental de Venezuela. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona (manuscrito) 322 pp., lám. I – V.
- _____, **1971b.**- Los foraminíferos planctónicos vivos y sedimentados del margen continental de Venezuela (resumen). *Acta Geológica Hispánica*, t. VI. n°4, págs. 102-108.
- _____, **1973.**- Foraminíferos planctónicos vivos de las aguas superficiales de la región de afloramiento del noroeste africano. *Res. Exp. Cient. B/O Cornide*. Vol. 2, págs. 95 – 108.
- Miro, M. D. de y M. Luzuriaga, 1974.**- Foraminíferos planctónicos vivos en aguas superficiales ecuatorianas. Publicación INOCAR-CM-BIO- 3-74. 14 pp., Guayaquil – Ecuador.
- Mirò M. de, R. Jiménez, E. Gualancañay y M. Luzuriaga 1974.**- Producción primaria y pigmentos fotosintéticos del fitoplancton marino. Publ. INOCAR-CM-BIO-1 Guayaquil-Ecuador 1974
- Parker, F. L. 1960.** - Living Planktonic Foraminifera from the Equatorial and Southeast Pacific. *Science Reports of Tohoku University*, Japan, 2nd Ser. (Geol.) Vol., n° 4, pp –71 - 82, 20 text-Figs.
- _____, **1962.**- Planktonic foraminiferal species in Pacific sediments. *Micropaleontology*, vol. 8, n° 2, pp. 219-254, pls. 1-10.
- _____, **1971.** - Distribution of Planktonic foraminifera in Recent Deep-Sea sediments. *Micropaleontology of Oceans*. Cambridge University Press, pp. 289 – 307.
- Peribonio R. Guzmán de, R. Repelín, Ma. Luzuriaga, Daysi Hinostroza y Elsa Villarroel 1981.**- Estudio ecológico del meso plancton del Golfo de Guayaquil. Abundancia, ciclos nictemerales y relación estuario- Océano. *Bol. Cient. Técn. INP*. Vol. IV (2) 27 pp. 51Figs.
- Strub, P., J. Mesías, V. Montecino, J. Rutland, S. Salinas, 1997.** - Coastal Ocean Circulation off Western South America. *Deep Sea Research*. Vol.13
- Todd, R, 1965.** - The foraminifera of the Tropical Pacific collections of the “Albatros”, 1899-1900. *Foraminifera of the Tropical Pacific Collections of the “Albatros”*, pp. 58-120 y Láms.

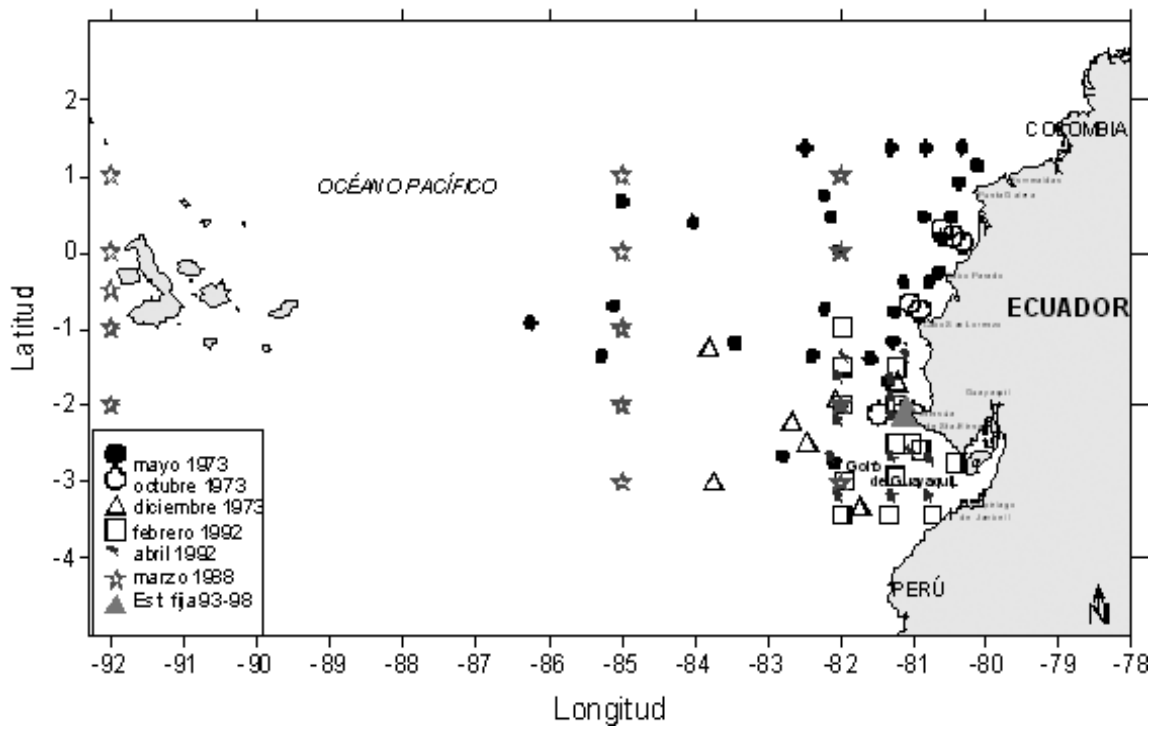


Figura 1.- Localización de las estaciones realizadas a bordo del BAE ORIÓN durante mayo, octubre y diciembre 1973 y a bordo del B/I TOHALLI durante marzo 1988, febrero y abril 1992. Localización de la estación fija “La Libertad” (1993 – 1998)

LÁMINAS

LÁMINA I

Figuras 1 - 2	<i>Globoquadrina dutertrei</i> (d'Orbigny)	01° 54'S	83°27'W
	1a, 2 a	vista dorsal	
	1b, 2b	vista lateral	
	1c, 2c	vista ventral	
Figuras 3 a-c (juvenil)	<i>Globoquadrina dutertrei</i> (d'Orbigny)	01° 54'S	83°27'W
	3a	vista dorsal	
	3b	vista lateral	
	3c	vista ventral	

LÁMINA I

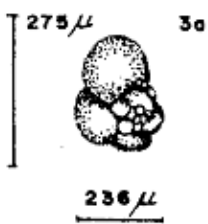
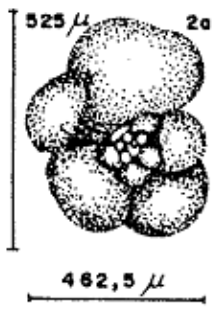
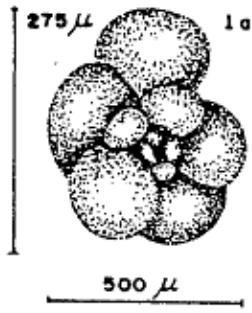


LÁMINA II

Figuras 1 a-b	<i>Globigerinoides ruber</i> (d'Orbigny)	03° 16'S	80°55'W
	1a	vista dorsal	
	1b	vista ventral	
Figura 2a	<i>Globigerinoides sacculifer</i> (Brady)	02° 46'S	80°39'W
	2a	vista dorsal	
Figuras 3 - 4	<i>Globigerinoides sacculifer</i> (Brady)	02° 38'S	81°58'W
	3 a, 4 a	vista dorsal	
	3b, 4b	vista lateral	
	3c, 4c	vista ventral	

LÁMINA

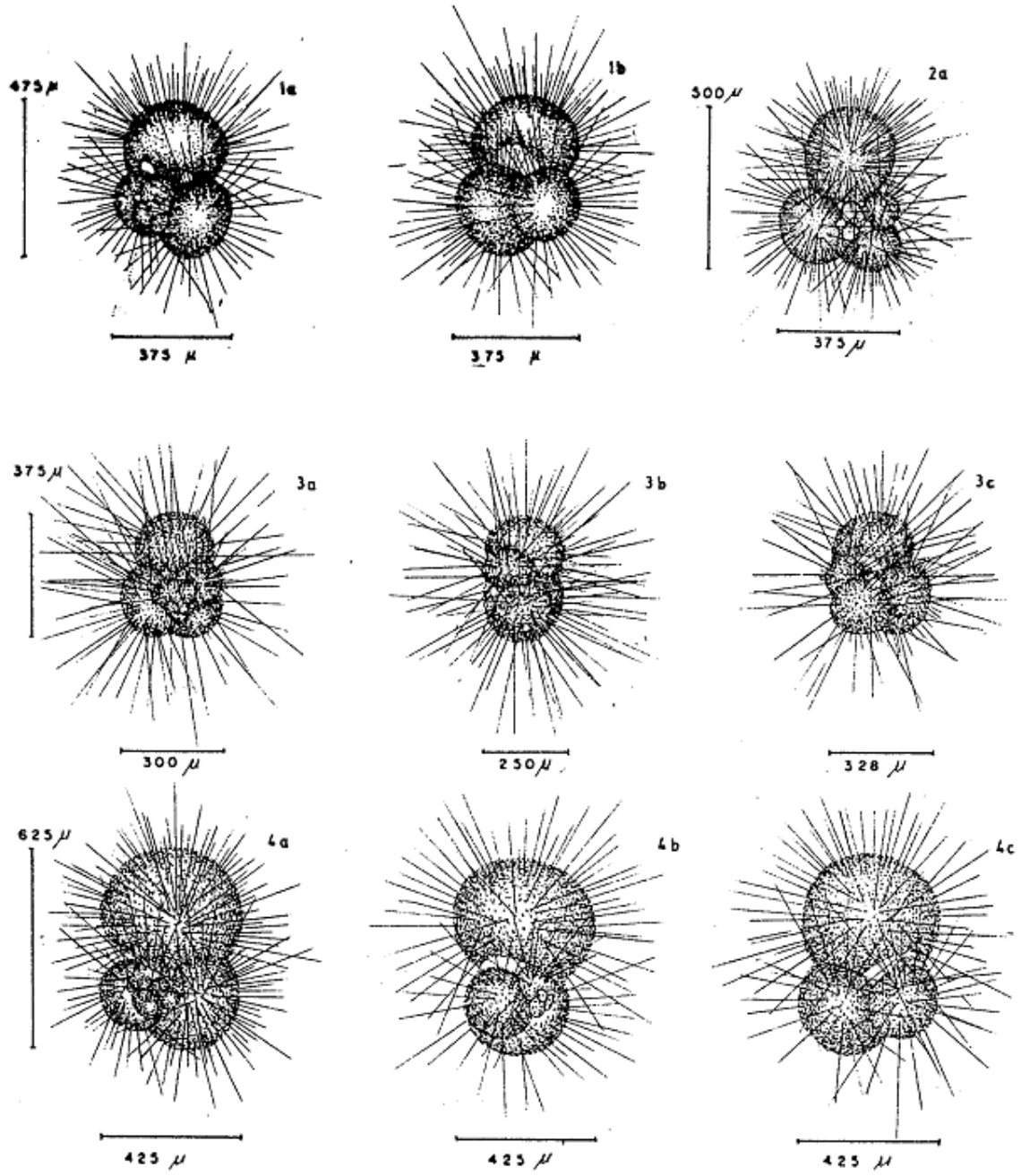


LÁMINA III

Figuras 1 - 2 *Globigerina bulloides* (d'Orbigny) 02° 38'S 81°58'W

1a, 2 a vista dorsal
1b, 2b vista lateral
1c, 2c vista ventral

Figuras 3 a-c *Globorotalia menardii*(d'Orbigny) 03° 06'S 80°39'W

3a vista dorsal
3b vista lateral
3c vista ventral

LÁMINA III

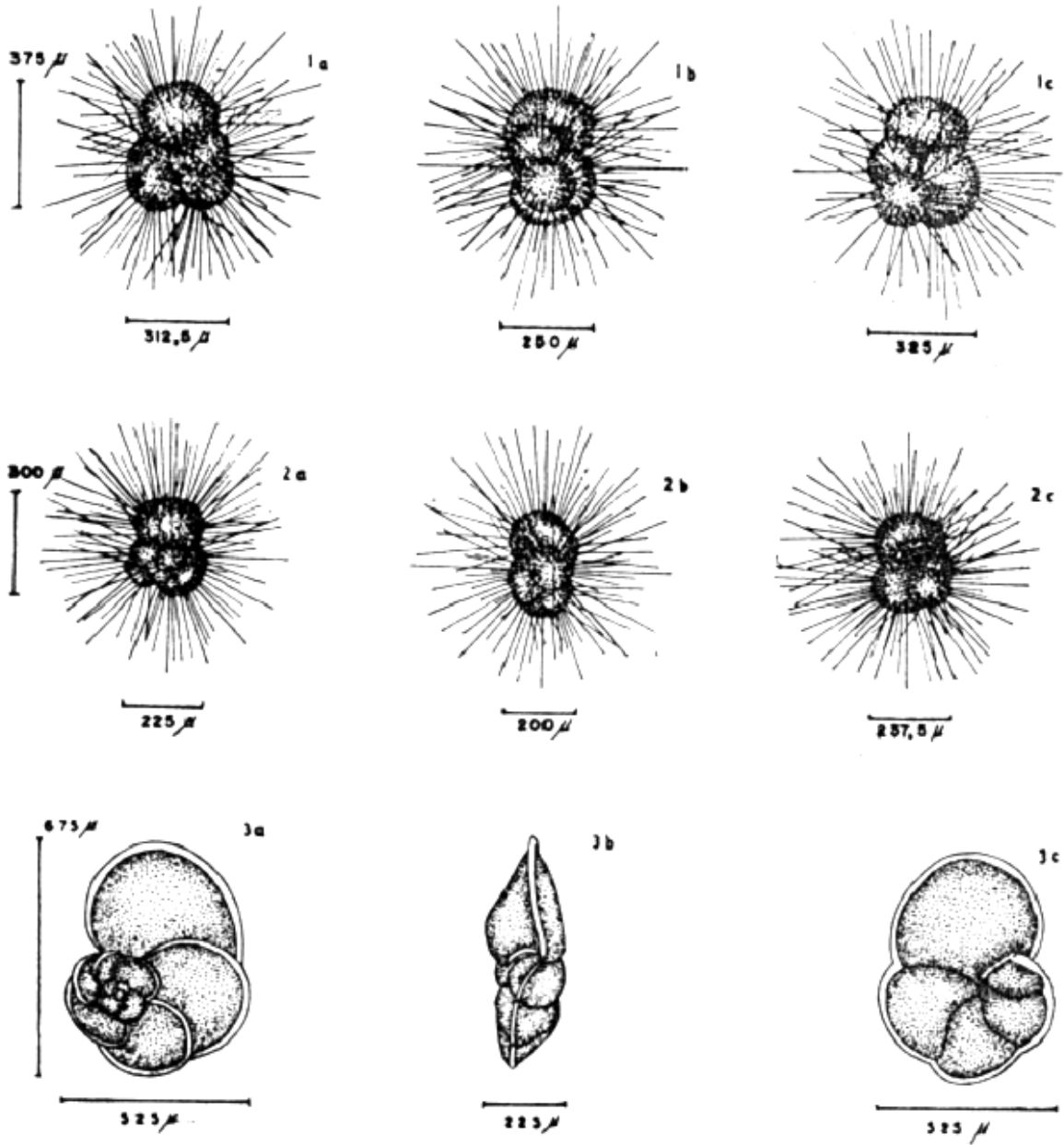


LÁMINA IV

Figuras 1 a-c	<i>Globorotalia menardii</i> (d'Orbigny)	02° 41' S	81° 24' W
	1a	vista dorsal	
	1b	vista lateral	
	1c	vista ventral	
Figuras 2 a-c	<i>Globorotalia menardii</i> (d'Orbigny)	02° 27' S	80° 55' W
	2a	vista dorsal	
	2b	vista lateral	
	2c	vista ventral	

LÁMINA IV

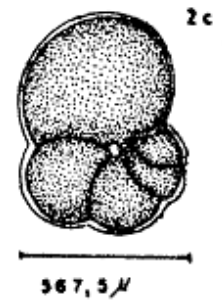
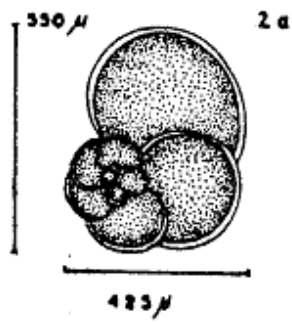
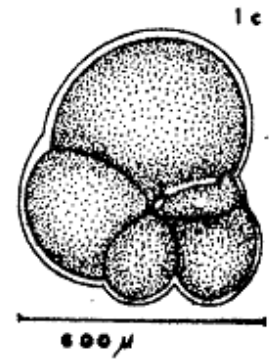
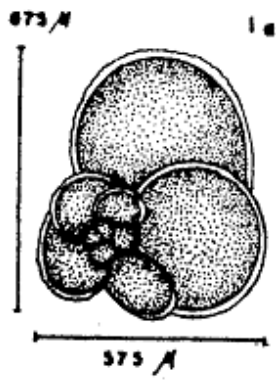


LÁMINA V

Figura 1 a	<i>Orbulina universa</i> (d'Orbigny)	02° 51'S	80°55'W
Figuras 2 a-c	<i>Globigerinoides conglobatus</i> (Brady)	02° 39'S	82°48'W
	2a vista dorsal		
	2b vista lateral		
	2c vista ventral		
Figuras 3a-c	<i>Globigerinoides conglobatus</i> (Brady)	02° 39'S	82°48'W
	3a vista dorsal		
	3b vista lateral		
	3c vista ventral		

LÁMINA V

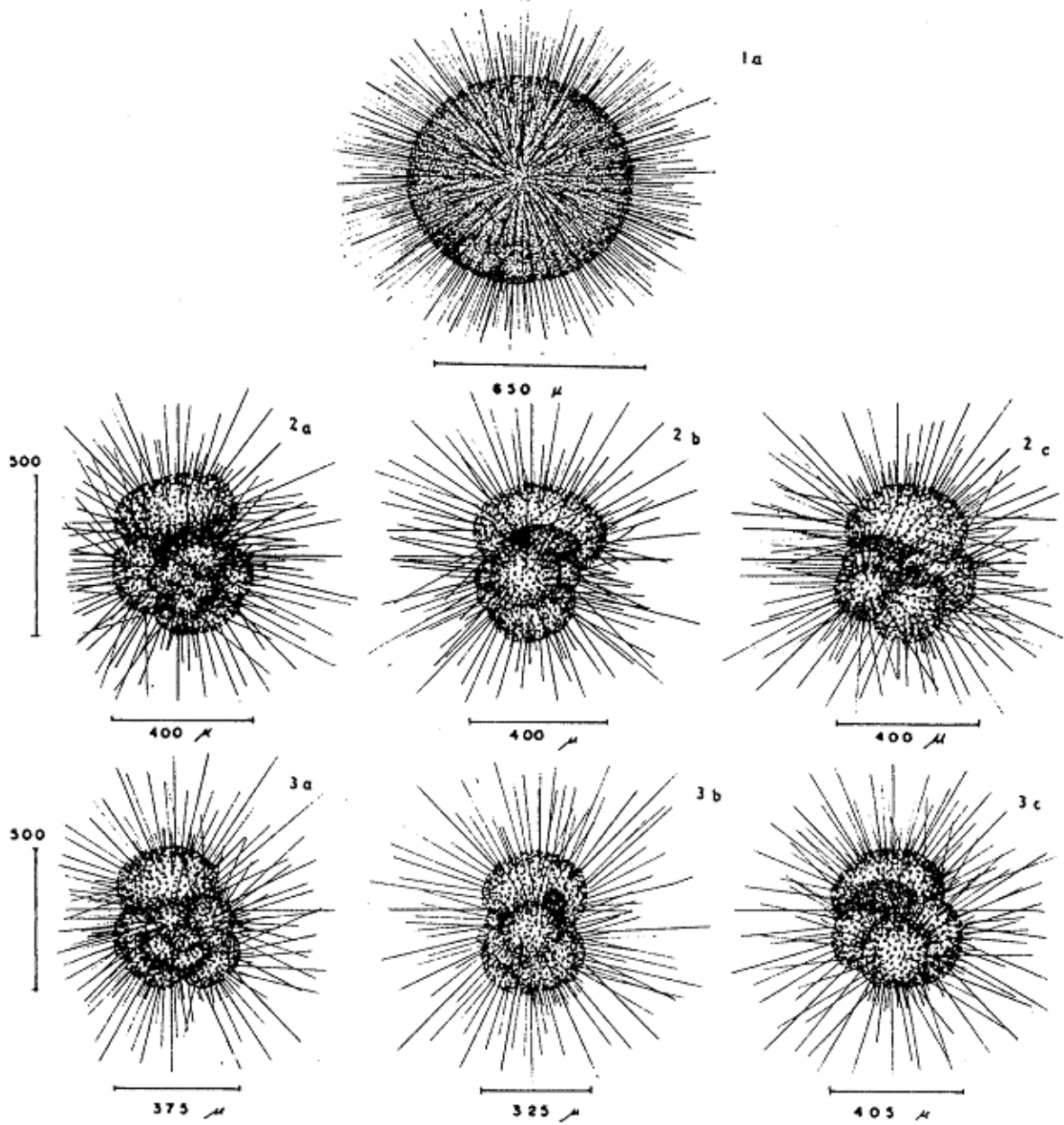


LÁMINA VI

Figuras 1 a-c	<i>Globigerinella aequilaterales</i> (Brady)	00° 23'N	81°08'W
	1a vista dorsal		
	1b vista lateral		
	1c vista ventral		
Figuras 2 a-c (juvenil)	<i>Globigerinella aequilaterales</i> (Brady)	00° 23'N	81°08'W
	2a vista dorsal		
	2b vista lateral		
	2c vista ventral		
Figuras 3 a-b	<i>Globigerina calida</i> Parker	01° 21'S	85°17'W
	3a vista dorsal		
	3b vista ventral		

LÁMINA VI

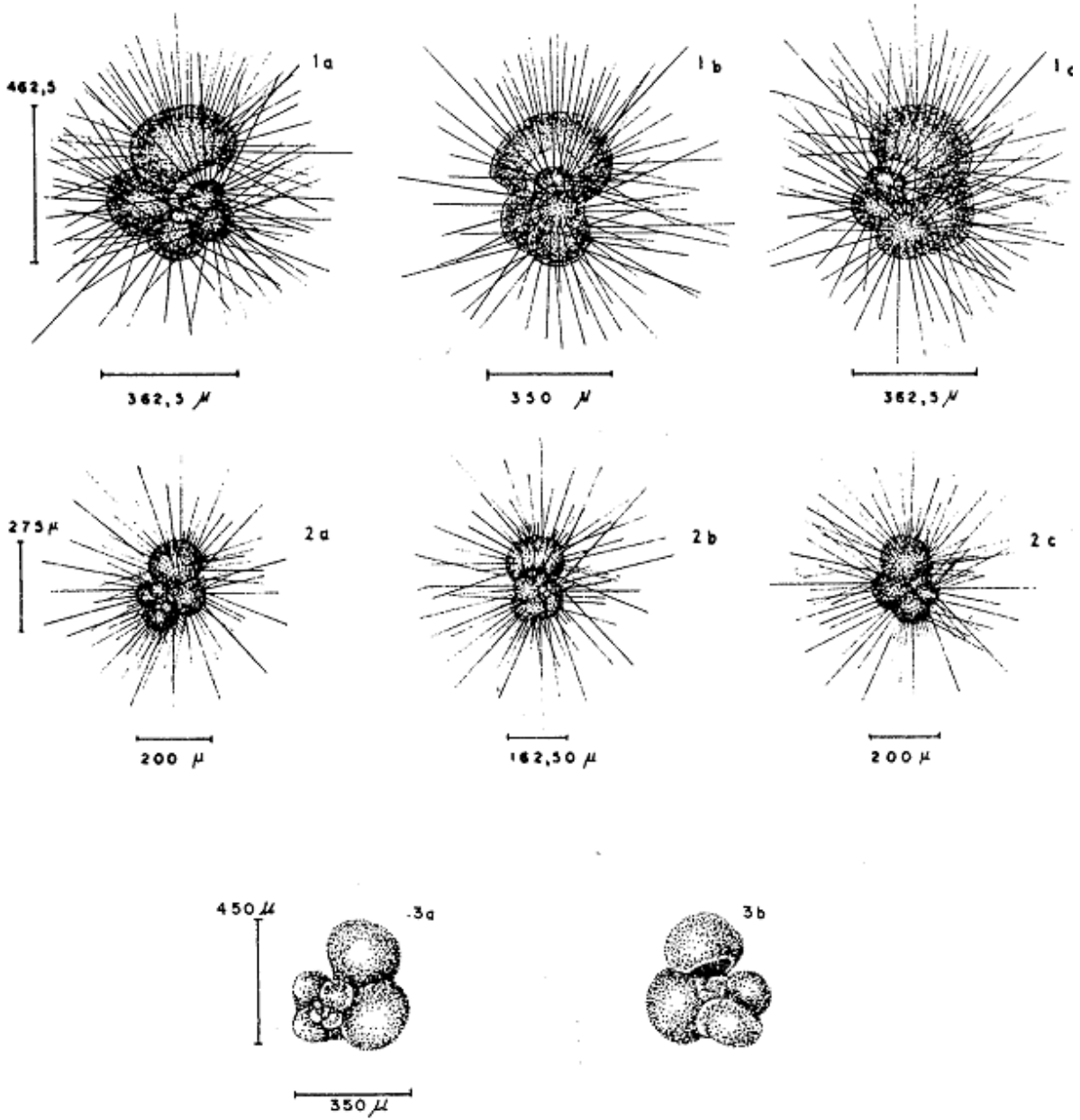


LÁMINA VII

Figuras 1 a-c	<i>Globigerina rubescens</i> Hofker	00° 00'N	84°54'W
	1a vista dorsal 1b vista lateral 1c vista ventral		
Figuras 2 a-c	<i>Globigerinita glutinata</i> (Egger)	00° 44'S	82° 13'W
	2a vista dorsal 2b vista lateral 2c vista ventral		
Figuras 3 a-b	<i>Pulleniatina obliquiloculata</i> (Parker y Jones)	00° 15'S	80°39'W
	3a vista dorsal 3b vista ventral		

LÁMINA VII

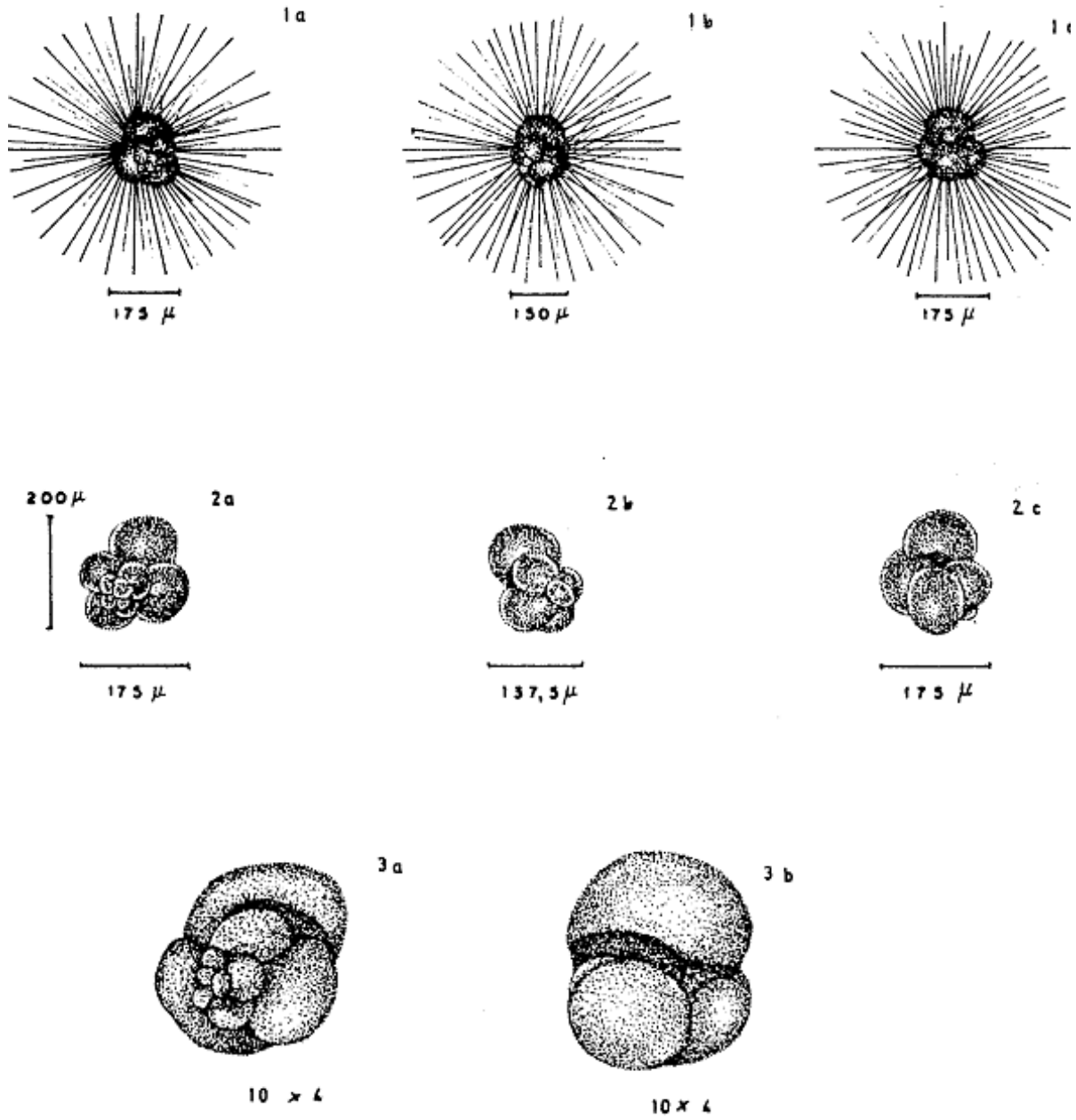


LÁMINA VIII

Figuras 1 a-c	<i>Globorotalia inflata</i> (d'Orbigny)	01° 54'N	83°27'W
	1a	vista dorsal	
	1b	vista ventral	
	1c	vista lateral	
Figuras 2 a-c	<i>Globigerinoides tenellus</i> Parker	02° 39'S	82°48'W
	2a	vista dorsal	
	2b	vista lateral	
	2c	vista ventral	
Figura 3	<i>Hastigerina pelagica</i> (d'Orbigny)	Tomado de Bé (1967)	

LÁMINA VIII

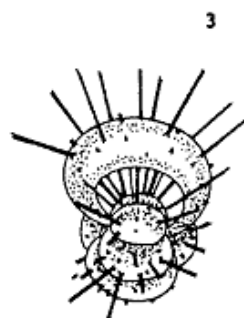
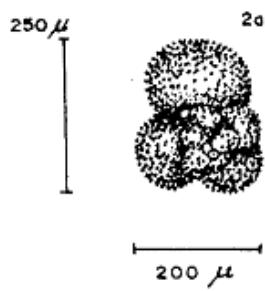
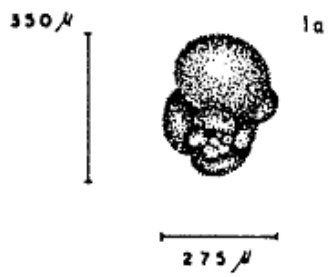


LÁMINA IX

Figuras 1 a-c	<i>Globigerina quinqueloba</i> Natland	02° 28'N	80°29'W
	1a	vista dorsal	
	1b	vista lateral	
	1c	vista ventral	
Figuras 2 a-c	<i>Globigerina quinqueloba</i> Natland	03° 01'S	81°15'W
	2a	vista dorsal	
	2b	vista lateral	
	2c	vista ventral	
Figuras 3 a-c	<i>Globigerina quinqueloba</i> Natland	02° 39'S	82°48'W
	3a	vista dorsal	
	3b	vista lateral	
	3c	vista ventral	

LÁMINA IX

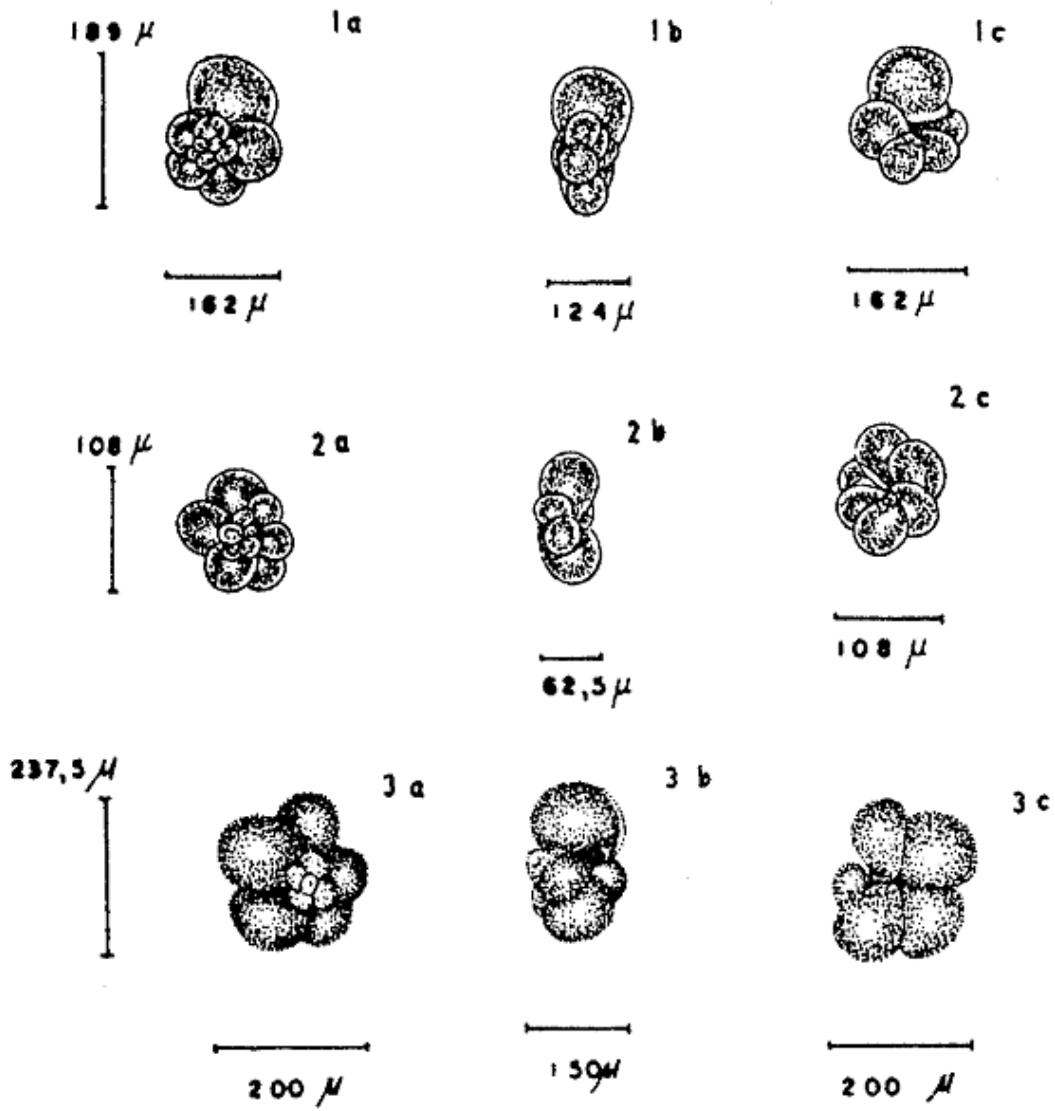


LÁMINA X

Figuras 1 a-c	<i>Hastigerina pelágica</i> (d'Orbigny)	01°34'S	81°20'W
	705µ		
	1 a vista lateral		
	1b vista dorsal		
	1c vista dorsal	02° 04'S	81°05'W
Figuras 2 a-b	<i>Globigerinoides sacculifer</i> (Brady)	02°04'S	81°05'W
	655 µ x 463 µ		
	2 a vista ventral		
	2b vista dorsal		
Figuras 3 a – c	<i>Globigerina bulloides</i> d'Orbigny		
	450µ x 360.8µ		
	3 a vista dorsal	02° 04'S	81° 05'W
	3b vista ventral	02° 04'S	81° 05'W
	3c vista ventral	01° 34'S	81° 20'W
Figura 4	<i>Orbulina universa</i> d'Orbigny	00°51'S	80°41'W
	580 µ		

LAMINA X

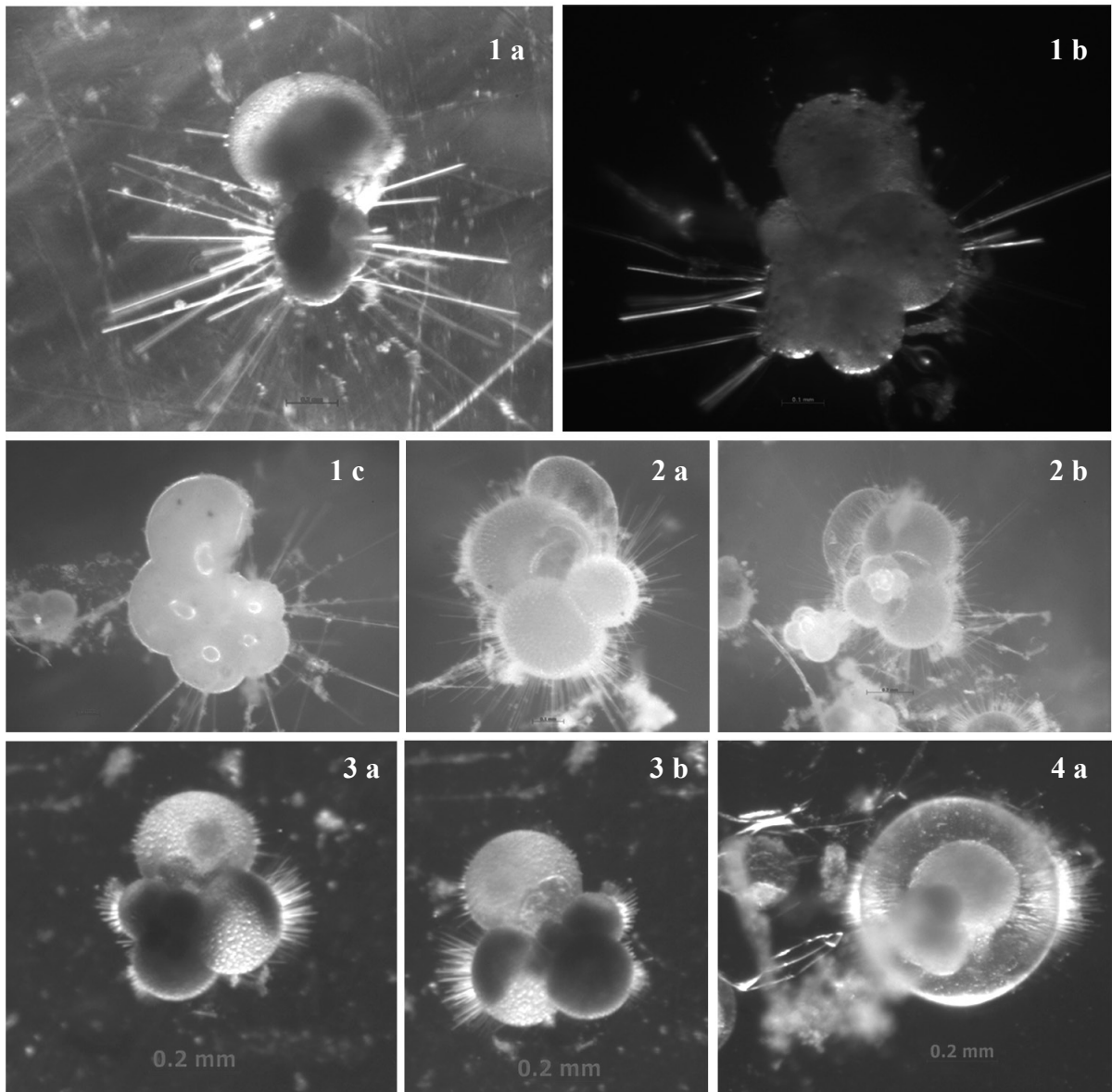


LÁMINA XI

Figuras 1 a-b	<i>Globigerina falconensis</i> Blow 230 μ x 165.5 μ	Salinas	
	1 a vista dorsal	02° 04'S	81° 05'W
	1b vista ventral		
Figuras 2 a-b	<i>Globigerina falconensis</i> Blow 213 μ x 139 μ	Pto. López	
	2 a vista dorsal	01° 55'S	80° 45'W
	2b vista ventral		
Figura 3a	<i>Globigerinella aequilateralis</i> (Brady) 503 μ x 419 μ	02° 04'S	81° 05'W
	3 a vista dorsal		
Figuras 4 a-b	<i>Globigerinoides conglobatus</i> (Brady) 456 μ x 447 μ	01° 07'N	79° 46'W
	4 a vista dorsal		
	4b vista ventral		

LAMINA XI

