

BIOESTRATIGRAFIA DE LA FORMACION USCARI (COSTA RICA) CON BASE EN FORAMINIFEROS PLANCTONICOS

Diana Pizarro A.

Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE) Costa Rica

ABSTRACT

The age of the Uscari Formation in the Victoria Area, located a few kilometers southwestern Limon City, is Medium to Upper Miocene, the samples were recolected in the central part of that area, in the Uscari creek (type locality) and in the mouth of the Watsi river.

Twenty five species of Planktonic Foraminifera founded in forty two samples, recovered in the main rivers, were studied because of their biostratigraphic importance.

The Coincident Extension Zones of *Globorotalia siakensis* Le Roy - *G. menardii* (Parker, Jones & Brady) - *Orbulina* spp. and *Sphaeroidinellopsis seminulina* (Schwager) - *S. subdehiscens* (Blow) - *Globigerinoides extremus* Bolli & Bermúdez, and data of *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *Orbulina*, *Globorotalia siakensis* Le Roy and *Globigerina nepenthes* Todd, allow to assign a Middle to Upper Miocene age.

*Catapsydrax dissimilis* (Cushman & Bermúdez), *C. cf. unicavus* (Bolli, Loeblich & Tappan) and *Globigerina tripartita* Koch are reworked material belonging to Lower Miocene rocks

RESUMEN

La edad de la Formación Uscari en el Area Victoria, ubicada a pocos kilómetros al suroeste de la ciudad de Limón, es Mioceno Medio a Superior. Las muestras fueron recolectadas en el sector central de esa área, en la quebrada Uscari y en la desembocadura del río Watsi.

Se estudiaron veinticinco especies de Foraminíferos Planctónicos hallados en cuarenta y dos muestras recolectadas en los principales ríos de la zona.

Las zonas de extensión coincidente de *Globorotalia siakensis* Le Roy - *G. menardii* (Parker, Jones & Brady) - *Orbulina* spp. y *Sphaeroidinellopsis seminulina* (Schwager) - *S. subdehiscens* (Blow) - *Globigerinoides extremus* Bolli & Bermúdez, y los data de *Praeorbulina glomerosa* (Blow), *Orbulina*, *Globorotalia siakensis* Le Roy y *Globigerina nepenthes* Todd permitieron asignar esa edad

*Catapsydrax dissimilis* (Cushman & Bermúdez), *C.* cf. *unicavus* (Bolli, Loeblich & Tappan) y *Globigerina tripartita* Koch se interpreta como material re TRABAJADO presente en las rocas del Mioceno Inferior.

#### INTRODUCCION

El estudio bioestratigráfico de la Formación Uscari en el Area Victoria permite afirmar que esta unidad litológica es diacrónica, y que sus rocas son de edad Mioceno Medio o Mioceno Superior. Se estudiaron cuarenta y dos muestras procedentes del Area Victoria, de la quebrada Uscari y de la desembocadura del río Watsi, y veinticinco especies de Foraminíferos Planctónicos, que permitieron precisar la edad indicada.

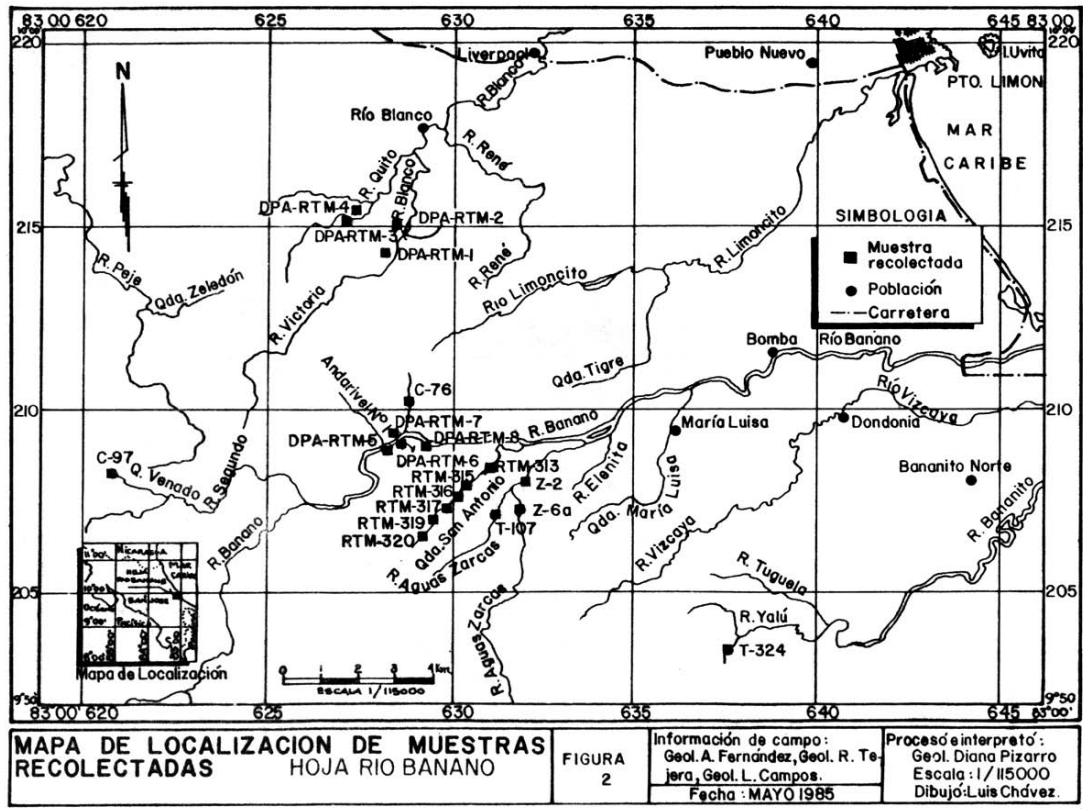
Este trabajo es una versión condensada de la Tesis de Grado presentada por la autora en la Escuela Centroamericana de Geología de la UCR en diciembre de 1985.

#### UBICACION GEOGRAFICA

La zona de estudio se localiza al suroeste de la ciudad de Limón y se denomina Area Victoria. Está ubicada entre las coordenadas 204-216 de latitud norte y 620-640 de longitud oeste de la Hoja Topográfica Río Banano, escala 1:50 000 (Fig. 1).

La localidad tipo de la formación considerada es la quebrada Uscari situada en el Valle de Talamanca (OLSSON, 1922). Está ubicada entre las coordenadas 393,900-395,300 de latitud norte y 570,500-571,000 de longitud oeste de la Hoja Telire, escala 1:50 000. La desembocadura del río Watsi se localiza entre las coordenadas 396,000 de latitud norte y 588,150 de longitud oeste de la Hoja Amubri, escala 1:50 000.





**MAPA DE LOCALIZACION DE MUESTRAS RECOLECTADAS**  
 HOJA RIO BANANO

FIGURA  
 2

Información de campo:  
 Geol. A. Fernández, Geol. R. Tejera, Geol. L. Campos.  
 Fecha: MAYO 1985

Procesó e interpretó:  
 Geol. Diana Pizarro  
 Escala: 1/115000  
 Dibujo: Luis Chdvez.



## METODOLOGIA

Se recolectaron cuarenta y dos muestras en la zona de estudio: cuarenta en el Area Victoria, una en la quebrada Uscari y una en la desembocadura del río Watsi (Fig. 2).

Estas muestras fueron disgregadas manualmente en un mortero y tratadas con peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ). Luego fueron tamizadas a través de mallas de 0.1 mm y 0.063 mm, y secadas en un horno a una temperatura aproximada de 65°C.

De cada muestra se entresacaron 300 ejemplares para asegurar la presencia de toda especie que comprenda al menos el 2% de la población, de acuerdo con DENNISON & HAY (1967). Posteriormente fueron clasificados taxonómicamente a nivel específico, utilizando básicamente el trabajo de STAINFORTH et al. (1975) (en ese momento no se contaba con el trabajo de BOLLI et al., 1985), y se fotografiaron con el Microscopio Electrónico de Barrico, Scanning S-570, marca Hitachi, de la Unidad de Microscopía Electrónica de la Universidad de Costa Rica.

## GEOLOGIA

La Formación Uscari está constituida por lutitas limosas gris violáceo a verdoso, fisibles, con estratificación maciza, que se caracteriza por su abundancia en microfósiles (dominan los foraminíferos). En el Area Victoria aflora principalmente en los alrededores de los flancos del Anticlinal Victoria, ubicado en el sector central de la Hoja Río Banano, y en el extremo sureste de esta hoja (Fig. 3).

A partir de las secciones que FERNANDEZ & TEJERA (1984, inédito) estudiaron en el río Limoncito, deducen que el contacto inferior con la Formación Calizas y Areniscas Dacli es de tipo normal, mientras que el contacto superior con la Formación Areniscas Río Banano, observado en el río Viscaya, es por falla.

## MICROPALAEONTOLOGIA

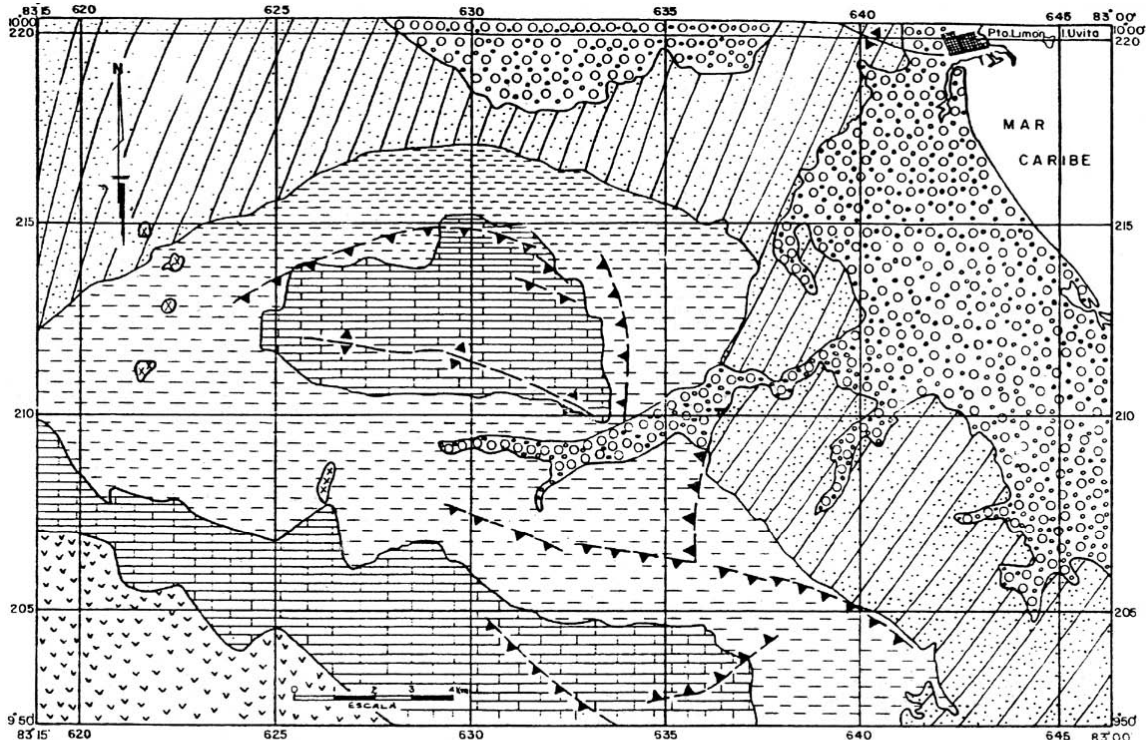
Las muestras estudiadas proceden de los principales afloramientos de la Formación Uscari, en los ríos y quebradas del Area Victoria; una de ellas, recolectada en la quebrada Uscari, y otra de la desembocadura del río Watsi, fueron recolectadas con el fin de conocer la microfauna presente en rocas de esa formación ubicadas en otras regiones de la Cuenca de Limón.

Las muestras estudiadas y sus localidades se citan en la lista 1; las especies de Foraminíferos Planctónicos hallados se presentan en la lista 2; los Cuadros 1a, b y c muestran la distribución de esas especies en las muestras.

Las celdillas con todos los foraminíferos entresacados y sus respectivas muestras se encuentran archivadas en el Repositorio de Paleontología de la Escuela Centroamericana de Geología de la U.C.R.

## SISTEMATICA

Para la clasificación sistemática de los Foraminíferos Planctónicos se utilizaron las categorías taxonómicas empleadas por LOEBLICH & TAPPAN (1964) por ser las más usadas. Para la determinación de géneros y especies se emplearon los trabajos de STAINFORTH et al. (1975) y POSTUMA (1971).



BIOESTRATIGRAFIA DE LA FORMACION USCARI

**SIMBOLOGIA**

- Contacto Geológico
- Falla Inversa
- Eje Anticlinal

**LEYENDA**

- Aluvión Cuaternario
- Terciario-Mioceno Formación Río Banano
- Terciario-Mioceno Formación Lutitas Limosas Uscari
- Terciario-Mioceno Formación Calizas y Areniscas Dacil
- Terciario-Eoceno? Formación Titis
- Intrusivo Igneo

**MAPA DE LOCALIZACION**



**MAPA GEOLOGICO GENERALIZADO DE LA HOJA RÍO BANANO**

Tomado del Mapa Geológico de la Hoja Río Banano  
 escala 1 / 50 000  
 Realizado por: Geol. J. A. Fernández, Geol. R. Tejera M.  
 RECOPE, 1983

Figura 3

## Lista 1: Muestras estudiadas y su localización

Código	Localidad
DPA-1	Quebrada Uscari
DPA-RTM-1	Río Blanco
DPA-RTM-2	Río Blanco
DPA-RTM-3	Río Quito
DPA-RTM-4	Río Quito
DPA-RTM-5	Río Banano
DPA-RTM-6	Río Banano
DPA-RTM-7	Río Banano
DPA-RTM-8	Río Banano
C-76	Queb. Andarivel No. 2
C-97	Queb. Venada
RTM-313	Queb. San Antonio
RTM-315	Queb. San Antonio
RTM-316	Queb. San Antonio
RTM-317	Queb. San Antonio
RTM-319	Queb. San Antonio
RTM-320	Queb. San Antonio
RTM-324	Río Yalú
T-107	Afl. Río Aguas Zarcas
Z-2	Río Aguas Zarcas
Z-6a	Río Aguas Zarcas
DPA-2	Río Watsi
DPA-RTM-9	Queb. San Antonio
C-28	Río Limoncito
C-146	Río Segundo
C-152	Río Segundo
C-349	Río Peje
C-561	Río Peje
C-575	Río Peje
C-619	Queb. Tigre
C-620	Queb. Tigre
RTM-253	Río Viscaya
RTM-304	Río Elenita
RTM-312	Queb. San Antonio
T-109	Afl. Río Aguas Zarcas
T-115	Afl. Río Aguas Zarcas
TM-85	Queb. María Luisa
TM-92	Queb. María Luisa
TM-95	Queb. María Luisa
TT-123	Río Tuguela
TT-124	Río Tuguela
Z-1	Río Aguas Zarcas

Regnum ANIMALES

Phylum PROTOZOA

Suphylum SARCODINA

Classis RHIZOPODA

Ordo FORAMINIFERIDA Eichwald, 1830

De acuerdo a LOEBLICH & TAPPAN (1964), los foraminíferos son organismos cuyo protoplasma está protegido por una conchilla compuesta de una o más cámaras interconectadas por un foramen (de ahí su nombre); la pared puede ser perforada o imperforada y está compuesta de partículas aglutinadas o de material segregado, comúnmente calcita y raramente sílice o aragonito; un grupo no construye conchilla sino que están cubiertos por material orgánico.

Subordo ROTALIINA Delage & Hérouard, 1896

Los foraminíferos pertenecientes a este grupo presentan conchilla calcárea perforada.

Lista 2: Foraminíferos planctónicos hallados en las muestras estudiadas

1. *Catapsydrax dissimilis* (Cushman & Bermúdez, 1937)
2. *C. cf. unicavus* (Bolli, Loeblich & Tappan, 1957)
3. *Globigerina cf. bulloides* d'Orbigny, 1826\*
4. *G. nepenthes* Todd, 1957
5. *G. tripartita* Koch, 1926
6. *G. venezuelana* Hedberg, 1937
7. *Globigerinoides extremus* Bolli & Bermúdez, 1965
8. *G. obliquus* Bolli, 1957
9. *G. quadrilobatus sacculifer* (Brady, 1877)
10. *G. quadrilobatus triloba* (Reuss, 1850)
11. *G. ruber* (d'Orbigny, 1839)
12. *G. sicanus* ? de Stefani, 1952
13. *Globoquadrina altispira altispira* (Cushman & Jarvis, 1936)
14. *G. altispira globosa* Bolli, 1957
15. *G. dehiscens* (Chapman, Parr & Collins, 1934) \*\*
16. *Globorotalia menardii* (Parker, Jones & Brady, 1839)
17. *G. obesa* Bolli, 1957
18. *G. siakensis* Le roy, 1939

19. *Hastigerina aequilateralis* ? Brady, 1879 \*\*
20. *Orbulina suturalis* Bronnimann, 1951
21. *O. universa* d'Orbigny, 1839
22. *Praeorbulina glomerosa* ? (Blow, 1956)
23. *Sphaeroidinellopsis paenedehiscens* Blow, 1969
24. *S. seminulina* (Schwäger, 1866)
25. *S. subdehiscens* (Blow, 1959)

\* Según BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN (1957).

\*\* Según POSTUMA (1971).

Los restantes según STAINFORTH et al. (1975).

#### Superfamilia GLOBIGERINACEA Carpenter, Parker & Jones, 1862

Abarca todos los foraminíferos planctónicos y tiene como rango estratigráfico, según la mayoría de los autores, del Jurásico Medio al Reciente.

#### Familia GLOBIGERINIDAE Carpenter, Parker & Jones, 1862 Subfamilia CATAPSYDRACINAE Bolli, Loeblich & Tappan, 1957

*Catapsydrax dissimilis* (Cushman & Bermúdez, 1937)  
Lámina I, Figs. 1 a 3.

Ejemplares con test subcircular por lobado, con superficie gruesamente perforada; 4 cámaras en la última vuelta; suturas deprimidas; ombligo rectangular cubierto por una bulla con superficie cancelada al igual que todo el test, unida en 4 extremos de tal forma, que las aberturas infralaminadas (2 a 4), poco distinguibles en todos los especímenes, se localizan sobre las suturas intercamerales, con lo que se diferencia de *C. stainforthi* Bolli, Loeblich & Tappan y *C. unicavus* Bolli, Loeblich & Tappan.

Diámetro: oscila entre 0.3 y 0.6 mm.

Distribución estratigráfica: Eoceno Medio temprano (Base de la zona de *Truncorotaloides rohri*) a Mioceno Inferior (datum de *Catapsydrax dissimilis*)

Comentarios: los ejemplares de esta especie constituyen material retrabajado procedente de rocas del Mioceno inferior.

*Catapsydrax* cf. *unicavus* Bolli, Loeblich & Tappan, 1957  
Lámina I, Figs. 4 y 5.

MUESTRA	ESPECIE	<i>Cataparydrax dissimilis</i>	<i>C. cf. uncinatus</i>	<i>Sicobryconia cf. buelicoides</i>	<i>G. neponthias</i>	<i>G. tripartita</i>	<i>G. venezolana</i>	<i>Globobryconites eximius</i>	<i>G. obliquus</i>	<i>G. quadrilobatus</i>	<i>G. quadrilobatus</i>	<i>G. quadrilobatus</i>	<i>G. nubes</i>	<i>G. sicarius ?</i>	<i>Globobryconites atriceps</i>	<i>G. atropurpurea</i>	<i>G. atropurpurea globosa</i>	<i>G. debiscens</i>	<i>Globobryconia menardi</i>	<i>G. obesa</i>	<i>G. siobonias</i>	<i>Hesperobryconia acquiliformis ?</i>	<i>Orbulina suturalis</i>	<i>O. univertea</i>	<i>Platystrophia glomerata ?</i>	<i>Sphaerobryconites paenedebiscens</i>	<i>S. seminudus</i>	<i>S. subdebiscens</i>
DPA-1									X	X	X							X	X									
DPA-2							X	X	X	X	X				X				X	X				X				X
DPA-RTM-1											X								X				X			X		
DPA-RTM-2							X			X	X	X							X	X	X		X	X			X	
DPA-RTM-3	X						X		X	X	X								X				X	X		X	X	
DPA-RTM-4					X				X	X	X								X				X	X		X		
DPA-RTM-5		X					X		X	X	X							X	X	X	X		X		X		X	
DPA-RTM-6							X		X	X	X								X				X			X	X	
DPA-RTM-7	X					X	X		X	X	X				X				X	X			X			X		
DPA-RTM-8							X		X	X	X								X		X		X			X	X	
DPA-RTM-9	X			X			X	X	X	X	X								X		X		X			X	X	
Z-1							X	X	X	X	X								X				X	X		X	X	
Z-2								X	X	X	X							X	X		X		X		X			
Z-6a						X			X	X	X	X						X	X		X		X					

Cuadro 1a : Distribución de las especies en las muestras.







Especímenes con conchilla trocoidespiral cancelada, con 5 cámaras en la última vuelta; ombligo cubierto por una bulla rectangular unida en 3 extremos, por lo que sólo se encuentra una abertura que en todos los casos se encontró rellena de sedimento; perfil ecuatorial algo lobado; suturas ligeramente incisivas.

Diámetro: varía entre 0.3 y 0.34 mm.

Distribución estratigráfica: Eoceno Medio temprano (Base de la zona de *Truncorotaloides rohri*) a Mioceno Temprano (datum de *Catapsydra dissimilis*).

Comentarios: esta especie es considerada por BOLLI et al. (1985) como sinónimo de *C. dissimilis* (Cushman & Bermúdez).

#### Subfamilia GLOBIGERININAE Carpenter, Parker & Jones, 1862

*Globigerina* cf. *bulloides* d'Orbigny, 1826

Lámina II, Figs. 1 y 2.

Conchilla formada por una trocoespira moderadamente alta, gruesamente perforada; 4 cámaras en la última vuelta; suturas deprimidas; ombligo pequeño cubierto de sedimento; la abertura es un arco alto rodeado por un grueso reborde imperforado.

Diámetro: entre 0.26 y 0.31 mm.

Distribución estratigráfica: Mioceno Medio temprano (Zona de *Globorotalia fohsi peripheroronda*) a Reciente.

*Globigerina nepenthes* Todd, 1957

Lámina II, Figs. 3 a 5.

Conchilla gruesamente perforada; 4 cámaras en la última vuelta; la última cámara es de menor tamaño que las anteriores; algunos ejemplares presentan parte de una cámara entre la última y penúltima cámaras; suturas deprimidas en el lado umbilical, por lo que son más visibles que en el lado espiral; ombligo angosto; la abertura es un arco medianamente alto bordeado por un espeso labio imperforado.

Diámetro: oscila entre 0.29 y 0.42 mm.

Distribución estratigráfica: Mioceno Medio (Parte media de la zona de *Globorotalia siakensis*) a Plioceno Medio (datum de *Globigerina nepenthes*).

Comentarios: los ejemplares cuyo tamaño varía entre 0.29 y 0.4 mm se consideran estadios juveniles ya que el diámetro típico de esta especie es de 0.4 a 0.6 mm.

*Globigerina tripartita* Koch, 1926

Lámina III, Figs. 1 a 3.

Los ejemplares de esta especie se encontraron en las muestras DPA-RTM-7 y RTM-319 únicamente (Cuadros 1a y b). Se caracterizan por presentar 4 cámaras en la última vuelta, la penúltima y antepenúltima.

tima son globulares mientras que la última es aplastada e irregular; suturas deprimidas; perfil ecuatorial subcircular; ombligo triangular que se profundiza hacia la sutura entre la penúltima y antepenúltima cámaras; abertura umbilical muy poco visible.

Diámetro: de 0.48 a 0.57 mm.

Distribución estratigráfica: Eoceno Tardío (Parte media de la zona de *Truncorotaloides rohri*) a Mioceno Inferior temprano (Base de la zona de *Globorotalia kugleri*).

*Globigerina venezuelana* Hedberg, 1937

Lámina III, Figs. 4 y 5.

Todos los especímenes presentan test gruesamente perforado, algo inflado, que consistentemente presenta 4 cámaras en la última vuelta, cuyo tamaño es variable; en algunos casos la última cámara tiene tamaño similar al de sus predecesoras, mientras que en otros es más pequeña que las 4; ombligo ligeramente rectangular; abertura umbilical.

Diámetro: entre 0.28 y 0.55 mm.

Distribución estratigráfica: Eoceno Medio a Plioceno Tardío.

*Globigerinoides extremus* Bolli & Bermúdez, 1965

Lámina IV, Figs. 1 y 2.

Todos los ejemplares presentan 4 cámaras en la última vuelta; la última merece especial atención debido a su forma mitriforme. La conchilla presenta superficie gruesamente perforada, pustulosa; suturas poco visibles; la abertura primaria es un arco bajo con reborde imperforado; las aberturas secundarias están rellenas de sedimento y son poco distinguibles.

Diámetro: varía entre 0.31 y 0.37 mm.

Distribución estratigráfica: Mioceno Tardío (Parte inferior de la zona de *Globorotalia acostaensis*) a Pleistoceno Temprano (Parte inferior de la zona de *G. truncatulinoides*).

Comentarios: esta especie corresponde con *Globigerinoides obliquus extremus* Bolli & Bermúdez, 1965 según BOLLI & SAUNDERS (1985).

*Globigerinoides obliquus* Bolli, 1957

Lámina IV, Figs. 3 a 5.

Conchilla gruesamente perforada; 3 a 4 cámaras en la última vuelta; la forma de la última cámara varía en los diferentes ejemplares, desde esférica hasta oprimida; suturas poco visibles en el lado espiral, deprimidas en el umbilical; la abertura primaria es un arco interomarginal con un espeso reborde imperforado; las aberturas secundarias son poco visibles por estar rellenas de sedimento; la más distinguible es la que encuentra en la sutura espiral entre la penúltima y última cámaras.

Diámetro: de 0.27 a 0.34 mm.

Distribución estratigráfica: Mioceno Temprano (Cima de la zona de *Catapsydrax dissimilis*) a Pleistoceno Temprano (Parte Inferior de la zona de *Globorotalia truncatulinoides*).

Comentarios: el tamaño de los ejemplares es menor que el diámetro normal de esta especie, por lo que se consideran formas juveniles. Esta especie es considerada por BOLLI & SAUNDERS (1985) como *Globigerinoides bolliques obliquus* Bolli.

*Globigerinoides quadrilobatus sacculifer*

Lámina V, Figs. 1 y 2.

Especímenes con conchilla cancelada; 3 cámaras en la última vuelta; la última cámara es asimétricamente alargada hacia la penúltima cámara; la abertura primaria está rellena de sedimento en la mayoría de los casos; cuando se observa, es un arco bajo umbilical interomarginal; las aberturas secundarias distinguibles son las que se ubican en la sutura espiral de la última y penúltima cámaras.

Diámetro: de 0.44 a 0.49 mm.

Distribución estratigráfica: Mioceno (Parte media de la zona de *Catapsydrax dissimilis*) a Reciente.

Comentarios: para BOLLI & SAUNDERS (1985) se trata de *Globigerinoides trilobus sacculifer* (Brady).

*Globigerinoides quadrilobatus triloba* (Reuss, 1850)

Lámina V, Figs. 3 y 4.

Todos los ejemplares presentan típicamente superficie cancelada; 3 cámaras en la última vuelta, abarcando la última la mitad del test; la abertura primaria es una hendidura situada a lo largo de la sutura espiral sobre la antepenúltima cámara; las aberturas secundarias generalmente están rellenas de sedimento por lo que se observa solamente la ubicada en la sutura espiral de la última cámara.

Diámetro: de 0.38 a 0.45 mm.

Distribución estratigráfica: Mioceno (Base de la zona de *Catapsydrax stainforthi*) a Reciente.

Comentarios: se trata de *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss) según BOLLI & SAUNDER (1985).

*Globigerinoides ruber* (d'Orbigny, 1839)

Lámina VI, Figs. 1 y 2.

Conchilla con superficie cancelada; trocoespira alta con 3 cámaras subglobulares en la última vuelta; perfil ecuatorial lobado; perfil piramidal en vista de canto; la abertura es un arco umbilical medianamente alto; 4 aberturas secundarias a lo largo de la sutura espiral.

Diámetro: entre 0.33 y 0.36 mm.

Distribución estratigráfica: Mioceno ( Base de la zona de *Catapsydrax stainforthi*) a Reciente.

*Globigerinoides sicanus* ? De Stefani, 1952  
Lámina VI, Figs. 3 y 4.

Conchilla gruesamente perforada compuesta por una cámara final hemisférica, que abarca la mayor parte del test, y una sección en que se observa parte del enrollamiento trocoidespiral; las suturas y la depresión circunferencial son poco visibles; no se observan la abertura primaria ni las secundarias por estar rellenas de sedimento.

Diámetro: varía de 0.28 a 0.32 mm.

Distribución estratigráfica: Mioceno (Parte media de la zona de *Globigerinatella insueta* a la cima de la zona de *Globorotalia fohsi*).

Comentarios: los ejemplares estudiados son formas cuyo tamaño es menor que el diámetro típico de la especie considerada. Su presencia no es establecida con seguridad, debido a que no se observaron las típicas aberturas secundarias ni la depresión circunferencial. La especie es considerada por BOLLI & SAUNDER (1985) como *Praeorbulina sicana* (de Stefani).

*Globoquadrina altispira altispira* (Cushman & Jarvis, 1936)  
Lámina VII, Figs. 1 y 2.

Los ejemplares presentan superficie finamente cancelada, con 5 cámaras cuadradas en la última vuelta, que se prolongan hacia el ombligo amplio e irregular; perfil ecuatorial subcircular; en vista de canto el perfil es ovalado; suturas deprimidas bien distinguibles; abertura umbilical; los dientes aperturales no se preservaron en ningún caso.

Diámetro: el promedio es 0.52 mm.

Distribución estratigráfica: Mioceno Temprano (Zona de *Catapsydrax stainforthi*) a Plioceno Tardío (datum de *Globoquadrina altispira*).

*Globoquadrina altispira globosa* Bolli, 1957  
Lámina VII, Figs. 3 a 5.

Se diferencia de *G. altispira altispira* en que su trocoespira es menos elevada y sus cámaras más globosas. Los ejemplares encontrados presentan de 4 a 5 cámaras en la vuelta final; superficie finamente cancelada; perfil ecuatorial lobado; en vista de canto es subcircular; suturas deprimidas bien distinguibles; ombligo; abertura umbilical, los dientes aperturales no se preservaron.

Diámetro: entre 0.4 y 0.48 mm.

Distribución estratigráfica: Oligoceno Tardío (Parte superior de la zona de *Globigerina ciperoensis*) a Plioceno (datum de *Globoquadrina altispira*).

*Globoquardina dehiscens* Chapman, Parr & Collins, 1934)  
Lámina VII, Fig. 6

Test trocoidespiral ligeramente cuadrado, con superficie gruesamente perforada; 4 cámaras en la última vuelta; la última cámara se proyecta más allá que las anteriores; suturas ligeramente incisivas; ombligo amplio; la abertura es una hendidura que en algunos casos presenta un reborde tipo diente.

Diámetro: 0.37 mm.

Distribución stratigráfica: el grupo de *G. dehiscens* tiene como rango temporal el intervalo Oligoceno Tardío a base del Plioceno  
Comentarios: el ejemplar de la Fig. 6 es una forma juvenil; el diámetro típico de esta especie es 0.5 mm.

#### Subfamilia ORBULININAE Schultze, 1854

*Orbulina suturalis* Bronnimann, 1951  
Lámina VIII, Figs. 2 y 3.

Conchilla esférica con superficie gruesamente perforada, finamente hispida, compuesta casi en su totalidad por la última cámara; en un pequeño sector de la superficie se observa parte de las cámaras con enrollamiento trocoidespiral que constituyen el núcleo de la esfera.

Diámetro: 0.3 a 0.32 mm.

Distribución stratigráfica: Mioceno Medio (datum de *Orbulina*) a Reciente.

*Orbulina universa* d'Orbigny, 1839  
Lámina IX, Figs. 1 y 2.

El test consiste en una sola cámara esférica con grandes poros dispersos. La muestra DPA-RTM-2 presenta especímenes bilobados (Fig. 2).

Diámetro: 0.54 mm.

Distribución stratigráfica: Mioceno Medio (datum de *Orbulina*) a Reciente.

*Praeorbulina glomerosa* ? Blow, 1956  
Lámina IX, Figs. 3 y 4.

Se caracteriza porque su última cámara, que abarca aproximadamente 3/4 partes del test, engloba la porción globigerínida inicial. Presenta superficie gruesamente perforada y pustulosa; tanto las suturas intercamerales como la espiral son poco distinguibles.

Diámetro: entre 0.25 y 0.28 mm.

Distribución stratigráfica: Mioceno Inferior tardío (datum de *P. glomerosa*) a Mioceno Medio (Parte inferior de la zona de *Globorotalia foehsi peripheroronda*).



Comentarios: no se establece con seguridad la presencia de esta especie debido a que en ningún ejemplar se observaron las típicas hendiduras o grandes poros circulares, situados a lo largo de la sutura de la última cámara, ya que son formas juveniles. Corresponde a *Praeorbulina glomerosa glomerosa* Blow según BOLLI & SAUNDERS (1985).

Subfamilia SPHAERODINELLINAE Banner & Blow, 1959

*Sphaeroidinellopsis paenedehiscens*  
Lámina X, Figs. 1 a 4.

La forma del test varía un poco entre los diferentes ejemplares, pero en general es ovalada. Todos presentan 3 cámaras en la última vuelta; tanto las suturas como la espira son indistinguibles. La superficie está compuesta en su totalidad por la corteza muy finamente perforada y algo pustulosa. El ejemplar de la Fig. 3 muestra como en algunos casos el ombligo coincide con la abertura, la cual es una hendidura alargada cuya posición puede variar. Diámetro: de 0.34 a 0.47 mm.  
Distribución estratigráfica: Mioceno Tardío (datum de *Sphaeroidinellopsis paenedehiscens*) a Pleistoceno Temprano (Parte inferior de la zona de *Globorotalia truncatulinoides*).

*Sphaeroidinellopsis seminulina* (Schwager, 1866)  
Lámina XI, Figs. 1 a 3.

Superficie gruesamente perforada, aunque la densidad de poros varía según el espécimen. La mayoría de los ejemplares presentan 4 cámaras en la última vuelta, como es típico de la especie, mientras que otros presentan sólo 3 (Fig. 3); la última cámara tiene forma digital y las restantes son subglobulares; ombligo ligeramente triangular; abertura umbilical a interomarginal, con su borde superior crenulado. Diámetro: de 0.46 a 0.87 mm.  
Distribución estratigráfica: Mioceno (Base de la zona de *Globigerinatella insueta* a la parte media de la zona de *Globorotalia acostaensis*).

*Sphaeroidinellopsis subdehiscens* (Blow, 1959)  
Lámina XI, Figs. 4 y 5.

Todos los especímenes presentan 3 cámaras en la última vuelta y test con poros relativamente grandes y dispersos; suturas poco distinguibles tanto en el lado espiral como en el umbilical; ombligo irregular; la abertura es una hendidura umbilical a lo largo de la sutura espiral, bordeada en su parte inferior por el margen crenulado de la penúltima y antepenúltima cámaras. Diámetro: entre 0.41 y 0.47 mm.  
Distribución estratigráfica: Mioceno Medio (Base de la zona

de *Globorotalia fohsi lobata - robusta*) a Tardío (Parte superior de la zona de *G. acostaensis*).

Familia GLOBOROTALIDAE Cushman, 1927

*Globorotalia menardii* (Parker, Jones & Brady, 1865)  
Lámina XII, Figs. 1 a 6.

De todas las especies estudiadas ésta es la que representa mayor variedad morfológica y similitud con otras especies del grupo "menardiformes". Algunos ejemplares, como los de las Figs. 2 y 3, presentan superficie gruesamente perforada (excepto en la sección de la última cámara que se encuentra sobre la abertura), algo pustulosa en las primeras cámaras de la última vuelta; el número de cámaras de esa vuelta varía de 5 a 5 1/2 y su tamaño aumenta gradualmente; ombligo cerrado; abertura arqueada extraumbilical con reborde imperforado; quilla muy conspicua cuyo espesor disminuye hacia la última cámara; suturas curvadas en el lado espiral y radiales en el umbilical. Otros especímenes (Fig. 6) tienen la última cámara más pequeña; ombligo abierto; abertura indistinguible; perfil ecuatorial más redondeado. Esporádicamente se encontraron ejemplares que presentan una camarita unida a la última cámara (Fig. 5).

Diámetro: varía entre 0.42 y 0.74 mm.

Distribución stratigráfica: Mioceno Medio (Base de la zona de *Globorotalia fohsi lobata - robusta*) a Reciente.

*Globorotalia obesa* Bolli, 1957  
Lámina XIII, Figs. 1 a 3.

Conchilla gruesamente perforada, rugosa; 4 cámaras en la última vuelta, que aumentan rápidamente de tamaño; perfil espiral de medianamente a muy lobado; abertura indistinguible por estar rellena de sedimento; suturas deprimidas.

Diámetro: de 0.3 a 0.35 mm.

Distribución stratigráfica: Oligoceno (Parte superior de la zona de *Globigerina ciperoensis*) a Reciente.

Comentarios: el diámetro típico de esta especie es de 0.4 a 0.5 mm, por lo que se deduce que los ejemplares estudiados son estadios juveniles.

*Globorotalia siakensis* Le Roy, 1939  
Lámina XIII, Figs. 4 a 6.

Trocoespira discoidal baja con superficie gruesamente perforada; 5 cámaras en la última vuelta; suturas radiales deprimidas; perfil ecuatorial algo lobado; ombligo angosto; abertura extraumbilical alargada desde el ombligo hasta la periferia, bordeada por un labio un poco distinguible.

Diámetro: 0.26 a 0.28 mm.



Distribución estratigráfica: Oligoceno Tardío (Parte media de la zona de *G. opima opima*) a Mioceno Medio (datum de *G. siakensis*).  
Comentarios: todos los ejemplares son formas juveniles. Esta especie corresponde a *G. mayeri* Cushman & Ellisor, 1939 según BOLLI & SAUNDERS (1985).

Familia HANTKENINIDAE Cushman, 1927

Subfamilia HASTIGERININAE Bolli, Loeblich & Tappan, 1957

*Hastigerina aequilateralis* ? Brady, 1879

Lámina VIII, Fig. 1

Test planiespiral con superficie rugosa gruesamente perforada; 5 cámaras en la última vuelta, cada una de las cuales es mayor que la anterior; abertura ecuatorial cubierta por sedimento. Los ejemplares de esta especie se encontraron solamente en la muestra RTM-253.

Diámetro: de 0.4 a 0.47 mm.

Distribución estratigráfica: Mioceno Medio (Parte inferior de la zona de *Globorotalia siakensis*) a Reciente.

Comentarios: no se establece la especie con seguridad ya que no se observa la abertura.

#### BIOESTRATIGRAFIA

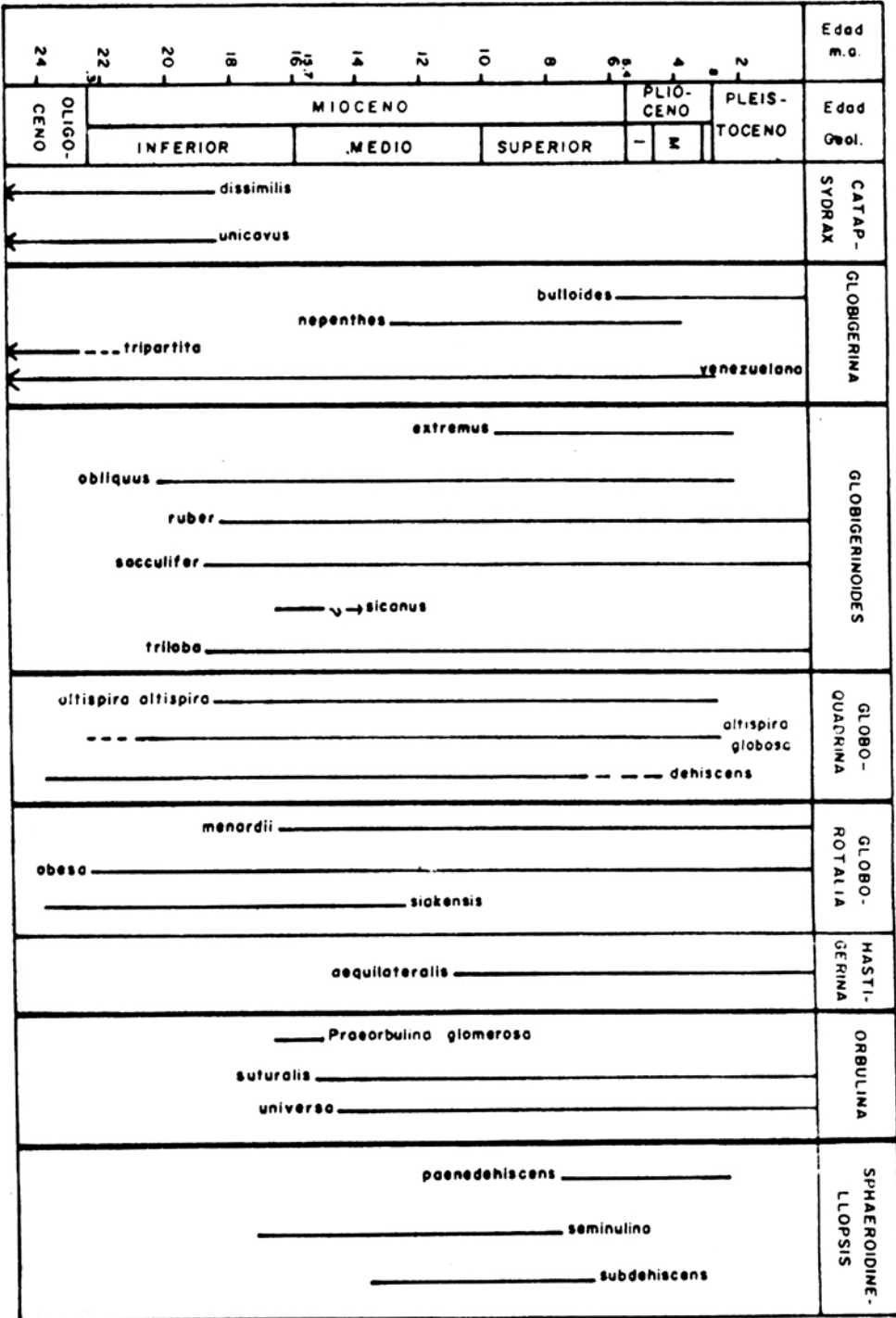
Los foraminíferos planctónicos tienen gran aplicabilidad bioestratigráfica, debido a que numerosas especies pueden ser consideradas como características o guías, debido a su corto rango temporal, a su amplia distribución geográfica, a su pequeño tamaño y a su abundancia.

En este trabajo se utilizaron los rangos estratigráficos dados por STAINFORTH et al. (1975) (Cuadro 2). El rango de *Hastigerina aequilateralis* Brady fue tomado del trabajo de POSTUMA (1971) ya que no se encuentra en el de STAINFORTH.

#### ZONAS DE EXTENSION COINCIDENTE

Este tipo de biozonas, también conocidas como Acrozonas Concurrentes (cf. CORRALES et al., 1977), se caracterizan por la imbricación de dos o más taxa (HEDBERG, 1976). Esta imbricación

Cuadro 2 Rangos estratigráficos de las especies estudiadas (según STAINFORTH et al. 1975 y POSTUMA 1971)



nos permite determinar el intervalo de tiempo en que todos los taxa coexistieron y entre más especies sean utilizadas, mayor es la precisión bioestratigráfica alcanzada.

Las zonas de extensión coincidente de las cuarenta y dos muestras estudiadas están sintetizadas en las Figs. 4a y b. Se dividen en cuatro grupos, que están representados porcentualmente en la Fig. 5. A saber:

a.- Muestras del Mioceno Medio (11)

Las muestras cuyas zonas de extensión coincidente indican Mioceno Medio son: DPA-1; DPA-RTM-2; DPA-RTM-8; Z-2; Z-6a; RTM-313; RTM-315; RTM-316; RTM-320; T-107 y C-97.

La edad se deduce a partir de la imbricación de *Globorotalia siakensis* Le Roy, *G. menardii* (Parker, Jones & Brady) y *Orbulina* spp. Si se comprueba *Praeorbulina glomerosa* ? (Blow) en la muestra Z-2, permitiría precisar aun más a Mioceno Medio temprano basal (Zona No. 9 según STAINFORTH et al., 1975).

b.- Muestras del Mioceno Superior (9)

Esta edad ha sido asignada a las muestras DPA-w; Z-1; TM-92; T-109; TT-124; C-561; C-575; C-619 y C-620.

La zona de extensión coincidente de *Sphaeroidinellopsis seminulina* (Schwager), *S. subdehiscens* (Blow) y *Globigerinoides extremus* Bolli & Bermúdez, nos indica el Mioceno Superior en la mayoría de las muestras de este grupo. En el caso de la muestra TT-124 la edad está indicada por la imbricación de *Sphaeroidinellopsis subdehiscens* (Blow) y *S. paenedehiscens* Blow.

c.- Muestras que presentan únicamente foraminíferos de amplio rango (5)

Las muestras DPA-RTM-1; DPA-RTM-4; DPA-RTM-6; RTM-253; RTM-304; RTM-317; TM-85; T-115; C-76; C-146; C-152 y C-349, presentan al igual que las muestras de otros grupos *Orbulina* spp.,

Muestras DPA-1, DPA-RTM-2, Z-2, Z-6 a

RTM-316, RTM-320, T-107 y C-97

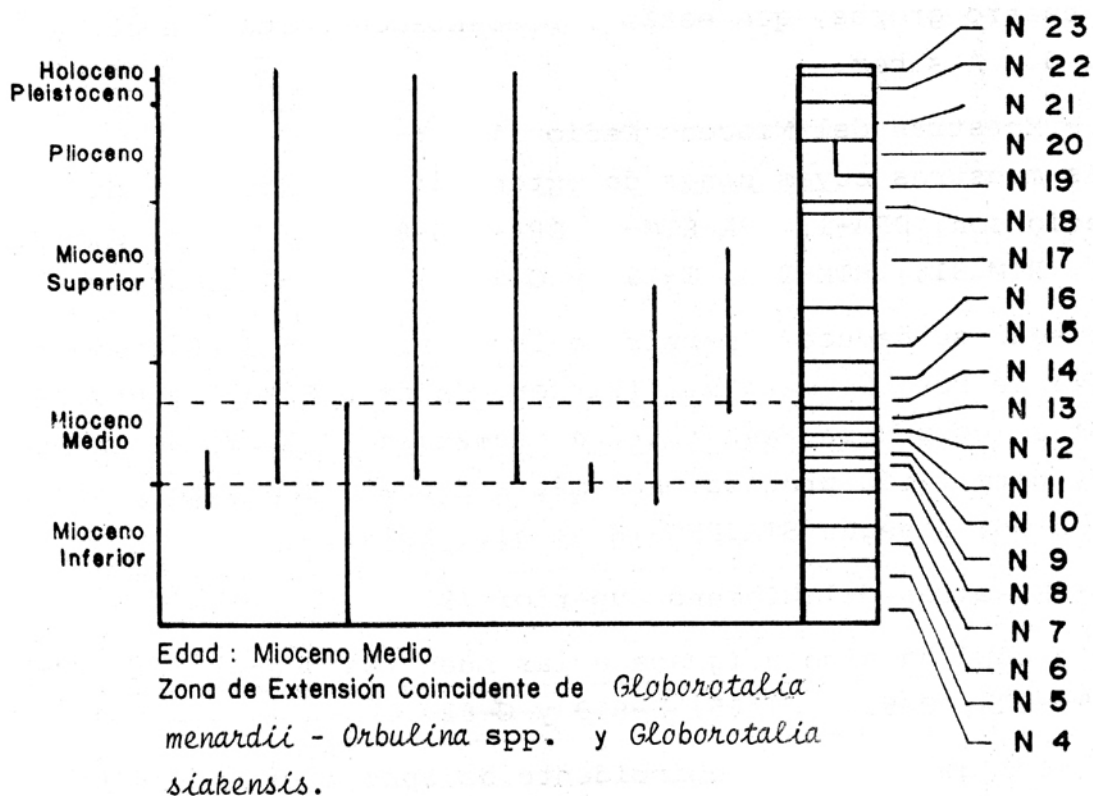


Figura 4a: Zona de Extensión Coincidente generalizada para el Mioceno Medio.

Muestras : DPA-2, Z-1, RTM-253, RTM-312, TM-85, TM-92  
 T-109, TT-124, C-152, C-561, C-575, C-619 y C-626

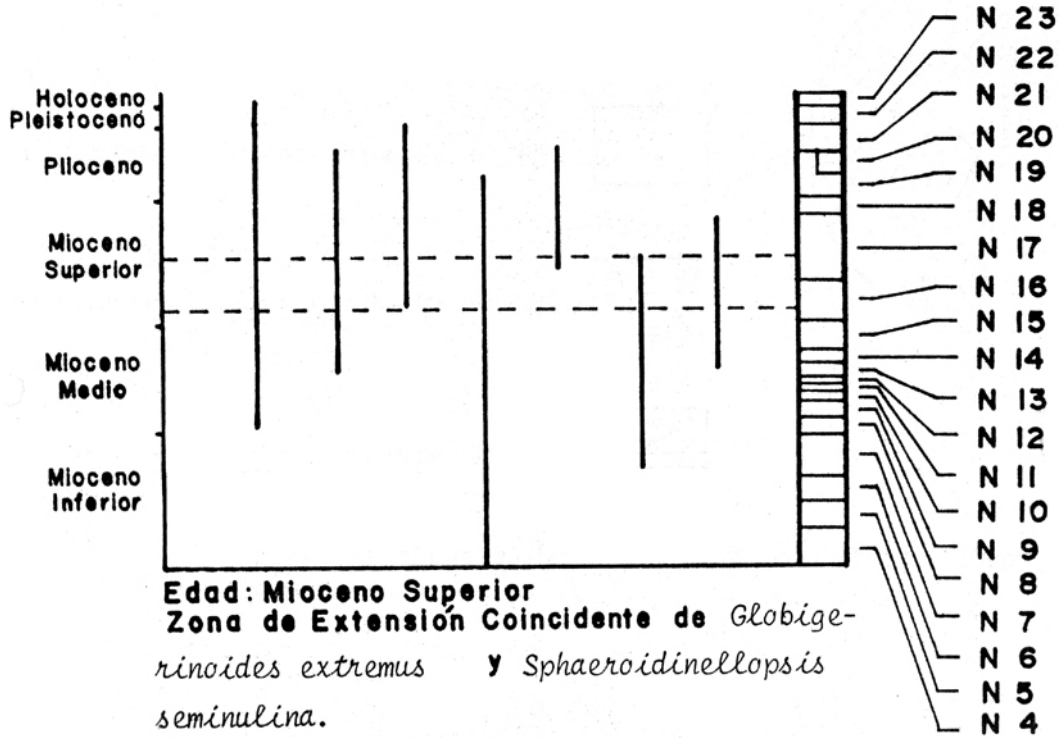


Figura 4b: Zona de Extensión Coincidente para el Mioceno Superior.

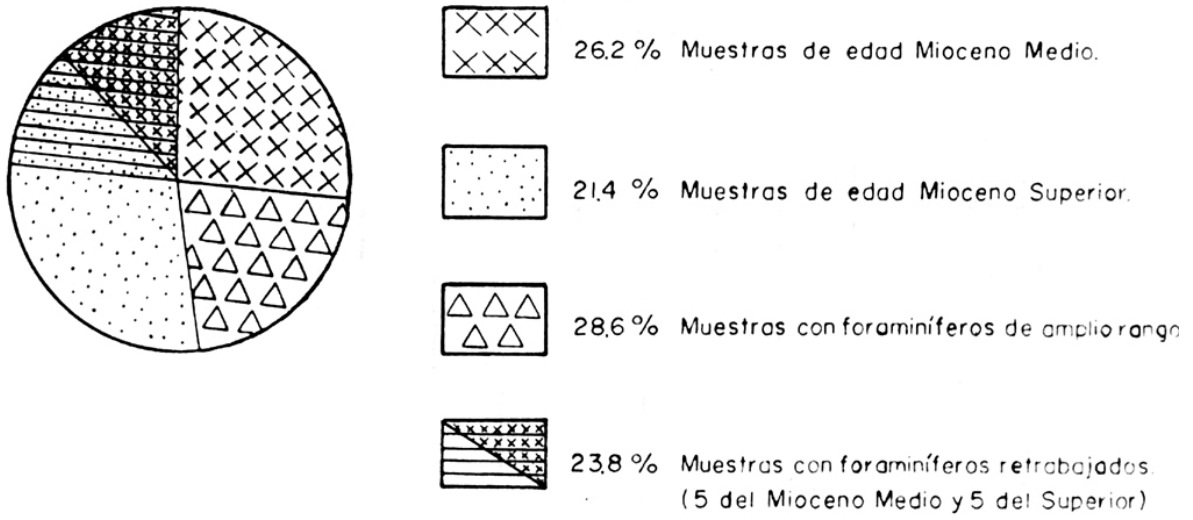


Figura 5: Distribución de las muestras según su edad.

*Sphaeroidinellopsis* spp., y *Globorotalia menardii* (Parker, Jones & Brady), que permiten inferir que las muestras no son más antiguas que Mioceno Medio. Sin embargo, de acuerdo a sus zonas de extensión, sólo se puede decir que no son más jóvenes que Mioceno Superior (muestras DPA-RTM-1; DPA-RTM-4; DPA-RTM-6; RTM-253; RTM-317 y C-152), Plioceno (TM-85) o Pleistoceno (RTM-304; T-115; C-146 y C-349); la muestra C-76 tiene como zona de extensión coincidente el intervalo Mioceno Inferior a Medio; la C-152 presenta zona de extensión de *Sphaeroidinellopsis subdehiscens*.

Todas esas muestras se correlacionan con aquellas de otros grupos que hayan sido recolectadas en los mismos ríos o en los alrededores, de acuerdo a su posición estratigráfica.

d.- Muestras que contienen microfósiles retrabajados (5)

Se pueden subdividir en dos grupos: a) Muestras del Mioceno Medio con foraminíferos que se extinguieron durante el Mioceno Inferior, y b) Muestras del Mioceno Superior que contienen foraminíferos que desaparecieron en el Mioceno Inferior o Medio.

En el grupo "a" tenemos las muestras DPA-RTM-3; DPA-RTM-5; DPA-RTM-7; RTM-319 y RTM-324.

Excepto la DPA-RTM-5, que contiene *Catapsydrax* cf. *unicavus* Bolli, Loeblich & Tappan y la RTM-319, todas presentan *C. dissimilis* (Cushman & Bermúdez); las muestras DPA-RTM-7 y RTM-319 también presentan *Globigerina tripartita* Koch.

Esas tres especies se extinguieron durante el Mioceno Inferior, por lo que no coexistieron con algunas más jóvenes contenidas en esas muestras, como por ejemplo, *Globorotalia menardii* (Parker, Jones & Brady), *Orbulina* spp. y *sphaeroidinellopsis subdehiscens* (Blow).

En el caso de la RTM-319, *Praeorbulina glomerosa* ? (Blow) tampoco coexistió con *Sphaeroidinellopsis subdehiscens* (Blow).

Se deduce que los ejemplares de esas especies constituyen material retrabajado de procedencia desconocida, que ha experimentado poco transporte, por lo que está muy bien preservado.

Numerosas muestras de la zona de Turrialba (Hoja Tucurrique) que han sido datadas Mioceno Inferior en el Laboratorio de Geología de RECOPE, pertenecen a afloramientos cuya litología es muy similar a la de la Formación Uscari (FERNANDEZ, comunicación verbal), por lo que se podría interpretar que el diacronismo de dicha formación es mayor en el área de Turrialba, abarcando todo el Mioceno, y que de esas rocas provienen los ejemplares de *Catapsydrax dissimilis* (Cushman & Bermúdez), *C. cf. unicavus* Bolli, Loeblich & Tappan y *Globigerina tripartita* Koch.

Descartando esas tres especies, por considerárselas para-autóctonas, las muestras DPA-RTM-324 presentan zonas de extensión coincidente restringidas al Mioceno Medio, representadas por la imbricación de *Globorotalia siakensis* Le Roy, *Orbulina* spp. y *Sphaeroidinellopsis subdehiscens* (Blow); si se confirma la especie *Globigerinoides sicanus* ? de Stefani en la muestra RTM-319, ésta también presentaría la misma zona de extensión coincidente que aquellas.

En las otras muestras el intervalo aumentaría hasta el Mioceno Superior.

En el grupo "b" se encuentran 5 muestras: DPA-RTM-9; RTM-312 TM-95; TT-123 y C-28, que al igual que las del grupo anterior contienen especies excluyentes entre sí.

La muestra DPA-RTM-9 contiene *Catapsydrax dissimilis* (Cushman & Bermúdez) y *Globigerinoides extremus* Bolli y Bermúdez, que no coexistieron en el tiempo; la RTM-312 también los contiene junto con *Globorotalia siakensis* Le Roy y *Praeorbulina alomerosa* ? (Blow).



Las otras tres muestras contienen *Globorotalia siakensis* Le Roy y *Globigerinoides extremus* Bolli & Bermúdez.

Se interpreta que *Catapsydrax dissimilis* (Cushman & Bermúdez) en las muestras DPA-RTM-9 y RTM-312, y *Globigerina tripartita* Koch (muestra RTM-319) son producto del retrabajamiento de rocas del Mioceno Inferior, y que *Praeorbulina glomerosa* ? (Blow), *Globorotalia siakensis* Le Roy y *Sphaeroidinellopsis siminulina* (Swager) (en la muestra TM-95) constituyen microfósiles retrabajados provenientes de aquellas partes de la Formación Uscari que fueron depositadas durante el Mioceno Medio.

Sin estas especies, las muestras DPA-RTM-9; RTM-312 y TM-95 pertenecerían al Mioceno Superior, sin que la presencia de *Globigerinoides sicanus* ? de Stefani en esta última representa problema, ya que según STAINFORTH et al. (1975) esa especie se encuentra en niveles superiores al Mioceno Medio temprano.

La muestra TT-123, al igual que las anteriores, sería del Mioceno Superior, ya que no contiene foraminíferos típicos más jóvenes que esa edad.

#### DATA

Un datum paleontológico es el nivel estratigráfico en el cual aparecen cambios ampliamente reconocidos en la fauna fósil, dentro de una secuencia dada (STAINFORTH et al., 1975). Esos cambios pueden corresponder a la primera aparición de un taxón, a la extinción, a un cambio en la dirección de enrollamiento, etc.

En este trabajo se consultaron los data de primera aparición de *Globigerinoides sicanus* de Stefani y *Praeorbulina glomerosa* (Blow) y se utilizaron los de *Orbulina* y *Sphaeroidinellopsis paenedehiscens* Blow, y los de extinción de *Globorotalia siakensis* Le Roy, *Globigerina nepenthes* Todd y *Globoquadrina altispira* (Cushman & Jarvis)

Las muestras del Mioceno Medio presentan los data de *Praeorbulina glomerosa* (Blow) (en la muestra Z-2), *Orbulina* y *Globorotalia siakensis* Le Roy; los dos últimos permiten asignar la edad de Mioceno Medio temprano.

Para datar las muestras del Mioceno Superior fueron útiles las zonas de extensión coincidente y no los data debido a que, a excepción de *Sphaeroidinellopsis paenedehiscens* Blow en la muestra TT-124, no se encontraron especies cuyos data permitieran señalar el inicio o término del Mioceno Superior.

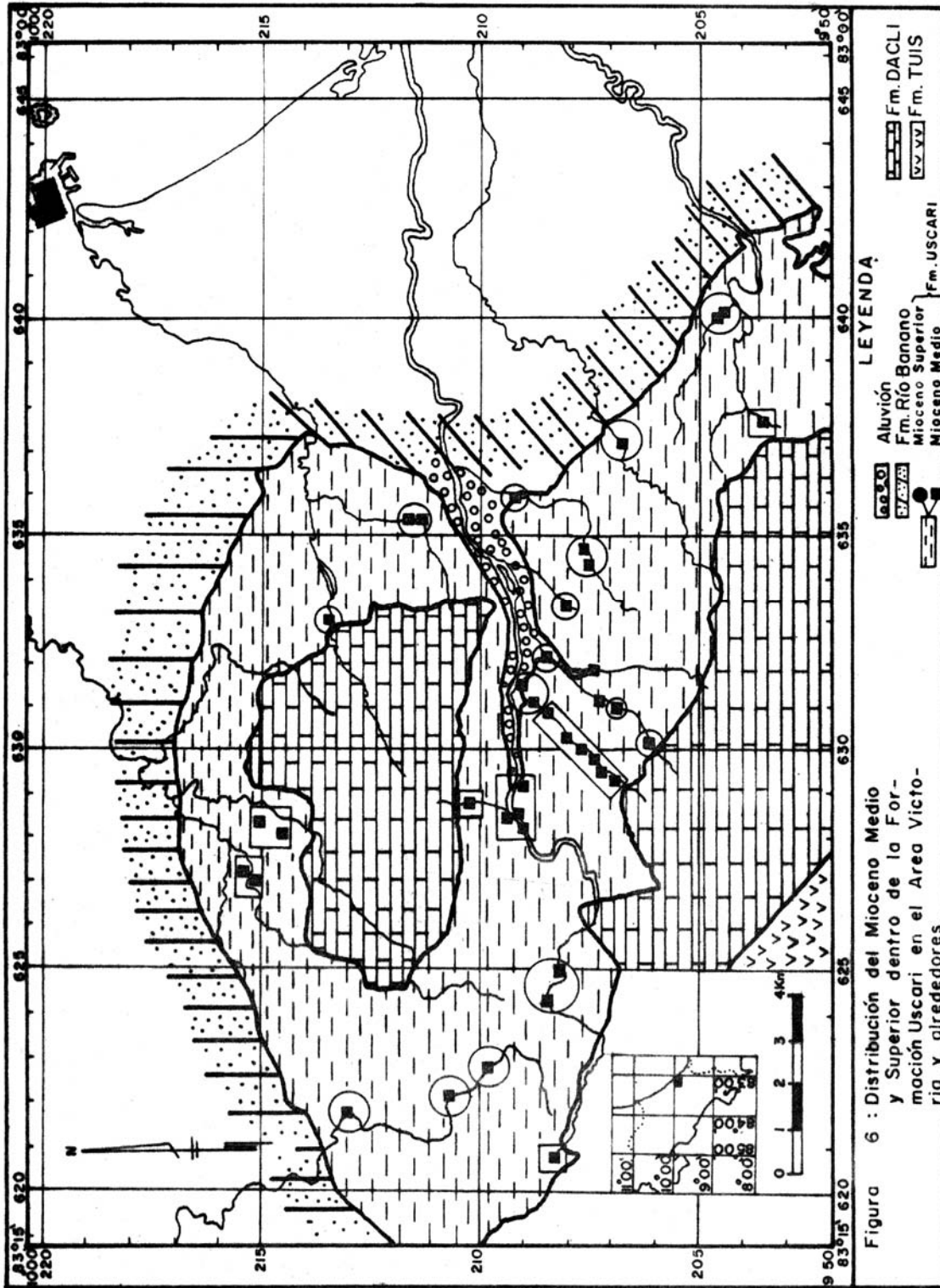
Para el grupo de muestras que contienen foraminíferos de amplio rango, la edad máxima que se les puede asignar es Mioceno Medio basal con base en el datum *Orbulina*, mientras que los data de *Globigerina nepenthes* Todd y *Globoquadrina altispira* (Cushman & Jarvis) (Pleistoceno) fueron útiles para el límite superior, ya que sin ellos éste habría alcanzado el Holoceno.

En el caso de la muestra C-76 se utilizó el datum *Globigerinoides* que permite establecer el inicio del Neógeno, y el de *Globorotalia siakensis* Le Roy como límite superior, por lo que correspondería al intervalo Mioceno Inferior a Medio.

En el caso de las muestras con foraminíferos retrabajados, fueron útiles los data de *G. siakensis* Le Roy y *Orbulina* en el grupo "a"; en el grupo "b" se trabajó solamente con zonas de extensión coincidente, o con zonas de extensión, por la misma razón que se mencionó para las muestras del Mioceno Superior.

#### CORRELACIONES

La Formación Uscari es diacrónica, y en la zona de estudio su edad es Mioceno Medio a Superior. Los resultados obtenidos con la muestra DPA-1 (quebrada Uscari) y la DPA-2 (río Watsi), dan base para suponer que la edad de esta formación en el Valle de Talamanca es la misma que en el Area Victoria.



En términos generales, las rocas del Mioceno Medio se localizan en las cercanías del contacto entre las Formaciones Dacli y Uscari, mientras que las del Mioceno Superior están relativamente cerca del contacto entre esta última y la Formación Río Banano (Fig. 6.).

Todas las muestras se caracterizan por la presencia de varias especies de *Globigerinoides* (*G. quadrilobatus triloba* (Reuss)) está presente en todas (cuadros 1a y b). Esto se debe a que aparentemente (en especial la especie *Globigerinoides quadrilobatus*) son más tolerantes a los cambios ecológicos que la gran mayoría de los foraminíferos planctónicos (STAINFORTH et al., 1975). Aunque su amplio rango temporal reduce su valor bioestratigráfico, ha sido utilizado por la importancia del datum *Globigerinoides*.

La muestra DPA-1 recolectada en la localidad tipo de la Formación Uscari es de edad Mioceno Medio, coincidiendo así con los datos de TAYLOR (1975). La DPA-2 del río Watsi corresponde al Mioceno Superior y su asociación microfaunística es muy similar a la contenida en las muestras de los ríos Aguas Zarcas, Vizcaya, Tuguela, Segundo y Peje y en las quebradas María Luisa y Tigre.

La edad de las muestras que contienen foraminíferos de amplio rango temporal puede ser precisada correlacionándolas con aquellas recolectadas en localidades cercanas, de acuerdo a su posición estratigráfica.

La DPA-RTM-1 corresponde a un afloramiento del río Blanco, localizado estratigráficamente debajo del de la muestra DPA-RTM-2, por lo que su edad debe ser la misma. Las muestras DPA-RTM-3 y DPA-RTM-4 del río Quito se recolectaron a aproximadamente 1.5 km al oeste de la DPA-RTM-2 (Fig. 2), en una zona con ángulo y dirección de buzamiento similar al área de esta última, por lo que se considera que pertenecen al mismo nivel estratigráfico.

Las muestras DPA-RTM-6 y DPA-RTM-7 provienen de afloramientos cercanos a los de las muestras DPA-RTM-5 y DPA-RTM-8 en el río Banano, y su correlación se establece con la misma razón que se utilizó para las muestras citadas en el párrafo anterior.

Las muestras RTM-317 y RTM-319 de la quebrada San Antonio se recolectaron cerca de la RTM-315, RTM-316 y RTM-320, por lo que pueden corresponder al Mioceno Medio; la falta de datos estructurales impide establecer su posición estratigráfica.

La muestra C-76 de la quebrada Andarivel No. 2 por contener *Globorotalia siakensis* Le Roy, no debe ser más joven que Mioceno Medio, y si la correlacionamos con todas las otras muestras estudiadas, tampoco más antigua.

De las especies presentes en estas muestras solamente *Globigeroide* *quadrilobatus triloba* (Reuss) aparece en todas ellas, lo que equivale a una frecuencia de aparición de 100%. Esta y otras siete especies se encontraron en más del 50% de las muestras.

La muestra RTM-253 del río Vizcaya y la RTM-304 del río Elenita se asocian a las muestras recolectadas en la quebrada María Luisa, con base en el buzamiento generalizado de esa área. La T-115 se asocia a la T-109 del afluente izquierdo del río Aguas Zarcas.

La localidad muestreada más cercana al afloramiento donde se recolectó la muestra C-28 en el río Limoncito, y que presenta buzamientos similares es la quebrada Tigre, cuyas muestras (C-619 y C-620) son del Mioceno Superior.

Las muestras C-146 y C-152 del río Segundo y la C-349 del río Peje se correlacionan con las restantes de este último río.

Al igual que en las muestras del Mioceno Medio, *Globigerinoides quadrilobatus triloba* (Reuss) se encuentra en el 100% de las muestras; ocho especies están presentes en porcentaje superior al 50%.

## DISTRIBUCION DE LAS MUESTRAS EN RELACION A LA GEOLOGIA ESTRUCTURAL

El Area Victoria y sus alrededores presentan gran complejidad estructural, representada principalmente por numerosas fallas inversas y plegamiento regional. La estructura más importantes es el Anticlinal Victoria, cuyo eje se localiza en el sector central de dicha área, orientado noreste-sureste, en donde afloran rocas de la Formación Dacli (FERNANDEZ & TEJERA, 1984, inédito).

Hacia el norte y sur del eje anticlinal las muestras de la Formación Uscari son de edad Mioceno Medio (ríos Quito, Blanco y Banano), mientras que al este y oeste pertenecen al Mioceno Superior (río Limoncito, quebrada Tigra y río Peje).

En el sector sureste de la Hoja Río Banano, las muestras RTM-324 (río Yalú, Mioceno Medio), TT-123 y TT-124 (río Tuguela, Mioceno Superior) indican que en dirección a la costa las rocas presentan edades menores, por lo que aparentemente la estratigrafía local no ha sido alterada por las estructuras presentes.

Hacia el sector central de la zona de estudio, el tramo medio de los ríos Aguas Zarcas y su afluente izquierdo, presentan afloramientos del Mioceno Medio mientras que en sus extremos (hacia la na ciente y desembocadura) son del Mioceno Superior. Esto corresponde con un pequeño anticlinal inferido al partir de los buzamientos locales. El flanco norte podría prolongarse hasta la desembocadura de la quebrada San Antonio, donde las muestras DPA-RTM-9 y RTM-312 indican el Mioceno Superior, pero la falta de datos estructurales impide afirmarlo.

En el sector occidental, la única muestra del Mioceno Medio es la C-97, y precisamente es la que proviene del afloramiento más cercano al contacto con la Formación Dacli, que en esa zona es por falla, de acuerdo a FERNANDEZ & TEJERA (1984, inédito).



## CONCLUSIONES

-El hallazgo de *Orbulina* y *Globorotalia siakensis* Le Roy en once muestras y la aplicación de sus data, permite asignarles la edad de Mioceno Medio.

-La imbricación de *Sphaeroidinellopsis seminulina* (Schwager), *S. subdehiscens* (Blow) y *Globigerinoides extremus* Bolli & Bermúdez en nueve muestras, proporciona una zona de extensión coincidente de Mioceno Superior.

-De las muestras que contienen únicamente foraminíferos de amplio rango, cinco pertenecen al Mioceno Medio y siete al Mioceno Superior. Sin embargo, las zonas de extensión coincidente de las cinco primeras cubren el intervalo Mioceno Medio a Superior (la zona de extensión coincidente de la muestra C-76 abarca también el Mioceno Inferior). De las siete muestras asignadas al Mioceno Superior, una Mioceno Medio a Plioceno, dos Mioceno Medio a Pleistoceno, una Mioceno Superior a Plioceno, y dos presentan zonas de extensión: La RTM-304 de *Globigerinoides extremus* y la C-152 de *Sphaeroidinellopsis subdehiscens*.

-*Catapsydrax dissimilis* (Cushman & Bermúdez), *C. cf. unicavus* Bolli, Loeblich & Tappan, *Globigerina tripartita* Koch y en algunos casos *Globorotalia siakensis* Le Roy y *Praeorbulina glomerosa* ? (Blow) constituye material retrabajado procedente de rocas del Mioceno Inferior (tres primeras especies) o de la parte de la Formación Uscari correspondiente al Mioceno Medio. Descartando esas especies, cinco de las muestras que los contienen son del Mioceno Medio y cinco del Superior.

-De las cinco muestras del Mioceno Medio que contienen foraminíferos retrabajados, tres presentan zonas de extensión coincidente que indican esa edad, y dos fueron asignadas a ella por correlación.

-De las cinco pertenecientes al Mioceno Superior, cuatro presentan zonas de extensión coincidente de *Globigerinoides extremus* y *Sphaeroidinellopsis seminulina*, y una (C-28) presenta zona de extensión de *S. paenedehiscens*.

-De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede establecer el diacronismo de la Formación Uscari, cuya edad es Mioceno Medio a Superior. Las muestras del Mioceno Medio se localizan en las inmediaciones del contacto entre las Formaciones Dacli y Uscari, y las del Mioceno Superior en las cercanías del contacto de esta última con la Formación Río Banano.

-La edad Mioceno Medio de la muestra DPA-1 y Mioceno Superior de la DPA-2 dan base para suponer que la Formación Uscari en el Valle de Talamanca es de la misma edad que en el Area Victoria.

#### AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a la Gerencia de Producción Primaria de la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE) por su apoyo y por el financiamiento dado a este trabajo.

Agradezco a la Vicerrectoría de Investigación de la U.C.R., quien por medio del proyecto de investigación Geología de Costa Rica, No. 113-81-001, financió parcialmente las fotografías tomadas con el SEM de la Unidad de Microscopía Electrónica.

Mi reconocimiento al Biol. Luis Chávez Cernas por su labor de dibujo.

#### BIBLIOGRAFIA

- Bolli, H.M., Loeblich, A.R. Jr. & Tappan, H., 1957: Planktonic Foraminiferal Families Hantkeninidae, Orbulinidae, Globoraliidae and Globotruncanidae. U.S. National Museum, Bull. 215: 3-50.
- Bolli, H.M., Saunders, J.B. & Perch-Nielsen, K., 1985: Plankton Stratigraphy. 1032 págs., Cambridge University Press, Great Britain.



- Corrales, I., Rosell, J., Sánchez, L., Vera, J.A. & Vilas, L., 1977: Estratigrafía. 718 págs., Ed. Rueda, Madrid.
- Dennison, J.M. & Hay, W.W., 1967: Estimating the needed sampling area for subaquatic ecologic studies. Journ. Paleont., 41 (3): 706-708.
- Fernández, J.A. & Tejera, R.A., 1984: Informe Geológico de la Hoja Topográfica Río Banano (Primer Informe de avance de labores de campo) 38 págs., Refinadora Costarricense de Petróleo (Informe inédito).
- Hedberg, H.D. (Ed.), 1976: International stratigraphic guide. A guide to stratigraphic classification, terminology and procedure. - John Wiley & Sons, New York. Traducción Española: Guía Estratigráfica Internacional. Guía para la clasificación, terminología y procedimientos estratigráficos. Ed. Reverté, Barcelona, (1980).
- Loeblich, A.R. Jr. & Tappan, H., 1964: Sarcodina (chiefly "Thecamoebians and Foraminiferida"). En: Moore, R.C. (Ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology, Protista 2, part C, 900 págs. Kansas (Geological Society of America-University of Kansas Press).
- Olsson, A.A., 1922: The Miocene of Northern Costa Rica, part 1-2. Bull. Amer. Paleont. 9 (39): 179-460.
- Postuma, J.A., 1971: Manual of Planktonic Foraminifera, 420 págs. Elsevier Publishing Company, Amsterdam.
- Stainforth, R.M., Lamb, J.L., Luterbacher, H., Beard, J.H. & Jeffords, R.M., 1975: Cenozoic Foraminiferal Zonation and characteristics of index forms. Article 62. 425 págs. University of Kansas Paleontological Institute.
- Taylor, G.D., 1975: The Geology of the Limon area of Costa Rica. 116 págs. Graduate Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College (PhD Thesis).

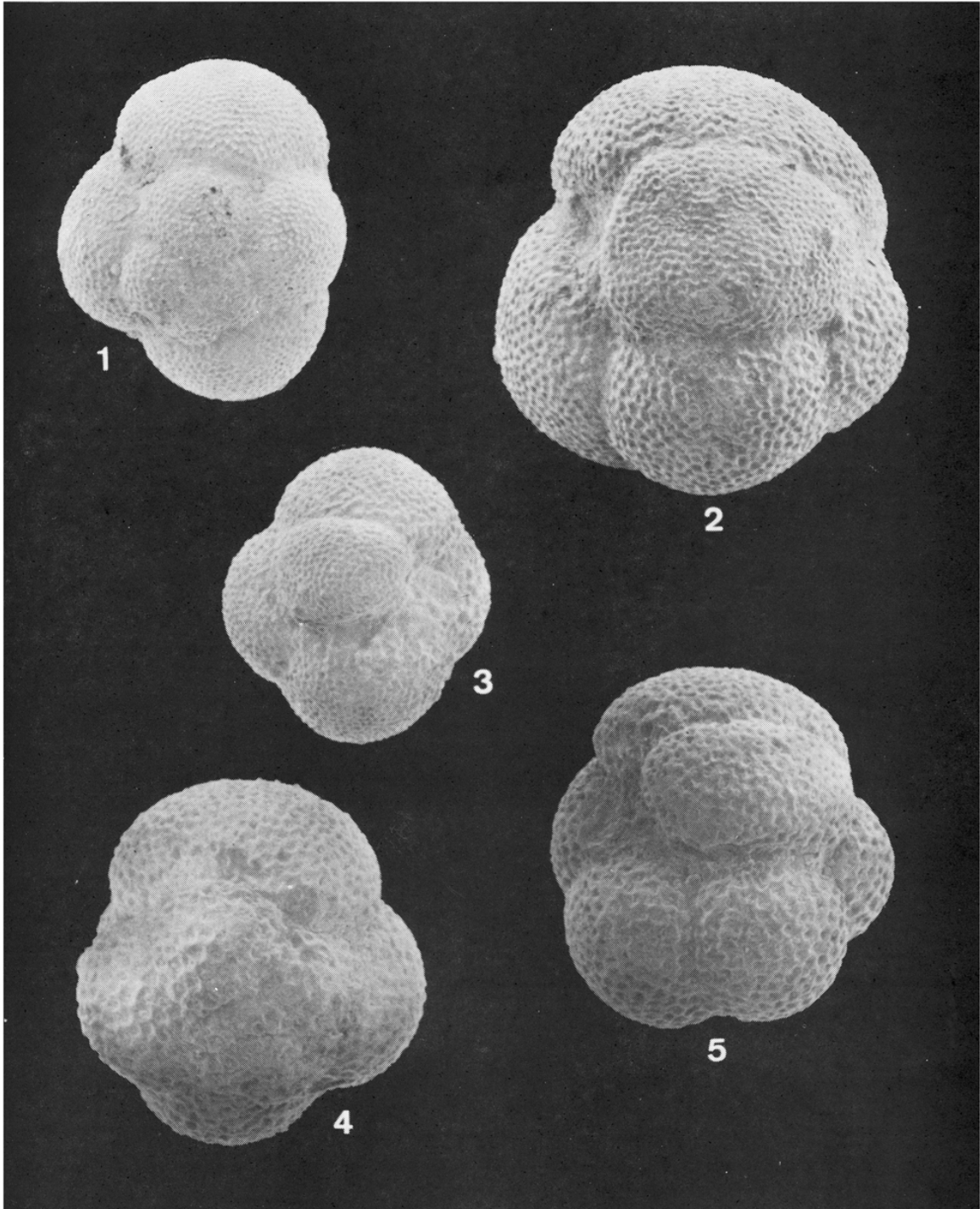
## LAMINA I

Fig. 1 a 3 *Catapsydrax dissimilis* (Cushman & Bermúdez)  
de la quebrada San Antonio.

- 1 Lado espiral. 97 X (muestra RTM-312)
- 2 Lado umbilical. 116 X (muestra RTM-319)
- 3 Lado umbilical. 100 X (muestra RTM-312)

Fig. 4 y 5 *Catapsydrax cf. unicavus* Bolli, Loeblich  
& Tappan de la quebrada San Antonio (mues-  
tra RTM-312)

- 4 Lado espiral. 210 X
- 5 Lado umbilical. 175 X



Lâmina I: 1 a 3 *Catapsydrax dissimilis*; 4 y 5 *C. cf. unicavus*.

LAMINA II

Figs. 1 y 2 *Globigerina* cf. *bulloides* d'Orbigny de la quebrada Tigre (muestra C-619).

1 Lado umbilical. 243 X

2 Lado espiral. 194 X

Figs. 3 a 5 *Globigerina nepenthes* Todd del río Quito (muestra DPA-RTM-4).

3 y 4 Lado umbilical. 220 X

5 Lado espiral. 258 X

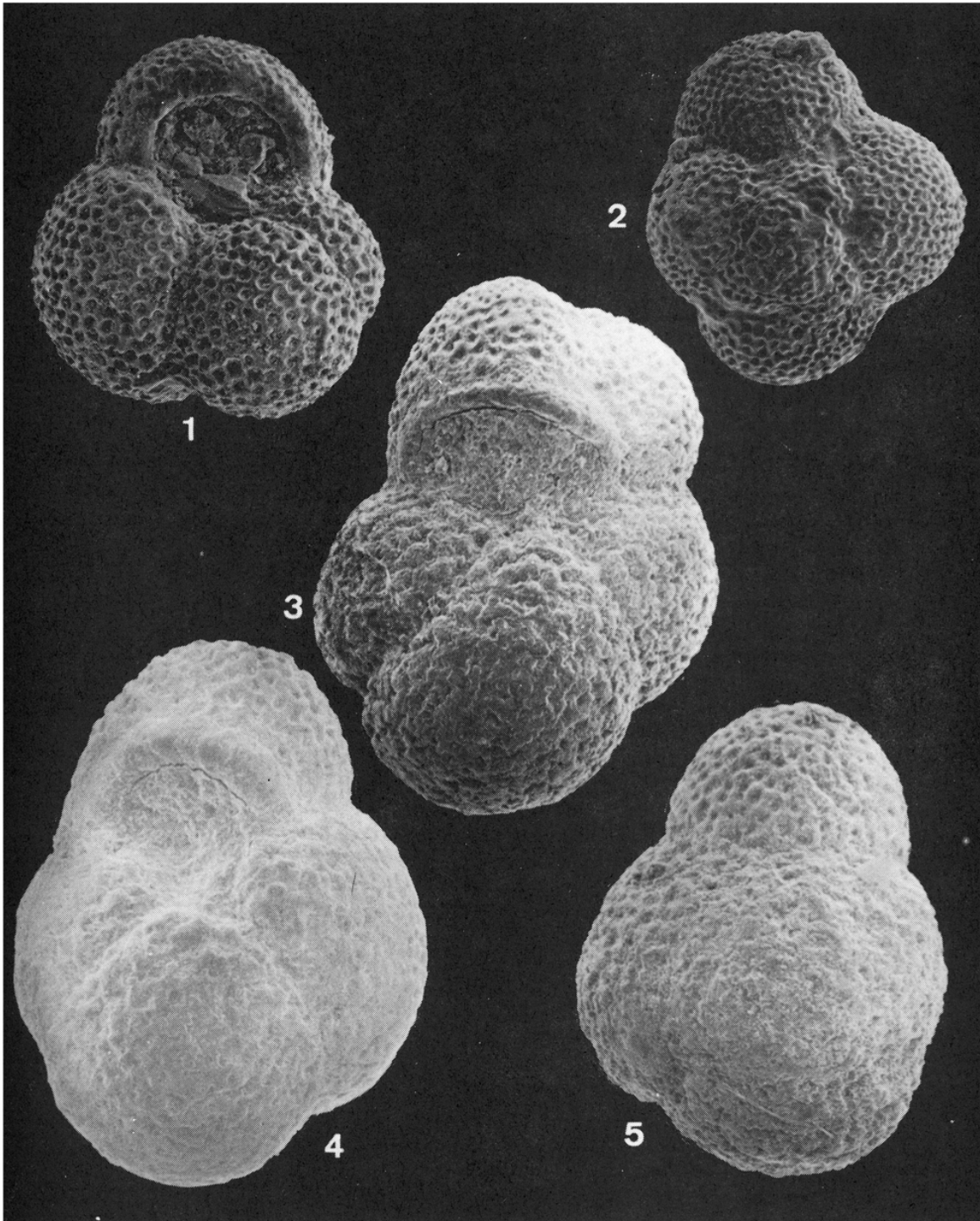


Lámina II: 1 y 2 *Globigerina cf. bulloides*; 3 a 5 *G. nepenthes*

LAMINA III

Figs. 1 a 3 *Globigerina tripartita* Koch del río

Banano (muestra DPA-RTM-7).

1 y 2 Lado umbilical. 100 X

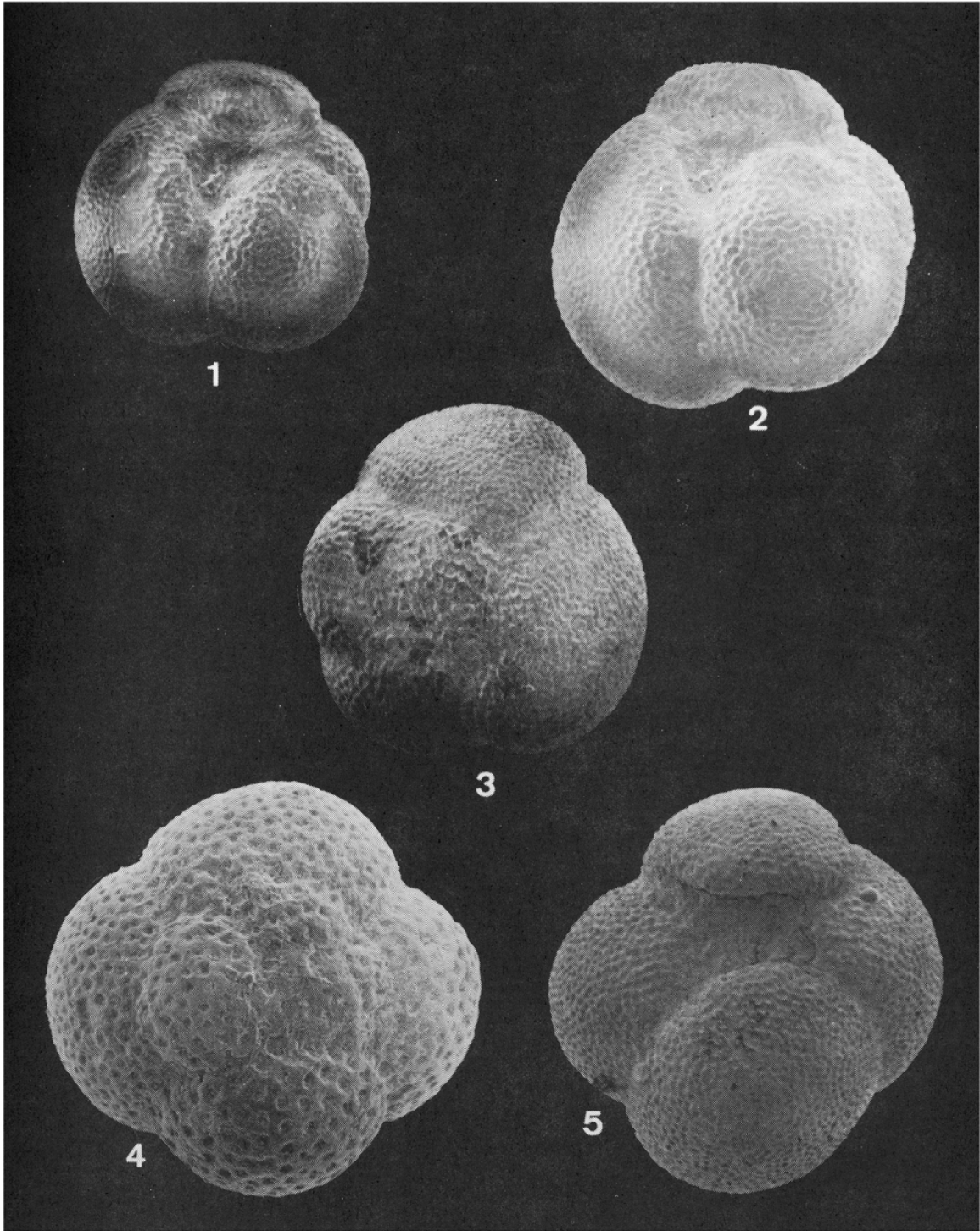
3 Lado espiral. 100 X

Figs. 4 y 5 *Globigerina venezuelana* Hedberg del río

Aguas Zarcas y la quebrada San Antonio.

4 Lado espiral. 250 X (muestra Z-6a)

5 Lado umbilical. 124 X (muestra RTM-319)



Lâmina III: 1 a 3 *Globigerina tripartita*; 4 y 5 *G. venezuelana*.

LAMINA IV

Figs. 1 y 2 *Globigerinoides extremus* Bolli & Bermúdez de la desembocadura del río Watsi (muestra DPA-2).

1 Lado umbilical. 250 X

2 Lado espiral. 200 X

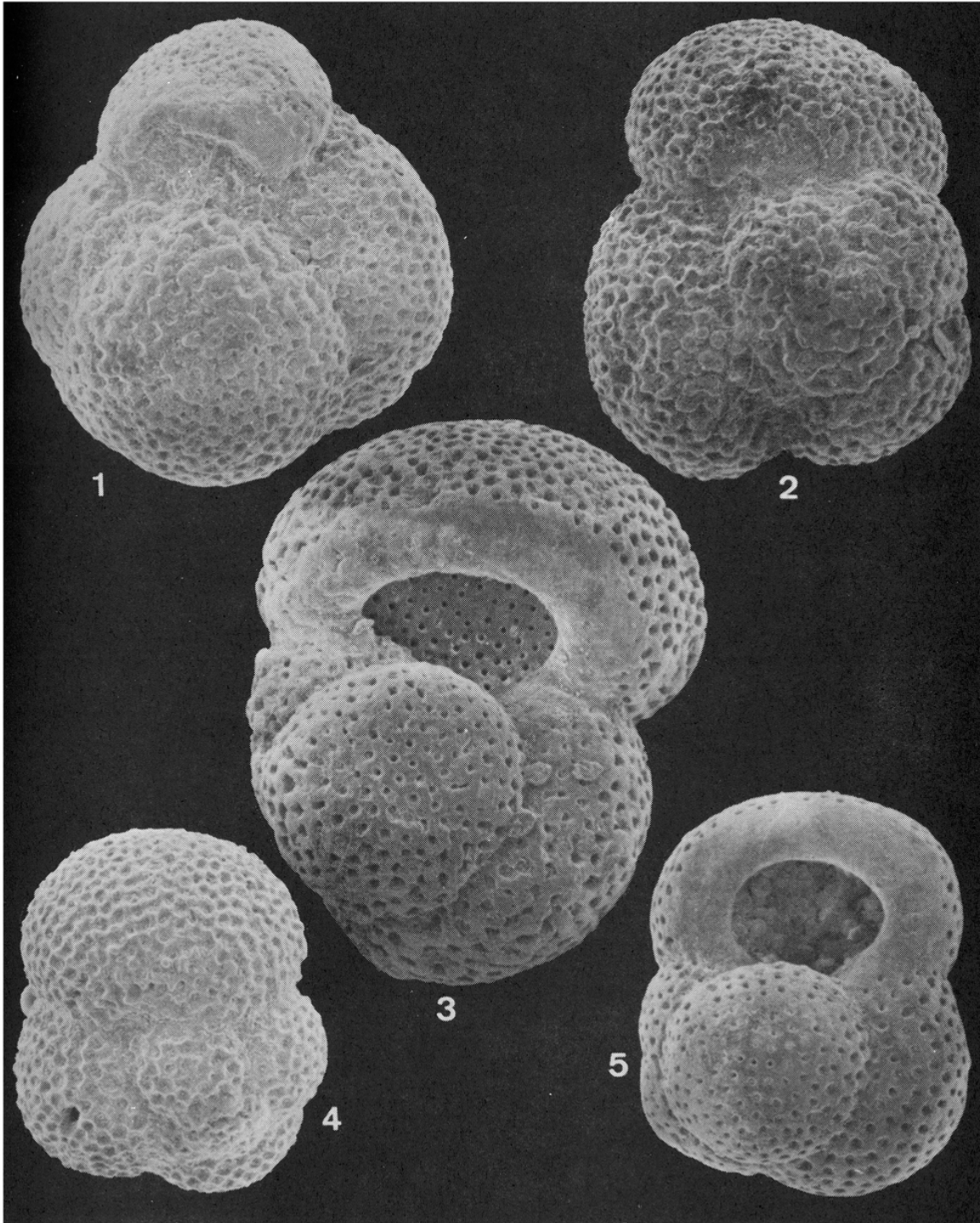
Figs. 3 a 5 *Globigerinoides obliquus* Bolli del río Tuguela y la quebrada San Antonio.

3 Lado umbilical. 250 X (muestra TT-124)

4 Lado espiral. 220 X (muestra RTM-320)

5 Lado umbilical. 250 X (muestra TT-124)





Lâmina IV: 1 y 2 *Globigerinoides extremus*; 3 a 5... *G. obliquus*.

LAMINA V

Figs. 1 y 2 *Globigerinoides quadrilobatus sacculifer* (Brady)  
del río Vizcaya (muestra RTM-253).

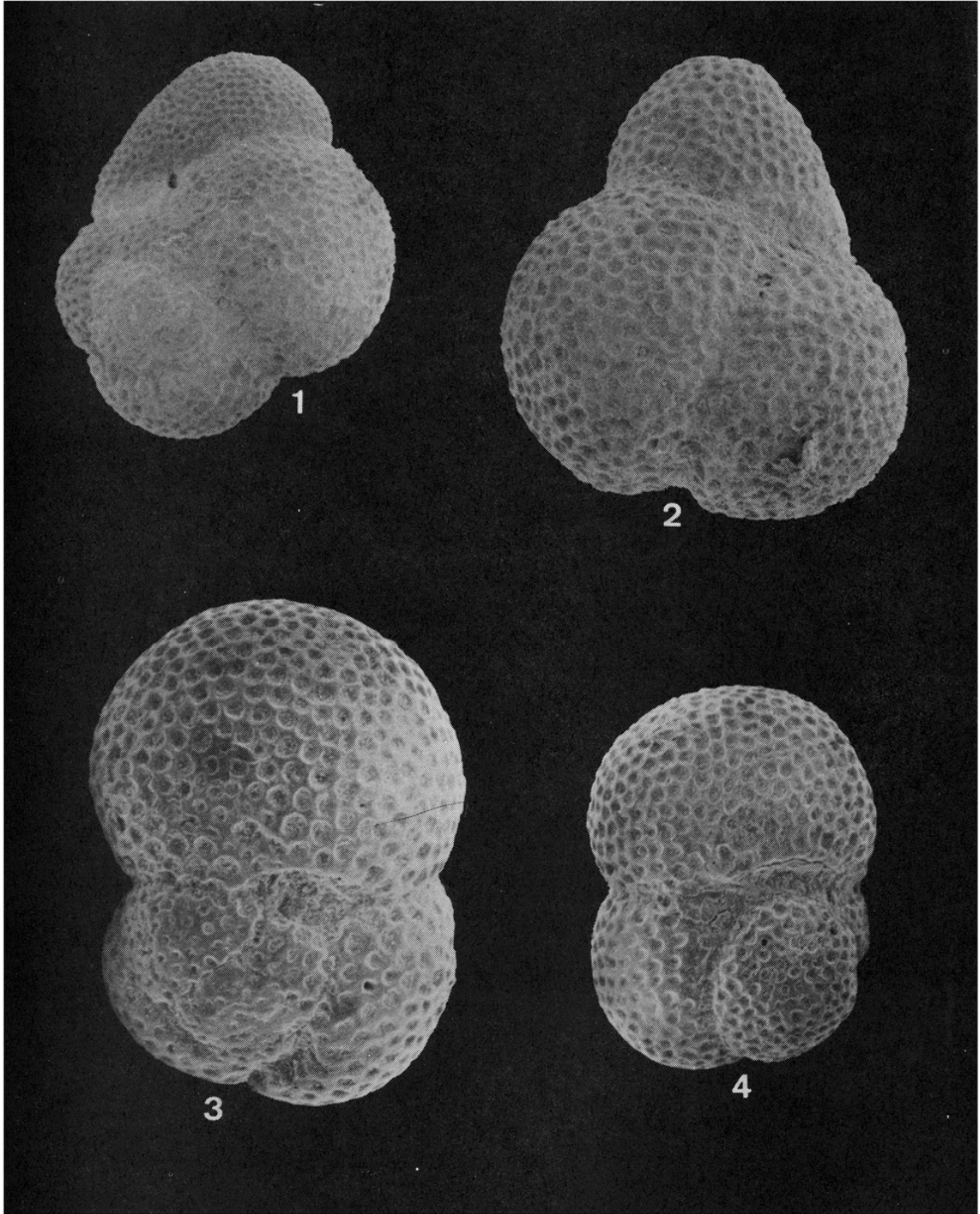
1 Lado espiral. 134 X

2 Lado umbilical. 175 X

Figs. 3 y 4 *Globigerinoides quadrilobatus triloba* (Reuss)  
del afluyente izquierdo del río Aguas Zarcas.  
(muestra T-109)

3 Lado espiral. 187 X

4 Lado umbilical. 155 X



Lâmina V: 1 y 2 *Globigerinoides quadrilobatus sacculifer*;  
3 y 4 *G. quadrilobatus triloba*.

LAMINA VI

Figs. 1 y 2 *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny) del  
río Blanco (muestra DPA-RTM-2).

1 Lado espiral. 198 X

2 Lado umbilical. 207 X

Figs. 3 y 4 *Globigerinoides sicanus?* de Stefani de  
la quebrada San Antonio (muestra RTM-319).

3 Lado espiral. 206 X

4 Vista espiral. 221 X

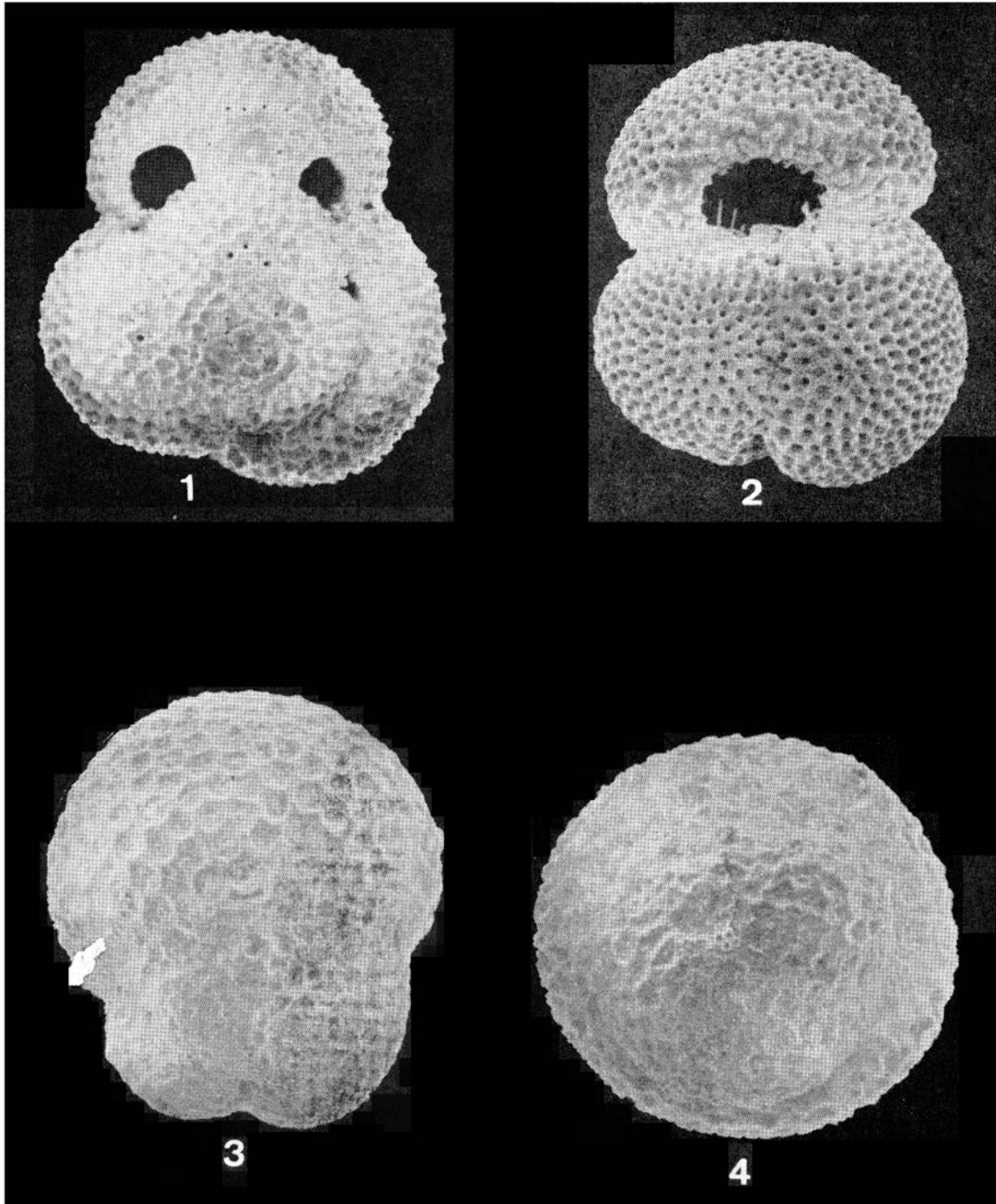


Lámina VI: 1 y 2 *Globigerinoides ruber*; 3 y 4 *G. sicanus*?

LAMINA VII

Figs. 1 y 2 *Globoquadrina altispira altispira* (Cushman & Jarv  
de la quebrada María Luisa (muestra TM-95).

1 Lado espiral. 124 X

2 Lado umbilical. 121 X

Figs. 3 a 5 *Globoquadrina altispira globosa* Bolli del río  
Vizcaya y de la quebrada María Luisa.

3 Vista de canto. 124 X (muestra RTM-253)

4 Lado espiral. 134 X (muestra TM-95)

5 Lado umbilical. 154 X (muestra TM-95)

Fig. 6 *Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr & Collins)  
del río Aguas Zarcas (muestra Z-2).

6 Lado umbilical. 173 X



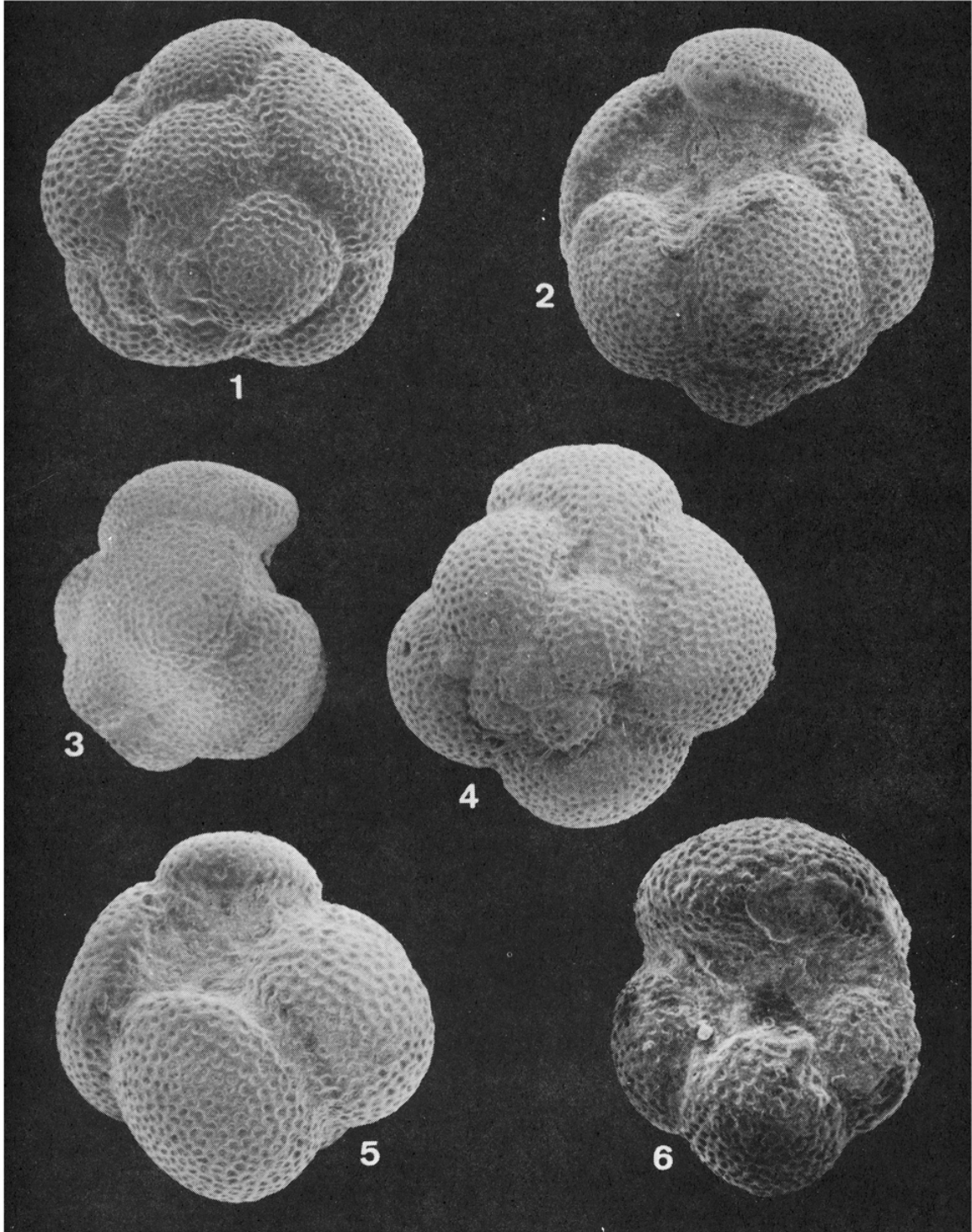


Lámina VII: 1 y 2 *Globoquadrina altispira altispira*;  
3 a 5 *G. altispira globosa*; 6 *G. dehiscens*.

LAMINA VIII

Fig. 1 *Hastigerina aequilateralis?* Brady del  
río Vizcaya (muestra RTM-253).

1 Vista apertural. 242 X

Figs. 2 y 3 *Orbulina suturalis* Bronnimann de  
la quebrada San Antonio (muestra DPA-RTM-9)

2 Vista de lado. 170 X

3 Vista espiral. 221 X



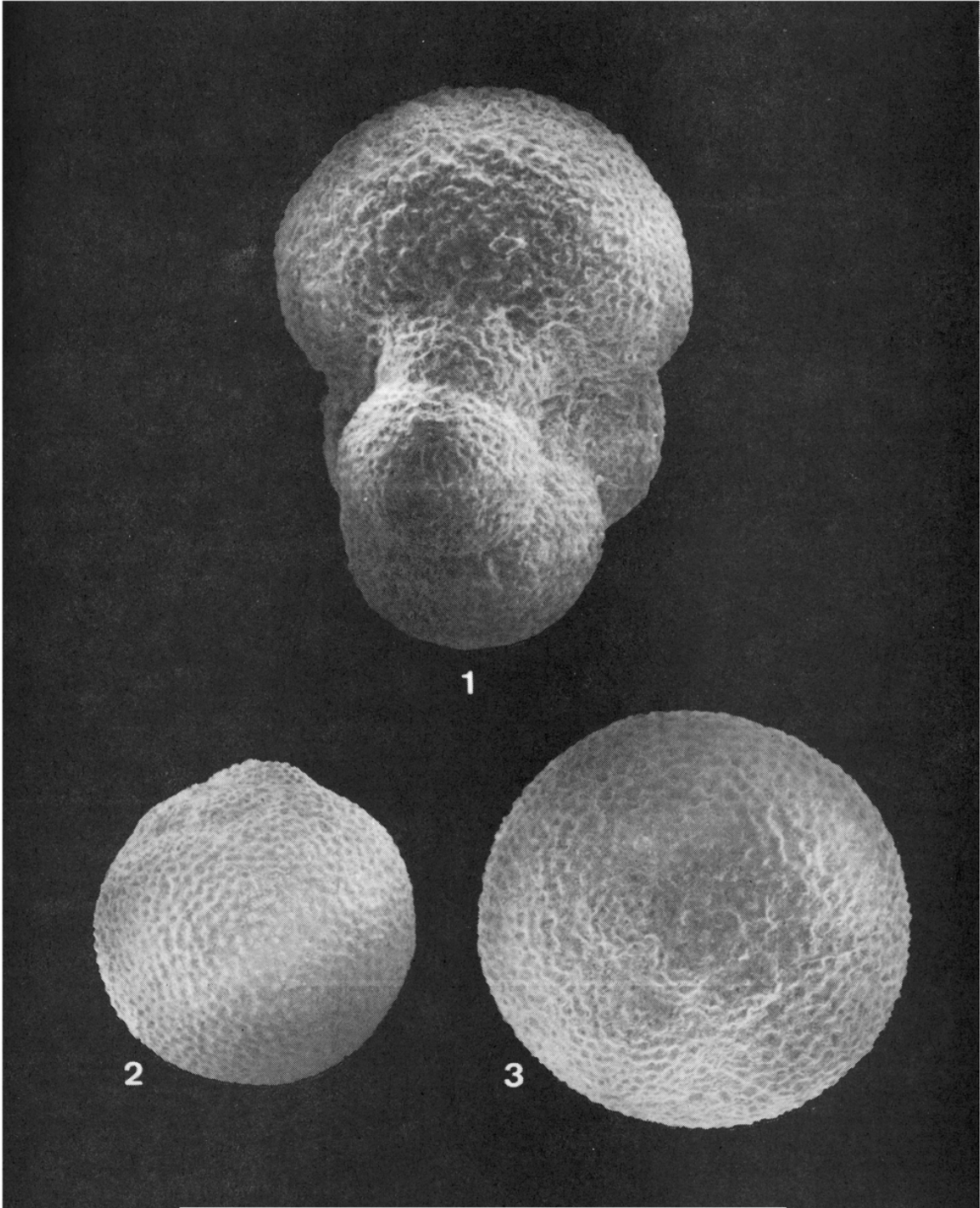


Lámina VIII: 1 *Hastigerina aequilateralis?* ;  
2 y 3 *Orbulina suturalis*.

Figs. 1 y 2 *Orbulina universa* d'Orbigny de la quebrada  
San Antonio y del río Vizcaya.

- 1 Forma monocular normal. 97 X (muestra RTM-
- 2 Forma bilocular. 110 X (muestra RTM-253)

Figs. 3 y 4 *Praeorbulina glomerosa?* (Blow) del  
río Banano (muestra DPA-RTM-5).

- 3 Vista de lado. 250 X
- 4 Vista espiral. 300 X

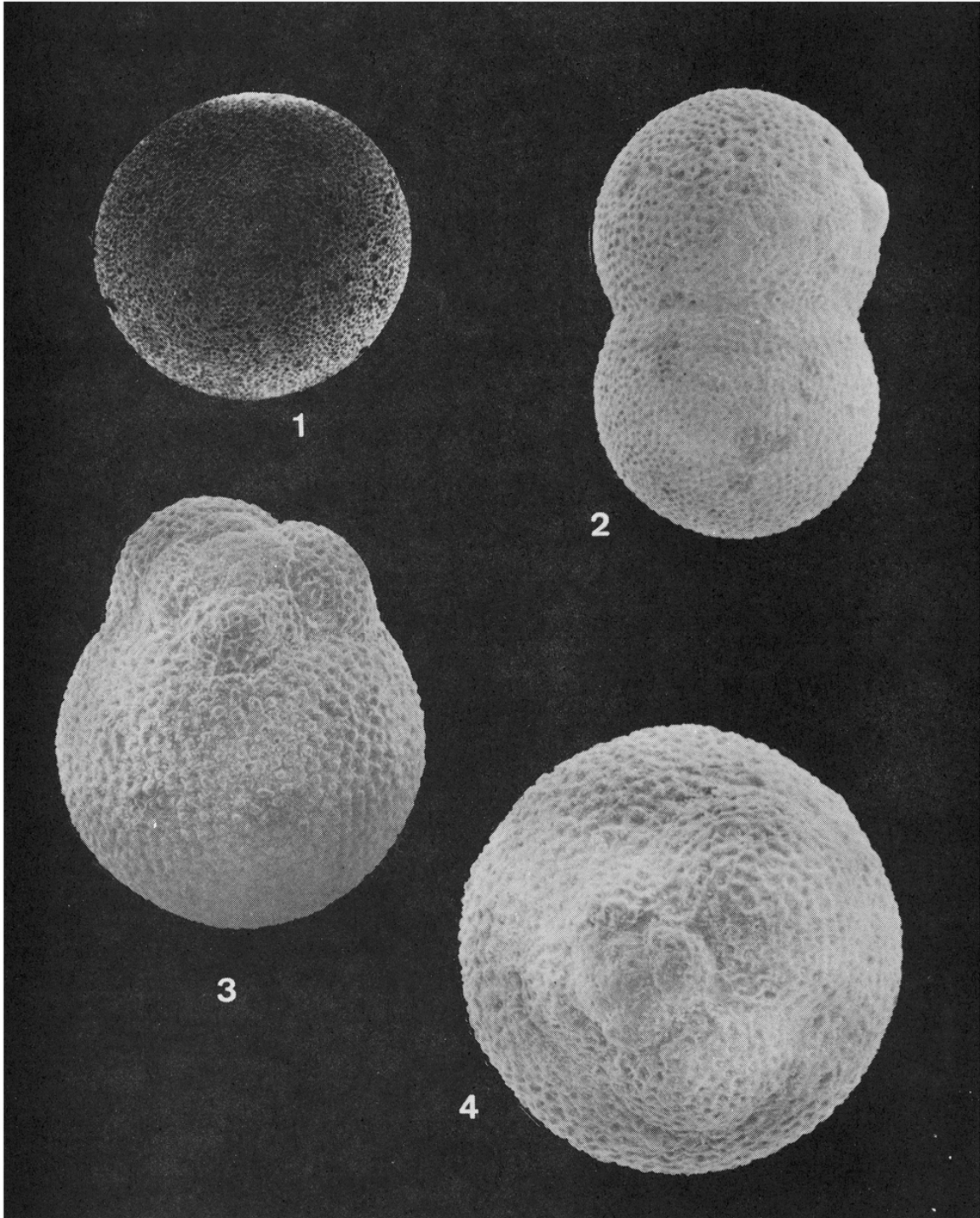


Lámina IX: 1 y 2 *Orbulina universa*; 3 y 4 *Praeorbulina glomerosa?* .

LAMINA X

Figs. 1 a 4 *Sphaeroidinellopsis paenedehiscens* Blow  
de los ríos Tuguela y Limoncito.

1 Lado umbilical. 250 X (muestra TT-123)

2 Lado espiral. 250 X (muestra C-28)

3 Lado umbilical. 134 X (muestra C-28)

4 Detalle de la abertura de la Fig. 1

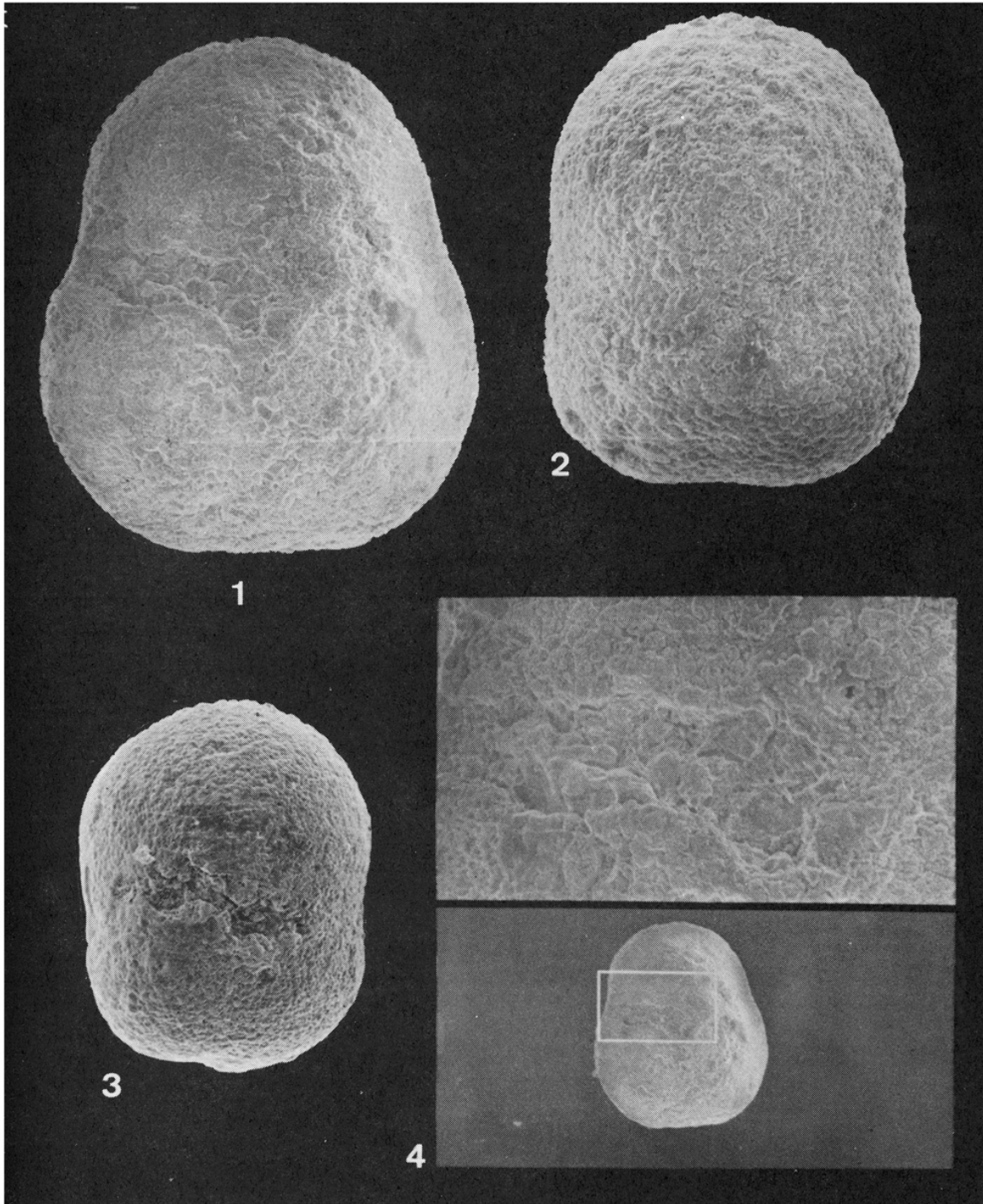


Lámina X: 1 a 4 *Sphaeroidinellopsis paenedehiscens*.

LAMINA XI

- Figs. 1 a 3 *Sphaeroidinellopsis seminulina* (Schwager)  
del río Quito, quebrada San Antonio y río Peje
- 1 Lado espiral. 120 X (muestra DPA-RTM-3)
  - 2 Lado umbilical. 130 X (muestra RTM-317)
  - 3 Lado umbilical. 154 X (muestra C-575)

- Figs. 4 y 5 *Sphaeroidinellopsis subdehiscens* (Blow)  
del río Quito y de la quebrada San Antonio.
- 4 Lado espiral. 200 X (muestra DPA-RTM-3)
  - 5 Lado umbilical. 150 X (muestra RTM-317)



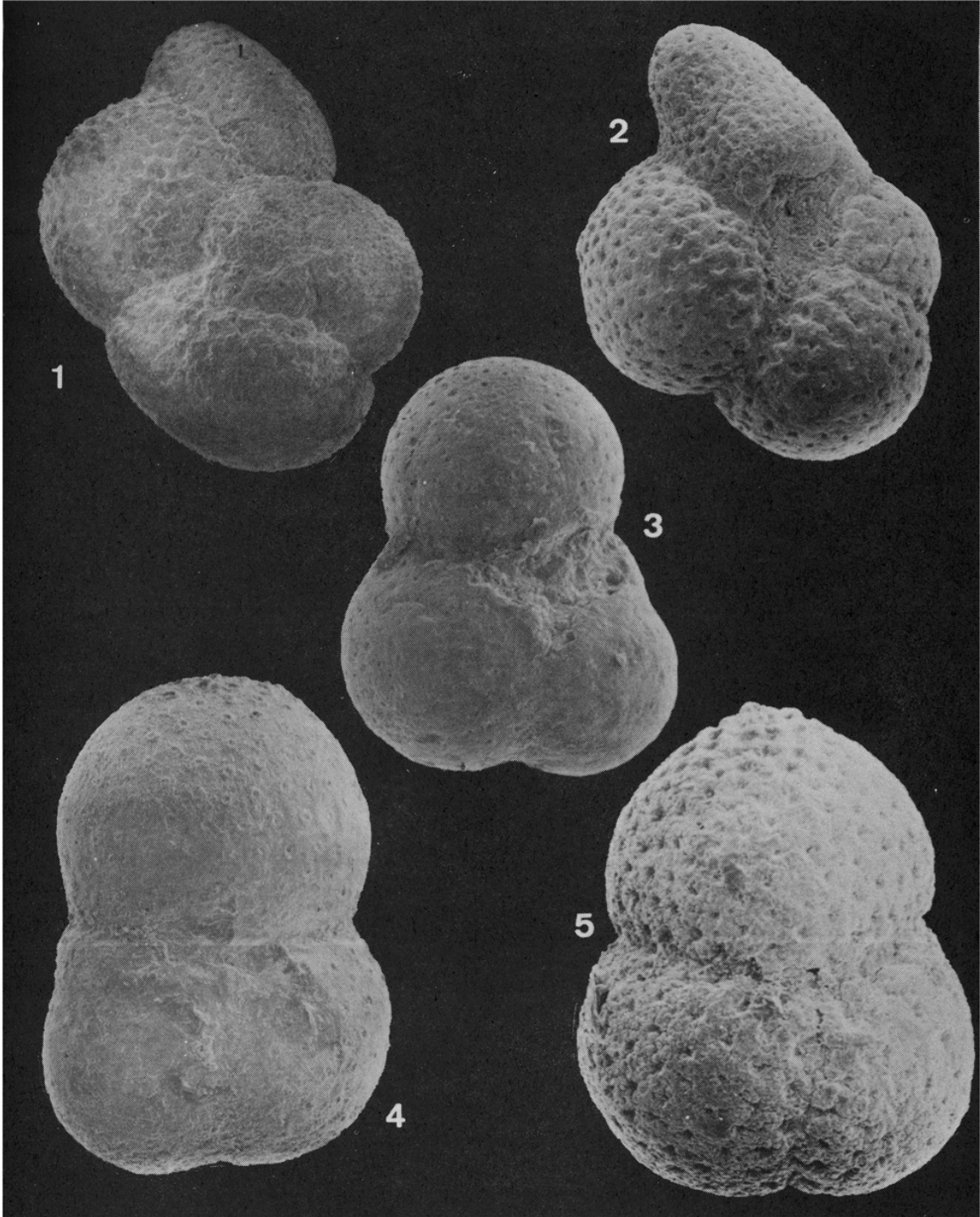


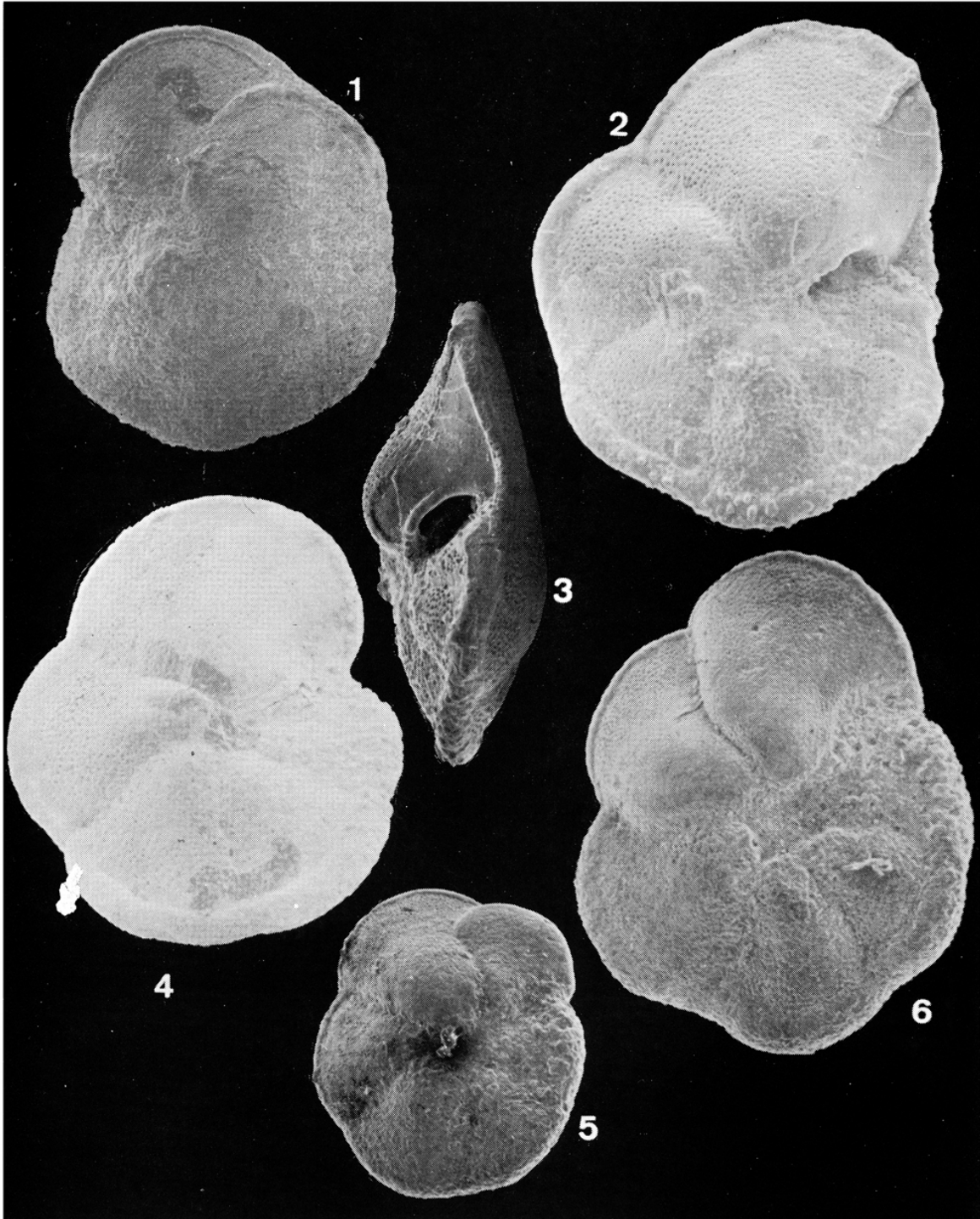
Lámina XI: 1 a 3 *Sphaeroidinellopsis seminulina*; 4 y 5 *S. subdehiscens*.

LAMINA XII

Figs. 1 a 6 *Globorotalia menardii* (Parker, Jones & Brady)  
del río Quito, quebrada San Antonio, y del a-  
fluente izquierdo del río Aguas Zarcas.

- 1 Lado espiral. 150 X (muestra DPA-RTM-3)
- 2 Lado umbilical. 200 X (muestra DPA-RTM-3)
- 3 Vista de canto. 170 X (muestra DPA-RTM-3)
- 4 Lado umbilical. 175 X (muestra RTM-317)
- 5 Lado umbilical. 97 X (muestra T-107)
- 6 Lado umbilical. 104 X (muestra RTM-317)





Lâmina XII: 1 a 6 *Globorotalia menardii*.

LAMINA XIII

Figs. 1 a 3 *Globorotalia obesa* Bolli del río Banano  
y de la quebrada San Antonio.

- 1 Lado espiral. 221 X (muestra DPA-RTM-5)
- 2 Vista de canto. 250 X (muestra RTM-313)
- 3 Lado umbilical. 250 X (muestra RTM-313)

Figs. 4 a 6 *Globorotalia siakensis* Le Roy de las  
quebradas San Antonio y Uscari.

- 4 Lado espiral. 220 X (muestra RTM-315)
- 5 Vista de lado. 250 X (muestra DPA-1)
- 6 Lado umbilical. 300 X (muestra DPA-1)

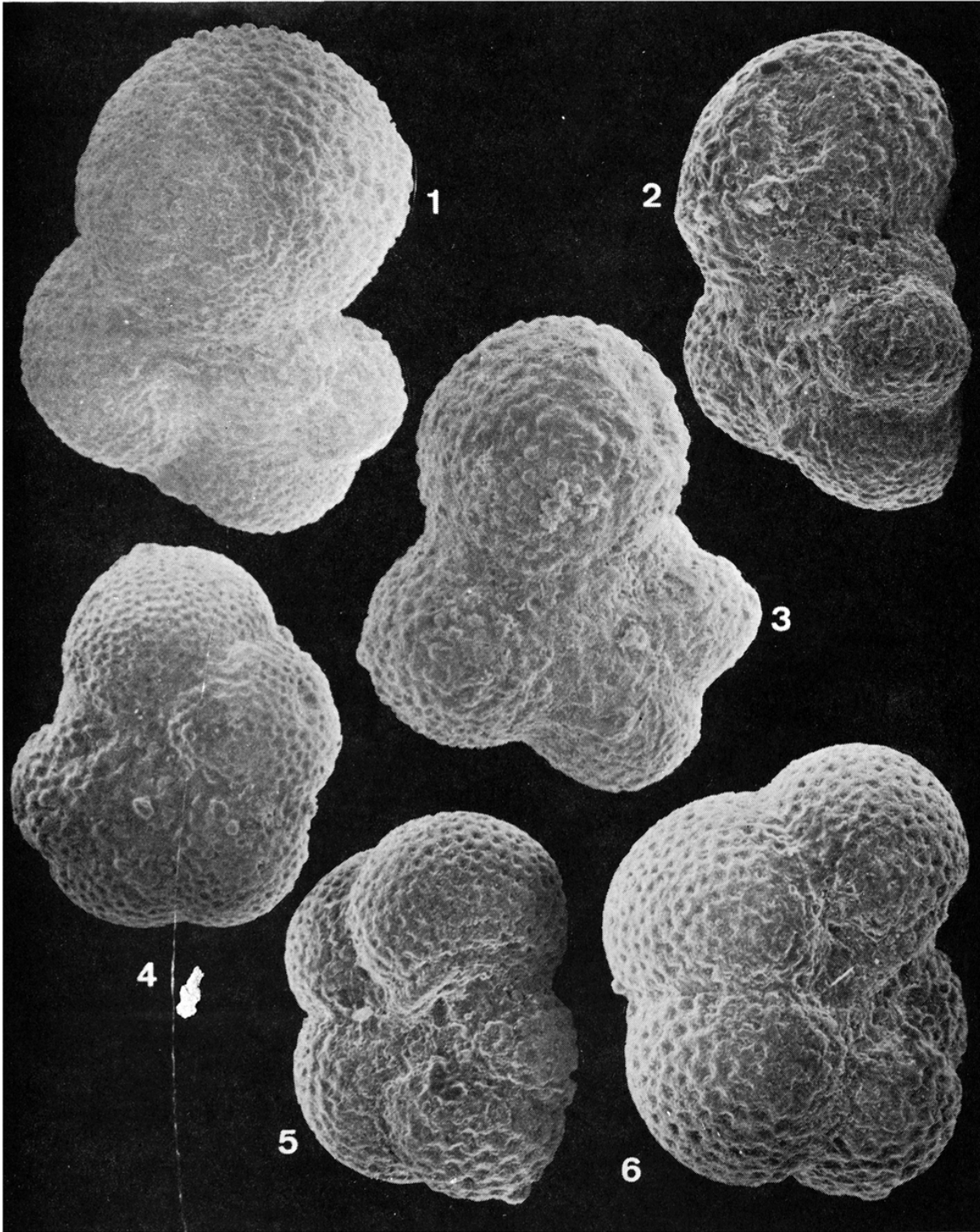


Lámina XIII: 1 a 3 *Globorotalia obesa*; 4 a 6 *G. siakensis*.