

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRAULICOS

DIRECCION TECNICA

DPTO. INGENIERIA GEOLOGICA

ESTRATIGRAFIA Y GEOFISICA

PUBLICACION ESPECIAL No. 7

LA HABANA, CUBA

1969

UNA LOCALIDAD COTIPO DE LA FORMACION CONSUELO. EN LA PROVINCIA DE LA HABANA, CUBA

POR:

M. R. GUTIERREZ DOMECH

R E S U M E N

La formación Consuelo, del Eoceno de la provincia de La Habana, es mantenida en la posición cronoestratigráfica que le asignara su autor, en base al estudio de muestras colectadas en una localidad cotipo de la misma. Rechazándose algunas conjeturas con respecto al establecimiento de una nueva edad para ésta y aceptándose otras concernientes a la evolución geológica del Paleógeno en la provincia mencionada.

Se enlista la fauna de las estaciones más representativas de la localidad cotipo, ilustrándose las especies más interesantes. Se comentan cambios taxonómicos en relación con varias especies del género *Globorotalia*.

INTRODUCCION

En la Publicación Especial No. 2, del Departamento de Ingeniería Geológica del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (Gutiérrez, 1966) adelantamos el estudio de la muestra Y-363, primera de un grupo colectado en una localidad cotipo de la formación Consuelo, al describir una especie nueva de *Globigerina*, enlistando además la fauna acompañante. Conocimos entonces, las diversas opiniones que sobre la edad de la formación a que pertenecen las rocas que colectamos, tienen algunos autores.

Recientemente finalizamos el estudio de la sección completa, que se encuentra en el Reparto Alturas del Bosque, relativamente cerca de la localidad típica de la formación Consuelo, llegando a la conclusión que la posición cronoestratigráfica asignada por Bermúdez (1950) a esta unidad es en principio correcta, aunque Bronnimann & Rigassi (1963), que declaran incorrecta esta edad, tienen razón en algunos de sus señalamientos con respecto a la fauna de la base de la formación y a su evolución geológica.

Tratando de esclarecer la edad de la unidad en estudio, hemos considerado conveniente ilustrar algunas especies restringidas al Eoceno, como *Globorotalia bolivariana*, *Globigerina pseudoampliapertura*, *Globigerinoides consuelensis*, etc., señalando otras que como *Globigerina linaperta*, s.l. están también confinadas a este período.

Los dibujos de las especies fueron confeccionados por Manuel Iturralde, a quien agradecemos su atención, así como a todos los que han cooperado en la realización de este trabajo.

DISCUSION

Robert H. Palmer (1934) denominó formación Príncipe a las margas que afloran a lo largo de la Avenida de los Presidentes y el Tejar Consuelo, en la ciudad de La Habana, designando la Loma del Príncipe como localidad tipo de la formación, a la que asignó una edad Eoceno superior. En ambos lugares señaló la presencia de capas del Eoceno inferior, separadas de las suprayacentes por discordancias estratigráficas (fide Bermúdez, 1950) pero muy similares en características litológicas, Bermúdez (1937) nombró formación Universidad a los estratos subyacentes a la formación Príncipe, situando la localidad tipo de esta nueva unidad en el ángulo Noreste del Jardín de los Laureles, debajo de la antigua Biblioteca de la Universidad de La Habana, en esta ocasión dijo de la formación Príncipe "es muy probable que pueda localizarse en el Eoceno Superior, y su correlación precisa con las faunas del Continente no están aún definida". En 1950 este mismo autor comprobó que toda la sección de la Avenida de los Presidentes pertenece al Eoceno inferior (y medio), llamando formación Consuelo a las margas que afloran en la parte superior del Tejar Consuelo, estableciendo este mismo sitio como localidad tipo de su nueva formación. Bermúdez, como se puede ver, enriqueció la sinonimia estratigráfica del Paleógeno de la provincia, pues el nombre Príncipe tiene prioridad sobre cualquiera de los nombres asignados por éste para la formación, a nuestro juicio lo correcto hubiera sido extender la edad de la formación Príncipe, en el primero de los casos o mantener el nombre de Príncipe para las capas que afloran en el Tejar Consuelo, que fueron colocadas correctamente por Palmer en el Eoceno superior.

A pesar de la prioridad del nombre Príncipe, fue sustituido por el de Consuelo, resultando actualmente imposible encontrar una cita del Eoceno superior de la provincia de La Habana con el verdadero nombre de la formación que lo caracteriza.

Bermúdez (1950) en su descripción de la localidad tipo de la formación Consuelo, señala que "litológicamente consiste en margas blanco-amarillentas, suaves", que en los diferentes afloramientos del anticlinal Habana-Matanzas pueden estar situadas concordante o discordantemente sobre la formación Jacobo (Eoceno superior, parte baja) y bajo el Oligoceno inferior, con el cual, en ocasiones, su fauna es transicional. Este autor la correlaciona con la formación Chapapote superior de México y con el horizonte Jackson de EE.UU., para colocarla en la parte alta del Eoceno superior.

Bronnimann & Rigassi (1963) en su descripción de la localidad tipo de la formación Consuelo, introducen un nuevo criterio acerca de la disposición crono-estratigráfica de las capas del Tejar Consuelo y del Paleógeno de la provincia de La Habana, al asignar a la formación Universidad una edad Eoceno inferior-medio, nombrando Miembro Toledo a la parte inferior y Miembro Príncipe a la superior. En el Tejar Consuelo se hallan representadas: (según ellos) la formación Capdevila (Paleoceno-Eoceno inferior) los miembros Toledo y Príncipe, de la formación Universidad, descansando respectivamente, en concordancia sobre aquella y sobre éstos separada por una discordancia angular la formación Con-

suelo, que en su base es litológicamente idéntica a la subyacente formación Universidad, pero que se transforma hacia el tope en calizas yesosas, masivas, de color blancuzco y amarillo grisáceo, con algunas finas capas de arcilla intercaladas. En base al criterio de estos autores no corresponde a Consuelo; sin embargo, la edad Eoceno superior, después de la deposición de los sedimentos del Eoceno superior tuvo lugar una época de erosión intensa (Pre-Consuelo, Post-Universidad) que barrió este período de la zona, quedando como únicos testigos guijarros de yeso, blancuzcos y duros, que rellenan las depresiones que, semejantes a canales, aparecen en la superficie de inconformidad (línea de discordancia) entre las formaciones Consuelo y Universidad. En los guijarros se encuentra, según Bronnimann & Rigassi (1963) fauna re TRABAJADA del Eoceno inferior, medio y superior (?), que en ocasiones aparecen mezcladas en la base de la formación Consuelo, que en realidad es de edad Oligoceno, ocupando las zonas de *Globigerina ampliapertura* y *Globigerina ciperoensis-Globorotalia opima*, siendo la heterogeneidad de la fauna, en algunas muestras, índice de la sucesión de períodos de redeposición acompañados de fuerte intemperismo.

Nuestra localidad cotipo de la formación Consuelo, está situada en el Reparto Alturas del Bosque, unos 200 metros al Noroeste del Tejar Consuelo, en las coordenadas 364.90 N -356.20 E (Hoja La Habana, Mapa 1.50.000, ICCC) unos 3 kilómetros al Sur de la desembocadura del río Almendares.

El afloramiento está compuesto por margas calcáreas, con colores que van del blanco cremoso al amarillo, con estratificación no muy regular y que buzan 10 grados al Sur, en la parte inferior y horizontalmente en la parte superior y media, separadas de aquella por discordancias no estratigráficas (Geología de Cuba, fig. 45, p. 78). Como características interesantes podemos citar manchas limoníticas que se observan en algunos sitios de la sección y la tendencia que presentan las margas de hacerse más calcáreas, hacia el tope del afloramiento.

Las muestras fueron colectadas desde la base hasta el tope de la sección, comenzando por la muestra Y-363, que describimos anteriormente (Gutiérrez, 1966) y terminando con la muestra Y-387, ubicada en la parte más calcárea, donde también aparecen cretas de estratificación más regular que las capas subyacentes.

Nosotros estamos de acuerdo con la opinión de Bronnimann & Rigassi acerca de la presencia de fauna redepositada del Eoceno medio superior e inferior en la base de la formación Consuelo, producto de intensos períodos de erosión, pues la muestra Y-363 contiene varios ejemplares procedentes de estratos más antiguos, pero consideramos incorrecto el criterio de éstos cuando sitúan la formación Consuelo en el Oligoceno inferior y medio. Nuestras muestras situadas sobre Y-363 contienen especies índices del Eoceno superior y numerosos ejemplares de éstas, contrastando con la solitaria presencia de *Cassigerinella chipolensis*, en una sola muestra de nuestra localidad cotipo, lo que a nuestro entender obliga a revisar la distribución estratigráfica de esta especie.

Bolli (1966) sustituye por Zona de *Cassigerinella chipolensis-Hastigerina micra*, el nombre Zona de *Globigerina oligocaenica*, establecido por Blow & Banner en

1962, para designar la biozona base del Oligoceno, alegando que *Globigerina selli* (*Globigerina oligocaenica*) cuando no se encuentra bien preservada es difícil de distinguir de otras especies similares. Este autor señala como período zonal el transcurrido desde la aparición de *Cassigerinella chipolensis* a la desaparición de *Hastigerina micra*.

Inicialmente pudiera establecerse nuestra muestra Y-366, como perteneciente a la zona en cuestión, aún sin tener en consideración algunas especies índices del Eoceno, pero en las muestras colectadas por encima de ésta no se encuentra ningún vestigio de *C. chipolensis* y sí abundantes ejemplares de los mencionados índices.

Bermúdez (1950) introduce la posibilidad de que la fauna del Eoceno superior sea transicional con la del Oligoceno inferior, en el caso de Consuelo y Tinguaro. Es posible que las estaciones sudoccidentales de Bronnimann & Rigassi se adapten a estas circunstancias, pues en sus listas faunales éstos señalan varios ejemplares típicamente oligocénicos. Nuestra localidad, sin embargo, se mantiene en el Eoceno superior, como lo demuestra la fauna de la muestra Y-387, colectada en el tope del afloramiento.

Rechazamos la proposición de Bronnimann & Rigassi de eliminar el nombre de formación Tinguaro para el Oligoceno de La Habana y sustituirlo por el de formación Consuelo, pues este período ha sido bien identificado en el Occidente con la presencia de toda una serie de especies típicas, encabezada por *Globoquadrina sellii*, que se encuentran ausentes de nuestras muestras de la localidad cotipo de la formación Consuelo.

LISTAS FAUNALES

Las muestras que a continuación enlistamos resultan las más características de todo el afloramiento, por lo cual consideramos correcto obviar las listas faunales restantes. La primera muestra, colectada en la base de la sección y la última del tope están incluidas. Solamente se enlistan las globigerínidos.

Muestra Y-363.

- Globigerina ampliapertura ampliapertura* Bolli
- G. ampliapertura euapertura* (Jenkins)
- G. haoae* Gutiérrez
- G. linaperta linaperta* Finlay
- G. praebulloides leroyi* Blow y Banner
- G. praebulloides pseudoleroyi* Iturralde
- G. (Globigerinita) pera* Todd
- G. pseudoampliapertura* Blow & Banner
- G. cf. senni* (Beckman) redepósito
- G. senilis* Bandy
- G. (Globigerinita) unicava primitiva* Blow & Banner

G. yeguaensis yeguaensis Weinzierl & Applin
G. yeguaensis pseudovenezuelana Blow & Banner
Globigerinoides consuelensis Gutiérrez.
Globoquadrina tripartita tripartita = *G. tripartita rohri* (Bolli)
G. tripartita tapuriensis Blow & Banner
G. sp.
Globorotalia bolivariana (Peters)
G. centralis Cushman & Bermúdez
G. cerro-azulensis Cole
G. crassata crassata (Cushman)
G. crassata densa (Cushman)
G. increbescens increbescens (Bandy)
G. increbescens nana Bolli
G. permicra Blow & Banner
G. sp. (1)
G. sp. (2) redepósito
G. topilensis (Cushman) redepósito
Globorotaloides suteri Bolli
Globigerapsis semi-involuta (Keijzer)
G. index (Finlay)
Hastigerina micra (Cole)
Hantkenina aragonensis Nutall redepósito

Muestra Y-366.

Globigerina ampliapertura ampliapertura Bolli
G. ampliapertura euapertura (Jenkins)
G. haoae Gutiérrez
G. linaperta linaperta Finlay
G. praebuloides leroyi Blow & Banner
G. praebuloides pseudoleroyi Iturralde
G. (Globigerinita) pera Todd
G. pseudoampliapertura Blow & Banner (abundante)
G. senilis Bandy
G. yeguaensis yeguaensis Weinzierl & Applin
G. yeguaensis pseudovenezuelana Blow & Banner
Globoquadrina tripartita rohri Bolli
Globorotalia bolivariana (Peters) (abundante)
G. increbescens increbescens (Bandy)
G. increbescens nana Bolli
G. permicra Blow & Banner
Globorotaloides suteri Bolli
Hastigerina micra (Cole) (abundante)
Cassigerinella chipolensis Cushman & Ponton

Muestra Y-369.

Globigerina ampliapertura ampliapertura Bolli
Globigerina ampliapertura euapertura (Jenkins)
G. haoae Gutiérrez
G. linaperta linaperta Finlay
G. linaperta pseudoeocaena (Subbotina)
G. praebulloides leroyi Blow & Banner
G. praebulloides pseudoleroyi Iturralde
G. pseudoampliapertura Blow & Banner (abundante)
G. senilis Bandy
G. (Globigerinita) unicava primitiva Blow & Banner
G. yeguaensis yeguaensis Weinzierl & Applin
G. yeguaensis pseudovenezuelana Blow & Banner
Globigerinoides consuelensis Gutiérrez
Globoquadrina tripartita rohri (Bolli)
Globorotalia bolivariana (Peters)
G. increbescens increbescens (Bandy)
G. increbescens nana Bolli
G. permicra Blow & Banner
Globorotaloides suteri Bolli
Hastigerina micra (Cole) (abundante)

Muestra Y-372.

Globigerina ampliapertura ampliapertura Bolli
G. ampliapertura euapertura (Jenkins)
G. haoae Gutiérrez
G. linaperta linaperta Finlay
G. praebulloides leroyi Blow & Banner
G. (Globigerinita) pera Todd
G. pseudoampliapertura Blow & Banner
G. senilis (Bandy)
G. (Globigerinita) unicava primitiva Blow & Banner
G. yeguaensis yeguaensis Weinzierl & Applin
G. yeguaensis psedovenezuelana Blow & Banner
Globoquadrina tripartita rohri (Bolli)
Globorotalia bolivariana (Peters) (abundante)
G. crassata densa (Cushman)
G. increbescens nana Bolli (abundante)
G. permicra Blow & Banner
Globorotaloides suteri Bolli
Hastigerina micra (Cole) (abundante)
Globigerina linaperta pseudoeocaena Blow & Banner
G. praebulloides oclusa Blow & Banner

Muestra Y-375.

Globigerina ampliapertura ampliapertura Bolli
G. ampliapertura euapertura (Jenkins)
G. haoae Gutiérrez
G. linaperta linaperta Finlay
G. linaperta pseudoeocaena (Subbotina)
G. praebulloides leroyi Blow & Banner
G. praebulloides pseudoleroyi Iturralde
G. (Globigerinita) pera Todd
G. pseudoampliapertura Blow & Banner
G. (Globigerinita) unicava primitiva Blow & Banner
G. yeguaensis pseudovenezuelana Blow & Banner
Globoquadrina tripartita rohri Bolli
Globorotalia bolivariana (Peters)
G. centralis Cushman & Bermúdez
G. increbescens, s.l.
G. increbescens nana Bolli
G. permicra Blow & Banner
Globorotaloides suteri Bolli
Hastigerina micra (Cole) (abundante)
Globigerina (Globigerinita) dissimilis dissimilis (Cushman & Bermúdez)

Muestra Y-378.

Globigerina ampliapertura ampliapertura Bolli
G. ampliapertura euapertura (Jenkins)
G. haoae Gutiérrez
G. linaperta linaperta Finlay
G. praebulloides leroyi Blow & Banner
G. praebulloides pseudoleroyi Iturralde
G. (Globigerinita) dissimilis dissimilis (Cushman & Bermúdez)
G. (Globigerinita) pera Todd
G. pseudoampliapertura Blow & Banner
G. senilis (Bandy)
G. (Globigerinita) unicava primitiva Blow & Banner
G. yeguaensis yeguaensis Weinzierl & Applin
G. yeguaensis pseudovenezuelana Blow & Banner
Globoquadrina tripartita rohri Bolli (abundante)
G. tripartita tapuriensis Blow & Banner
Globorotalia bolivariana (Peters) (abundante)
G. increbescens nana Bolli
G. permicra Blow & Banner
Globorotaloides suteri Bolli
Hastigerina micra (Cole)

Muestra Y-381.

Globigerina ampliapertura ampliapertura Bolli
G. ampliapertura euapertura (Jenkins)
G. haoae Gutiérrez (abundante)
G. linaperta linaperta Finlay (abundante)
G. linaperta pseudoeocaena (Subbotina)
G. angustiumbilitata Bolli
G. praebulloides leroyi Blow & Banner
G. praebulloides pseudoleroyi Iturralde
G. (Globigerinita) pera Todd
G. pseudoampliapertura Blow & Banner
G. senilis Bandy
G. (Globigerinita) unicava primitiva Blow & Banner
G. yeguaensis yeguaensis Wienzierl & Applin
Globoquadrina tripartita rohri Bolli (abundante)
Globorotalia bolivariana (Peters) (abundante)
G. centralis Cushman & Bermúdez
G. increbescens increbescens (Bandy)
G. increbescens nana Bolli
G. permicra Blow & Banner
Globorotaloides suteri Bolli
Hastigerina micra (Cole)

Muestra Y-384.

Globigerina ampliapertura ampliapertura Bolli
G. ampliapertura euapertura (Jenkins)
G. linaperta linaperta Finlay (abundante)
G. praebulloides leroyi Blow & Banner
G. praebulloides pseudoleroyi Iturralde
G. (Globigerinita) pera Todd
G. pseudoampliapertura Blow & Banner (abundante)
G. senilis Bandy
G. (Globigerinita) unicava primitiva Blow & Banner
G. yeguaensis yeguaensis Wienzierl & Applin
G. yeguaensis pseudovenezuelana Blow & Banner
Globoquadrina tripartita rohri Bolli (abundante)
G. tripartita tapuriensis Blow & Banner
G. sp.
Globorotalia bolivariana (Peters)
G. centralis Cushman & Bermúdez
G. increbescens increbescens (Bandy)
G. permicra Blow & Banner
G. sp. (1)
Globorotaloides suteri Bolli

Muestra Y-387.

Globigerina ampliapertura ampliapertura Bolli
G. ampliapertura euapertura (Jenkins)
G. haoae Gutiérrez
G. linaperta linaperta Finlay
G. praebulloides pseudoleroyi Iturralde
G. pseudoampliapertura Blow & Banner (abundante)
G. senilis Bandy
G. yeguaensis pseudovenezuelana Blow & Banner
Globoquadrina tripartita rohri Bolli (abundante)
Globorotalia bolivariana (Peters)
G. increbescens increbescens (Bandy)
G. increbescens nana Bolli
G. permicra Blow & Banner

SISTEMATICA

Familia: *Orbulinidae* Schultze
Subfamilia: *Globigerininae* Carpenter
Género: *Globigerina* d'Orbigny, 1826

Globigerina haoae Gutiérrez

1966—*Globigerina haoi* Gutiérrez, INRH Publicación Especial No. 2, p. 20, pl. 3-4, fig. 4.

Se asemeja a *Globigerina cryptomphalus* en cuanto a la disposición de las cámaras, pero tiene éstas mucho más abrazadas. Se extiende además hasta el Oligoceno superior.

Diámetro menor: 0.4930-0.4085.

Diámetro mayor: 0.5070.

Globigerina linaperta linaperta Finlay

1957—*Globigerina linaperta* Finlay. Bolli, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, p. 166, pl. 36, fig. 5a-b. Blow & Banner. Fund. of Mid-Tertiary Str. Correlation p. 85, pl. XI, fig. H., 1962.

Se asemeja a *Globigerina triloculinoides* en la forma de la concha y en la disposición de las cámaras, pero posee una abertura umbilical más amplia y en otra posición.

Globigerina linaperta pseudoeocaena (Subbotina)

1962—*Globigerina linaperta pseudoeocaena* (Subbotina). Blow & Banner. Fund. of Mid-Tertiary Str. Correlation p. 87, pl. XI, fig. M.

FAUNA DE LA LOCALIDAD COTIPO - FM. CONSUELO.

Globigerina ampliapertura ampliapertura

G. ampliapertura euapertura

G. haoae

G. linaperta linaperta

G. linaperta pseudoeocaena

G. praebulloides leroyi

G. praebulloides pseudoleroi

G. (Globigerinita) dissimilis dissimilis

G. (Globigerinita) pera

G. (Globigerinita) unicava primitiva

G. pseudoampliapertura

G. cf. senni

G. senilis

G. yeguaensis yeguaensis

G. yeguaensis pseudovenezuelana

G. angustiumbilitata

G. praebulloides oclusa

Globigerinoides consuelensis

Globoquadrina tripartita rohri

G. tripartita tapuriensis

G. sp. (1)

Globorotalia bolivariana

G. centralis

G. cerro-azulensis

G. crassata crassata

G. crassata densa

G. increbescens increbescens

G. increbescens nana

G. permicra

G. sp. (1)

G. sp. (2)

G. topilensis

Globorotaloides suteri

Globigerapsis semiinvoluta

G. index

Hastigerina micra

Hantkenina aragonensis

Cassigerinella chipolensis

Y-363	Y-366	Y-369	Y-372	Y-375	Y-378	Y-381	Y-384	Y-387
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X		X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
		X	X	X		X		
X	X	X	X	X	X	X	X	
	X	X		X	X	X	X	X
		X		X	X			
X	X		X	X	X	X	X	
X		X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X								
X	X	X	X		X	X	X	X
X	X	X	X	X	X		X	X
			X			X		
X		X						
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X						
X			X					
X	X	X		X		X	X	X
X	X	X	X	X	X	X		X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X							X	
X								
X	X	X	X	X	X	X	X	
X								
X								
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X								
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X								
X	X							

Se diferencia de *G. linaperta linaperta* en poseer cuatro cámaras en la última vuelta de espira, más infladas y la abertura más alta y deprimida, desplazada algo lateralmente.

***Globigerina praebulloides leroyi* Blow & Banner**

(Lámina 1, fig. 1a-c)

1962—*Globigerina praebulloides leroyi* Blow & Banner. Fund. of Mid-Tertiary Str. Correlation p. 93, pl. IX, fig. R-T.

Se diferencia de *G. praebulloides praebulloides* en tener las cámaras más abrazadas, una abertura más profunda y un ombligo pequeño, adornado por un estrecho borde.

Diámetro menor: 0.1830-0.3521.

Diámetro mayor: 0.2934-0.4225.

***Globigerina praebulloides pseudoleroyi* Iturralde**

(Lámina 1, fig. 2a-b)

1967—*Globigerina praebulloides pseudoleroyi* Iturralde. INRH. Publicación Especial No. 3, p. 21, pl. II-III, fig. 1a-c,3.

Concha libre, trocoespiral, cuatro cámaras subglobulares aumentando rápidamente de tamaño en la última vuelta de espira, la última cámara mayor que las anteriores abrazando a éstas estrechamente. Ombligo abierto, más bien pequeño. Pared calcárea perforada, superficie ligeramente hispida. Se diferencia de *G. praebulloides leroyi* en su aspecto, más robusto y por tener una abertura umbilical mayor y la superficie hispida.

Diámetro menor: 0.3239.

Diámetro mayor: 0.3803.

***Globigerina (Globigerinita) pera* Todd**

(Lámina 1, fig. 3a-c)

1962—*Globigerinita pera* Todd. Blow and Banner. Fund. of Mid-Tertiary Str. Correlation, p. 112, pl. XIV, fig. E-H.

Concha libre trocoespiral, formada por dos o tres vueltas de espira, cámaras subglobulares, aumentando más o menos rápidamente de tamaño en la última vuelta de espira. Caras dorsal y ventral convexas. La altura de la espira es casi igual a la de la bulla. Periferia ecuatorial lobulada. Ombligo cubierto por una bulla de regulares dimensiones, que oculta toda la región umbilical con excepción de la zona situada entre la superficie de la tercera cámara de la última vuelta y el margen de la bulla, donde hay una pequeña abertura. Pared calcárea perforada por poros de regular tamaño.

Diámetro menor: 0.4085-0.4648.

Diámetro mayor: 0.4507-0.5352.

Globigerina pseudoampliapertura Blow & Banner

(Lámina 2, fig. 1a-b)

1957—Ejemplares transicionales entre *G. ampliapertura* y *Globorotalia centralis* Bolli, US National Museum, Bull. 215, pl. 36, fig. 9-10. *Globigerina pseudoampliapertura* Blow & Banner Fund. of Mid-Tertiary Str. Correlation, p. 95. pl. XII, fig. A-C.

Testa libre trocoespíral, de espira baja, formada por dos a más vueltas de espira. Cámaras subglobulares, cuatro en la última vuelta de espira. Periferia ligeramente lobulada. Ombligo abierto, dejando ver claramente la abertura, en la base de la última cámara formada. Pared calcárea perforada uniformemente, ligeramente hispida hacia la zona umbilical.

Se diferencia de *G. ampliapertura* s.s. en que tiene las cámaras menos abrazadas y un ombligo mayor y más abierto y en ser de mayor tamaño.

Diámetro menor: 0.3521.

Diámetro mayor: 0.3803.

Globigerina cf. senni (Beckmann)

Concha libre trocoespíral, cámaras aplastadas, dando a la testa un aspecto casi esférico. Las vueltas de espira no son visibles en nuestros ejemplares. La concha es apenas lobulada. Tres cámaras en la última vuelta de espira. Abertura pequeña, intraumbilical. Pared calcárea perforada, teniendo la concha un aspecto rugoso. Difiere de *Globigerina senni* en su tamaño, que es mucho mayor.

Diámetro menor: 0.4507.

Diámetro mayor: 0.4648.

Globigerina senilis Bandy

(Lámina 2, fig. 2a-c)

1962—*Globigerina senilis* Bandy. Blow & Banner. Fund. of Mid-Tertiary Str. Correlation, p. 95-96, pl. XI, fig. R-U.

Concha libre trocoespíral, periferia fuertemente lobulada, cámaras subglobulares aumentando rápidamente de tamaño en aproximadamente dos vueltas de espira cuatro en la última vuelta. Abertura umbilical. Ombligo abierto, amplio, de forma algo subcuadrada, bordeado por un fino reborde. Pared calcárea perforada por poros de regulares dimensiones.

Diámetro menor: 0.4507.

Diámetro mayor: 0.5211.

Globigerina (Globigerinita) unicava primitiva Blow & Banner

(Blow & Banner)

1962—*Globigerinita unicava* primitiva Blow & Banner. Fund. of Mid-Tertiary Str. Correlation, p. 114-115, pl. XIV, fig. J-L.

La diferenciamos esencialmente de *G. unicava unicava* en que posee una bulla de contorno subtriangular y las cámaras finales más infladas.

***Globigerina yaguaensis pseudovenezuelana* Blow & Banner**

(Lámina 2, fig. 3a-c)

1962—*Globigerina yaguaensis pseudovenezuelana* Blow & Banner. Fund. of Mid-Tertiary Str. Correlation, p. 100, pl. XI, fig. N-O.

Concha libre trocoespiral, cámaras subglobulares a comprimidas, cuatro en cada una de las tres vueltas de espira que componen la concha, aunque en la espira final hay huellas de otras cámara. Testa de aspecto grande convexa en la cara umbilical y cóncava en la espiral. Pared calcárea, perforada groseramente, suturas hundidas. Abertura en el fondo del ombligo, que es abierto amplio y profundo, adornado por un fino labio, que se ensancha hacia el centro y por gruesas y cortas espinas en la parte inferior.

Diámetro menor: 0.3521-0.4648.

Diámetro mayor: 0.3803-0.4930.

Género *Globigerinoides* Cushman, 1927

***Globigerinoides consuelensis* Gutiérrez**

(Lámina 1, fig. 4a-c)

1967—*Globigerinoides consuelensis* Gutiérrez. INRH. Publicación Especial No. 3 p. 6, pl. 1, fig. 1-4.

Concha libre, trocoespiral, con la espira más bien alta. Cámara subglobulares a globulares, abrazadas estrechamente, periferia suavemente lobulada. Suturas intercamerales casi rectas, suturas entre espiras, ligeramente lobuladas. Tres cámaras en la última vuelta de espira, la antepenúltima mucho más pequeña que las posteriores, abertura principal intraumbilical, adornada por un fino reborde en su parte superior, una sola abertura secundaria, de menor tamaño, que posee también el estrecho reborde. Pared calcárea perforada uniformemente.

Diámetro menor: 0.2816.

Diámetro mayor: 0.3380.

Género: *Globoquadrina* Finlay, 1947

***Globoquadrina tripartita rohri* (Bolli)**

(Lámina 3, fig. 1a-c)

1957—*Globigerina rohri* Bolli. US National Museum. Bull. 215. p. 109, pl. 23 fig. 1a-4b.
Globigerina tripartita tripartita Koch, Blow & Banner. Fund. of Mid-Tertiary Str. Correlation, p. 96, pl. X, fig. A-F, 1962.

Concha libre trocoespiral, cámaras subglobulares, aumentando rápidamente de tamaño en aproximadamente dos vueltas de espira. Tres cámaras fuertemente

abrazadas en la última vuelta. Periferia lobulada, suturas profundas, curvas, espira baja, lado ventral más convexo, Omblico de regulares dimensiones, profundo, abierto, región umbilical dotada de un grueso diente o reborde, que se ensancha hacia la parte media. Pared calcárea, perforada por poros de regular tamaño, ligeramente hispida, aumentando este carácter hacia la región umbilical.

Diámetro menor: 0.3662-0.3944.

Diámetro mayor: 0.4346-0.4507.

Globoquadrina tripartita tapuriensis (Blow & Banner)

(Lámina 3, fig. 2a-c)

1962—*Globigerina tripartita tapuriensis* Blow & Banner. Fund. of Mid-Tertiary Str. Correlation, p. 97-98, pl. X, fig. H-K.

Se diferencia de *G. tripartita tripartita* = (*G. tripartita rohri*) en tener las últimas cámaras más globosas, un omblico más bajo, pero más abierto, pues el reborde de la región umbilical está reducido, una abertura mayor y más visible y una superficie en general más hispida.

Diámetro menor: 0.3521.

Diámetro mayor: 0.4225.

Globoquadrina sp. (1)

(Lámina 3, fig. 3a-c)

Testa libre, trocoespiral, cuatro cámaras subglobulares en cada una de las vueltas de espira, aumentando rápidamente de tamaño en la última vuelta. Periferia fuertemente lobulada. Abertura profunda, intraumbilical, omblico abierto, adornado por un grueso diente, en su parte superior. Espira baja, lado dorsal ligeramente convexo, suturas profundas. Pared calcárea, uniformemente perforada, ligeramente hispida.

Se asemeja a *G. venezuelana* en cuanto a la disposición de las cámaras, pero en esa especie no se observa con tanta nitidez el diente umbilical y las cámaras son más abrazadas.

Familia: *Globorotaliidae* Cushman

Género: *Globorotalia* Cushman, 1927

Globorotalia bolivariana (Peters)

(Lámina 4, fig. 1a-c)

1954—*Globigerina wilsoni* var. *bolivariana* Peters. Con. from the Cushman Found. for Foram. Res., vol. V, part. 1, pp. 39-40, pl. 8. *Globorotalia bolivariana* (Peters), Bolli. US Nat. Museum. Bull. 215, p. 169, pl. 37, fig. 16, 1957.

Concha libre, trocoespiral, involuta en el lado ventral, cámara inflada, aumentando muy rápidamente de tamaño en una espira muy baja, cuatro en la última vuelta de espira, siendo la cámara final más pequeña que las anteriores. Pared

calcárea, perforada por poros de regulares dimensiones. Testa maciza, de aspecto algo cuadrado. Suturas curvas y profundas. Abertura en forma de arco en la base de la última cámara formada, con un labio en la parte superior, extendiéndose hacia el lado umbilical.

Diámetro menor: 0.3521.

Diámetro mayor: 0.3662.

Globorotalia crassata densa (Cushman)

1939—*Globorotalia crassata* (Cushman) var. *densa* (Cushman) Cushman, Cons. from the Cushman Lab. for Foram. Res. vol. 15, p. 75, pl. 12, fig. 20. 1949. *Globorotalia crassata* (Cushman) var. *densa* (Cushman) Cushman & Bermúdez, Cons. from the Cushman Lab. for Foram. Res. vol. 25, p. 38, pl. 7, fig. 10-12. 1957. *Globorotalia bullbrooki* Bolli. US National Mus. Bull. 215, p. 167, pl. 38, fig. 4a-5c. 1949. *Globigerina spinuloinflata* Bandy. Bull. Amer. Pal. vol. 32, p. 122 pl. 23, fig. 1a-c.

Concha libre, trocoespiral, aproximadamente dos vueltas de espira, muy baja, dando a la concha en su lado dorsal un aspecto casi plano, lado ventral fuertemente convexo, cámaras subangulares, subglobulares, aumentando rápidamente de tamaño en la última vuelta. Pared calcárea perforada, revestida de cortas espinas.

Bolli (1957) señala la similitud entre *G. bullbrooki* y *G. crassata*, pero expone que no puede comprobar las relaciones entre estas especies, pues Cushman (1925) no presenta figuras de *G. crassata*. Nosotros hemos comparado las descripciones y figuras de Cushman (1939) y Cushman y Bermúdez (1949) con aquellas de Bolli (1957) y entendemos que *G. bullbrooki* es sinónimo de *G. crassata* s.l. Asimismo Bandy (1964a) afirma que los ejemplares ilustrados por Bolli (1957) como *G. bullbrooki* pertenecen a *G. spinuloinflata* (Bandy, 1949), de esto resulta, si tomamos en cuenta la consideración de Bandy que *G. spinuloinflata* es también sinónimo de *G. crassata* s.l. Bandy (1946b) ha designado un lectotipo de *G. crassata* solucionando así el problema causado por la mala ilustración de Cushman (1925), gracias a esta contribución se ha comprobado que *G. spinulosa* es sinónimo de la especie a que nos referimos. De resultar todas nuestras conjeturas ciertas: *G. bullbrooki*, *G. spinuloinflata* y *G. spinulosa* serían sinónimos de *G. crassata*, s.l., lo cual nos obligaría a revisar de nuevo la distribución estratigráfica de esta especie. Por desgracia no hemos podido comparar la figura y descripción Bandy (1964b) con aquellas de Bolli (1957) y Bandy (1964a) pues carecemos de esa publicación.

Diámetro menor: 0.3098.

Diámetro mayor: 0.3521-0.3944.

Globorotalia permicra Blow & Banner (Lámina 4, fig. 2a-c)

1962—*Globorotalia permicra* Blow & Banner. Fund. of Mid-Tertiary Str. Correlation, p. 120, pl. XII, fig. N-P.

Concha pequeña, trocoespiral, formada por dos vueltas de espira, bajas, que dan a la concha un aspecto bastante aplanado en su lado dorsal, siendo el ventral

ligeramente convexo. Cámaras subglobulares, aumentando no muy rápidamente de tamaño hacia la última vuelta, estando bastante abrazadas. Periferia lobulada, suturas depresas, curvas entre las cámaras y lobuladas entre espiras. Ombligo abierto, más bien redondeado, adornado por un fino reborde en toda su longitud, abertura interiomarginal, umbilical, extraumbilical. Pared calcárea fina y uniformemente perforada.

Diámetro menor: 0.1972.

Diámetro mayor: 0.2394.

Globorotalia sp. (1)

(Lámina 4, fig. 3a-c)

Concha libre, trocoespiral, formada por aproximadamente dos vueltas de espira no muy altas. Cámaras subglobulares, algo comprimidas lateralmente, aumentando rápidamente de tamaño en la última vuelta, compuesta por cuatro cámaras. La última cámara más comprimida que las precedentes, da la impresión de ser una gruesa tapa sobre la abertura, sin que se asemeje a una bulla. Suturas intercamerales profundas, algo rectas, suturas entre espiras curvas. Periferia lobulada. Abertura interiomarginal umbilical. Pared calcárea, perforada por poros de regular tamaño.

Diámetro menor: 0.3098.

Diámetro mayor: 0.3944.

Globorotalia sp. (2)

(Lámina 4, fig. 4a-c)

Concha libre, trocoespiral las primeras vueltas de espira no son muy visibles espira muy baja, dando al lado dorsal un aspecto aplanado, incluso algo cóncavo. Cinco cámaras en la última vuelta de espira, abrazadas, subangulares. Lado ventral ligeramente convexo. Periferia apenas lobulada, suturas espirales ligeramente lobuladas, suturas intercamerales curvas, profundas. Ombligo abierto de regulares dimensiones.

Se asemeja a *G. angulata abundocamerata* en la forma de la concha y la disposición de las cámaras y la abertura, sólo que posee dos cámaras menos en la última vuelta de espira.

Diámetro menor: 0.3098.

Diámetro mayor: 0.3521.

BIBLIOGRAFÍA

- BANNER, F. T. y W. H. BLOW (1965). *Globigerinoides quadrilobatus* (d'Orbigny) and related forms; their Taxonomy, Nomenclature and Stratigraphy. Cons. from the Cushman Found. for Foram. Res. vol. XVI.
- BANDY, O. (1964) *Cenozoic planktonic foraminiferal zonation*. Micropaleontology vol. 10, No. 1, pp. 1-17.
- BERMÚDEZ, P. J. 1937. *Estudio Micropaleontológico de dos Formaciones Eocénicas de las cercanías de La Habana*. Mem. Soc. Cubana de Hist. Nat. vol. XI, no. 3, pp. 153-180.

- (1950). *Contribución al Estudio del Cenozoico Cubano* Mem. Soc. Cubana de Hist. Nat., vol. 19, no. 3, pp. 205-375.
- (1961). *Estudio de las Globigerinidea de la región Caribe-Antillana (Paleoceno-Recente)*. Mem. III Cong. Geol. Venezolano.
- BOLLI, H. M. (1957). *Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua Formations of Trinidad, B. W. I. & Planktonic foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando formations of Trinidad, B. W. I.* Bull. 215 US National Museum, pp. 97-123, 155-172, pl. 22-29, 35-39.
- (1966). *Zonation of Cretaceous to Pliocene Marine Sediments Based on Planktonic Foraminifera*. Asoc. Venezolana de Geol., Min., Ptr., vol. 9 No. 1, pp. 3-32.
- BOLLI, H. M.; LOEBLICH, A. y H. TAPPAN. (1957). *Planktonic foraminiferal families Hantkeninidae, Globorotalidae y Globotruncanidae*. Bull. 215, US National Mus., pp. 3-50, pl. 1-11.
- CUSHMAN, J. A. (1939). *Eocene foraminifera from submarine core of the eastern coast of North America*. Const. from the Cushman Lab. for Foram. Res. vol. 15, pp. 49-76, pl. 11-12.
- CUSHMAN, J. A. & BERMÚDEZ, P. J. (1949). *Some Cuban species of Globorotalia*. Const. from the Cushman Lab. for Foram. Res. vol. 25, part. 2, pp. 26-44, pl. 5-8.
- BRONNIMANN, P. (1952). *Trinidad Paleocene and Lower Eocene Globigerinidae*. Bull. of American Pal., vol. 34, pp. 149-182, pl. 11-13.
- & RIGASSI, D. (1963). *Contribution to the Geology and Paleontology of the Area of the City of La Habana, Cuba, and its Surroundings*. Eclog. Geol. Helv. 96, i, pp. 193-481, pl. I-XXVI.
- EAMES, F. E., et. al. (1962). *Fundamentals of Mid-Tertiary Stratigraphical Correlation*. Cambridge University Press, pp. 1-162, pl. IX-XVII.
- GUTIÉRREZ-DOMECH, M. R. (1966). *Globigerina haoi, un nuevo foraminífero planctónico del Eoceno de Cuba*. Inst. Nac. de Recursos Hidráulicos. Publicación Especial No. 2, pp. 17-25, pl. 2-3, fig.
- *Nueva Especie de Foraminífero Planctónico del Eoceno Superior de la provincia de Matanzas*, pp. 3-8, pl. 1-2, fig. 1-4., 1967. Publ. Spl. no. 3.
- ITURRALDE-VINENT, M. A. (1967). *Estudio Sistemático de los Foraminíferos Planctónicos del Pozo Souvenir 2-25*. Inst. Nac. de Recursos Hid. Publicación Especial No. 3, pp. 13-26, pl. I-III.
- PETERS, V. (1954). *Tertiary and Upper Cretaceous foraminifera from Colombia*. Cons. from the Cushman Found. for Foram. Res. vol. V, part. I, pp. 39-40, pl. 8.
- VASICEK, M. (1951). *Representatives of the Genus Hantkenina in the Paleogene of Moravia*. Sbornik of the Geological Survey of Czechoslovakia, vol. XVIII.

LAMINA I

- Fig. 1.—*Globigerina praebulloides leroyi* Blow & Banner
Fig. 2.—*Globigerina praebulloides pseudoleroyi* Iturralde
Fig. 3.—*Globigerina (Globigerinita) pera* Todd
Fig. 4.—*Globigerinoides consuelensis* Gutiérrez

LAMINA II

- Fig. 1.—*Globigerina pseudoampliapertura* Blow & Banner
Fig. 2.—*Globigerina senilis* Bandy
Fig. 3.—*Globigerina yeguaensis pseudovenezuelana* Blow & Banner

LAMINA III

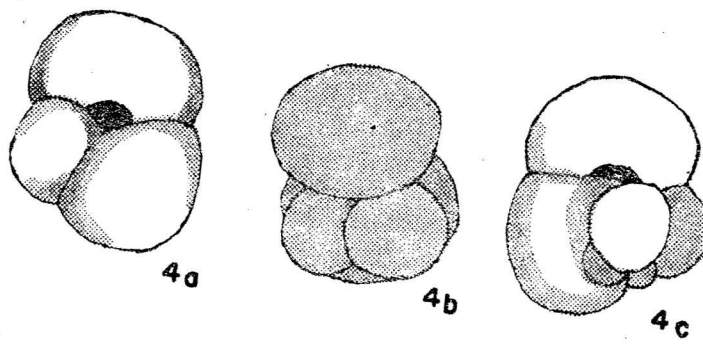
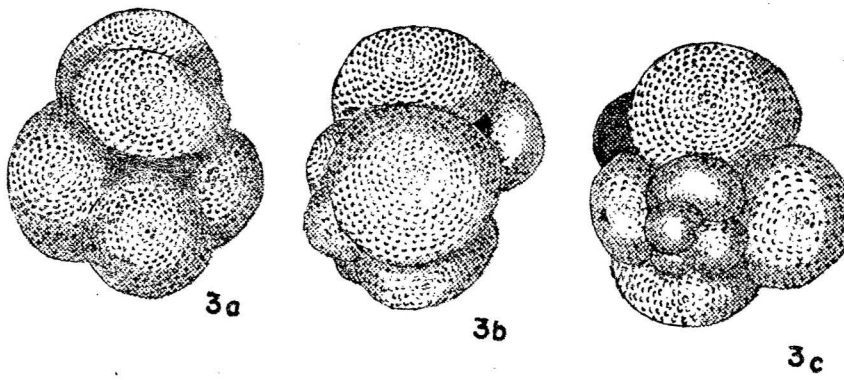
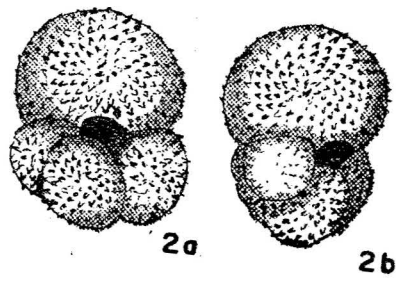
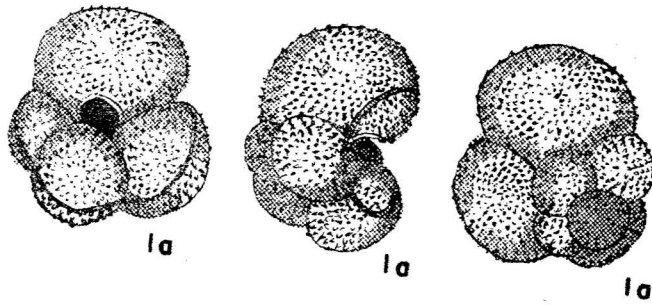
- Fig. 1.—*Globoquadrina tripartita rohri* (Bolli)
Fig. 2.—*Globoquadrina tripartita tapuriensis* Blow & Banner
Fig. 3.—*Globoquadrina* sp. (1)

LAMINA IV

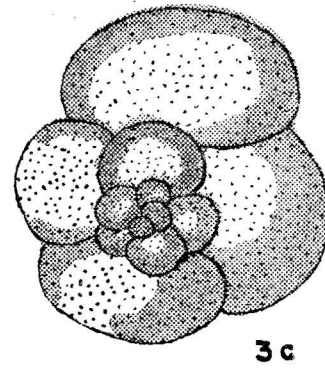
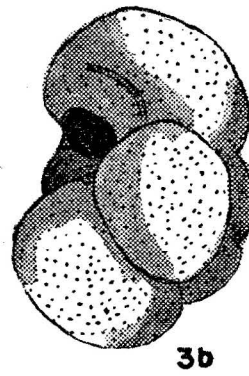
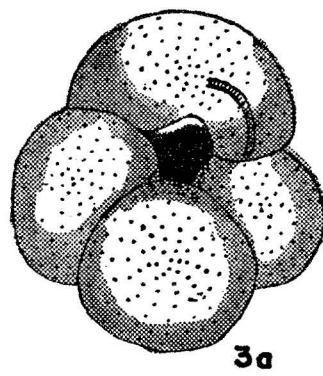
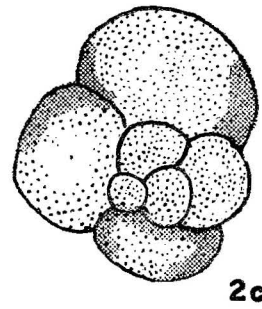
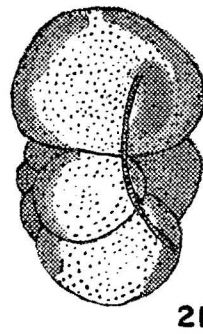
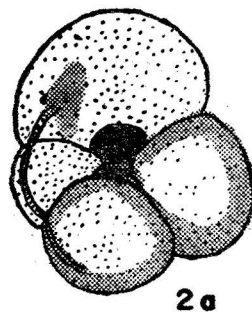
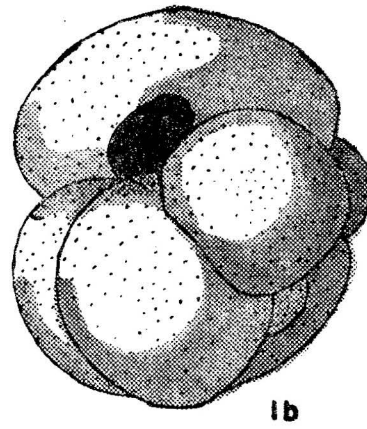
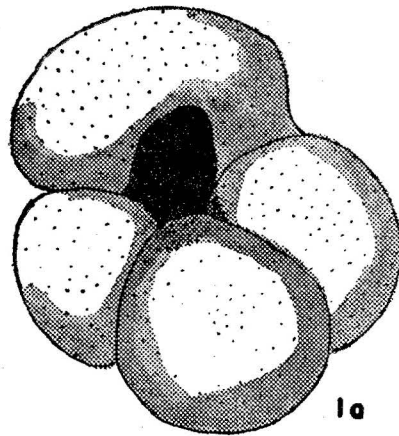
- Fig. 1.—*Globorotalia bolivariana* (Peters)
Fig. 2.—*Globorotalia permicra* Blow & Banner
Fig. 3.—*Globorotalia* sp. (1)
Fig. 4.—*Globorotalia* sp. (2)

Todos los ejemplares ilustrados pertenecen a la muestra Y-363.

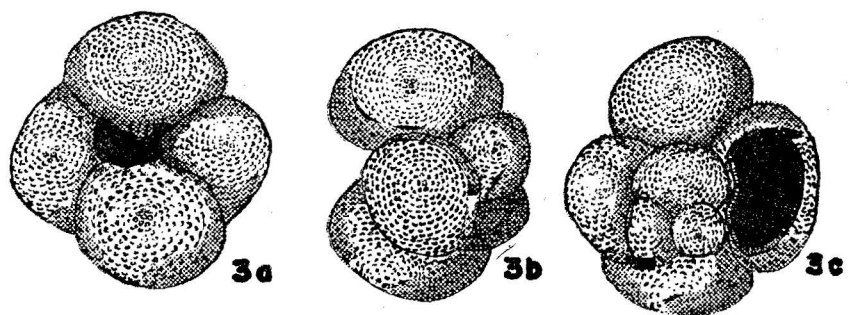
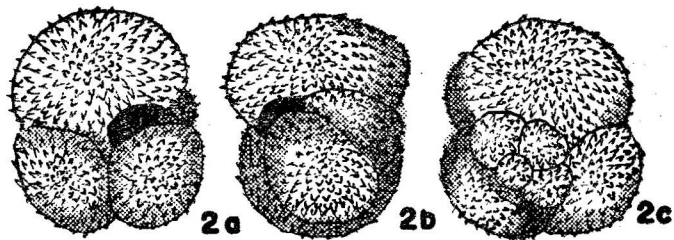
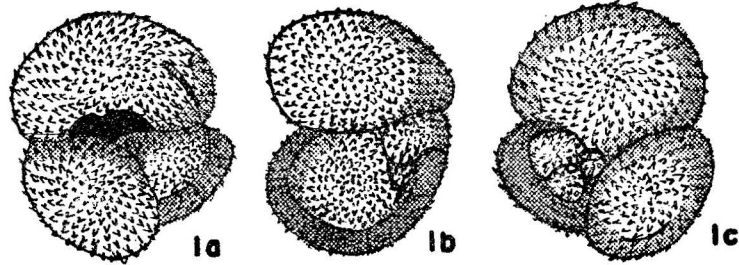
LAMINA I



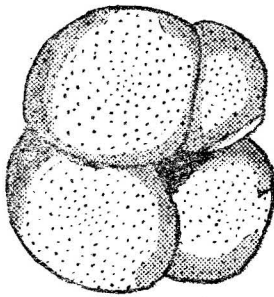
LAMINA 2



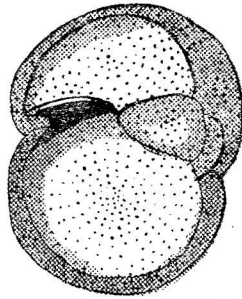
LAMINA 3



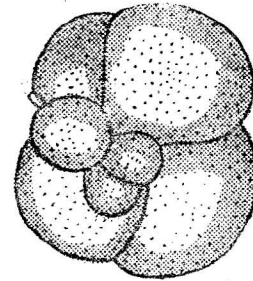
LAMINA 4



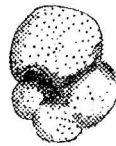
1a



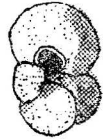
1b



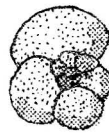
1c



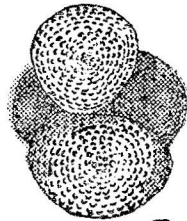
2a



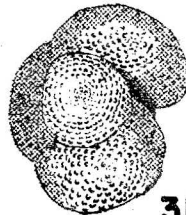
2b



2c



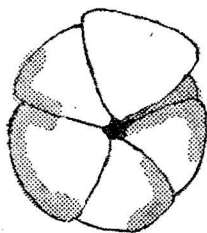
3a



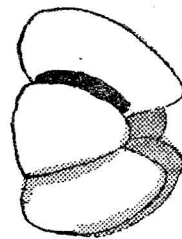
3b



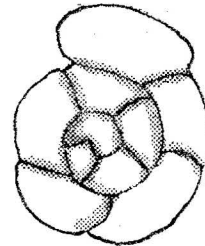
3c



4a



4b



4c