

*SISTEMATICA Y BIOESTRATIGRAFIA DE LOS FORAMINIFEROS  
GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR (CAMPANIANO  
Y MAASTRICHTIANO) DE CUBA\**

GEORGE A. SEIGLIE\*\* y  
AGUSTÍN AYALA-CASTAÑARES\*\*\*

C O N T E N I D O

	Pág.
RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	2
RELACION DE LOCALIDADES, LITOLOGIA Y MICROFAUNA DE LAS MUESTRAS DE LAS CUALES SE ILUSTRARON EJEMPLARES EN ESTE TRABAJO .....	5
CONSIDERACIONES ESTRATIGRAFICAS .....	17
PALEOECOLOGIA .....	21
ESTRUCTURA DE LA FAMILIA ORBITOIDIDAE SCHWAGER, 1876 CON ESPECIAL MENCION A LAS FORMAS CRETACICAS .....	23
PALEONTOLOGIA SISTEMATICA .....	27
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	53
ILUSTRACIONES	
Fig. 1. Cuadro que muestra la distribución de las especies identificadas en las muestras estudiadas .....	16
Fig. 2. Cuadro que muestra la distribución de las especies a través de las zonas	20
Fig. 3. Gráfica de correlación entre los caracteres de las 3 subespecies estu- diadas de <i>Vaughanina cubensis</i> Palmer. ....	38
Fig. 4. Cuadro con los principales caracteres de los géneros de la subfamilia PSEUDORBITOIDINAE .....	40
Fig. 5. Cuadro con los principales caracteres de las especies de la subfamilia LEPIDORBITOIDINAE presentes en Cuba .....	47
LAMINAS 1-43 .....	siguen a la bibliografía

R E S U M E N

Se estudian los foraminíferos grandes del Campaniano y Maastrichtiano de Cuba desde el punto de vista sistemático y bioestratigráfico, indicando tanto las formaciones como las edades en que aparecen y esbozando una zonación bioestratigráfica basada en esos microfósiles.

\* Trabajo presentado en la III Convención de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. México, D. F. Noviembre de 1961.

\*\* Instituto Oceanográfico. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.

\*\*\* Investigador de Tiempo Completo Titular. Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México.

También se hacen algunas consideraciones de carácter paleoecológico, considerando los conjuntos faunísticos que se presentan en cada caso.

Dentro de este estudio, que podría considerarse preliminar, se hace un especial hincapié en los foraminíferos de la superfamilia Orbitoideoidea Schwager, 1876, señalando sus características morfológicas fundamentales, así como las bases para su clasificación. En el estudio sistemático, se mencionan e ilustran especies de foraminíferos grandes, correspondientes a los géneros *Aktinorbitoides* Brönnimann, 1948; *Asterorbis* Vaughan y Cole, 1937; *Ayalaina* Seiglie, 1960; "*Borelis*" Montfort, 1808; *Conorbitoides* Brönnimann, 1958; *Ctenorbitoides* Brönnimann, 1958; "*Historbitoides*" Brönnimann, 1956; *Lepidorbitoides* Silvestri, 1907; *Monolepidorbis* Astre, 1927; *Omphalocyclus* Bronn, 1951-1952; *Orbitoides* d'Orbigny, 1847; *Pseudorbitoides* Douvillé, 1922; *Rhabdorbitoides*, Brönnimann, 1955, *Rhapydionina* Stache, 1912, *Siderolites* Lamarck, 1801; *Smoutina* Drooger, 1960; *Sulcoperculina* Thalmann, 1938; y *Vaughanina* Palmer, 1934; entre ellas se describen tres especies y dos subespecies nuevas que son: *Sulcoperculina minima* sp. nov.; *Orbitoides villasensis* sp. nov., *Vaughanina cubensis minor* subsp. nov. y *Vaughanina cubensis globosa* subsp. nov.

Acompañan el texto una tabla con la zonación bioestratigráfica propuesta, con la distribución de las especies a través de las biozonas, algunas gráficas de correlación de caracteres y 43 láminas ilustrando las especies.

## INTRODUCCION

Aunque numerosos investigadores como Brönnimann (1954a, 1954b, 1955a, 1955b, 1956, 1957, 1958a, 1958b), Brown y Brönnimann (1957), de Cizancourt (1948), Cole (1942), Gravell (1930), Keijzer (1945), Küpper (1954a), Palmer (1934), M.G. Rutten (1935, 1936), Seiglie (1960, 1961), Voorwijk (1937), Van Wessem (1943), Thiadens (1937), Ellis (1932) y otros han trabajado sobre los foraminíferos grandes del Cretácico Superior de Cuba, no existe ninguna publicación que reúna todos los géneros y especies identificados hasta la fecha e incluya la información bioestratigráfica completa, por lo cual los autores pensaron hacer este estudio contando con la información bibliográfica existente y documentación inédita considerablemente valiosa, resultado de los estudios recientes de los micropaleontólogos que trabajaron en las compañías petroleras que operaban en Cuba, enriquecidos con los datos obtenidos durante el tiempo en que operó la Comisión de Fomento Nacional, en la Habana y los acumulados por los autores en el Laboratorio de Micropaleontología del Instituto Cubano del Petróleo, desde su inicio, en marzo de 1960, hasta fines de 1961, tiempo en que estuvo en vigor un convenio de colaboración científica en Micropaleontología, entre el Instituto de Geología y el Instituto Cubano del Petróleo (hoy Instituto Cubano de Recursos Minerales) y del cual ésta es la última publicación.

El trabajo lo inició G. A. Seiglie durante su actuación en el Departamento de Geología y Minería de la disuelta Comisión de Fomento Nacional de Cuba, fue continuado por G. A. Seiglie y A. Ayala-Castañares (Paleontólogo Consultor, Comisionado por el Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México) en el Laboratorio de Paleontología del Instituto Cubano del Petróleo, y terminado por A. Ayala-Castañares, del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Debido a las condiciones de sedimentación que imperaron durante el Cretácico Superior en Cuba y la abundancia de arrecifes a lo largo de la isla, durante el Campaniano y Maastrichtiano, las rocas de esas edades constituyen una fuente extraordinaria para el estudio de los foraminíferos grandes, grupo que

ha llamado poderosamente la atención de los micropaleontólogos durante muchos años, habiéndose descrito numerosos géneros y especies nuevos, con localidades tipo en Cuba.

La finalidad principal de esta publicación es el estudio bioestratigráfico de los foraminíferos grandes del Campaniano y Maastrichtiano de Cuba, pero debido a la necesidad de precisar ciertos caracteres de las especies, se hace el estudio sistemático y de la estructura interna de ciertas formas, incluyendo algunos datos de interés paleoecológico describiéndose tres especies y dos subespecies nuevas.

Los foraminíferos grandes están representados en el Campaniano y Maastrichtiano de Cuba por numerosas especies que son:

- Dicyclina* sp.  
*Rhapydionina* sp.  
 "Borelis" cf. "B", *cardenasensis* Barker y Grimsdale  
*Siderolites skourensis* (Palmer)  
*S. vanbelleni* (van den Bold)  
*Smoutina bermudezi* (Cole)  
*Sulcoperculina dickersoni* (Palmer)  
*S. globosa* de Cizancourt  
*S. vermunti* Thiadens  
*S. angulata* Brown y Brönnimann  
*S. diazi* sp. nov.  
*S. minima* sp. nov.  
*Pseudorbitoides ruttenei* Brönnimann  
*P. israelskyi* Vaughan y Cole  
*Rhabdorbitoides hedbergi* Brönnimann  
 "Historbitoides" *kozaryi* Brönnimann  
*Sulcorbitoides pardoi* Brönnimann  
*Conorbitoides cristalensis* Brönnimann  
*Aktinorbitoides browni* Brönnimann  
*Historbitoides kozaryi* Brönnimann  
*Vaughanina guatemalensis* Brönnimann  
*V. barkeri* Brönnimann  
*V. cubensis cubensis* Palmer  
*V. cubensis minor* subsp. nov.  
*V. cubensis globosa* subsp. nov.  
*Orbitoides apiculata apiculata* Schlumberger  
*O. apiculata browni* (Ellis)  
*Omphalocyclus macroporus* (Lamarck)  
*O. apiculata* Schlumberger forma *jaegeri* Papp y Küpper  
*O. media* (d'Archiac)  
*O. tissoti* Schlumberger  
*O. villasensis* sp. nov.  
*Omphalocyclus schlumbergeri* (Silvestri)  
*Monolepidorbis* sp.  
*Torreina torrei* Palmer

- Lepidorbitoides floridensis* Cole  
*L. minima* H. Douvillé  
*L. macgillavryi* Thiadens  
*L. ruttenei* Thiadens  
*L. planasi* M. G. Rutten  
*L. minor* (Schlumberger)  
*L. mortoni* (Vaughan)  
*Asterorbis rooki* Vaughan y Cole  
*A. aguayoi* Palmer  
*A. macei* Palmer  
*A. cubensis* Palmer  
*A. havanensis* Palmer

La información bioestratigráfica disponible ha permitido establecer una zonación tentativa, y una tabla de distribución de las especies que podrá modificarse a medida que se cuente con datos más completos; sin embargo, es interesante hacer notar que empleando ese criterio se han estudiado numerosas muestras superficiales y varios pozos, en el Laboratorio de Paleontología del Instituto Cubano del Petróleo, con resultados satisfactorios.

No se ilustran todas las especies citadas en virtud de que de algunas de ellas no fue posible encontrar ejemplares bien preservados que mostraran todos los caracteres morfológicos, pero en todas las especies se incluye una sinonimia con la referencia original y una referencia para Cuba cuando no haya sido descrita para la Isla, así como su distribución estratigráfica.

Las ilustraciones corresponden a microfotografías tomadas en el Laboratorio de Paleontología del Instituto Cubano del Petróleo, a través de un microscopio Leitz Wetzlar modelo Ortholux, al que se le adaptó una cámara Exacta.

*Tipos:* Tanto los holotipos y paratipos de las formas nuevas, como los hipotipos de las previamente descritas, se encuentran depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano del Petróleo (serie ICP-), salvo unos cuantos casos depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto de Geología (serie IGM-), indicándose en cada caso los números de registro correspondientes. Además, se hicieron las secciones delgadas por duplicado en la mayor parte de las muestras, encontrándose representadas secciones delgadas de casi todas las rocas en las cuales se basó este estudio, en la Colección Micropaleontológica del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

*Agradecimientos:* Los autores agradecen la valiosa cooperación prestada por las personas siguientes: C. Ducloz, J. F. de Albear, J. Patiño y G. Furrázola, quienes colectaron la mayor parte de los materiales ilustrados; además, de las descripciones litológicas aportadas por C. Ducloz y J. F. de Albear. El manuscrito fue leído por P. J. Bermúdez (Ministerio de Minas e Hidrocarburos, Caracas, Venezuela), F. Ch. de Rivero (Universidad Central de Venezuela) y H. E. Thalmann (Universidad de Stanford), quienes hicieron valiosas sugerencias.

RELACION DE LOCALIDADES, LITOLOGIA Y MICROFAUNA DE LAS  
MUESTRAS DE LAS CUALES SE ILUSTRARON  
EJEMPLARES EN ESTE TRABAJO

Aunque en realidad la información bioestratigráfica incluida es el resultado de la observación de numerosas muestras colectadas a lo largo de toda la isla, tanto superficiales como de pozos, y del análisis de la bibliografía especializada, a continuación se incluye una relación detallada con toda la información concerniente a las muestras de las cuales se seleccionaron ejemplares para ilustrar y que corresponden a materiales colectados por J. F. de Albear (serie JA), C. Ducloz (serie D), J. Patiño (serie Pt), y G. A. Seiglie (serie S).

MUESTRA 59-JA-284.

LOCALIDAD: Camino vecinal Yaguaramas-Tierra Nueva-Alava; 3.15 kms. al NE del entronque con el circuito Sur, frente a la finca Ocuji, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza arenácea, blanco amarillenta, en capas de 10 pulgadas de espesor.

MICROFAUNA:

*Orbitoides tissoti* Schlumberger  
*Sulcoperculina* sp.

MUESTRA 59-JA-300.

LOCALIDAD: Camino Alava-Bidasoa; finca La Cienfueguera; 1.7 km. al NW del río Mayor, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza recristalizada, estratificada, blanco amarillenta, con numerosos foraminíferos en color blanco.

MICROFAUNA:

*Omphalocyclus schlumbergeri* (Silvestri)  
*Orbitoides apiculata browni* (Ellis)  
*Asterorbis cubensis* Palmer  
*Sulcoperculina* sp.  
*Archaeolithothamnium* sp.

MUESTRA 59-JA-309.

LOCALIDAD: Camino Serventia-La Carrera; 3.6 km. ESE del Central Perseverancia, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza margosa consolidada, algo arenácea.

## MICROFAUNA:

- Asterorbis* cf. *A. aguayoi* Palmer  
*S.* (?) *minima* sp. nov.  
*Gavelinella* sp.  
*Pithonella ovalis* (Kaufmann)  
*Stomiosphaera* sp.  
*S. cardiiiformis* Ayala y Seiglie

## MUESTRA 59-JA-316.

LOCALIDAD: Camino Viejo de Yaguaramas-Abreus; 2.3 kms. al WSW del Batey Cienaguita; 3 kms. al N de Algodones. Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza densa, dura, aporcelanada, blanca, con macroforaminíferos.

## MICROFAUNA:

- Omphalocyclus* sp.  
*Orbitoides apiculata browni* (Ellis)  
*Asterorbis cubensis* Palmer  
*Vaughanina* sp.  
*Sulcoperculina* sp.  
*Archaeolithothamnium* sp.

## MUESTRA 59-JA-319.

LOCALIDAD: Camino Real Viejo de Yaguaramas-Abreus; 5.7 kms. al WSW de Abreus. Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza dura, recristalizada, sacaroidea, blanca, con macroforaminíferos.

## MICROFAUNA:

- Omphalocyclus* sp.  
*Lepidorbitoides planasi* M. G. Rutten  
*Asterorbis* sp.  
*A. cubensis* Palmer  
*Archaeolithothamnium* sp.

## MUESTRA 59-JA-320.

LOCALIDAD: Camino Real Viejo de Yaguaramas-Abreus; 400 m. al W del Batey Cienaguita. Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Calizas duras, recristalizadas, blancas, con macroforaminíferos.

## MICROFAUNA:

- Orbitoides apiculata browni* (Ellis)  
*O. apiculata* Schlumberger forma *jaegeri* Papp y Küpper  
*O. villasensis* sp. nov.  
*Omphalocyclus schlumbergeri* (Silvestri)  
*Asterorbis cubensis* Palmer

*Vaughanina cubensis cubensis* Palmer  
*Sulcoperculina* sp.  
briozoarios indet.  
*Archaeolithothamnium* sp.

## MUESTRA 59-JA-340.

LOCALIDAD: Camino Viejo Rodas-Abreus; 750 m. al S del Arroyo Almen-  
drillo; 2 kms. al N. de Abreus, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza margosa.

## MICROFAUNA:

*Vaughanina cubensis minor* subsp. nov.  
*Pithonella ovalis* (Kaufmann)  
*Stomiosphaera cardiiformis* Ayala y Seiglie

## MUESTRA 59-JA-343.

LOCALIDAD: Camino Viejo de Rodas-Abreus; 600 m. al N del centro de  
Abreus, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza dura, algo arenosa, color crema amarillento.

## MICROFAUNA:

*Orbitoides* cf. *O. tissoti* Schlumberger

## MUESTRA 59-JA-350.

LOCALIDAD: Camino Serventia-Real Campiña a finca Asturias; unos 480  
m. al NE del entronque con el Circuito Sur Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Calizas duras, recristalizadas en parte, color amarillento a  
pardo.

## MICROFAUNA:

*Orbitoides villasensis* sp. nov.  
*Asterorbis aguayoi* Palmer  
briozoarios  
algas coralináceas no ident.

## MUESTRA 59-JA-353.

LOCALIDAD: Camino interior en finca Asturias; a través del potrero;  
480 m. NE del entronque del camino Serventia del Real Campiña-finca  
Asturias con el camino Circulación del Hato Magdalena; 1 km. de los  
Ferrocarriles Occidentales de Cuba; 4 kms. SE del Central Perseverancia.  
LITOLOGIA: Calizas duras, recristalizadas en parte, color crema rosáceo,  
con macroforaminíferos.

## MICROFAUNA:

*Orbitoides apiculata browni* (Ellis)  
*O. villasensis* sp. nov.

*Omphalocyclus* sp.  
*Asterorbis cubensis* Palmer  
*Sulcooperulina* cf. *S. globosa* de Cizancourt  
*Rugoglobigerina* sp.  
 Miliolidae indet.  
 briozoarios indet.  
*Archaeolithothamnium* sp.  
*Stomiosphaera* sp.

## MUESTRA 59-JA-354.

LOCALIDAD: Camino interior en finca Asturias a través del potrero; 450 m. NE del Batey al S de Asturias, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Calizas duras, recristalizadas color blanco amarillento.

## MICROFAUNA:

*Orbitoides apiculata browni* (Ellis)  
*O. villasensis* sp. nov.  
*Lepidorbitoides* aff. *L. planasi* M. G. Rutten  
*Asterorbis* sp.  
*A. cubensis* Palmer  
*Sulcooperulina* sp.  
*Archaeolithothamnium* sp.

## MUESTRA 60-JA-1599.

LOCALIDAD: Pozo Ranchuelo A, situado 5.5 km. al SW de Aguada de Pasajeros; núcleo aproximadamente a 977 pies de profundidad. Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Marga arcillosa de grano fino a muy fino; dureza media, color gris oscuro.

## MICROFAUNA:

*Asterorbis* cf. *A. aguayoi* Palmer  
*Vaughanina cubensis minor* subsp. nov.  
*Sulcooperulina dickersoni* (Palmer)

## MUESTRA 60-JA-1604.

LOCALIDAD: Pozo Ranchuelo A, núcleo de 1152 a 1153 pies de profundidad.

LITOLOGIA: Caliza margosa, dura, uniforme, densa.

## MICROFAUNA:

*Orbitoides tissoti* Schlumberger  
*Vaughanina cubensis minor* subsp. nov.  
*Vaughanina guatemalensis* Brönnimann  
*Stomiosphaera* sp.



## MUESTRA 60-JA-1606.

LOCALIDAD: Pozo Ranchuelo A, núcleo de 1267 a 1270 pies de profundidad.

LITOLOGIA: Margas grises, interestratificadas con calizas margoso-arenáceas; grises, corales, equinodermos.

MICROFAUNA:

*Sulcoperculina dickersoni* (Palmer)

*Sulcoperculina* sp.

## MUESTRA 60-JA-1634.

LOCALIDAD: Pozo Ranchuelo A, núcleo de 1388 a 1395 pies de profundidad.

LITOLOGIA: Margas, lutitas y algunas areniscas, color gris oscuro.

MICROFAUNA:

*Sulcoperculina dickersoni* (Palmer)

## MUESTRA 60-JA-1655.

LOCALIDAD: Pozo Ranchuelo A, núcleo de 1780 a 1781 pies y 6 pulgadas de profundidad.

LITOLOGIA: Marga conglomerática, fosilífera, estratificada, de color gris.

MICROFAUNA:

*Sulcoperculina dickersoni* (Palmer)

*Smoutina bermudezi* (Cole)

espinas de equinoideos

gasterópodos.

## MUESTRA 60-JA-1657.

LOCALIDAD: Pozo Ranchuelo A, núcleo de 1801 a 1802 pies de profundidad.

LITOLOGIA: Marga arenácea, arcillosa, fosilífera, color gris oscuro a negro.

MICROFAUNA:

*Sulcoperculina* sp.

*Smoutina bermudezi* (Cole)

fragmentos de pelecípodo.

## MUESTRA D-1368.

LOCALIDAD: 500 m. al S de Provincial.

LITOLOGIA: Caliza beigénica con rudistas, entre capas de basalto.

MICROFAUNA:

*Sulcorbitoides pardo* Brönnimann

*Sulcoperculina* sp.

*Globotruncana linneiana* (d'Orbigny)

*G. stuarti* (de Lapparent)

*Pseudoguembelina* sp.

Miliolidae

Corales y rudistas

## MUESTRA D-1505.

LOCALIDAD: Extremo NW de la loma Guayos, situada a 2.8 kms. al SE del pueblo de Guayos, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza arrecifal, blanca, con macroforaminíferos.

## MICROFAUNA:

*Orbitoides apiculata browni* (Ellis)  
*O. apiculata* Schlumberger forma *jaegeri* Papp y Küpper  
*Asterorbis aguayoi* (?) Palmer  
*Vaughanina cubensis cubensis* Palmer  
*Sulcoperculina* cf. *S. globosa* de Cizancourt  
*Archaeolithothamnium* sp.

## MUESTRA D-1897.

LOCALIDAD: Camino Chirino a Portocarrero, 400 m. al N de la tienda La Molina.

LITOLOGIA: Toba lítica de grano mediano.

## MICROFAUNA:

*Pseudorbitoides ruttini* Brönnimann

## MUESTRA D-1953.

LOCALIDAD: 600 m. al SSW de Chirino Prov. Matanzas.

LITOLOGIA: Canto de caliza dura, redepositada en un conglomerado del Eoceno o Maastrichtiano.

## MICROFAUNA:

*Orbitoides media* (d'Archiac)  
*Vaughanina cubensis globosa* subsp. nov.  
*Sulcoperculina globosa* de Cizancourt

## MUESTRA D-1979.

LOCALIDAD: 5 kms. al S del trébol de la Vía Monumental sobre la Vía Blanca, Prov. La Habana.

LITOLOGIA: Canto en las calciruditas de la formación Peñalver, "lime gravel".

## MICROFAUNA:

*Orbitoides tissoti* Schlumberger  
 "Historbitoides" *kozaryi* Brönnimann  
*Sulcoperculina angulata* Brown y Brönnimann

## MUESTRA Pt-238-60.

LOCALIDAD: Camino del Mulato a la finca Carlota, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza dura, masiva, algo detrítica.

## MICROFAUNA:

*Pseudorbitoides rutteni* Brönnimann  
fragmentos de braquiópodos  
fragmentos de rudistas.

## MUESTRA Pt-247-60.

LOCALIDAD: Camino de Cabaiguán a Neiva, aproximadamente 1.6 kms. antes de Neiva, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Capas finas de caliza, interestratificadas con lutitas.

## MICROFAUNA:

*Orbitoides* cf. *O. tissoi* Schlumberger  
*Sulcorbitoides pardoï* Brönnimann

## MUESTRA Pt-245-60.

LOCALIDAD: Camino de Guayos a Neiva, 500 m. aproximadamente antes de Neiva, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Capas finas de caliza, interestratificadas con lutitas.

## MICROFAUNA:

*Sulcorbitoides pardoï* Brönnimann  
*Sulcoperculina* sp.

## MUESTRA S-403-B.

LOCALIDAD: Cantera San Juan Bosco en el antiguo camino de Sti. Spiritus-Zaza; a 2.75 kms. al ENE del entronque de la Carretera Central con el Central Tuinucú, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza blanca a blanco-grisácea, masiva, dura.

## MICROFAUNA:

*Orbitoides apiculata browni* (Ellis)  
*Asterorbis aguayoi* (?) Palmer  
*Vaughanina cubensis cubensis* Palmer  
*Sulcoperculina* cf. *S. globosa* de Cizancourt  
*Stomiosphaera* sp.  
*Archaeolithothamnium* sp.

## MUESTRA S-406.

LOCALIDAD: Cantera en el extremo sureste de la loma Guayos, a 2.8 kms. al SE del pueblo de Guayos, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza masiva, nodulosa, con pequeñas ostras.

## MICROFAUNA:

*Vaughanina cubensis cubensis* Palmer  
*Asterorbis* sp.  
*Stomiosphaera* sp.

## MUESTRA S-419-A.

LOCALIDAD: Lado SW de la loma La Peña, al N de Arroyo Blanco, Jati-bonico, Prov. de Camagüey.

LITOLOGIA: Caliza masiva algo detrítica de color blanco rosáceo con macroforaminíferos.

## MICROFAUNA:

*Torreina torrei* Palmer  
*Pseudorbitoides rutteni* Brönnimann  
*Sulcoperculina* sp.  
*S. globosa* de Cizancourt  
 briozoarios  
 fragmentos de algas coralinas.

## MUESTRA S-419.

LOCALIDAD: Lado SW de la loma La Peña, al N de Arroyo Blanco, Jati-bonico, Prov. de Camagüey.

LITOLOGIA: Caliza masiva algo detrítica, de color blanco rosáceo con macroforaminíferos.

## MICROFAUNA:

*Torreina torrei* Palmer  
*Pseudorbitoides rutteni* Brönnimann  
*Sulcoperculina* sp.  
*S. globosa* de Cizancourt  
 briozoarios  
 fragmentos de algas coralinas.

## MUESTRAS S-419-C.

LOCALIDAD: Lado N de la loma La Peña, al N de Arroyo Blanco, Jati-bonico, Prov. de Camagüey.

LITOLOGIA: Caliza masiva, color rosáceo, con numerosos foraminíferos grandes y superficies estriadas del deslizamiento.

## MICROFAUNA:

*Pseudorbitoides rutteni* Brönnimann  
*Sulcoperculina* sp.  
 algas coralinas no ident.

## MUESTRA S-466-A.

LOCALIDAD: Camino Fomento a Pedrero, 6.3 kms. de Fomento, Prov. Las Villas.

LITOLOGIAS: Caliza masiva, color rosáceo, con numerosos foraminíferos

## MICROFAUNA:

*Orbitoides tissoti* Schlumberger  
*Vaughanina barkeri* Brönnimann

*Sulcoperculina* sp.  
Miliolidae indet.  
*Stomiosphaera* sp.  
corales indet.  
briozoarios indet.  
gasterópodos indet.

## MUESTRA S-466-B.

LOCALIDAD: Camino Fomento a Pedrero, 6.3 kms. de Fomento, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza blanca, densa, masiva.

MICROFAUNA:

*Vaughanina barkeri* Brönnimann  
*Orbitoides tissoti* Schlumberger  
*Sulcoperculina diazi* sp. nov.  
*Stomiosphaera cardüiformis* Ayala y Seiglie  
corales indet.  
briozoarios indet.

## MUESTRA S-466-D.

LOCALIDAD: Camino Fomento a Pedrero, 6.3 kms. de Fomento, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza pseudo-oolítica.

MICROFAUNA:

*Orbitoides tissoti* Schlumberger  
*Sulcoperculina diazi* sp. nov.  
Miliolidae indet.  
fragmentos de rudistas indet.  
*Microcodium* sp.

## MUESTRA S-467-B.

LOCALIDAD: 6.2 km. de Fomento en el camino a Pedrero.

LITOLOGIA: Caliza detrítica, masiva, con abundantes foraminíferos grandes. Afloramiento al E del camino, antes de llegar a una casa, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza detrítica, masiva, con abundantes foraminíferos grandes.

MICROFAUNA:

*Orbitoides tissoti* Schlumberger  
*Sulcoperculina* sp.  
fragmentos de rudistas indet.  
*Stomiosphaera* sp.

## MUESTRA S-467-D.

LOCALIDAD: 6.2 kms. de Fomento en el camino de Fomento a Pedrero; afloramiento al E del camino, antes de llegar a una casa, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza amarillo-ocre, dura, masiva con abundante fauna de foraminíferos grandes.

MICROFAUNA:

*Monolepidorbis* sp.

*Orbitoides tissoti* Schlumberger

*Sulcoperculina diazi* sp. nov.

Miliolidae

fragmentos de equinodermos.

MUESTRA S-469-A.

LOCALIDAD: Camino de Fomento a Sta. Lucía, 200 m. antes de llegar a La Redonda, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza dura, masiva, color crema-amarillento a carmelita grisáceo con foraminíferos grandes.

MICROFAUNA:

*Orbitoides media* (d'Archiac)

*Sulcoperculina* cf. *S. globosa* de Cizancourt

fragmentos de equinodermos indet.

MUESTRA S-470.

LOCALIDAD: Poblado de Quemadito, en el camino de Fomento a Sta. Lucía, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Conglomerado calcáreo gris, con abundantes foraminíferos grandes.

MICROFAUNA:

*Orbitoides media* (d'Archiac)

*Pseudorbitoides ruttenei* Brönnimann

*Ayalaina ruttenei* (Palmer)

fragmentos de corales y rudistas indet.

MUESTRA S-472.

LOCALIDAD: Cantera en un mogote de caliza unos 2.5 kms. al SW de Guayos, Prov. Las Villas.

LITOLOGIA: Caliza masiva, blanca o gris, densa, dura con abundantes macroforaminíferos.

MICROFAUNA:

*Orbitoides apiculata browni* (Ellis)

*O. apiculata* Schlumberger forma *jaegeri* Papp y Küpper

*Asterorbis cubensis* Palmer

*Vaughanina cubensis* Palmer

MUESTRA S-476-B.

LOCALIDAD: Cantera Peñalver, en el tramo de la Vía Monumental entre la Vía Blanca y la Carretera Central, Prov. La Habana.

LITOLÓGIA: Calcirudita, deleznable, arcillosa, color gris claro.

MICROFAUNA:

- Omphalocyclus macroporus* (Lamarck)
- Asterorbis* sp.
- Vaughanina cubensis* Palmer
- Siderolites vanbelleni* (van den Bold)
- S. skourensis* (?) (Pfender)
- Sulcoperculina* sp.

MUESTRA S-476-C.

LOCALIDAD: Cantera Peñalver, en el tramo de la Vía Monumental entre la Vía Blanca y la Carretera Central, Prov. La Habana.

LITOLÓGIA: Calcirudita a calcarenita, dura, consolidada, color gris claro.

MICROFAUNA:

- Omphalocyclus* sp.
- Orbitoides tissoti* Schlumberger
- Lepidorbitoides* sp.
- L. floridensis* Cole
- Asterorbis aguayo* Palmer
- Pseudorbitoides ruteni* Brönnimann
- Vaughanina cubensis* Palmer
- Sulcoperculina globosa* de Cizancourt
- "*Borelis*" cf. "*B.*" *cardenasensis* Barker y Grimsdale.
- Rhapydionina* sp.
- Miliolidae indet.
- Fragmentos de rudistas.

MUESTRA MADRUGA. Colectada por P. J. Bermúdez. De quien el colector donó ejemplares sueltos de *Orbitoides apiculata browni* (Ellis).

POZO CRISTALES 1A.

Núcleo número 19 (tope). Profundidad 2789-2808 pies.

MICROFAUNA:

- Cternorbitoides cardwelli* Brönnimann
- Aktinorbitoides browni* Brönnimann
- Sulcoperculina globosa* de Cizancourt
- Archaeolithothamnium* sp.

Núcleo número 20 (parte media). Prof. 2808 a 2830 pies.

MICROFAUNA:

- Aktinorbitoides browni* Brönnimann
- Sulcoperculina globosa* de Cizancourt
- Algas calcáreas coralináceas indet.
- Fragmentos de moluscos.

La figura 1 corresponde a un cuadro de concentración que muestra la distribución de las especies en las muestras de donde se ilustraron ejemplares.





## CONSIDERACIONES ESTRATIGRAFICAS

Aunque con carácter provisional, sujeta a irse modificando a medida que se cuente con una mayor información, se ha realizado una zonación estratigráfica del Campaniano y Maastrichtiano, basada fundamentalmente en las relaciones que presentan las ocurrencias de los distintos foraminíferos grandes en relación con los foraminíferos planctónicos, de los cuales se tiene hasta la fecha una mucho mayor información para correlaciones, incluso con carácter intercontinental, según lo han demostrado numerosos investigadores.

En la zonación propuesta (fig. 2) se distingue en el Campaniano una zona formada por *Sulcorbitoides pardo* Brönnimann y *Orbitoides tissoti* Schlumberger; esta zona correspondería a la zona de *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny), y *Globotruncana fornicata* Plummer, si se consideran los foraminíferos planctónicos, aunque con estos últimos microfósiles se puede además distinguir una zónula, perteneciente al Campaniano superior, de *Rugotruncana calcarata* (Cushman).

En el Maastrichtiano se han distinguido dos zonas, una inferior formada por *Orbitoides media* (d'Archiac) y *Pseudorbitoides ruteni* Brönnimann, correspondiente a la zona de *Rugotruncana gansseri* (Bolli) y *Globotruncanella havanensis* (Voorwijk), es decir, correspondiente al Maastrichtiano inferior; y una zona superior, con *Orbitoides apiculata* Schlumberger y *Omphalocyclus* spp., que se corresponde a lo que en la zonación de foraminíferos planctónicos constituiría la zona de *Rugotruncana mayaroensis* (Bolli) es decir, el Maastrichtiano superior.

Además, la figura 2 incluye la distribución de todas las especies de foraminíferos grandes reconocidas hasta la fecha a través de esas zonas.

Es interesante también hacer mención que una gran cantidad de los afloramientos del Cretácico Superior de la Isla de Cuba corresponde a rocas cuyas características no coinciden con las formaciones descritas y publicadas hasta la fecha, por ser muy diferentes litológicamente; debido a ello los autores han asignado un nombre geográfico a algunas de ellas, o bien aceptado algunos nombres inéditos, dándose en cada caso el crédito correspondiente e indicando entre comillas su carácter informal, pues no se pretende establecer nuevos nombres de formaciones, pues para ello se requeriría mayor trabajo de campo y una descripción más formal de las unidades.

Los microfósiles y las muestras a las que pertenecen los ejemplares aquí ilustrados pertenecen a sedimentos distribuidos en las provincias de La Habana, Matanzas, Las Villas y Camagüey y no representan todas las formaciones del Campaniano y Maastrichtiano de ellas, sino solamente aquellas de las cuales se ha obtenido material hasta la fecha.

La muestra D-1368 fue tomada de una capa de caliza interestratificada con capas de basalto porfídico. Las secciones de caliza examinadas fueron deposi-

tadas en un "talus" arrecifal con abundantes *Sulcorbitoides pardoi*; estas secciones pasan casi abruptamente a una caliza de agua profunda con fauna planctónica que contiene *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny), *G. fornicata* Plummer, y *G. stuarti* (de Lapparent) y señala una edad Campaniano.

"CALIZAS PEDRERO". Consisten en calizas masivas, duras, densas, color blanco, rosáceo o amarillo ocre, con numerosos foraminíferos orbitoideos, provenientes de arrecifes o "talus" arrecifal. A ellas pertenecen las muestras S-466 y S-467. En estas calizas se ha observado frecuentemente *Orbitoides tissoti* y formas intermedias entre *O. tissoti* y *O. media*. Su edad es Campaniano.

"CAPAS DE CALIZA DE NEIVA". Consisten en capas finas de caliza interstratificadas con lutitas. La caliza corresponde a una facies nerítica con escaso material detrítico, en la que abunda extraordinariamente *Sulcorbitoides pardoi*. En una de las secciones observamos un ejemplar de *Orbitoides tissoti*. A esta unidad corresponden las muestras Pt-245-60 y Pt-247-60.

"CAPAS DE CALIZA DE LA REDONDA". Consisten en capas de calizas masivas o estratificadas, densas, duras, color crema amarillento, frecuentemente con material detrítico de origen ígneo. De esta unidad es la muestra S-469-A, que contiene abundantes *Orbitoides media*. Lateralmente varía hacia conglomerados y areniscas calcáreas, compuestos de granos y cantos de roca ígnea, en su mayor parte, y con numerosos rudistas. A esta facies, que aflora a lo largo del camino de Quemadito a Sta. Lucía, pertenece la muestra S-470, que contiene *Orbitoides media* y *Pseudorbitoides* cf. *P. ruteni*. Su edad corresponde a comienzos del Mastrichtiano.

Otros geólogos han reportado en sus partes más altas *Omphalocyclus* sp. y hasta *Discocyclina* sp., con la que es posible que la facies detrítica llegue hasta el Paleoceno.

"CALIZAS ARENOSAS DE EL SALVIAL". Consisten en calizas grises arenosas y areniscas arcillosas y margas arenosas grises. Contiene frecuentemente material detrítico, producto posiblemente de corrientes de turbidez. En los pozos "Ranchuelo A" y "El Salvial" se atravesó esta unidad, sobreyaciendo a capas de material volcánico.

Las muestras de esta unidad incluidas en este trabajo son las siguientes: del pozo "Ranchuelo A": 60-JA-1599, 60-JA-1604, 60-JA-1606, 60-JA-1634, 60-JA-1655, 60-JA-1657; las muestras de superficie son: 59-JA-309, 59-JA-340 y 59-JA-343. Abunda *Ayalaina ruteni*. En el pozo "El Salvial I" se encontró en varios núcleos *Globotruncana marginata* (Reuss) y *G. fornicata* Plummer, en el pozo "Ranchuelo A", en varios niveles se encontró *Orbitoides tissoti*. Estos foraminíferos sitúan estas capas en el Campaniano, llegando tal vez al Mastrichtiano inferior.

"FORMACIÓN LA PEÑA". Consiste en calizas masivas, blancas, cremas, o algo rosáceas, presentando en ocasiones superficies estriadas de deslizamiento ("slickensides"), y con foraminíferos orbitoideos abundantes. Descansa sobre capas de lava porfídica. Esta formación es una facies aparentemente prearrecifal ("fore-reef"), característica, con una persistencia extraordinaria de *Pseudorbi-*

*toides ruteni*. Las muestras S-419, S-419-A y S-419-C son de la localidad más representativa. También pertenece a ella la muestra Pt-238-60. Su edad es Maastrichtiano Inferior.

“FORMACIÓN CHIRINO” (Ducloz, *inédito*). De esta formación del Noroeste de la provincia de Matanzas, sólo tenemos muestras de la facies de tobas de grano medio que contienen *Pseudorbitoides ruteni*. Corresponde al Maastrichtiano Inferior.

“FORMACIÓN GUAYOS”. Consiste en calizas arrecifales densas, masivas, con abundante fauna orbitoidea y algas coralinas. Es, al menos la mayor parte de ella, un ambiente tipo postarrecifal (“back reef”). En la cantera San Juan Bosco (muestra S-403) se puede observar que el color de las calizas varía paulatinamente de gris a blanco, en franjas con aspecto de arco que indican la forma de mogote del arrecife orgánico original. Otras muestras de esta formación son S-406, D-1505 y S-472.

“CALIZAS ARRECIFALES DE REAL CAMPIÑA”. (Albear, *inédito*). Son calizas blancas a crema, a veces rosáceas, duras y densas con abundantes macroforaminíferos y frecuentemente estratificadas. Están representadas por las muestras de superficie 59-JA-300, 59-JA-316, 59-JA-319, 59-JA-320, 59-JA-350, 59-JA-353 y 59-JA-354. Son muy abundantes los siguientes macroforaminíferos: *Omphalocyclus* spp., *Orbitoides apiculata browni*, *O. apiculata* forma *jaegeri* y *O. villasensis*. Su edad es de finales del Maastrichtiano.

“FORMACIÓN PEÑALVER” (Rigassi y Brönnimann, *inédito*). Sobreyace a la “Formación Vía Blanca” (*inédito*) de los mismos autores, que es de comienzos del Maastrichtiano. Corresponde con las capas que originalmente R. Palmer (1945) llamó formación Habana. Consiste en calciruditas, calcarenitas, areniscas calcáreas y margas, blancas y grises. Las muestras S-476-C y S-476-B a que se refiere en este trabajo corresponden a la calcirudita de la parte basal de la formación, a la que Palmer llamó “lime gravel”. La fauna determinada en esta muestra es heterogénea ecológica y cronológicamente. Entre otros contiene *Omphalocyclus* sp. (Maastrichtiano superior), *Pseudorbitoides ruteni* (Maastrichtiano inferior) y *Orbitoides tissoti* (Campaniano). La muestra D-1979 es un canto de caliza redepositado en la “Formación Peñalver”, la fauna es muy homogénea y contiene “*Historbitoides*” *kozaryi*, *Orbitoides tissoti* y *Sulcoperculina diazi*, las dos últimas especies son del Campaniano.

Por otra parte, el Dr. Charles Ducloz nos mostró un núcleo de una cala hecha en la mina Margot, al NW de Matanzas, que consistía en una calcirudita litológicamente idéntica a las calciruditas basales de la “Formación Peñalver”, pero conteniendo *Sulcoperculina bermudezi* (Palmer). Es posible, por tanto, que la “Formación Peñalver” sea Maastrichtiano Superior, Daniano, o que cubra ambas edades. Siendo posible que en algunas áreas llegue al Thanetiano.

La figura 2 corresponde a una tabla que muestra la distribución de los foraminíferos grandes del Cretácico Superior de Cuba a través de las zonas aceptadas.

E D A D	ZONAS DE FORAMINIFEROS PLANCTONICOS	ZONAS DE FORAMINIFEROS GRANDES	
	Rugosuncana mayronensis	Orbitoides apiculata Omphalocyclus spp.	
MAASTRICHTANO	Rugosuncana ganasseri	Orbitoides media	
	Globotruncana havanensis	Pseudorbitoides rutteni	
CAMPANIANO	Globotruncana Immelina	Orbitoides tissoti	
	G. lomcata	Sulcorbitoides pardo	
			OMPHALOCYCLUS MACROPORUS (Lamarck)
			OMPHALOCYCLUS SCHLUMBERGERI (Silvestri)
			ORBITOIDES VILLASENSIS sp. nov.
			ORBITOIDES APICULATA BROWNI (Ellis)
			ORBITOIDES APICULATA APICULATA Schlumberger
			ORBITOIDES APICULATA Schlumberger forma JAEGERI Papp y Küpper
			ASTERORBIS CUBENSIS Palmer
			ASTERORBIS HAVANENSIS Palmer
			LEPIDORBITOIDES MINIMA H. Douville
			LEPIDORBITOIDES MINOR (Schlumberger)
			LEPIDORBITOIDES PLANISI M. G. Ruttén
			VAUGHANINA CUBENSIS CUBENSIS Palmer
			"BORELIS" cf. "B" CARDENASENSIS Barker y Grimsdale
			TORREINA TORREI Palmer
			ASTERORBIS ROOKI Vaughan y Cole
			ASTERORBIS MACEI Palmer
			LEPIDORBITOIDES FLORIDENSIS Cole
			SIDEROLITES VANBELLENI (van den Bold)
			SIDEROLITES SKOURENSIS (Pfender)
			RHAPYDIONINA sp.
			SULCOPERCULINA GLOBOSA Cizancourt
			SULCOPERCULINA ANGULATA Brown y Brönnimann
			SULCOPERCULINA CUBENSIS (Palmer)
			LEPIDORBITOIDES ESTRELLAE Van Wessem
			LEPIDORBITOIDES TSCHOPPI Van Wessem
			LEPIDORBITOIDES NORTONI (Vaughan)
			SULCOPERCULINA VERMUNTI (Thiadiens)
			RHABDORBITOIDES HEDBERGI Brönnimann
			VAUGHANINA CUBENSIS GLOBOSA subsp. nov.
			PSEUDORBITOIDES RUTTENI Brönnimann
			LEPIDORBITOIDES RUTTENI Thiadiens
			LEPIDORBITOIDES RUTTENI Thiadiens var. ARMATA Thiadiens
			LEPIDORBITOIDES MACGILLAVRYI Thiadiens
			LEPIDORBITOIDES PALMERI Thiadiens
			ORBITOIDES MEDIA (d'Archiac)
			CONORBITOIDES CRISTALENSIS Brönnimann
			CTENORBITOIDES CARDWELLI Brönnimann
			AKTINORBITOIDES BROWNI Brönnimann
			DICYCLINA sp.
			ASTERORBIS AGUAYOI Palmer
			"HISTORBITOIDES" KOZARYI Brönnimann
			VAUGHANINA BARKERI Brönnimann
			VAUGHANINA GUATEMALENSIS Brönnimann
			SMOUTINA BERMUDEZI (Cole)
			SULCOPERCULINA DICKERSONI (Palmer)
			VAUGHANINA CUBENSIS MINOR subsp. nov.
			AYALAINA RUTTENI (Palmer)
			SULCOPERCULINA (?) MINIMA sp. nov.
			PSEUDORBITOIDES ISRAELSKYI Vaughan y Cole
			ORBITOIDES TISSOTI Schlumberger
			SULCORBITOIDES PARDOI Brönnimann
			SULCOPERCULINA DIAZI sp. nov.
			MONOLEPIDORBIS sp.

Fig. 2. Cuadro que muestra la distribución de las especies a través de las zonas.

## PALEOECOLOGIA

Las facies que hemos estudiado pueden agruparse a grandes rasgos en varios grupos: calizas arrecifales, calizas periarrecifales con materiales detríticos ajenos al arrecife, calizas de bancos arrecifales y calizas con material detrítico.

1.—ARRECIFES ORGÁNICOS. En el Maastrichtiano superior solamente hemos observado calizas arrecifales. La asociación faunística más constante ha sido *Orbitoides apiculata browni*, *O. apiculata* forma *jaegeri* y *Asterorbis cubensis*, adicionalmente hemos encontrado también frecuentemente *Omphalocyclus* spp. y *Orbitoides villasensis* sp. nov.

En el Maastrichtiano inferior sólo hemos encontrado *Orbitoides media* y si el canto de la muestra D-1953 corresponde a un arrecife, como parece ser, tendremos en este medio de depósito *O. media* asociada con *Vaughanina cubensis globosa* subsp. nov.

En el Campaniano *Orbitoides tissoti* está asociado con *Sulcoperculina diazi* subsp. nov. y ocasionalmente con algas calcáreas del género *Microcodium*.

2.—CALIZAS PERIARRECIFALES CON MATERIAL DETRÍTICO AJENO AL ARRECIFE. Esta facies no hemos tenido oportunidad de observarla en el Maastrichtiano superior.

En el Maastrichtiano inferior la hemos observado conteniendo *Pseudorbitoides ruttenei* y *Sulcoperculina* sp.

En el Campaniano hemos encontrado un posible "talus" arrecifal con abundantes *Orbitoides tissoti* y "*Rhabdorbitoides*" *hedbergi*.

3.—CALIZAS DE BANCOS ARRECIFALES. En este ambiente hemos encontrado en el Maastrichtiano superior las mismas cinco especies que nombramos para los arrecifes orgánicos. Del Maastrichtiano inferior no observamos capas que puedan efectivamente señalarse como bancos arrecifales, aunque es probable se encuentre en este ambiente tanto *Orbitoides media* como *Pseudorbitoides ruttenei*. En este tipo de facies, durante el Campaniano es frecuente *Sulcorbitoides pardoii*. Ocasionalmente hemos observado *Orbitoides tissoti*.

4.—CALIZAS CON MATERIAL DETRÍTICO ABUNDANTE. En el Maastrichtiano superior no hemos observado esta facies. En el Maastrichtiano inferior los conglomerados calcáreos de la "facies Quemaditos" conteniendo escasos *Orbitoides media*, pocos ejemplares de *Ayalaina ruttenei* y muy abundantes *Pseudorbitoides* cf. *P. ruttenei*. En el Campaniano abunda esta facies en las "Capas de calizas arenosas de El Salvia". Cuando la caliza es francamente arenosa contiene abundantes *Vidalina* ? sp., y *Ayalaina ruttenei*. En calizas margosas es frecuente

*Vaughanina cubensis minor* subsp. nov. y ocasionalmente *Orbitoides tissoti*. También se ha encontrado *Asterorbis* cf. *A. aguayoi*. En margas arenosas blandas encontramos también *Vaughanina cubensis minor* subsp. nov. y *Asterorbis aguayoi*. En general podemos decir que en ambientes neríticos con aguas tranquilas predominan las especies del género *Orbitoides*, mientras en aguas más agitadas predominan las especies de la familia PSEUDORBITOIDIDAE.

En la familia LEPIDORBITOIDIDAE las variaciones de especie dependen tanto del medio de depósito, como de la posición estratigráfica. Así en el Maastrichtiano superior *Asterorbis cubensis* es frecuentísimo en ambientes de aguas tranquilas, mientras que en el Campaniano *Asterorbis aguayoi* se encuentra en calizas y margas con material detrítico o sea en aguas algo agitadas o con corrientes de turbulencia.

*Lepidorbitoides planasi* es abundante en calizas arrecifales del Maastrichtiano inferior, mientras que otras especies del género *Lepidorbitoides* abundan sólo en rocas blandas que no nos ha sido dable estudiar para este trabajo.

Finalmente, en el Campaniano, sólo hemos observado a *Sulcoperculina dicker-soni* en roca blanda detrítica, mientras que *S. diazi* sp. nov. es común en calizas arrecifales.

## ESTRUCTURA DE LA FAMILIA ORBITOIDIDAE SCHWAGER, 1876 CON ESPECIAL MENCION A LAS FORMAS CRETACICAS

Los foraminíferos del Cretácico Superior de la familia ORBITOIDIDAE Schwager, 1876, constituyen uno de los grupos morfológicos más importantes de ese período geológico. Comprenden cuatro subfamilias según la clasificación de Loeblich y Tappan (1961, p. 312-313); OMPHALOCYCLINAE Vaughan, 1928, ORBITOIDINAE Schwager, 1876, PSEUDORBITOIDINAE M. G. Rutten, 1935, y LEPIDORBITOIDINAE Vaughan, 1933.

La morfología de estas subfamilias está amplia y detalladamente descrita en la literatura científica previa, y por tanto sólo se hace un breve resumen de las características más importantes de sus partes fundamentales: aparato embrionario, capa ecuatorial y cámaras laterales.

**APARATO EMBRIONARIO.** El aparato embrionario de las formas cretácicas de la familia ORBITOIDIDAE se puede subdividir morfológica y genéticamente en tipos que son característicos de las distintas subfamilias orbitoideas del Cretácico Superior. Los tres tipos de aparatos embrionarios son: 1) orbitoideo, 2) nefrolepidino, 3) sulcoperculinoideo.

1) *Aparato embrionario de tipo orbitoideo.* Este tipo es exclusivo de las subfamilias OMPHALOCYCLINAE y ORBITOIDINAE: está envuelto por una gruesa pared porosa y en general es cuadrilocular. Las paredes de las cámaras interiores del embrión son notablemente finas. Frecuentemente el núcleo se deforma tectológicamente formando un conjunto desordenado de numerosas cámaras. Esto es tan frecuente que no puede considerarse como característica específica, y ocurre en *Orbitoides apiculata* Schlumberger forma *jaegeri* Papp y Küpper y en el clásico ejemplo de *Simplorbites genseicus* que es posiblemente una forma tectológica de *Orbitoides*. Esta característica se ha observado también en ejemplares del género *Omphalocyclus*. El género *Torreina* y la especie *Orbitoides villasensis* sp. nov. tienen un aparato embrionario algo irregular, con un número variable de cámaras auxiliares y adauxiliares. (Lám. 25, fig. 1; lám. 26, fig. 1; lám. 30, figs. 1 y 2; lám. 31, fig. 2; lám. 35, fig. 3; lám. 36, fig. 1).

2) *Aparato embrionario de tipo nefrolepidino.* Posee dos cámaras, una inicial esferoidal llamada protoconcha, y una segunda cámara reniforme denominada deuteroconcha, que envuelve parcialmente la protoconcha.

Ambas cámaras están rodeadas de una gruesa pared porosa y a su vez, separadas entre sí por una pared fina. Esta morfología es, en el Cretácico Superior, exclusiva de la subfamilia LEPIDORBITOIDINAE. Existen dos formas, uno el *nefrolepidino* típico con cámaras auxiliares primarias pequeñas, propio de las especies del género *Lepidorbitoides*. El segundo, que llamaremos *asterorbiforme*

tiene las dos primeras cámaras nefrolepidinas, pero siguen después dos cámaras auxiliares primarias tan grandes o mayores que las primeras, o bien una sola de las auxiliares primarias muy grandes seguida de cámaras adauxiliares tan grandes como ella. (Lám. 35, fig. 3; lám. 38, fig. 1; lám. 39, fig. 2). Algunas especies de la subfamilia LEPIDORBITOIDINAE tienen el núcleo con cámaras subiguales.

3) *Aparato embrionario de tipo sulcoperculinoideo*. Este tipo de aparato embrionario fue ampliamente descrito por Brönnimann (1954a, 1954b, 1955a, 1955b, 1956, 1957, 1958a y 1958b) en sus trabajos sobre los géneros *Sulcorbitoides*, *Vaughanina*, *Pseudorbitoides* e "*Historbitoides*". El juvenario de estos géneros es del tipo *Sulcoperulina* como lo indica su nombre.

*El juvenario*, de formas avanzadas, como *Rhabdorbitoides*, "*Historbitoides*" y *Pseudorbitoides ruttenti* Brönnimann, tiene las cámaras con paredes y estructura similares, que son fácilmente diferenciables de las restantes subfamilias de foraminíferos de la familia ORBITOIDIDAE (Lám. 10, fig. 3; lám. 12, figs. 2 y 3; lám. 14, fig. 3; lám. 15, fig. 2).

**CAPA ECUATORIAL.** Cada una de estas cuatro subfamilias tiene una estructura típica en la capa ecuatorial y se señalarán por orden de subfamilias:

**OMPHALOCYCLINAE.** La capa ecuatorial se repite dando lugar a una doble capa de cámaras ecuatoriales (género *Omphalocyclus*), o bien las cámaras ecuatoriales y laterales se extienden indiferenciadas en todos sentidos (género *Torreina*).

**ORBITOIDINAE.** Capa ecuatorial compuesta de cámaras arqueadas. En sección axial puede observarse el sistema de estolones, que varían en número de uno hasta ocho, en las formas más avanzadas del género *Orbitoides*. En sección sagital los estolones están dispuestos diagonalmente.

**LEPIDORBITOIDINAE.** La capa ecuatorial consiste en un sistema de cámaras, similares a las del género *Lepidocyclus*. Como ellas, tienen un sistema de seis estolones en cada cámara y pueden éstas tener forma rómbica, ojival, arqueada, espatulada o hexagonal.

**PSEUDORBITOIDINAE.** La capa ecuatorial está compuesta de un sistema de laminillas radiales dispuestas en una o dos capas, o un sistema de una capa de laminillas cerca del centro subdividida en dos hacia la periferia, varias capas de varillas radiales o bien en haces o manojos. Esta estructura fue detalladamente descrita por Brönnimann (1954a, 1954b, 1955a, 1955b, 1956, 1957, 1958a y 1958b).

**CAMARAS LATERALES.** La presencia de cámaras laterales a ambos lados de la capa ecuatorial es una de las características fundamentales de la familia. Aparte de las tres subfamilias cretácicas mencionadas hay otras en el Terciario:

**DISCOCYCLINIDAE** y **LEPIDOCYCLINIDAE.** En estas seis familias existen una serie de características comunes o exclusivas en lo que se refiere a la estructura de las cámaras laterales.



Antes de pasar a señalar las características de cada tipo de estructura se enumerarán, indicando en cada caso los géneros que tienen esa estructura. Sin embargo, es de notarse, que algunos géneros aún no han sido estudiados lo suficientemente como para que este cuadro sea definitivo. En este caso están el género *Lepidorbitoides*, del que es posible que alguna especie tenga el tipo de estructura Lepidocyclinoide grande; el subgénero *Lepidocyclina* en que las formas microféricas de algunas especies tienen estructura Lepidocyclinoide pequeña; y el subgénero *Nephrolepidina* es posible que tenga otros tipos de estructura además del señalado aquí.

Tipo	Géneros y subgéneros
1a) LEPIDOCYCLINOIDE GRANDE.	<i>Lepidocyclina</i> ( <i>Lepidocyclina</i> ), L. ( <i>Nephrolepidina</i> ), L. ( <i>Eulepidina</i> )
1b) LEPIDOCYCLINOIDE PEQUEÑA	<i>Lepidorbitoides</i> , <i>Asterorbis</i> , <i>Pseudorbitoides</i> , " <i>Hisitorbitoides</i> ", <i>Rhabdorbitoides</i> , <i>Sulcorbitoides</i> , <i>Vaughanina</i> , <i>Discocyclina</i> , <i>Proporocyclina</i> , <i>Asterocyclina</i> , <i>Lepidocyclina</i> ( <i>Lepidocyclina</i> ), este último en algunas formas microféricas y megalosféricas.
2) VACUOLAR	<i>Orbitoides</i>
3) SUBVACUOLAR	<i>Lepidocyclina</i> ( <i>Pliolepidina</i> ), L. ( <i>Lepidocyclina</i> ).
4) DE PARED GRUESA,	<i>Lepidorbitoides</i> , <i>Discocyclina</i> , <i>Proporocyclina</i> , <i>Athecocyclina</i> , <i>Lepidocyclina</i> ( <i>Polylepidina</i> ), L. ( <i>Lepidocyclina</i> ).

1. ESTRUCTURA LEPIDOCYCLINOIDE. Cámaras dispuestas de modo que se montan alternadamente las paredes de unas sobre las otras. En general pueden observarse dos tipos, una grande y otra pequeña. Su única diferencia consiste en el tamaño.
  - a) LEPIDOCYCLINOIDE GRANDE. No tiene ninguna característica particular y en sección vertical se observa claramente el montaje de unas cámaras sobre otras (Lám. 43, fig. 2).
  - b) LEPIDOCYCLINOIDE PEQUEÑA. En este caso las paredes son relativamente más gruesas. Debido a su tamaño son frecuentemente cortadas tangencialmente a la unión de las paredes de las cámaras, formando una estructura característica (Lám. 41, fig. 3). En la Lám. 14, fig. 1 puede verse también este tipo de estructura.
2. EXCLUSIVA DEL GÉNERO *Orbitoides*. Las cámaras laterales de este tipo tienen la pared superior muy arqueada y tiene aspecto vacuolar en sección vertical, oblicua o tangencial. Pueden o no estar dispuestas en hileras verticales (ver Lám. 25, fig. 2; lám. 26, figs. 1 y 2).
3. CÁMARAS CON ESTRUCTURA SUBVACUOLAR. En sección vertical dispuestas en la misma forma que las cámaras con estructura normal grande. Sin embar-

go, las paredes de las cámaras son arqueadas y de pared relativamente espesa, lo cual le da, en secciones tangenciales u oblicuas, un aspecto subvacuolar mostrando las cámaras paredes curvas, y separadas por paredes relativamente gruesas. (Lám. 43, fig. 1).

4. **ESTRUCTURA DE PARED GRUESA.** Se caracteriza porque las cámaras laterales son bajas mientras las paredes son de un gran espesor. En general las cámaras no forman hileras de cámaras verticalmente. En la subfamilia LEPIDORBITOIDINAE las cámaras de la mayor parte de las especies son bajas y cortas. En la familia DISCOCYCLINIDAE y la subfamilia LEPIDORBITOIDINAE algunas especies tienen las cámaras bajas y muy alargadas. (Lám. 42, fig. 1).

## PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

Orden FORAMINIFERIDA Sborzewski, 1834

Superfamilia MILIOLOIDEA Ehrenberg, 1839

Familia SORITIDAE Ehrenberg, 1839

Subfamilia RHAPYDIONININAE Keijzer, 1945

Género *Rhapydionina* Stache, 1913

*Rhapydionina* sp.

(Lám. 1, fig. 1)

No se pudieron estudiar suficientes ejemplares para llegar a determinaciones específicas precisas; sin embargo, se ilustra una sección longitudinal de un ejemplar.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano.

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Naturales con el número ICP-2199-Mi (Lám. 1, fig. 1).

Subfamilia MEANDROPSININAE Henson, 1948

Género *Ayalaina* Seiglie, 1960

*Ayalaina ruttenei* (Palmer)

(Lám. 2, figs. 1-2; lám. 3, figs. 1-2)

? *Meandropsina ruttenei* Palmer, 1934, Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., v. 8, n. 4, p. 252-255, figs. texto 15 y 15A, lám. 12, fig. 2.

Especie redescrita por Seiglie (1960, p. 347-350, láms. 3, 4) y de la cual se ilustran algunos de los mismos hipotipos.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano a Maastrichtiano inferior (Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoi* a Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruttenei*).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números: ICP-1028-Mi (Lám. 2, figs. 1-2; lám. 3, fig. 2), ICP-1029-Mi (Lám. 3, fig. 1).

## Familia ALVEOLINELLIDAE Cushman, 1927

Género *Borelis* Montfort, 1808"Borelis" cf. "*B*". *cardenasensis* Barker y Grimsdale

(Lám. 1, figs. 2-3)

*Borelis cardenasensis* Barker y Grimsdale, 1937. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 10, v. 19, p. 174-176, lám. 9, figs. 1-5.

Ejemplares escasos muy cercanos a lo descrito como *Borelis cardenasensis* Barker y Grimsdale, pero que desgraciadamente no pudieron ser identificados con precisión, por falta de mayor número de ejemplares que mostraran todos los caracteres estructurales necesarios.

Esta especie ha sido citada por Reichel (1936-37, p. 136, nota al pie de página) como formando parte de un grupo de formas aún poco conocidas a los cuales Schlumberger había dado el nombre de *Cosinella*, pero ese género aún no ha sido formalmente descrito, según la información disponible y Reichel en su nota no hace otra mención al respecto, salvo que en el futuro haría un estudio de esos materiales por lo cual se le consideró como *nomen nudum*.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano (Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni* a Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.)

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números: ICP-2100-Mi (Lám. 1, fig. 2) e ICP-2180-Mi (Lám. 1, fig. 3).

Superfamilia ROTALIOIDEA Ehrenberg, 1839 *nom. correct.*

## Familia ROTALIIDAE Ehrenberg, 1839

## Subfamilia ROTALIINAE Ehrenberg, 1839

Género *Smoutina* Drooger, 1960*Smoutina bermudezi* (Cole)

(Lám. 1, figs. 4-5)

*Lockhartia bermudezi* Cole, 1942. Jour. Paleont., v. 16, n. 5, p. 641, lám. 92, figs. 1-5.

Especie descrita originalmente para Cuba, que fue considerada durante algunos años dentro del género *Kathina* Smout, 1954, pero que fue situada dentro de un nuevo género denominado *Smoutina* Drooger, 1960 precisamente por ese mismo autor. Brown y Brönnimann (1957) sugirieron la sinonimia de esta especie con *Kathina jamaicensis* (Cushman y Jarvis), pero los autores, siguiendo el criterio expuesto por Drooger (1960, p. 309), consideran dudosa esa identidad.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano superior a Maastrichtiano inferior (Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoi* en su parte superior a Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni*) (véase fig. 2).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números: ICP-1420-Mi (Lám. 1, fig. 4) e ICP-1420-Mi (Lám. 1, fig. 5).

Familia NUMMULITIDAE Reuss, 1862

Subfamilia NUMMULITINAE Reuss, 1862

Género *Sulcoperculina* Thalmann, 1939

*Sulcoperculina globosa* de Cizancourt

(Lám. 5, figs. 1-3)

*Sulcoperculina globosa* de Cizancourt, 1948. Bull. Soc. Géol. France, sér. 5, v. 18, fasc. 8-9, p. 670, lám. 24, figs. 6-7.

Especie originalmente descrita para el Cretácico Superior (Maastrichtiano) del Oriente de Venezuela, y presente en Cuba en sedimentos generalmente depositados en la zona postarrecifal, asociada con el género *Orbitoides* fundamentalmente, aunque también se ha encontrado con otros géneros de foraminíferos grandes. La forma descrita como *Sulcoperculina obesa* de Cizancourt es aquí considerada como sinónimo de esta especie.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Tentativamente se considera que se extiende desde el Campaniano superior al Maastrichtiano (parte superior de la Zona de *Orbitoides-tissoti-Sulcorbitoides pardo*i hasta la Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.) (véase fig. 2).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números: ICP-2191-Mi (Lám. 5, fig. 1), ICP-3443-Mi (Lám. 5, fig. 2) e ICP-2194-Mi (Lám. 5, fig. 3).

*Sulcoperculina dickersoni* (Palmer)

(Lám. 4, figs. 1-4)

? *Camerina dickersoni* Palmer, 1934. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., v. 8, n. 4, p. 243, figs. texto 4-5. lám. 14, figs. 1, 2, 4, 6 y 8.

Únicamente se ha encontrado en sedimentos que sugieren un ambiente de depósito en aguas algo agitadas o con corrientes de turbidez. Ejemplares afines a esta especie se han observado asociados con *Sulcorbitoides*.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano a posiblemente Maastrichtiano inferior (Zona de *Orbitoides-tissoti-Sulcorbitoides pardo*i a Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides rutteni*) (véase fig. 2).

*Sulcoperculina cubensis* (Palmer)

? *Camerina cubensis* Palmer, 1934. Mém. Soc. Cubana Hist. Nat., v. 8, n. 4, p. 245-246, lám. 14, figs. 3, 5 y 7.

Forma descrita originalmente para la Provincia de Las Villas y que no ha sido reportada posteriormente para Cuba en publicaciones científicas, según

los datos de que disponen los autores. Su principal característica es la presencia de una espiral de botones pequeños rodeando un botón central en el umbo. Los autores identificaron esta especie en un núcleo de la mina Margot, al NW de Matanzas.

**DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA:** Probable Maastrichtiano (Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp. o posiblemente parte de la Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni*).

**HIPOTIPOS:** Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números: ICP-2190-Mi (Lám. 4, fig. 1), ICP-2193-Mi (Lám. 4, fig. 2), ICP-2195-Mi (Lám. 4, fig. 3) e IGM-2196-Mi (Lám. 4, fig. 4).

#### *Sulcoperculina vermunti* (Thiadens)

*Camerina vermunti* Thiadens, 1937. Jour. Paleont., v. 11, n. 2, p. 94-95, lám. 16, figs. 1,11,12, figs. texto 2C,3A,E.

Especie originalmente descrita para el Cretácico Superior de la parte sur de la Provincia de Las Villas, que no fue hallada por los autores de este trabajo, por lo que no se ilustra.

**Distribución estratigráfica:** Considerando el conjunto faunístico con que ha sido encontrada, probablemente Maastrichtiano (Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni* y posiblemente Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.) (véase fig. 2).

#### *Sulcoperculina diazi* sp. nov.

(Lám. 6, figs. 1-4; lám. 7, figs. 1-3)

**DESCRIPCIÓN:** Concha pequeña y túmida, con tamaño variable entre .91 y 1.06 mm. de diámetro. Exterior no observado en virtud de que todos los ejemplares estudiados se encontraron en rocas duras, no disgregables.

Prolóculo de tamaño pequeño, aún no observado en detalle, de igual modo que el número total de cámaras. Espiral formada por 2½ a 3 vueltas, o quizás hasta 4, última vuelta con aproximadamente doce cámaras.

Paredes notablemente gruesas. En sección axial puede notarse que las paredes se fusionan formando un pilar a cada lado, que abarca una gran parte de la concha; sin embargo, los dos pilares están cubiertos por las paredes de la última vuelta.

**DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA:** Campaniano (Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardo*).

**LOCALIDAD TIPO:** La correspondiente a la muestra S-467.

**OBSERVACIONES:** Difiere de las restantes especies del género porque en sus secciones axiales presenta un sistema de canales en la zona central, que forma un pilar que abarca gran parte de la concha.

FACIES: Postarrecifal y de "talus" arrecifal, aunque posiblemente redepósitada.

TIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales de la manera siguiente:

HOLOTIPO: ICP-2188-Mi (Ilustrado en la Lám. 6, fig. 3), procedente de la muestra D-1979.

Dimensiones del Holotipo:

Diámetro: 0.99 mm.

Espesor: 0.65 mm.

PARATIPOS: ICP-2148-Mi (Lám. 6, fig. 1); ICP-2187-Mi (Lám. 6, fig. 2); ICP-2185-Mi (Lám. 6, fig. 4); ICP-2189-Mi (Lám. 7, fig. 1); ICP-2187-Mi (Lám. 7, fig. 2); ICP-2201-Mi (Lám. 7, fig. 3), depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales.

NOMBRE: En honor del Ing. Rafael Díaz Velasco, geólogo cubano.

LOCALIDAD TIPO: La de la muestra D-1979 (véase relación de localidades, p. 10).

*Sulcoperulina ? minima* sp. nov.

(Lám. 8, figs. 1-4)

DESCRIPCIÓN: Concha muy pequeña y aplanada. Su diámetro varía entre 0.34 y 0.56 mm., espesor mayor entre 0.09 y 0.13 mm. Sólo se ha encontrado en rocas duras, no disgregables, por lo cual la descripción está basada únicamente en su estructura y se desconocen los caracteres externos.

El prolóculo no ha sido claramente observable en ninguna de las secciones delgadas estudiadas. La espiral consta de  $2\frac{1}{2}$  a 3 vueltas, siendo ocasionalmente la última de ellas evoluta. Las cámaras aumentan en tamaño rápidamente, de manera semejante al género *Operculinoides*. Paredes gruesas.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano (Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoii*). (véase fig. 2).

FACIES: Se encuentra en sedimentos depositados probablemente en un ambiente nerítico bastante profundo, con material detrítico muy fino.

LOCALIDAD TIPO: La de la muestra 59-JA-309 (véase relación de localidades, p. ).

TIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales, de la manera siguiente:

HOLOTIPO: ICP-2198-Mi, muestra 59-JA-309 (Lám. 8, fig. 1).

Dimensiones del Holotipo:

Diámetro: 0.56 mm.

Espesor: 0.13 mm.

PARATIPOS: ICP-2198-Mi (Lám. 8, figs. 2-4).

NOMBRE: Derivado de que es la especie más pequeña descrita hasta la fecha para el género.

*Sulcopectulina angulata* Brown y Brönnimann

(Lám. 5, fig. 4)

*Sulcopectulina angulata* Brown y Brönnimann, 1957. *Micropaleontology*, v. 3, n. 1, p. 29-31, figs. texto 2-3.

Especie muy poco abundante y generalmente mal preservada, pero que pudo ser identificada por el aspecto hexagonal alargado de sus secciones axiales.

Esta especie, tal y como asentaron Brown y Brönnimann (1957, p. 31), ocurre generalmente en sedimentos de calizas fragmentales de talud arrecifal en la provincia de Oriente.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano y posiblemente Maastrichtiano (Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoi* a Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.) (véase fig. 2).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con el número ICP-2197-Mi (Lám. 5, fig. 4).

Género *Siderolites* Lamarck, 1801*Siderolites vanbelleni* (van den Bold)

*Rotalia* aff. *trochidiformis* (Lamarck). Keijzer, 1945. *Utretch, Univ. Geogr. Geol. Meded. Phys. Geol. Reeks*, ser. 2, n. 6, p. 203, lám. 11, figs. 1-2, 4; fig. texto 32.

*Cibicides* (?) *vanbelleni* Van den Bold, 1946. *Dissert. Utrecht. Univ.*, p. 125, lám. 18, figs. 8a-c.

Esta especie no se ilustra en virtud de que no se dispuso de ejemplares bien preservados que mostraran los caracteres significativos, excelentemente descritos en Brown y Brönnimann (1957, p. 31-33).

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano (Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruttini* a Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.) (véase fig. 2).

*Siderolites skourensis* (Pfender)

*Rotalia skourensis* Pfender, 1938, in Moret. *Morocco, Serv. des Mines, Notes et Mém.*, n. 49 (Mém. Paléont., n. 11), p. 61, figs. texto 8-9.

Especie descrita originalmente para la región de Marrakech, y citada para Cuba por Brown y Brönnimann (1957, p. 33, 34), de la cual desgraciadamente no se encontraron ejemplares bien conservados para ilustrar.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano (?) a Maastrichtiano (Parte Superior de la Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoi* (?) a Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.) (véase fig. 2).



Superfamilia ORBITOIDOIDEA Schwager, 1876 *nom. correct.*

Familia ORBITOIDIDAE Schwager, 1876

Subfamilia OMPHALOCYCLINAE Vaughan, 1928

Género *Omphalocyclus* Bronn, 1852

*Omphalocyclus macroporus* (Lamarck)

*Orbitolites macropora* Lamarck, 1816, Syst. Anim. sans Vert., v. 2, p. 197.

Especie con un aparato embrionario cuadrilocular, que ha sido reportada para Europa, Cercano Oriente, India y América. Fue citada e ilustrada por Ellis (1932) para Cuba.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano Superior (Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.)

*Omphalocyclus schlumbergeri* (Silvestri)

(Lám. 35, fig. 3)

*Orbitoides schlumbergeri* Silvestri, 1907. Accad. Pont. Romana Nuovi Lincei, Atti, XL, p. 106.

Especie descrita originalmente para Europa, identificada con anterioridad e ilustrada para Cuba por Küpper (1954, lám. 33, fig. 2), que ocurre poco abundante en los materiales estudiados y se distingue porque posee un aparato embrionario bilocular.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano (Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.)

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con el número ICP-2166-Mi (Lám. 35, fig. 3).

Género *Torreina* Palmer, 1934

*Torreina torrei* Palmer

(Lám. 36, fig. 2; lám. 37, fig. 1)

*Torreina torrei* Palmer, 1934. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., p. 237-238, lám. 12, figs. 1-4.

Especie con el aparato embrionario multilocular, con las cámaras de tamaño y forma irregular. Forma general de la testa esférica, debido a lo cual existe un desarrollo uniforme de las cámaras, de modo que es imposible distinguir la capa ecuatorial. La estructura de las cámaras es muy semejante a las de *Omphalocyclus*, lo cual indica sus relaciones estrechas.

Fue originalmente descrita para Cuba.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano (Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni* a Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.)

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números: ICP-2164-Mi (Lám. 36, fig. 2) e ICP-2162-Mi (Lám. 37, fig. 1).

Subfamilia ORBITOIDINAE Schwager, 1876

Género *Monolepidorbis* Astre, 1928

*Monolepidorbis* sp.

(Lám. 35, figs. 1-2)

Caracterizadas las secciones axiales por la ausencia de cámaras laterales, estando conectadas las cámaras ecuatoriales por un solo sistema de estolones. El aparato embrionario está rodeado por una gruesa pared, como todos los géneros de la subfamilia.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Santoniano-Campaniano (véase fig. 2).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números: ICP-2147-Mi (Lám. 35, fig. 1) e ICP-2148-Mi (Lám. 35, fig. 2).

Género *Orbitoides* d'Orbigny, 1847

*Orbitoides tissoti* Schlumberger

(Lám. 25, figs. 1-2; lám. 26, figs. 1-4; lám. 27, fig. 1)

*Orbitoides tissoti* Schlumberger, 1902. Bull. Soc. Géol. France, sér. 4, p. 259, lám. 8, figs. 21-25).

Especie descrita originalmente para Europa, pero que ha sido identificada en América en Cuba, Venezuela, Estados Unidos, de la cual Küpper (1954a, p. 65, 66, lám. 12, figs. 1, 2, figs. texto 2, 12-15) hizo una redesccripción completa. La forma descrita como *Orbitoides palmeri* Gravell (1930, p. 269, lám. 22, figs. 1-10) es sinónimo de esta especie.

Sus secciones axiales presentan un máximo de tres estolones en las cámaras de la capa ecuatorial, en tanto que las otras especies presentan más de tres.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano (Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoi*).

*Orbitoides media* (d'Archiac)

(Lám. 27, figs. 2-3)

*Orbitolites media* d'Archiac, 1837, Mém. Soc. Géol. France, t. 2, n. 7, p. 178.

Esta especie no había sido reportada para Cuba con anterioridad en publicaciones científicas, al menos hasta donde los autores obtuvieron información. Su morfología ha sido muy bien descrita por Douvillé (1920, p. 215), Küpper

(1954a, p. 66, lám. 12, figs. 3, 4, figs. texto 2, 8-11) y Neumann (1958, p. 60, lám. 3, fig. 1 a 5; lám. 5, figs. 3, 4; lám. 35, fig. 2 y fig. texto 14).

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Tope del Campaniano a Maastrichtiano (parte superior de la Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoi* a Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides rutteni*).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con el número ICP-2154-Mi (Lám. 27, figs. 2-3).

### *Orbitoides apiculata apiculata* Schlumberger

*Orbitoides apiculata* Schlumberger, 1901. Bull. Soc. Géol. France, sér. 4, t. 1, p. 465-466, lám. 8, figs. 1,4,6, lám. 9, figs. 1,4.

No encontrada en estado de preservación adecuado para ilustrarla. Por ser una subespecie ampliamente conocida no se incluyen mayores datos al respecto. Fue descrita originalmente para Europa, pero ha sido posteriormente encontrada en América y fue reportada para Cuba por Thiadens (1937) para la Provincia de Las Villas y por Küpper (1954a, p. 67) de 1 kilómetro al sur del Central San Antonio, Provincia de la Habana.

Distribución estratigráfica: Maastrichtiano superior (Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.) (véase fig. 2).

### *Orbitoides apiculata browni* (Ellis)

(Lám. 28, figs. 1-5; lám. 29, fig. 1)

*Gallowayina browni* Ellis, 1932. American Mus. Nat. Hist. Novitates, n. 568, p. 4, figs. texto 1-7.

Forma descrita originalmente para Cuba, aunque bajo un nombre genérico que posteriormente se situó como sinónimo de *Orbitoides* d'Orbigny, 1847 por Vaughan (1934, p. 70-72) y ha sido citada posteriormente por Küpper bajo el nombre subespecífico arriba citado. También la registraron Van Wessem (1943, p. 52) y Voorwijk (1937, p. 191) para el Cretácico de Cuba. El número de estolones en la capa ecuatorial, en las secciones axiales, llega a ser hasta 7 de manera semejante a las demás subespecies de *Orbitoides apiculata* Schlumberger y sus ejemplares llegan a medir hasta 7 milímetros de diámetro. Esta es una subespecie únicamente americana y Küpper (1954a, p. 66) sugiere que sea una forma que ocurre abajo de la Zona de *Orbitoides apiculata* ss.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano superior (parte inferior de la Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp). Frecuentemente ocurre redepositada en sedimentos del Paleoceno y Eoceno.

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto de Geología y del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números: IGM-1979-Mi (Lám. 28, figs. 1-2); IGM-1976-Mi (Lám. 28, figs. 3-5); IGM-1975-Mi (Lám. 28, fig. 4) y D-1505(8) (Lám. 29, fig. 1).

*Orbitoides apiculata* Schlumberger forma *jaegeri* Papp y Küpper

(Lám. 30, figs. 1-2)

*Orbitoides jaegeri* Papp y Küpper, 1953. Österr. Akad. Wiss. Sitzber., math, natur. Kl. Abt. 1, v. 162, p. 74, lám. 1, figs. 1-2; lám. 2, figs. 1-3.

Forma descrita originalmente como una especie por Papp y Küpper (1953, p. 74), para el Maastrichtiano de Carinthia, Austria y citada posteriormente como una forma de *Orbitoides apiculata* Schlumberger por Seiglie (1960a), para el Maastrichtiano de Cuba. Esta forma tiene un aparato embrionario anómalo y sólo se han observado cuatro estolones como máximo en las secciones axiales de las cámaras ecuatoriales.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano (Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales procedentes de la muestra D-1505.

*Orbitoides villasensis* sp. nov.

(Lám. 31, figs. 1-2; lám. 32, figs. 1-3; lám. 33, figs. 1-3; lám. 34, figs. 1-3)

DESCRIPCIÓN: Testa mediana, lenticular inflada. El diámetro mayor varía en doce secciones axiales y oblicuas de la muestra 59-JA-353 entre 1.25 y 2.36 mm. en tanto que en otras muestras alcanzó hasta 3.42 mm. El espesor varía entre 0.79 y 1.44 mm. Cámaras ecuatoriales arqueadas, su dimensión radial oscila entre 0.05 mm. y 0.06 mm. y su altura cerca del centro es entre 0.025 y 0.04 mm., alcanzando, cerca de la periferia, hasta 0.10 mm. Las cámaras ecuatoriales en sección axial tienen un solo estolón en tanto que cerca de la periferia se han observado, en algunos ejemplares, dos estolones. En sección axial estas cámaras se observan separadas de las capas de cámaras laterales por una pared gruesa.

Aparato embrionario sólo observado en secciones axiales y oblicuas, habiéndose notado en estas últimas una forma algo irregular con no menos de tres cámaras.

Las cámaras laterales están provistas de paredes gruesas, dispuestas siempre en hileras y separadas entre sí esas hileras por zonas de pared sin cámaras, que no deben ser interpretadas como pilares. En secciones tangenciales sagitales, las cámaras laterales tienen forma circular.

OBSERVACIONES: Esta especie difiere de las demás del género por sus cámaras ecuatoriales mucho más bajas en sección axial y por tener sus cámaras laterales dispuestas en hileras bien definidas, independientemente de la forma muy globulosa de la testa.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano (Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.).

TIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales, con los números:

HOLOTIPO: ICP-2155-Mi (Lám. 31, figs. 1-2).

PARATIPOS: ICP-2157-Mi (Lám. 32, fig. 1; lám. 34, figs. 1-2); ICP-2158-Mi (Lám. 32, fig. 2); ICP-2160-Mi (Lám. 32, fig. 3); ICP-2159-Mi (Lám. 33, figs. 1, 2); ICP-2161-Mi (Lám. 33, fig. 3); e ICP-3156-Mi (Lám. 34, fig. 3).

#### CONJUNTO FAUNÍSTICO:

En la muestra 59-JA-353 se encuentra asociada con las especies siguientes:

- Orbitoides apiculata browni* (Ellis)
- O. apiculata* Schlumberger forma *jaegeri* Papp y Küpper
- Omphalocyclus* sp.
- Asterorbis cubensis* Palmer
- A.* sp.
- Lepidorbitoides* sp.
- Sulcoperculina globosa* de Cizancourt

En la muestra 59-JA-350 está asociada con *Asterorbis* cf. *A. aguayoi* Palmer.

En la muestra 59-JA-300 también ocurren:

- Orbitoides apiculata browni* (Ellis)
- Omphalocyclus schlumbergeri* (Silvestri)
- Asterorbis cubensis* (Palmer)

En la muestra 59-JA-320 está asociada con las especies siguientes:

- Orbitoides apiculata browni* (Ellis)
- O. apiculata* Schlumberger forma *jaegeri* Papp y Küpper
- Omphalocyclus schlumbergeri* (Silvestri)
- Asterorbis cubensis* Palmer
- Sulcoperculina* sp.

Los datos relativos a localidad precisa y litología de cada una de esas muestras se describen en el capítulo correspondiente.

LOCALIDAD TIPO: La de la muestra 59-JA-353.

#### Subfamilia PSEUDORBITOIDINAE M. G. Rutten, 1935

Género *Vaughanina* Palmer, 1934 emend Brönnimann, 1954

#### *Vaughanina cubensis cubensis* Palmer

(Lám. 8, fig. 1)

*Vaughanina cubensis* Palmer, 1934. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., v. 8, p. 241, lám. 12, fig. 5; lám. 13, figs. 2-4, figs. texto 2, 3.

Su estructura fue básicamente descrita por Palmer (1934) y redescrita por Brönnimann (1954b), aunque este último no incluyó una relación de las dimensiones de los ejemplares. De acuerdo con Palmer (1934), el diámetro promedio de los topotipos es de 2.5 mm. Esa característica define a la subespecie.

Los ejemplares estudiados para este trabajo parecen tener las laminillas radiales fibrosas cerca de la periferia; sin embargo, esto puede ser debido al estado de preservación de la fauna estudiada en el Maastrichtiano superior, pero sí puede afirmarse que esa estructura nunca ha sido notada en los ejemplares procedentes del Campaniano.

Ocurre en la muestra D-1505 en un ambiente arrecifal, con abundantes *Orbitoides*, *Asterorbis* y algas coralinas. El tamaño promedio de 26 ejemplares medidos en secciones axiales y oblicuas es de 2.20 mm., con un mínimo

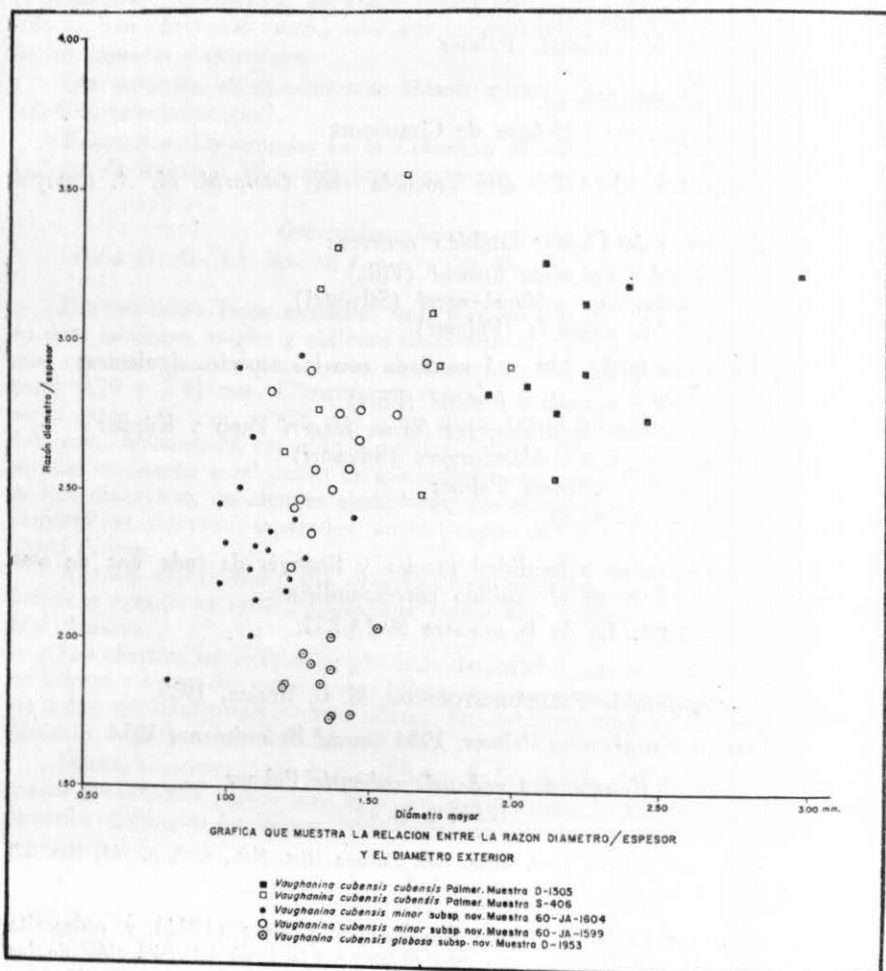


Fig. 3. Gráfica de correlación entre los caracteres de las 3 subespecies estudiadas de *Vaughanina cubensis* Palmer.

de 1.72 mm. y un máximo de 2.83 mm. En la figura 3 se ilustra la relación entre la razón diámetro exterior-espesor y el diámetro mayor de la testa, incluyéndose los ejemplares de esta subespecie, de *Vaughanina cubensis minor* subsp. nov. y *Vaughanina cubensis globosa* subsp. nov.

La muestra S-406, donde también ocurre, es una caliza arrecifal menos fosilífera que la antes citada, pero de aguas algo más profundas. Los ejemplares observados presentan tamaño muy desigual, debido aparentemente a condiciones ecológicas. En diecisiete ejemplares adultos se notó un diámetro mayor promedio de 1.70 mm., siendo el máximo de 2.17 y el mínimo de 1.37 (véase figura 3).

La muestra S-403 probablemente se haya depositado en condiciones semejantes a la anterior, habiéndose medido 9 ejemplares de esta subespecie, de los cuales cuatro midieron entre 1.20 y 1.3 mm. de diámetro, cuatro entre 1.54 y 1.85 mm. y uno 3.00 mm.

En las muestras estudiadas con edad Maastrichtiano superior siempre se encuentran ejemplares que pasan de 2 mm. de diámetro. Establecer un límite de tamaño para la subespecie sería puramente arbitrario. Indudablemente la especie aumenta de tamaño paulatinamente desde el Campaniano superior, existiendo innumerables formas intermedias en el Maastrichtiano inferior.

**DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA:** Maastrichtiano superior y quizá cima del Maastrichtiano inferior (Zona de *Orbitoides apiculata-Ompholacyclus* spp. y posiblemente la cima de la Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides rutteni*).

**HIPOTIPOS:** Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales procedentes de la muestra D-1505.

*Vaughanina cubensis minor* subsp. nov.

(Lám. 18, figs. 2-3; lám. 19, figs. 1-2)

Esta subespecie es muy semejante a la anterior, coincidiendo estructuralmente a lo descrito por Brönnimann (1954b, p. 91-103). pero difiere de ella notablemente por su pequeño tamaño y ser algo más inflada que *Vaughanina cubensis cubensis* Palmer.

Ocurre en las muestras 60-JA-1604 y 60-JA-1599, habiéndose medido 36 ejemplares de la muestra 60-JA-1604, en secciones sagitales, axiales y oblicuas, con un diámetro mayor promedio de 1.18 mm. El ejemplar más pequeño medido fue de 0.80 mm. y el mayor de 1.92 mm.; diez ejemplares no alcanzaron 1.00, cuatro oscilaron entre 1.30 y 1.50 mm. De la muestra 60-JA-1599 se midieron 15 ejemplares sueltos, dando un promedio de 1.39 mm. de diámetro mayor. Nueve ejemplares oscilaron entre 1.16 y 1.40 mm.; cinco entre 1.44 y 1.64 mm. y un ejemplar alcanzó 1.72 mm. de diámetro (véase figura 4).

**FAUNA ASOCIADA:** En la muestra 60-JA-1599 ocurre asociada con *Asterorbis aguayoi* Palmer y en la 60-JA-1604 con *Vaughanina guatemalensis* Brönnimann y *Orbitoides tissoti* Schlumberger.

**LOCALIDAD TIPO:** Corresponde a la muestra 60-JA-1604.

	SISTEMA DE VARILLAS O LAMINILLAS RADIALES	FORMA	PAREDES ANULARES	JUVENARIUM	OBSERVACIONES
<b>Sulcoribitoides</b> Brönnimann, 1954	Doble sistema de varillas radiales alternas.	Lenticular	Ausentes	Estado sulcoperculinoide grande comparado con el estado neánico.	Las cámaras laterales cubren totalmente la capa ecuatorial. Cámaras laterales descansan directamente sobre la capa ecuatorial.
<b>Rhabdribitoides</b> Brönnimann, 1955	Das capas de varillas radiales cerca del centro y diez en la periferia.	Lenticular	Ausentes	Uniserial. Mayor que en <b>Vaughanina</b> y <b>Pseudorbibitoides</b> .	Cámaras laterales no cubren toda la capa ecuatorial. Cámaras laterales primarias descansan directamente sobre la capa ecuatorial.
<b>"Historibitoides"</b> Brönnimann, 1956	Laminillas radiales verticales intercomunicados irregularmente	Lenticular	Ausentes	Cuadriserial.	Cámaras laterales primarias descansan sobre capa ecuatorial.
<b>Pseudorbibitoides</b> H. Douville, 1922	Un solo sistema de laminillas radiales, excepto cerca del centro, donde hay un doble sistema alterno	Lenticular	Ausentes	Uniserial o Cuadriserial.	Cámaras laterales cubren o no totalmente la capa ecuatorial. Cámaras laterales primarias descansando directamente sobre laminillas radiales.
<b>Vaughanina</b> Palmer, 1934	Doble sistema de laminillas radiales alternas.	Lenticular	Presentes	Estado sulcoperculinoide pequeño.	Capa ecuatorial separada de las laterales por un piso y un techo. Cámaras laterales no cubren toda la capa ecuatorial dejando expuesto un anillo marginal.
<b>Aktinorbibitoides</b> Brönnimann, 1958	Das sistemas alternas de laminillas radiales	Lenticular actinada	Presentes	Uniserial, trocoespiral, sulcoperculinoide	
<b>Conorbibitoides</b> Brönnimann, 1958	Das sistemas de laminillas radiales alternas.	Cónica, flancos rectos o ligeramente cóncavos.	Presentes	Aprox. en el centro del cono, Uniserial, trocoespiral y sulcoperculinoide.	Apice del cono en forma de pilar. Cámaras laterales en los flancos y ocasionalmente en la base.
<b>Ctenorbibitoides</b> Brönnimann, 1958	Das sistemas de laminillas radiales alternas.	Cónica con los flancos ligeramente cóncavos.	Presentes	En el centro del cono, uniserial, trocoespiral y sulcoperculinoide. Menor tamaño que en conorbibitoides.	Apice del cono en forma de peine por las laminillas pseudorbibitoideas.

Fig. 4. Cuadro con los principales caracteres de los géneros de la subfamilia PSEUDORBITOIDINAE.



DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano superior a Maastichtiano inferior (parte superior de la Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoi* y Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni*).

TIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales de la manera siguiente:

HOLOTIPO: ICP-2182-Mi. Muestra 60-JA-1604 (Lám. 19, fig. 2).

PARATIPOS: ICP-2181-Mi (Lám. 18, fig. 2; lám. 19, fig. 1); ICP-2182-Mi (Lám. 18, fig. 3).

LOCALIDAD TIPO: Muestra 60-JA-1604 (véase relación de localidades, p. )

NOMBRE: Considerando su menor tamaño.

*Vaughanina cubensis globosa* subsp. nov.

(Lám. 19, fig. 3; lám. 20, figs. 1-2)

DESCRIPCIÓN: Concha pequeña, tímica, con caracteres internos semejantes a las dos subespecies anteriores en todos sus detalles.

De 20 ejemplares que se midieron en sección delgada el diámetro promedio fue 1.37 mm., el espesor varió entre 0.65 y 0.79 mm., y la relación diámetro-espesor osciló entre 1.74 y 2.04 (véase figura 4).

OBSERVACIONES: Difiere de las demás subespecies de *Vaughanina cubensis* Palmer por su forma tímida en sección axial.

LOCALIDAD TIPO: Corresponde a la muestra D-1953.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano inferior (Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni*).

TIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales de la manera siguiente:

HOLOTIPO: ICP-2179-Mi. Muestra D-1953. (Lám. 20, fig. 2, ejemplar de la derecha).

PARATIPOS: ICP-2178-Mi. (Lám. 19, fig. 3); ICP-2179-Mi (Lám. 20, fig. 1; Lám. 20, fig. 2, ejemplar de la izquierda).

LOCALIDAD TIPO: Muestra D-1953 (véase relación de localidades).

NOMBRE: Derivado de la forma globular de la testa.

*Vaughanina barkeri* Brönnimann

(Lám. 16, fig. 3; lám. 17, figs. 1-5)

*Vaughanina cubensis* Palmer. BARKER y GRIMSDALE, 1937. Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 10, v. 19, p. 173.

*Vaughanina barkeri* Brönnimann, 1954. Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 5, pt. 3, p. 103-104, lám. 18, figs. 1-2; fig. texto 10.

Especie descrita originalmente para el Cretácico Superior del Río Chalchijapa, Istmo de Tehuantepec, Estado de Veracruz, México, que no había sido citada anteriormente en la literatura científica para Cuba, y que fue encontrada en sedimentos correspondientes a un ambiente prearrecifal; se distingue por el tamaño muy notable de su juvenario, el pequeño tamaño de su testa y su forma túmida.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano a Maastrichtiano (parte superior de la Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardo* a Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni*).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números: ICP-2202-Mi (Lám. 16, fig. 3; lám. 17, figs. 1-2), ICP-2203-Mi (Lám. 17, fig. 3) e ICP-2204-Mi (Lám. 17, fig. 4).

*Vaughanina guatemalensis* Brönnimann

(Lám. 16, fig. 2)

*Vaughanina guatemalensis* Brönnimann, 1958. *Eclogae Geol. Helvetiae*, v. 51, n. 2, p. 434-437, lám. 1, fig. 8; figs. texto 1, 8, 9.

Especie descrita originalmente para el Cretácico Superior de la región de Coban, Alta Verapaz, Guatemala, y que no había sido citada con anterioridad en la literatura científica de Cuba. Se distingue de las demás especies del género por su umbo deprimido que le da un aspecto característico a las secciones axiales y por su menor espesor.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano superior a Maastrichtiano inferior (parte Superior de la Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardo* y Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni*).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con el número ICP-2182-Mi (Lám. 16, fig. 2).

Género *Sulcorbitoides* Brönnimann, 1954

*Sulcorbitoides pardo* Brönnimann

(Lám. 9, figs. 1-4; lám. 10, fig. 1)

*Sulcorbitoides pardo* Brönnimann, 1954. *Contr. Cushman Found. Foram. Res.*, v. 5, pt. 2, p. 56-61, láms. 9-11, figs. texto 1-5.

Tanto el género como la especie fueron detalladamente descritos y excelentemente ilustrados por Brönnimann (1954a) para Cuba; en las muestras Pt-245,

Pt-247 y D-1368, se encontraron un gran número de ejemplares, de los cuales, aunque sólo se pudieron estudiar secciones delgadas debido a lo duro de la roca, observándose tres formas diferentes de la testa: a) con la testa más o menos circular; b) aparentemente estrellada y c) periferia circular con una escotadura semejante a la que presenta *Vaughanina cubensis* Palmer. Esa variabilidad morfológica puede interpretarse como una tendencia o disposición a evolucionar en varias direcciones. Por otra parte, al no ser tan grandes las diferencias estratigráficas entre *Sulcorbitoides pardoi* Brönnimann y *Vaughanina cubensis* Palmer (pues las subespecies *V. cubensis globosa* sp. nov. y *V. cubensis minor* subsp. nov. ocurren más abajo que *V. cubensis cubensis* Palmer), es sustancialmente posible que *Vaughanina cubensis* Palmer descienda de *Sulcorbitoides pardoi* Brönnimann y no que se trate de dos linajes distintos derivados de *Sulcopectulina* como opina Brönnimann (1954b, p. 104).

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano (Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoi*).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números: ICP-1187-Mi (Lám. 9, fig. 2), ICP-1189-Mi (Lám. 9, fig. 4), e ICP-2632-Mi (Lám. 10, fig. 1).

### Género *Aktinorbitoides* Brönnimann, 1958

#### *Aktinorbitoides browni* Brönnimann

(Lám. 21, figs. 1-6; lám. 22, figs. 1-6; lám. 23, figs. 1-8; lám. 24, figs. 1-5)

*Aktinorbitoides browni* Brönnimann, 1958. Micropaleontology, v. 4, n. 2, lám. 1, p. 168-171, lám. 1, figs. 1-9; lám. 2, figs. 1-10, figs. texto 2-6.

Especie descrita originalmente para Cuba por Brönnimann (1958), quien hizo un estudio muy completo y describió todos los caracteres con detalle, y por lo que no es necesario hacer mayores observaciones al respecto.

Los ejemplares ilustrados son topotipos, pues los autores tuvieron la oportunidad de obtener fragmentos del núcleo de los 2808-2838 pies de profundidad del Pozo Cristales 1A, perforado por la Cuban American Oil Co.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano superior a Maastrichtiano inferior (Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoi* en su parte superior a Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni*).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números ICP-3448-Mi (Lám. 21, figs. 1, 3, 6; lám. 22, fig. 5; lám. 23, figs. 2, 5, 6; lám. 24, fig. 3), ICP-3444-Mi (Lám. 21, figs. 2, 5; lám. 22, fig. 1), ICP-3449-Mi (Lám. 21, fig. 4; lám. 23, fig. 8; lám. 24, figs. 2, 4), ICP-3443-Mi (Lám. 22, fig. 3), ICP-3447-Mi (Lám. 22, figs. 4-6; lám. 23, figs. 1, 3, 4, 7; lám. 24, fig. 5), ICP-3446-Mi (Lám. 24, fig. 1).

Género *Ctenorbitoides* Brönnimann, 1958*Ctenorbitoides cardwelli* Brönnimann

(Lám. 24, figs. 6-8)

*Ctenorbitoides cardwelli* Brönnimann, 1958. Micropaleontology, v. 4, p. 2, p. 171-173, lám. 3, figs. 1-6; lám. 5, figs. 1-4, 6-8, 10-13; lám. 7, figs. 1-4; figs. texto 7-9.

Especie ampliamente descrita e ilustrada para Cuba en su descripción original, de la cual se ilustran algunos topotipos para completar la información.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano superior a Maastrichtiano inferior (parte superior de la Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoï* a Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni*).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con el número ICP-3443-Mi (Lám. 24, figs. 6-8).

Género *Conorbitoides* Brönnimann, 1958*Conorbitoides cristalensis* Brönnimann

*Conorbitoides cristalensis* Brönnimann, 1958. Micropaleontology, v. 4, n. 2, p. 174-175, lám. 5, figs. 5(?), 14-16; lám. 7, figs. 5-6; figs. texto 10-11.

Esta especie no pudo ser encontrada en los materiales estudiados en buen estado de preservación, por lo cual no se ilustra; además, la descripción y figuras originales son excelentes, por lo que no se requieren mayores datos.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano superior a Maastrichtiano inferior (parte superior de la Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoï* a Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni*).

Género "*Historbitoides*" Brönnimann, 1956"*Historbitoides*" *kozaryi* Brönnimann

(Lám. 14, figs. 1-3; lám. 15, figs. 1-3; lám. 16, fig. 1)

*Historbitoides kozaryi* Brönnimann, 1956. Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 7, pt. 2, p. 61-64, lám. 13, figs. 1-11; figs. texto 1-7.

Especie descrita originalmente para Cuba con lujo de detalles e ilustrada cuidadosamente, que se caracteriza fundamentalmente porque tiene forma general estrellada y porque además las laminillas radiales se interconectan entre sí de manera irregular en la porción periférica. Sin embargo, esas características se presentan ocasionalmente en *Pseudorbitoides ruteni*, particularmente cuando se encuentra en sedimentos muy ricos en material detrítico (véase lám. 8, figs. 2 y 3; lám. 9, figs. 1-2; lám. 10, figs. 1-3; lám. 11, fig. 1 para comparación) por lo que es muy posible que el género "*Historbitoides*" Brönnimann, 1956 sea sinónimo de *Pseudorbitoides* H. Douvillé, 1922.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano superior a Maastrichtiano inferior (parte superior de la Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoii* a Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruttenei*) (véase figura 2).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números ICP-2184-Mi (Lám. 14, fig. 1); ICP-2153-Mi (Lám. 14, figs. 2, 3; lám. 15, fig. 1); ICP-2185-Mi (Lám. 15, figs. 2, 3; lám. 16, fig. 1).

Género *Rhabdorbitoides* Brönnimann, 1955

*Rhabdorbitoides hedbergi* Brönnimann

*Rhabdorbitoides hedbergi* Brönnimann, 1955. Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 6, pt. 3, p. 98-103, lám. 15, figs. 1-14; figs. texto 1-5.

Género y especies originalmente descritos para Cuba de una manera muy detallada, de los cuales desgraciadamente no se pudieron observar ejemplares bien preservados para ilustrar.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano superior a Maastrichtiano (parte Superior de la Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoii* a parte inferior de la Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.) (véase figura 2).

Género *Pseudorbitoides* H. Douvillé, 1922

*Pseudorbitoides israelskyi* Vaughan y Cole

*Pseudorbitoides israelskyi* Vaughan y Cole, 1932. Proc. Nat. Acad. Sci., v. 18, p. 614, lám. 2, figs. 1-6 (no fig. 7).

Especie descrita originalmente para el subsuelo de Louisiana, y que posteriormente ha sido encontrada en México, Venezuela, Nueva Guinea, Haití, Honduras Británica, Puerto Rico y Cuba. Brönnimann (1955a y 1957) dio muy valiosos datos acerca de la morfología y estratigrafía de la especie. Entre los materiales estudiados no se encontraron ejemplares bien preservados que ameritaran ser ilustrados.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano (Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoii*).

*Pseudorbitoides ruttenei* Brönnimann

(Lám. 10, figs. 2-3; lám. 11, figs. 1-2; lám. 12, figs. 1-3; lám. 13, figs. 1-2)

*Pseudorbitoides ruttenei* Brönnimann, 1955. Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 6, pt. 2, p. 68-75, láms. 11-12, figs. texto 8-17.

Descrita e ilustrada originalmente para el Cretácico Superior de Cuba, y que posteriormente ha sido comparada por Brönnimann (1957, p. 602, y 1958b, p. 428, 429) con las restantes especies del género.

Como se explica en "*Historbitoides*" *kozaryi* Brönnimann esa especie es muy posible que sea sinónimo de *Pseudorbitoides ruttenei* Brönnimann, pues ocasionalmente presenta en su porción periférica las laminillas radiales ecuatoriales conectadas de manera irregular.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano inferior (Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruttenei*).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números: ICP-2211-Mi (Lám. 10, figs. 2-3; lám. 13, fig. 1); ICP-3127-Mi (Lám. 11, fig. 1); ICP-2186-Mi (Lám. 11, fig. 2; lám. 13, fig. 2); ICP-2184-Mi (Lám. 12, fig. 1) e ICP-2183-Mi (Lám. 12, fig. 3).

#### Subfamilia LEPIDORBITOIDINAE Vaughan, 1933

Subfamilia no muy bien estudiada, que ha sido elevada al rango de Familia por algunos autores; sin embargo, en este trabajo se mantiene con la categoría de Subfamilia, siguiendo la Sistemática de Loeblich y Tappan (1961, p. 313). Su aparato embrionario y la estructura de las cámaras laterales la separan de la Subfamilia ORBITOIDINAE, en tanto que las cámaras ecuatoriales y el aparato embrionario la separan de la Subfamilia PSEUDORBITOIDINAE.

En términos generales puede ser definida por los caracteres siguientes:

- a) Forma de la testa lenticular o estrellada.
- b) Aparato embrionario de tipo nefrolepidino o bien con dos cámaras subiguales.
- c) Capa ecuatorial compuesta de cámaras hexagonales, espatuladas, arqueadas u ojivales dispuestas en forma circular o estrellada.
- d) Cámaras laterales de tipo normal pequeño o de pared gruesa.

Comprende dos géneros: *Lepidorbitoides* Silvestri, 1907 y *Asterorbis* Vaughan y Cole, 1932; el primero con la testa lenticular y el segundo de forma estrellada.

#### Género *Lepidorbitoides* Silvestri, 1907

Este género es probablemente el más mal estudiado entre los foraminíferos grandes del Cretácico Superior de Cuba, no obstante que se han descrito varias especies con materiales cubanos.

Desgraciadamente para este trabajo no fue posible obtener materiales dignos de ilustrarse de todas las especies, debido a lo cual sólo se ilustran unas cuantas y los datos estratigráficos están basados fundamentalmente en lo aportado por las descripciones originales, o bien por información inédita que estuvo al alcance de los autores.

	Diámetro mm (d)	Espesor mm (e)	d/e	No. de nervios laterales	Floras	No. de rayos	Forma	Cámaras esubstrales	Cámaras laterales
<i>L. strellian</i> Van Wessien	1.5-2 mm	0.7-0.8 mm		10	finos		pequeña, circular	Truncadas, olivales o cortos hexagonales	normal pequeña
<i>L. floridanus</i> Cole	Aprox. 1.5	Aprox. 0.7	Aprox. 2	7 o 9	dos gruesos o cada lado		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>L. megallohyvi</i> Thiodens	2.4 o 3.1	0.8 o 1.1	3 o 3.3	15	no		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>L. minilae</i> H. Douville	Aprox. 3.5			8 o 9	variables en tamaño		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>L. minor</i> (Schlumberger)	2.5 o 6.3	0.6 o 2.0			pequeños		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>L. nortoni</i> (Vaughan)	3.5	0.5			pequeños		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>L. palmieri</i> Thiodens	3 o 5	1 o 2	3 o 2.5	13	pequeños		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>L. planisi</i> M. G. Rolfsen	1.2 o 1.5	0.6	Aprox. 2	10	no		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>L. rufitali</i> Thiodens	3 o 5 prom. 4.2	0.1 o 0.7	7.0 o 7.5	5 o 9	no		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>L. rufitali</i> Thiodens var. <i>annulata</i> Thiodens					finos a gruesos		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>L. ischoppi</i> Van Wessien	Microst. 2-2.6 mm Megalo. 3-3.5 mm	Microst. 0.4-0.7 mm		10-12	gruesos		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>A. agaveyi</i> Palmer	holotipo 4.3 aprox. 4.5	holotipo 1.4	holotipo 3	20	no		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>A. cubensis</i> Palmer	aprox. 4.0	aprox. 2	aprox. 2	30 o más	pequeños y numerosos		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>A. novaeboracensis</i> Palmer	holotipo 2.5 prom. 2.5	holotipo 0.9		20 o más	bien desarrollados		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>A. meeki</i> Palmer	prom. 4.5	prom. 1	prom. 4.5		no sólidos		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña
<i>A. reeki</i> Vaughan y Cole	menor 0.62 mayor 4.50 prom. 2.90	menor 0.25 mayor 0.60 prom. 0.74	2.5 6.5	16	si		olivales o rombicas	olivales o rombicas	normal pequeña

Fig. 5. Cuadro con los principales caracteres de las especies de la subfamilia LEPIDORHIZOIDEAE presentes en Cuba.

*Lepidorbitoides floridensis* Cole

(Lám. 41, fig. 2)

*Lepidorbitoides (Lepidorbitoides) floridensis* Cole, 1942. Florida Geol. Surv. Bull. 20, p. 37, lám. 8, figs. 5, 6.

Especie descrita originalmente para el Cretácico Superior de Florida (Selma Chalk), y que ha sido hallado en sedimentos de Cuba por los autores de este estudio.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano (Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides rutteni* a Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.) (véase figura 2).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con el número ICP-2170-Mi (Lám. 4, fig. 1).

*Lepidorbitoides estrellae* Van Wessem

*Lepidorbitoides estrellae* Van Wessem. 1943. Rijks Univ. Utrecht. Drukkerij J. Van Boekhoven, p. 53, lám. 2, fig. 32; lám. 3, figs. 12-13.

Especie no encontrada por los autores del trabajo y que fue descrita originalmente para la provincia de Camagüey. Según su descripción original difiere de *L. macgillavryi* Thiadens y *L. planasi* M. G. Rutten por tener notorios pilares; de *L. macgillavryi* Thiadens por su testa más pequeña y gruesa; y de *L. planasi* M. G. Rutten por tener un aparato embrionario más grande.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Probablemente Maastrichtiano.

*Lepidorbitoides minima* H. Douvillé

*Lepidorbitoides minima* H. Douvillé, 1927. C. R. Somm. Soc. Géol. France, fasc. 4, p. 34.

Especie originalmente descrita para el Cretácico Superior de México, que ha sido reportada para el Cretácico de Cuba por varios autores, entre los que pueden citarse Van Wessem (1943, p. 53).

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano Superior (Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.)

*Lepidorbitoides minor* (Schlumberger)

*Orbitoides minor* Schlumberger, 1901. Bull. Soc. Géol. France, sér. 4, v. 1, p. 466, lám. 8, figs. 2, 3, 5; lám. 9, figs. 2-3.

Descrita para el Maastrichtiano de Europa, fue reportada para Cuba por Van Wessem (1937, p. 53).

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano. (véase fig. 2).



*Lepidorbitoides nortoni* (Vaughan)

*Orbitocyclina nortoni* Vaughan, 1929. Jour. Paleont., v. 3, p. 2, p. 171, lám. 22, figs. 1-2.

Descrita para el Cretácico Superior de Louisiana fue reportada para Cuba por Van Wessem (1943, p. 54). No fue hallada por los autores de este estudio en ninguna de las muestras estudiadas.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Probable Maastrichtiano.

*Lepidorbitoides palmeri* Thiadens

*Lepidorbitoides palmeri* Thiadens, 1937. Jour. Paleont., v. 11, n. 2, p. 101, lám. 17, figs. 2, 9, 10.

Especie no encontrada por los autores entre los materiales disponibles, pero que fue descrita por Thiadens (1937) para la provincia de Las Villas y posteriormente fue encontrada por Van Wessem (1943, p. 54, 55) en la provincia de Camagüey.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Probable Campaniano superior a Maastrichtiano (probablemente cima de la Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoi* a Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides rutteni*).

*Lepidorbitoides tschoppi* Van Wessem

*Lepidorbitoides tschoppi* Van Wessem, 1943. Geogr. en Geol. Mededeel. Physiogr. Geol. Reeks, Ser. 2, n. 5, p. 55, lám. 2, fig. 33; lám. 3, figs. 18-19.

Descrita originalmente para el Cretácico Superior de la provincia de Camagüey no fue hallada por los autores de este trabajo en ninguna de las muestras estudiadas.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Probable Maastrichtiano.

*Lepidorbitoides planasi* M. G. Rutten

(Lám. 41, fig. 3).

*Lepidorbitoides (Lepidorbitoides) planasi* M. G. Rutten, 1935. Jour. Paleont., v. 9, n. 6, p. 536, lám. 60, figs. 6, 7; figs. texto 4P.

Descrita originalmente para el Cretácico Superior de la porción norte de la provincia de Las Villas y citada por su autor original (p. 537), para el Eoceno Medio.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano superior (Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.)

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con el número ICP-2147-Mi (Lám. 41, fig. 3).

*Lepidorbitoides macgillavryi* Thiadens

*Lepidorbitoides (Lepidorbitoides) macgillavryi* Thiadens, 1937. Jour. Paleont., v. 11, n. 2, p. 101-102, lám. 16, fig. 9; lám. 17, fig. 7; lám. 19, fig. 4; figs. texto 2A, B, 3K.

Su referencia original se refiere a rocas del Cretácico Superior de la provincia de Las Villas y hasta donde los autores tienen conocimiento no ha sido reportada posteriormente por ningún otro autor. No se encontró en los materiales estudiados lo suficientemente bien preservada como para ilustrarla.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano Inferior y posiblemente cima del Campaniano (Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides rutteni* y posiblemente cima de la Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoi*) (véase fig. 2).

*Lepidorbitoides rutteni* Thiadens

*Lepidorbitoides (Lepidorbitoides) rutteni* Thiadens, 1937. Jour. Paleont., v. 11, n. 2, p. 100-101, lám. 15, figs. 5, 8, 9; lám. 17, fig. 5; lám. 19, fig. 8; figs. texto 2A, B; 3F, J.

Descrita originalmente para el Cretácico Superior de la provincia de Las Villas, no ha sido posteriormente citada por ningún otro autor para la Isla. No se pudo identificar lo suficientemente bien preservada para ilustrarla.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano Inferior y posiblemente la cima del Campaniano (Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoi* y posiblemente cima de la Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides rutteni*) (véase fig. 2).

*Lepidorbitoides rutteni* Thiadens var. *armata* Thiadens

*Lepidorbitoides (Lepidorbitoides) rutteni* Thiadens var. *armata* Thiadens, 1937. Jour. Paleont., v. 11, n. 2, p. 101, lám. 16, fig. 6; fig. texto 2A, B; 3G, L.

Descrita para el Cretácico Superior de Cuba y no reportada posteriormente. No se identificó en los materiales estudiados.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Probable Maastrichtiano.

Género *Asterorbis* Vaughan y Cole, 1932

De este género se han citado cuatro especies para Cuba, una de las cuales corresponde a la especie tipo, descrita originalmente para el Cretácico Superior de Mississippi. Las otras tres fueron descritas por Palmer (1934, p. 246-252) como especies nuevas para Cuba. En la fig. 5 se incluyen comparativamente los caracteres dados en las descripciones originales de cada una de esas especies.

*Asterorbis rooki* Vaughan y Cole

*Asterorbis rooki* Vaughan y Cole, 1932, Proc. Nat. Acad. Sci., v. 18, n. 10, p. 611-613, lám. 1.

Especie tipo del género descrita originalmente para el Cretácico Superior de Mississippi, que fue reportada para Cuba por Palmer (1934, p. 250-251, lám. 13, figs. 1, 3, 5) y por Rutten, (1935, p. 528, 537). Posteriormente fue mencionada por Cole (1942, p. 42-43) para el Cretácico Superior del subsuelo de Florida. Los autores de este trabajo no tuvieron oportunidad de observar ejemplares bien preservados de la especie.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano (Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni* a Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.)

*Asterorbis aguayoi* Palmer

(Lám. 37, fig. 2; lám. 38, figs. 1-5).

? *Asterorbis aguayoi* Palmer, 1934, Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., v. 8, n. 4, p. 246-247, lám. 13, fig. 7.

Descrita para el Cretácico Superior de la provincia de Matanzas y posteriormente registrada por M. G. Rutten (1935, p. 537) para la Provincia de Las Villas. Entre los ejemplares identificados por los autores de este trabajo puede citarse el hallazgo de numerosos ejemplares en la muestra 60-JA-1959, procedente del Pozo Ranchuelo A, Prov. de Las Villas, y que consiste en margas blandas arenosas; en calizas margosas de la misma unidad litológica se encontraron ejemplares aparentemente de la misma especie, pero no pudo identificarse ninguna sección suficientemente bien definida. La diferencia fundamental consiste en que los ejemplares encontrados en la roca blanda carecen de pilares, en tanto que los hallados en la roca dura poseen pequeños pilares. Adicionalmente a las características descritas para la especie en los trabajos previos se encontraron algunos detalles interesantes en las cámaras periembrionarias; inmediatamente después del aparato embrionario de tipo nefrolepidino, una de las cámaras nepiónicas tiene forma alargada y es casi tan grande como el aparato embrionario, seguida por dos cámaras interauxiliares también muy alargadas. La otra cámara auxiliar primaria es muy pequeña (véase Lám. 37, fig. 2 y lám. 38, fig. 2). En una de las secciones (Lám. 37, fig. 2) se observó una cámara adauxiliar en la deuterococoncha.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Campaniano superior a probablemente Maastrichtiano inferior (parte superior de la Zona de *Orbitoides tissoti-Sulcorbitoides pardoi* a Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni* (véase figura 2).

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números: ICP-2167-Mi (Lám. 37, fig. 2); ICP-2168 (Lám. 38, figs. 1-4) e ICP-2171-Mi (Lám. 38, fig. 5).

*Asterorbis cubensis* Palmer

(Lám. 39, figs. 1-2; lám. 40, figs. 1-2; lám. 41, fig. 1).

? *Asterorbis cubensis* Palmer, 1934. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., v. 249-250, lám. 13, figs. 6, 9, 10; lám. 14, fig. 9.

También descrita originalmente para la provincia de Las Villas, procedente de sedimentos del Cretácico Superior, fue encontrada en los materiales estudiados en sus dos formas microsérica (lám. 40, fig. 2) y megalosérica (lám. 39, figs. 1-2; lám. 40, fig. 1; lám. 41, fig. 1). La forma microsérica es de tamaño mayor alcanzando hasta 6.00 mm. Los ejemplares megaloséricos observados oscilan entre 1.40 y 2.40 mm. de diámetro. Del estudio de los ejemplares hallados se ha podido observar que independientemente de los caracteres previamente descritos, las cámaras auxiliares periembrionarias de los ejemplares megaloséricos tienen un desarrollo tan grande que a menudo alcanzan el tamaño de la deuterconcha.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano superior (Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.)

HIPOTIPOS: Depositados en la Colección Micropaleontológica del Instituto Cubano de Recursos Minerales con los números: ICP-2169-Mi (Lám. 39, fig. 1; lám. 40, fig. 1); ICP-2170-Mi (Lám. 39, fig. 2; lám. 41, fig. 1); ICP-2176-Mi (Lám. 40, fig. 2).

*Asterorbis macei* Palmer

? *Asterorbis macei* Palmer, 1934. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., v. 8, n. 4, p. 247-248, lám. 13, fig. 8.

Descrita del Cretácico Superior de la provincia de La Habana, no pudo ser ilustrada en este estudio por falta de ejemplares suficientemente bien preservados.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano (probablemente Zona de *Orbitoides media-Pseudorbitoides ruteni* y Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.)

*Asterorbis havanensis* Palmer

? *Asterorbis havanensis* Palmer, 1934. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., v. 8, n. 4, p. 251-252, lám. 13, fig. 11.

No se encontraron ejemplares bien preservados dignos de ilustrarse.

DISTRIBUCIÓN ESTRATIGRÁFICA: Maastrichtiano superior (Zona de *Orbitoides apiculata-Omphalocyclus* spp.)

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ARCHIAC, E. d' (1835-1837). *Mémoire sur la formation crétacée du Sud Ouest de la France*. Mém. Soc. Géol. France, 1ère. sér, t. 2, n. 7.
- BARKER, R. W. and GRIMSDALE, T. F. (1936). *A contribution to the phylogeny of the orbitoidal Foraminifera, with description of new forms from the Eocene of Mexico*. Jour. Paleont., v. 10, n. 4, p. 231-247, láms. 30-38.
- (1937) *Studies of Mexican Fossil foraminifera*. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 1, v. 19, p. 161-178, láms. 5-9.
- BOLD, W. A. van den (1946). *Contribution to the study of Ostracoda, with special reference to the Tertiary and Cretaceous microfaunas of the Caribbean region*. Thesis Utrecht Univ. Amsterdam. 167 p., láms. 1-18, tablas 1-6.
- BRÖNNIMANN, P. (1954a). *Upper Cretaceous Orbitoidal Foraminifera from Cuba. Part I. Sulcorbitoides n. gen.* Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 5, pt. 2, p. 55-61, láms. 9-11.
- (1954b). *Upper Cretaceous Orbitoidal Foraminifera from Cuba. Part II. Vaughanina Palmer 1934*. Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 5, pt. 3, p. 91-105, láms. 16-18.
- (1955a). *Upper Cretaceous Orbitoidal Foraminifera from Cuba. Part III. Pseudorbitoides H. Douville 1922*. Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 6, pt. 2, p. 57-76, láms. 9-12.
- (1955b). *Upper Cretaceous Orbitoidal Foraminifera from Cuba. Part IV. Rhabdorbitoides n. gen.* Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 6, pt. 3, p. 97-104, lám. 15.
- (1956). *Upper Cretaceous Orbitoidal Foraminifera from Cuba. Part V. Historbitoides n. gen.* Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 7, pt. 2, p. 60-68, lám. 13.
- (1957). *Morphology and stratigraphic significance of Pseudorbitoides israelskyi Vaughan and Cole*. Eclogae Geol. Helvetiae, v. 50, n. 2, p. 582-604, láms. 1-2.
- (1958a). *New Pseudorbitoididae from the Upper Cretaceous of Cuba with remarks on incrusting Foraminifera*. Micropaleontology, v. 4, n. 2, p. 165-178, láms. 1-7.
- (1958b). *New Pseudorbitoids from the Upper Cretaceous of Guatemala, Texas and Florida*. Eclogae Geol. Helvetiae, v. 51, n. 2, p. 422-437, lám. 1.

- BROWN, N. K., and BRÖNNIMANN, P. (1957). *Some Upper Cretaceous rotaliids from the Caribbean region*. *Micropaleontology*, v. 3, n. 1, p. 29-38, lám. 1.
- CIZANCOURT, M. de. (1948). *Matériaux pour la Paléontologie et la Stratigraphie des régions Caraïbes*. *Bull. Soc. Géol. France*, ser. 5, t. 18, p. 663-674, láms. 13-14.
- COLE, W. S. (1942a). *Stratigraphic and Paleontologic Studies of Wells in Florida No. 2*. *Geol. Bull.* n. 20, Florida Geol. Survey, p. 1-55, láms. 1-16.
- (1942b) *Lockhartia in Cuba*. *Jour. Paleont.*, v. 16, n. 5, p. 640-642, lám. 92.
- CUSHMAN, J. A. (1950). *Foraminifera, their classification and economic use*. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 652 p. 55 láms.
- DOUVILLÉ, H. (1920). *Revision des Orbitoïdes, I. Partie, Orbitoïdes crétacés et genre Omphalocyclus*. *Bull. Soc. Géol. France*, ser. 4, t. 20, p. 209-232, lám. 8.
- DROOGER, C. W. (1960). *Some Early Rotaliid Foraminifera. I*. *Kon. Nederl. Akad. Wetensch., Proc. Ser. B*, v. 63, n. 3, p. 287-301, 2 láms.
- ELLIS, B. F. (1932). *Gallowayina browni, a new genus and species from Cuba, with notes on the American occurrence of Omphalocyclus macroporus*. *American Mus. Nat. Hist. Novitates*, n. 568, p. 5-8, 9 figs.
- ELLIS, B. F. and MESSINA, A. (1940). *A Catalogue of Foraminifera*. *American Mus. Nat. Hist.* (incl. suplementos anuales).
- GLAESSNER M. F. (1960). *Upper Cretaceous Larger Foraminifera from New Guinea*. *Sci. Repts. Tohoku Univ. Sendai*, 2d., ser. (Geol.) Spec. v. n. 4, (Hanzawa Memorial Volume), p. 37-44, lám. 6, 1 fig. texto.
- GRAVELL, D. W. (1930). *The genus Orbitoides in America, with description of a new species from Cuba*. *Jour. Paleont.*, v. 4, n. 3, p. 268-270, lám. 22.
- KEIJZER, F. G. (1945). *Outline of the Geology of the Eastern Part of the Province of Oriente, Cuba*. *Geogr. Geol. Mededeelingen. Geog. en Mineral-Geol.* —Inst. Rijksuniversiteit Utrecht, *Phys. Geol. Reeks Ser. 2*, n. 6, p. 1-216, láms. 1-11, 1 mapa.
- KÜPPER, K. (1954a). *Notes on Cretaceous Larger Foraminifera. I. Genus Orbitoides in America*. *Contr. Cushman Found. Foram. Res.*, v. 5, pt. 2, p. 63-67, lám. 12.

- (1954b). *Notes on Upper Cretaceous Larger Foraminifera. II. Genera of the subfamily Orbitoidinae with remarks on the microspheric generation of Orbitoides and Omphalocyclus*. Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 5, pt. 4, p. 179-184, láms. 33-34.
- LOEBLICH JR., A. R., and TAPPAN, H. (1961) *Suprageneric classification of the Rhizopodea*. Jour. Paleont., v. 35, n. 2, p. 245-330.
- NEUMANN, M. (1958). *Révision des Orbitoididés du Crétacé et de l'Eocène en Aquitaine Occidentale*. Mém. Soc. Géol. France, n. sér., t. 37, fasc. 2-3, Mém. 83, p. 1-174, láms. 1-36.
- PALMER, D. K. (1934). *The Upper Cretaceous age of the Orbitoidal genus Gallowayina Ellis*. Jour. Paleont., v. 4, n. 1, p. 68-70.
- (1934). *Some large fossil Foraminifera from Cuba*. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., v. 8, n. 4, p. 235-264, láms. 12-16.
- PAPP, A. (1955). *Orbitoiden aus der Oberkreide der Ostalpen (Gosauschichten)*. Sitzungsber. Österreich Akad. Wiss., Math-naturw Kl., Abt. 1, Bd. 164, p. 6-7, p. 305-315, láms. 1-3.
- PAPP, A. und KÜPPER, K. (1953). *Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten). II. Orbitoiden aus Sandsteinen von Pernerberg bei Klein St. Paul*. Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Math-naturw Kl., Abt. 1, Bd. 162, p. 345-357, 4 láms.
- POKORNÝ, V. (1958). *Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie*. Veb. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, Bd. 1, p. 1-582.
- RENZ, H. H. (1955). *Some Upper Cretaceous and Lower Tertiary Foraminifera from Aragua and Guárico, Venezuela*. Micropaleontology, v. 1, n. 1, p. 52-71, láms. 1-8.
- RUTTEN, M. G. (1935a). *Larger Foraminifera of Northern Santa Clara Province, Cuba*. Jour. Paleont., v. 9, n. 6, p. 527-545, láms. 59-62.
- (1935b). *Orbitocyclina Vaughan, a synonym of Lepidorbitoides Silvestri*. Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. sect Sci., v. 38, p. 186-187, 1 lám.
- (1936). *Geology of the Northern Part of the Province Santa Clara*, Geogr. Geol. Mededeel. Min. Geol. Inst. Rijks Utrecht Phys. Geol. Reeks, n. 11, 60 p., lám. 1.
- (1940). *On Lepidorbitoides and Orbitocyclina*. Geol. Mijnbow, n. ser., jaarg. 2, p. 263-266, figs. 1-5.
- (1941). *A synopsis of the Orbitoididae*. Geol. Mijnbow, n. ser., jaarg. 3, n. 2, p. 34-62, láms. 1-2.
- SCHLUMBERGER, C. (1901). *Première note sur les Orbitoides*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 4, v. 1, p. 459-467, láms. 7-9.

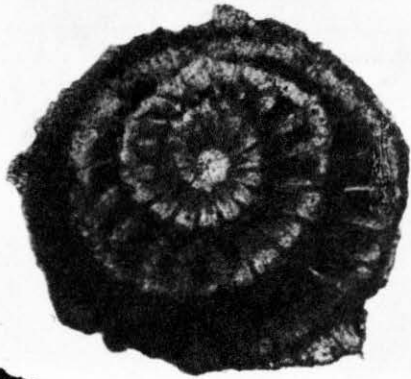
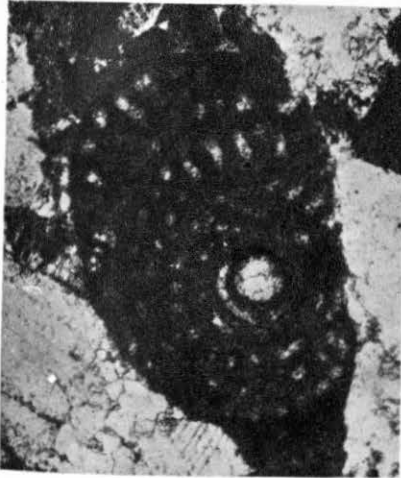
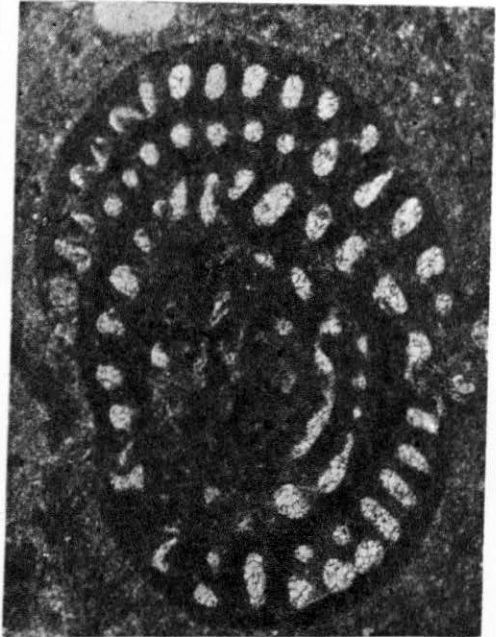
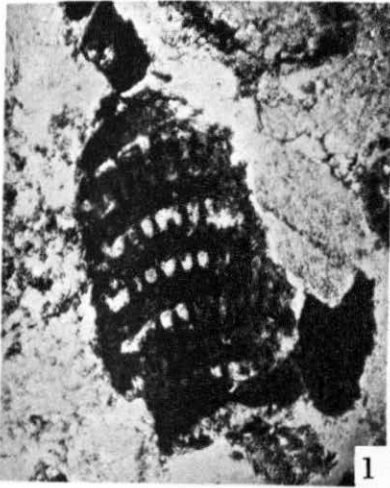
- (1902). *Deuxième note sur les Orbitoïdes*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 4, v. 2, p. 255-260, láms. 6-7, figs. texto 1-3.
- SEIGLIE, G. A. (1960a). *Forma teratológica de Orbitoides apiculata Schlumberger*. Soc. Cubana Hist. Nat., v. 25, n. 1, p. 33-40, lám. 1.
- (1960b). *Dos géneros y dos especies nuevos de foraminíferos del Cretácico Superior de Cuba*. Bol. Asoc. Mexicana Geol. Petrol., v. 11, ns. 11 y 12, p. 341-351, láms. 1-4.
- SIGAL, J. (1952). *Ordre des Foraminifera*, in Piveteau, J. *Traité de Paléontologie*, Paris, (Masson), t. 1, p. 133-178, láms. 1-6, y p. 192-301, láms. 7-29. -
- THIADENS, A. (1937). *Cretaceous and Tertiary Foraminifera from Southern Santa Clara Province, Cuba*. Jour. Paleont., v. 11, n. 2, p. 91-109, láms. 15-19, figs. texto 1-3.
- (1937). *Geology of the Southern part of the Province Santa Clara, Cuba*. Geogr. Geol. Mededeel. Physiogr. Geol. Reeks, n. 12, 69 p., lám. 1.
- VAUGHAN, T. W. (1929). *Species of Orbitocyclina, a genus of american Orbitoid Foraminifera from the Upper Cretaceous of Mexico*. Jour. Paleont. v. 3, n. 2, p. 170-175, lám. 22.
- (1934). *A note on Orbitoides browni (Ellis) Vaughan*. Jour. Paleont., v. 8, n. 1, p. 70-72.
- VAUGHAN, T.W. and COLE, W. S. (1943). *A restudy of the foraminiferal genera Pseudorbitoides and Vaughanina*. Jour. Paleont., v. 17, n. 1. p. 97-100, láms. 17-18.
- VOORWIJK, G. H. (1937). *Foraminifera from the Upper Cretaceous of Habana, Cuba*. Proc. Kon. Akad. van Wetensch. Amsterdam, v. 40, n. 2, p. 169-198, láms. 1-3.
- WESSEM, A., Van. (1943). *Geology and Paleontology of Central Camaguey, Cuba*. Rijks Univ. Utrecht, Drukkerij J. van Boekhoven, p. 1-88, láms. 1-3, 1 mapa.



**LAMINAS 1-43**

L A M I N A 1

- Fig. 1. *Rhapydionina* sp. Sección vertical. No se observa la porción inicial. Aprox.  $\times$  37. Muestra S-476-C. ICP-2199-Mi.
- Fig. 2. "*Borelis*" cf. "*B*". *cardenasensis* Barker y Grimsdale Sección axial. Aprox.  $\times$  89. Muestra GF-15-60. ICP-2100-Mi.
- Fig. 3. "*Borelis*" cf. "*B*". *cardenasensis* Barker y Grimsdale Sección axial. Aprox.  $\times$  48. Muestra S-476-C. ICP-2180-Mi.
- Fig. 4. *Smoutina bermudezi* (Cole). Sección axial. Aprox.  $\times$  42. Muestra 60-JA-1655. ICP-1420-Mi.
- Fig. 5. *Smoutina bermudezi* (Cole). Sección sagital. Aprox.  $\times$  57. Muestra 60-JA-1955. ICP-1420-Mi.



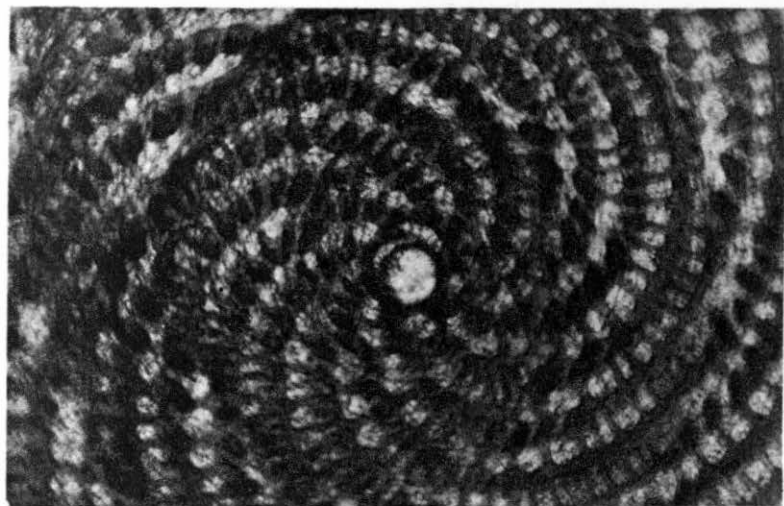
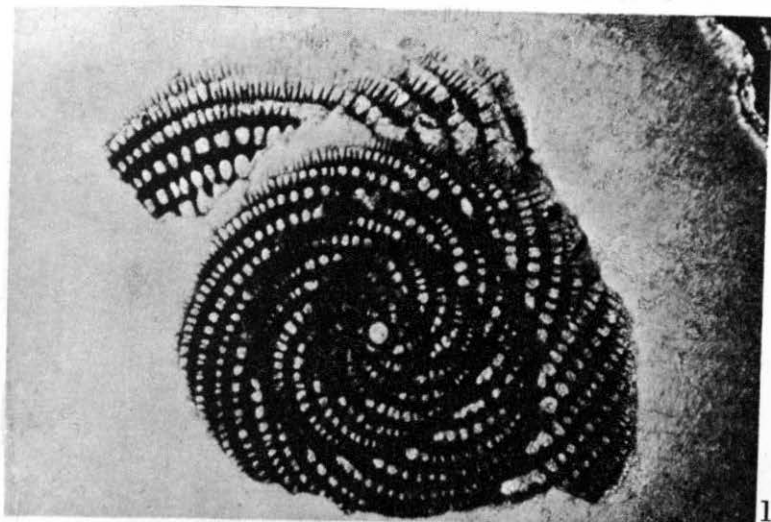
FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 2

Figs. 1-2. *Ayalaina rutteni* (Palmer).

Fig. 1. Sección sagital. Aprox.  $\times$  40. Muestra D-1723. ICP-1028-Mi.

Fig. 2. Detalle del mismo ejemplar de la figura anterior, mostrando el canal espiral.  
Aprox.  $\times$  75.



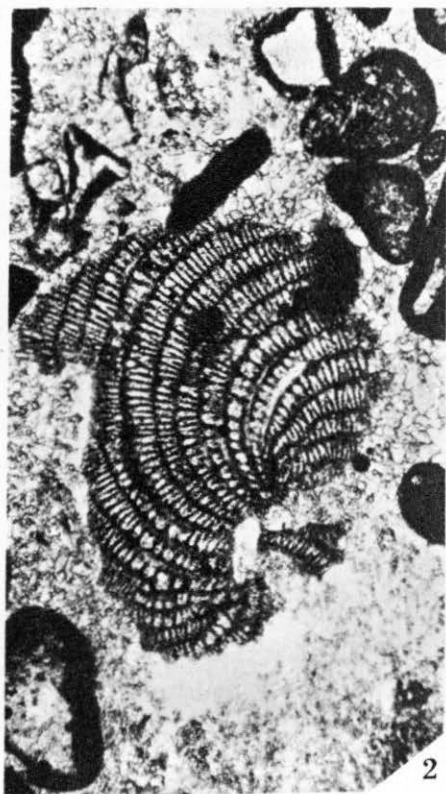
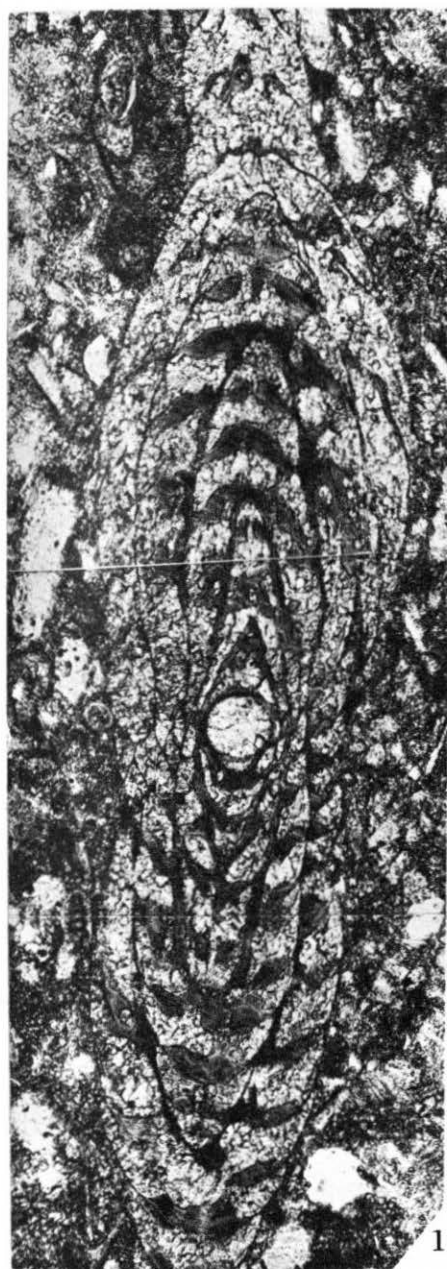
FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 3

Figs. 1-2. *Ayalaina rutteni* (Palmer).

Fig. 1. Sección axial a través del prolóculo. Ejemplar megalosférico. Aprox.  $\times 80$ . Muestra D-1723. ICP-1029-Mi. Corresponde al mismo hipotipo ilustrado por Seiglie (1960, lám. 4, fig. 3).

Fig. 2. Sección sagital tangencial mostrando la irregularidad de los septos secundarios. Aprox.  $\times 30$ . Muestra D-1723. ICP-1028-Mi. Pozo Ranchuelo A, núcleo a los 1743 pies a 1764 pies de profundidad. Corresponde al mismo hipotipo ilustrado por Seiglie (1960, lám. 3, fig. 5).



FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 4

Figs. 1-4. *Sulcoperculina dickersoni* (Palmer).

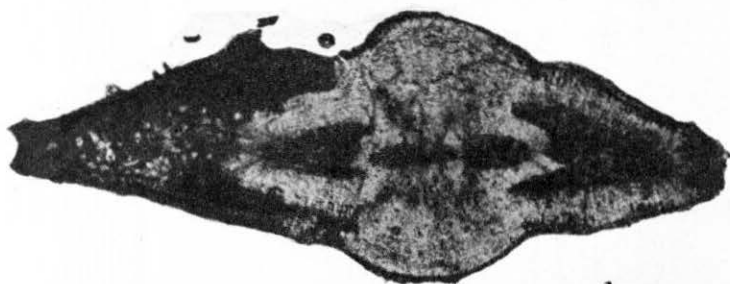
Fig. 1. Sección axial. Aprox.  $\times$  96. Muestra 60-JA-1606. ICP-2190-Mi.

Fig. 2. Sección axial. Aprox.  $\times$  60. Muestra 60-JA-1606. ICP-2193-Mi.

Fig. 3. Sección sagital. Aprox.  $\times$  60. Muestra 60-JA-1606. ICP-2195-Mi.

Fig. 4. Sección sagital. Aprox.  $\times$  55. Muestra 60-JA-1634. ICP-2196-Mi.

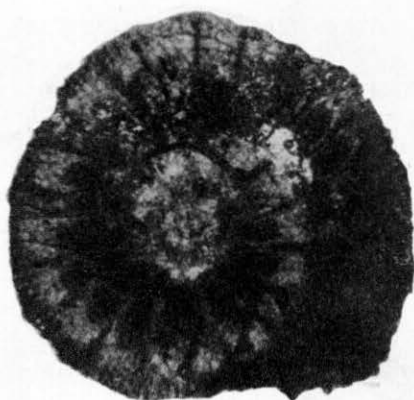




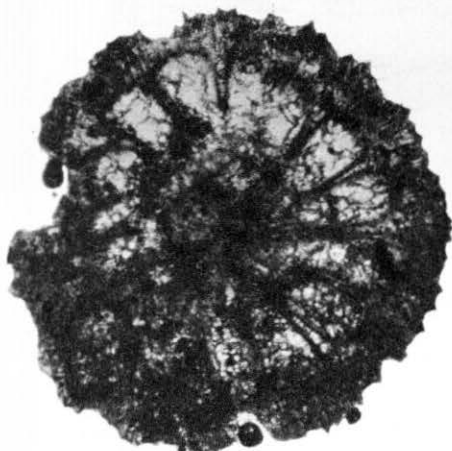
1



2



3



4

L A M I N A 5

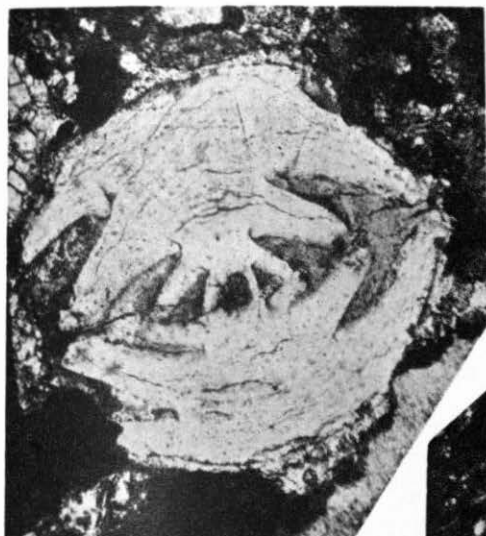
Fig. 1-3. *Sulcoperculina globosa* de Cizancourt.

Fig. 1. Sección axial. Aprox.  $\times$  55. Muestra S-476-C. ICP-2191-Mi.

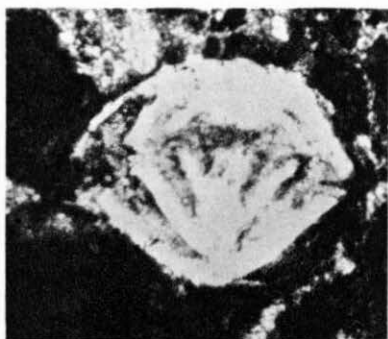
Fig. 2. Sección axial. Aprox.  $\times$  60. Pozo Cristales 1A, núcleo 19 (Tope). ICP-3443-Mi.

Fig. 3. Sección axial. Diámetro 0.98 mm. Aprox.  $\times$  55. Pozo Cristales 1 (ICP), núcleo de 976 a 981 pies de profundidad. ICP-2194-Mi.

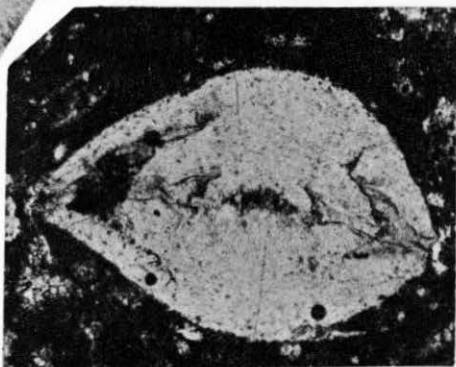
Fig. 4. *Sulcoperculina angulata* Brown y Brönnimann. Sección casi axial. Aprox.  $\times$  108. Muestra D-1979. ICP-2197-Mi.



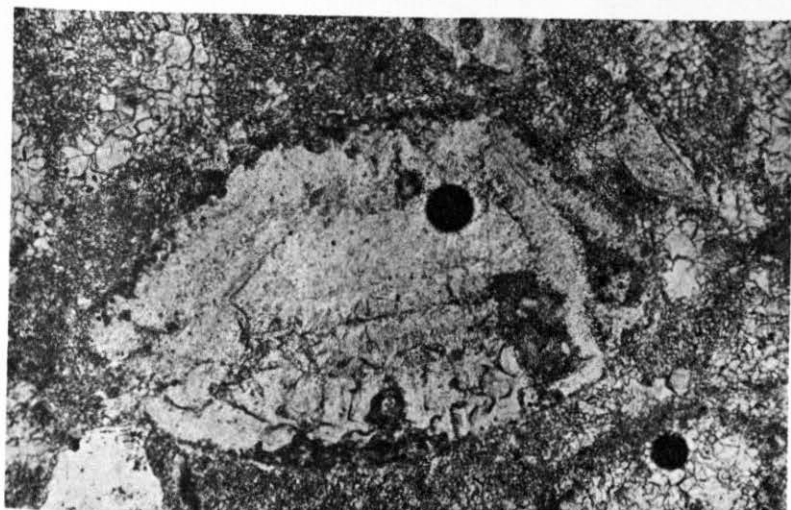
1



2



3

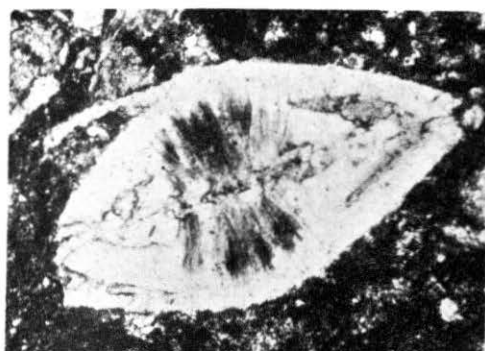


4

L A M I N A 6

Figs. 1-4. *Sulcoperculina diazi* sp. nov.

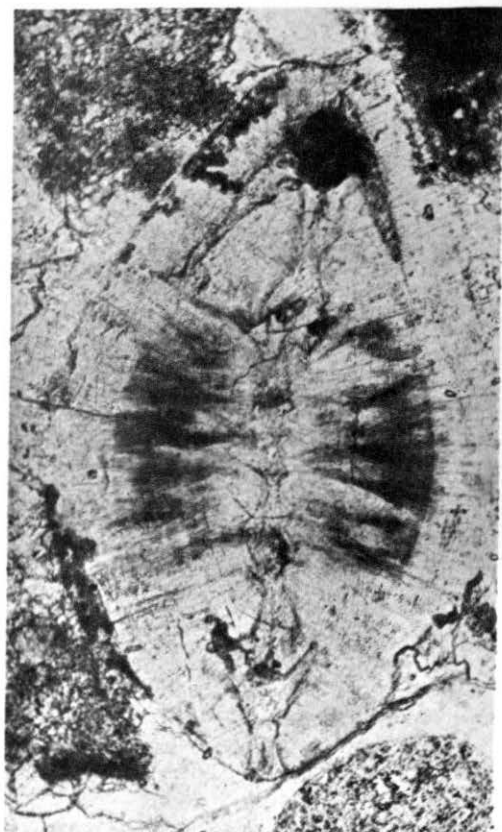
- Fig. 1. Sección axial. Aprox.  $\times$  58. Muestra S-467-D. ICP-2148-Mi. Paratipo.  
Fig. 2. Sección axial. Aprox.  $\times$  60. Muestra S-467-D. ICP-2187-Mi. Paratipo.  
Fig. 3. Sección axial. Aprox.  $\times$  108. Muestra D-1979. ICP-2188-Mi. Holotipo.  
Fig. 4. Sección oblicua. Aprox.  $\times$  44. Muestra D-1979. ICP-2185-Mi. Paratipo.



1



2



3



4

L A M I N A 7

Figs. 1-3. *Sulcoperculina diazi* sp. nov.

Fig. 1. Sección axial en una caliza pseudooolítica, junto con algas del género *Microcodium*. Aprox.  $\times$  22. Muestra S-466-D. ICP-2189-Mi. Paratipo.

Fig. 2. Sección axial. Aprox.  $\times$  48. Muestra S-467-D. ICP-2187-Mi. Paratipo.

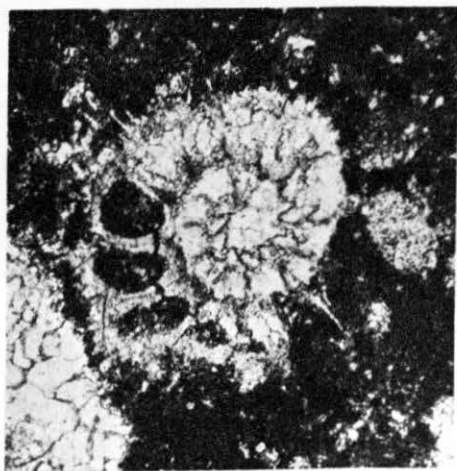
Fig. 3. Sección oblicua, casi sagital. Aprox.  $\times$  42. Muestra S-467-D. ICP-2201-Mi. Paratipo.



1



2



3

L A M I N A 8

Figs. 1-4. *Sulcoperculina ? minima* sp. nov.

Fig. 1. Sección axial. Aprox.  $\times 129$ . Muestra 59-JA-309. ICP-2198-Mi. Holotipo.

Fig. 2. Sección oblicua. Aprox.  $\times 108$ . Muestra 59-JA-309. ICP-2198-Mi. Paratipo.

Fig. 3. Sección axial de dos ejemplares. Aprox.  $\times 129$ . Muestra 59-JA-309. ICP-2198-Mi. Paratipos.

Fig. 4. Sección axial. Aprox.  $\times 129$ . Muestra 59-JA-309. ICP-2198-Mi. Paratipo.





1



2



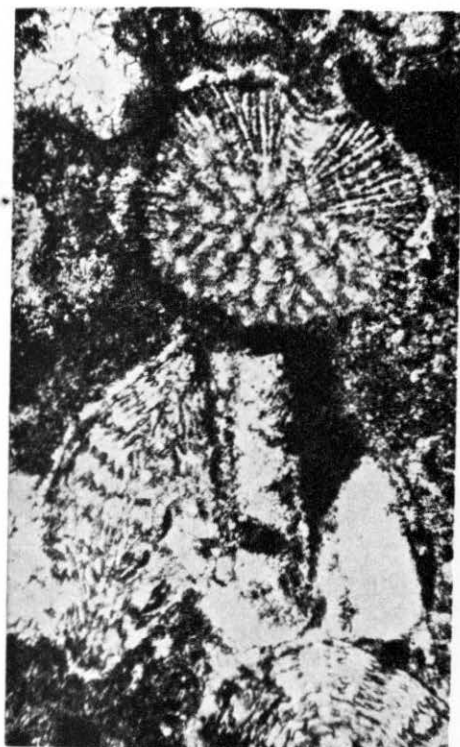
3



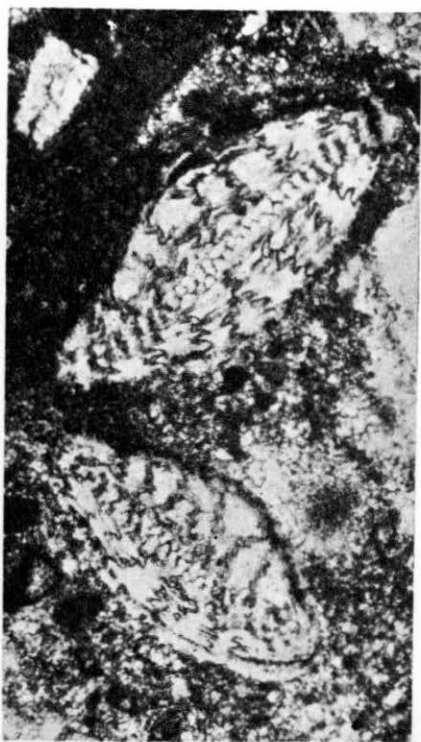
L A M I N A 9

Figs. 1-4. *Sulcorbitoides pardoii* Brönnimann.

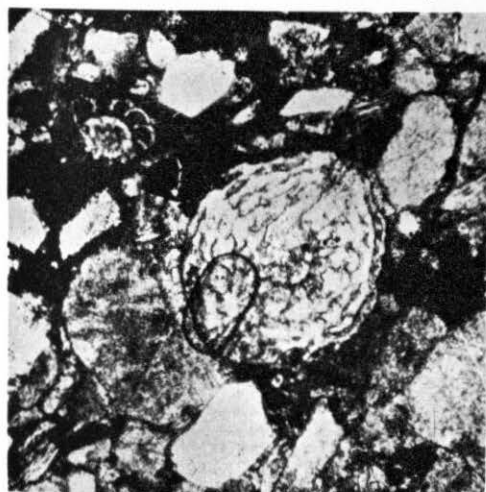
- Fig. 1. Sección axial excéntrica y sección oblicua, mostrando la escotadura similar a la de *Vaughanina cubensis* Palmer. Aprox.  $\times 39$ . Muestra Pt-247-60.
- Fig. 2. Dos secciones axiales excéntricas, mostrando la doble capa de varillas ecuatoriales. Aprox.  $\times 58$ . Muestra Pt-247-60. ICP-1187-Mi.
- Fig. 3. Sección oblicua a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times 39$ . Muestra D-1368 (1).
- Fig. 4. Sección oblicua, casi axial, mostrando la periferia estrellada. Aprox.  $\times 58$ . Muestra Pt-245-60. ICP-1189-Mi.



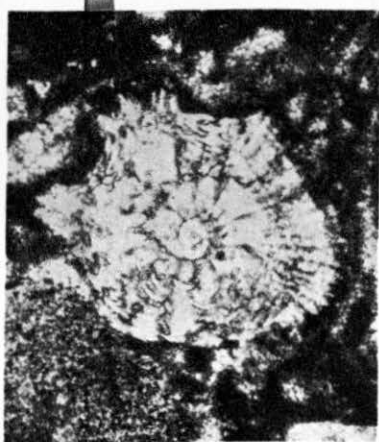
1



2



3



4

FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

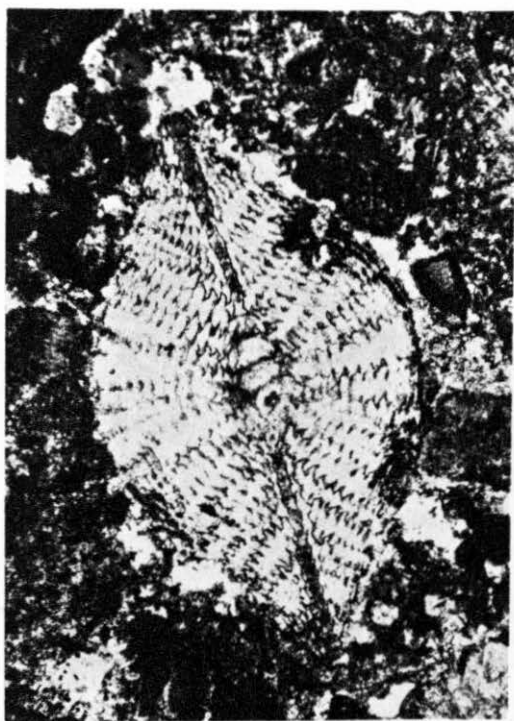
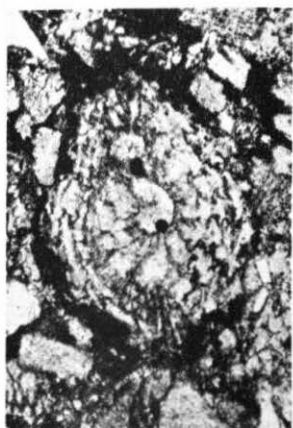
L · A M I N A 10

Fig. 1. *Sulcorbitoides pardoï* Brönnimann. Sección oblicua. Aprox.  $\times$  37. Muestra D-1368. ICP-2632-Mi.

Figs. 2-3. *Pseudorbitoides ruttenei* Brönnimann.

Fig. 2. Sección axial. Aprox.  $\times$  42. Muestra S-419-C. ICP-2211-Mi.

Fig. 3. Sección oblicua a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times$  42. Muestra S-419-C. ICP-2211-Mi.



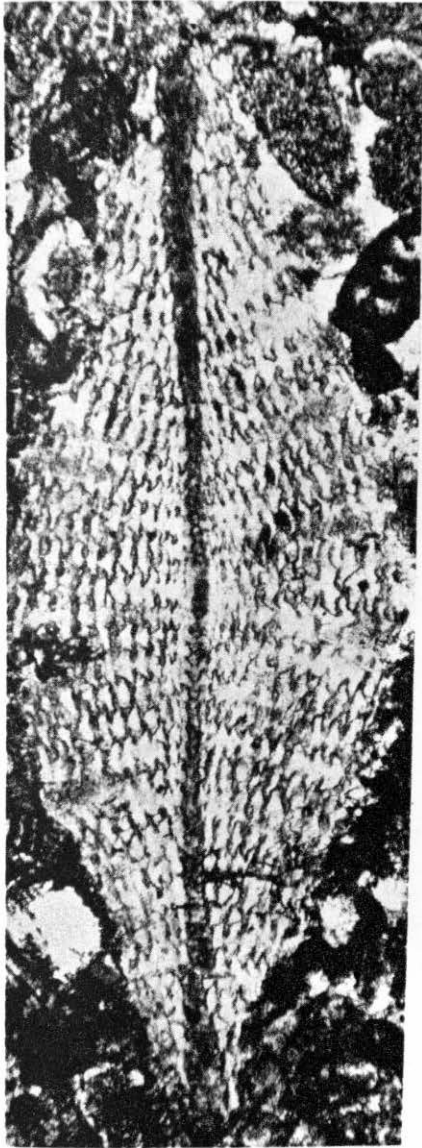
FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 11

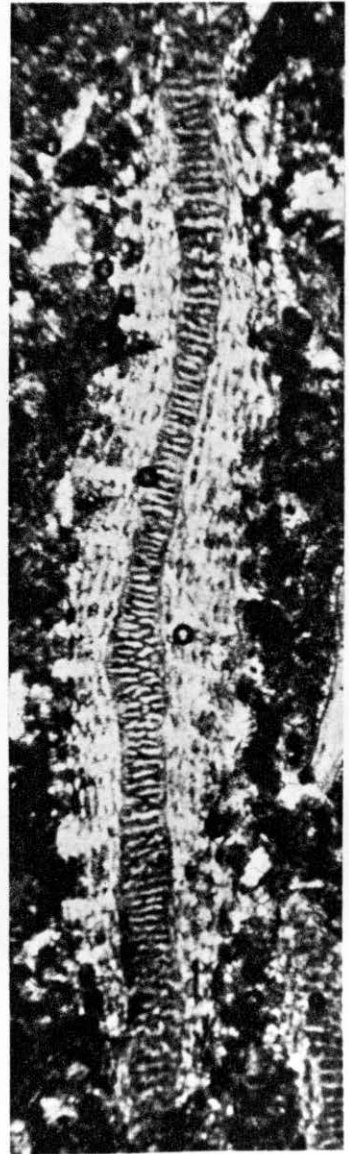
Figs. 1-2. *Pseudorbitoides rutteni* Brönnimann.

Fig. 1. Sección axial. Aprox.  $\times 40$ . Muestra S-419-C. ICP-3127-Mi.

Fig. 2. Sección axial a través del borde de una forma microsférica. Aprox.  $\times 38$ . Muestra S-419-A. ICP-2186-Mi.



1



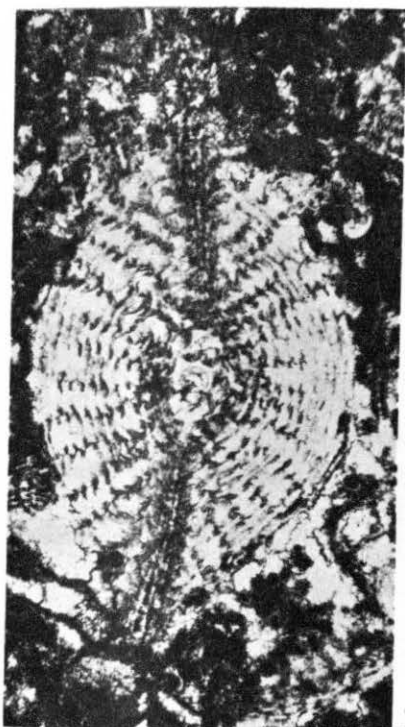
2

L A M I N A 12

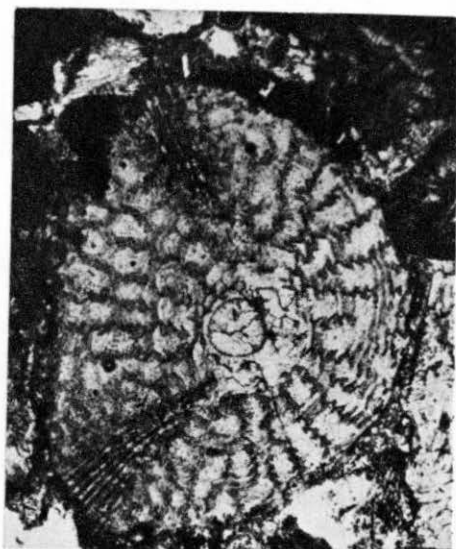
Figs. 1-3. *Pseudorbitoides rutteni* Brönnimann.

- Fig. 1. Sección oblicua de un ejemplar megalosférico, a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times 48$ . Muestra S-419-A. ICP-2184-Mi.
- Fig. 2. Sección oblicua a través del prolóculo de un ejemplar megalosférico. Aprox.  $\times 42$ . Sección D-1897.
- Fig. 3. Sección oblicua a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times 44$ . Sección S-419-A. ICP-2183-Mi.

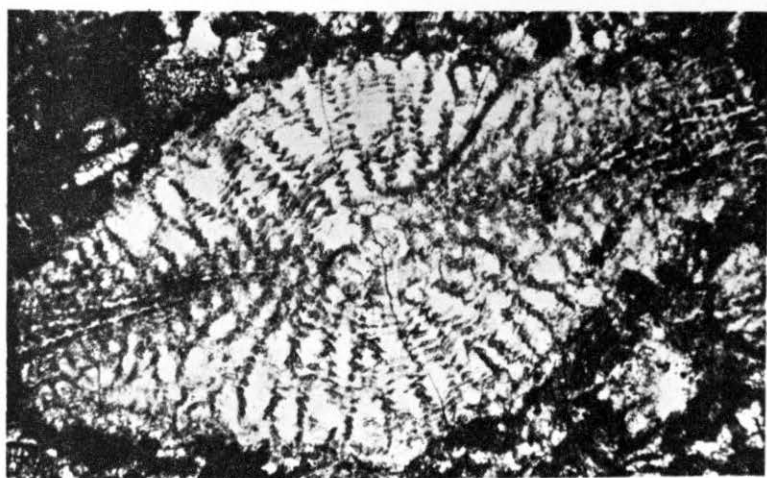




1



2



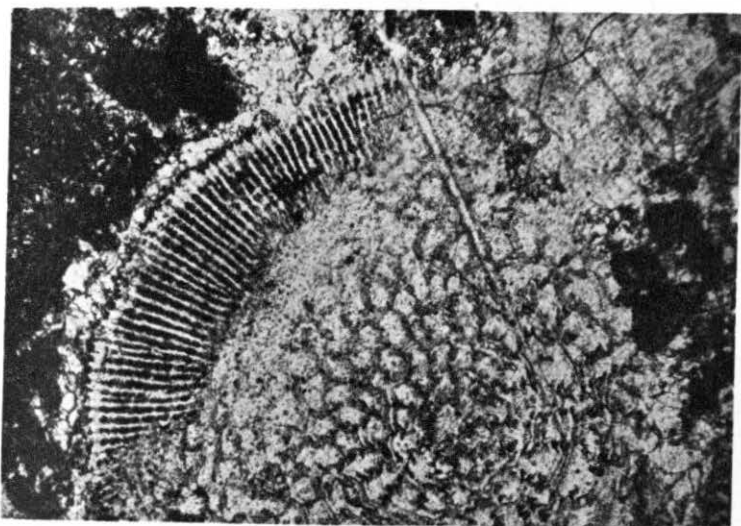
3

L A M I N A 13

Figs. 1-2. *Pseudorbitoides ruttleri* Brönnimann.

Fig. 1. Sección tangencial mostrando las varillas ecuatoriales en la porción periférica. Aprox.  $\times 42$ . Muestra S-419-C. ICP-2211-Mi.

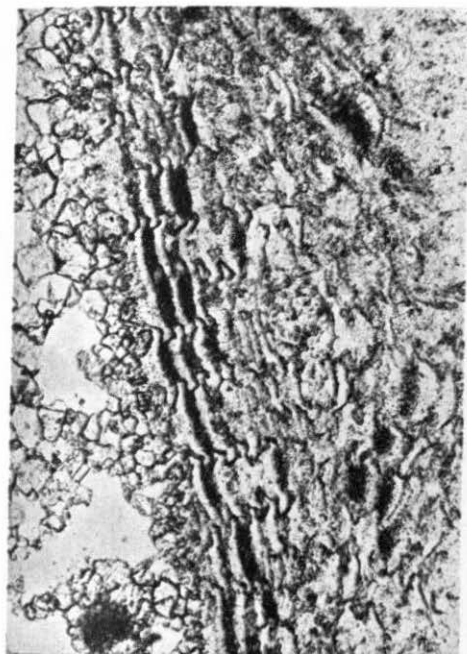
Fig. 2. Sección casi axial de un borde. Aprox.  $\times 38$ . Muestra S-419-A. ICP-2186-Mi.



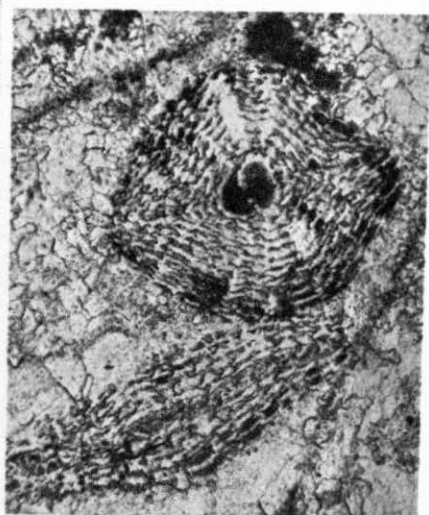
L A M I N A 14

Figs. 1-3. "*Historbitoides*" *kozaryi* Brönnimann.

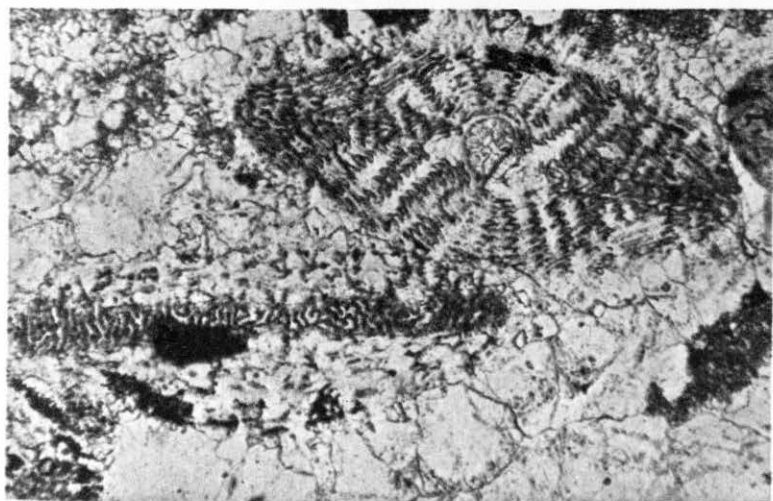
- Fig. 1. Fragmento de una sección axial mostrando la estructura de las cámaras laterales. Aprox.  $\times 108$ . Muestra D-1979. ICP-2184-Mi.
- Fig. 2. Corte de dos ejemplares megalosféricos, uno sagital y otro axial. Aprox.  $\times 36$ . Muestra D-1979. ICP-2153-Mi.
- Fig. 3. Sección axial de dos ejemplares; el del ángulo inferior izquierdo corresponde a un corte a través de la periferia y muestra el enlazamiento entre las varillas laterales. Aprox.  $\times 44$ . Sección D-1979. ICP-2153-Mi.



1



2

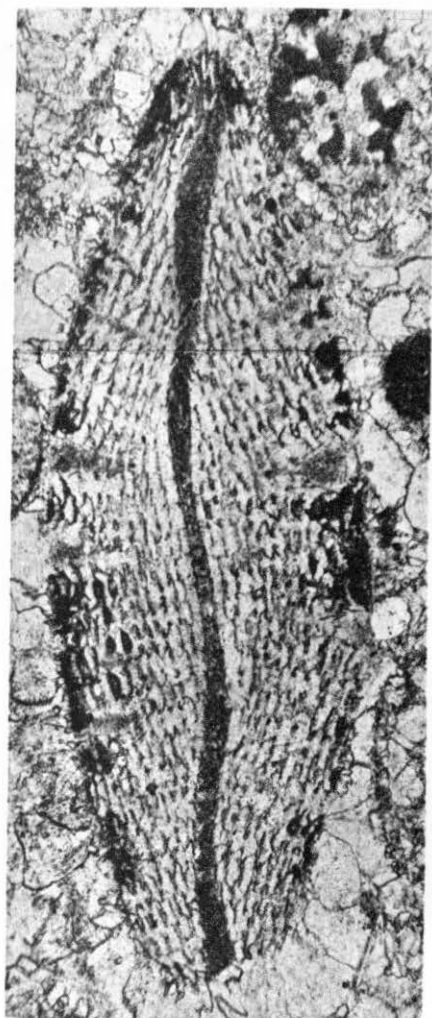


3

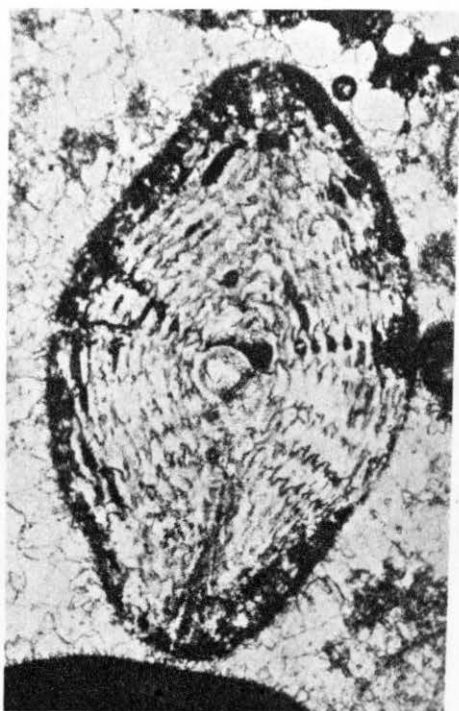
L A M I N A 15

Figs. 1-3. "*Historbitoides*" *kozaryi* Brönnimann.

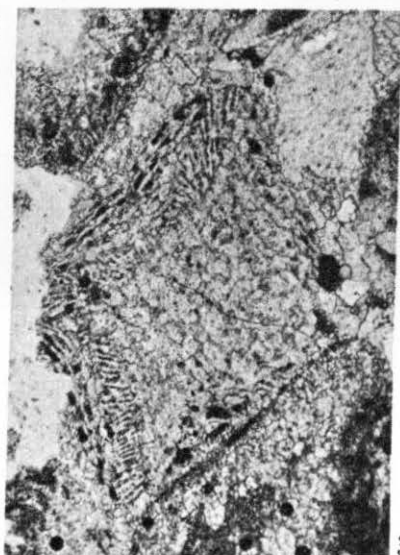
- Fig. 1. Sección axial de un ejemplar microsérico. Aprox.  $\times$  36. Muestra D-1979. ICP-2153-Mi.
- Fig. 2. Sección oblicua casi vertical a través del aparato embrionario de un ejemplar megalosérico. Aprox.  $\times$  61. Muestra D-1979. ICP-2185-Mi.
- Fig. 3. Sección tangencial oblicua mostrando la periferia estrellada. Aprox.  $\times$  36. Muestra D-1979. ICP-2185-Mi.



1



2



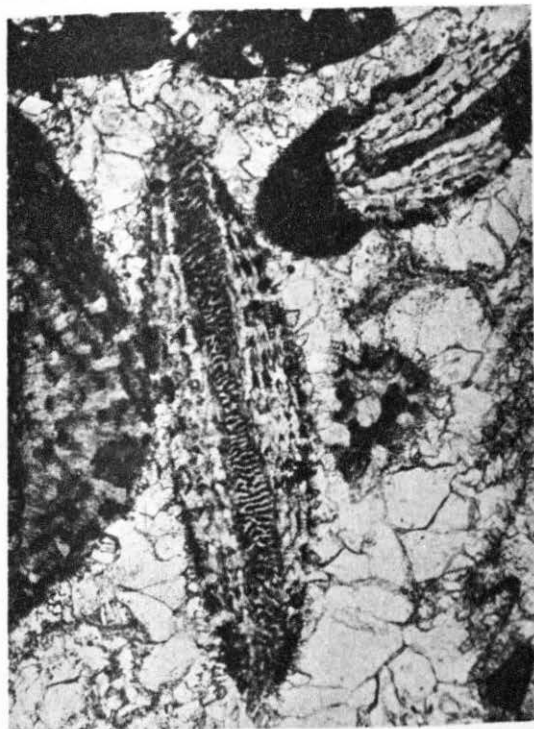
3

FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

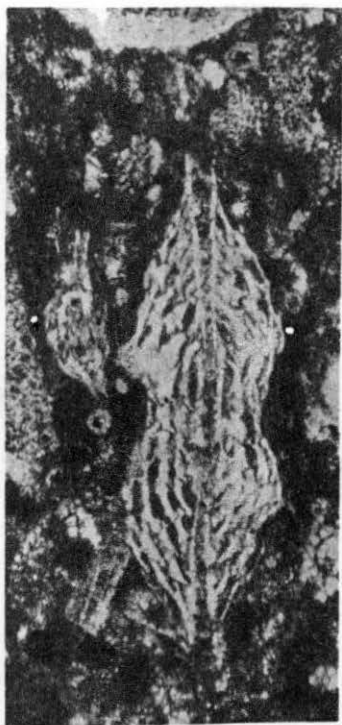
L A M I N A 16

- Fig. 1. "*Historbitoides*" *kozaryi* Brönnimann. Sección casi axial a través de la periferia. Aprox.  $\times$  36. Muestra D-1979. ICP-2185-Mi.
- Fig. 2. *Vaughanina guatemalensis* Brönnimann. Sección axial. Aprox.  $\times$  62. Muestra 60-JA-1604. ICP-2182-Mi.
- Fig. 3. *Vaughanina barkeri* (?) Brönnimann. Sección axial. Aprox.  $\times$  32. Muestra S-466-A. ICP-2202-Mi.

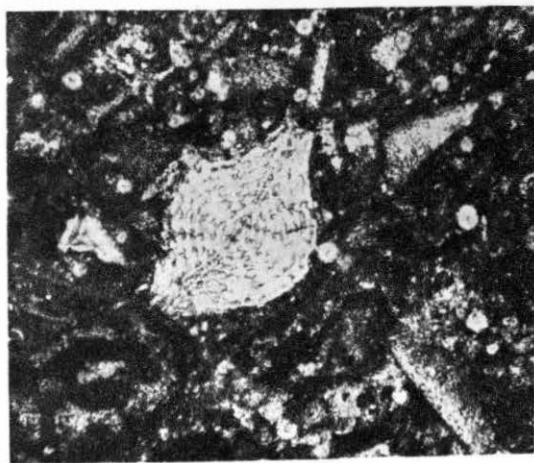




1



2



3

L A M I N A 17

Figs. 1-5. *Vaughanina barkeri* Brönnimann.

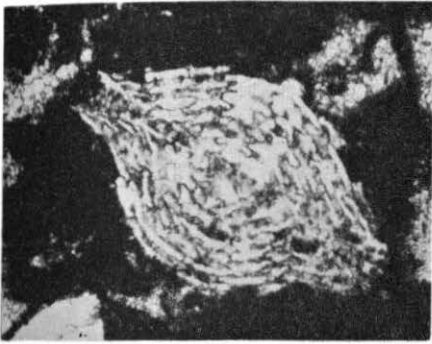
Fig. 1. Sección oblicua a través del juvenario. Aprox.  $\times$  42. Muestra S-466-A. ICP-2202-Mi.

Fig. 2. Sección oblicua tangencial. Aprox.  $\times$  42. Muestra S-466-A. ICP-2202-Mi.

Fig. 3. Sección axial en la porción periférica. Aprox.  $\times$  95. Muestra S-466-B. ICP-2203-Mi.

Fig. 4. Sección oblicua a través del juvenario. Aprox.  $\times$  55. Muestra S-466-A. ICP-2204-Mi.

Fig. 5. Sección sagital a través del juvenario. Aprox.  $\times$  95. Muestra S-466-B.



1



2



3



5



4

FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

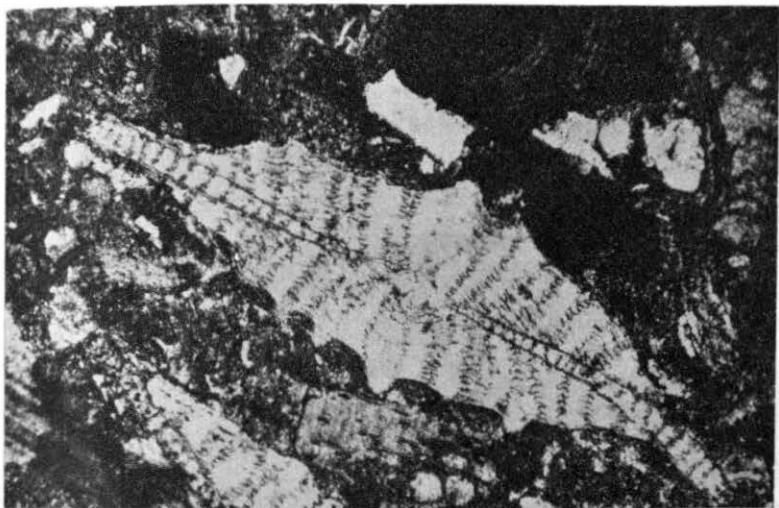
L A M I N A 18

Fig. 1. *Vaughanina cubensis cubensis* Palmer. Sección axial. Aprox.  $\times$  44. Muestra D-1505 (7).

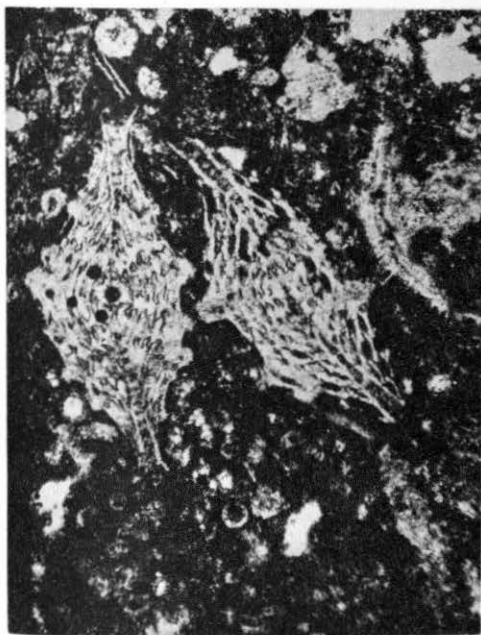
Figs. 2-3. *Vaughanina cubensis minor* subsp. nov.

Fig. 2. Dos secciones axiales. Aprox.  $\times$  44. Muestra 60-JA-604. ICP-2181-Mi. Paratipos.

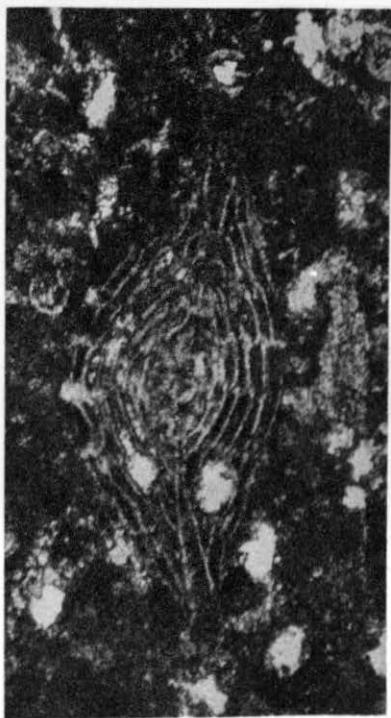
Fig. 3. Sección axial. Aprox.  $\times$  59. Muestra 60-JA-1604. ICP-2182-Mi. Paratipo.



1



2



3

FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

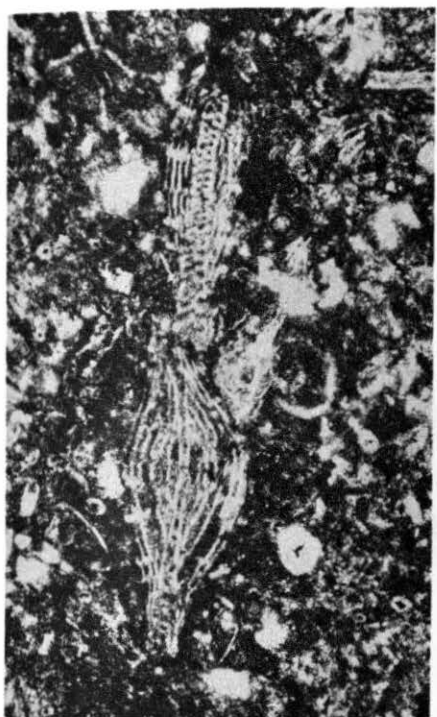
L A M I N A 19

Figs. 1-2. *Vaughanina cubensis minor* subsp. nov.

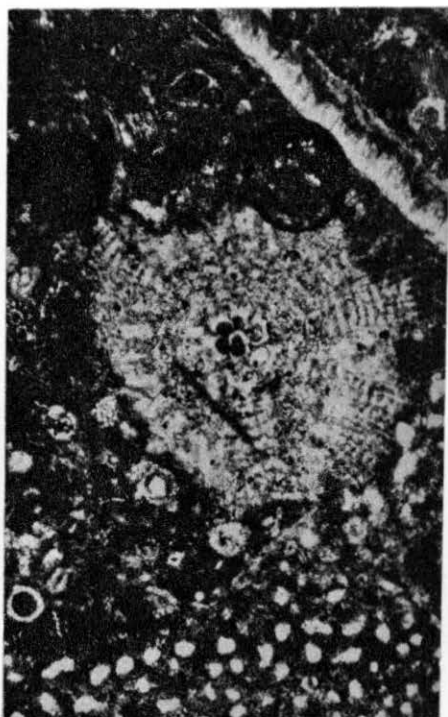
Fig. 1. Sección axial excéntrica y sección axial a través de la porción periférica. Aprox.  $\times 44$ . Muestra 60-JA-1604. ICP-2181-Mi. Paratipo.

Fig. 2. Sección sagital. Aprox.  $\times 44$ . Muestra 60-JA-1604. ICP-2182-Mi. Holotipo.

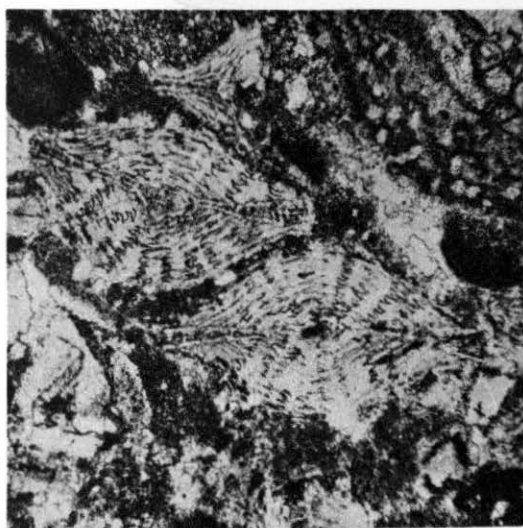
Fig. 3. *Vaughanina cubensis globosa* subsp. nov. Dos ejemplares seccionados axialmente. Aprox.  $\times 44$ . Muestra D-1953. ICP-2178-Mi. Paratipos.



1



2



3

FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

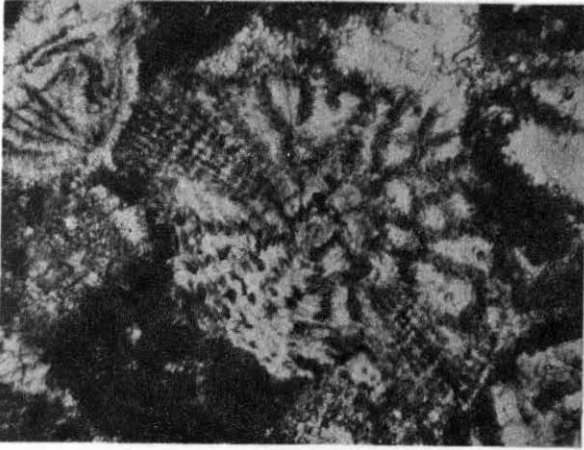
L A M I N A 20

Figs. 1-2. *Vaughanina cubensis globosa* subsp. nov.

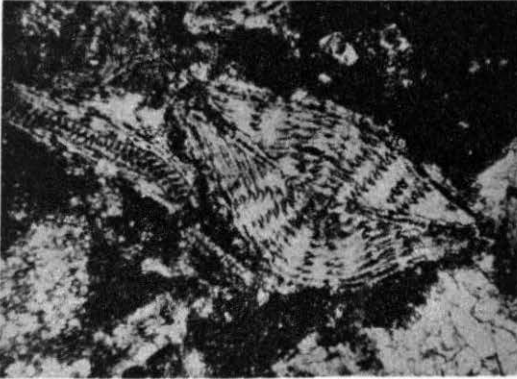
Fig. 1. Sección oblicua a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times$  52. Muestra D-1953. ICP-2179-Mi. Paratipo.

Fig. 2. Sección axial a través del aparato embrionario del holotipo y sección axial de la porción periférica de otro ejemplar. Aprox.  $\times$  42. Muestra D-1953. ICP-2179-Mi. Holotipo: ejemplar a la derecha.





1

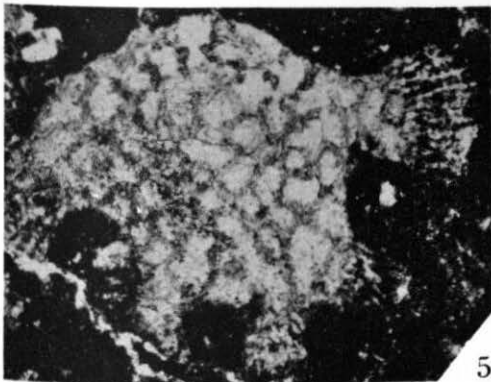
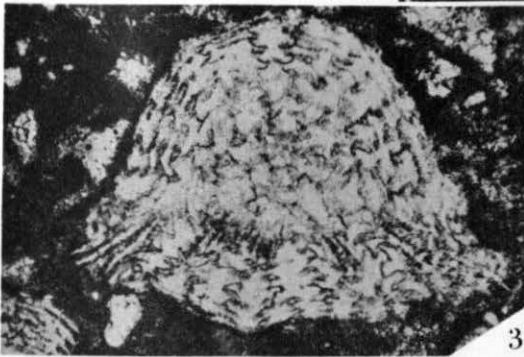
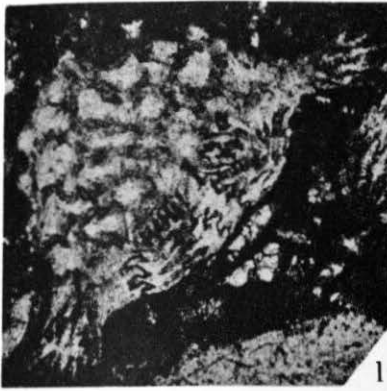


2

L A M I N A 21

Figs. 1-6. *Aktinorbitoides browni* Brönnimann.

- Fig. 1. Sección oblicua mostrando la estructura de los radios. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3448-Mi.
- Fig. 2. Dos secciones axiales a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3444-Mi.
- Fig. 3. Sección oblicua mostrando los radios. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3448-Mi.
- Fig. 4. Sección axial ligeramente excéntrica. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3449-Mi.
- Fig. 5. Parte de una sección sagital excéntrica, mostrando el aspecto de las cámaras laterales en vista superior y la distribución de manojos de radios, así como la forma estrellada de la testa. Aprox.  $\times 46$ . Pozos Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3444-Mi.
- Fig. 6. Parte de una sección sagital a nivel de la porción periférica, mostrando los manojos de radios. Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3448-Mi.

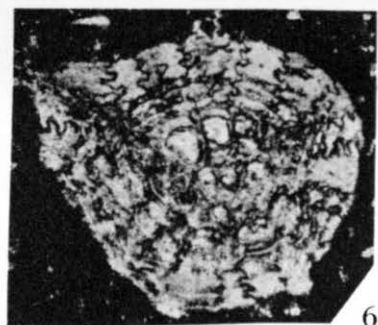
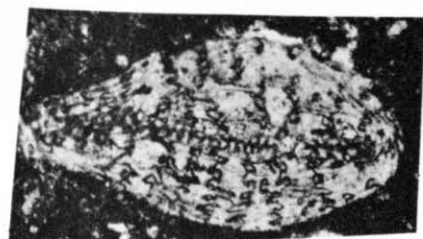
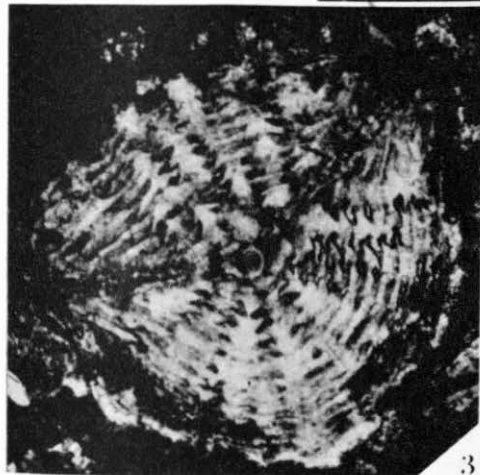
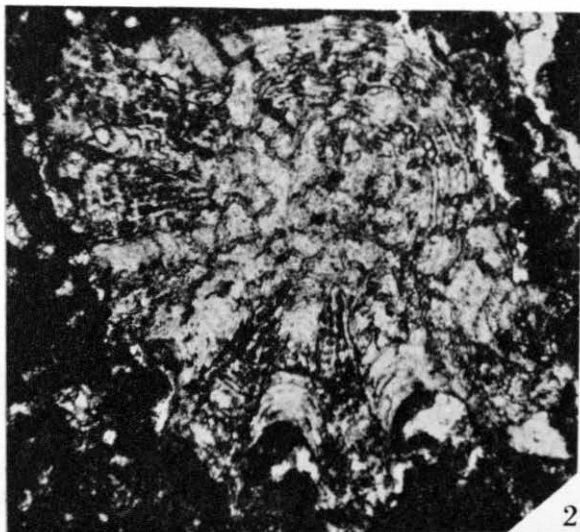


FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 22

Figs. 1-6. *Aktinorbitoides browni* Brönnimann.

- Fig. 1. Sección axial a través del juvenario. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3444-Mi.
- Fig. 2. Sección sagital ligeramente excéntrica mostrando la forma estrellada de la testa y los haces de radios.
- Fig. 3. Sección oblicua. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 19 (tope). ICP-3443-Mi.
- Fig. 4. Sección oblicua mostrando los radios y caracteres de las cámaras laterales. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3447-Mi.
- Fig. 5. Sección axial cerca de la periferia mostrando detalles del arreglo de los radios. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3448-Mi.
- Fig. 6. Sección oblicua a través del juvenario. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3447-Mi.

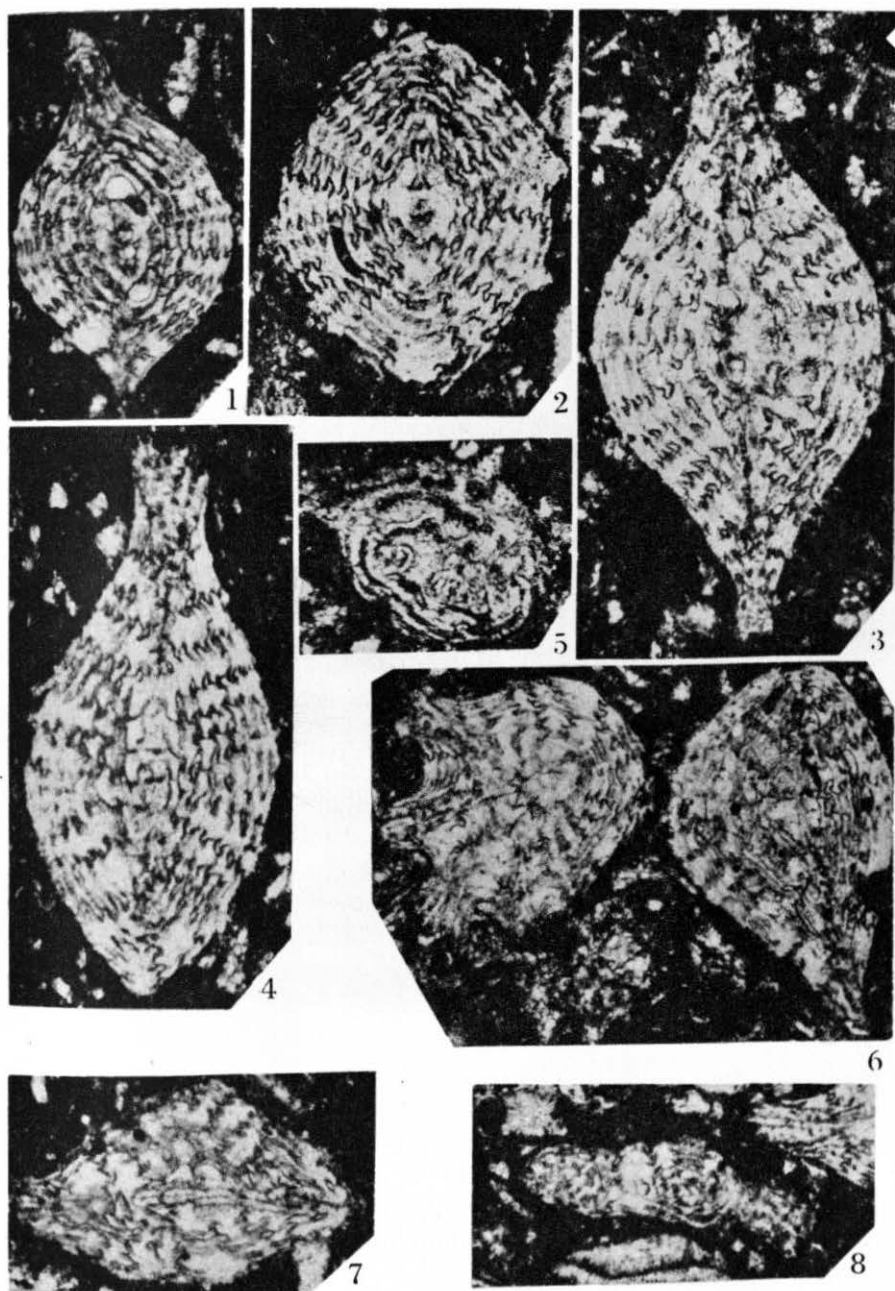


FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 23

Figs. 1-8. *Aktinorbitoides browni* Brönnimann.

- Fig. 1. Sección axial a través del juvenario. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3447-Mi.
- Fig. 2. Sección axial a través del juvenario. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3448-Mi.
- Fig. 3. Sección axial. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3448-Mi.
- Fig. 4. Sección axial. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media) ICP-3447-Mi.
- Fig. 5. Fragmento de una sección oblicua en la porción periférica, mostrando dos manojos de radios. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media) ICP-3448-Mi.
- Fig. 6. Sección sagital excéntrica mostrando la forma estrellada, parte del juvenario y algunos manojos de radios y sección oblicua. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3448-Mi.
- Fig. 7. Sección axial excéntrica, mostrando el carácter sulcoperculinoideo de las cámaras del juvenario. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3447-Mi.
- Fig. 8. Sección axial en la porción periférica mostrando 3 manojos de radios. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3449-Mi.



FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 24

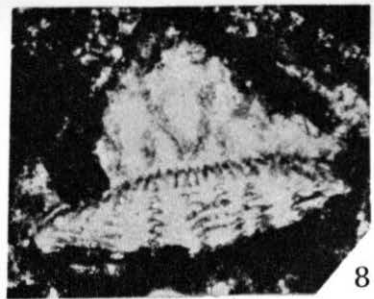
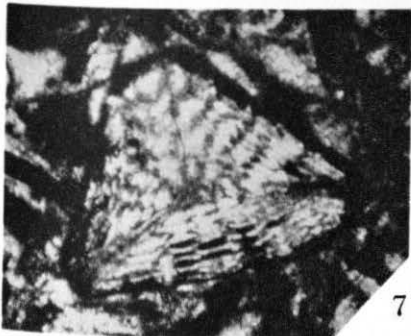
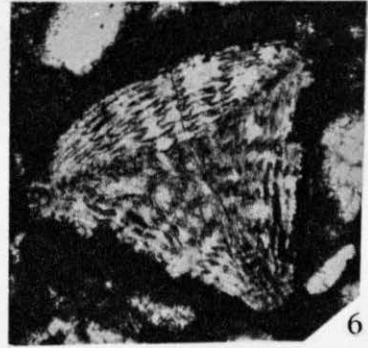
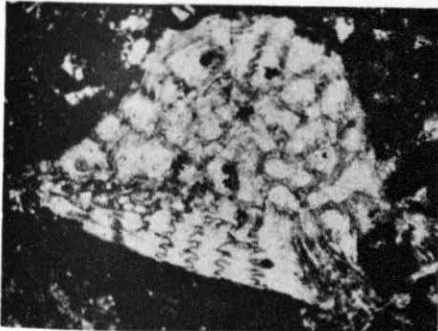
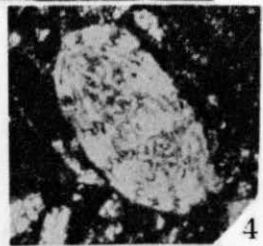
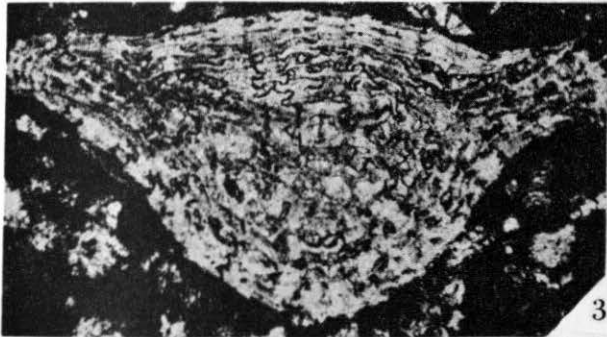
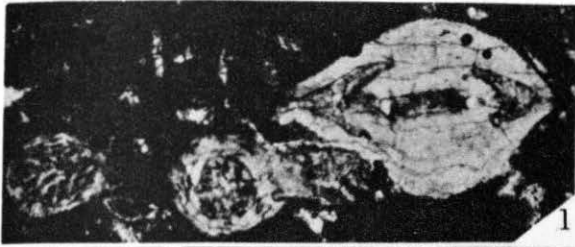
Figs. 1-5. *Aktinorbitoides browni* Brönnimann.

- Fig. 1. Sección axial periférica de un ejemplar, que permite apreciar únicamente dos haces de radios. Además se observa un ejemplar de *Sulcoperculina globosa* de Cizancourt en sección axial. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3446-Mi.
- Fig. 2. Sección oblicua donde se observan varios haces de radios. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3449-Mi.
- Fig. 3. Sección oblicua. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3448-Mi.
- Fig. 4. Sección axial en la porción periférica. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media) ICP-3449-Mi.
- Fig. 5. Sección oblicua. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 20 (parte media). ICP-3447-Mi.

Figs. 6-8. *Ctenorbitoides cardwelli* Brönnimann.

- Fig. 6. Sección axial. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 19 (tope). ICP-3443-Mi.
- Fig. 7. Sección axial. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 19 (tope). ICP-3443-Mi.
- Fig. 8. Sección axial excéntrica mostrando la disposición de las varillas en la porción periférica. Aprox.  $\times 46$ . Pozo Cristales 1A, núcleo 19 (tope). ICP-3443-Mi.





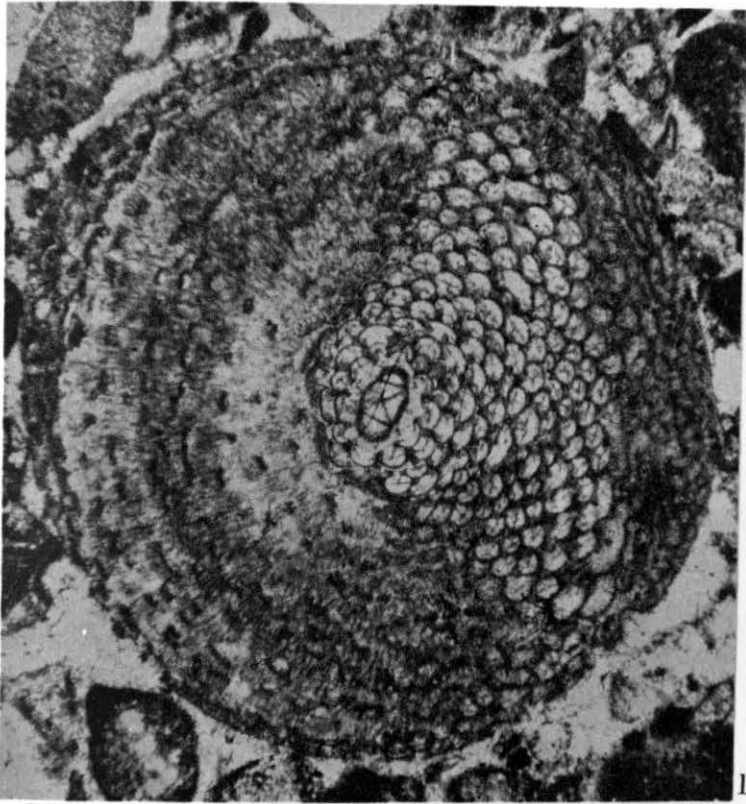
FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 25

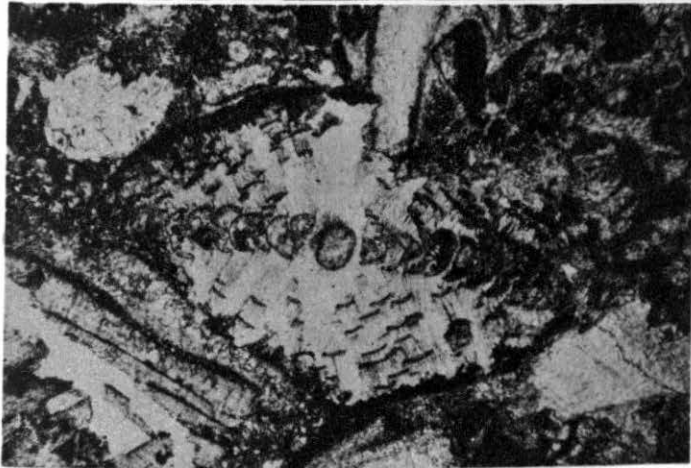
Figs. 1-2. *Orbitoides tissoti* Schlumberger

Fig. 1. Sección sagital a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times$  36. Muestra 59-JA-284. ICP-2149-Mi.

Fig. 2. Sección oblicua. Aprox.  $\times$  36. Muestra S-466-C. ICP-2150-Mi.



1



2

FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 26

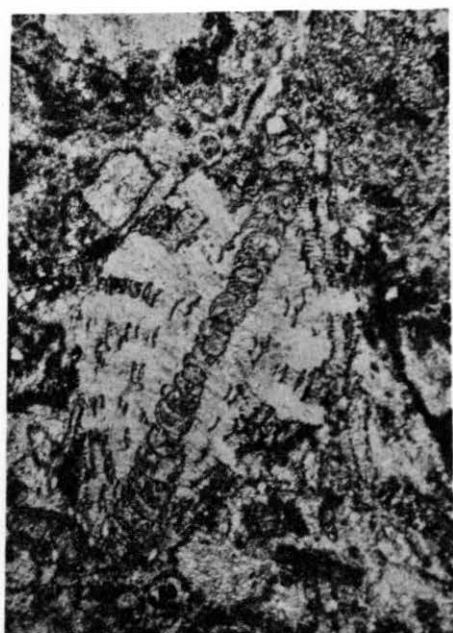
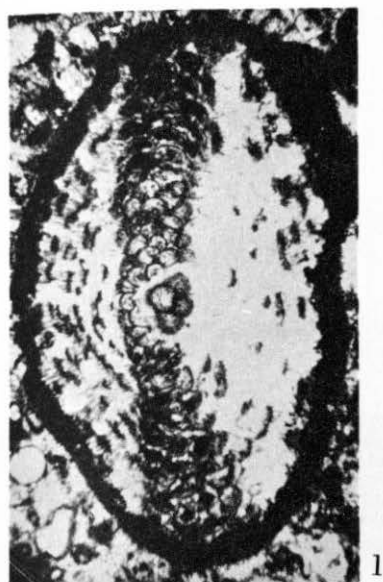
Figs. 1-4. *Orbitoides tissoti* Schlumberger.

Fig. 1. Sección oblicua. Aprox.  $\times$  36. Muestra S-467-A. ICP-2151-Mi.

Fig. 2. Sección axial excéntrica Aprox.  $\times$  36. Muestra S-467-B. ICP-2152-Mi.

Fig. 3. Detalle de los estolones de las cámaras ecuatoriales en una sección axial. Aprox.  $\times$  108. Muestra D-1979. ICP-2153-Mi.

Fig. 4. Detalle mostrando los estolones de una sección axial de las cámaras ecuatoriales. Aprox.  $\times$  108. Muestra D-1979. ICP-2153-Mi.



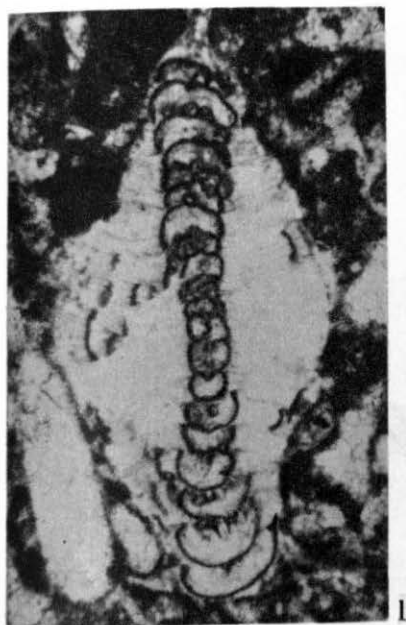
L A M I N A 27

Fig. 1. *Orbitoides tissoti* Schlumberger. Sección axial excéntrica. Aprox.  $\times$  63. Muestra S-467-B. ICP-2146-Mi.

Figs. 2-3. *Orbitoides media* (d'Archiac).

Fig. 2. Sección axial excéntrica. Aprox.  $\times$  38. Muestra S-469-A. ICP-2154-Mi.

Fig. 3. Detalle de los estolones de las cámaras ecuatoriales del mismo ejemplar de la fig. 2. Aprox.  $\times$  150.



FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 28

Figs. 1-5. *Orbitoides apiculata browni* (Ellis).

Fig. 1. Sección sagital. Aprox.  $\times$  13. IGM-1979-Mi.

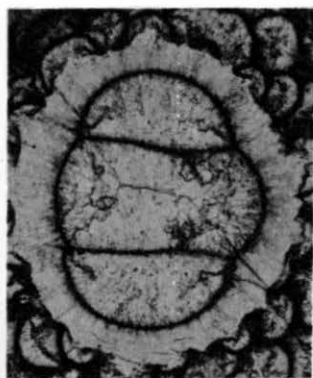
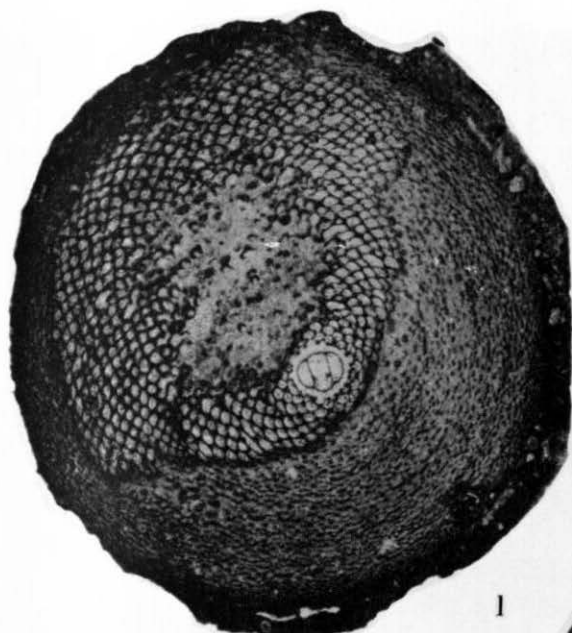
Fig. 2. Detalle del aparato embrionario. Aprox.  $\times$  66. IGM-1979-Mi. Mismo ejemplar de la figura anterior.

Fig. 3. Sección sagital. Aprox.  $\times$  16. IGM-1976-Mi.

Fig. 4. Detalle de los estolones de las cámaras ecuatoriales en sección axial. Aprox.  $\times$  67. IGM-1975-Mi.

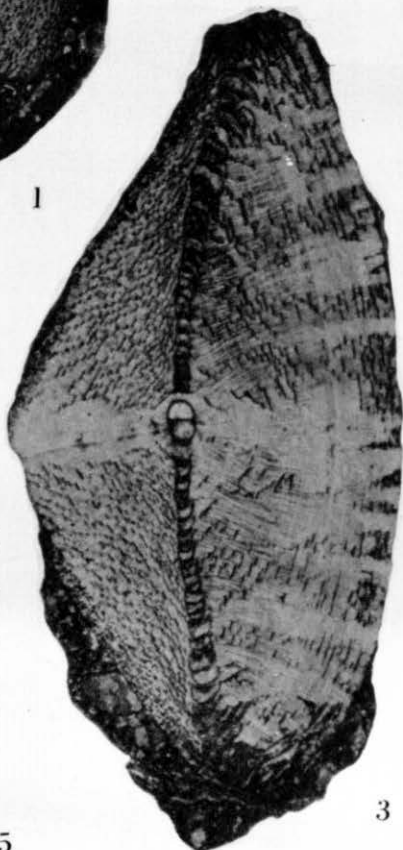
Fig. 5. Detalle de los estolones de las cámaras ecuatoriales en sección axial. Aprox.  $\times$  100. IGM-1976-Mi.





2

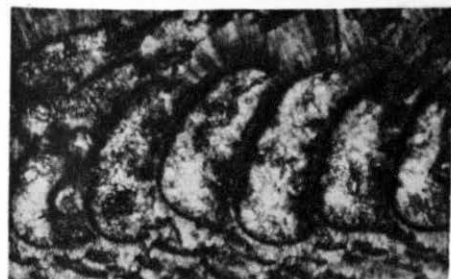
1



3



4

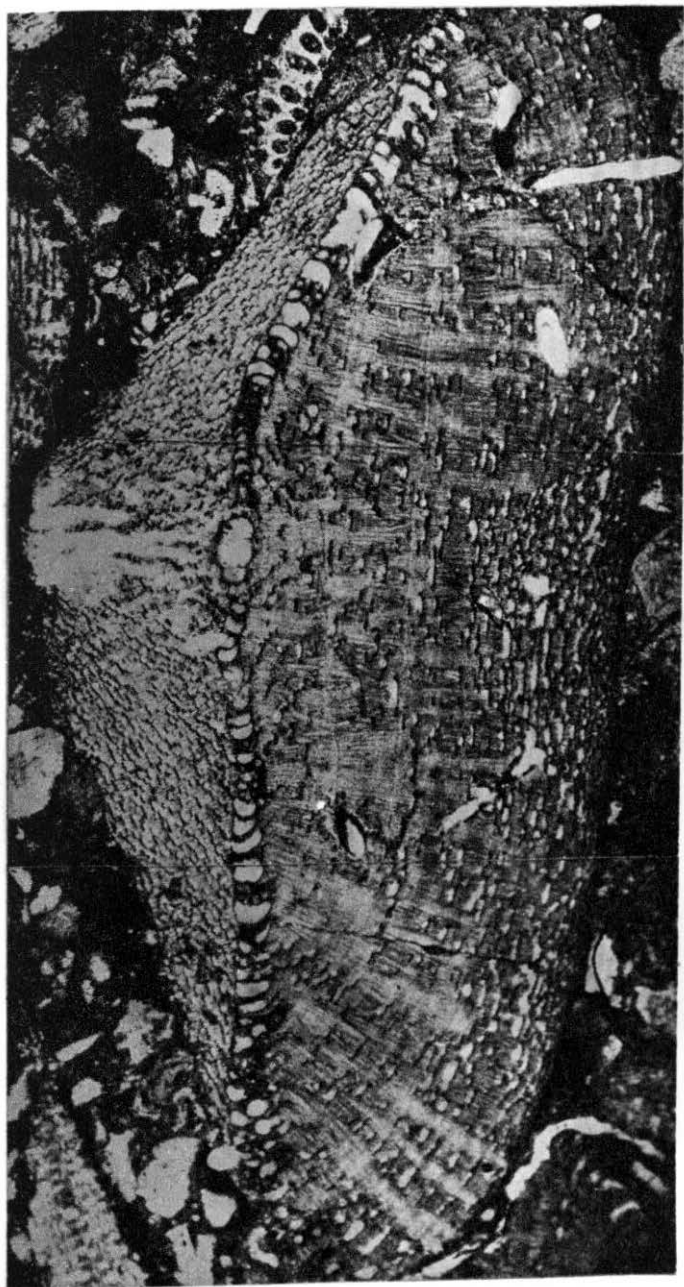


5

FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 29

Fig. 1. *Orbitoides apiculata browni* (Ellis). Sección axial a través del aparato embriionario. Aprox.  $\times 29$ . Muestra D-1505 (18).



1

FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 30

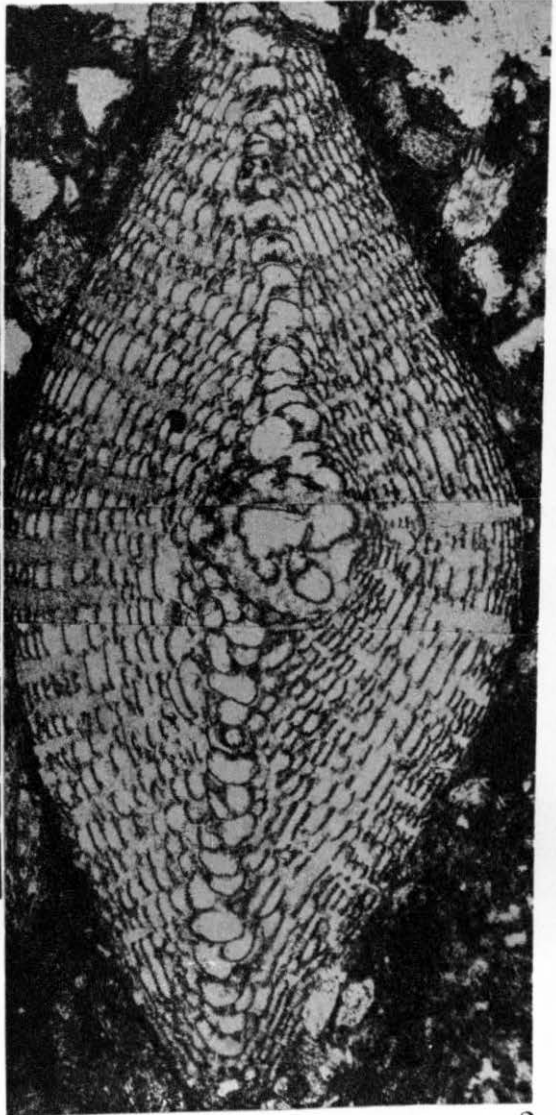
Figs. 1-2. *Orbitoides apiculata* Schlumberger forma *jaegeri* Papp y Küpper. Muestra D-1505.

Fig. 1. Sección axial a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times 38$ .

Fig. 2. Sección axial a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times 38$ .



1



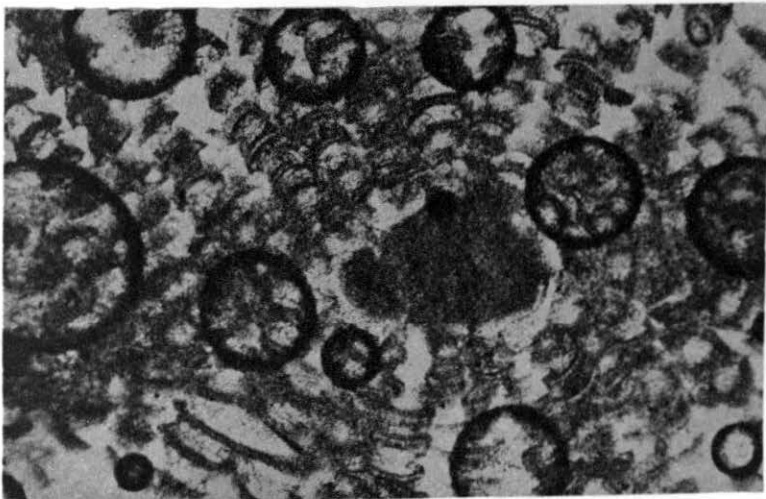
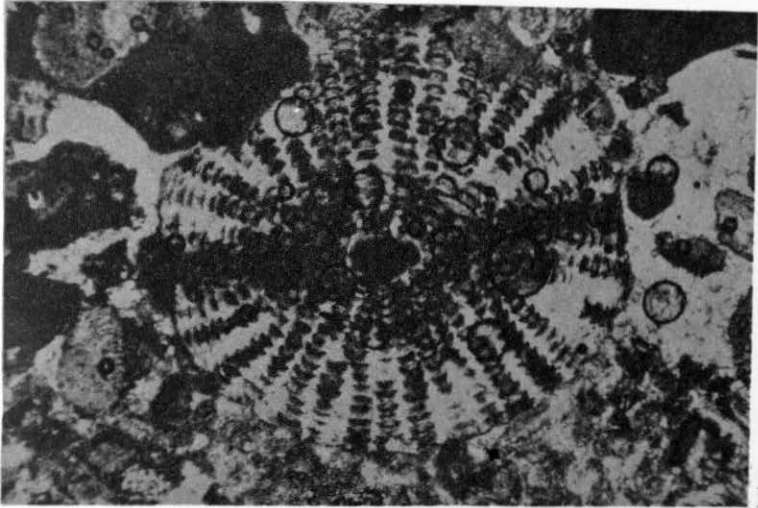
2

L A M I N A 31

Figs. 1-2. *Orbitoides villasensis* sp. nov. Holotipo. Muestra 59-JA-353. ICP-2155-Mi.

Fig. 1. Sección oblicua a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times 35$ .

Fig. 2. Detalle del mismo ejemplar mostrando el aparato embrionario. Aprox.  $\times 108$ .



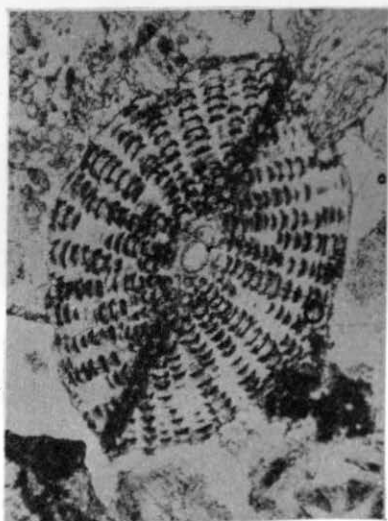
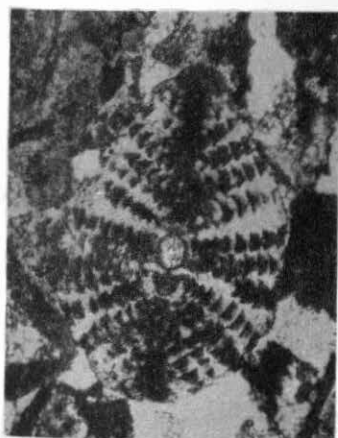
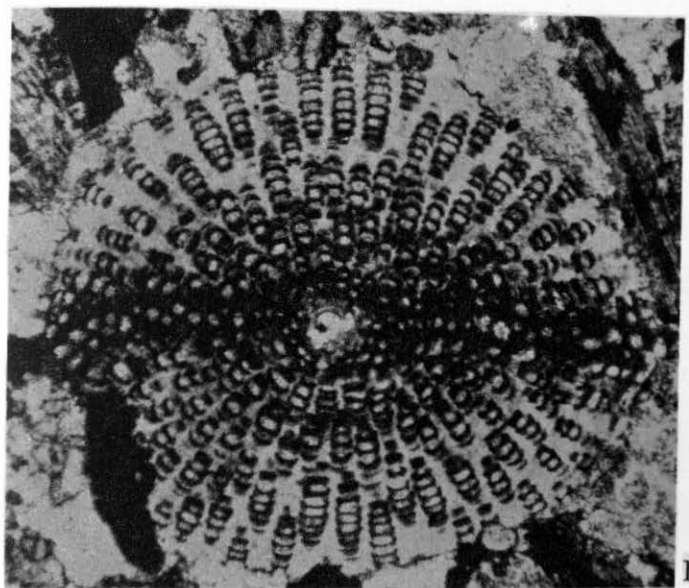
FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 32

Figs. 1-3. *Orbitoides villasensis* sp. nov.

- Fig. 1. Sección oblicua a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times$  38. Muestra 59-JA-353. ICP-2157-Mi.
- Fig. 2. Sección axial a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times$  38. Muestra 59-JA-353. ICP-2158-Mi.
- Fig. 3. Sección vertical a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times$  38. Muestra 59-JA-353. ICP-2160-Mi.





FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

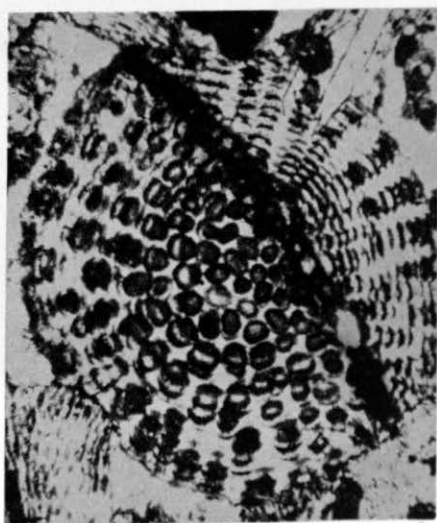
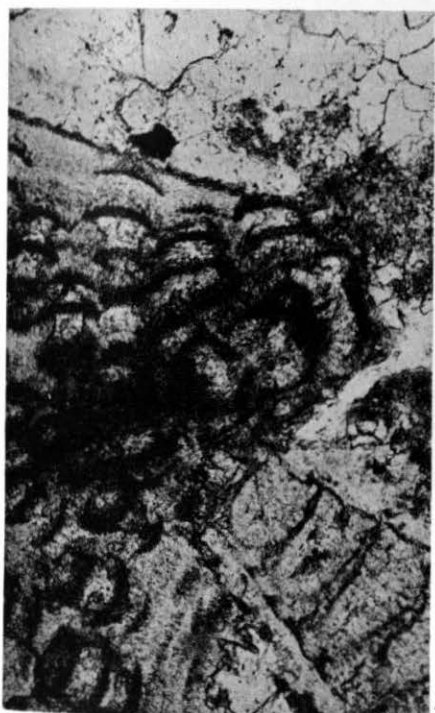
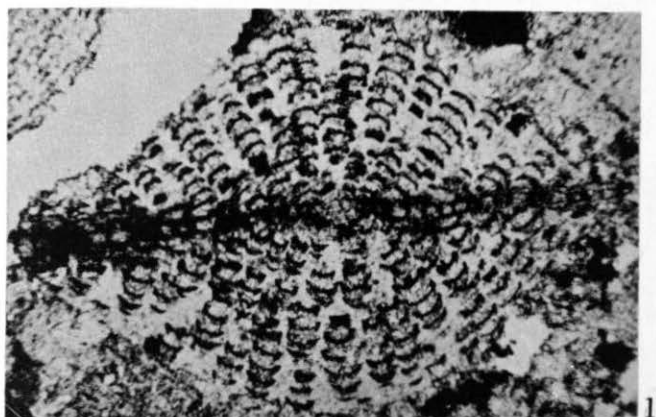
L A M I N A 33

Figs. 1-3. *Orbitoides villasensis* sp. nov.

Fig. 1. Sección axial excéntrica, cerca del aparato embrionario. Aprox.  $\times$  38. Muestra 59-JA-300. ICP-2159-Mi.

Fig. 2. Sección axial. Detalle de los estolones de las cámaras ecuatoriales del mismo ejemplar de la fig. 1. Aprox.  $\times$  108. D-1505.

Fig. 3. Sección oblicua. Aprox.  $\times$  38. Muestra 59-JA-353. ICP-2161-Mi.



FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 34

Figs. 1-3. *Orbitoides villasensis* sp. nov.

Fig. 1. Sección axial. Detalle de las cámaras ecuatoriales del mismo ejemplar de la fig. 2. Aprox.  $\times 108$ . Muestra 59-JA-353. ICP-2157-Mi.

Fig. 2. Sección oblicua casi axial, excéntrica. Aprox.  $\times 38$ . Muestra 59-JA-353. ICP-2157-Mi.

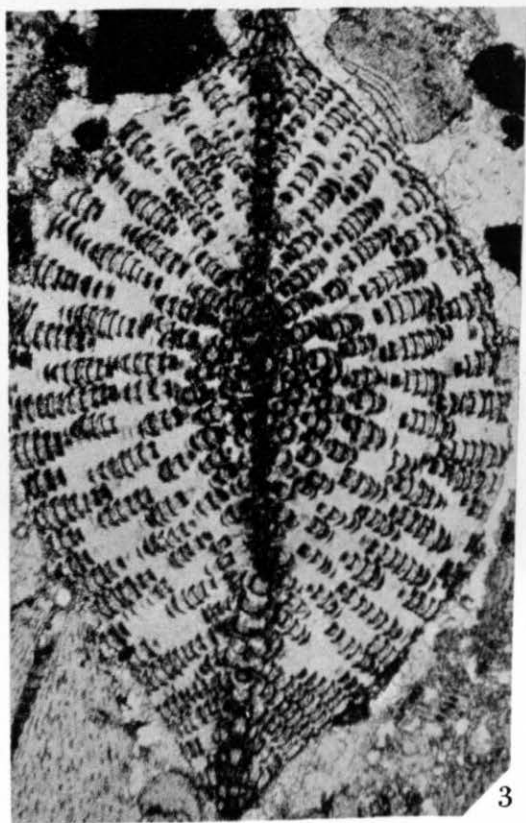
Fig. 3. Sección oblicua. Aprox.  $\times 32$ . Muestra 59-JA-350. ICP-3156-Mi.



1



2



3

FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 35

Figs. 1-2. *Monolepidorbis* sp.

Fig. 1. Sección casi axial. Aprox.  $\times$  41. Muestra S-467-D. ICP-2147-Mi.

Fig. 2. Sección oblicua casi axial. Aprox.  $\times$  41. Muestra S-467-D. ICP-2148-Mi.

Fig. 3. *Omphalocyclus schlumbergeri* Silvestri. Aparato embrionario. Aprox.  $\times$  75. Muestra 59-JA-300. ICP-2166-Mi.

Figs. 4-5. *Omphalocyclus* sp.

Fig. 4. Aparato embrionario. Aprox.  $\times$  65. Muestra 59-JA-353. ICP-2162-Mi.

Fig. 5. Sección ecuatorial. Aprox.  $\times$  27. Muestra S-345. ICP-2165-Mi.



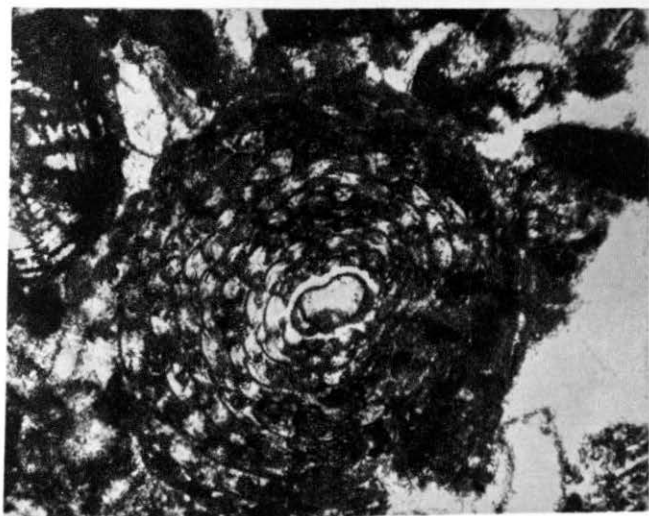
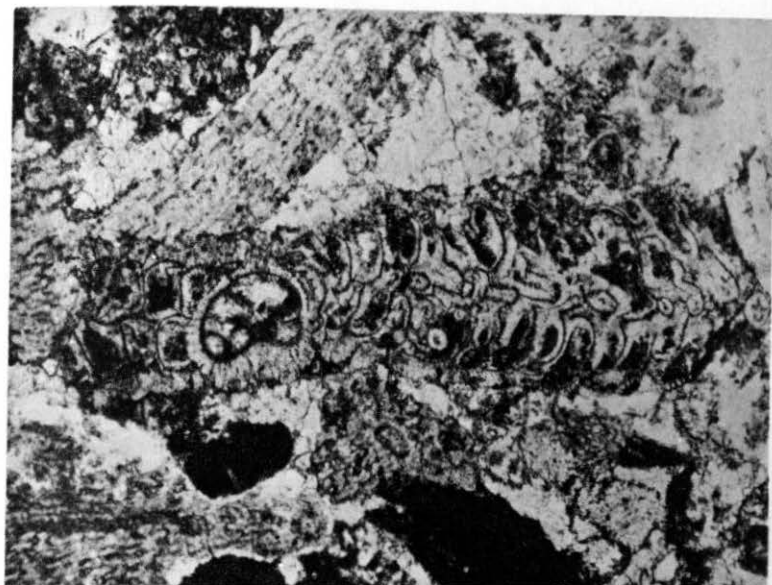
FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 36

Fig. 1. *Omphalocyclus* sp. Sección de un ejemplar con el aparato embrionario con más de cuatro cámaras de forma irregular. Aprox.  $\times$  43. Muestra 59-JA-353. ICP-2163-Mi.

Fig. 2. *Torreina torrei* Palmer. Sección a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times$  42. Muestra S-419. ICP-2164-Mi.

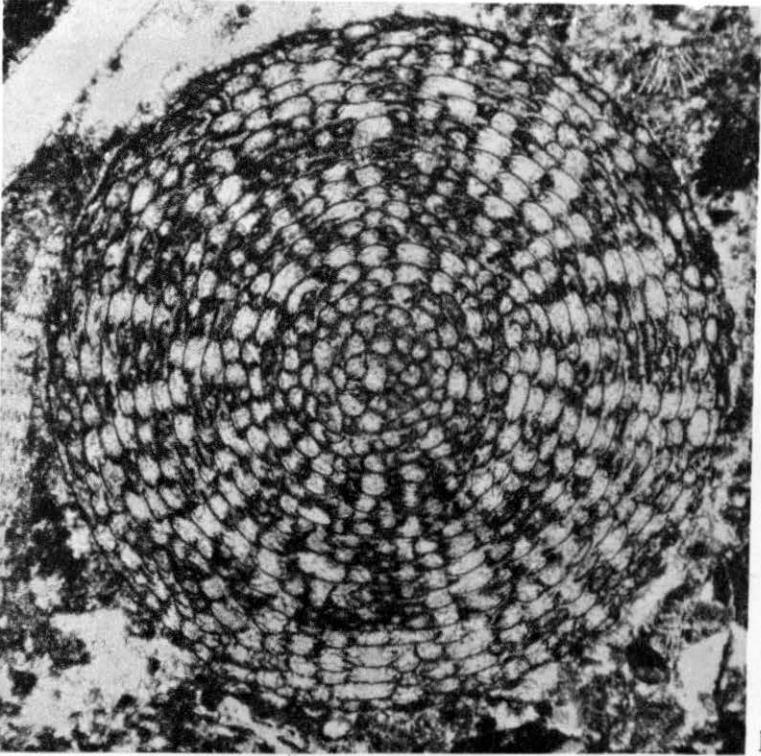




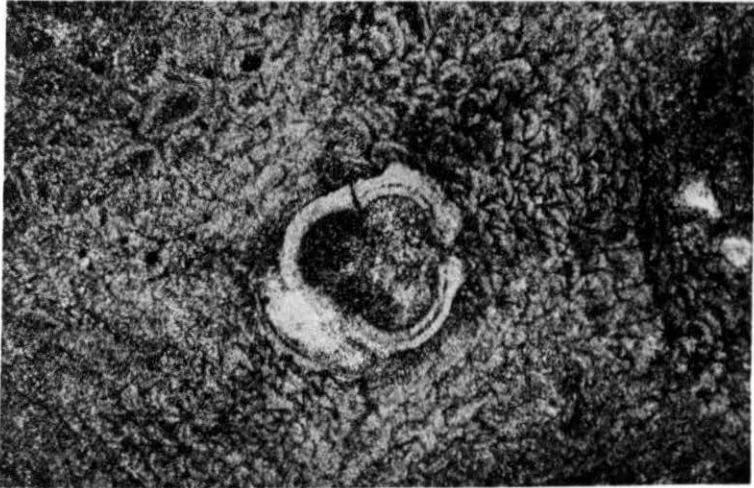
FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 37

- Fig. 1. *Torreina torrei* Palmer. Sección de un ejemplar probablemente microsférico. Aprox.  $\times 30$ . Muestra S-43 (misma localidad que la S-419). ICP-2162-Mi.
- Fig. 2. *Asterorbis aguayoï* Palmer. Aparato embrionario de una sección sagital. Muestra 60-JA-1599. ICP-2167-Mi.



1



2

FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 38

Fig. 1-5. *Asterorbis aguayoi* Palmer.

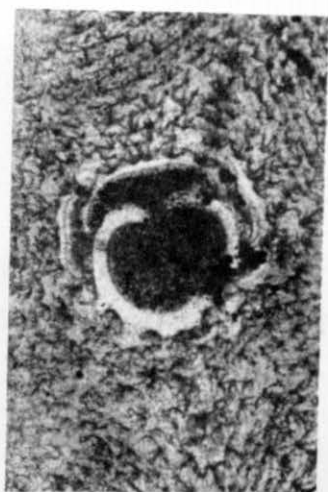
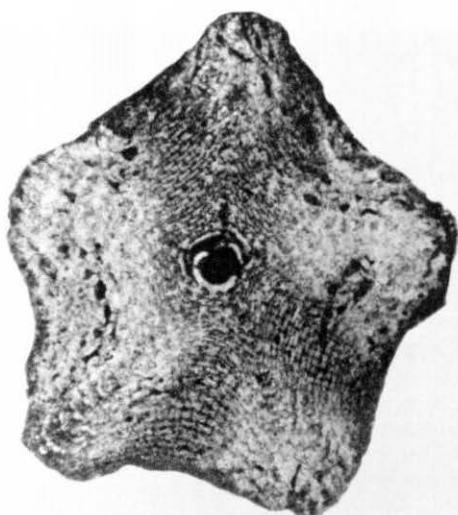
Fig. 1. Sección sagital. Aprox.  $\times 22$ . Muestra 60-JA-1599. ICP-2168-Mi.

Fig. 2. Aparato embrionario del mismo ejemplo de la fig. 1. Aprox.  $\times 97$ .

Fig. 3. Sección sagital. Aprox.  $\times 27$ . Muestra 60-JA-1599. ICP-2168-Mi.

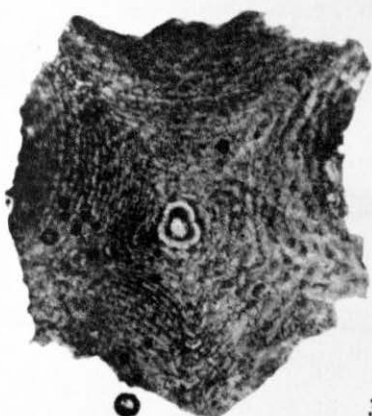
Fig. 4. Detalle del aparato embrionario del mismo ejemplar de la fig. 3. Aprox.  $\times 139$ .

Fig. 5. Sección axial. Aprox.  $\times 30$ . Muestra 60-JA-1599. ICP-2171-Mi.



2

1



3

●



4

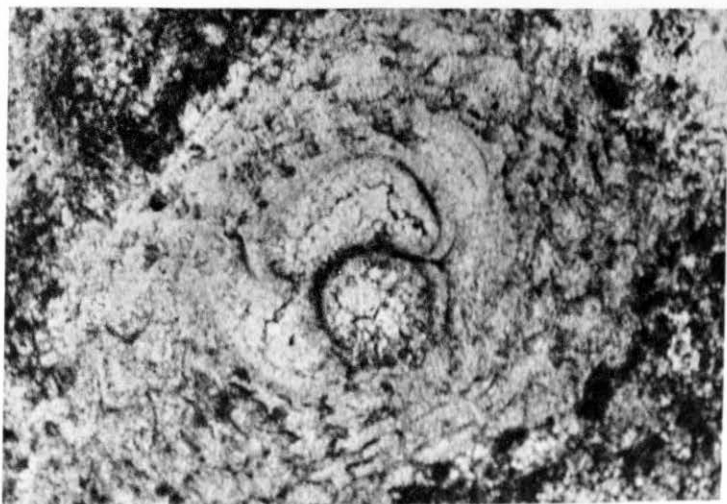
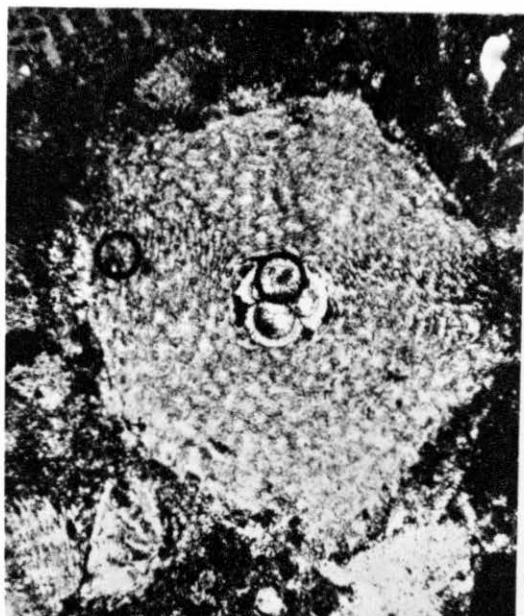
FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 39

Fig. 1-2. *Asterorbis cubensis* Palmer.

Fig. 1. Sección axial de un ejemplar megalosférico. Aprox.  $\times 42$ . Muestra 59-JA-320. ICP-2169-Mi.

Fig. 2. Aparato embrionario. Aprox.  $\times 108$ . Muestra 59-JA-320. ICP-2170-Mi.



FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

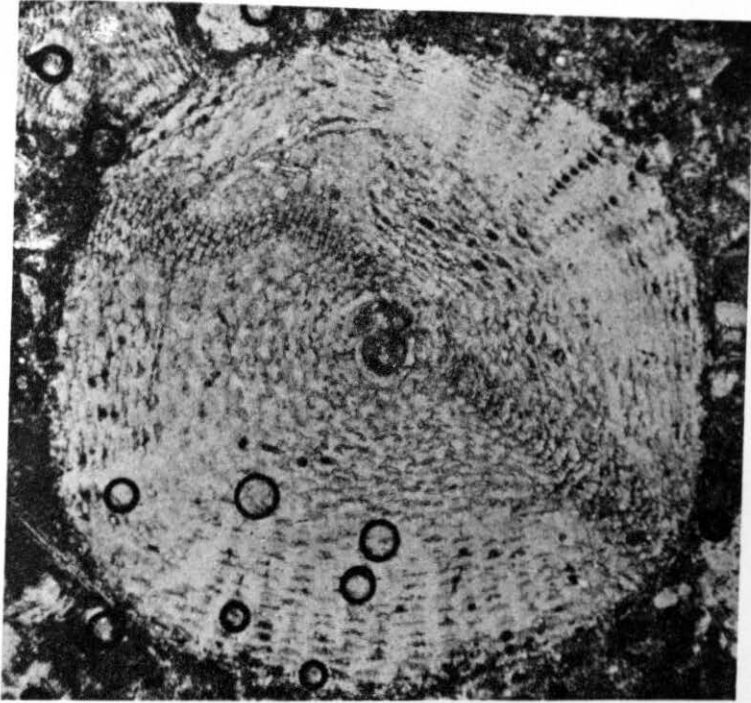
L A M I N A 40

Figs. 1-2. *Asterorbis cubensis* Palmer.

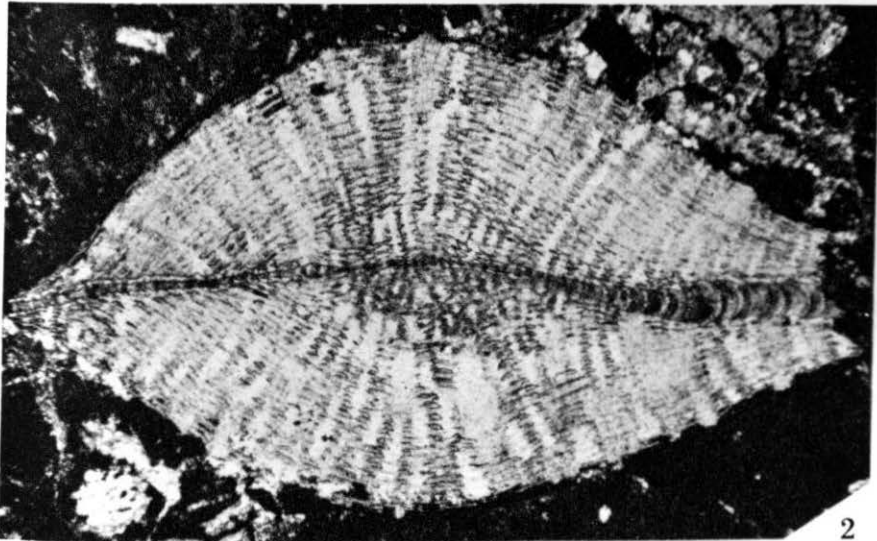
Fig. 1. Sección oblicua casi axial. Aprox.  $\times 88$ . Muestra 59-JA-320. ICP-2169-Mi.

Fig. 2. Sección axial de un ejemplar microsérico. Aprox.  $\times 28$ . Muestra S-403-A. ICP-2176-Mi.





1

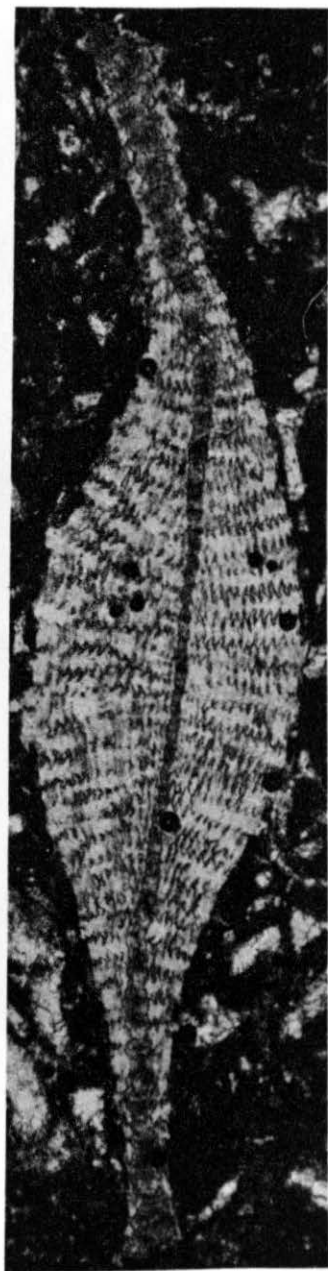
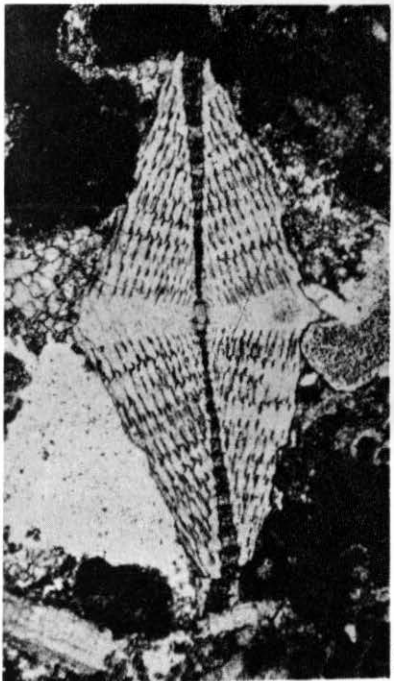


2

FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 41

- Fig. 1. *Asterorbis cubensis* Palmer. Sección axial de una forma megalosférica. Aprox.  $\times 40$ . Muestra 59-JA-320. ICP-2170-Mi.
- Fig. 2. *Lepidorbitoides floridensis* Cole. Sección axial a través del aparato embrionario. Aprox.  $\times 34$ . Muestra S-476-C. ICP-2180-Mi.
- Fig. 3. *Lepidorbitoides planasi* M. G. Rutten. Sección axial excéntrica. Aprox.  $\times 36$ . Muestra 59-JA-319. ICP-2147-Mi.

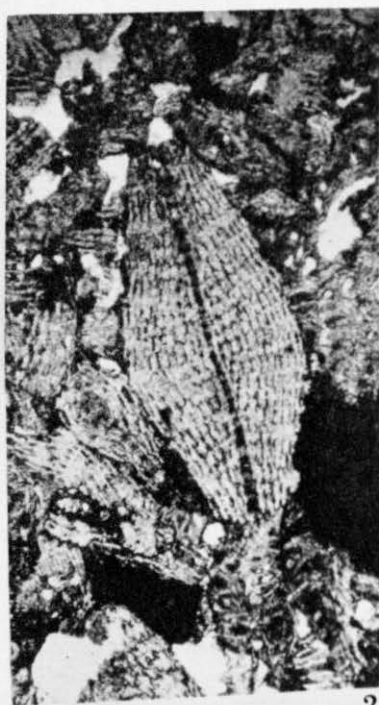
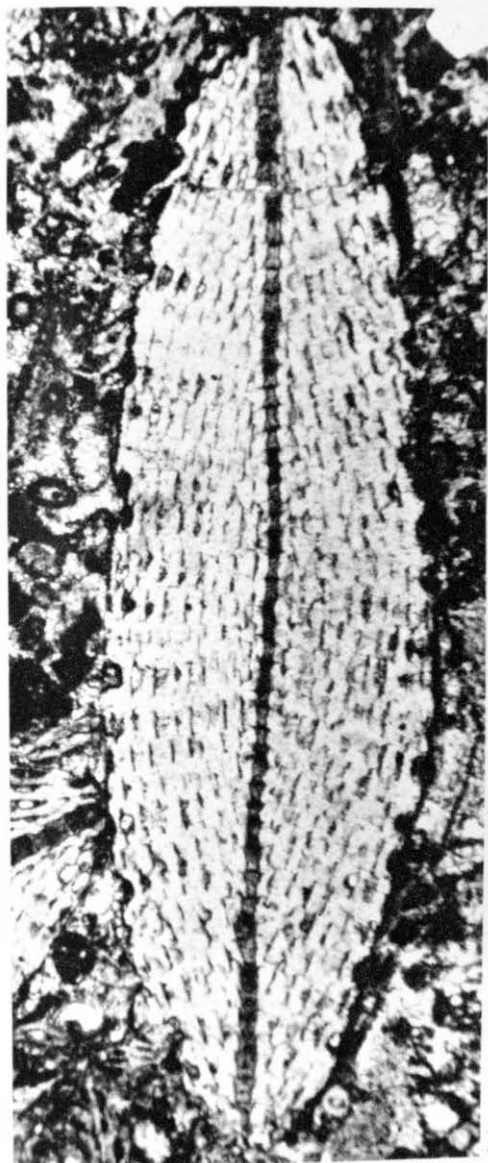


FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 42

Fig. 1. *Lepidorbitoides* sp. Sección axial excéntrica. Aprox.  $\times$  38. Muestra 59-JA-353.  
ICP-2173-Mi.

Fig. 2. *Lepidorbitoides* sp. Sección axial excéntrica. Aprox.  $\times$  40. Muestra S-467-D.  
ICP-2232-Mi.



2

FORAMINIFEROS GRANDES DEL CRETACICO SUPERIOR DE CUBA

L A M I N A 43

Fig. 1. *Lepidocyclina (Pliolepidina) postulosa tobleri* H. Douvillé. Sección oblicua mostrando las cámaras laterales con estructura subvacuolar. Aprox.  $\times 27$ . Muestra Pt-131-60. ICP-1166-Mi.

Fig. 2. *Lepidocyclina yurnagunensis* Cushman. Sección axial mostrando las cámaras laterales con estructura normal grande en la zona umbonal. Aprox.  $\times 33$ . Muestra 60-JA-1517. ICP-4032-Mi.

