

# Micropaleontología del cretácico al NW de Bogotá (Colombia)

G. COLOM.

**RESUMEN.**—Se estudiaron diecisiete muestras cretácicas procedentes de la región entre Bogotá y Guaduas. En la parte inferior (hauteriviense) se observa predominio terrígeno. A partir del albiense medio aparecen radiolarios y con ellos un predominio del régimen pelágico. En el turoniense y coniaciense vuelven a aparecer facies más litorales, con la aparición de foraminíferos bentónicos, que alternan con facies pelágicas. Las series pelágicas de Bogotá no representan depósitos de gran profundidad.

**ABSTRACT.**—From a region between Bogotá and Guaduas seventeen Cretaceous samples were studied. In the lower part (Hauterivian) the terrigenous materials are the predominant. In the Middle Albian, Radiolaria are present giving a predominant of the pelagic regime. In the Turonian and Coniacian, facies with more littoral character appear with the presence of benthonic Foraminifera which alternate with pelagic facies. The pelagic series of Bogotá do not represent too deep deposits.

**RESUME.**—Etude de 17 échantillons crétacés provenant de la région comprise entre Bogotá et Guaduas. Il faut remarquer une prédominance d'apport terrigène dans la partie inférieure de la série (hauterivien). Dès l'albien moyen apparaissent les radiolaires, c'est à dire le régime pelagique. Dans le turonien et coniacien se présentent à nouveau des faciès plus littorales, avec l'apparition de foraminifères benthoniques alternant avec des faciès pélagiques. Les séries pélagiques de Bogotá ne représentent pas des dépôts de grande profondeur.

## INTRODUCCION

La presencia de las facies pelágicas mediterráneas del Tethys en la América Central ha sido revelada por los trabajos del doctor P. Brönnimann en Cuba (1953, 1955) y por los del doctor F. Bonet en Méjico (1956). Los Tintinidos y los *Nannoconus* han sido hallados en diversas localidades de ambos países y con ello se han venido a completar los datos de que disponíamos sobre su distribución y constancia de tales lito-facies pelágicas a lo largo del inmenso trazado ecuatorial del gran surco geosinclinal del Tethys al final del jurásico superior y al principio del período cretácico. Ultimamente el doctor H. V. Kaska ha encontrado también calizas con *Nannoconus* en Guatemala dato que viene a sumarse a los procedentes de Méjico y de Cuba, demostrándonos una vez más la extensión que alcanzaron tales depósitos en la América Central, aunque resulten todavía mal conocidos, pero que esperamos se estudiarán y completarán con mayor precisión en el futuro.

Procedentes de la región entre Bogotá y Guaduas llegaron a mis manos enviadas por el doctor Bürgl diecisiete muestras de rocas de estructura muy fina esquistos en su mayor parte, de color oscuro, impregnadas de una sustancia parduzca al parecer orgánica pero que no ha sido posible definir con seguridad debido al escaso material disponible pero que en no pocos casos parece de naturaleza bituminosa.

En esta serie no han aparecido indicios de Tintínidos ni de *Nannococcus*. Los biotopos que prevalecieron en estas regiones durante los períodos indicados no debieron de prestarse a ello. No obstante, a partir del Albiense la serie se vuelve rica en microorganismos pelágicos, alternando algunas veces con otros del bentos, siempre más escasos. Por tal motivo tales hechos serán descritos ahora con alguna minuciosidad. El resultado obtenido sobre las muestras del doctor Bürgl es el siguiente: en su porción inferior (hauteriviense) tienden a predominar las influencias neríticas sin restos orgánicos o bien con escasos restos y profundamente alterados; a partir del albiense medio toda la serie se vuelve más fina y más pelágica, sin aportaciones terrígenas o tan solo muy moderadas. Es también en el albiense medio cuando aparecen los radiolarios por primera vez y con una cierta constancia. Desde este momento el predominio del régimen pelágico parece que se impuso en gran escala, pero se tiene la impresión de que no se llegó en ningún caso a la formación de series planctónicas muy puras. Sin embargo, para sostener dicho criterio con alguna seguridad de acierto serían necesarias investigaciones más detalladas y completas.

## DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS

*Muestra 0, Cretácico Inferior.* — Caliza fina, en gran parte recristalizada, conteniendo restos orgánicos atribuibles a equinodermos (?), y algunos foraminíferos. Diminutos cristales de piritita se encuentran en algunas zonas de la placa. Los granos de cuarzo, pequeños y angulosos, se hallan bastante difundidos.

*Muestra N<sup>o</sup> 1, Hauteriviense superior, Carretera de Villeta a Guaduas.* — Matriz parduzca, fina, caliza, impregnada de piritita y conteniendo un gran número de granos de cuarzo de desiguales dimensiones, pues algunos pueden alcanzar hasta 2 mm de diámetro y otros solo son visibles bajo el microscopio. Los mayores suelen mostrar contornos más redondeados, más desgastados por un prolongado rodaje, pero alternan con otros más bien angulosos. Los más pequeños son los que poseen las aristas más agudas. La mayoría de estos granos de cuarzo muestran una sola orientación óptica; pero otros, y casi en proporciones iguales, revelan entre nicoles cruzados una polarización de agregado. Mezclados con ellos se encuentran esquirlas de moluscos (?), equinodermos, y fragmentos de cámaras de foraminíferos.

*Muestra N<sup>o</sup> 1 (b), Hauteriviense superior, Carretera de Villeta a Guaduas.* — Esta roca debe alternar con la anterior pues parece proceder del mismo nivel. Se trata de una caliza fina, con matriz muy uniforme de calcita granulosa, posiblemente derivada de un sedimento original constituido por una gran acumulación de pequeños romboedros de igual naturaleza. En ella se hallan pequeños y numerosos granos de cuarzo, la mayor parte de los cuales poseen forma angulosa. Hay también restos, muy vagos, de fragmentos de organismos y numerosos glóbulos de piritita.

*Muestra N<sup>o</sup> 2, Aptiense inferior, Carretera de Villeta a Guaduas.*—Roca esquistosa, oscura, muy fina, en la que se destacan a simple vista fragmentos alargados de 1,50 mm de anchura y de colores más claros que la matriz; parecen atribuibles a restos de organismos difíciles de definir. La matriz es en parte silíceas, principalmente en las proporciones que parecen pertenecer a restos de organismos. Es posible que existan en ella secciones de espículas de esponjas, alargadas, conservadas por la calcita, así como moldes de radiolarios globulosos. Pero ello no es seguro. Persisten los pequeños elementos piritosos.

*Muestra N<sup>o</sup> 3, Aptiense superior, Carretera de Villeta a Guaduas.*—Roca esquistosa, parduzca, muy fina, repleta de largas y delgadas esquirilas de conchas de Lamelibranquios (?). Todo ello fuertemente impregnado de la sustancia parduzca tan abundante en este nivel, casi siempre hay restos esferoidales, de una roca aún más oscura, casi de la misma naturaleza, juntamente con finos granos de cuarzo. En su conjunto se trata de un sedimento bastante zoógeno, con restos de conchas y otros restos igualmente orgánicos pero irreconocibles.

Esta roca va unida a otra, con la misma numeración y localidad, pero mostrando está última una composición totalmente diferente. Se trata de una caliza esquistosa, fina, con matriz de calcita, muy compacta y uniforme, y en la que se observan secciones diminutas pertenecientes a caparzones de estados muy juveniles de ammonites (Lam. I, fig. 1). Cuerpos globulosos, repletos de calcita, parecen atribuibles a radiolarios, pero en general estos son siempre escasos. Esta muestra corresponde al primer tramo verdaderamente pelágico de esta serie esquistosa, pues no se ven aportaciones terrígenas de ninguna clase, excepción hecha de unos pocos y diminutos granos de cuarzo. En cambio los restos de las fases embrionarias de los ammonites son frecuentes.

*Muestra N<sup>o</sup> 5, Albiense basal.*—Se trata de una arenisca fina, con matriz, esquistosa, parduzca, recorrida por numerosas vetas de calcita espática. Contiene dos elementos detríticos principales; granos de cuarzo, pequeños, mezclados con otros de calcita fibrosa posiblemente de origen orgánico, sin que pueda especificarse más. Hay restos más claros de organismos, cámaras sueltas de foraminíferos y reducidas esquirilas de moluscos o equínidos, todo muy triturado y rodado. A tales restos se unen grandes granos de cuarzo, la mayor parte también de contornos redondeados, aunque rotos en su mayor parte y sin mostrar, en la generalidad de los casos, estructura de agregado (Lam. I, f. 2). Se trata de un sedimento detrítico con una gran aportación orgánica muy triturada y alterada.

*Muestra N<sup>o</sup> 6a, Albiense medio.*—Roca esquistosa, muy fina, con matriz de calcita, intensamente impregnada de una sustancia parduzca dentro de la cual resaltan numerosas esferas o moldes de calcita que atribuyo con duda a radiolarios. Como la cristalización de estas diminutas conchas es completa, nada queda de ellas que permita ahora reconocer su verdadera naturaleza. La calcita proporciona solamente un molde esferoidal, rara vez cónico; este último detalle es el único favorable a una interpretación como derivadas de radiolarios, pero no deja de ser muy aleatorio. Tan solo después de prolongado examen pueden encontrarse algunas conchas parcialmente conservadas y atribuibles a Globigerinas u otros foraminíferos planctónicos de este tipo. No hay restos orgánicos de otra clase. Los granos de cuarzo son muy raros y cuando existen son muy pequeños. Todo induce a tomar a tales rocas como depósitos claramente pelágicos.

*Muestra N° 6b, Albiense medio.*—Roca esquistosa, muy fina, oscura, parduzca, mostrando una repetida alternancia de lechos a base de diminutos microorganismos (Lam. II, y Lam. III fig. 1), de diferentes dimensiones y también de grupos distintos. En este caso la matriz es muy oscura pero formada en gran parte por la calcita y una fuerte proporción de la impregnación bituminosa (?), de modo que sobre el fondo casi negro de la placa resaltan en blanco, bien definidos, los delgados lechos de los organismos pelágicos así como sus respectivas conchas, por diminutos que resulten (Lam. II, fig. 1).

En líneas generales hay dos grupos diferentes y abundantes; el de las pequeñas Globigerinas, a veces reducidas a sus primeras cámaras, y el de los radiolarios, bien reconocibles todavía por ciertos detalles de sus conchas que se han conservado. Varias de sus especies, de forma discoidal, parecen próximas a los géneros *Carvosphaera* o *Cromyosphaera*, abundantes durante el Cretácico. Pero entre estos lechos se intercalan otros (Lam. II, fig. 2) conteniendo todo un conjunto uniforme y denso de diminutas esferas, quizás atribuibles al género *Stomiosphaera*, creado por Wanner en 1941 o a *Calcisphaerula* de F. Bonet (1956) pero no es posible verificar estas determinaciones con seguridad debido a la deficiente conservación de sus respectivas conchas y a la intensa impregnación por la sustancia parduzca que las envuelve. Los materiales de este tipo forman lechos muy puros como si en aquellos instantes tan solo se hubiesen depositado esta clase de microorganismos; quizás a favor de una fase estacional favorable a la mencionada clase de nannoplancton (Lam. II, fig. 2), y también bajo la influencia de una tranquilidad absoluta de las aguas.

Casi todos estos diminutos caparazones muestran un marcado aplastamiento en el sentido de la dirección de la fina estratificación de los depósitos. Las globigerinas que se observan, sobre todo en aquellas en las que el corte ecuatorial resulta más completo, parecen pertenecer a dos especies diferentes, pero siempre muy diminutas; unas con 4 o 5 cámaras y otras con 6-7 cámaras (f. 1), siempre de forma muy globulosa y cámaras muy separadas entre sí. En secciones delgadas no es posible aventurar una determinación específica con alguna garantía de seguridad.

Esta muestra N° 6, del albiense medio, revela la existencia de un régimen pelágico muy puro y extremadamente rico en microorganismos diminutos depositándose bajo un ritmo alterno muy marcado, pudiéndose considerar como nula toda aportación terrígena a tales depósitos.

*Muestra N° 7, Turoniense superior.*—Roca muy fina y muy oscura, de un color pardo negruzco, constituida por una matriz amorfa, de aspecto coloidal y en la cual se inserta una masa pulverulenta de color pardo dando el tono de la roca. En blanco, sobre el fondo oscuro, se destacan numerosos moldes de pequeñas Globigerinas y de Gumbelinas (Lam. III, fig. 2). Esta matriz amorfa, amarillenta en las secciones más delgadas contiene, vista con aumentos superiores a los 500 diámetros, infinidad de pequeños restos orgánicos entre los cuales parece posible reconocer los de bacterias, pero para lograr una seguridad mayor todas las observaciones tendrían que hacerse sobre secciones extremadamente delgadas.

Entre nicoles cruzados resalta tan solo una fina línea de cristalitos de calcita dibujando el contorno exterior de las desaparecidas conchas de los foraminíferos y en la matriz resaltan también romboedros de calcita o granos de la misma sustancia. No se observan otros elementos, orgáni-

cos o inorgánicos, de modo que dentro de esa matriz vino tan solo a depositarse un fino elemento planctónico a base de las mencionadas Gumbelinas y Globigerinas.

*Muestra N<sup>o</sup> 8a, Turoniense-Coniaciense.*—Roca calizo-margosa, de textura muy fina y en cuya matriz parecen encontrarse moldes en calcita de radiolarios, más bien escasos y de fragmentos de foraminíferos (Nodosarias, etc.). Pero el elemento principal de este nivel son los restos de unos foraminíferos con cámaras dispuestas en una serie de dos o tres y otra final rectilínea. En todos los ejemplares que he podido examinar su primera porción aparece muy mal conservada (Lam. IV fs. 1-2; fig. 1, ns. 13-14-15) de manera que resulta difícil averiguar su verdadera filiación taxonómica. Otros detalles de las cámaras finales, aunque vagamente entrevistos parecen indicar la presencia de una o varias especies del género *Siphogenerinoides*, muy abundante durante el cretácico superior.

En este nivel las condiciones pelágicas han sufrido un acusado cambio y retroceso pasando otra vez a facies más litorales y con una asociación de foraminíferos bentónicos que indica menor profundidad. No obstante, la aportación detrítica es casi nula.

*Muestra N<sup>o</sup> 8b, Turoniense-Coniaciense.*—Roca esquistosa, muy fina, formada por una matriz muy oscura, casi siempre negruzca y de naturaleza amorfa. Engloba a su vez una inmensa cantidad de pequeñas formas esferoidales (Lam. V), no pocas de las cuales parecen pertenecer al género *Stomiosphaera* o bien se trata de cámaras sueltas, mal conservadas, de la primera porción trocoidal de las Globigerinas. Mezcladas con ellas se hallan unas pocas Gumbelinas. Las pequeñas Globigerinas, bien conservadas, son muy escasas.

Llama la atención en esta roca la enorme cantidad de plancton acumulado dando a tales depósitos un origen completamente zoógeno y de composición semejante a la ya estudiada en la Muestra N<sup>o</sup> 6, perteneciente a un nivel del albiense medio.

*Muestra N<sup>o</sup> 9, Coniaciense superior.*—Roca esquistosa fina, parduzca, pero de tono mucho más claro que la anterior. Su matriz es de calcita granulosa aunque muestre también una ligera impregnación de sustancia amorfa de color parduzco. Contiene un abundante plancton de pequeños foraminíferos a base principalmente de Globigerinas con cámaras muy globulosas y acompañadas aún de Gumbelinas. La matriz, entre nicoles cruzados, deja ver pequeños granos de cuarzo.

*Muestra N<sup>o</sup> 10, Campaniense inferior.*—Roca esquistosa, oscura de textura muy fina. Su matriz es de naturaleza amorfa, cargada de granillos oscuros, parduzcos. Engloba también numerosos moldes de foraminíferos pelágicos repletos de pequeños granos de calcita y otros de cuarzo, estos últimos en restos de foraminíferos que posiblemente poseyeron originalmente una concha de materiales aglutinados de naturaleza arenosa (f. 1, ns. 16 y 17). Esto los separa de los moldes del nivel 7 en los cuales la calcita casi no está representada en ellos. Estos moldes pertenecen en su mayor parte a formas pelágicas de foraminíferos o radiolarios, mezclados con alguna otra especie del bentos. Otra roca de este mismo nivel, que tal vez alterna con la anterior, muestra ya una composición algo diferente, pues en ella no se observan foraminíferos pelágicos y en cambio vuelven a reaparecer los restos atribuibles al grupo de los *Siphogenerinoides*. Sin embargo, su matriz continua siendo de naturaleza amorfa, resaltando en ella entre nicoles-cru-

zados los pequeños granos de calcita que rellenan los escasos moldes de foraminíferos y algunas veces aglomeraciones de cuarzos, quizás derivadas de conchas arenosas de otros foraminíferos que los fenómenos de diagénesis que han tenido lugar en estos depósitos han hecho desaparecer casi en su totalidad.

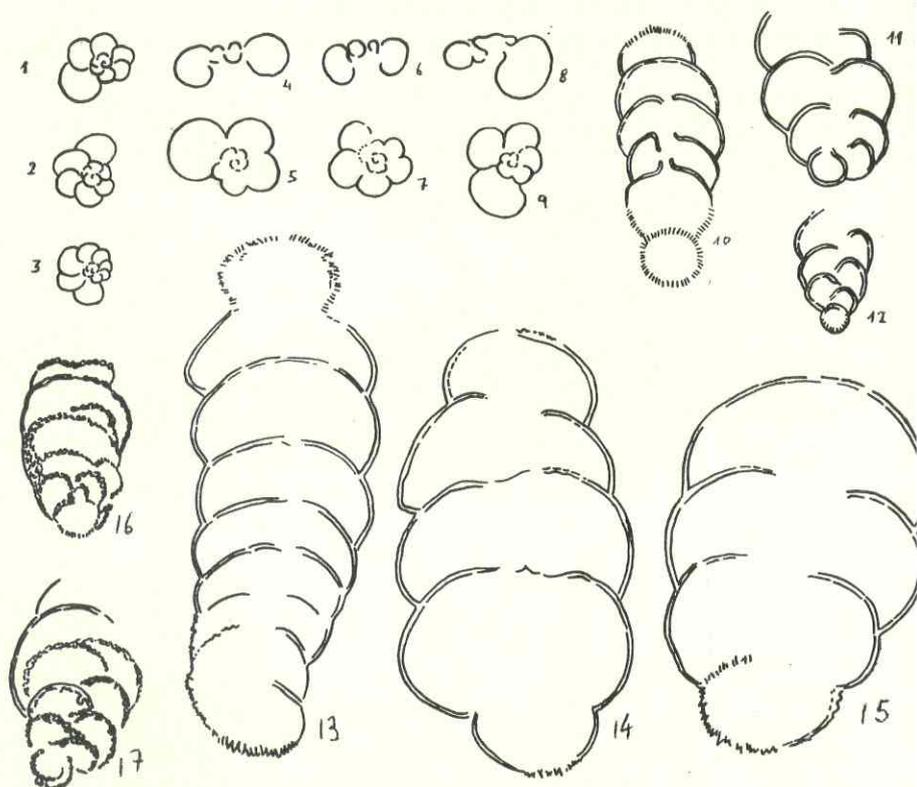


Fig. 1. — Ns. 1-3, Globigerinas con 6-7 cámaras (x 30, muestra 6); ns. 4-9, secciones d Globigerinas con 4-5 cámaras globulosas (x 30, muestra 9); ns. 10-12, secciones longitudinales de varios Siphogenerinoides (x 30, muestra 9); ns. 13-15, secciones longitudinales de Siphogenerinoides (?) (x 30, muestra 8a); ns. 16-17, primera porción de cámaras de Siphogenerinoides (?) (x 30, muestra 10).

## CONCLUSION

Las alternancias de sedimentación pelágica y nerítica, la fuerte influencia de una sedimentación particular a base de una sustancia amorfa, de origen orgánico, tienden a demostrar que estas series pelágicas de Bogotá no representan depósitos de gran profundidad, sino que debieron situarse probablemente en una vasta cuenca de sedimentación de tipo litoral, más o menos abierta respecto al mar libre.

## BIBLIOGRAFIA

- BONET, F., 1956. — Zonificación microfaunística de las calizas cretácicas del Este de México. XX Congr. Geol. Intern., pp. 1-102., México.
- BONET, F. y TREJO, M., 1958. — Nuevos datos sobre la familia Calcisphaerulidae. (Protozoa). Anales Escuela Nac. Cienc. Biológicas. México. v. 9, (1-4), pp. 43-48.
- BRONNIMANN, P., 1953. — On the occurrence of Calpionellidae in Cuba. *Eclogae Geol. Helvet.*, v. 46., pp. 263-268.
- BRONNIMANN, P., 1955. — Microfossils *incertae sedis* from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Cuba. *Micropaleontology*, v. 1, n. 1, pp. 28-49.

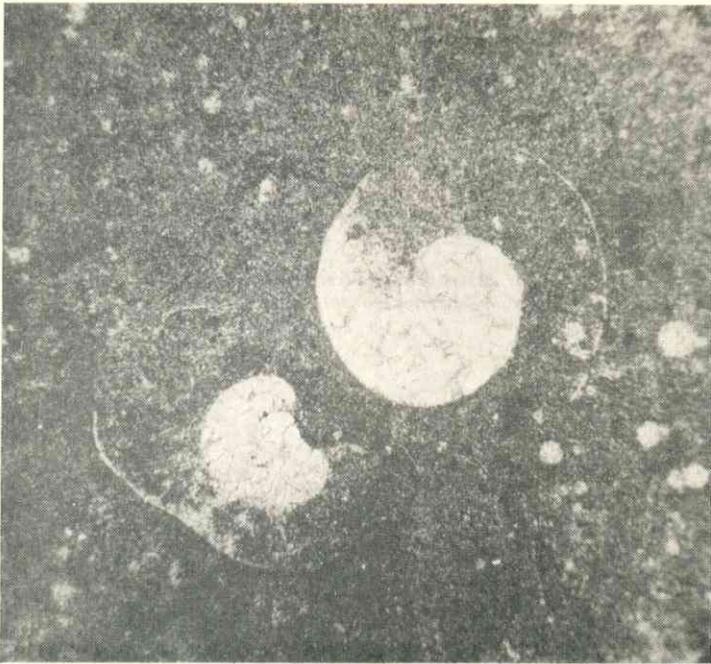


Lámina I; Foto 1. — Muestra n. 3 (aptiense superior). Caparazones de estados juveniles de amonites y cuerpos globulosos de calcita, atribuibles tal vez a radiolarios (x 12).

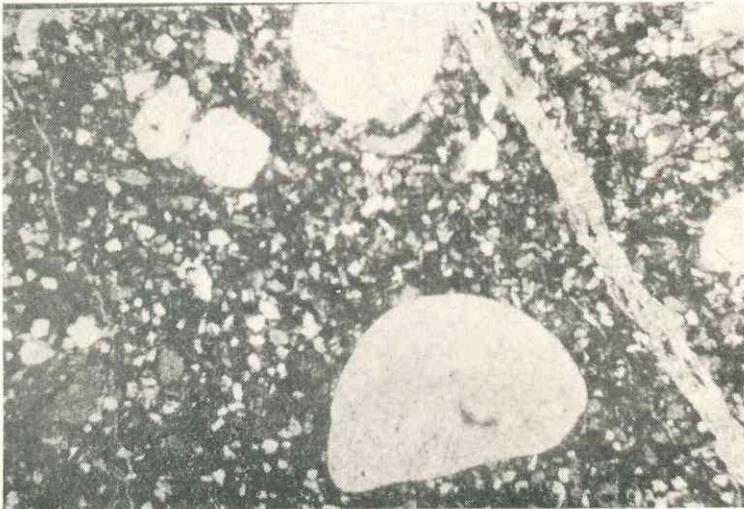


Lámina I; Foto 2. — Muestra n. 5 (albiense basal). Grandes granos de cuarzo muy redondeados, entre una multitud de granos de cuarzo pequeños y otros de calcita fibrosa posiblemente de origen orgánico (x 12).

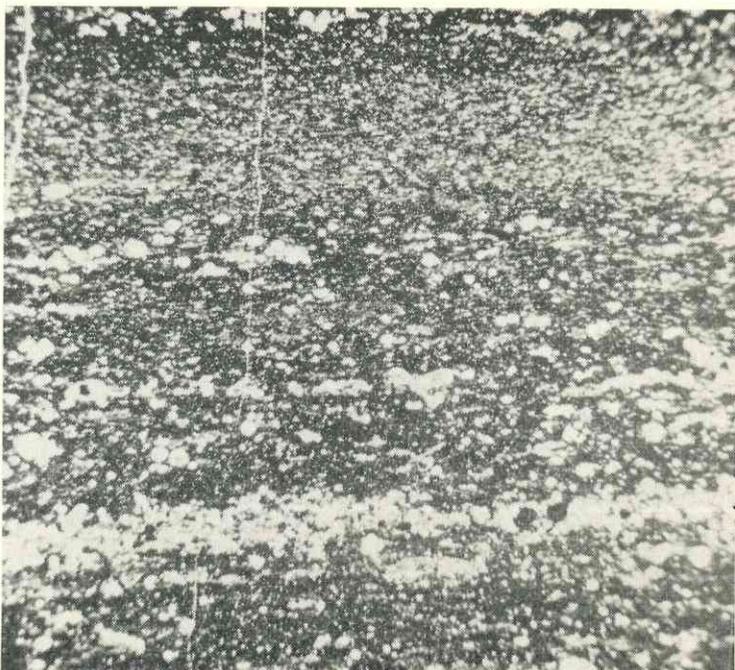


Lámina II; Foto 1. — Muestra n. 6b (albiense medio). Fina estratificación de globigerinas (capas más gruesas y blancas) y de otros diminutos microorganismos (x 60).

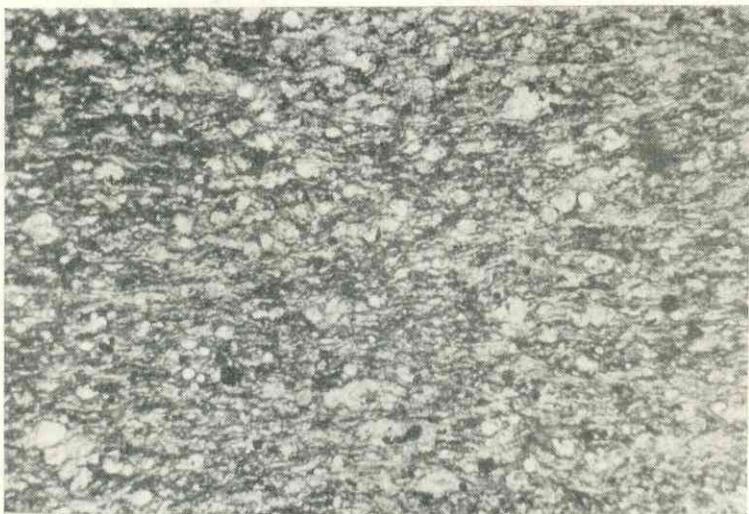


Lámina II; Foto 2. — Muestra n. 6b (albiense medio). Detalle de la anterior, de un lecho fino con *Stomiosphaera* (?) o con *Calcisphaerula* (?) (x 200).

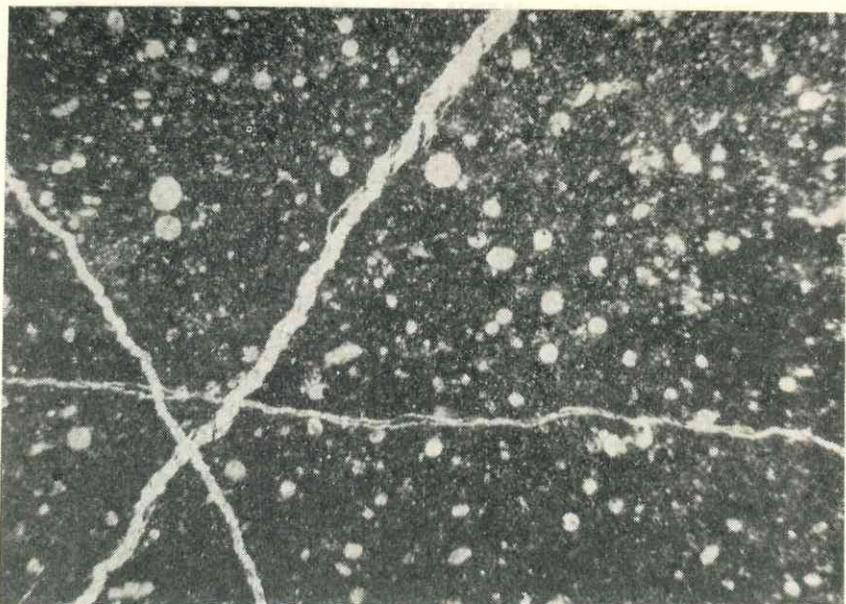


Lámina III; Foto 1. — Muestra n. 6b (albiense medio). Radiolarios y *Calcisphaerula* (?) (x 40).



Lámina III; Foto 2. — Muestra n. 7 (turonense superior). Plancton de *Globigerina* y de diminutas *Gumbelina* en una matriz amorfa (x 40).

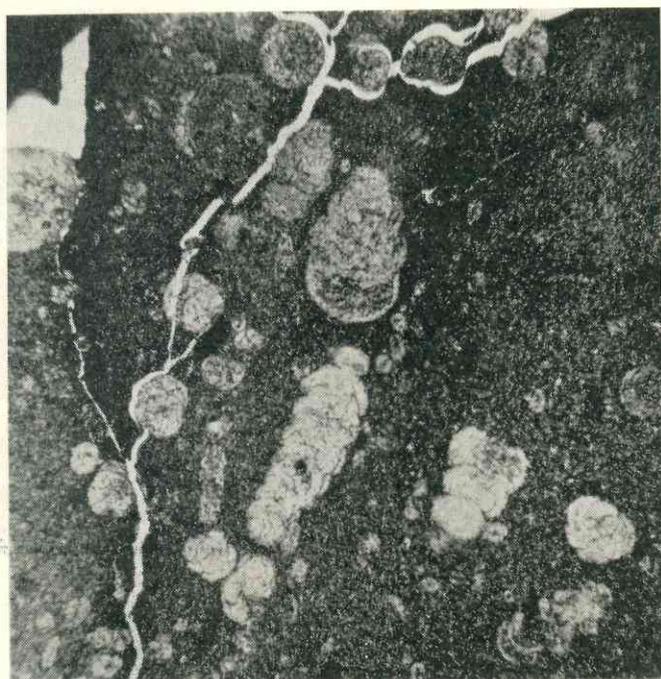


Lámina IV; Fotos 1 y 2. — Muestra n. 8a (turonense-coniacense). Secciones de foraminíferos posiblemente pertenecientes al género *Siphogenerinoides* (x 40).

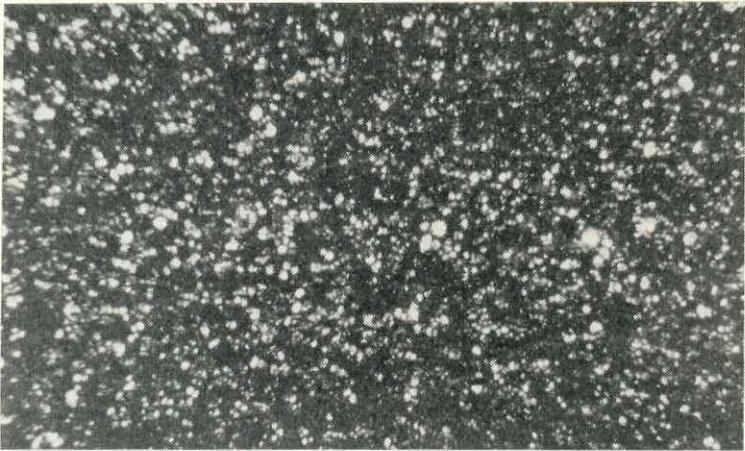


Lámina V; Foto 1. — Muestra n. 8b (turonense-coniacense). Radiolarios y Globigerinas (x 12).

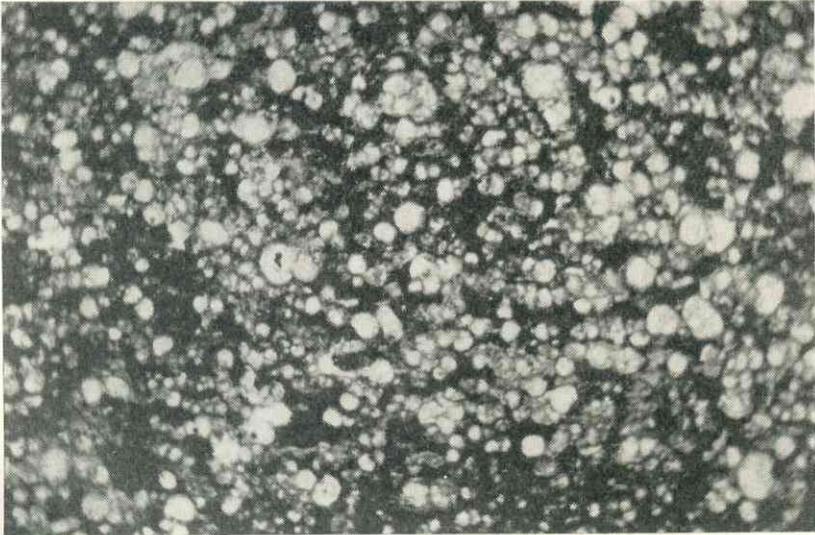


Lámina V; Foto 2. — Muestra n. 8b (turonense-coniacense). Única localidad con un banco rico en Globigerinas (x 100).