

# B R E V I O R A

## GEOLOGICA ASTURICA

AÑO XV (1971)

OVIEDO

Núm. 2

INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD.  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

---

### I. Méndez - Bedia (\*).—NOTA SOBRE LAS MICROFACIES DE LA FORMACION MONIELLO (DEVONICO) EN LA ZONA DE TEVERGA (ASTURIAS-NW DE ESPAÑA).

En la Zona Cantábrica (LOTZE 1945), el Devónico presenta dos facies diferentes (BROUWER 1964): Facies Astur-Leonesa y Facies Palentina, cuya distribución coincide con las unidades tectónicas (JULIVERT 1965) de la Región de Pliegues y Mantos y de la Región del Pisuerga-Carrión.

El objeto de esta nota constituye una primera aportación a un trabajo más amplio sobre el estudio de las microfacies de la Formación Moniello (Devónico), correspondiente a la Facies Astur-Leonesa.

El término Moniello fue definido por BARROIS en 1882. Las calizas de Moniello están comprendidas entre las que él denominó calizas de Arnao y las areniscas de *Gossetia* (= areniscas del Naranco), que forman su yacente y techo respectivamente. BARROIS en su localidad tipo, ensenada de Moniello (NW de Luanco, Asturias), las describió como una serie de unos 150 m de calizas y pizarras con Coralaris y Braquiópodos. Su repartición abarca el sector occidental de la Cordillera Cantábrica en su vertiente N.

La caliza de Moniello equivale a la caliza de Sta. Lucía (aunque puede existir un cierto diacronismo) definida por COMTE (1959) en la vertiente S de la Cordillera Cantábrica. La fig. 1 muestra los afloramientos de la caliza de Moniello-Sta. Lucía en la Cordillera Cantábrica.

Por su contenido paleontológico, BARROIS (1882) sitúa la Formación Moniello en el Cuviniense superior y hace coincidir su límite superior con el límite Cuviniense-Givetiense. El hallazgo de una fauna aún Cuviniense (DELEPINE 1928) en la formación que está sobre ella, obliga a colocar su límite superior todavía dentro del Cuviniense. Posteriores autores integran dicha formación en el Cuviniense medio (LLOPIS-LLADO

---

(\*) Dpto. de Paleontología. Universidad de Oviedo.

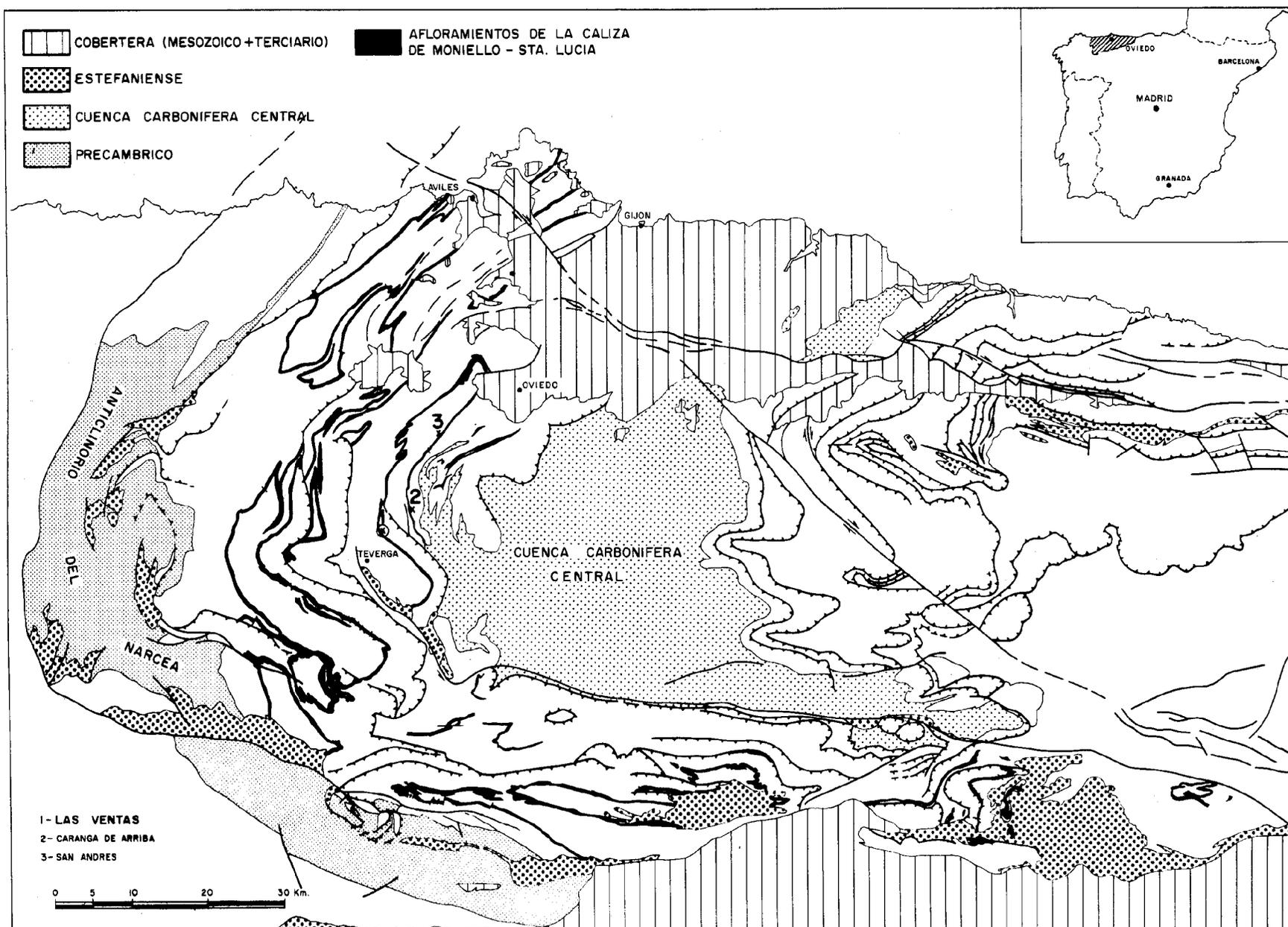


Fig. 1.—Mapa de afloramientos de la caliza de Moniello-Sta. Lucía en la zona Cantábrica según el Mapa Geológico de España E. 1 : 200.000 (hojas número 2, 3, 9 y 10). Trazado de las estructuras según M. JULIVERT (1971), Ventana de Villabandín según A. PÉREZ-ESTAUN (1971).

1957, 1958) o en el Cuviniense inferior (RADIG 1958) y aún COMTE (1959) le atribuye una edad Emsiense-Cuviniense inferior.

En espera de una datación paleontológica precisa, en este trabajo se referirá a unos límites, inferior de edad Emsiense y superior de edad Cuviniense para esta formación.

Litológicamente, se observa a través de las descripciones dadas por los diversos autores, aunque son poco precisas, que la Formación Moniello forma, en esencia, un nivel calcáreo bastante compacto (BARROIS 1882; LLOPIS-LLADO 1957, 1958), si bien de acuerdo con RADIG (1962) parecen verse tres partes, la media más margosa. Un rasgo conocido desde antiguo es la existencia de cristales de calcita en dicha formación (BARROIS 1882; LLOPIS-LLADO 1957-1958), que según se ha comprobado en este trabajo se trata de birdeseyes. En determinadas áreas, esta formación presenta facies arrecifales (BARROIS 1882; RADIG 1962).

Dentro del área que aflora (fig. 1) se ha escogido la sucesión de Las Ventas (Teverga) para ver sus características. En zonas próximas se han estudiado otras dos sucesiones: la de Caranga de Arriba (Quirós) y San Andrés (Trubia), presentando, en general, las mismas características petrográficas que las de Las Ventas.

En las tres sucesiones anteriormente citadas se ha visto que se pueden distinguir tres miembros en la Formación Moniello, presentando en la de Las Ventas los siguientes espesores:

- Un miembro inferior calcáreo de 70 m de potencia.
- Un miembro medio margoso-calcáreo de 73 m de espesor.
- Un miembro superior calcáreo de 163 m.

El miembro superior, pues, es el más desarrollado. La descripción litológica de dichos miembros viene dada en la columna correspondiente (fig. 2). Esta sucesión aflora a lo largo de la carretera local de Caranga a La Plaza (Teverga), en el km 6, excepto la parte superior del miembro medio que se ha podido localizar en la trinchera de la antigua línea del ferrocarril, al otro lado del río. Dicha sucesión tiene unos 306 m de potencia, aunque el contacto con las formaciones infra y suprayacentes no se observa bien; no obstante la parte tapada es de poca importancia.

Los tres miembros citados presentan unas determinadas características petrográficas, que permiten distinguir los siguientes niveles y tipos petrográficos.

**M i e m b r o i n f e r i o r c a l c á r e o.**—En su mayor parte este miembro presenta calizas con birdeseyes; éstas representan un 74 % del total, aunque también contiene otros tipos petrográficos. La siguiente descripción se hará de mayor a menor importancia cuantitativa:

a) Calizas con birdeseyes («loferitas» FISHER 1964). Los birdeseyes («shrinkage pore» FISHER 1964; «fenestra» TEBBUT et al. 1965; «open-space structures» WOLF 1965) son cavidades regulares e irregulares rellenas de esparita o de barro calcáreo, presentándose en calizas de diversos tipos, especialmente en micritas (dismicrita FOLK 1959-1962) o ricas en pelets (dispelet WOLF 1960). En el campo se reconocen bien, son observables como pequeños puntos de calcita en una masa de caliza gris. Los principales tipos de calizas con birdeseyes que se distinguen son:

- Dispelets. (Muestras 12, 13, 14, 16, 17, 26, 27, 30, 45, 46, 47, 48, 52, 53, 55,

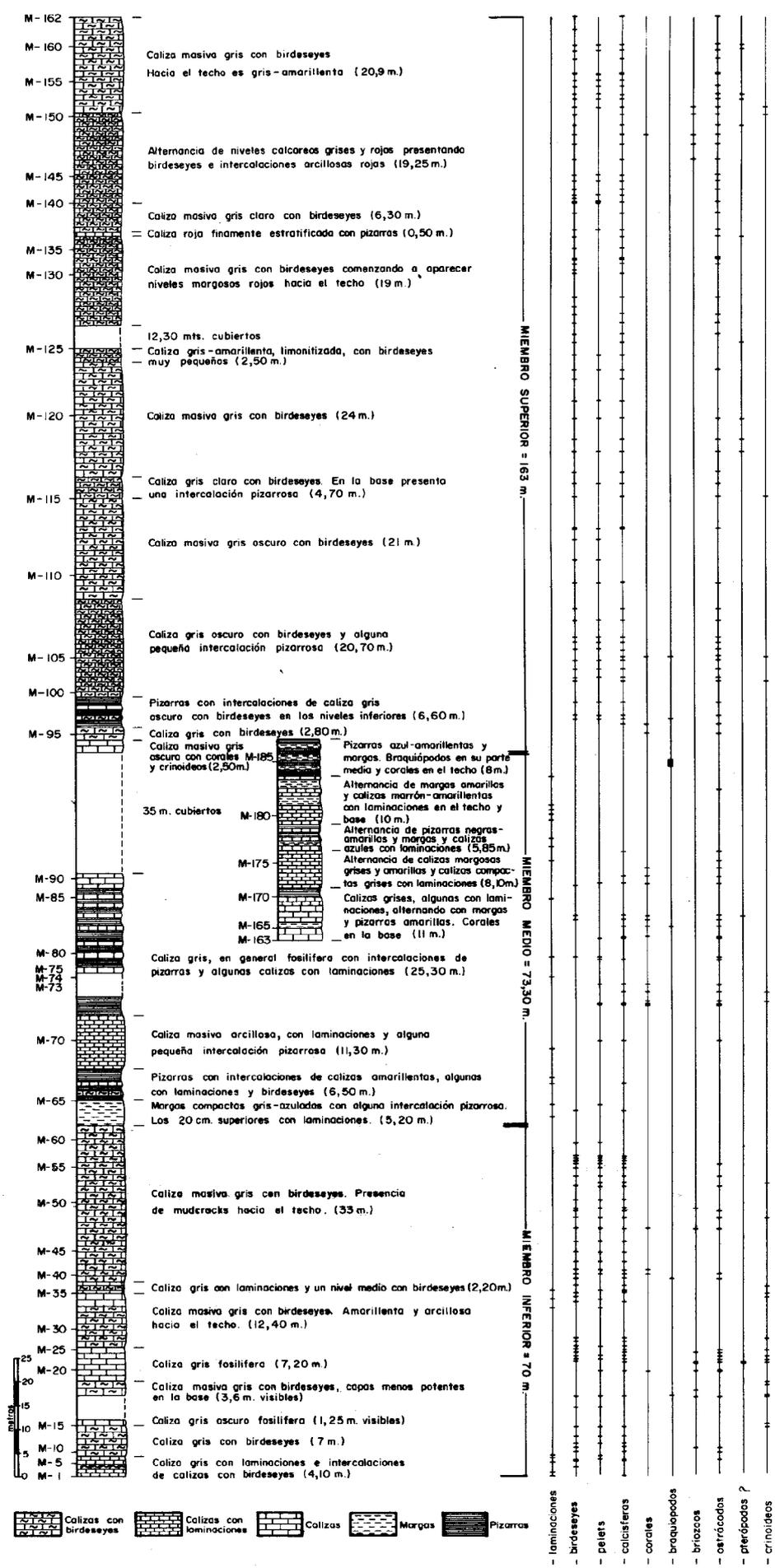


Fig. 2.—Sucesión estratigráfica de la caliza de Moniello en la localidad de Las Ventas (Teverga) y representación de las diversas características petrográficas y componentes orgánicos a lo largo de la sucesión.

56, 57, 59, 60 y 61, fig. 3). En este primer tipo los birdeseyes se componen de esparita, excepto en las muestras 45, 49, 52, 53 y 58 en que además están rellenos parcialmente o completamente de barro calcáreo (muestras 52 y 53). Los birdeseyes formados parcialmente por esparita y barro calcáreo constituye un criterio de polaridad, pues el relleno de barro calcáreo siempre se sitúa en la base de los birdeseyes, mientras que el de esparita en el techo. El armazón existente entre los birdeseyes no sólo está constituido por pelets, sino que además en algunas muestras, desde la 48 hasta la 56 presenta algún resto fósil (algún Ostrácodo, Crinoideo y Gasterópodo posiblemente) y otros restos orgánicos como Calcisferas, principalmente de pared gruesa junto con alguna de pared delgada. En todas las muestras, excepto desde la 26 a la 30 y hacia el techo, desde la 59 a la 61, existe cuarzo detrítico de tamaño limo con cierta abundancia, sobre todo en las muestras 14, 46 y 47, presentándose en estas últimas junto con cuarzo idiomorfo corroído. En todas las muestras se concentran en los estilolitos pirita y otros minerales de hierro.

— Calizas con birdeseyes cuyo armazón es una micrita fosilífera. (Muestras 6, 7, 10, 11, 31, 32, 36, 40, 42, 44, 50, 51 y 54, fig. 4). Se pueden distinguir dos subtipos según los constituyentes del armazón: 1) Consistente exclusivamente en una micrita con Calcisferas. Este primer subtipo (muestras 6, 10 y 36) está constituido por birdeseyes totalmente rellenos de esparita como en las muestras 6 y 36 o bien parcialmente de esparita y de barro calcáreo como en la 10. Las muestras 6 y 10 presentan abundantes rombos de dolomita en el interior de los birdeseyes. El armazón está formado por micrita con abundantes Calcisferas de pared gruesa, presentando mayor abundancia la muestra 6, con algunas de tipo *Umbela*. En todas las muestras hay cuarzo detrítico de tamaño limo. 2) En este segundo subtipo (muestras 7, 11, 31, 32, 40, 42, 44, 50 y 54) el armazón está formado por micrita con restos fósiles y otros restos orgánicos como Calcisferas. Presenta birdeseyes, que en la base, están rellenos de esparita, excepto en la muestra 11, en que están constituidos parcialmente de esparita y de barro calcáreo o sólo de barro calcáreo. El armazón existente entre los birdeseyes es una micrita fosilífera. Entre los restos fósiles se reconocen, además de Calcisferas principalmente de pared gruesa junto con alguna de pared delgada y tipo *Umbela* (este último tipo son abundantes en la muestra 42), Ostrácodos, Briozoos, algún Gasterópodo y Crinoideos. En todas las muestras hay cuarzo detrítico, no muy abundante, de tamaño limo y en las muestras 7 y 40, además, abundante cuarzo idiomorfo corroído y acumulado en zonas. A lo largo de todas las muestras existen en estilolitos concentraciones de pirita y otros minerales de hierro.

— Dismicritas. (Muestras 4, 38 y 39). En este tipo los birdeseyes están rellenos, principalmente de esparita, aunque se presenta alguno relleno de barro calcáreo. Todas las muestras tienen moscovita y cuarzo detrítico, de tamaño limo, no muy abundante, diseminado en el armazón.

b) Laminitas. (Muestras 1, 2, 3, 5, 8, 9, 35, 37 y 41, fig. 5). Las laminaciones están formadas por alternancia de láminas de material diferente, bien por láminas en que se acumulan cuarzo detrítico de tamaño limo y rombos de dolomita alternando con otras de micrita como en las muestras 1, 2, 3, 5 y 37, en la muestra 2 la laminación parece debida a mallas de algas de forma incipiente; o bien, en otros casos, la laminación está constituida por láminas con pelmicritas ricas en cuarzo detrítico, alternando con

otras de micrita (muestras 8, 9, 35 y 41). Todas estas laminitas contienen pirita y moscovita.

c) Biomicritas. (Muestras 18 a la 24, fig. 6). En este tipo petrográfico, los restos fósiles corresponden a Crinoideos (muy abundantes en la muestra 18), Ostrácodos, Calcisferas, Tabulados y Briozoos, no presentando trazas de redondeamiento. Todas las preparaciones contienen cuarzo detrítico y pirita y en las 21 y 22 hay, además, pelets y cuarzos idiomorfos corroídos, concentrándose estos últimos alrededor de los Tabulados en la muestra 22. La muestra 18 presenta rombos de dolomita no muy abundantes, aumentando la dolomitización hasta la muestra 22, pero conservándose los restos fósiles, los cuales disminuyen de tamaño.

d) Micritas dolomitizadas. (Muestras 35 y 62). Este tipo presenta abundantes rombos de dolomita, cuarzo detrítico de tamaño limo y algo de moscovita.

Hacia la parte alta de este miembro inferior calcáreo se presentan grietas poligonales de desecación o mudcracks, asociadas a calizas con birdeseyes.

La distribución de los diferentes tipos petrográficos es irregular; no obstante, en general se observa que las laminitas se presentan especialmente en la base de dicho miembro, desarrollándose de nuevo, pero en menor grado, hacia la parte media. Un tipo con distribución regular es el correspondiente a las biomicritas, las cuales se desarrollan en la parte inferior, por encima de las primeras laminitas y separadas de ellas por calizas con birdeseyes. En el resto del miembro se presentan calizas con birdeseyes, cuyos diferentes tipos se encuentran alternados; no obstante, los dispelets se presentan más constantes en el techo del miembro.

**Miembro medio margoso calcáreo.**—Siendo este miembro margoso calcáreo con intercalaciones de pizarras, existe una alternancia de diversos tipos petrográficos, pero se puede considerar dividido en tres zonas, en las que predominan los siguientes tipos:

Zona a) (Muestras 63 a 71). Está constituida principalmente por laminitas (fig. 7) las cuales están formadas por una alternancia de láminas de micrita y otras de grano más grueso, acumulándose en estas últimas cuarzo detrítico de tamaño limo y pequeños rombos de dolomita. Todas las muestras, excepto la 70, contienen pirita. Existen otros tipos petrográficos, aunque en mucha menor proporción; así las muestras 63 y 66 son calizas con birdeseyes rellenos de esparita y parcialmente de barro calcáreo y esparita, cuyo armazón es una micrita fosilífera. La muestra 64 es una micrita con rombos de dolomita y textura bioturbada (= «burrowed»).

Zona b) (Muestras 72 a 174). Está formada principalmente por biomicritas (fig. 8). Los restos fósiles corresponden a Ostrácodos, Tetracoralarios, Crinoideos, Pterópodos? (*Styliolina?* en la muestra 167), Tabulados posiblemente Aulopóridos?, algún resto de Braquiópodo, Calcisferas de pared gruesa, otras de pared delgada y alguna *Umbela* (muestras 77, 164, y 172), así como otros fragmentos fósiles de tamaño pequeño, no identificables y sin trazas de redondeamiento. El armazón consiste en una micrita marrón muy oscura, debido probablemente al elevado contenido en materia orgánica, con abundantes estilolitos y pelets de material micrítico. A partir de la muestra 78 aparecen Tabulados (muy abundantes en las muestras 78, 79, 164 y 165), posiblemente Aulopóridos?, estando la mayoría interiormente recristalizados a esparita.

Desde la muestra 165 hasta la parte alta de la zona, se observan restos fósiles con una sección característica que corresponden a Ostrácodos del género *Cryptophyllus* (M. J. M. Bless, comunicación personal) aumentando el número de ellos hacia la parte superior. En toda la zona existe pirita, cuarzo detrítico de tamaño limo y las muestras 77 y 146, además, contienen cuarzo idiomorfo. Dentro de esta zona, existen otros tipos petrográficos, aunque en menor proporción: Laminitas (muestras 81 y 169). Pelesparitas (muestras 76 y 163). Calizas con textura bioturbada («burrowed») (muestra 168). Micrita fosilífera (muestra 170). Dismicrita (muestra 171).

Zona c) (Muestras 175 a 185). Está constituida esencialmente, por una alternancia de micritas con textura bioturbada («burrowed», fig. 9) y laminitas (fig. 10), con las mismas características que las de la zona a. Además de estos tipos petrográficos predominantes se observa que la muestra 183 es una biomicrita constituida exclusivamente por Ostrácodos y que la muestra 185 es una intramicrita cuyos intraclastos están formados por oolitos ferruginosos, la mayoría con un núcleo opaco.

Miembro superior calcáreo.—Caracterizado por un gran desarrollo de calizas con birdeseyes, aún superior al del miembro inferior, pues representan el 87 % del total. Se pueden distinguir los siguientes tipos petrográficos en orden de mayor a menor abundancia:

a) Calizas con birdeseyes (Muestras 96 a 162). En ellas se diferencian dos tipos: 1) Calizas con birdeseyes cuyo armazón es una micrita fosilífera constituido por Calcisferas y otros restos fósiles (figs. 11, 12 y 13). 2) Dispelets. (Muestras 95, 101, 102, 104, 109, 110, 111, 117, 119, 122, 123 y 139).

Estos tipos de calizas con birdeseyes presentan unas características que en general son análogas a las de los correspondientes tipos del miembro inferior; no obstante, las calizas con birdeseyes de este miembro se diferencian de las del miembro inferior por: 1) Ausencia de dismicritas. 2) Menor desarrollo de dispelets. 3) Mayor predominio de calizas constituidas por micritas fosilíferas con birdeseyes. 4) Presencia de abundante número de estilolitos, en los que se acumulan cuarzo detrítico, minerales arcillosos, algo de pirita y óxidos de hierro adquiriendo una tonalidad amarilla o rojiza. (Así las muestras 133, 140, 142, 144, 145 y 150 tienen una coloración roja, fig. 12). A esta abundancia de óxidos de hierro es debido el que en el campo los tramos de calizas correspondientes a estas muestras presenten una tonalidad roja intensa. Estos tramos se hallan situados en la parte alta de este miembro. En el miembro inferior los estilolitos no son tan abundantes y se concentran en ellos pirita y otros minerales opacos, no presentando tonalidades rojizas como en el superior.

b) Biomicritas. (Muestras 92 a 94). Este tipo de calizas está constituido por restos fósiles que corresponden a Tetracoralarios, Ostrácodos y Tabulados, posiblemente Aulopóridos?, estos últimos muy abundantes en la muestra 92. Todas las muestras presentan zonas recristalizadas a esparita, que pueden atribuirse a estructuras orgánicas de Tetracoralarios o Estromatoporoideos.

La repartición de los tipos petrográficos descritos es la siguiente: en su parte inferior presenta un nivel de biomicritas de muy poco desarrollo mientras que el resto del miembro está constituido por el gran desarrollo de calizas con birdeseyes de los dos tipos citados, cuya repartición es irregular.

**Contenido paleontológico.**—El contenido paleontológico de esta sucesión, en general es bajo. Se observan los siguientes grupos fósiles: Calcisferas, Ostrácodos, Tetracoralarios, Tabulados, Braquiópodos, Briozoos, Pterópodos? y Crinoideos. Calcisferas y Ostrácodos son los grupos predominantes, que se presentan con una distribución constante a lo largo de los tres miembros anteriormente descritos. Las Calcisferas son estructuras atribuidas a organismos de afinidades inciertas. El trabajo más reciente (RUPP 1966) expone que muchas de las Calcisferas se asemejan a quistes reproductivos de algas calcáreas Dasicladáceas y que indican un medio de aguas someras. En esta sucesión (de acuerdo con TEICHERT 1965) son reconocidos dos tipos de Calcisferas: un primer tipo pertenecientes al género *Umbela* MASLOV y un segundo tipo denominado «Calcisferas típicas» divididas en Calcisferas de pared gruesa y delgada. Ambos tipos se diferencian por su talla y estructura.

En síntesis, se observa que aquellos grupos que son más abundantes como Ostrácodos y Calcisferas se encuentran en mayor proporción siempre que se hallan asociados a calizas con birdeseyes, aunque también se presentan en los demás tipos petrográficos. En el miembro medio margoso-calcáreo existe un mayor predominio de Braquiópodos, Tetracoralarios y Tabulados. Estos dos últimos grupos pueden encontrarse juntos o bien predominar un grupo. Hacia la parte alta de este miembro prevalecen los Tetracoralarios mientras que en el resto, los Tabulados. Los Braquiópodos se presentan especialmente en la parte alta de dicho miembro medio, encontrándose ejemplares de Atíridos y Espiriféridos en muy mal estado de conservación.

**Conclusiones concernientes al medio de depósito.**—Del estudio de las diversas características petrográficas y componentes orgánicos, se pueden establecer las siguientes consideraciones sobre el medio de depósito.

**Miembro inferior calcáreo.**—Todas las calizas que constituyen dicho miembro tienen unas características, que separadamente indican diversos medios, pero es el conjunto de todas ellas lo que señala que su depósito fue en un medio supralitoral; está formado en su mayor parte por calizas con birdeseyes, asociadas a mudcracks, ambos tipos de estructuras pudieron haberse producido por deshidratación y agrietamiento de sedimentos carbonatados blandos durante períodos subaéreos, con posterior relleno de esparita o barro calcáreo en sucesivos períodos en que dichos sedimentos quedaron cubiertos por el mar. SHINN (1968) trabajando con sedimentos carbonatados recientes de las Bahamas ha establecido que los birdeseyes son típicos de sedimentos supralitorales, solamente presentes algunas veces en sedimentos interlitorales y ausentes en los sublitorales. Así mismo ROCHE y CAROZZI (1970), en un trabajo sobre rocas carbonatadas del Devónico de Michigan, observan estructuras de birdeseyes en un medio supralitoral a interlitoral. GINSBURG (1957) realizando un estudio de sedimentos carbonatados del S. de Florida ha mostrado que los mudcracks se desarrollan en la zona supralitoral y parte alta de la interlitoral y ocasionalmente en la parte baja de la zona interlitoral. Este miembro presenta también laminitas y biomicritas, pero en mucha menor proporción. La abundancia de láminas de material diferente es interpretada por LAPORTE (1967) como originada por sucesivas inundaciones periódicas de la zona supralitoral, debido a altas mareas o quizás como resultado de tormentas o

fuertes vientos. El contenido en fósiles de este miembro es bajo, a excepción de valvas de Ostrácodos y Calcisferas que se encuentran a lo largo de todo el miembro y de otros restos orgánicos, los cuales contribuyen a la formación de un pequeño nivel de calizas con biomicritas en la parte inferior de dicho miembro que pueden ser interpretadas como debidas a altas mareas o tormentas, las cuales inundaron la zona supralitoral y depositaron sedimentos y restos de organismos.

Miembro medio margoso-calcáreo.—Este miembro presenta unas características litológicas y petrográficas que indican unas condiciones de depósito algo distintas a las del miembro inferior, determinan su depósito en un medio interlitoral y sublitoral. Este miembro se ha dividido en tres zonas de acuerdo con sus características petrográficas: una zona a de calizas con laminillas, junto con un desarrollo mínimo de calizas con birdeseyes y otras con textura bioturbada («burrowed») que indicarían un medio de depósito interlitoral. Esta interpretación viene corroborada por la baja proporción de organismos a excepción de Ostrácodos y Calcisferas, que se pueden encontrar en una diversidad de medios. En segundo lugar una zona b formada principalmente por biomicritas con un contenido abundante de Aulopóridos?, especialmente, junto con una variedad de otros restos fósiles y con una micrita muy oscura debido al elevado contenido orgánico y pelets diseminados en ella. El hecho de presentarse en esta zona una relativa abundancia y variedad de fósiles indica un medio sublitoral en que las condiciones para su desarrollo son menos variables y más típicamente marinas que en el supralitoral e interlitoral, puesto que sólo pocos organismos pueden tolerar las fluctuaciones hidrodinámicas tan bruscas de estos últimos medios. La presencia de pelets y de otros tipos petrográficos en menor proporción como pelesparitas indica una cierta turbulencia durante la deposición, aunque el predominio del armazón de micrita señala que la turbulencia era sólo temporal. La zona c con características semejantes a la a representaría un medio interlitoral.

Miembro superior calcáreo.—Este miembro presenta unas características petrográficas análogas a las del miembro inferior, tales como presencia de calizas con birdeseyes que constituyen la mayor parte de dicho miembro y que indicarían un medio de depósito supralitoral. En su parte inferior existe un nivel de biomicritas de muy poco desarrollo.

- BARROIS, CH. (1882).—Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mém. Soc. Geol. du Nord.*, vol. 2, n.º 1, 630 pp., 20 láms, Paris.
- BROUWER, A. (1964).—Deux facies dans le Dévonien des Montagnes Cantabriques méridionales. *Brev. Geol. Astur.*, 8 (1-4), pp. 3-10, Oviedo.
- COMTE, P. (1959).—Recherches sur les terrains anciens de la Cordillère Cantabrique. *Mem. Inst. Geol. Min. de España*, vol. 60, pp. 1-440, 6 figs., 1 mapa, Madrid.
- DELEPINE, G. (1928).—Sur l'âge des grès du Naranco (Asturies). *C. R. Ac. Sc.*, t. 187, pp. 239-241, Paris.
- FISCHER, A. G. (1964).—The Lofer cyclothems of the Alpine Triassic. In MERRIAM, D. F. ed., Symposium on cyclic sedimentation. *State Geol. Surv. Kansas Bull.*, n.º 169, vol. 1, pp. 107-149, 38 figs, Lawrence.
- FOLK, R. L. (1959).—Practical petrographic classification of limestones. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 43, n.º 1, pp. 1-38, 7 figs., 2 tbs., 5 láms., Tulsa.
- FOLK, R. L. (1962).—Spectral subdivision of limestone types. In classification of Carbonate Rocks. A Symposium (W. E. HAM, edit.) *Am. Ass. Petr. Geol.*, Mem. n.º 1, pp. 62-84, 7 figs., 3 tbs., 1 lám., Tulsa.

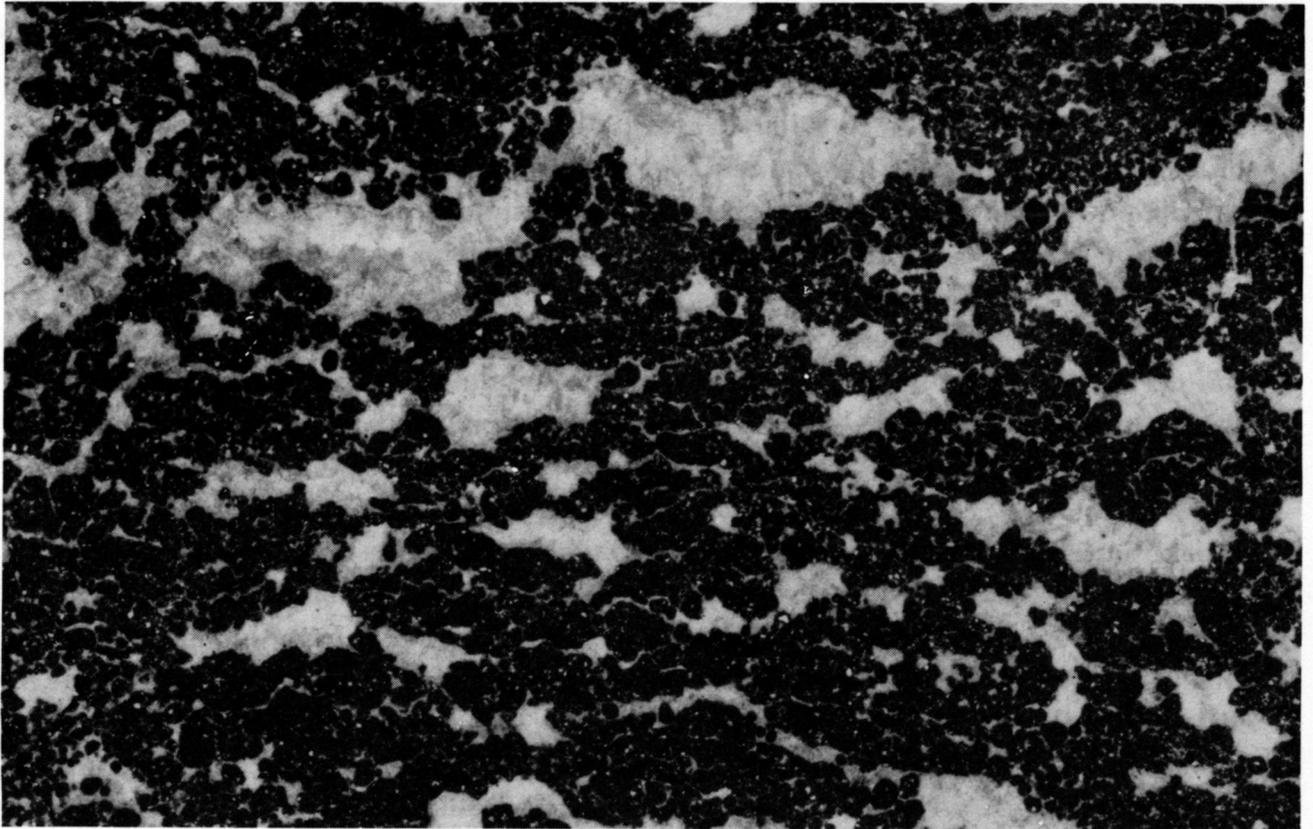


Fig. 3.—Dispelet, observándose en los birdeseyes dos tipos de calcita: calcita fibrosa en sus bordes y calcita granular en la zona central (muestra M-16, miembro inferior)  $\times 10$ .



Fig. 4.—Caliza con birdeseyes rellenos parcialmente de esparita y barro calcáreo y algunos pocos de esparita. El armazón es una micrita fosilífera con Calcisferas y Ostrácodos (muestra M-11, miembro inferior)  $\times 10$ .

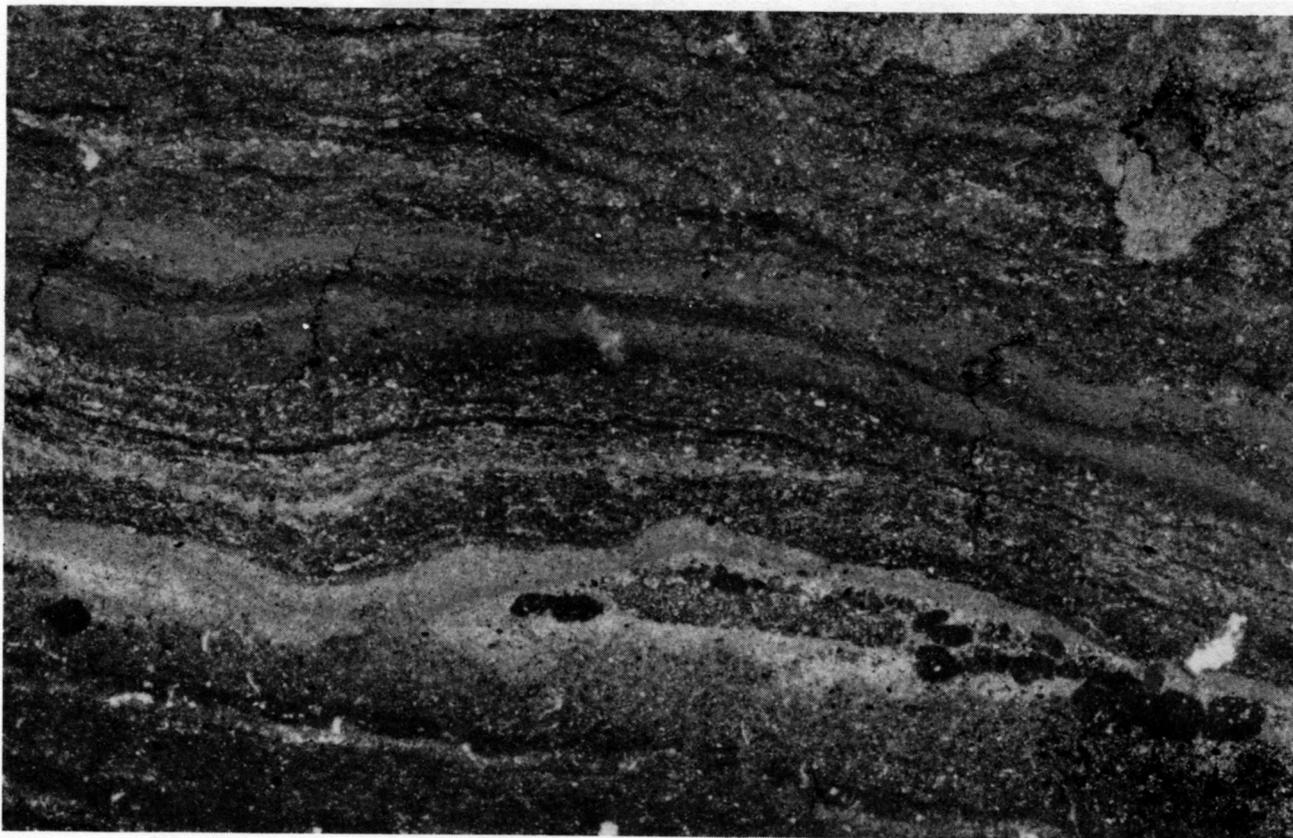


Fig. 5.—Laminitas. Parece presentar una laminación debida a mallas de algas de forma incipiente (muestra M-2, miembro inferior)  $\times 10$ .

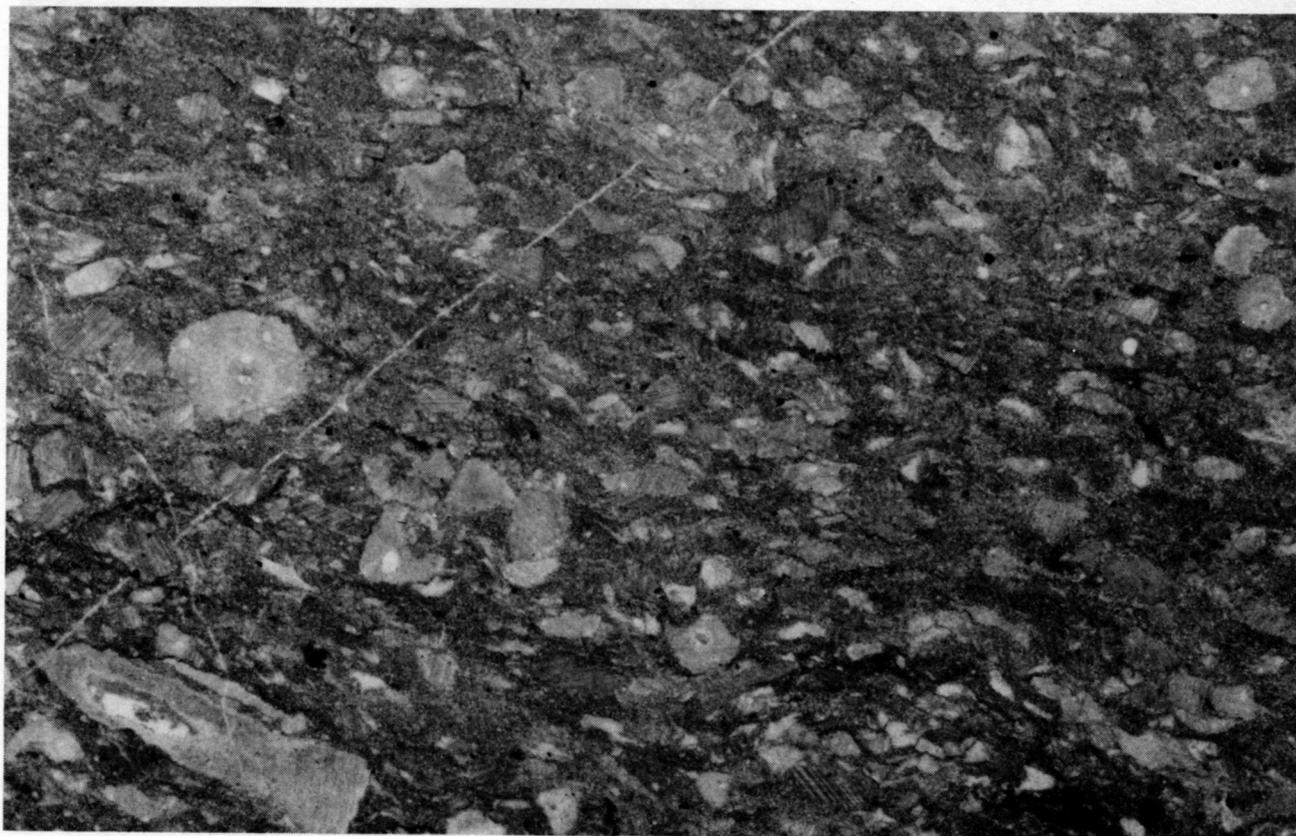


Fig. 6.—Biomicrota, constituida principalmente por restos de Crinoideos (muestra M-18, miembro inferior)  $\times 10$ .

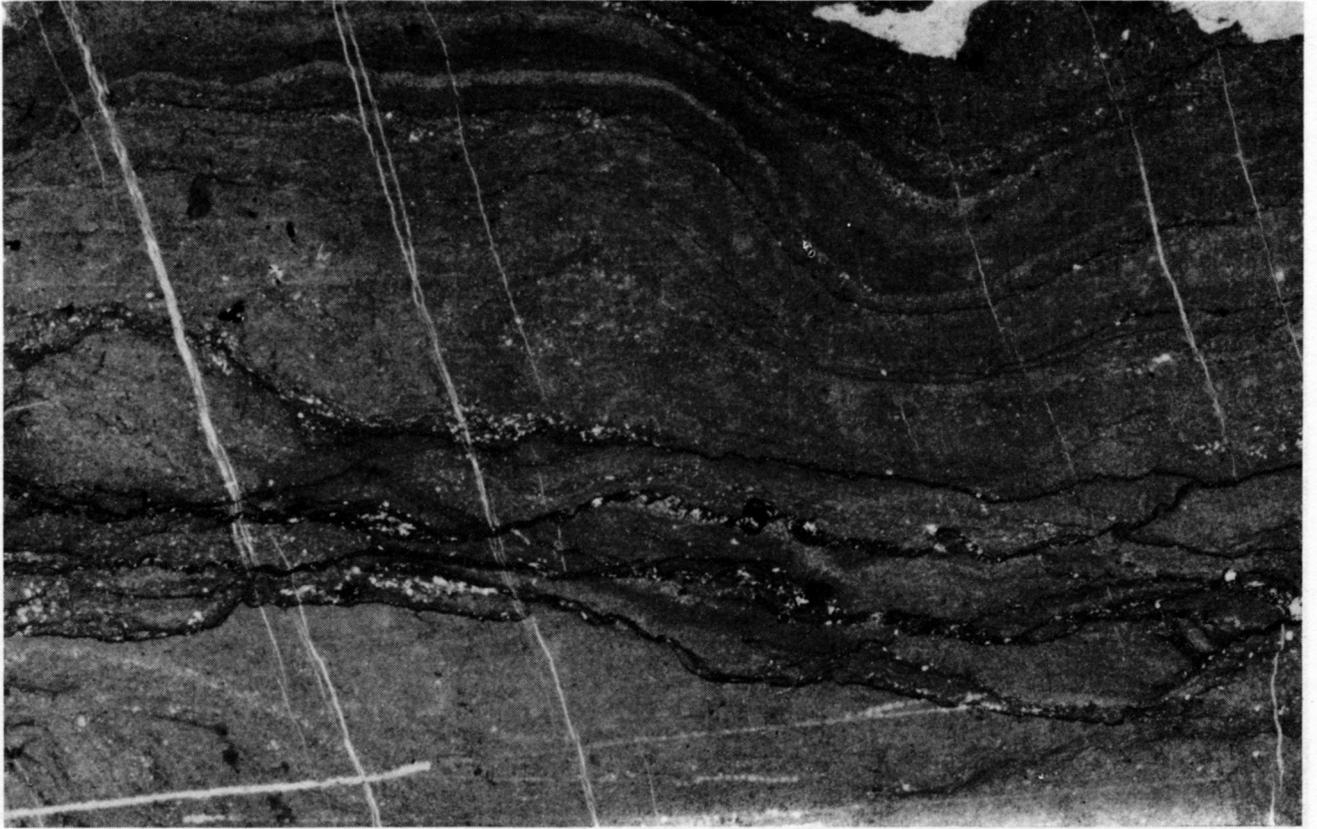


Fig. 7.—Laminitas, formadas por alternancia de láminas de grano muy fino con otras de grano más grueso (muestra M-67, miembro medio)  $\times 10$ .

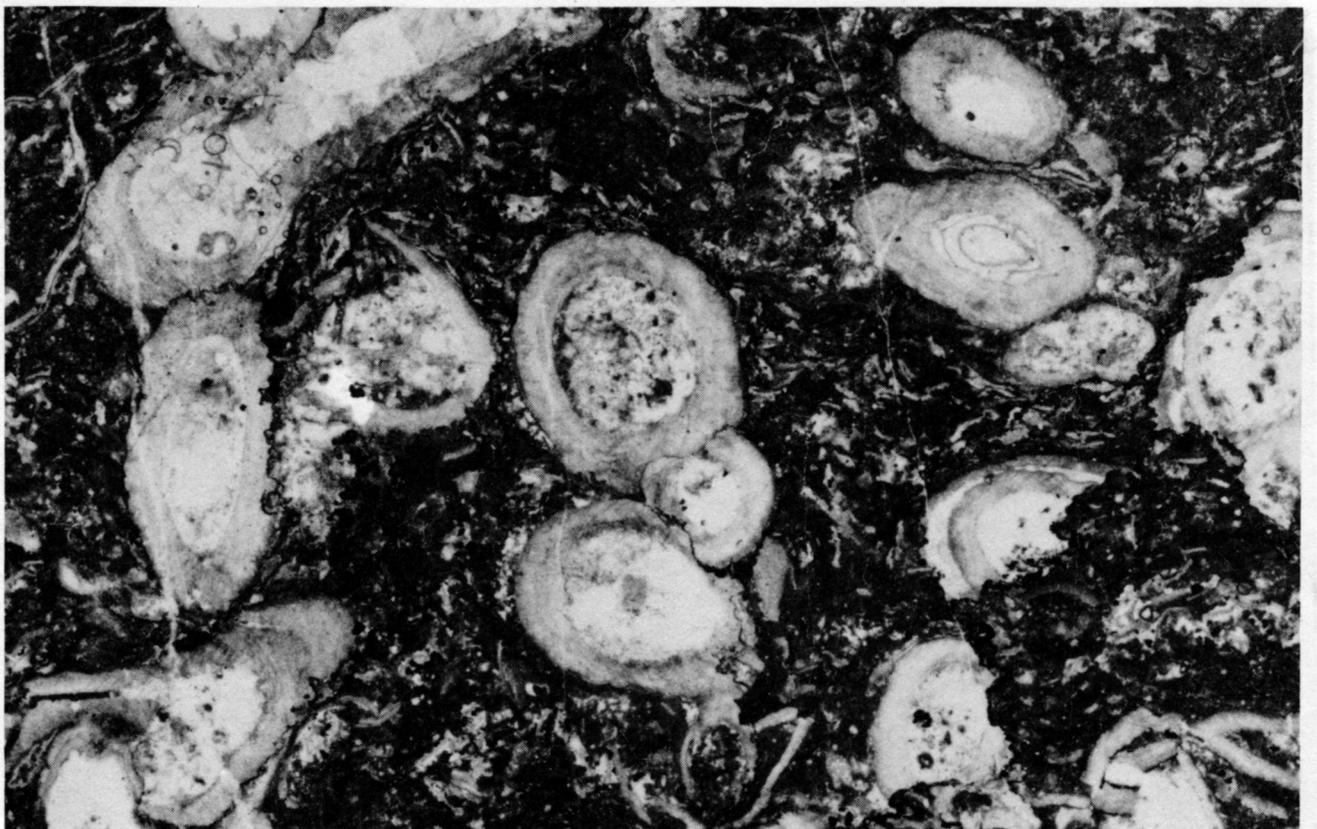


Fig. 8.—Biomicrita, constituida en su mayor parte por Tabulados, posiblemente Aulopóridos?, contiene también Ostrácodos y alguna Calcisfera (muestra M-165, miembro medio)  $\times 10$ .

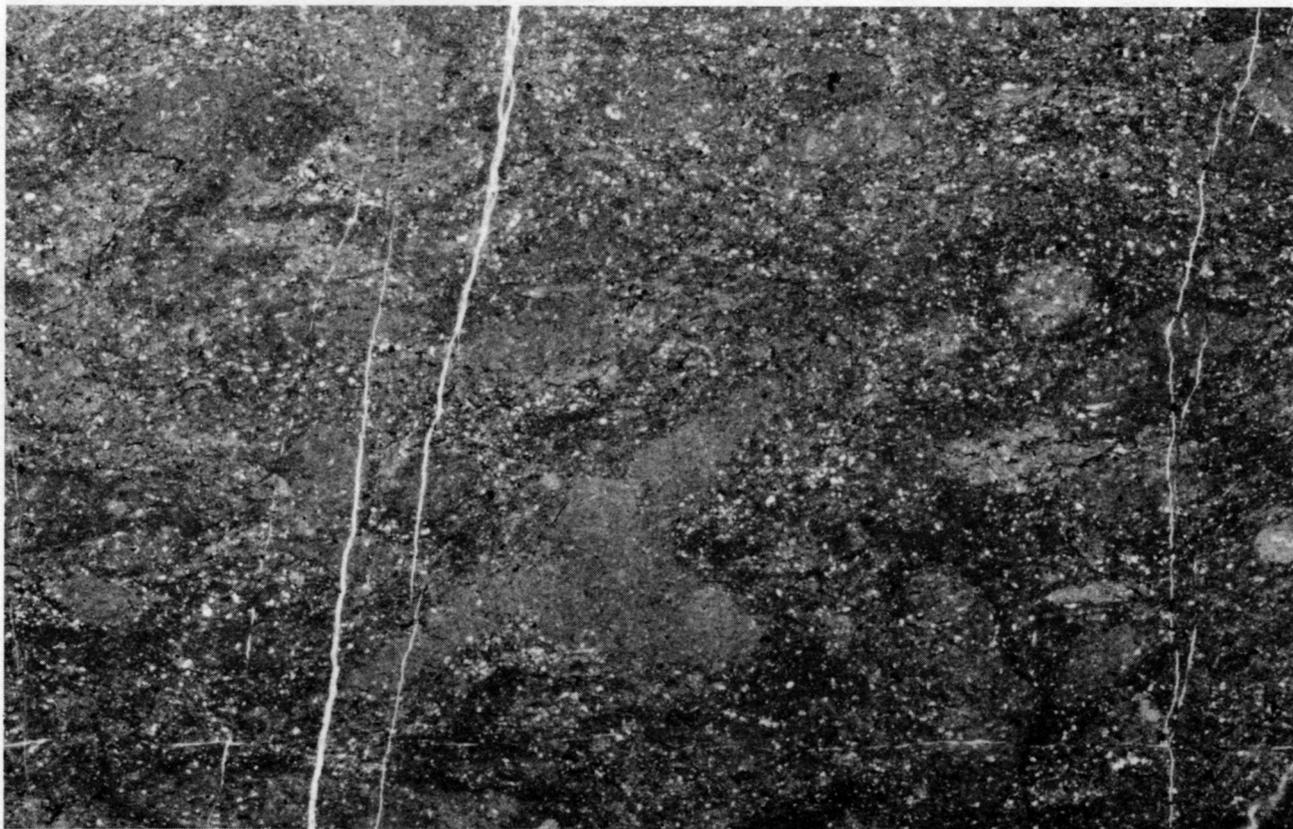


Fig. 9.—Caliza micrítica con textura bioturbada (=«burrowed») (muestra M-180, miembro medio)  $\times 10$ .

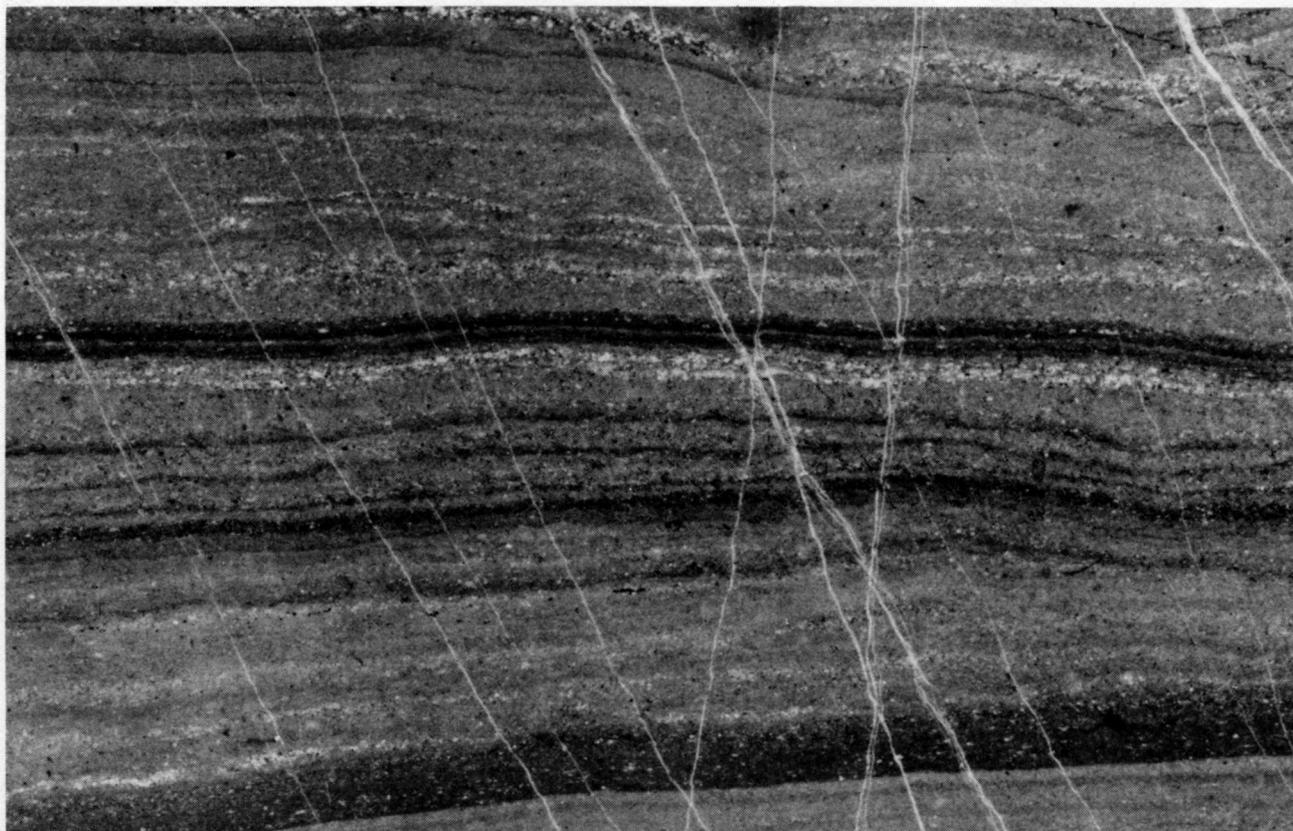


Fig. 10.—Laminitas. Están constituidas por alternancia de láminas en las que se acumula abundante cuarzo detrítico alternando con otras desprovistas de él (muestra M-181, miembro medio)  $\times 10$ .

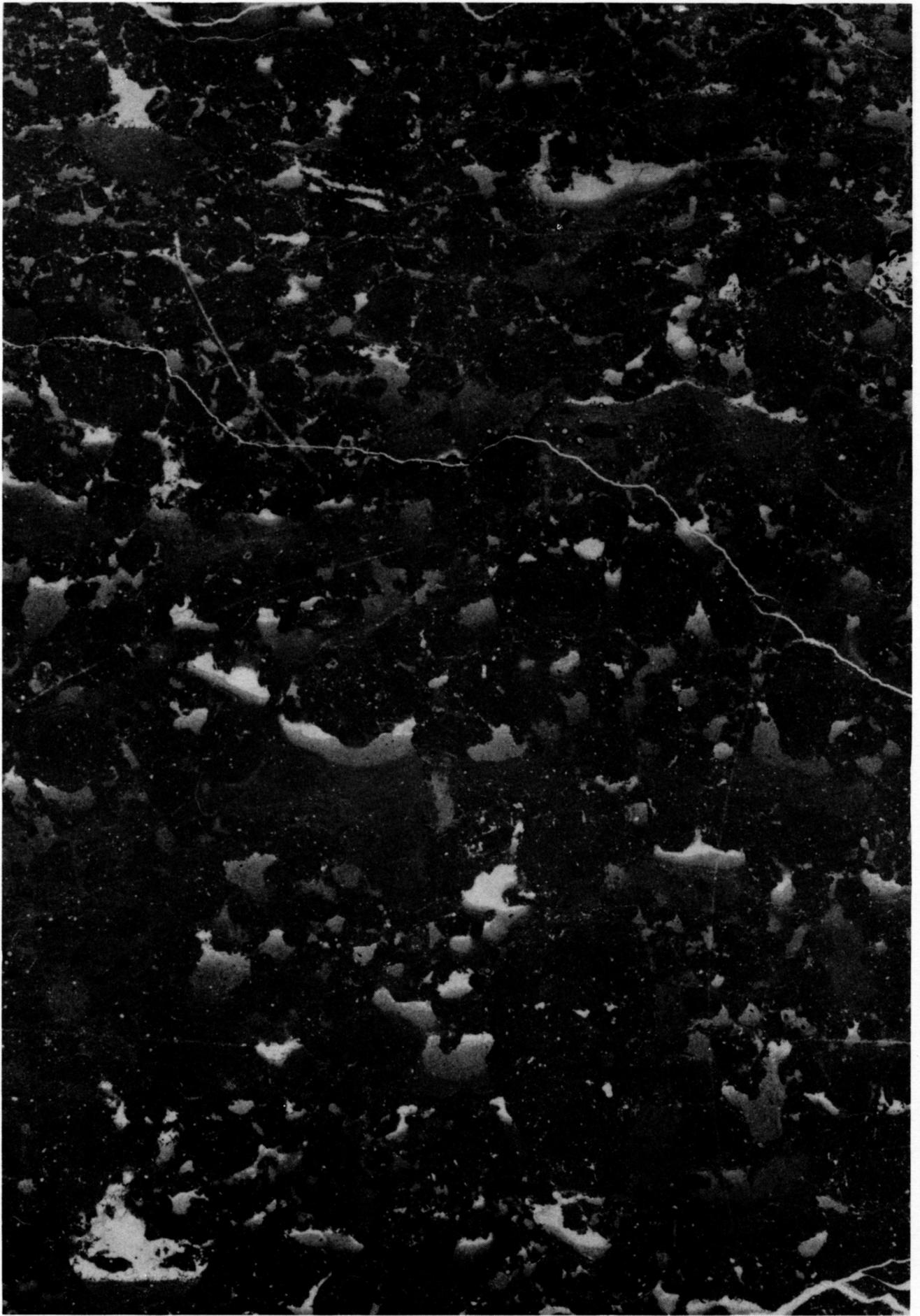


Fig. 11.—Calizas con birdeseyes rellenos parcialmente de esparita y barro calcáreo o totalmente de barro calcáreo. El armazón es una micrita fosilífera con Calcisferas y otros restos indeterminados (muestra M-131, miembro superior)  $\times 10$ .

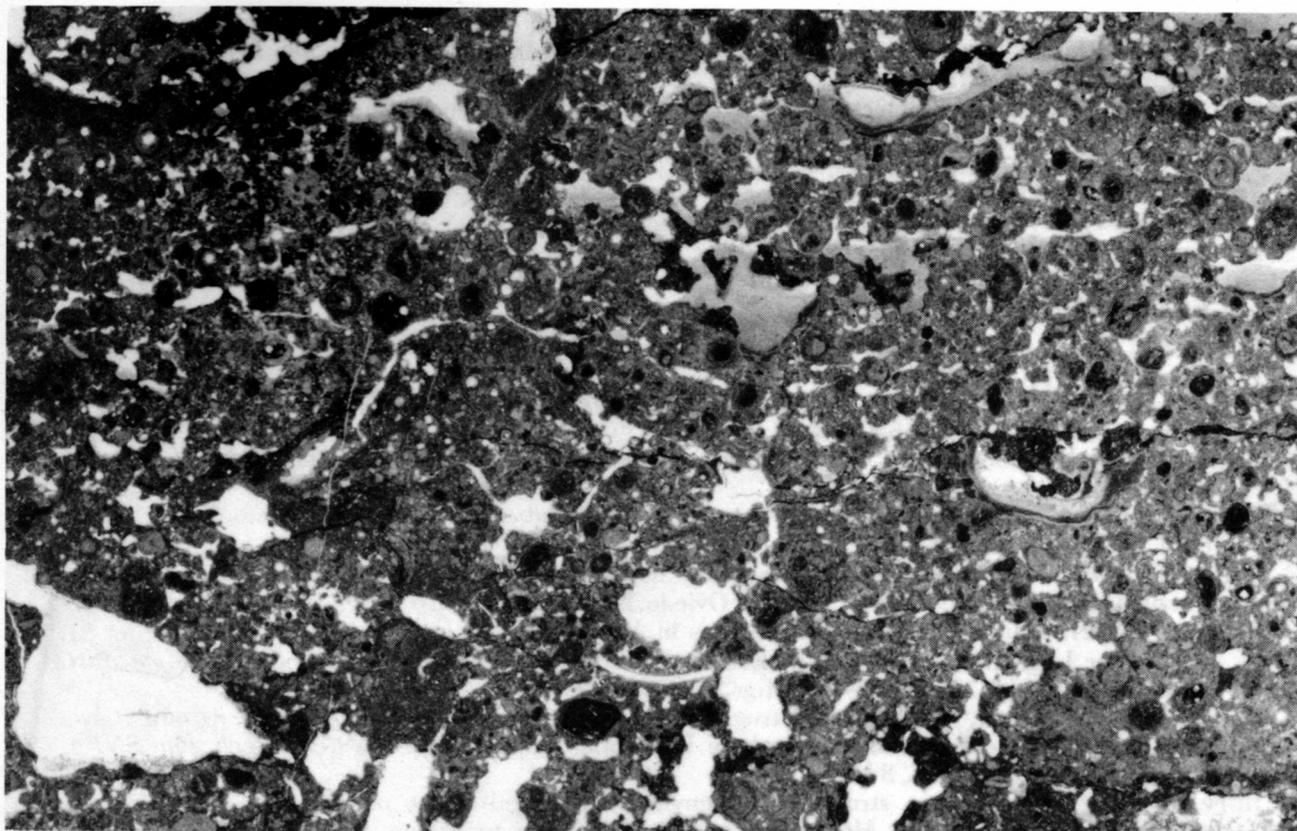


Fig. 12.—Caliza con birdseyes de esparita y algunos parcialmente rellenos de esparita y barro calcáreo. El armazón es una micrita fosilífera con Calcisferas, presenta pelets y estilolitos con impregnaciones de óxidos de hierro (muestra M-142, miembro superior)  $\times 10$ .

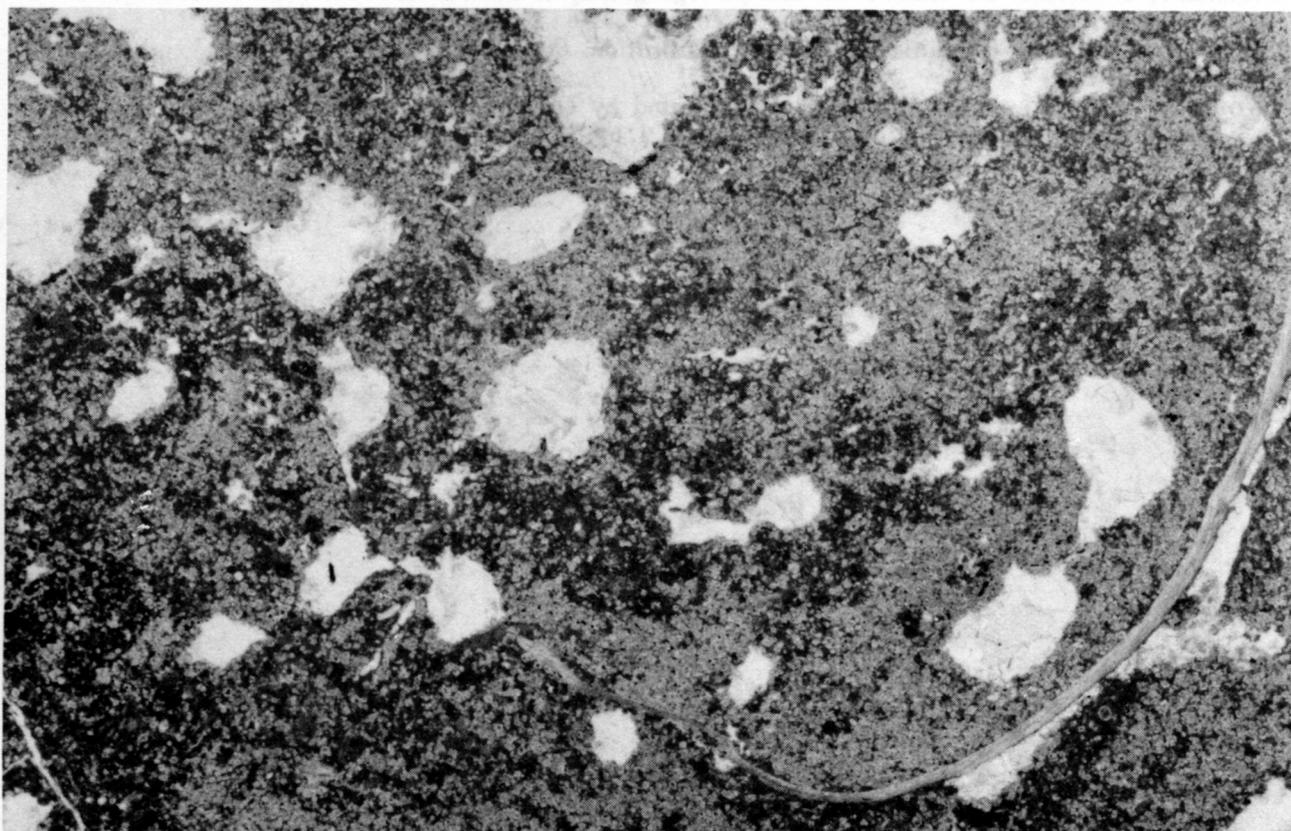


Fig. 13.—Caliza con birdseyes rellenos de esparita y abundantes rombos de dolomita. El armazón es una micrita fosilífera (muestra M-162, miembro superior)  $\times 10$ .

- GINSBURG, R. N. (1957).—Early diagenesis and lithification of shallow-water carbonate sediments in South Florida, pp. 80-99. *In* Regional aspects of carbonate deposition. *Soc. Econ. Paleontol. and Mineral. Spec. Pub.* 5, Tulsa.
- JULIVERT, M. (1965).—Sur la tectonique hercynienne à nappes de la Chaîne Cantabrique. (Etude géologique de la région à l'Est du bassin central, Espagne) *Bull. Soc. Geol. Fr.*, t. 7, (7.<sup>a</sup> ser.), n.º 4, pp. 644-651, 2 figs., París.
- JULIVERT, M. (1971).—Décollement tectoniques in the Hercynian Cordillera of Northwest Spain, *American Jour. Sci.*, vol. 270, n.º 1, pp. 1-30, 7 figs. New Haven.
- LAPORTE, L. F. (1967).—Carbonate deposition near mean sea-level and resultant facies mosaic: Manlius Formation (Lower Devonian) of New York State. *Am. Ass. Petr. Geol. Bull.*, vol. 51, n.º 1, pp. 73-101, 34 figs., 3 tbs., Tulsa.
- LOTZE, F. (1945).—Zur Gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta. *Geotektonique Forschungen*, Cuad. 6, pp. 78-92, Berlín.
- LLOPIS-LLADO, N. (1957).—Sobre la estratigrafía del Devónico entre Avilés, Gijón y Oviedo. *Brev. Geol. Ast.*, t. 1, n.º 1-2, pp. 5-8, Oviedo.
- LLOPIS-LLADO, N. (1958).—Las bases estratigráficas del Devónico de Asturias. *Brev. Geol. Ast.* Año II, n.º 1-2, pp. 13-21, Oviedo.
- PÉREZ-ESTAUN, A. (1971).—La ventana tectónica de Villabandín (Cordillera Cantábrica). *Brev. Geol. Astur.*, año XV. Oviedo.
- RADIG, F. (1958).—Stratigraphie und Tektonik der asturischen Küste zwischen San Esteban de Pravia und dem Cabo de Torres (prov. de Oviedo, Nordspanien). *Diss. Münster*.
- RADIG, F. (1962).—Zur Stratigraphie des Devons in Asturien (Nordspanien) *Geol. Rundschau*, n.º 51. (Trad. por J. M. Ríos con el título «Estratigrafía del Devónico en Asturias». *Notas Com. Inst. Geol. Min. Esp.*, n.º 72, pp. 105-127, 9 figs., Madrid 1963).
- ROCHE, J. F. & CAROZZI, V. (1970).—Petrography of Back-Reef Carbonates: Traverse Group (Givetian) of the Northern part of the Southern Peninsula of Michigan. *Bull. Cent. Rech. Pau SNPA*, pp. 137-189, 21 figs., 1 tab., 8 láms., Pau.
- RUPP, A. W. (1966).—Origin structure and enviromental significance of recent and fossil calcispheres. *Geol. Soc. Am. Ann. Mtg.*, San Francisco, California, progr., pp. 186.
- SHINN, E. A. (1968).—Practical significance of birdseyes structures in carbonate rocks. *Jour. Sed. Petr.*, v. 38, pp. 221-224, Menasha.
- TEBBUT, G. E., CONLEY, C. D. & BOYD, D. W. (1965).—Lithogenesis of a distinctive Carbonate rock fabric. *Wyoming Geol. Surv., Contr. to Geol.*, vol. 4, n.º 1 pp. 1-13.
- TEICHERT, C. (1965).—Devonian rocks and paleogeography of Central Arizona. *Geol. Surv. Prof. Paper.*, 464, 176 pp, Washington.
- WOLF, K. A. (1960).—Simplified limestone classification. *Bull. Am. Assoc. Petr. Geol.*, 44, pp. 1414-1416, Tulsa.
- WOLF, K. A. (1965).—Littoral enviroment indicated by open-space structures in algal limestones. *Palaeography, Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, vol. 1, pp. 183-223, 5 figs., 8 tabs., 10 láms., Amsterdam.