

la valva dorsal normalmente con un pliegue simple y los flancos ornados con costillas muy patentes.

La edad de la Fm. Escalada, en la que se inscribe el estrato típico, ha sido determinada en afloramientos próximos por VAN GINKEL (1965) mediante Fusulínidos, como de la parte superior del Kashiriense.

- CAMPBELL, K. S. W. (1961).—Carboniferous fossils from the Kuttung rocks of New South Wales. *Palaeontology*, v. 4, pt. 3, pp. 428-474, lám. 53-63, 9 fig. texto.
- COOPER, G. A. (1954).—Unusual Devonian brachiopods. *Jour. Paleont.*, v. 28, n.º 3, pp. 325-332, lám. 36 y 37, 5 fig. texto.
- DAVIDSON, T. (1857).—A monograph of British Carboniferous Brachiopoda. Pt. 5. *Palaeontograph. Soc.*, pp. 1-48, lám. 1-8.
- DUNLOP, G. M. (1962).—Shell development in *Spirifer trigonalis* from the Carboniferous of Scotland. *Palaeontology*, v. 4, pt. 4, pp. 477-506, lám. 64 y 65, 15 fig. texto, 1 tab.
- GINKEL, A. C. van, (1965).—Carboniferous fusulinids from the Cantabrian Mountains (Spain). *Leidse Geol. Mededelingen*, v. 34, pp. 1-225, 13 fig. texto, 5 apéndices, 2 encl.
- JULIVERT, M. (1960).—Estudio geológico de la cuenca de Beleño. Valles altos del Sella, Ponga, Nalón y Esla, de la Cordillera Cantábrica. *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.* v. 71, pp. 1-346, 72 figs., 17 fotos, 1 map.
- PITRAT, C. W. (1965).—Spiriferidina. En: MOORE, R. C., ed., *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part H, *Brachiopoda*, (2), pp. 667-728, fig. 543-593.
- PLODOWSKI, G. (1968).—Neue spiriferen aus Afghanistan. *Senck. leth.*, v. 49, n.º 2/3, pp. 251-259, lám. 1.
- SUTHERLAND, P. K. & HARLOW, F. H. (1967).—Late Pennsylvanian brachiopods from North-central New Mexico. *Jour. Paleont.*, v. 41, n.º 5, pp. 1065-1089, lám. 133-138, 12 fig. texto, 1 tab.
- THOMAS, G. A. (1971).—Carboniferous and Early Permian Brachiopods from Western and Northern Australia. *Bur. Min. Resourc. Aus., Bull.* 56, pp. VI + 277, lám. 1-31, 86 fig. texto.
- TSCHERNYSCHEW, T. (1902).—Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan. *Mém. Com. Géol.*, v. 16, n.º 2, (I) texto, pp. 1-749; (2) atlas, lám. 1-63.
- VANDERCAMMEN, A. (1955).—*Septosyringothyris demaneti* nov. gen., nov. sp., un syringothyride nouveau du Dinantien de la Belgique. *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belg.*, t. 31, n.º 30, pp. 1-6, lám. 1.
- (1962).—Les denticulations cardinales des Spiriferidae. *Ibid.*, t. 38, n.º 2, pp. 1-6, lám. 1.
- WILLIAMS, A. & ROWELL, A. J. (1965).—Morphological terms applied to brachiopods. En: MOORE, R. C., ed., *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part. H, *Brachiopoda*, (1), pp. 139-155.

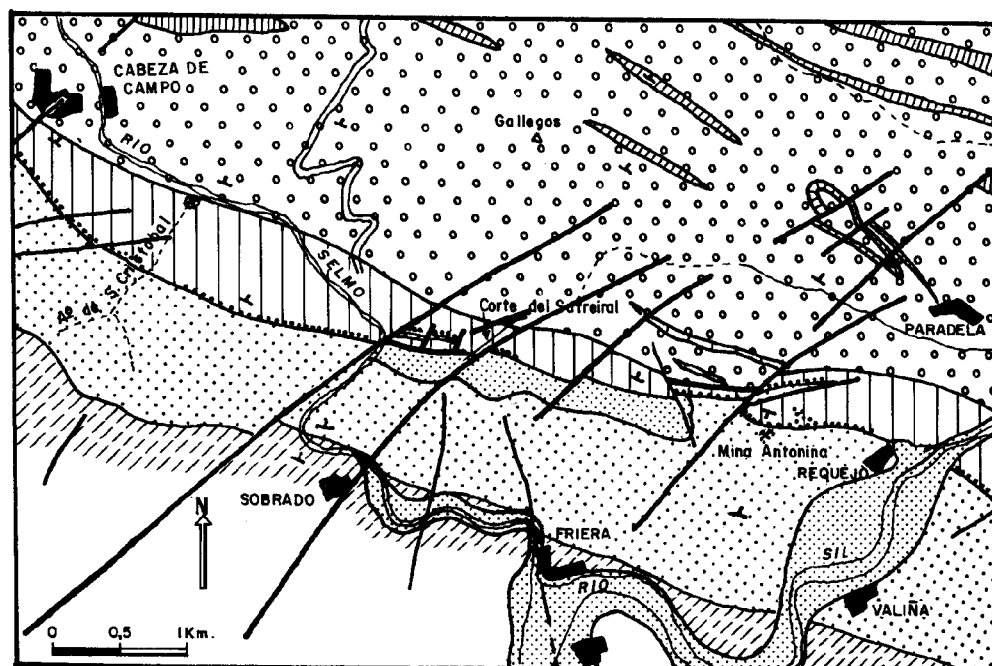
**I. Zamarreño (\*), J. L. Hermosa (\*\*), J. Bellamy (\*\*) & D. Rabu (\*\*\*).—LITOFACIES DEL NIVEL CARBONATADO DEL CAMBRICO DE LA REGION DE PONFERRADA (ZONA ASTUROCCIDENTAL-LEONESA, NW DE ESPAÑA).**

Es un hecho bien conocido la existencia en el NW de España de un nivel carbonatado de edad Cámbrico inferior-medio que ha recibido distintas denominaciones según las localidades y los autores que se han referido a él.

Este nivel ha sido denominado en la zona cantábrica Formación Láncara y debido a las buenas condiciones de afloramiento y al excelente estado de conservación de sus texturas originales ha sido objeto de detallados estudios petrográficos que han sumi-

---

(\*) Departamento de Geología del C. S. I. C., Facultad de Ciencias, Universidad de Oviedo.  
(\*\*) Soc. Min. Met. Peñarroya España, Ponferrada.  
(\*\*\*) Centre Armoricaín d'Etude des Socles, Institut de Geologie, Université de Rennes.



- Aluviones. Derrubios de ladera. Cuaternario
- Cuarcitas, areniscas y pizarras
- Pizarras negras
- Caliza de Vegadeo (en punteado, calizas con equinodermos y/o nivel siliceo)
- Serie de Candana
- Caliza de Candana
- Archeociatos

Serie de los Cabos

## CORTE DEL SUFREIRAL

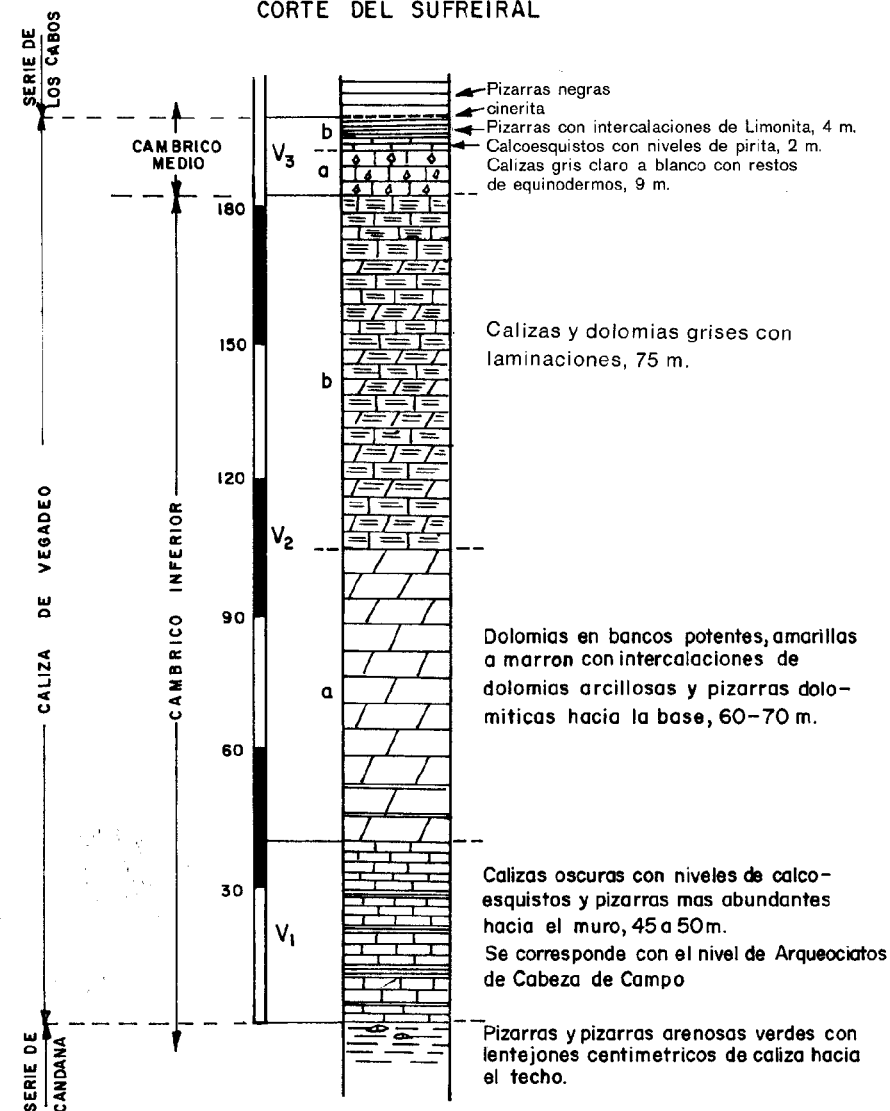


Fig. 1.—Columna estratigráfica de la Formación Vegadeo en el Sufreiral (León) y esquema geológico con la situación de localidades.

nistrado valiosas conclusiones en cuanto a su medio de depósito (ZAMARREÑO & JULIVERT 1967; VAN DER MEER MOHR 1969; ZAMARREÑO 1972, *in litt.*).

Este nivel carbonatado también está presente en la zona asturoccidental-leonesa donde ha recibido diversas denominaciones (véase MARCOS 1973, p. 16-17) siendo la más comúnmente aceptada la propuesta originalmente por BARROIS (1877, 1882) de caliza de Vegadeo que es la que se va a usar en este trabajo. Recordemos solamente que esta formación fue llamada caliza de Villavieja por NOLLAU (1968).

Hasta el presente no se había llevado a cabo ningún estudio petrográfico detallado de las Calizas de Vegadeo, ya que en la mayoría de afloramientos las calizas han sufrido una fuerte recrystalización como efecto del metamorfismo regional. Las calizas de la Formación Vegadeo tienen un gran interés económico ya que presentan abundantes mineralizaciones, especialmente de sulfuros de Pb, Zn, Cu, Sb y Hg (GUILLLOU 1971), al igual que sucede con los niveles carbonatados equivalentes en diversos puntos del occidente de Europa (Cerdeña, Montagne Noire, etc.).

En la región al W de Ponferrada (S de Villafranca del Bierzo) se presentan buenos cortes de las calizas de Vegadeo. Aunque buena parte de las calizas están recrystalizadas o afectadas por dolomitizaciones epigenéticas que han destruido su textura original, sin embargo existen ciertos niveles donde la textura se conserva y por tanto se pueden establecer los tipos de microfacies. El mejor corte es el del Sufreiral, en la zona de Sobrado (véase para localización fig.1) donde se ha obtenido una sucesión de las Calizas de Vegadeo que ha permitido por primera vez llevar a cabo un estudio petrográfico de las mismas. Con los datos obtenidos se ha podido ver que la Formación Vegadeo consta de tres miembros de espesor muy desigual: un miembro inferior calcáreo con fauna de Arqueociatos, un miembro medio calcáreo-dolomítico con laminaciones, a menudo orgánicas (mallas de algas) y un miembro superior con calizas constituidas por restos de organismos (Trilobites, Equinodermos, etc.).

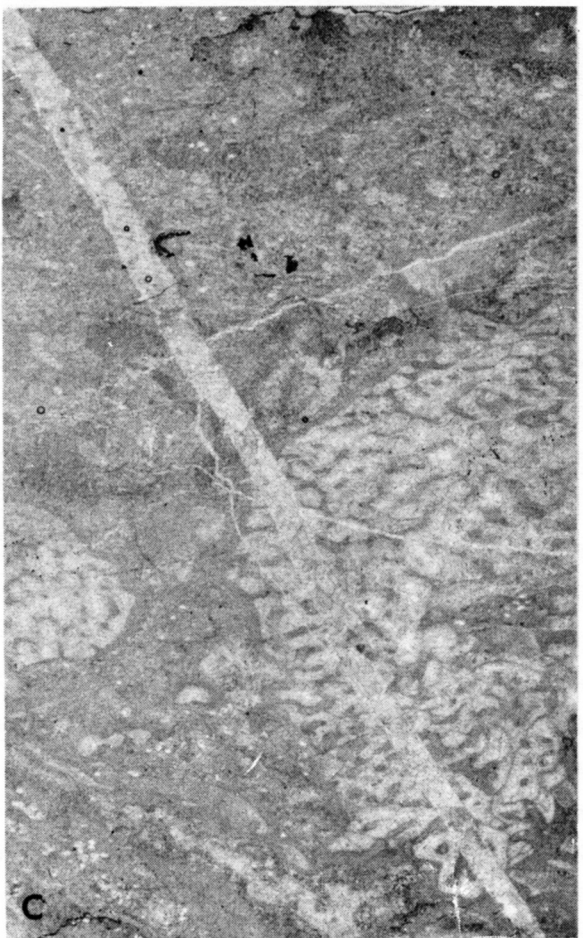
El miembro inferior consta de calcoesquistos, calizas negras, calizas blancas sacaroideas y pizarras verdes intercaladas (Nivel V<sub>1</sub>, fig. 1). Este miembro puede alcanzar unos 50 m de espesor y en Cabeza de Campo contiene abundantes Arqueociatos, visibles especialmente en el arroyo de S. Cristóbal. Esta fauna ha sido objeto de estudio por DEERENNE & ZAMARREÑO (1975). En intercalaciones pizarrosas en este nivel se ha reconocido la presencia de *Oldhamia* (\*).

La parte alta del miembro medio está formada por calizas grises (gris oscuro en corte) dolomíticas y dolomías con abundantes laminaciones. Este nivel alcanza un espesor de unos 70 a 80 m (nivel V<sub>2b</sub>, fig. 1). Separando estos dos niveles (V<sub>1</sub> y V<sub>2b</sub>) existen unos 70 m de dolomías amarillas a marrones, compactas, en bancos potentes, (nivel V<sub>2a</sub>, fig. 1). Se trata de dolomías epigenéticas en las cuales toda traza de textura original ha sido borrada. No se sabe por tanto si corresponden al nivel V<sub>1</sub> y/o V<sub>2b</sub>, dolomitizados o bien se trata de un nivel individualizado con características distin-

---

(\*) Según clasificación del Dr. A. MARCOS, de la Universidad de Oviedo.

Fig. 2.—Microfacies del miembro inferior de la Formación Vegadeo: Calizas con Arqueociatos. a) Cabeza de Campo, muestra 30 A  $\times$  5; b) Arroyo de San Cristóbal, muestra 35 B  $\times$  5; c) Arroyo de San Cristóbal, muestra 55  $\times$  5; d) Arroyo de San Cristóbal, muestra 57  $\times$  5.





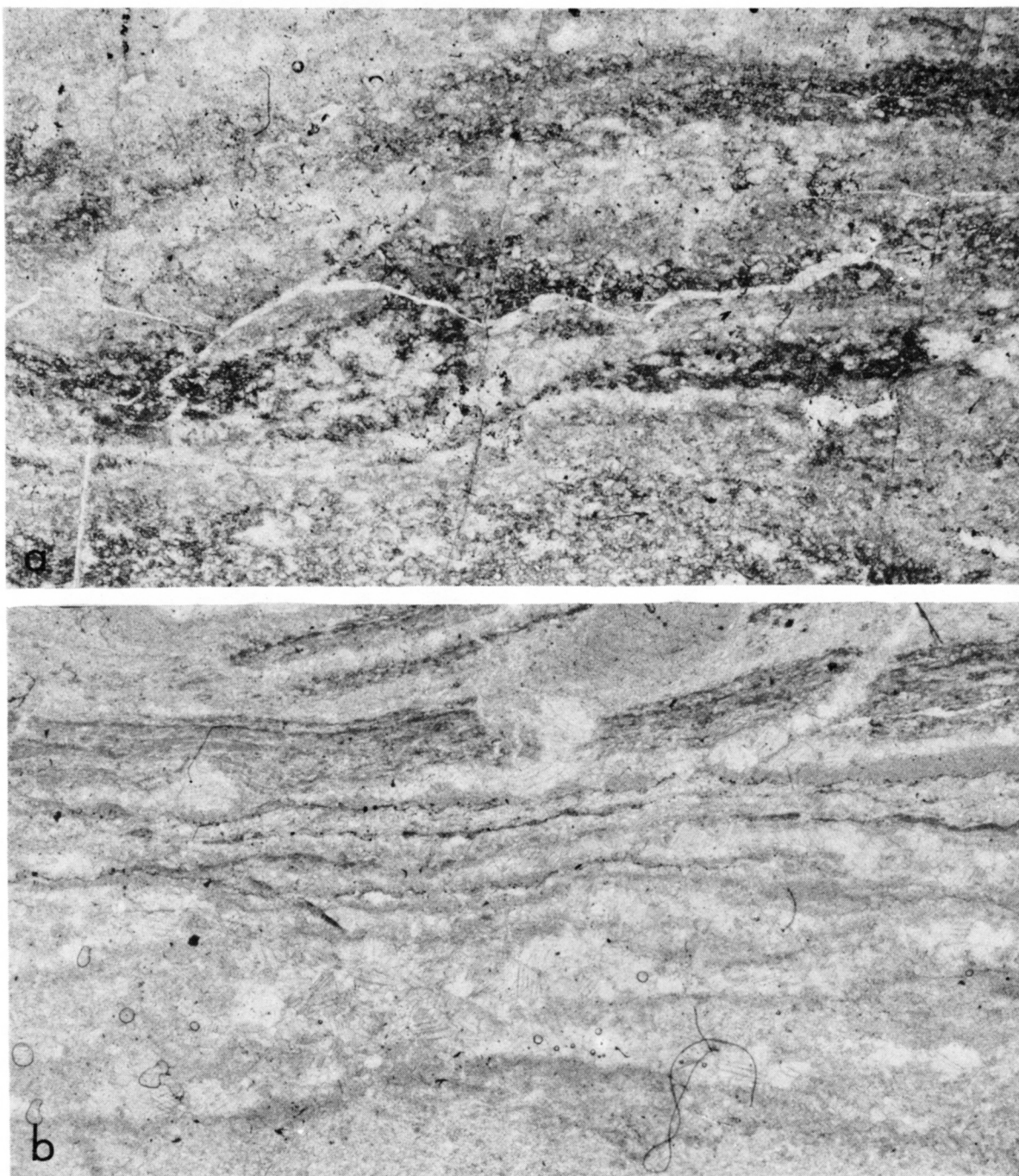


Fig. 3.—Microfacies del miembro medio de la Formación Vegadeo: calizas y dolomías formadas por mallas de algas (algal mat). a) Sufreiral, muestra 6  $\times$  10; b) Sufreiral, muestra 7A  $\times$  10.

tas. Este nivel incluye intercalaciones de dolomías arcillosas tableadas y pizarras dolomíticas.

El miembro superior ( $V_3$ ), cuyo espesor es muy reducido (3 a 15 m), consta en la base de unas calizas, de grano grueso bien estratificadas, (nivel  $V_{3a}$  fig. 1) y por encima un nivel (b, fig. 1) de calizas con abundantes intercalaciones de pizarras.

Aunque en el corte del Sufreiral no se observa, es frecuente en la región la presencia de un nivel silíceo que ocupa la misma posición estratigráfica que las calizas de equinodermos (nivel  $V_{3a}$ , fig. 1). De hecho en el sector de mina Antonina se observa un paso lateral brusco del nivel silíceo a las calizas. Por otra parte, en la mina el nivel silíceo mineralizado contiene intercalaciones de calizas con equinodermos.

En el techo de este nivel aparece de forma constante un nivel pirítico formado por una asociación de pizarras, rocas silíceas y rocas carbonatadas. Este nivel corresponde estratigráficamente al nivel V<sub>3b</sub> del corte del Sufreiral.

La presencia de un nivel guía constituido por diez centímetros de cineritas (GUILLOU & RABU 1975) pone más claramente de manifiesto esta equivalencia lateral. Se observa en la mina Antonina justo por encima del nivel silíceo este nivel guía de cineritas verdes, de grano muy fino, y en el corte del Sufreiral este mismo nivel guía se encuentra por encima de las calizas blancas del miembro superior.

El origen de la sílice corresponde en parte a aportes terrígenos (silts o areniscas muy finas) y en parte a fenómenos de silicificación en calizas y dolomías. La importancia relativa de cada fenómeno es difícil de determinar a causa de la intensa recristalización.

**Microfacies de los miembros inferior y medio de la Formación Vegadeo.**—Se observan 2 tipos principales de microfacies: en el miembro inferior *calizas con Arqueociatos*, que pueden presentar texturas nodulosas (Fig. 2 a y b) o no (fig. 2 c y d). Es frecuente en este nivel la existencia de abundantes pellets e intraclastos (fig. 2 b y d).

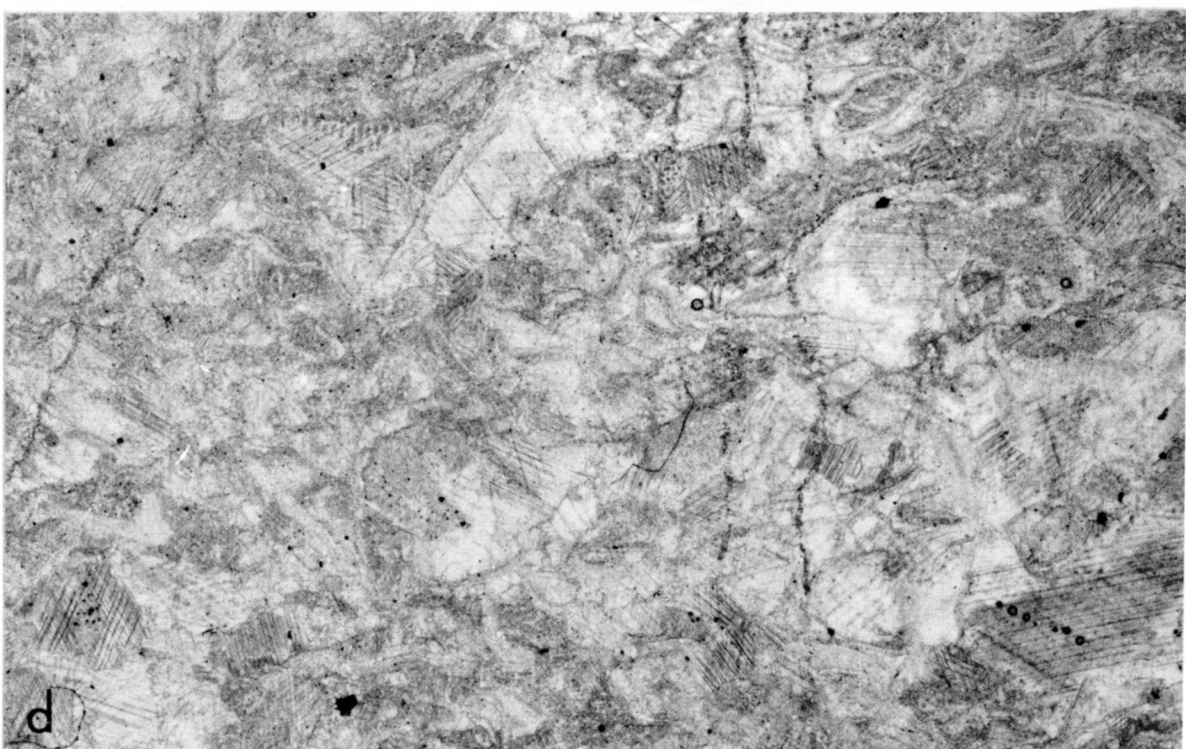
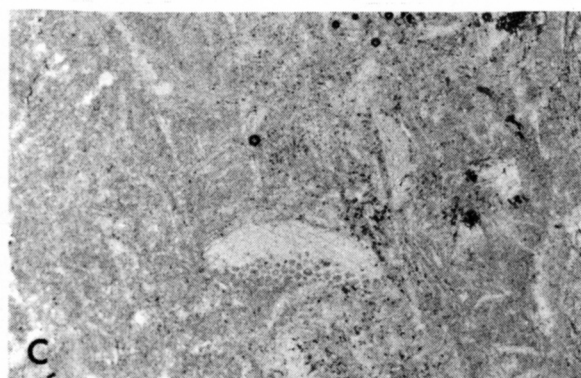
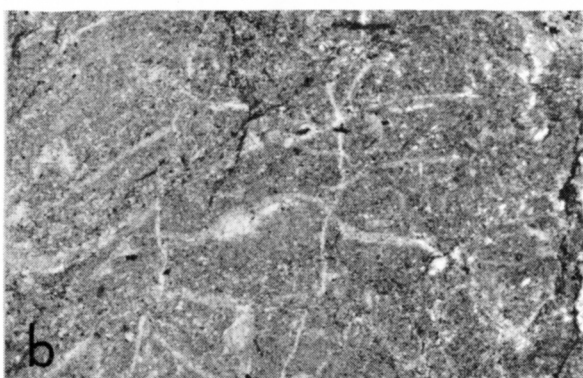
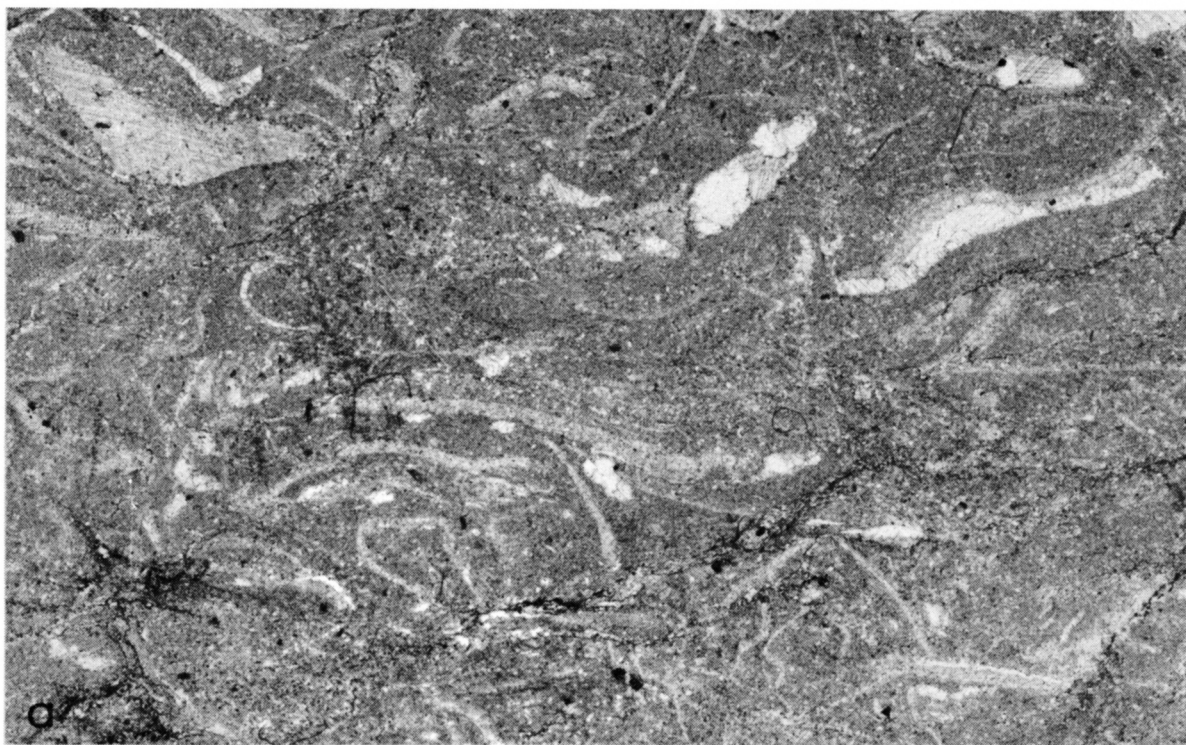
El otro tipo de microfacies predominante en el miembro medio es el de las *calizas o dolomías con mallas de algas* (fig. 3 a y b). En las bandas oscuras (más ricas en algas) se observan muy bien en algunas muestras los filamentos calcificados de las algas.

Estos dos tipos de microfacies sugieren dos condiciones diferentes del medio sedimentario. Las microfacies de mallas de algas, por analogía con los medios sedimentarios carbonatados actuales tales como la Bahía de Shark en Australia (DAVIES 1970) o la región de Abu Dhabi en el Golfo Pérsico (KENDALL & SKIPWITH 1968) o bien por su analogía con otras sucesiones carbonatadas antiguas (Formación Láncara de la zona cantábrica) sugieren un medio de llanura de mareas (tidal flat). Probablemente representan la zona intermareal (intertidal). Mientras que las microfacies de calizas con Arqueociatos representarían la zona sublitoral, es decir, una zona somera pero siempre cubierta de agua.

**Microfacies del miembro superior de la Formación Vegadeo.**—En el miembro superior se observan también 2 tipos principales de microfacies: en la base unas biomicritas muy recristalizadas con abundantes restos de Equinodermos (probablemente Carpoideos) y en menor proporción fragmentos de Trilobites (fig. 4 d). Esta microfacies es muy semejante a la facies de Beleño del miembro superior de la Formación Láncara en la zona cantábrica (ZAMARREÑO 1972).

El otro tipo de microfacies corresponde a biomicritas con escasa o nula recristalización constituidas predominantemente por fragmentos de Trilobites (fig. 4 a y b) y algunos Equinodermos (fig. 4 c). Esta microfacies es análoga a la facies de Barrios del miembro superior de la Formación Láncara (ZAMARREÑO 1972).

Por su analogía con el miembro superior de la Formación Láncara (abundancia y diversidad de fauna), se puede admitir que el miembro superior de la Forma-



ción Vegadeo se ha depositado en un medio nerítico, no excesivamente profundo (véase ZAMARREÑO 1972, p. 94).

**Comparación con la zona cantábrica.**—La diferenciación de dos miembros con características litológicas y de condiciones de medio sedimentario diferentes que presenta la Formación Láncara de la zona cantábrica puede también ser establecida para la Formación Vegadeo de la zona asturoccidental-leonesa. Si bien, desde el punto de vista de las microfacies, el miembro superior es muy semejante en las dos formaciones, y el miembro medio presenta los mismos tipos de microfacies (calizas o dolomías con mallas de algas) que el miembro inferior del Láncara; las microfacies de la parte baja (calizas con Arqueociatos) son propias de la zona asturoccidental-leonesa. El hecho de que en esta zona se reconozcan varias localidades con Arqueociatos (Concha de Artedo, SDZUY, *in* LOTZE 1961; Hermida, WALTER 1968, DEBRENNE & LOTZE 1963; Puerto de Pedrafita, MATTE 1968), es debido a la existencia de unas condiciones en el medio que faltaban en la zona cantábrica. La única localidad de la zona cantábrica en que se han encontrado Arqueociatos (región de Valdoré), corresponde a una posición estratigráfica diferente (en el techo del miembro inferior), representa un episodio meramente local dentro de la zona cantábrica y no es por consiguiente comparable.

**Edad.**—Por lo que se refiere a la edad de la Caliza de Vegadeo, en su mayor parte (miembro inferior y medio) debe ser considerada de edad Cámbrico inferior, al igual que el miembro inferior de la Formación Láncara. Por encima de las Calizas de Vegadeo se conocen en varias localidades, faunas del Cámbrico medio, algunas de ellas bastante bajas (SDZUY 1968), por lo que frecuentemente se ha considerado que la totalidad de la Formación podía corresponder al Cámbrico inferior. No obstante el hallazgo en Ponferrada, en los metros más altos de la Formación Vegadeo, de la facies propia del miembro superior de la Formación Láncara, permite equiparar los miembros superiores de ambas formaciones y atribuir al Cámbrico medio el miembro superior de la Formación Vegadeo.

BARROIS, Ch. (1877).—Relation d'un voyage géologique en Espagne. *Ann. Soc. Géol. du Nord*. t. 4, pp. 292-303, Lille.

——— (1882).—Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. II, n.º 1.630 pp., Lille.

BELLAMY, J. H.—Informes internos S. M. M. Peñarroya España (inédito).

DAVIES, G. R. (1970).—Algal-laminated sediments, Gladstone Embayment, Shark Bay, Western Australia. *In* Logan, B. W., Davies, G. R., Read J. F. & Cebulski, D. E. (Eds.): Carbonate sedimentation and environments, Shark Bay, Western Australia. *Am. Ass. Petr. Geol. Mem.* 13, pp. 169-205, Menasha.

DEBRENNE, F. & LOTZE, F. (1963).—Die Archaeocyatha des spanischen Kambriums. *Akad. Wiss. Lit., Abh. math. naturw. Kl.*, n.º 2, pp. 107-142, Mainz.

DEBRENNE, F. & ZAMARREÑO, I. (1975).—Sur la faune d'Archéocyathes de la Formation Vegadeo et leur rapport avec la distribution des faciès carbonatés dans le NW de l'Espagne. *Breviora geol. Asturica*, año XIX, n.º 2, pp. 17-27, 1 fig., 2 láms., Oviedo.



Fig. 4.—Microfacies del miembro superior de la Formación Vegadeo. a), b) y c) Biomicritas con predominio de Trilobites; d) Biomicritas recrystalizadas con predominio de Equinodermos. a) y b) muestra 45; c) muestra 53; d) muestra 52. Todas las muestras proceden de la Mina Antonina,  $\times 10$ .



- GUILLOU, J. J. (1971).—Quelques régularités dans la distribution de minéralisations sulfurées (en particulier en antimoine) dans les niveaux carbonatés du Paléozoïque inférieur du géosynclinal asturien. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, t. 94, pp. 21-37, Liège.
- GUILLOU, J. J. & RABU, D. (1975).—Relations a différentes échelles entre la paléogéographie et les pièges minéralisés dans le bassin asturo-galicien (Espagne) au Cambrien inférieur. *R. A. S. T. Montpellier* 1975, p. 182.
- HERMOSA, J. L.—Informes internos S. M. M. Peñarroya España (inédito).
- KENDALL, C. G. St. C. & SKIPWITH, P. A. d'E Bt. (1968).—Recent algal mats of Persian Gulf Lagoon. *Jour Sed. Petrol.*, vol. 38, n.º 4, pp. 1040-1058, Menasha.
- LOTZE, F. (1961).—Das Kambrium Spaniens. Teil I: Stratigraphie. *Akad. Wiss. Lit., Abh. math.-naturw. Kl.*, n.º 6, pp. 1-216, Mainz.
- MARCOS, A. (1973).—Las series del Paleozoico inferior y la estructura herciniana del occidente de Asturias (NW de España). *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, n.º 6, pp. 1-113, Oviedo.
- MATTE, Ph. (1968).—La structure de la virgation hercynienne da Galice (Espagne). *Geol. Alpine*, t. 44, pp. 1-127, Grenoble.
- MOHR, C. G. VAN DER MEER (1969).—The stratigraphy of the Cambrian Lancara Formation between the Luna river and the Esla river in the Cantabrian Mountains. *Leidse Geol. Meded.*, vol. 43, pp. 233-316, Leiden.
- NOLLAU, G. (1968).—Stratigraphie, Magmatismus und Tektonik der «Montes de León» zwischen Astorga und Ponferrada in Nordwesten Spanien. *Geotekt. Forschung* 27, pp. 71-146.
- SDZUY, K. (1968).—Biostratigrafía de la griotte cámbrica de Los Barrios de Luna (León) y de otras sucesiones comparables. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, n.º 2, pp. 45-57, Oviedo.
- WALTER, R. (1968).—Die Geologie in der nordöstlichen Provinz Lugo (Nordwest-Spanien). *Geotekt. Forsch.*, vol. 27, pp. 3-70, Stuttgart.
- ZAMARREÑO, I. (1972).—Las litofacies carbonatadas del Cámbrico de la zona cantábrica (NW España) y su distribución paleogeográfica. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, n.º 5, 118 pp., Oviedo.
- (*in litt.*).—Peritidal origin of Cambrian carbonates in Northwest Spain. In: R. N. Ginsburg (Ed.), *Tidal deposits: A case book of recent examples and fossils counterparts*. pp. 323-332, Springer Verlag.
- & JULIVERT, M. (1967).—Estratigrafía del Cámbrico del oriente de Asturias y estudio petrográfico de las facies carbonatadas. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, n.º 1, pp. 135-163, Oviedo.