

Pour être complets, il faut envisager aussi une comparaison avec deux genres du Cambrien IV d'Australie, *Cymbionites* et *Peridionites*, contemporains de notre matériel (base de la zone à *Xystridura*). D'après les figures publiées jusqu'à présent. $\tau_n = 19\mu$ pour *Peridionites*. Nous avons mesuré un $\tau_n = 6\mu$ chez *Cymbionites* dont les trabécules sont allongés. Ces chiffres paraissent éliminer une comparaison directe avec ces deux genres.

En tout cas, les résultats de l'étude du matériel sont positifs: ils montrent que la disposition et la valeur de τ du réseau des Echinodermes peuvent être importantes pour déterminer de menus fragments et sont des caractères utilisables dans les corrélations stratigraphiques.

- CURREY, J. D. & NICHOLS, D. (1967).—Absence of organic phase in Echinoderm calcite. *Nature*, 214, p. 81.
- DONNAY, G. & PAWSON, D. L. (1969).—X-ray diffraction studies of Echinoderm plates. *Science*, 166, pp. 1147-1150.
- KLEIN, L. R. & CURREY, J. D. (1970).—Echinoid skeleton: absence of a collagenous matrix. *Science*, 169, pp. 1209-1210.
- LE MENN, J. (1970).—Les Crinoïdes du Siégénien supérieur de la rade de Brest. (Finistère). Thèse 3ème cycle, Brest.
- MOORE, R. C. & JEFFORDS, R. M. (1968).—Classification and nomenclature of fossil Crinoids based on studies of dissociated parts of their columns. *Univ. Kansas Publ.*, 9, n.º 46, pp. 1-86.
- MOORE, R. C., JEFFORDS, R. M. & MILLER, Th. M. (1948).—Morphological features of Crinoid columns. *Ibid.*, 9, n.º 45, pp. 1-30.
- MOSS, M. L. & MEEHAN, M. (1967).—Sutural connective tissues in the test of an Echinoid, *Arbacia punctulata*. *Acta Anat.*, 66, pp. 279-304.
- NICHOLS, D. & CURREY, J. D. (1968).—The secretion, structure and strength of Echinoderm calcite. in *Cell structure and its interpretation*. S. M. McGee Russell et K. F. Ross, Arnold, London, pp. 251-261.
- NISSEN, H. V. (1969).—Crystal orientation and plate structure in Echinoid skeletal units. *Science*, 166, pp. 1150-1152.
- SCHOEN, H. H. (1969).—Infinite periodic minimal surfaces without selfintersection. *NASA Technical Note*, C-98.
- STUKALINA, G. A. (1966).—O printzipakh klassificatzii Stelei drevnikh Morskikh Lislil. *Pal. Journ.*, 3, p. 94-102.
- TERMIER, H. & TERMIER, G. (1949).—Hiérarchie et corrélations des caractères chez les Crinoïdes fossiles. *Bull. Serv. Carte Géol. Algérie*, 1, Paléont. n.º 10.
- (1964).—Les Temps Fossilifères: Traité de Stratigraphie et de Paléontologie I. Paléozoïque inférieur. (In-4.º), 289 pp., 124 tabl., 441 fig., Masson éd.
- (1969).—Les Stromatocystitoïdes et leur descendance. Essai sur les premiers Echinodermes. *Géobios*, II, p. 131-156, pl. 7-12.
- (1970).—Un Echinoderme encroûtant de l'Ashgill (Ordovicien supérieur) du Tafilelt (Sud Marocain): *Herpetocystis destombesi* nov. gen. nov. sp. *C. R. Ac. Sc.*, 271, p. 1260-1263.
- La faune du Cambrien inférieur de la Montagne Noire: révision des Biconulitidés. *Bull. Soc. Sc. Nat. Toulouse* (sous presse).

F. Ruiz.—GEOLOGIA DEL SECTOR NORTE DEL ANTICLINORIO DEL NARCEA

Esta nota se refiere a los terrenos paleozoicos y precámbricos del sector septentrional del Anticlinorio del Narcea que como ya es sabido separa dos zonas con características tanto estratigráficas como estructurales diferentes: Zona Cantábrica, al E y Zona Astur-occidental leonesa, al W (Vease JULIVERT 1971). El Terciario que aparece en pequeños manchones no ha sido objeto de estudio.

El Precámbrico.—LOTZE (1956) describe el Precámbrico del Valle del Narcea al SW del sector estudiado, dándole el nombre de Pizarras del Narcea. Constituye el Precámbrico una franja que atraviesa el sector de SW a NE, correspondiente a la rama N. del Anticlinorio. Es una serie detrítica, a veces algo arenosa, monótona y muy

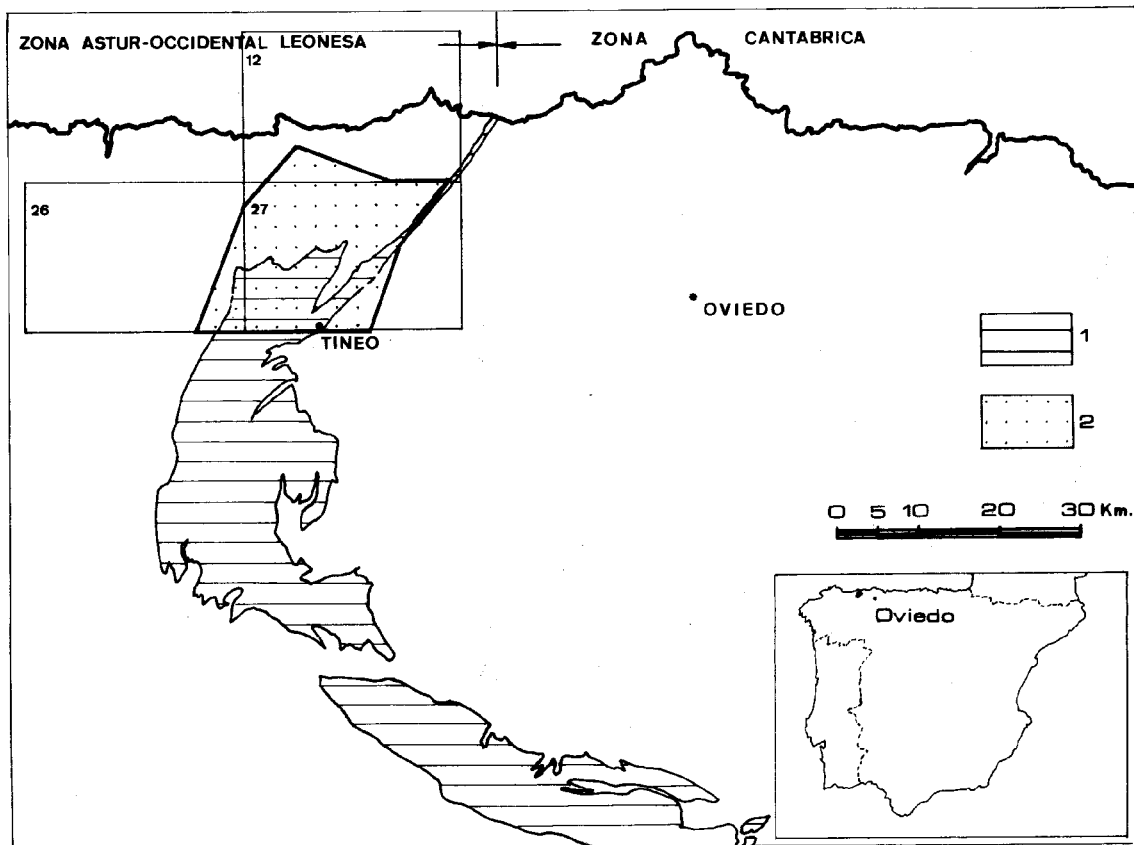


Fig. 1.—Esquema de situación. 1) Precámbrico del Narcea; 2) Región estudiada.

potente. En las proximidades del flanco W es una serie pizarrosa, a veces con delgadas intercalaciones de términos grauwáquicos, siendo en esta zona donde las semejanzas con la serie descrita por LOTZE son más acusadas. En las proximidades de Villatresmil la serie es fundamentalmente grauwáquica, con algunos términos feldespáticos, y capas de porfiroides de 30-40 cm de potencia. Al E, en los alrededores de Tineo, la serie se hace más esquistosa; de Tineo hacia el NW se encuentra primeramente una alternancia de pizarras y grauwacas verdes o grises, pasando a continuación a una serie de cloritocitas y términos frecuentemente talcócíticos, con alguna intercalación de porfiroides, constituyendo alineaciones a lo largo de la Sierra de Tineo de dirección SW-NE.

No puede establecerse por el momento una serie estratigráfica tipo para este sector, diferenciándose únicamente tres zonas por el tipo de materiales, y que son de W a E: pizarras verdes, porfiroides y grauwacas, cloritocitas y talcócitas.

El contacto Cámbrico-Precámbrico.—El Cámbrico y el Precámbrico son discordantes. En el flanco E del Anticlinorio del Narcea la discordancia ha sido puesta de manifiesto entre otros por LOTZE (1956), DE SITTER (1961), JULIVERT & MARTÍNEZ GARCÍA (1967), MATTE (1968 a, 1968 b), JULIVERT *et al.* (1968) y VAN DEN BOSCH (1969).

En el flanco W la esquistosidad herciniana llega a borrar la estratificación, dificultando la observación de la naturaleza del contacto. No obstante, MATTE (1968), mediante el estudio de las linearidades de intersección en el Valle del Sil, ha llegado a la conclusión de que la Formación La Herrería también en el flanco W es discordante sobre los materiales precámbricos subyacentes. En la región estudiada, según MARCOS (comunicación personal) las lineaciones de intersección entre la estratificación y la

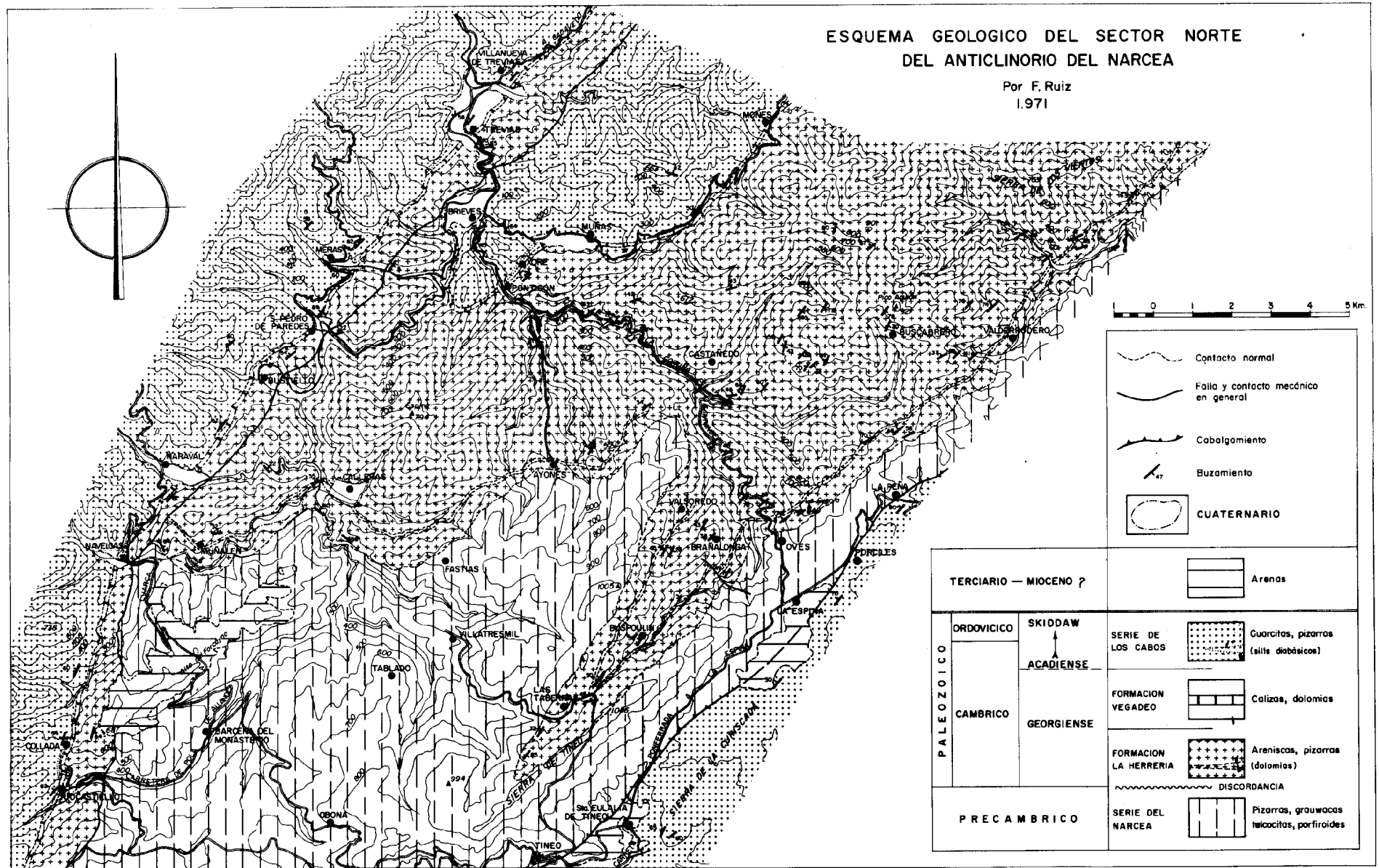


Fig. 2

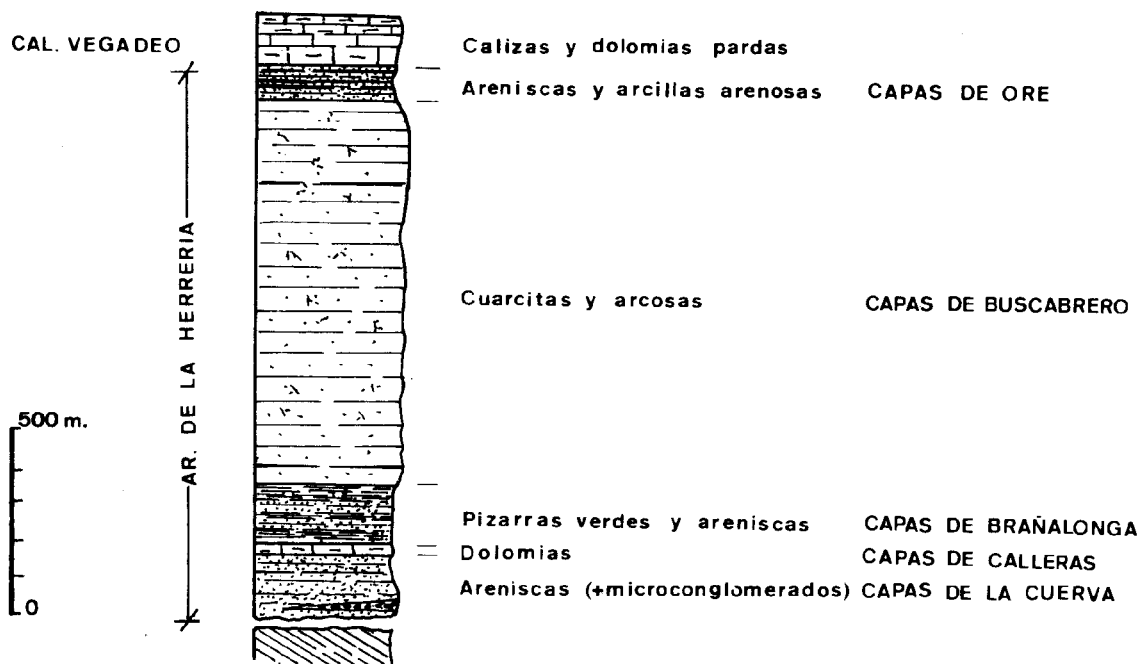


Fig. 3.—Distribución vertical de facies en el Cámbrico inferior.

esquistosidad primaria medidas en el Cámbrico y Precámbrico a lo largo de la carretera N-634, entre La Espina y Castañedo, indican también la existencia de un fuerte ángulo entre las capas cámbricas y precámbricas.

Areniscas de La Herrería.—Afloran en la región estudiada en una amplia extensión. La potencia máxima del conjunto puede evaluarse en 1.500 m en el corte de Ayones a Pontigón. Dentro de la Formación Herrería pueden establecerse para esta región varios niveles, que se describen a continuación de muro a techo.

I.—Nivel detrítico inferior, **Capas de La Cuerva** (Cota situada al NW de Ovés; la serie es apreciable en las pistas forestales existentes). Potencia medida de unos 150 m, no sobrepasando los 180. Está constituido por areniscas ferruginosas o sub-grauwacas generalmente ocreas, a veces con bandeo característico debido a la diferencia de concentración de óxidos de hierro. El tamaño de grano es medio o grueso, llegando en algunos casos a constituir un microconglomerado; hay intercalaciones pizarrosas poco importantes. En lámina delgada aparecen las areniscas constituidas fundamentalmente por cuarzo, con fragmentos de rocas; matriz arcillosa que pasa a clorita y sericita; cuando hay poca matriz los cuarzos suelen presentar los bordes suturados. Las capas de microconglomerado aparecen solamente en el sinclinal de la Sierra de Tineo; no se ha encontrado conglomerado basal como sucede en otros lugares situados al S, en el Valle del Narcea. Los primeros afloramientos de microconglomerado se encuentran al S de Las Tabiernas, continuándose al NE hasta la Cuerva. La potencia de estos tramos es de unos 20-25 m, apareciendo en estratos de hasta 1 m de potencia; los granos son de cuarzo siendo frecuentes también los fragmentos de rocas, el tamaño del grano es de 1 a 2 cm.

II.—Dolomías, **Capas de Calleras** (localidad situada al E de Navelgas). De una potencia de 15-20 m, y con características muy variables de W a E. En la zona de Muñalén a Calleras los cristales de dolomita son pequeños, en Valderrodero este ni-

vel está formado por una magnesita con cristales muy desarrollados, de una potencia máxima de 15 m.

III.—Areniscas y Pizarras, *C a p a s d e B r a ñ a l o n g a* (serie observable en esta localidad y en la pista de Valsoredó). Potencia máxima de 120 a 150 m. Alternancia de areniscas, más o menos compactas, y generalmente de tonos pardos, con pizarras verdes compactas. Hacia la parte alta hay predominio de los términos pizarrosos. El tamaño de grano de las areniscas es fino o medio y la matriz arcillosa.

IV.—Cuarцитas y arcosas, *C a p a s d e B u s c a b r e r o* (determinado en las diversas pistas existentes en las proximidades del Pico Aguión). Constituye un conjunto de una potencia superior a los 1000 m y es un elemento importante en la topografía de la región. Está constituido por cuarcitas blancas o grises y arcosas, con intercalaciones de pizarras verdes y arcillas de escasa potencia. El tamaño de grano es medio, tanto en cuarcitas como en arcosas; están constituidas por cuarzo, fundamentalmente, y feldespatos en proporción variable, desde práctica ausencia a abundancia. Presentan frecuentemente estructuras sedimentarias.

V.—Nivel de transición, *C a p a s d e O r é* (definido al E de dicha localidad). La parte superior del conjunto de La Herrería es un nivel de areniscas y arcillas arenosas, a veces ligeramente margosas, de color amarillento o salmón muy marcado; las areniscas aparecen generalmente alteradas y muy sueltas; el tamaño de grano es fino o medio. Se encuentra esta facies salmón inmediatamente debajo de las Calizas de Vegadeo.

Calizas de Vegadeo.—Los afloramientos de Calizas de Vegadeo (BARROIS 1882) son muy escasos en este sector, a pesar de lo cuál la topografía y la presencia de antiguos caleros y canteras permite determinar suficientemente su trazado cartográfico. La banda de Navelgas-Naraval-Trevias es la que presenta mejores afloramientos; en Navelgas se encuentran:

Yacente: areniscas y pizarras margosas.

Dolomías amarillentas, o de tonos beige, de grano fino, fractura angulosa; sin alteración en superficie. 20 m.

Caliza dolomitizada, gris, a veces ligeramente parda, con intensa recristalización y cristales apreciables. 30 m.

Dolomías de grano grueso, marrón oscura, cristales apreciables a simple vista; muy alterada en superficie, deleznable. 40-50 m.

Techo: pizarras verdes.

En conjunto se observa que todo el tramo calcáreo ha sufrido intensa dolomitización secundaria, que enmascara las características sedimentarias del mismo en la mayor parte de los afloramientos a lo largo de esta banda.

En la rama de Muñás las características son similares, asimismo con fuerte dolomitización; en algunos puntos, las calizas marmorizadas presentan ligeros tonos rosados.

Serie de los Cabos.—Se emplea el término Serie de los Cabos (LOTZE 1958) para denominar al potente conjunto del Cámbrico medio y superior y Ordovícico inferior; su potencia alcanza los 6000 m en la costa (FARBER & JARITZ 1964).

En la base, inmediatamente por encima de las Calizas de Vegadeo, se sitúa un nivel de pizarras de tonos verdes o ligeramente grises, blandas, frecuentemente margosas y a veces ligeramente arenosas, con algunas zonas rojas. Su potencia es de 60-80 m, no rebasando en ningún caso los 100 m. En estos niveles, en Villanueva de Trevias,

RADIG recogió una fauna perteneciente al Cámbrico medio (*in* FARBER & JARITZ 1964, p. 693). Nosotros hemos podido realizar una nueva recolección en la misma localidad, en las proximidades de la iglesia, unos 20 m por encima del techo de las Calizas de Vegadeo; la fauna de este yacimiento aparece en unas pizarras margosas compactas, presentándose los ejemplares muy fragmentados; se han determinado las siguientes especies¹ indicadoras del Cámbrico medio: *Agraulus antiquus* SDZUY 1961, *Solenopleuropsis marginata* SDZUY 1958, *Bailiella cf. levyi* MUNIER-CHALMAS & VERCERON 1889, *Paradoxides rouvillei* MIQUEL 1905.

Por encima de este nivel se encuentran pizarras, areniscas y cuarcitas, pasándose de una relativa abundancia de pizarras en la parte inferior (150 m) a alternancia de pizarras y areniscas más o menos cuarcíticas, en la media (200 m) y a cuarcitas hacia el techo, con interestratos arcillosos. Las cuarcitas son blancas, pardo-amarillentas o grises, ligeramente verdosas en los primeros tramos de la serie; suelen presentar laminaciones.

Sills diabásicos.—En las zonas de Collada-Riocastiello, Navelgas-Naraval y Trevías aparecen sills diabásicos dentro del nivel de pizarras verdes del Cámbrico medio. La potencia máxima de estos sills es de 40 m; están constituidos por una roca granuda de color verde oscuro, con presencia de fenocristales de hornblenda y zonas blandas correspondientes a la acumulación de plagioclasas; en Oré y Muñas de Abajo existe otro sill de características semejantes, pero en un nivel superior a los anteriores. Algunas rocas de características similares fueron descritas por PARGA (1969) en otras localidades como correspondientes al clan de las basaltos toleíticos; podrían considerarse como sinsedimentarias por la presencia de tobas asociadas.

Comparación con la estratigrafía del flanco E.—Las facies y espesores en el flanco W del Anticlinorio contrastan notablemente con los establecidos por distintos autores para las formaciones equivalentes en el flanco E. Así, la Formación La Herrería que en la zona N de León tiene una potencia máxima de 700-900 m, en esta zona pasa a alcanzar los 1500 m y en la costa llega a tener una potencia de 1800 m según FARBER & JARITZ (1964). Esto señala un notable aumento de espesor hacia el N. en las series depositadas durante el Cámbrico inferior, indicando la existencia de un área de mayor subsidencia durante esta época situada al N.

La caliza del Cámbrico inferior (Láncara del flanco E, Vegadeo del W) no presenta en la Zona Astur-occidental leonesa, y por tanto en el sector estudiado, el nivel superior de caliza roja nodulosa. Las faunas presentes en la parte baja del nivel de pizarras verdes de la base de la Serie de los Cabos (SDZUY 1968) indican una posible equivalencia en edad con la caliza roja nodulosa que forma el miembro superior de la formación Láncara en el N de León.

Por lo que respecta a la serie de Los Cabos, mientras en el sector estudiado es una serie homogénea de cuarcitas y pizarras, al E existe un conjunto de areniscas y pizarras alternantes (Pizarras y areniscas de Oville) y un episodio superior cuarcítico (Cuarcitas de Barrios) bien diferenciado (COMTE 1959). Asimismo, destaca al W la

¹ Fauna clasificada gentilmente por Dolores Gil (Dpto. de Paleontología. Universidad de Madrid).

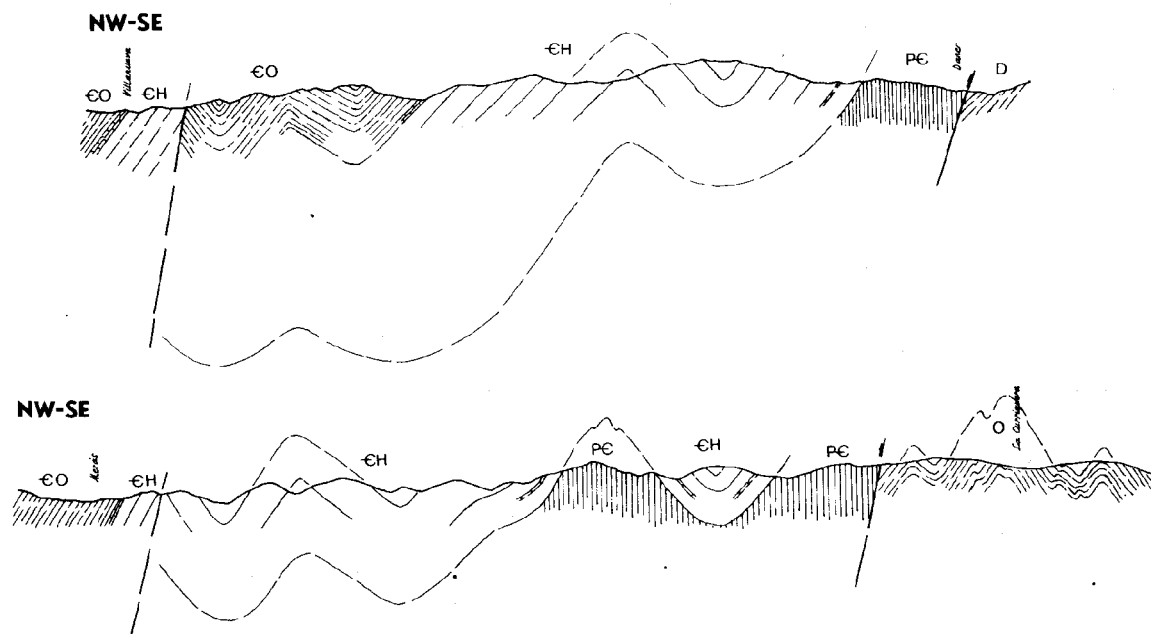


Fig. 4.—Cortes geológicos de la región estudiada. PC, Precámbrico del Narcea; CH, Formación La Herrería; CO, Serie de los Cabos; O, Cuarcitas ordovícicas del flanco E; D, Devónico de la Región de Pliegues y Mantos.

potencia de la serie de Los Cabos que alcanza los 6000-8000 m mientras que al E las formaciones Oville y Barrios no sobrepasan en conjunto los 1000 m.

Tectónica.—Únicamente se va a hacer una descripción de las estructuras mayores observables en esta región. No se ha realizado análisis estructural, que debe ser objeto de un tratamiento en el contexto general del Anticlinorio.

1) El sinclinorio de Cabo Vidio.—Abarca en la costa desde el Precámbrico, al E, hasta la Playa de Tablizo al W, con 18-20 km de ancho observable; su límite meridional se sitúa a la altura de la Sierra de Tineo, prolongándose al N bajo el Mar Cantábrico. La dirección axial es SW-NE, con una inclinación al NE de unos 15-20°. El flanco W del sinclinorio ha desaparecido prácticamente debido a la existencia de la Falla de Navelgas (véanse cortes).

2) Cabalgamiento de La Espina.—Su trazado es desde cerca de la Ría del Nalón al Estefaniense productivo de Tineo, pasando por La Espina; su dirección es SSW-NNE. La superficie de cabalgamiento, muy verticalizada buza ligeramente al NW. Da lugar al cabalgamiento del Precámbrico sobre el Paleozoico de la Región de Pliegues y Mantos (JULIVERT 1971). Esta fractura parece corresponder en su formación, y teniendo en cuenta su estilo y características, con el emplazamiento de escamas y mantos en el resto de la Cordillera Cantábrica. No obstante, con posterioridad al depósito del Estefaniense ha actuado nuevamente.

3) Falla de Navelgas.—Se sitúa en la costa a la altura de la playa de Tablizo, en donde se manifiesta como una zona de brecha de 100-120 m de espesor. A partir de este punto se sigue con dirección NNE-SSW hacia el S, hasta Navelgas en donde toma prácticamente dirección N-S; hacia el S se prolonga hasta el Estefaniense de la cuenca de Rengos y su prolongación probablemente venga dada por la falla de Villablino (JULIVERT & MARCOS 1970; PÉREZ ESTAUN 1971). El bloque W se halla constituido por

los niveles superiores de La Herrería de la Zona Astur-occidental leonesa; en el flanco E, y de N a S, aparece la serie cámbrico-ordovícica hasta que a la altura de Navelgas aparece al E de la fractura el Precámbrico que se continuará hasta la cuenca de Rengos. La superficie de fractura es subvertical, con ligero buzamiento al NW; el juego es vertical. Aunque la significación definitiva de esta falla no pueda hacerse por el momento, probablemente corresponda a un accidente herciniano póstumo.

- BARROIS, Ch. (1882).—Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mem. Soc. Géol. Nord.*, t. 2, 630 pp., 20 láms., Lille.
- BOSCH, W. J. Van den (1969).—Geology of the Luna-Sil Region. Cantabrian Mountains (NW Spain). *Leidse Geol. Meded.*, t. 44, pp. 137-225, Leiden.
- COMTE, P. (1959).—Recherches sur les terrains anciens de la Cordillère Cantabrique. *Mem. Inst. Geol. Min. España*, t. 60, pp. 1-440, 6 figs., 1 map., Madrid.
- FÄRBER, A. & JARITZ, W. (1964).—Die geologie des Westasturischen Küstengebietes zwischen San Esteban de Pravia und Ribadeo (NW-Spanien). *Geol. Jb.*, t. 81, pp. 679-738, 3 fig., 4 láms., Hannover.
- JULIVERT, M. (1971).—Décollement tectonics in the Hercynian Cordillera of Northwest Spain. *American Jour Sci.*, vol. 270, pp. 1-29, 7 figs., New Haven.
- JULIVERT, M. & MARCOS, A. (1970).—Mapa geológico de España, E. 1: 200.000, Hoja n.º 9 (Cangas del Narcea) (Memoria explicativa por M. JULIVERT & A. MARCOS). *Inst. Geol. Min. España*. Madrid.
- JULIVERT, M. & MARTÍNEZ GARCÍA, E. (1967).—Sobre el contacto entre el Cámbrico y el Precámbrico en la parte meridional de la Cordillera Cantábrica y el papel del Precámbrico en la orogénesis herciniana. *Acta Geol. Hispánica*, Inst. Nal. Geol., año II, n.º 5, pp. 107-111, 3 figs... Barcelona.
- JULIVERT, M., PELLO, J. & FERNÁNDEZ-GARCÍA, L. (1968).—La estructura del Manto de Somiedo (Cordillera Cantábrica). *Trabajos de Geol.*, n.º 2, Univ. Oviedo, pp. 1-44, 15 figs., 1 map., Oviedo.
- LOTZE, F. (1956).—Das Präkambrium Spaniens. *N. Jb. Geol. Paläont. Main.* vol. 8, pp. 373-380, Stuttgart.
- (1958).—Zur Stratigraphie des Spanischen Kambriums. *Geol. Jb.*, Heft 3-6, 727-750.
- MATTE, Ph. (1968 a).—Précisions sur le Précambrien supérieur schisto-gréseux de l'Ouest des Asturies, comparaisons avec les autres affleurements précambriens du Nord-Ouest de l'Espagne. *Rev. Géogr. Phys. et Géol. Dyn.*, t. X, n.º 3, pp. 205-211, Paris.
- (1968 b).—La structure de la virgation hercynienne de Galice (Espagne). *Geologie Alpine*, t. 44, pp. 1-127, 128 fig., 3 lám., Grenoble.
- PARGA PEINADOR, J. R. (1969).—Vulcanismos del Paleozoico inferior en el NW de la Península Ibérica. Trabajo de Licenciatura de la Facultad de Ciencias. Universidad de Oviedo.
- PELLO, J., MARCOS, A. & JULIVERT, M. (1970).—Mapa Geológico Nacional E. 1:200.000, Hoja n.º 2 (Avilés). *Inst. Geol. Min. España*. Madrid.
- PEREZ ESTAUN, A. (1971).—La ventana tectónica de Villabandín. *Breviora Geol. Ast.*, Año XV.
- SDZUY, K. (1968).—Biostratigrafía de la griotte cámbrica de los Barrios de Luna (León) y de otras sucesiones comparables. *Trabajos de Geol.*, n.º 2, Univ. Oviedo, pp. 77-133, 1 fig., 10 láms., Oviedo.
- SITTER, L. U. De (1961).—Le Précambrien dans la chaîne cantabrique. *C. R. Somm. Soc. Géol. France*, p. 253, París.

J. Solans, (*) M.^a V. Domenech (*) & I. Zamarreño ().**—ESTUDIO POR DIFRACCION DE RAYOS X DE UNA SUCESION DE LA FORMACION LANCARA (CAMBRICO).

En esta nota se dan los resultados del estudio por difracción de Rayos X, de una serie de muestras de la Formación Láncara (Cámbrico inferior-medio) que aflora en la localidad de Barrios de Luna (ZAMARREÑO & JULIVERT 1967; VAN DER MEER MOHR 1969). En esta localidad (fig. 1) la F. Láncara está constituida por dos miembros de acuerdo con las observaciones de campo y el estudio microscópico de secciones del-

(*) Departamento de Cristalografía y Mineralogía. Universidad de Oviedo.

(**) Universidad de Oviedo.