



IGME

9

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

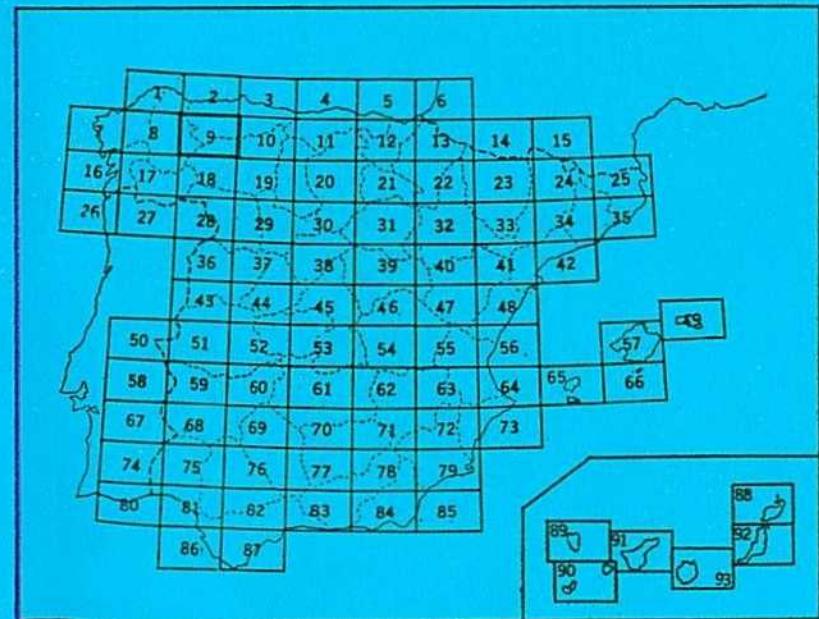
E. 1:200.000

Síntesis de la Cartografía existente

CANGAS DEL NARCEA

Primera edición

INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS, 23 - MADRID-3



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:200.000

Síntesis de la Cartografía existente

CANGAS DEL NARCEA

Primera edición

*Esta Memoria explicativa ha sido redactada
por M. Julivert & A. Marcos, de la Universidad
de Oviedo.*

Editado

por el

Departamento de Publicaciones

del

Instituto Geológico y Minero

de España

Ríos Rosas, 23 - Madrid - 3

Depósito Legal: M - 6.535 - 1971

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Madrid-16

S I T U A C I O N

La presente Hoja se sitúa en la Cordillera Cantábrica, en la parte NO. de la Península Ibérica, y cubre, por consiguiente, un área formada por materiales paleozoicos y, en menos extensión, precámbricos, deformados por la orogénesis hercíniana. Las estructuras hercínianas dibujan en la parte NO. de la Península una fuerte curvatura, conocida desde antiguo con el nombre de Arco o Rodilla Asturiana. Transversalmente a las estructuras pueden distinguirse varias unidades, pasándose de E. a O. de zonas más externas a otras más internas de la Cordillera Herciniana. La figura 1 esquematiza las diferentes unidades de este sector del hercíniano español, así como la posición de esta Hoja y la de las Hojas vecinas. Como puede verse, la presente Hoja abarca una parte de la llamada Zona Asturoccidental-leonesa y parte de la unidad más interna (Región de Pliegues y Mantos) de la Zona Cantábrica; asimismo, abarca la mayor parte del Anticlinorio del Narcea, que es la estructura que separa la Zona Cantábrica de la Zona Asturoccidental-leonesa. Para más datos, véase la Hoja n.º 10 (Mieres).

LA DOCUMENTACION CARTOGRAFICA

La documentación cartográfica existente a un lado y otro del Anticlinorio del Narcea es muy diferente. Del área situada al E. existe una documentación cartográfica bastante satisfactoria. La primera cartografía de cierto detalle existente se remonta ya a 1916, en que ADARO (ADARO y JUNQUERA, 1916, vol. láms., lám. 3) publicó un mapa a escala aproximada 1:125.000 del área situada entre Gijón-Cabo Peñas-Pravia y el límite con la provincia de León. Con carácter más moderno existen una multitud de cartografías, la mayoría en color, pero algunas en blanco y negro, del ángulo NE. de la Hoja (LLOPIS LLADO, 1950 a, 1950 b; GARCIA FUENTE, 1952, 1953, 1956; ALMELA Y RIOS, 1953; JULIVERT, 1960 a, 1960 b, 1963; POLL, 1963; PELLO, 1968 a; SOLER, 1967). Existen, además, publicadas dos Hojas del Mapa Geológico Nacional E. 1:50.000 (ALMELA, GARCIA FUENTE y RIOS, 1956; GARCIA FUENTE, 1959). Estas cartografías cubren todo el ángulo NE. de la Hoja, pero no alcanzan hasta

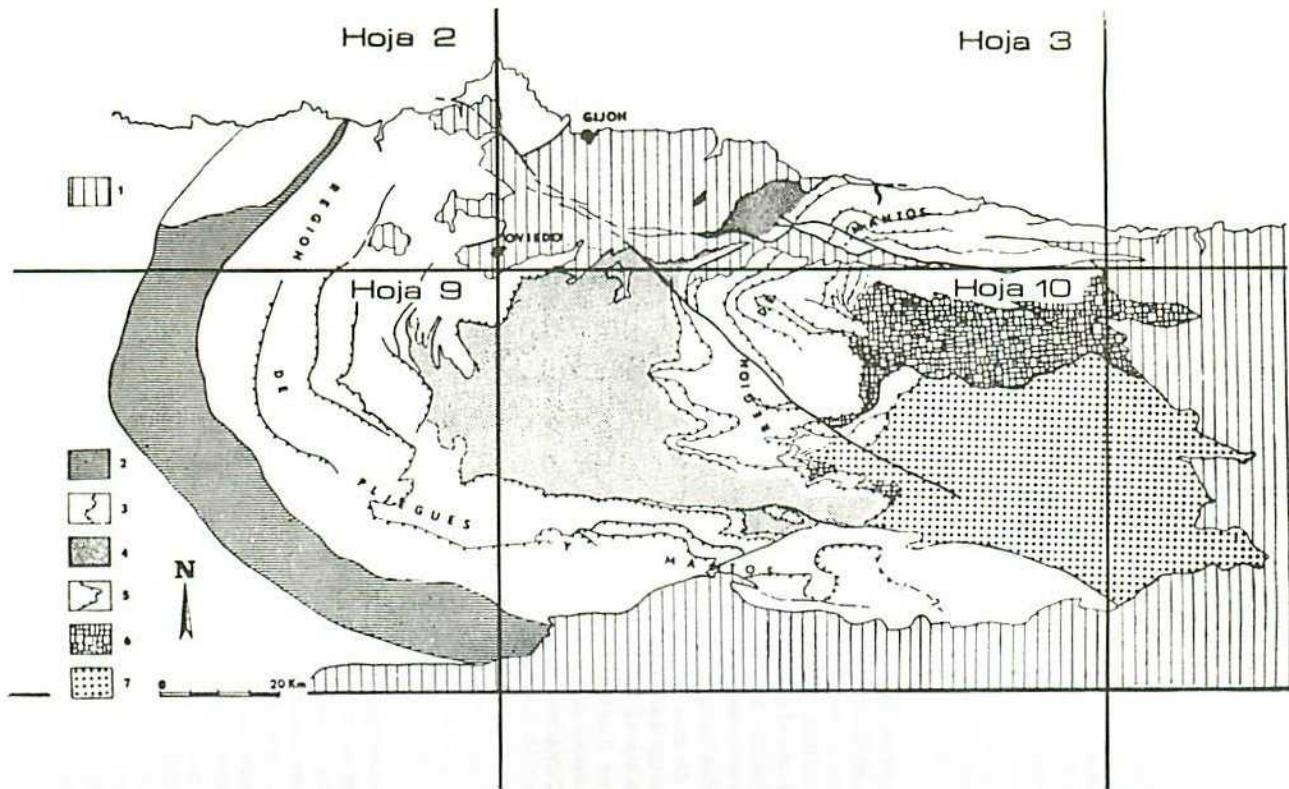


Fig. 1.—Subdivisión de la Zona Cantábrica (según JULIVERT, 1967, *Trabajos de Geología*, Universidad de Oviedo, n.º 1) y posición de las Hojas n.º 2 (Avilés), n.º 3 (Oviedo), n.º 9 (Cangas de Narcea) y n.º 10 (Mieres). 1) Cobertura, Mesozoico-Terciario; 2) Precámbrico del núcleo del Anticlinorio del Narcea. 3-7) Zona Cantábrica. 3) Región de Pliegues y Mantos. 4) Cuenca Carbonífera Central. 5) Región de Mantos. 6) Picos de Europa. 7) Región del Pisuerga-Carrión.

el Anticlinorio del Narcea; las cartografías posteriores de MARCOS (1968 b), JULIVERT, PELLO y FERNANDEZ (1968), DE SITTER y VAN DEN BOSCH (1968) y VAN DEN BOSCH (1969) y una cartografía inédita de LUQUE, cubren por el S. y el O. el resto del área hasta el Anticlinorio del Narcea, a la vez que por el N. y O. se superponen algo a las otras cartografías citadas, aportando nuevas precisiones.

Del núcleo del Anticlinorio del Narcea existen muchos menos datos, y en general no se refieren propiamente al núcleo Precámbrico, o incluyen pocos datos sobre el mismo. El borde E. se encuentra cartografiado en los trabajos antes citados. Del ángulo SE. de la Hoja existe publicada la Hoja del Mapa Geológico Nacional E. 1:50.000, n.º 128 (Riello) (PASTOR GOMEZ, 1969). De la parte N. del Anticlinorio, dentro del área de la presente Hoja, existe una cartografía en blanco y negro de CORRETGE (1969). Finalmente, los estefanienses han sido representados en los diferentes mapas generales existentes (véase más adelante), y además la cartografía del manchón de Canchas del Narcea ha sido dada por VIRGILI y CORRALES (1966), y sobre la del manchón de Rengos existe una cartografía inédita de CORRALES.

Al O. del Anticlinorio del Narcea la cartografía se limita a los mapas generales, de los que se hablará a continuación. Para la parte N. se han utilizado datos inéditos de MARCOS, cuya Tesis Doctoral sobre esta zona está en avanzado estado de realización. Para el sector S. se han usado los datos contenidos en el último de los mapas generales publicados (PARGA PONDAL, 1967), algo complementados en algunas zonas y algunos datos inéditos de TOSAL.

En cuanto a la documentación cartográfica de índole general de la Cordillera, el primer mapa publicado fue el de SCHULZ (1858). A éste siguió el Mapa Nacional E. 1:400.000, publicado en primera edición en 1893, y el de ADARO y JUNQUERA (1916). Con carácter más moderno existe el mapa 1:500.000 de MARTINEZ ALVAREZ (1965), y el «Esquema Geológico del Carbonífero en el Noroeste de España», del mismo autor (1967), y finalmente, el mapa 1:500.000 del NO. de la Península, publicado bajo la dirección de PARGA PONDAL (1967).

ESTRATIGRAFIA

PRECAMBRICO

Dentro de esta Hoja se encuentra la mayor parte del Precámbrico que aflora en el núcleo del Anticlinorio del Narcea. Se trata principalmente de pizarras que fueron denominadas por LOTZE (1956) Pizarras del Narcea, y más al S. Formación Mora (DE SITTER, 1962). Estas pizarras constituyen casi todo el afloramiento precámbrico, y si bien presentan algunas diferencias de una localidad a otra, son en sus grandes rasgos bastante homogéneas; tan sólo en el extremo N. del Anticlinorio, dentro ya de la Hoja n.º 3 (Avilés), aparece en el Precámbrico otro tipo de roca, unos porfioides de grano fino que alternan con capas esquistosas.

Por encima de estos materiales precámbricos se encuentra un potente nivel detrítico, principalmente de areniscas o cuarcitas (Arenisca de la Herrería o Cuarcita de Cándana), estos materiales fueron considerados por COMTE (1959, p. 127) como precámbricos parcial o totalmente, ya que dicho autor no determinó su base. Más tarde, LOTZE (1956) colocó el límite entre Cámbrico y Precámbrico entre su cuarcita de Cándana (= Arenisca de la Herrería) y las Pizarras del Narcea, señalando este contacto como discordante. El carácter discordante entre las dos unidades, aunque discutido por algunos autores (LLOPIS LLADO y MARTINEZ ALVAREZ, 1961; LLOPIS LLADO y SANCHEZ DE LA TORRE, 1961), ha sido generalmente reconocido a lo largo del flanco E. del Anticlinorio del Narcea (LOTZE, 1956; DE SITTER, 1961; JULIVERT y MARTINEZ GARCIA, 1967; JULIVERT, PELLO y FERNANDEZ, 1968, p. 3; MATTE, 1967 a, 1968 a), a lo largo del flanco O. aparentemente existe concordancia, pero MATTE (1968 a) considera que se trata de un hecho aparente debido a la esquistosidad e indica que la disposición de las linearidades de intersección muestran que existe también discordancia. En la zona de contacto con las Areniscas de la Herrería-Cándana las pizarras precámbricas presentan casi siempre unos tonos rojizos y violetas, que representarían una alteración de estas pizarras, anterior al depósito de las Areniscas de la Herrería (DE SITTER, 1961). El fuerte contraste litológico existente entre las Pizarras del Narcea y la Arenisca de la Herrería (o Cuarcita de Cándana) y el carácter discordante del contacto han hecho que todos los autores hayan aceptado este límite; no obstante, las primeras faunas Cámbricas no aparecen sino muchos metros por encima, de modo que entre el límite de las Pizarras del Narcea con las Areniscas de la Herrería y las primeras faunas que aparecen hay una espesa sucesión azoica.

El Precámbrico que aflora en el ángulo SO. de la Hoja, presenta una facies esquisto-arenosa similar a la descrita en el Anticlinorio del Narcea, ya que está constituido principalmente por una monótona alternancia de pizarras arcillosas y areniscas pizarrosas de tonos verdosos (Capas de Curros de WALTER, 1968).

CAMBRICO

El Cámbrico se puede dividir, desde el punto de vista litoestratigráfico, en tres partes, una inferior, por lo general muy potente, detrítica; una parte media, carbonatada, y una parte superior, nuevamente detrítica, de pizarras y areniscas.

La unidad más inferior fue denominada por COMTE (1938) Areniscas de la Herrería, en la vertiente S. de la Cordillera, y por LOTZE (1957) Cuarcita de Cándana, en el área del Narcea. Ambos nombres se refieren exactamente a la misma unidad. La nomenclatura de COMTE del Cámbrico se ha impuesto para toda la Zona Cantábrica, pero en cambio el nombre de «Cándana» ha sido utilizado por varios autores aplicado al área al O. del Anticlinorio del Narcea (WALTER, 1968; MATTE, 1968 b; CAPDEVILA, 1969). Dentro de la presente Hoja, la Formación Herrería-Cándana aflora en tres partes: 1) en el flanco E. del Anticlinorio del Narcea; 2) a lo largo del flanco O. de la misma estructura; 3) en el ángulo SO. de la Hoja, prolongación del afloramiento que en la Hoja n.º 8 aparece en relación con el gran pliegue tumbado de Mondoñedo.

En el flanco E. del Anticlinorio del Narcea la Arenisca de la Herrería apare-

ce considerablemente potente. Está formada por unos 700 a 1.200 metros de cuarcitas alternantes con pizarras, más abundantes estas últimas en la parte inferior de la formación. La base está formada por un conglomerado que tiene un espesor y características bastante variables. En el área de La Magdalena-Barrios de Luna-Irede se trata de un solo banco (o a veces dos) de un conglomerado cuarzoso o una cuarcita con cantos más o menos dispersos de cuarzo, de 0,40 a 1,30 m. de espesor. Más hacia el N., en cambio, el conglomerado basal se hace poligénico y engruesa a unos metros (JULIVERT, PELLO y FERNANDEZ, 1968) o incluso a unas decenas de metros, como en el área de Pareda la Vieja.

El resto de la formación está constituido por cuarcitas alternantes con pizarras, estas últimas más abundantes hacia la parte inferior, donde pueden llegar a predominar. A unos 20-30 m. de la base se encuentra un nivel de dolomías, a veces formando varios bancos, otras como un nivel más compacto de 15-20 metros. En la parte más alta, denominada por LOTZE (in LOTZE y SDZUY, 1961) Capas de Barrios, se encontró en Barrios de Luna (LOTZE y SDZUY, 1961) una fauna atribuible al Georgiense Bajo. Está representada principalmente por Trilobites de la familia Dolerolénidos, con *Metadoxides armatus* (MENEG.), *Dolerolenus formosus* SDZUY, *Lunolenus lunae* SDZUY, etc. Al conjunto están asociadas pistas de Medusoides (*Astropolithon*, etc.). Los Trilobites citados deben corresponder evidentemente a la fauna más antigua que hasta el momento se conoce de la Península, salvo pistas de difícil identificación.

En el flanco O. del Anticlinorio del Narcea la Formación Herrería aflora bien desde el límite SE. de la Hoja hasta las proximidades de Rengos; desde esta localidad hasta el N., un accidente tectónico impide que se presente de un modo completo.

En el corte del río Sil (carretera de Villablino a Ponferrada) la sucesión es semejante a la del flanco E. del Anticlinorio. Según MATTE (1968 b) comienza con un delgado conglomerado de base (25-50 cm.), al que se superponen cuarcitas groseras y pizarras verdosas alternantes hasta un espesor de unos 900 m.; a 100 m. de la base existe un nivel de dolomías de 60 m. de espesor.

En el ángulo SO. de la Hoja, el Cámbrico Inferior muestra una facies diferente a la que presenta en los flancos del Anticlinorio del Narcea. Junto con el Precámbrico, constituye el núcleo del pliegue tumbado de Mondoñedo en su prolongación hacia el SE.; la sucesión estratigráfica ha sido descrita por WALTER (1963, 1966, 1968) fuera de esta Hoja (entre Bretoña y Riotorto, Hoja n.º 8), pero dado que las variaciones de las facies en sentido longitudinal a las estructuras no son importantes, puede ser adoptada también para este sector. Según dicho autor, el Cámbrico Inferior se compone de los siguientes términos (de arriba abajo):

TECHO: calizas muy dolomitizadas (*Caliza de Vegadeo*).

55 m. de margas y pizarras de tonos verdes y azules claros.

200 m. de pizarras y areniscas, gris verdosas.

25 m. de pizarras arcillosas negras.

190 m. constituidos principalmente por cuarcitas de grano grueso (*Cuarcita de Cándana superior*).

300 m. pizarras arcillosas verdes con intercalaciones de caliza (*Pizarras de Cándana*).

63 m. de cuarcitas de grano grueso (*Cuarcita de Cándana inferior*).

Todo el conjunto inferior a la Caliza de Vegadeo equivale a la Formación Herreria. El nivel de margas y pizarras que se sitúa inmediatamente por debajo de la Caliza de Vegadeo, contiene en Riotorto una fauna de Trilobites del Georgiense (fauna con *Dolerolenus*) y Arqueociatos; las pizarras negras que se sitúan por encima de la Cuarcita de Cándana superior contienen *Hyolites*.

Debido a que no se ve discordancia angular, CAPDEVILA (1965) ha considerado que en esta zona el Cámbrico es concordante con el Precámbrico. MATTE (1968 a) supone que la intensidad de la deformación en esta zona podría haber enmascarado la discordancia.

La unidad litoestratigráfica inmediatamente superior está formada por dolomías y calizas y presenta diferencias al E. y al O. del Anticlinorio del Narcea. Al E. (zona Cantábrica) esta unidad ha sido llamada por COMTE (1937 a) Caliza de Láncara; al O. se la ha llamado Caliza de Vegadeo (véase Hoja n.º 2, Avilés).

La Caliza de Láncara en la Zona Cantábrica se presenta en dos facies diferentes, la facies de Barrios y la de Beleño (ZAMARREÑO y JULIVERT, 1967). La primera es propia de toda la Región de Pliégués y Mantos, y por tanto, es la única que se presenta en esta Hoja; para más detalles véase la Hoja n.º 10 (Mieres). La Caliza de Láncara está formada por dos partes netamente diferentes, una parte inferior de dolomías y calizas grises y una parte superior que en la facies de Barrios es de calizas nodulosas rojas. En la parte inferior se diferencian a veces dos niveles, uno inferior, dolomítico, Dolomía de León de LOTZE, y uno superior, formado por calizas grises (Caliza clara de León de LOTZE) (in LOTZE y SDZUY, 1961, p. 358). La caliza nodulosa roja encierra ricas faunas de edad Acadiense. SDZUY (1968) recogió en Barrios de Luna Trilobites de varios horizontes; del más inferior determinó *Corynexochus*, «*Ptychoparia*», *Peronopsis p. cf. pokrovskajae* SDZUY, que indican un Acadiense bajo; piso de *Paradoxides* (*Acadoparadoxides*) de SDZUY. En posición más alta, dentro de la misma caliza nodulosa, el mismo autor cita entre otros los géneros *Badulesia* (*B. juliverti*; *B. granieri*), *Pardailhania* (*P. hispida*, *P. hispanica*), y en la parte más alta el género *Solenopleuropsis*. En el conjunto dolomítico y de calizas claras inferior no se han encontrado faunas, pero más al E. (Valdoré) hay Arqueociatos de la parte más alta del Cámbrico Inferior (DEBRENNE & ZAMARREÑO, 1970) muy cerca del techo de la «caliza clara de León», en cuyo techo estaría pues el límite entre Cámbrico Inferior y Medio.

La Caliza de Vegadeo aflora de un modo continuo a todo lo largo del flanco O. del Anticlinorio del Narcea, superponiéndose a la Formación Herreria antes descrita. Debido al metamorfismo, estas calizas se encuentran marmorizadas; si bien no han sido halladas faunas ni en estas calizas ni en las pizarras que se le superponen; la Caliza de Vegadeo debe ser atribuida al Cámbrico Inferior, por comparación con lo que sucede más al N. y O. Al O. del Anticlinorio del Narcea la caliza roja nodulosa no existe, de modo que en el nivel carbonatado no estaría representada la parte Acadiense (ver Hoja n.º 2, Avilés).

En el resto de la Hoja, la Caliza de Vegadeo vuelve a aflorar en la parte más occidental, donde constituye la prolongación hacia el S. de los afloramientos de Vegadeo y Bres (Hoja n.º 3), y en el ángulo SO., como ya ha sido señalado al tratar del Cámbrico Inferior.

Por encima de la Formación Lárcara, al E. del Anticlinorio del Narcea, se sitúa la Formación Oville (COMTE, 1959); comienza la formación con pizarras verdes, que contienen una fauna rica principalmente en Trilobites. La existencia de estas faunas es conocida desde tiempos de BARROIS (1882), que las cita en el Radical; dentro también de esta Hoja, fueron también citadas por GOMEZ DE LLARENA (1946), GOMEZ DE LLARENA y RODRIGUEZ ARANGO (1948), en la región de La Babia. En Barrios de Luna los Trilobites definen el Piso de *Solenopleuropsis* de SDZUY, que indica un Acadiense alto (SDZUY, 1967, 1968). El espesor de las pizarras verdes puede estimarse por lo general en 25-30 m. El resto de la Formación está constituido por una alternancia de pizarras verdes arenosas y cuarcitas, predominando estas últimas hacia la parte superior; en esta parte los fósiles son raros, y únicamente han sido citados *Scolithus* y algunas *Lingulella*. Clásicamente se atribuye al Potsdamense-Tremadoc. La Formación Oville comporta frecuentemente rocas volcánicas básicas o rocas sedimentarias con participación efusiva; estas rocas han sido citadas por COMTE (1959) en diversas localidades del sector leonés de la Zona Cantábrica (doleritas, principalmente) y por GARCIA DE FIGUEROA (1962 a, 1962 b, 1964) en el Valle del Narcea (areniscas con fragmentos de rocas básicas y traquitas alcalinas). El espesor total de la Formación Oville es de unos 200-300 m.

Al igual que en la Hoja de Avilés, por encima de la Caliza de Vegadeo, en el flanco O. del Anticlinorio del Narcea, se desarrolla una potente serie detritica (Serie de los Cabos) que comprendería desde el Acadiense al Skiddawiense, ambos incluidos. Según LOTZE (in LOTZE y SDZUY, 1961), en el corte antes mencionado del río Sil, el espesor de la citada serie es de 2.000 m.; MATTE (1968 b), sobre este mismo corte le atribuye un espesor de casi 10.000 m., estando constituida en casi su totalidad por una alternancia regular de cuarcitas y pizarras. La fauna es escasa y no comporta más que algunas Cruzianas.

Hacia el E., en el Anticinal de San Martín, que constituye la prolongación hacia el S. del Anticinal de Cartavio-La Caridad, la serie pasa a ser más pizarrosa, diferenciándose en su parte superior una cuarcita comparable a la «cuarcita armónica» o «cuarcitas superiores del río Eo», de WALTER (1968). El espesor va además disminuyendo paulatinamente hacia el O., de tal forma que en el ángulo SO. de la Hoja el Cámbrico Medio y Superior, cuya sucesión debe corresponder a la establecida por WALTER (1968) más al NO., no sobrepasa los 700 m. (Capas de Riotorto y Villamea).

ORDOVICICO

En todo el sector situado al E. del Anticlinorio del Narcea, dentro de la presente Hoja, el Ordovicico se encuentra tan sólo representado por la «cuarcita armónica» o cuarcita de Barrios, de COMTE. Esta formación está constituida prácticamente en su totalidad por bancos espesos de cuarcita; su espesor me-

dio total es de unos 300 m. Inmediatamente por encima de ella se sitúan pizarras negras con *Monograptus* de la Formación Formigoso.

Inmediatamente al O. del Anticlinorio del Narcea, el desarrollo de la Serie de los Cabos impide la diferenciación de este horizonte de cuarcitas, que se supone englobado en ella. Por encima de la Serie de los Cabos comienza una monótona sucesión de pizarras negras comparables a las Pizarras de Luarca, descritas en la Hoja 2 (Avilés), en las que ocasionalmente se diferencia algún nivel delgado de cuarcitas. Hay que señalar que dentro de la presente Hoja no ha sido citado en ellas ningún yacimiento de fósiles.

La «cuarcita armoricana» vuelve a diferenciarse bien en el Anticinal de San Martín de Oscos, donde su espesor no sobrepasa los 50 m.; este nivel se mantiene ya hacia el O. con pocas variaciones, pudiendo apreciarse en la prolongación hacia el S. del sinclinal de Villaodrid (WALTER, 1968) y en los dos sinclinales situados más hacia el O. En el sinclinal de Villaodrid, fuera de la presente Hoja, hacia el N., se conocen desde antiguo yacimientos fosilíferos en las pizarras que se superponen a la «cuarcita armoricana» (Pizarras de Luarca); WALTER (1968) cita la existencia, entre otros, de *Neseuretus tristani* BRONG. y *Didymographus murchisoni* (BECK), que permiten atribuirlas al Llanvirn-Llandeilo. El espesor atribuido por dicho autor a las pizarras de Luarca en dicho sinclinal es de 120 m. Su espesor entre el Anticlinorio del Narcea y el anticinal de San Martín de Oscos debe ser en cambio considerable (véase Hoja n.º 2, Avilés).

SILURICO

En la región situada al E. del Anticlinorio del Narcea, por encima de la Cuarcita de Barrios, se sitúa la Formación Formigoso de COMTE, constituida por pizarras ampelíticas negras en su mayor parte, con un espesor aproximado de 100 m. Hacia la parte superior estas pizarras se van haciendo más groseras, al mismo tiempo que comienzan a aparecer delgados lechos de areniscas. Por esto, KEGEL distinguió entre Pizarras del Bernesga y, por encima, Capas de Villasimpliz (KEGEL, 1929).

Las pizarras de Formigoso contienen Braquiópodos, Lamelibranquios, Conularios, Trilobites y muy especialmente Graptolites, que permiten conocer con precisión su edad. Los niveles más ricos corresponden a los tramos bajos, con faunas que indican el Valentíense Medio: *Monograptus sedgwicki* PORTL., *Retiolites obesus* (LAPW.), etc. En otros puntos y fuera del ámbito de la Hoja, se han encontrado formas que corresponden a las Zonas 19, 20, 21, 22 de ELLES y WOOD, con *Monograptus concinnus* LAPW., *M. runcinatus* LAPW. y *M. sedgwicki* PORTL., como especies más frecuentes, y *M. turriculatus* BARR., *M. convolutus* HIS., *Petalograptus altissimus* ELLES y WOOD, *Retiolites obesus* (LAPW.), etc. En definitiva, la asociación indica un conjunto que abarca del Llandovery (Birkhill) Superior al Tarannon (Gala) Inferior.

Los tramos más altos de Formigoso («Capas de Villasimpliz») son más pobres en fauna. En el extremo SE. de la Hoja (Barrios de Luna) se ha realizado el hallazgo de *M. cf. vomerinus* NICH. (Comunicación personal de J. TRUYOLS). en dichos tramos, que acredita para ellos edad Wenlock. No puede asegurarse

que la separación Wenlock-Ludlow coincide con el límite superior de Formigoso.

En esta formación, CRAMER ha descrito últimamente microplancton constituido por Quiniquozos y Acrítarcos. Varias de las formas reconocidas, *Simplachitina brevis* (TAUG. y DE JEKH.), *Conochitina edjelensis* TAUG., *Cyathochitina campanulaeformis* (EIS.), confirman la edad Valentiana de la formación (CRAMER 1964, 1967).

Dentro de las pizarras de Formigoso se ha citado, dentro de la presente Hoja, la existencia de rocas volcánicas básicas interestratificadas (MARCOS, 1968 b).

La Formación San Pedro, que en este sector se sitúa por encima de las pizarras de Formigoso, es equivalente a la Arenisca de Furada citada en la Hoja n.º 2, con la que guarda una gran similitud; al igual que ésta, constituye el tránsito Silúrico-Devónico. Esta formación está constituida básicamente por areniscas ferruginosas, cuyo contenido en Fe llega a alcanzar en determinados niveles el 50 por 100 (COMTE, 1959), con un espesor aproximado de 120 m. El mismo COMTE ha señalado dentro de la formación la presencia de capas de arenisca con fragmentos de rocas volcánicas.

El carácter de capas de tránsito de las Areniscas de Furada o de San Pedro fue reconocido por primera vez por COMTE (1934), quien citó (1937 b) de la parte superior de la sucesión en Barrios de Luna una fauna de edad Ludlow con *Acaste downingiae* MURCH., *Spirifer vulcani* COMTE y otras formas. En posición más alta todavía, el mismo autor citó de diversas localidades (COMTE, 1937 b) *Acaste spinosa* SALTER y *Spirifer mercurii* GOSS. De análogos niveles COMTE (1959) citó en Santa Lucía, *Homalonotus roemerii* DE KON., *Platyorthis verneuilli* (DE KON.), *Proschizophoria torifera* FUCHS, *Spirifer mercurii* GOSS., etc., que atestiguan también el Gediniense. A la misma conclusión llegó POLL (1963) para la zona de Belmonte. La parte media de las Areniscas de Furada posee *Monogr. fritschi linearis* BOUC. y *M. chimaera salweyi* LAP, especies propias de las zonas 35 y 33, respectivamente, de la escala de ELLES y WOOD, es decir, que representarían el Ludlow. En cambio, en la parte más alta hay un *Platyorthis* sp., de afinidades gedinienses. Este hecho está en consonancia con el hallazgo efectuado por LLOPIS (1967) en la Hoja inmediata y a poca distancia (Avilés), que en el techo de la formación encontró fauna abundante con *Camarotoechia cf. dolcinensis* SCHNUR, de edad indudablemente Gediniense. De estas mismas Areniscas de San Pedro, CRAMER (1964, 1967) ha dado a conocer una notable cantidad de formas planctónicas de Acrítarcos y Quiniquozos (*Veryachium? carmina* CRAMER, *Baltisphaeridium pilaris* CRAMER, *Eremochitina cingulata* (EISEN.), etc., de edad asimismo del Silúrico Superior.

En la zona situada al O. del Anticlinorio del Narcea, la existencia del Silúrico no ha sido puesta aún en evidencia. De acuerdo con los datos citados en la Hoja n.º 2 (Avilés), es lógico suponer que el Silúrico comience a diferenciarse al O. del anticlinal de San Martín de Oscos (donde debe situarse la prolongación meridional de las capas con *Monograptus* citadas por HERNANDEZ SAMPELAYO, in ADARO y JUNQUERA, 1916, en el alto de la Garganta) y se encuentre también en la prolongación hacia el S. del sinclinal de Villaodrid (WALTER, 1968).

DEVONICO

El Devónico en la Cordillera Cantábrica ha sido estudiado principalmente por BARROIS (1882), que a fines del siglo pasado sentó las bases de la estratigrafía de la Cordillera Cantábrica, y de un modo especial del Devónico, y por COMTE, que publicó una serie de notas, culminando su trabajo finalmente en un volumen aparecido en 1959. Ambos autores trabajaron en dos áreas diferentes de la Cordillera, BARROIS en la vertiente N., y especialmente en el área Oviedo-Gijón-Avilés, y COMTE en la vertiente S. Por este motivo se originaron dos nomenclaturas litoestratigráficas, que se han seguido empleando. La de BARROIS, algo modificada posteriormente por ADARO y JUNQUERA (1916), DELEPINE (1928, 1932) y RADIG (1962) ha seguido en uso en la vertiente N. de la Cordillera, y la de COMTE en la vertiente S.

La nomenclatura en uso en la vertiente N. de la Cordillera, las faunas y las edades a asignar a las diferentes unidades litoestratigráficas se dan en las Hojas n.º 2 (Avilés) y n.º 3 (Oviedo). La nomenclatura establecida por COMTE y las faunas y edades de sus unidades litoestratigráficas se dan en la Hoja n.º 10 (Mieres). En la presente Hoja se hará una descripción muy somera del Devónico, y se dará la equivalencia entre las dos nomenclaturas. La sucesión estratigráfica es de abajo a arriba la siguiente:

1) Arenisca ferruginosa alternante con pizarras, con un espesor de 250 a 300 m. Se trata de un nivel constante prácticamente en toda la Región de Pliégués y Mantos, su parte inferior corresponde al Silúrico, mientras que su parte superior corresponde ya al Devónico (Gediniense). En la vertiente N. se ha denominado a este nivel Arenisca de Furada, y en la vertiente S., Arenisca de San Pedro, pero se trata de la misma unidad con las mismas características, y al parecer, a pesar de la escasez de faunas, abarcando esencialmente el mismo periodo de tiempo.

2) Por encima del nivel de areniscas citado se sitúa en la vertiente S. la formación llamada por COMTE La Vid. Esta formación consta en toda la vertiente S. de una parte inferior, esencialmente dolomítica, de unos 200 m., y una parte superior, también de unos 200 m., que consta de pizarras amarillentas y verdosas; la parte más alta adquiere colores rojizos, a la vez que se hace más calcárea, diferenciándose a veces de este modo un tercer nivel de margas y pizarras rojas. Esencialmente este conjunto equivale al Complejo de Rañeces, aunque en el detalle no se puede establecer una correlación. En efecto, en la costa asturiana, entre Avilés y Gijón, en el Complejo de Rañeces se distinguen de abajo arriba los siguientes niveles litológicos: a) Caliza de Nieva; b) dolomías de la parte inferior de Ferroñes; c) calizas y margas ricas en Braquiópodos (Ferroñes); c) Calizas rojas (Calizas de Crinoideos de Ferroñes); d) Calizas de Arnao o Capas de Aguión (véase discusión en la Hoja n.º 3). Como puede verse, existe cierta semejanza (niveles calizos o dolomíticos en la parte inferior, niveles rojos en la parte superior), pero no un buen paralelismo. Por lo que se refiere a la edad, la Caliza de Nieva se considera en su parte más baja aún gediniense, igual que la parte más inferior del nivel dolomítico de La Vid, y en su parte alta ambas unidades deben considerarse

Siegenienses, por la presencia entre otras formas de *Hysterolites hystericus* SCHLOT.; pero no pueden aportarse ya más precisiones. Por lo que respecta a la parte alta, tanto del Complejo de Rañeces como de la Formación La Vid, se situaría ya en el Emsiense (véanse Hojas núms. 2, 3 y 10), pero es muy difícil precisar si existe, o qué importancia tiene, un posible diacronismo en la base de la formación siguiente (Santa Lucía, de la vertiente S.; Moniello, de la vertiente N.). El problema guarda relación con el de la Caliza de Arnao, mal definida, término que RADIG (1962) propuso cambiar por el de Capas de Aguión. Estas calizas de Arnao podrían en el tiempo equivaler, por lo menos en buena parte, a las capas inferiores de la Caliza de Santa Lucía de la vertiente S. El paso de la «facies La Vid» a la «facies Rañeces» no se ha estudiado. La facies La Vid se sigue hasta la divisoria y penetra en la vertiente N. entre Torrestio y Villanueva de Teverga; en cambio, en Somiedo parecen observarse ya rasgos propios de la sucesión del Complejo de Rañeces, como es el desarrollo en la parte baja de una caliza tipo Nieva.

3) La formación siguiente es una unidad muy característica; forma un nivel de calizas bastante macizo, que puede alcanzar los 400 m. (Carretera de La Cueta, JULIVERT, PELLO y FERNANDEZ, 1968, p. 7), aunque a veces está mucho más reducido. A esta unidad se la ha llamado en León Caliza de Santa Lucía y en Asturias Caliza de Moniello. En la parte alta, esta unidad tiene frecuentemente un nivel de unos 50 a 90 m. de caliza marrón, rosada, a veces detritica e incluso con capas de arenisca, rica en *Paraspirifer cultrijugatus* (ROEMER) que indicaría el Couviniense Inferior. Este nivel se observa en la vertiente S. y en parte de la vertiente N. (área de Teverga) y se ha considerado que sería la parte Couviniense de la Caliza de Santa Lucía. En Asturias, la presencia de *Calceola sandalina* LIN., asociada a una fauna similar a la de la base de las Pizarras con Calceolas de la Ardena, permite colocar también en el Couviniense la parte alta de la Caliza de Moniello. Santa Lucía-Moniello es la misma formación, aunque claro están pueden existir diacronismos en sus límites de una localidad a otra.

4) Por encima del episodio calizo que acaba de describirse se sitúa un episodio detritico, llamado en la vertiente N. Areniscas del Naranco y en la vertiente S. Pizarras y Areniscas de Huergas. Una vez más se trata de la misma unidad litoestratigráfica, aunque pueden existir diacronismos difíciles de detectar aún. El límite Couviniense-Givetiano se sitúa dentro de esta unidad. Desde el punto de visto litológico hay que señalar de todos modos algunas diferencias, como es que la Arenisca del Naranco es un nivel con mayor proporción de arenas que Huergas, que localmente puede incluso ser una formación compuesta casi exclusivamente por pizarras. El espesor puede variar entre 100 y 400 metros.

5) Un nuevo episodio calizo aparece en las dos vertientes, de tipo arrecifal en ambas, es la llamada Caliza de Portilla en León y de Candás en Asturias. Su edad es Givetiano-Frasniense (véanse Hojas núms. 2, 3 y 10). Su espesor varía entre 150 y 400 m., siendo la primera cifra la más frecuente.

6) Finalmente, un nuevo episodio detritico cierra la sedimentación Devónica. Se trata de un nivel de arenas que puede sobrepasar los 500 m. de espesor, pero que adelgaza rápidamente hacia la Cuenca Carbonífera Central (COMTE, 1959; JULIVERT, PELLO y FERNANDEZ, 1968, fig. 2; PELLO, 1968 b).

La edad sería Frasnicense-Fameniense, por lo menos donde el nivel es espeso y posiblemente completo.

Como es norma en toda la Región de Pliegues y Mantos, el Devónico completo, como acaba de describirse, sólo se encuentra en las localidades más próximas al Anticlinorio del Narcea (sinclinal de la Vega de Los Viejos, de La Cueta, parte N. del sinclinal de los Lagos de Somiedo). Hacia la Cuenca Carbonífera Central el Devónico adelgaza y sus diferentes unidades presentan una disposición regresiva, es decir, que los niveles más bajos son los que avanzan más al E. Las Areniscas del Devónico Superior prácticamente desaparecen en la terminación periclinal de los Lagos de Somiedo. La caliza de Portilla-Candás, no se encuentra más al E. del frente de cabalgamiento del Manto de Somiedo, y finalmente sólo los niveles más bajos (La Vid) aparecen en la zona de Peña Ubiña, en el borde de la Cuenca Carbonífera Central. No obstante, las areniscas del Devónico Superior, aunque reducidas a veces sólo a un metro, suelen encontrarse presentes en casi todas partes, de modo que la parte más alta del Devónico es transgresiva. Este hecho fue señalado por primera vez por COMTE (1959), que en el área del Bernesga distinguió dentro de las Areniscas del Devónico Superior tres unidades, que de abajo arriba son: Nocedo, Fueyo y Ermita. De estas tres unidades sería la última la transgresiva, y esta transgresión tendría un carácter general en toda la zona Cantábrica. Dentro de la presente Hoja no es posible por el momento establecer una estratigrafía más detallada dentro de las areniscas del Devónico Superior.

CARBONIFERO

El Carbonífero empieza, como en toda la zona Cantábrica, por unas series condensadas que corresponden al Tournaisiense y al Viseense y que presentan lagunas estratigráficas. En el área de la presente Hoja, por encima de las Areniscas del Devónico Superior (concretamente de la Arenisca de La Ermita, de acuerdo con la interpretación antes indicada) se encuentran unas calizas blancas de un espesor entre 2 y 10 m. que muchos autores engloban dentro de la misma denominación de Areniscas de la Ermita (VAN DEN BOSCH, 1969). Estas calizas no están presentes en todas las localidades. Así, por ejemplo, en la terminación periclinal de los Lagos de Saliencia, por encima de la Caliza de Portilla, se encuentran unos pocos metros de Arenisca de La Ermita (entre ambas se situaría, por tanto, una laguna estratigráfica); sobre la Arenisca de La Ermita se encuentra ya la caliza griotte viseense, de modo que una nueva laguna separa ambas unidades.

Más al E., en la unidad de La Sobia-Bodón (BUDINGER y KULLMANN, 1964), en la zona de Peña Ubiña (MARCOS, 1968 b, p. 65, fig. 2) y de La Mostayal-La Magdalena (PELLO, 1968 b), la caliza blanca está, en cambio, presente. Dentro de la presente Hoja, BUDINGER y KULLMANN citan Conodontos procedentes de Entrago, en el cañón del río Teverga, de edad Devónico Superior y Tournaisiense Inferior. Esta caliza sería, pues, dentro de esta Hoja, la única representación del Tournaisiense; pero más al E., dentro ya de la Hoja n.º 10 (Mieres), se encuentran unas pizarras negras conocidas con el nombre de Pizarras de Vegamián, y atribuidas al Tournaisiense. Donde las calizas y

las Pizarras de Vegamián coexisten, estas últimas se situarían por encima de las calizas (HIGGINS et al., 1964), por consiguiente existiría, dentro de esta Hoja, una pequeña laguna entre la caliza gris y la caliza griotte. Una discusión más extensa puede encontrarse en la Hoja n.º 10 (Mieres).

Por encima de las calizas blancas descritas se encuentra la caliza griotte, llamada también Caliza de Puente de Alba o Formación Alba. Consta, por lo general, de una parte inferior de calizas rojas nodulosas, una parte media de pizarras rojas y radiolaritas y una parte superior nuevamente de calizas nodulosas rojas. Su edad es Viseense, según demuestran las faunas de Cefalópodos y Conodontos. Sin embargo, dentro de la Hoja, tan sólo se poseen datos publicados del corte de Entrago, en el desfiladero de Teverga. En esta localidad y procedentes de las capas superiores, DELEPIN (1943) citó varios Cefalópodos del Viseense Superior (*Goniatites striatus* SOW., *G. falcatus* ROEM., *G. granosus* PORTL., *Pronorites cyclolobus* PHILL.) y KULLMANN (1963) citó, de la misma procedencia, *G. newsoni* SMITH; estos Cefalópodos integran las zonas de *-striatus* y *-granosus*. Pero no sólo el Viseense Superior se halla representado, BUDINGER y KULLMANN (1964) encontraron en las capas bajas Conodontos de la zona de *-anchoralis*, del Viseense Inferior.

Por encima de la caliza griotte se encuentra una caliza generalmente oscura y compacta de un espesor que varía entre menos de 100 m. (Sinclinal de la Vega de los Viejos, JULIVERT, PELLO y FERNANDEZ, 1968) hasta unos 500 metros o tal vez más. Esta caliza ha sido llamada desde antiguo Caliza de Montaña. Su edad no se ha podido determinar directamente, a pesar de que se han citado algunos fósiles (DELEPIN, 1943). Por encontrarse por encima de la caliza griotte hay que asignarle una edad Namuriense. Por otra parte, en varias localidades se ha podido datar como Namuriense la sucesión de pizarras que se le superpone (véase Hoja n.º 3, Oviedo), lo cual da una edad del Namuriense Inferior para la Caliza de Montaña; en diversas ocasiones se ha insistido sobre la posibilidad de que exista un diacronismo más o menos fuerte en el techo de la Caliza de Montaña, una discusión más a fondo de este problema se encontrará en las Hojas n.º 3 (Oviedo) y n.º 10 (Mieres). Por lo que se refiere a la presente Hoja, los escasos datos existentes sobre las series pizarrosas que se superponen a la Caliza de Montaña indican para estas últimas una edad del Westfaliense A o del Namuriense alto, por consiguiente, estos datos señalan también una edad Namuriense o Namuriense Inferior para la Caliza de Montaña.

Los materiales superiores a la Caliza de Montaña se pueden ver principalmente en dos áreas: en la unidad de La Sobia-Bodón (área de San Emiliano-Teverga) y en la llamada cuenca de Quirós, que actualmente es el extremo SO. de la Cuenca Carbonífera Central. Más al O. puede verse un reducido afloramiento en el núcleo del sinclinal de la Vega de los Viejos y una franja en el sinclinal de los Lagos de Somiedo (o de Saliente).

El núcleo sinclinal de la Vega de los Viejos está ocupado por pizarras, areniscas y conglomerados de pequeños cantos, y no ha proporcionado restos paleontológicos. Igual tipo de material se observa en el sinclinal de los Lagos de Somiedo. En la unidad de La Sobia-Bodón, la sucesión que se superpone a la Caliza de Montaña está formada por pizarras con bancos de areniscas, de calizas y capas de carbón. Esta sucesión puede verse particular-

mente bien en Teverga (GARCIA FUENTE, 1959), donde existen aún explotaciones de carbón, y en San Emiliano, donde ha sido llamada Formación San Emiliano (BROUWER y VAN GINKEL, 1964). Dentro de esta sucesión se han encontrado restos vegetales en Teverga (GARCIA FUENTE, 1959) y en Torrebarrio, donde se encontró a un kilómetro al SE. de la población una flora que indica el Namuriense C o la parte inferior del Westfaliense A. Por otra parte, la Formación San Emiliano ha proporcionado fusulinas (BROWER y VAN GINKEL, 1964; VAN GINKEL, 1965) que indicarían una edad Bashkiriense (zona de *Profusulinella*), lo que concuerda también con los datos aportados por la flora.

En la cuenca de Quirós, por encima de la Caliza de Montaña, se encuentra también una sucesión de pizarras con bancos de calizas y areniscas y con capas de carbón. En las minas de Xagarin se encontró una flora, que al igual que para la Formación San Emiliano, indicaría una edad del Namuriense Superior o del Westfaliense A (JULIVERT, 1960 a).

ESTEFANIENSE

Discordantes sobre materiales más antiguos, existen una serie de afloramientos constituidos por materiales detriticos con flora cuya edad corresponde al Carbonífero Superior. Los afloramientos están situados en Asturias dentro del valle del Narcea (Tineo, Cangas del Narcea, Rengos, Tormaleo, etc.) y en León en la zona de Villablino. Se trata de secuencias molásicas constituidas por conglomerados cuarcíticos bien rodados, areniscas, pizarras y capas de carbón. En la base existen conglomerados de carácter torrencial (VIRGILI y CORRALES, 1966). Las capas de carbón son antracíticas en su mayor parte. La flora que es muy abundante ha sido considerada como perteneciente al Estefaniense B-C (DE LA VEGA, 1959; WAGNER, 1962; ALVAREZ RAMIS, 1965). El espesor total en los diversos afloramientos es muy variable, desde el de Villablino, que alcanza los 2.500 m., hasta el de Cangas, que es sólo de 200-300 metros.

Existen pórvidos interestratificados, que en algunos casos, como en Tineo, han coquizado las capas de carbón.

ROCAS IGNEAS PALEOZOICAS

En la presente Hoja existen tres afloramientos importantes de rocas ígneas: los ortoneises de Pola de Allande, el stock de Linares y los granitos de Los Ancares. La existencia de rocas ígneas en los alrededores de Pola de Allande es conocida desde antiguo (SCHULZ, 1858; BARROIS, 1882); su estudio detallado y clasificación ha sido realizado recientemente en dos publicaciones de CORRETGE y CARPIO (1968) y CORRETGE (1969), que consideran estas rocas como ortoneises derivados de rocas de carácter básico o intermedio (gabros o dioritas).

Al O. de Pola de Allande, en Linares, existe un stock granítico; según GARCIA FIGUEROLA y SUAREZ (1968) y CORRETGE (1969), está consti-

tuido por granitos calcoalcalinos y granodioritas. Este stock se representa en el Mapa Geológico del NO. de PARGA PONDAL (1967) como granito hercíniano indiferenciado. Los granitos de Los Ancares son también conocidos desde hace tiempo (SCHULZ, 1858). En el Mapa Geológico del NO. (PARGA PONDAL, 1967) figuran como granitos de dos micas y megacristales, al igual que el plutón de Boal.

GARCIA DE FIGUEROLA y SUAREZ (1968) han estudiado recientemente y delimitado una zona de diques de pórfidos entre las localidades de Tineo, Pola de Allande, Cangas de Narcea y Besullo, que serían posteriores al depósito del Estefaniense, dentro del cual se encuentran frecuentemente pórfidos emplazados en forma concordante; en el contacto con estos pórfidos se produce en algunos casos la coquización de los carbones estefanienses. También en el Estefaniense de Villablino se encuentran multitud de rocas de este tipo (VAN DEN BOSCH, 1969).

MESOZOICO

Los dos únicos afloramientos de Mesozoico representados en la Hoja se sitúan, uno en el ángulo NE., y el otro cerca del ángulo SE.; ambos figurados como Cretácico. El primero, junto con el pequeño manchón representado en la Hoja de Avilés, constituye el extremo de la franja cretácica que se orienta E.-O. por Cangas de Onís, Arriondas, Infiesto, Pola de Siero y, finalmente, Oviedo. Estos materiales se describen en la Hoja n.º 3 (Oviedo); de ellos aflora aquí solamente la parte inferior detritica.

El segundo afloramiento se encuentra en Rielo; se trata de materiales también detriticos, figurados como Mesozoico indiferenciado por PASTOR (1969) y como Terciarios por VAN DEN BOSCH (1969). Su edad debe, de momento, considerarse con duda.

TERCIARIO

Los depósitos de edad terciaria ocupan reducida extensión en la Hoja de Cangas. Todos ellos son de facies continental y están representados por arcillas, areniscas y conglomerados.

En el borde N. (valle del Narcea y áreas vecinas) existen pequeños afloramientos (CORRETGE, 1969), análogos a los descritos en la Hoja vecina de las zonas de la Espina y Navelgas (LLOPIS y MARTINEZ, 1960; BRELL, 1966). Se trata de arcillas con elementos detriticos de origen local. No se dispone de restos paleontológicos que permitan precisar la edad de estos materiales, que posiblemente han de referirse al Mioceno.

En la parte inferior de la Hoja se presentan los materiales de la zona septentrional de la cuenca del Bierzo. Se trata de un conjunto de cierto espesor de areniscas y arcillas blanquecinas o rojizas con lentejones de conglomerados siliceos, que afloran entre los valles del Burbia y del Boeza, afluentes del Sil. Su edad no puede establecerse con seguridad debido a la ausencia de elementos paleontológicos, pero existe poca discrepancia entre los autores que se han ocupado de los mismos. STICKEL (1929) fue el primero en estable-

cer la edad Terciaria de estos depósitos. VIDAL BOX (1941) indicó una edad Mio-pliocena; BIROT y SOLE SABARIS (1954), basándose en la semejanza litológica que presentan respecto a los afloramientos más occidentales de la cuenca del Duero, que se encuentran a una distancia inferior a 15 kilómetros, postulan una edad Vindobonense-Pontiense.

Al SE. de la Hoja aparecen los afloramientos marginales de la cuenca del Duero, con materiales de edad indudablemente Miocénica. Para más detalles, véase la Memoria de la Hoja de Mieres.

CUATERNARIO

Dentro de la Hoja aparecen depósitos cuaternarios de distinto carácter, que en general son mal conocidos.

Hay que destacar en primer lugar los conglomerados poco rodados, que en forma de grandes mantos aparecen en la cuenca del Bierzo y en el borde de la cuenca del Duero, superpuestos generalmente a los materiales terciarios. Se trata de depósitos comparables a las «rañas» de la Meseta, que representan vestigios de un clima semiárido anterior a las glaciaciones (BIROT y SOLE SABARIS, 1954; SLUITER y PANNEKOEK, 1964). Su edad se ha determinado como Villafranquense, es decir, de la base del Cuaternario, pero no puede excluirse que su génesis hubiese empezado ya desde el Plioceno, por lo que en la leyenda del mapa figuran de edad Pliocuaternaria.

Los depósitos y formas glaciares han sido estudiados especialmente por STICKEL (1930), NUSSBAUM y GYGAX (1952), LLOPIS LLADO (1954), VIDAL BOX (1958) en Añcares, Leitariegos, Piedrafita, Somiedo, Peña Ubiña, etc.; depósitos periglaciares han sido citados también en diversos puntos. Algunos datos sobre las terrazas fluviales del valle del Sil se encuentran en los trabajos de VIDAL BOX (1941, 1958) y de SLUITER y PANNEKOEK (1964).

TECTONICA

En la presente Hoja pueden distinguirse tres partes desde el punto de vista tectónico: la Zona Cantábrica, al E., la Zona Asturoccidental-leonesa al O., y separando ambas, el Anticlinorio del Narcea.

La Zona Cantábrica y el flanco E. del Anticlinorio del Narcea.—Al E. del Anticlinorio del Narcea se encuentra la unidad denominada por JULIVERT (1967) Región de Pliegues y Mantos, caracterizada por la existencia de unas unidades cabalgantes hacia el E. o el NE., plegadas posteriormente. Este tipo de estructura da paso hacia el N. a una tectónica casi exclusivamente de pliegues, que puede verse en la Hoja n.º 2 (Avilés). Dos son las grandes unidades cabalgantes: la unidad de Somiedo-Correcilla y la unidad de La Sobia-Bodón (JULIVERT, PELLO y FERNANDEZ, 1968; MARCOS, 1968 b). La primera de ellas se caracteriza desde el punto de vista estratigráfico por tener un Devónico completo, incluido por lo general un buen desarrollo de las areniscas del Devónico Superior. En la unidad de La Sobia-Bodón el Devónico es siempre incompleto, y

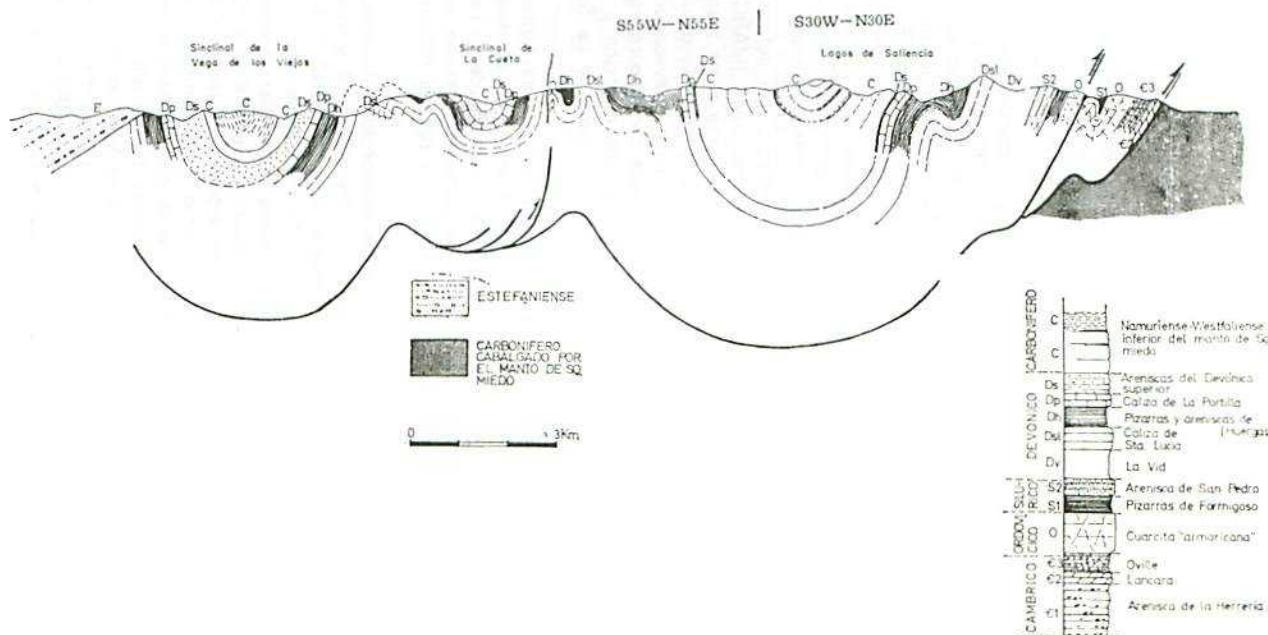


Figura 2.—Corte de la Unidad de Somiedo-Correcilla, en la zona de los puertos de Somiedo y Ventana (según JULI-
VERT, PELLO & FERNANDEZ, 1968, *Trabajos de Geología*, Universidad de Oviedo, n.º 2).

además es cada vez más incompleto de O. a E. (véanse mapas de EVERS, 1967; MARCOS, 1968; RUPKE, 1965).

Cada una de estas unidades está rota en una multitud de escamas, que varían lateralmente en número. Dentro de la presente Hoja puede verse muy bien la diferenciación de escamas de E. a O. dentro de la unidad de Somiedo-Correcilla. Todos estos cabalgamientos se han producido en relación con un despegue por lo general por debajo de la Formación Láncara, que por consiguiente es la unidad más baja que aflora a lo largo de todos los frentes, con excepción de la escama de Bodón (ver Hoja n.º 10, Mieres). El modo de emplazamiento es el propio de los mantes de despegue y es común a todos los mantes y escamas de la Zona Cantábrica. El problema particular que se plantea en esta Hoja, por tratarse de las unidades inmediatas al afloramiento de Precámbrico del Anticlinorio del Narcea, es si éste llega a estar involucrado o no en los cabalgamientos. La cartografía que se obtiene del flanco E., muy diferente al trazado rectilíneo del flanco O., indica que en el Anticlinorio del Narcea existen cuñas de material precámbrico involucradas en los cabalgamientos. Puede pensarse, pues, que los mantes de despegue de la Zona Cantábrica se relacionan hacia atrás con una zona de fracturas más profundas.

A la tectónica tangencial de mantes siguió un plegamiento que deformó a los mantes. Los pliegues presentan una disposición entrecruzada (MARCOS, 1968; JULIVERT, PELLO y FERNANDEZ, 1968) y son posteriores a los mantes, como demuestra el hecho de que incluso los de trazado al parecer longitudinal a los mismos (ej.: sinclinal de los Lagos de Somiedo) acaban atravesando su frente. No obstante, hacia el N. existen pliegues realmente contemporáneos a los mantes, ya que la tectónica cabalgante da paso en esta dirección a una tectónica de pliegues. La evolución hacia el N. del cabalgamiento de La Sobia es un ejemplo de ello (SOLER, 1967).

El núcleo del Anticlinorio del Narcea.—El Anticlinorio del Narcea forma un gran abombamiento, aunque no un anticlinal simple. Por una parte, existen diversos pliegues de menos amplitud, como demuestra la cartografía de su flanco E. o de su extremo N. (Hoja n.º 2, Avilés); por otra parte, la tectónica tardía ha dado lugar a diversas estructuras puestas de manifiesto por los retazos de materiales estefanienses que se conservan en él.

El flanco O. del Anticlinorio del Narcea y la zona Asturoccidental-leonesa.—En la mitad N. de la Hoja, las estructuras llevan una dirección N.-S. y van girando paulatinamente hacia el SE., hasta alcanzar la dirección ONO.-ESE. en el angulo SE. de la Hoja. El estilo en la zona Asturoccidental-leonesa es predominantemente de pliegues, cuyos trazados axiales siguen las directrices antes mencionadas; los ejes de los pliegues se sitúan próximos a la horizontal, como lo prueba el hecho de que se prolonguen a través de largas distancias. Las vergencias se dirigen hacia el interior del arco, y son tanto más acusadas cuanto más hacia el O. o SO. se sitúen; así se comprueba que desde el Anticlinorio del Narcea hacia el O. los planos axiales de los pliegues van pasando de subverticales hasta muy ligeramente inclinados hacia el O. o SO., o prácticamente horizontales, donde forman ya parte de la prolongación meridional del gran pliegue tumbado de Mondoñedo (MATTE, 1964, 1967 b, 1968 b; WALTER, 1965, 1968), véase la figura reproducida en la Hoja de Avilés.

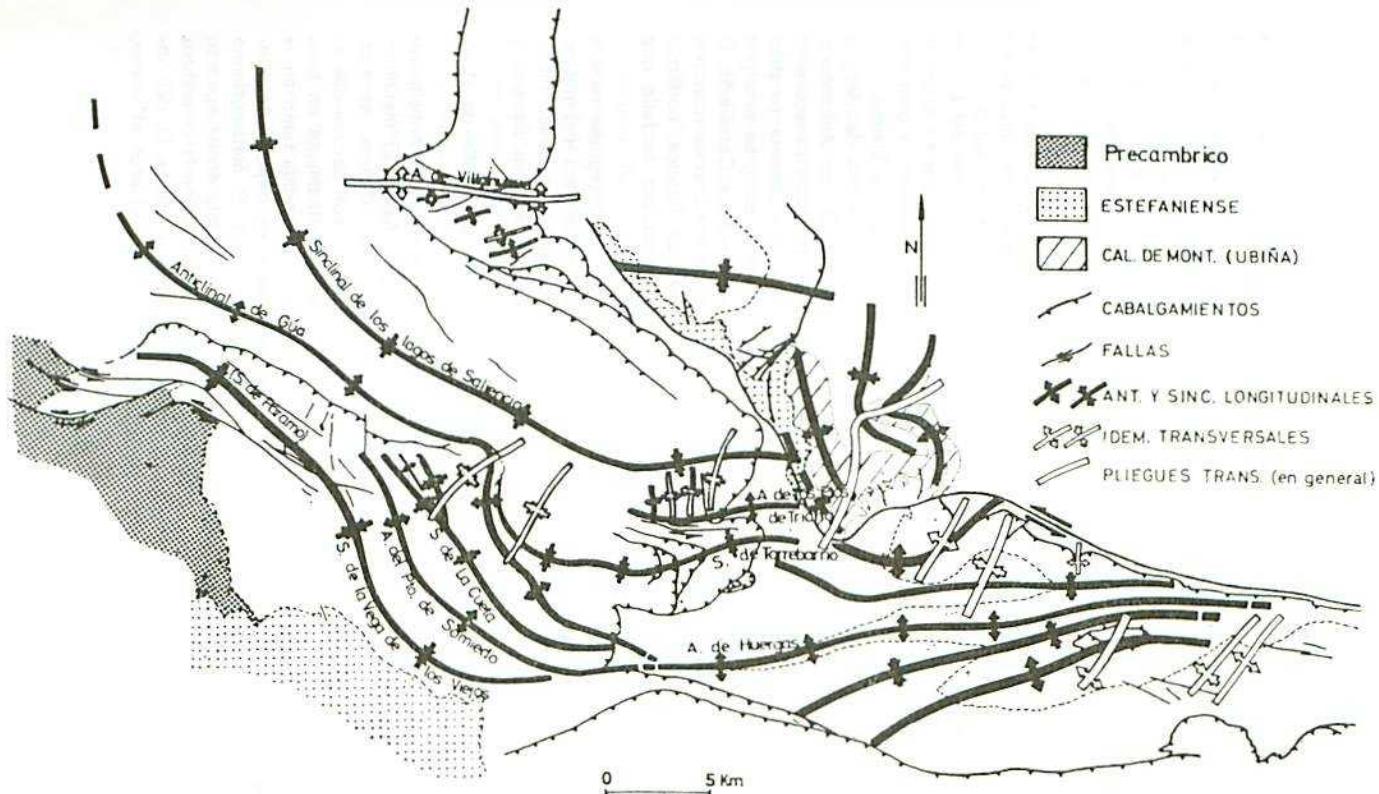


Figura 3.—Pliegues entrecruzados en el área de los puertos de Somiedo, Ventana y Pajares (dibujado a partir de JULI-
VERT, PELLO & FERNANDEZ, 1968, fig. 7, y de MARCOS, 1968, fig. 9; *Trabajos de Geología*, Universidad de Ovie-
do, número 2).

Desde el punto de vista mecánico los pliegues tienden a ser pasivos (similares), hecho favorecido por el gran predominio de las series pizarrosas, y solamente en los lugares donde el predominio corresponde a materiales menos dúctiles (areniscas o cuarcitas) se desarrollan pliegues más próximos a los concéntricos. Esto hace que en toda la región exista una esquistosidad de flujo muy marcada, axialmente dispuesta con relación con los pliegues, y que por tanto va variando su inclinación de E. a O. de acuerdo con su mayor o menor vergencia; la esquistosidad comienza ya a aparecer al E. del Anticlinorio del Narcea, pero allí se trata de una esquistosidad de fractura relacionada con pliegues concéntricos, y por tanto, con una disposición en abanico (JULIVERT *et alt.*, 1968).

Algunos de los pliegues desarrollan fallas inversas en sus flancos orientales, que se encuentran cobijando a las unidades que les preceden; algunas de estas fracturas llegan a adquirir una gran importancia y se extienden a lo largo de muchos kilómetros, como la que limita por el E. el anticlinorio del Eo (en la Hoja se aprecia su prolongación meridional, ver Hoja n.º 2), que se extiende desde la comarca del Bierzo hasta el mar. Una estructura similar, si bien con un desarrollo menor, se aprecia claramente en la región de los Oscos.

En la mitad septentrional de la Hoja, desde las inmediaciones de Rengos hacia el N., el contacto Cámbrico-Precámbrico del flanco O. del Anticlinorio del Narcea se encuentra enmascarado por un accidente que hace desaparecer gran parte de la Formación Herrería y se mantiene aproximadamente paralelo a las estructuras regionales. Por el N., desde el límite de la Hoja, se prosigue por la Hoja n.º 2, hasta alcanzar el mar en los alrededores de Cadavedo. El accidente, tal como se muestra en la cartografía aportada por uno de nosotros (MARCOS, datos inéditos), gira hacia el E. a la altura de Rengos, cortando entonces claramente las estructuras, y parece proseguirse por la falla que limita por el S. el Estefaniense de Villablino.

La naturaleza de este accidente es aún dudosa; de la cartografía parece deducirse una elevación del bloque E., es decir, del Precámbrico del núcleo del Anticlinorio del Narcea; sin embargo, éste no debería ser su único movimiento, ya que la disposición de los materiales estefanienses en Rengos y Villablino sugiere un movimiento contrario.

Con carácter póstumo se observa en toda la zona el desarrollo de «kink bands» (MATTE, 1969).

Las diferencias en el tipo de deformación a un lado y otro del Anticlinorio del Narcea guardan relación con la aparición del metamorfismo. El metamorfismo al O. del Anticlinorio del Narcea, especialmente en Galicia, ha sido estudiado por CAPDEVILA (1967, 1969). Aproximadamente puede decirse que el metamorfismo empieza en el flanco E. del Anticlinorio; prácticamente en toda la región al O. del Anticlinorio del Narcea, que queda comprendida tanto en la presente Hoja como en la n.º 2 (Avilés), el metamorfismo es bajo, correspondiente a la epizona (zona de la clorita) (CAPDEVILA, 1967). El metamorfismo aumenta hacia el O., pero es ya más al O. del límite de la Hoja donde aparece un metamorfismo más profundo. Una excepción a esta distribución la constituye la existencia de una estrecha franja con biotita a lo largo del flanco O. del Anticlinorio del Narcea. Las zonas de isometamorfismo dibujan el arco asturiano, al igual que las estructuras y las facies (CAPDEVILA, 1967).

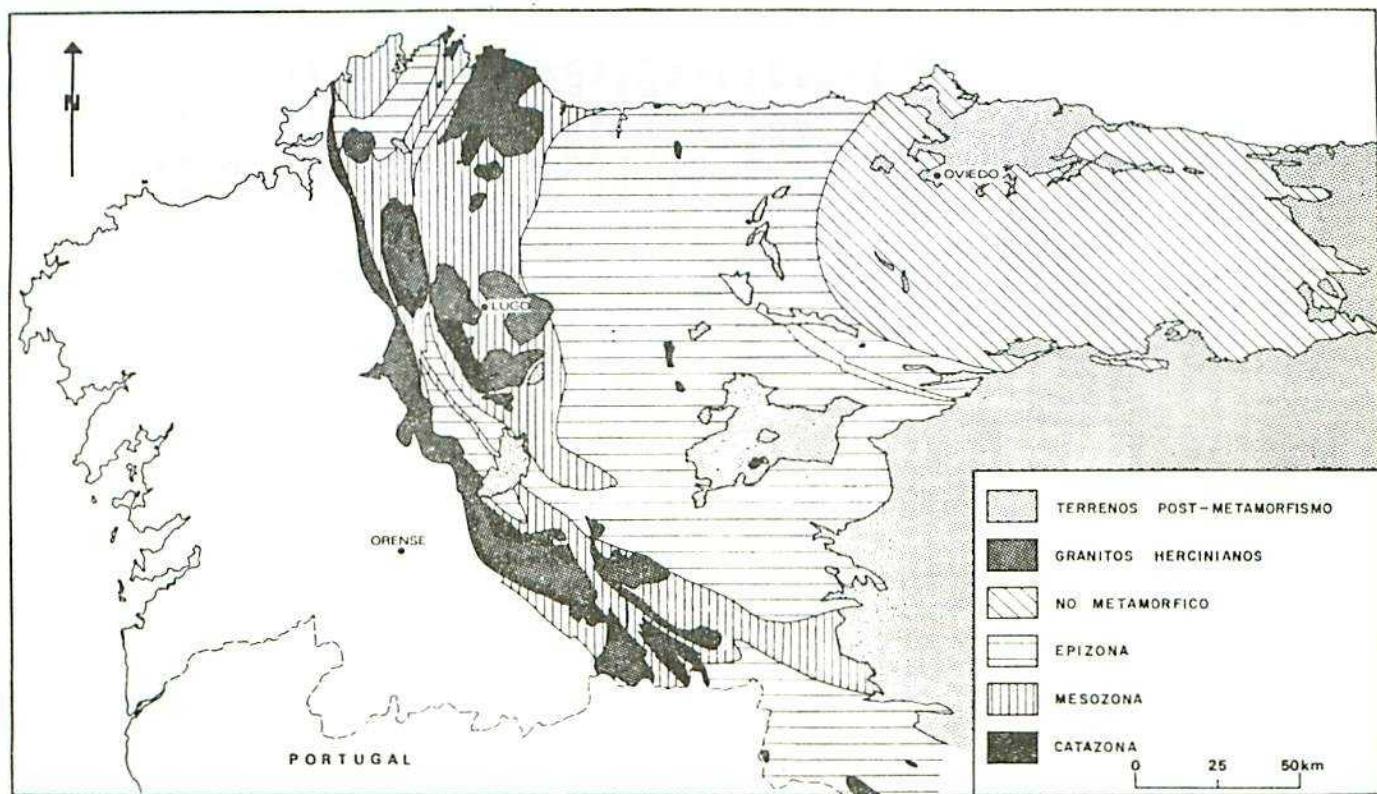


Figura 4.—Zonas de metamorfismo según CAPDEVILA, 1967 (C. R. Somm. Soc. Géol. France, p. 278).

B I B L I O G R A F I A

- ADARO, L. De, y JUNQUERA (1916).—Hierros de Asturias. *Mem. Inst. Geol. Esp. Criaderos de Hierro de España*, t. II, 1 vol. texto, 610 pp., 35 figs., 12 láms.; 1 vol. 10 láms. Madrid.
- ALMELA, A.; GARCIA FUENTE, S. (1956).—Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja n.º 52, Proaza. *Inst. Geol. Min. Esp.*, 77 pp., 11 figs., 56 fotos., 11 láms. fósiles, 1 lám. cortes f. t., 1 map. Madrid.
- ALMELA, A., y RIOS, J. M. (1953).—Datos para el conocimiento de la Geología Asturiana (Valles de Riosa y Proaza). *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, t. 65, pp. 1-36, 1 map. E. 1:50.000. Madrid.
- ALVAREZ RAMIS, C. (1965).—Primera aportación al estudio de los *Sphenopteris* del Carbonífero español. A) Estefaniense, 1.ª parte. *Est. Geol.*, vol. XXI, pp. 1-141, 63 láms. Madrid.
- BARROIS, Ch. (1882).—Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mem. S. G. Nord*, t. 2, n.º 1, 630 pp., 20 láms. Lille.
- BIROT, P., y SOLE SABARIS, L. (1954).—Recherches morphologiques dans le Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique. *Mem. et Documents, C. Doc. Cart. Geogr. C.N.R.S.*, t. 4, pp. 11-61, 8 figs., 4 láms. Paris.
- BOSCH, W. J., VAN DEN (1969).—Geology of the Luna-Sil region, Cantabrian Mountains (NO. Spain). *Leidse Geol. Meded.*, vol. 44, pp. 137-225, 116 figs., 1 map. E. 1:50.000. Leiden.
- BRELL, J. M. (1966).—El terciario de los alrededores de Tineo. *Brev. Geol. Ast.*, A. X, n.º 1-4, pp. 7-14, fig. 2. Oviedo.
- BROUWER, A., y VAN GINKEL, A. C. (1964).—La Succession Carbonifère dans la partie Méridionale des Montagnes Cantabriques (Espagne du Nord-Ouest). C. R. Cinquième Congr. Internat Str. Géol Carbonifère, pp. 307-319, 1 fig. Paris.
- BUDINGER, P., y KULLMANN, J. (1964).—Zur Frage von Sedimentationsunterbrechungen im Goniatiten—und Conodonten—führenden Oberdevon und Karbon des Kantabrischen Gebirges (Nordspanien). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, vol. 7, pp. 414-429, 2 figs. Stuttgart.
- CAPDEVILA, R. (1965).—Sur la géologie du Précambrien et du Paléozoïque dans la région de Lugo et la question des plissements assyntiques et sardes en Espagne. *Not. Com. Inst. Geol. Min. Esp.*, A. 4, n.º 80, pp. 157-174, 3 figs. Madrid.

- (1967).—Extension du métamorphisme régional hercynien dans le Nord-Ouest de l'Espagne (Galice orientale, Asturias, Leon). *C. R. Somm. Soc. Géol. Fr.*, fasc. 7, pp. 277-279, 1 fig. Paris.
- (1969).—Le métamorphisme régional progressif et les granites dans le segment hercynien de Galice Nord Orientale (NO. de L'Espagne). *Thèse Univ. Montpellier*, 1 vol. 430 pp., 104 figs., 1 lám. cortes, 1 lám. mapa E. 1:200.000. Montpellier.
- COMTE, P. (1934).—Sur les couches intermédiaires entre Silurien et Dévonien dans les Asturias. *C. R. Ac. Sc.*, t. 198, pp. 1164-1166. Paris.
- (1936).—Le dévonien moyen et supérieur du Leon (Espagne). *C. R. Ac. Sc.*, t. 202, pp. 1198-1200. Paris.
- (1937 a).—La Série Cambrienne et Silurienne du Leon. *C. R. Ac. Sc.*, t. 204, pp. 604-606. Paris.
- (1937 b).—Les grès rouges de San Pedro (Leon). *Ann. Soc. Géol. Nord.*, t. 62, n.º 13, pp. 60-68, 1 fig. Lille.
- (1938).—La succession lithologique des formations Cambriennes du Leon (Espagne). *71^{me} Congr. Soc. Sav. Nice*, pp. 181-183.
- (1959).—Recherches sur les terrains anciens de la Cordillère Cantabrique. *Mem. Inst. Geol. Min. Esp.*, t. 60, pp. 1-440, 6 figs., 1 map. Madrid.
- CORRETGE, L. G. (1969).—El complejo ortoneisico de Pola de Allande. *Bol. Geol. Min.*, t. 80, fasc. 4, pp. 289-306, 5 figs. Madrid.
- CORRETGE, L. G., y CARPIO, V. (1968).—Los ortoneises básicos de Pola de Allande (Asturias). *Brev. Geol. Astur.*, A. XII, n.º 1, pp. 14-16. Oviedo.
- CRAMER, F. H. (1964).—Microplankton from three Palaeozoic formations in the province of Leon, NO. Spain. *Leidse Geol. Meded.*, vol. 30, pp. 253-361, 56 figs., 24 láms. Leiden.
- (1967).—Chitinozoans of a composite section of Upper Llandoveryan to basal Lower Gedinian sediments in northern Leon, Spain. A preliminary report. *Bull. Soc. Belge de Géol., de Paleont. et d'Hydrol.*, t. LXXV, fasc. 1 (1966), pp. 69-129, 7 figs., 5 láms. Bruxelles.
- DELÉPINE, G. (1928).—Sur l'âge des grès du Naranco (Asturias). *C. R. Ac. Sc.*, t. 187, pp. 239-241. Paris.
- (1932).—Sur la présence d'une faune givétienne en Asturias (Espagne). *C. R. Somm. S. G. Fr.*, pp. 204-205. Paris.
- (1943).—Les faunes marines du Carbonifère des Asturias (Espagne). (Apéndice sobre los Fusulínidos, por J. GUBLER). *Mem. Acad. Sci. Inst. France*, t. 66, pp. 1-122, 15 figs., 6 láms. Paris.
- DE LA VEGA, C. (1959).—Flora carbonífera de Asturias y su distribución estratigráfica. *Brev. Geol. Ast.*, año III, n.º 1-2, pp. 3-70. Oviedo.
- EVERS, H. J. (1967).—Geology of the Leonides between the Bernesga and Porma rivers, Cantabrian Mountains, NO. Spain. *Leidse Geol. Meded.*, t. 41, pp. 83-151, 77 figs., 5 láms., f. t. Leiden.
- GARCIA-FUENTE, S. (1952).—Geología del Concejo de Teverga (Asturias). *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, t. 64, pp. 345-456, 8 figs., 3 láms. cortes, 11 láms. fósiles, 50 fotos, 1 map. Madrid.
- (1953).—Geología de los Concejos de Proaza y Tameza (Asturias). *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, t. 65, pp. 271-324, 1 fig., 30 fotos, 2 láms. fósiles, 1 map. Madrid.

- (1956).—Datos para el estudio geológico del Concejo de Quirós (Asturias). *Not. y Com. Inst. Geol. y Min. Esp.*, n.º 41, pp. 21-31, 1 fig., 1 lám. cortes, 9 fotos, 1 map. Madrid.
- (1959).—Explicación de la Hoja n.º 77, La Plaza (Teverga) Asturias. Mapa Geol. de Esp. E. 1:50.000. *Inst. Geol. Min. Esp.*, n.º 305 H., 1 vol., 68 pp., 8 figs., 81 fotos, 14 láms. fósiles, 1 lám. cortes, 1 map. f. t. Madrid.
- GARCIA DE FIGUEROLA, L. C. (1962 a).—Las rocas del Cámbrico. II de los afloramientos de Villar del Lantero-Pilotuerto (Valle del Narcea). *Not. y Com. Inst. Geol. Min. Esp.*, n.º 66, pp. 233-248, 9 figs. Madrid.
- GARCIA DE FIGUEROLA, L. C.; PRADO, J. G., y SANCHEZ DE LA TORRE, L. (1962 b).—Las rocas del Cámbrico. III de los afloramientos de Tineo (Río Villa y Puente del Tuña). *Not. y Com. Inst. Geol. Min. Esp.*, n.º 68, pp. 103-131, 3 mapas. Madrid.
- GARCIA DE FIGUEROLA, L. C., y PARGA PONDAL, I. (1964).—Las rocas del Cámbrico. IV, una traquita alcalina estratificada en el Cámbrico de Farandón (Valle del Narcea). *Not. y Com. Inst. Geol. Min. Esp.*, n.º 76, pp. 79-93, 3 figs., 3 fotos. Madrid.
- GARCIA DE FIGUEROLA, L. C., y SUAREZ, O. (1968).—Sobre la génesis de los diques porfídicos: Pórfidos de Allande-Besullo (Asturias). *Inst. Inv. Geol. Diputación Prov.*, vol. 22, pp. 13-24, 5 figs. Barcelona.
- GINKEL, A. C., VAN (1965).—Carboniferous fusulinids from the Cantabrian Mountains (Spain). Part I: Systematic Paleontology of Spanish fusulinid faunas. Part II: Spanish carboniferous fusulinids and their significance for correlation purposes. *Leidse Geol. Meded.* Vol. 34, part I, pp. 1-170, 1 fig.; part II, pp. 173-225, 13 figs., 2 láms. f. t., 5 apéndices (ap. V con 53 láms. fósiles). Leiden.
- GOMEZ DE LLARENA, J. (1946).—Nuevos yacimientos cámbricos de la Babia Baja (León) y Teverga (Asturias). *Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. 44, pp. 101-111, 2 figs., 2 láms. Madrid.
- GOMEZ DE LLARENA, J., y RODRIGUEZ ARANGO, C. (1948).—Datos para el estudio geológico de la Babia Baja (León). *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, t. 61, pp. 79-206, 13 figs., 12 láms., 1 map. en color. Madrid.
- HIGGINS, A. C.; WAGNER-GENTIS, C. H. T., y WAGNER, R. H. (1964).—Basal Carboniferous strata in part of Northern Leon, NO. Spain: Stratigraphy, conodont and goniatite faunas. *Bull. Soc. Belge. Géol.*, t. LXXII, fasc. 2, pp. 205-248, 5 figs., 5 láms. Bruselas.
- JULIVERT, M. (1960 a).—La terminación Septentrional de la cuenca de Quirós (Cordillera Cantábrica). *Brev. Geol. Astur.*, A. 3, n.º 1-2, pp. 19-34, 3 figs. Oviedo.
- (1960 b).—Geología de la Sierra del Aramo (Asturias). *Brev. Geol. Astur.*, A. 3, n.º 1-2, pp. 35-42, 1 fig. Oviedo.
- (1963).—Estudio Geológico de la Sierra del Aramo, Cuenca de Riosa y extremo meridional de la Cuenca de Quirós. *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, t. 74, pp. 87-170, 16 figs., 1 map. E. 1:25.000. Madrid.
- (1967).—La ventana del Río Monasterio y la terminación meridional del Manto del Ponga. *Trabajos de Geología*, n.º 1, Universidad de Oviedo, pp. 59-76, 5 figs., 1 map. Oviedo.
- JULIVERT, M., y MARTINEZ GARCIA, 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 hercíniana. *Acta Geol. Hispánica*, A. II, n.º 5, pp. 107-110, 3 figs. Barcelona.
- JULIVERT, M.; PELLO, J., y FERNANDEZ, L. (1968).—La estructura del Manto de Somiedo (Cordillera Cantábrica). *Trabajos de Geología*, n.º 2, Universidad de Oviedo, pp. 1-43, 15 figs., 1 map. Oviedo.
- KEGEL, W. (1929).—Das Gotlandium in den Kantabrischen Ketten Nordspaniens. *Zeitsch. dt. Geol. Ges.*, 81, pp. 35-62, 9 figs., 2 láms. Hannover.
- KULLMANN, J. (1963).—Die Goniatiten des Unterkarbons im Kantabrischen Gebirge (Nordspanien). II Paläontologie der U. O. Prolecanitina Miller & Furnish. Die Altersstellung der Faunen. *Neues Jb. Geol. Paläont. Abh.*, vol. 116, n.º 3, pp. 269-324, 11 figs., láms. 17-20. Stuttgart.
- LOTZE, F. (1956).—Das Präkambrium Spaniens. *N. Jb. F. Geol. Paläont. Min.*, vol. 8, pp. 377-380, Stuttgart (trad. «El Precámbrico en España»). Not. Com. Inst. Geol. Min. Esp., n.º 60, pp. 227-239. Madrid, 1960.
- (1957).—Zum Alter Nordwest Spanischer Quarzit-Sandstein-Folgen. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, H. 10, pp. 464-471. Stuttgart.
- LOTZE, F., y SDZUY, R. (1961).—Das Kambrium Spaniens. *Akad. Wiss. Lit. Mainz Abh. Math.-Naturw. Kl.*, Jahrg 1961, n.º 6, pp. 283-498, 48 figs., 12 tablas; n.º 7, pp. 499-594, 23 figs., 15 láms., n.º 8, pp. 595-693, 30 figs., 19 láms. Wiesbaden.
- LLOPIS LLADO, N. (1950 a).—Mapa geológico de los alrededores de Oviedo. E. 1:25.000. Serv. Geol. I.D.E.A. Oviedo.
- (1950 b).—Mapa geológico de las Sierras de la Coruxera, la Mostayal y Monsacro, E. 1:25.000. Serv. Geol. I.D.E.A. Oviedo.
- (1954).—Sobre la morfología de los picos Ancares y Miravalles, *Las Ciencias*, año 19, n.º 3, pp. 627-643, 5 figs. Madrid.
- (1967).—Sur le Dévonien inférieur des Asturias (Espagne). *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, n.º 33 (Colloque sur le Dévonien inférieur et ses limites), pp. 265-278, 4 figs. París.
- LLOPIS LLADO, N., y MARTINEZ ALVAREZ, J. A. (1960).—Sobre el terciario continental del occidente de Asturias y su significación morfológica. *Brev. Geol. Ast.*, A. III, n.º 1-2, pp. 3-18, 5 figs. Oviedo.
- (1961).—Reseña crítica de «El Precámbrico en España», por F. LOTZE. *Brev. Geol. Astur.*, A. V, n.º 1-2, pp. 48-51. Oviedo.
- LLOPIS LLADO, N., y SANCHEZ DE LA TORRE, L. (1961).—Sobre la presencia de una orogenia arcaica en el Centro de España y sus relaciones con Asturias. *Brev. Geol. Astur.*, A. V., n.º 3-4, pp. 53-72, 1 fig., 2 láms. Oviedo.
- MARCOS, A. (1968, a).—Nota sobre el significado de la «Leon Line». *Brev. Geol. Astur.*, A. XII, n.º 3, pp. 1-5, 1 fig. Oviedo.
- (1968 b).—La tectónica de la Unidad de La Sobia-Bodón. *Trabajos de Geología*, n.º 2, Universidad de Oviedo, pp. 59-87, 11 figs., 2 mapas. Oviedo.
- MARTINEZ ALVAREZ, J. A. (1965).—Mapa Geológico del Noroeste de España (Asturias, Galicia, León y Zamora). *Of. Reg. Prov. Oviedo, Dir. gen. Carreteras Sem. Geol. I.M.O.* 1 mapa. E. 1:500.000. Oviedo.
- (Con la colaboración de TORRES ALONSO, M.) (1967).—Esquema geológico del Carbonífero en el Noroeste de España. E. 1:400.000.

- MATTE, Ph. (1964).—Remarques préliminaires sur l'allure des plis hercyniens en Galice orientale. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 259, pp. 1981-1984. Paris.
- (1967 a).—Le Précambrien supérieur schisto-gréseux de l'Ouest des Asturies (Nord-Ouest de L'Espagne) et ses relations avec les séries précambriques plus internes de l'arc galicien. *C. R. Acad. Sci.*, t. 264, pp. 1769-1772, 1 fig. Paris.
- (1967 b).—La Schistosité primaire dans l'arc hercynien de Galice; variation de son pendage parallèlement et perpendiculairement aux structures, et rôle des phases de déformation ultérieures. *Colloque sur les étages tectoniques* (1966), pp. 243-251, 4 figs., 1 lám. Neuchâtel.
- (1968 a).—Précisions sur le Précambrien supérieur schisto-gréseux de l'Ouest des Asturies. Comparaisons avec les autres affleurements précambriques du Nord-Ouest de L'Espagne. *Rev. Géogr. physique géol. dynam.* (2), vol. 10, fasc. 3, pp. 205-211, 4 figs. Paris.
- (1968 b).—La structure de la Virgation hercynienne de Galice (Espagne). *Trav. Lab. Geol. Sc. Grenoble*, t. 44, 127 pp., 128 figs., 3 láms. Grenoble.
- (1969).—Les Kink-bands-Exemple de déformation tardive dans l'hercynien du Nord-Ouest de l'Espagne. *Tectonophysics*, vol. 7, n.º 4, pp. 309-322, 12 figs. Amsterdam.
- NUSSBAUM, F., y GYGAX, F. (1952).—La glaciation quaternaire dans la Cordillère Cantabrique (Espagne du Nord). *Rev. Géogr. Pyrén. et du SW*, t. 23, fasc. 1, pp. 36-48.
- PARGA PONDAL, I. (1967).—Carte géologique du Nord-Ouest de la Península Ibérica. *Serv. Geol. Portugal*, 1 mapa E. 1:500.000. Lisboa.
- PASTOR GOMEZ, V. (1969).—Mapa Geológico de España. E. 1:500.000, H. 128, Riello. *Inst. Geol. Min. Esp.*, 15 pp., 1 map. Madrid.
- PELLO MUÑIZ, J. (1968 a).—Nuevos datos sobre la estratigrafía y tectónica del borde NO. de la Cuenca carbonífera central de Asturias. *Bol. Geol. Min.*, vol. 79, fasc. 2, pp. 115-129, 9 figs. Madrid.
- (1968 b).—Sobre la existencia de Devónico Superior en la región central de Asturias y los problemas que plantea el contacto Devónico-Carbonífero al O. de Oviedo. *Brev. Geol. Astur.*, A. XII, n.º 3, pp. 11-16, 2 figs. Oviedo.
- POLL, K. (1963).—Zur Stratigraphie des Altpaläozoikums von Belmonte (Asturien, Nordspanien). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 117 (Festband Lotze), pp. 235-250, 3 figs., 1 map. Stuttgart.
- RADIG, F. (1962).—Zur Stratigraphie des Devons in Asturien (Nordspanien). *Geol. Rundschau*, v. 51, n.º 1, pp. 249-267, 7 figs., 2 tabs. Stuttgart. (Trad. por J. M. RIOS con el título «Estratigrafía del Devónico en Asturias», *Notas Com. Inst. Geol. Min. Esp.*, n.º 72, pp. 105-127, 9 figs. Madrid, 1963.)
- RUPKE, J. (1965).—The Esla Nappe, Cantabrian Mountains (Spain). *Leidse Geol. Meded.*, t. 32, pp. 1-74, 34 fs., 6 láms. f. t. Leiden.
- SCHULZ, G. (1858).—Descripción geológica de la Provincia de Oviedo. 1 vol., 138 pp., 1 fig., 1 map. Madrid.
- SDZUY, K. (1967).—Trilobites del Cámbrico Medio de Asturias. *Trabajos de Geol.*, n.º 1, Universidad de Oviedo, pp. 77-133, 2 tabl., 10 láms. Oviedo.
- (1968).—Bioestratigrafía de la griotte cámbrica de los Barrios de Luna (León) y de otras sucesiones comparables. *Trabajos de Geol.*, n.º 2, Universidad de Oviedo, pp. 45-57, 1 fig. Oviedo.

- SITTER, L. U. De (1961).—Le Pré-Cambrien dans la Chaine Cantabrique. *C. R. Somm. Soc. Geol. Fr.*, fasc. 9, p. 253. París.
- (1962).—The structure of the Southern Slope of the Cantabrian Mountains. *Leidse Geol. Meded.*, t. 26, pp. 255-264, 3 láms. f. t. Leiden.
- SITTER, L. U. De, y BOSCH, W. J. VAN DEN (1968).—The structure of the SO. part of the Cantabrian Mountains. *Leidse Geol. Meded.*, vol. 43, pp. 213-216, 2 figs., 1 map. Leiden.
- SLUITER, W. J., y PANNEKOEK, A. J. (1964).—El Bierzo. Étude sédimentologique et géomorfológique d'un bassin intramontagneux dans le NO. de l'Espagne. *Leidse Geol. Meded.*, vol. 30, pp. 141-181, 19 figs., 1 map. Leiden.
- SOLER, M. (1967).—Evolución longitudinal del cabalgamiento Peña Sobia (Asturias). *Acta Geol. Hispanica*, Año II, n.º 4, pp. 82-84, 2 figs. Barcelona.
- STICKEL, R. (1930).—Die geographischen Grundzüge Nordwestspaniens einschliesslich von Altkastilien. *Verg.* 23 deut. *Geographent.*, pp. 147-154. Breslau.
- VIDAL BOX, C. (1941).—Contribución al conocimiento morfológico de las cuencas de los ríos Sil y Miño. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXXIX, pp. 121-152, 17 figs., 2 láms. Madrid.
- (1958).—Algunos datos sobre morfología y depósitos cuaternarios en la región montañosa de Laceana y Babia Alta (Prov. de León). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (G.)*, t. 56, pp. 143-168. Madrid.
- VIRGILI, C., y CORRALES, I. (1966).—Las series molásicas estefanienses del occidente de Asturias. *Acta Geol. Hispanica*, Año I, n.º 4, pp. 17-21, 2 figs. Barcelona.
- WAGNER, R. H. (1962).—A brief review of the stratigraphy and floral succession of the Carboniferous NO. Spain. *XV Congr. Et. Str. Geol. Carb.*, t. 3, pp. 753-762, láms. 12-16. Heerlen.
- WALTER, R. (1963).—Beitrag zur Stratigraphie des Kambriums in Galicien (Nordwest-Spanien). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* (Festband Lotze), vol. 117, pp. 360-371, 1 fig. Stuttgart.
- (1965).—Die Unterschiedliche Entwicklung des Alt-Paläozoikums östlich und westlich des Kristallins von Vivero-Lugo (Nordwest Spanien). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, n.º 12, pp. 740-753, 2 figs., 1 map. E. 1:200.000 Stuttgart.
- (1966).—Resultados de investigaciones geológicas en el NE. de la Provincia de Lugo (NO. España). *Notas Com. Inst. Geol. Min. Esp.*, n.º 89, pp. 7-16, 3 figs. Madrid.
- (1968).—Die Geologie in der nordöstlichen Provinz Lugo (Nordwest-Spanien). *Geol. Forsch.*, t. 27, pp. 3-70, 8 figs., 5 láms. Stuttgart.
- ZAMARREÑO, I., y JULIVERT, M. (1967).—Estratigrafía del Cámbrico del Oriente de Asturias y estudio petrográfico de las facies carbonatadas. *Trabajos de Geol.*, n.º 1, Universidad de Oviedo, pp. 135-163, 7 figs., 8 láms. Oviedo.