



# IGME

# 3

## MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:200.000

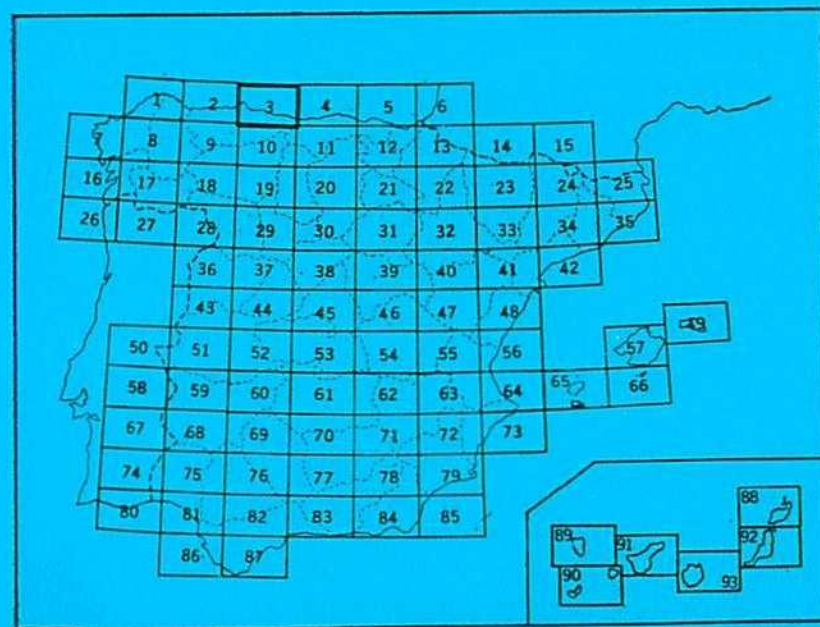
Síntesis de la Cartografía existente

# OVIEDO

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

## OVIEDO

Primera edición

*Esta Memoria explicativa ha sido redactada  
por M. JULIVERT, J. TRUYOLS & J. GAR-  
CIA-ALCALDE, 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 - 5.350 - 1971

---

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Madrid-16

## SITUACION

Una descripción somera de las unidades del Herciniano del NO. de la Península Ibérica, abarcadas por las Hojas núms. 2, 3, 9 y 10, puede encontrarse en la Hoja núm. 10; la figura 1, por otra parte, esquematiza estas unidades y da la posición de las cuatro Hojas citadas. La Hoja núm. 3 (Oviedo) abarca la parte NE. de la Zona Cantábrica, formada por los extremos septentrionales de la Región de Pliegues y Mantos, de la Cuenca Carbonífera Central y de la Región de Mantos, muy enmascarados (especialmente la prolongación N. de la Cuenca Carbonífera Central) por un amplio retazo de materiales mesozoicos y terciarios que se conservan entre Oviedo, Gijón y Villaviciosa.

## LA DOCUMENTACION CARTOGRAFICA

Sobre el área que cubre la presente Hoja existe una documentación cartográfica bastante completa; de ella, en el cuadro de las fuentes utilizadas que acompaña a la Hoja sólo se cita la que ha servido de base directa a la realización de la misma, es decir, la más moderna. Por ello va a darse a continuación una referencia más extensa de la cartografía de detalle existente. Para un esbozo histórico véase la Hoja núm. 10 (Mieres). La cartografía general de la Cordillera se cita en la Hoja núm. 9 (Cangas del Narcea).

De la zona paleozoica de Cabo de Peñas existe publicada una cartografía de ADARO & JUNQUERA (1916) a escala aproximada 1:125.000, pero en la cual no se separan adecuadamente los diferentes niveles de areniscas del Devónico. De la punta del cabo existe un mapa de ADARO (ADARO & JUNQUERA, 1916) a escala 1:30.000 y un mapa de LLOPIS (1961). Finalmente, hay que citar un esquema en blanco y negro de RADIG (1962) que se refiere exclusivamente a los afloramientos del acantilado, pero que tiene utilidad como mapa, ya que identifica correctamente en el corte de la costa los diferentes niveles del Devónico. Este sector, entre los Cabos de Peñas y Torres, ha sido representado de acuerdo con una cartografía aún inédita, levantada por M. JULIVERT & J. TRUYOLS.



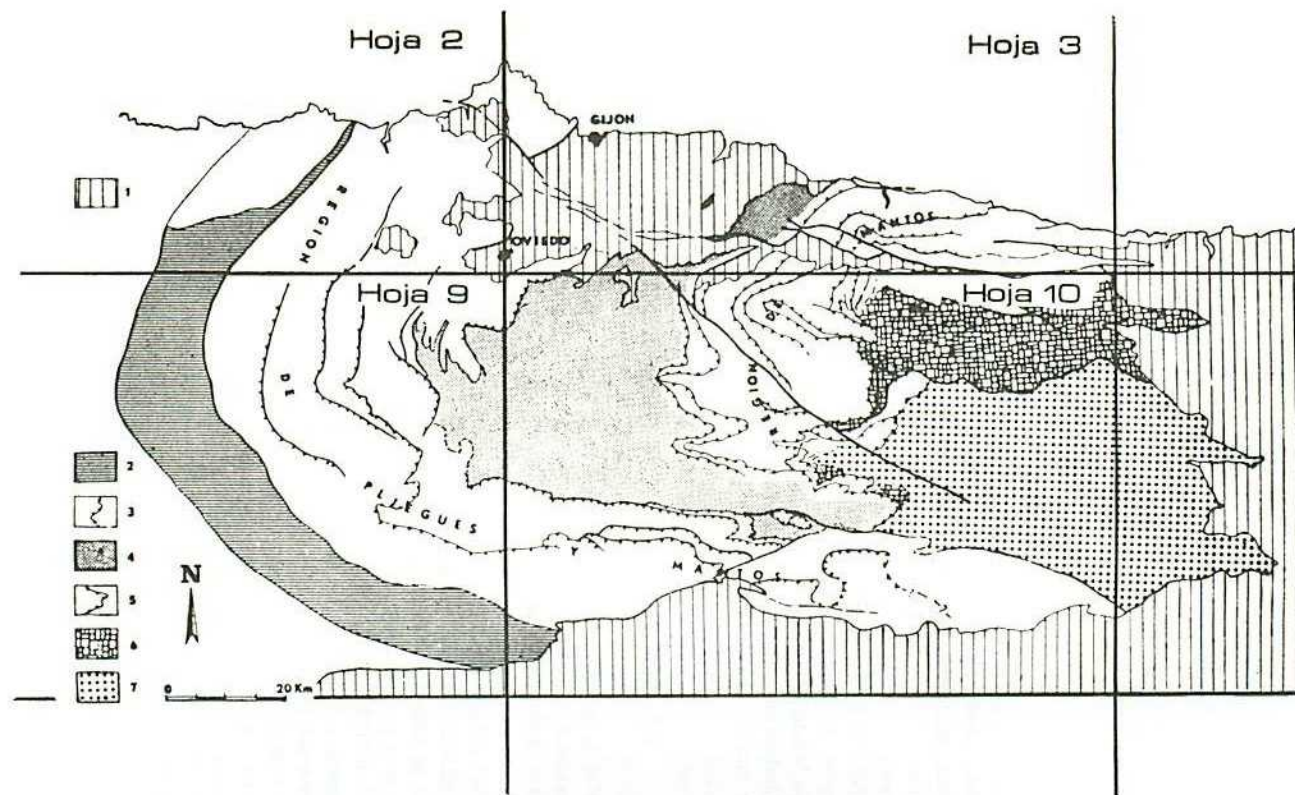


Fig. 1.—Subdivisión de la Zona Cantábrica (según JULIVERT, 1967, *Trabajos de Geología*, Universidad de Oviedo, n.º 1) y posición de las Hojas n.º 2 (Avilés), n.º 3 (Oviedo), n.º 9 (Cangas de Narcea) y n.º 10 (Mieres). 1) Cobertera, Mesozoico-Terciario; 2) Precámbrico del núcleo del Anticlinorio del 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 otro sector paleozoico que aflora en la Hoja, constituye el extremo N. de la Región de Pliegues y Mantos (y la prolongación del borde E. de la Cuenca Carbonífera Central, representado por la región del Sueve); la prolongación N. de la Cuenca Carbonífera Central está muy enmascarada por los sedimentos mesozoicos y terciarios. De la zona paleozoica, que en esta Hoja se extiende desde el Sueve hacia el E., existen varios mapas de MARTINEZ-ALVAREZ (1965), JULIVERT (1967, a), MARCOS (1967), PELLO (1967) y el mapa en blanco y negro de TOSAL (1968) que se refiere al extremo más oriental de la Hoja (1).

Por lo que se refiere al sector mesozoico y terciario, si bien mereció atención desde antiguo por la posibilidad de continuación de los yacimientos de carbón (ADARO, 1914; PATAC, 1933), no fue cartografiado sino en fecha reciente. En efecto, si se exceptúa su representación en mapas de tipo general (SCHULZ, 1858; ADARO & JUNQUERA, 1916; KARRENBERG, 1934), no es hasta 1962, en que aparece una cartografía de esta área (ALMELA & RIOS, 1962.) Además de este mapa, que cubre casi toda el área ocupada por el Mesozoico y Terciario, existen los mapas más locales de LLOPIS (1950, 1965) y uno de MARTINEZ ALVAREZ *et al.* (1968), referido exclusivamente a la zona de Gijón. Del afloramiento de Carbonífero de Viñón, que aparece en el ojal dentro del área mesozoica, existe un esquema de HERNANDEZ-SAMPELAYO (1948).

## ESTRATIGRAFIA

### CAMBRICO

En la Zona Cantábrica, el Cámbrico está representado por tres unidades litoestratigráficas, que según la nomenclatura de COMTE (1959) son: La Arenisca de la Herrería (Georgiense), la Caliza de Lánacara (Georgiense-Acadiense) y la Formación Oville (Acadiense-Postdamiense-Tremadoc?). En la Hoja núm. 3 los materiales más bajos que afloran corresponden a la Formación Lánacara, que se encuentra bien representada en toda la parte E. de la Hoja (Región de Mantos) con un espesor de 40 a 70 m. Dicha formación consta de dos partes (al igual que en toda la Zona Cantábrica); una parte inferior, dolomítica, y una superior, de calizas nodulosas, rica especialmente en trilobites (de edad acadiense) (2) y

---

(1) Para la documentación existente sobre las pequeñas áreas paleozoicas al N. (Naranco) y al S. de Oviedo, así como de la Cuenca Carbonífera Central, véanse las Hojas n.º 2 (Avilés) y 10 (Mieres). A los mapas citados habría que añadir además la Hoja de Ribadesella, por JULIVERT, PELLO & MARCOS, del Mapa Geológico Nacional E. 1:50.000 aparecido después de entrar en prensa esta Memoria.

(2) Dentro del área que cubre esta Hoja no existe ninguna localidad en la que se hayan separado y clasificado trilobites de este nivel, aunque son muy abundantes como puede verse en secciones delgadas; para más información concerniente a la edad véase la Hoja n.º 10 (Mieres).



muy glauconítica, es decir, en la facies de Beleño (ZAMARREÑO & JULIVERT, 1967), como corresponde al Láncara de la Región de Mantos (1). Por encima de la Caliza de Láncara se encuentra la Formación Oville, que se inicia con unos 10-15 metros de pizarras verdes, ricas especialmente en trilobites, aunque aparecen también braquiópodos; las faunas que encierran estas pizarras indican una edad acadiense.

Dentro de la presente Hoja, SDZUY recogió fauna en estas pizarras en Cangas de Onís, junto a las últimas casas del pueblo, en la salida hacia Parres, y determinó *Acadolenus inornatus* SDZUY, *Parabailiella* cf. *schmidtii* SDZUY, y *Paradoxides* sp. (ZAMARREÑO & JULIVERT, 1967, pp. 152 y 155); estas especies corresponden a la parte alta del piso de *Acadoparadoxides* de SDZUY (1967) (Nivel de *Acadolenus*) e indican por consiguiente, que al igual que para las demás localidades de la Región de Mantos situadas más al S., el techo de la Formación Láncara se sitúa bastante bajo dentro del Acadiense. Por encima de estos metros basales de pizarras verdes, la Formación Oville pasa a ser una alternancia de areniscas muy glauconíticas y pizarras que se presentan con un espesor de 100 a 200 m. El carácter muy glauconítico de las areniscas del Oville es una característica propia de la Región de Mantos. En cuanto a la edad, si bien excepto en los metros más inferiores, el Oville no ha proporcionado fauna alguna dentro de esta Hoja, puede pensarse que abarca no sólo el Acadiense, sino también el Potsdamiense y tal vez el Tremadoc (véase Hoja núm. 10, Mieres).

## ORDOVICICO

Superpuesto a la Formación Oville se encuentra un potente nivel de cuarcitas blancas, macizas, con un espesor de 300 a 400 m.; es el nivel de cuarcitas que ha sido denominado frecuentemente en Asturias «cuarcita armoricana» por asimilación a la cuarcita armoricana de Bretaña.

Por encima de ella, en cuanto a la edad, se encuentran en algunas localidades faunas del Llanvirn, lo que permite asignarle una edad Skiddaw, si bien la edad de la base de la cuarcita no se puede precisar, dada la ausencia de fósiles en la parte alta de la Formación Oville, y dado que el Tremadoc no ha sido nunca caracterizado paleontológicamente en la Cordillera Cantábrica. La cuarcita ha proporcionado solamente pistas, que se conocen desde bastante antiguo (BARROIS, 1882; QUIROGA, 1887); pueden citarse *Cruziana* (*C. rugosa* D'ORB, *C. furcifera* D'ORB), *Scolithus*, procedentes de diversas localidades (Cabo Torres, Sierras Planas, etc.). A pesar de que parte de estos hallazgos se refieren al área situada al E. del Suevo, durante mucho tiempo se ha discutido sobre la edad de las cuarcitas del Oriente de Asturias. La historia de esta discusión se ha registrado en varias publicaciones (JULIVERT, 1960; RADIG,

---

(1) Para más detalles sobre el Cámbrico y sus facies véase la Hoja n.º 10 (Mieres).

1966) y se vio complicada por el hecho de que encima de la cuarcita Ordovícica y en contacto directo con ella existe en el área de Llanes y las Sierras Planas un espesor variable de areniscas del Famenienense o del Estruniense, de aspecto semejante a la cuarcita, y que ha dado restos de flora (HERNANDEZ PACHECO, E. & F., 1935). Por encima de la cuarcita Ordovícica, se superponen en el Suevo unas pizarras negras, con un espesor de unos 150 m. Estas pizarras han dado una fauna, que entre otras especies contiene *Neseuretus tristani* (BRONG.) (HERNANDEZ SAMPELAYO, 1942; PELLO, 1967) y *Didymograptus bifidus* HALL (PELLO & PHILIPPOT, 1967), lo que indica su edad Llanvirn. Estas pizarras están limitadas a la escama de Laviana, que es el borde E. cabalgante de la Cuenca Carbonífera Central. Su espesor y el hecho de que más al S. hayan proporcionado además *Diplograptus* (*Glyptograptus*) *teretiusculus* (HISINGER) (JULIVERT, MARCOS, PHILIPPOT & HENRY, 1968), hace pensar que también en el Suevo estas pizarras representan no sólo el Llanvirn, sino además el Llandeilo. Aparte de la escama de Laviana, sólo en el extremo del Cabo de Peñas se encuentran materiales ordovícicos, superiores a las cuarcitas. En el Cabo de Peñas, por encima de la cuarcita se encuentran unos 400 m. de espesor de pizarras con varios niveles de nódulos y que en sus 50 m. más inferiores alternan con areniscas; estas pizarras deben corresponder al conjunto Llanvirn-Llandeilo, y en el Cabo de Vidrias, en la prolongación de este mismo afloramiento, se conoce en ellas desde antiguo (BARROIS, 1882) una fauna del Ordovícico Medio (véase Hoja núm. 2, Avilés). Por encima de estas pizarras se encuentra un complejo vulcano-detritico de unos 300 a 400 m., que debe corresponder al Ordovícico Superior; a continuación hay unas calizas de unos metros de espesor, y por encima, las Pizarras de Formigoso, silúricas, con *Monograptus*. El Cabo de Peñas es la única localidad en que la sucesión se presenta continua desde el Ordovícico al Silúrico e incluso al Devónico; en todas las demás localidades existe una laguna estratigráfica de extensión creciente de O. a E. y que empieza inmediatamente después de la cuarcita Ordovícica, con excepción de la escama de Laviana, en la que existen las pizarras del Ordovícico Medio.

## SILURICO

Está representado por las Pizarras de Formigoso y parte de las areniscas de Furada. Ambas unidades se presentan tan sólo en el afloramiento de Paleozoico más occidental de la Hoja, es decir, en el área del Cabo de Peñas.

Las Pizarras de Formigoso son unas pizarras negras, hojosas en su parte inferior, más compactas, con capas de areniscas finas y con abundantes pistas en su parte superior. Estas pizarras no han proporcionado apenas ningún resto fosilífero en el marco de esta Hoja. Pero en Hojas vecinas la parte inferior ha dado faunas, principalmente de Graptolites, que muestran edad Valentiense Inferior. Están presentes formas propias de las zonas 19, 20, 21 y 22 de la



escala de ELLES & WOOD, que indican una edad del Llandovery (Birkhill) Superior al Tarannon (Gala) Inferior. El total de la formación debe abarcar el intervalo Llandovery Superior-Wenlock (véase Hojas núm. 2, Avilés, y 9, Cangas), salvo tal vez en el mismo Cabo de Peñas, donde la sucesión Ordovícico-Silúrico parece continua y el Llandovery puede tal vez estar por tanto completo, si bien hay que indicar que en este punto no se ha encontrado fauna. Dentro de la presente Hoja, las Pizarras de Formigoso se presentan además en Cabo Torres, donde se superponen directamente a la cuarcita del Skiddaw, de modo que existe una laguna estratigráfica entre ambas unidades.

Las Areniscas de Furada constituyen un nivel de areniscas principalmente ferruginosas, con niveles incluso de hierro oolítico hacia la parte baja, que se explotaron durante mucho tiempo en Llumeres. La mayor parte de las Areniscas de Furada pertenece al Silúrico; pero la parte más alta contiene ya faunas del Devónico basal. En Hojas vecinas se han localizado faunas del Ludlow y del Gedinense. El carácter de capas de tránsito Silúrico-Devónico fue reconocido por COMTE (1934) y confirmado recientemente por POLL (1963).

## DEVONICO

Dentro de la presente Hoja el Devónico aflora tan sólo en su parte más occidental (áreas del Cabo de Peñas y del Naranco, al N. de Oviedo). De estas dos áreas, es en el sector comprendido entre la Ensenada de Llumeres (al E. del Cabo de Peñas) y las proximidades de Cabo Torres (O. de Gijón) donde el Devónico aflora mejor y de un modo más completo. BARROIS (1882) fue el primero en advertir que en dicho sector estaban representados todos los pisos del Devónico. Posteriormente los trabajos de diversos autores confirmaron este hecho y aportaron nuevos datos sobre los límites cronoestratigráficos de las formaciones. La serie devónica, entre los Cabos de Peñas y Torres, consta de muro a techo de las siguientes formaciones:

1) Arenisca de Furada (silúrica en parte), constituida por areniscas y pizarras de colores abigarrados, con tramos ferríferos explotables; la localidad tipo se sitúa en la Hoja de Avilés.

2) Caliza de Nieva, constituida por calizas grises en bancos gruesos, con margas, dolomías y areniscas finas en la base y calizas tabulares e intensamente margosas hacia el techo. La localidad tipo se sitúa en la Hoja de Avilés.

3) Formación Ferroñes, constituida por dolomías y algunas capas algo arenosas en la parte más inferior, calizas y margas generalmente grises en la parte media, y hacia el techo margas y calizas rojizas y ricas en crinoideos, llamadas estas últimas por RADIG (1962) Calizas de Crinoideos de Ferroñes. La localidad tipo se sitúa en la Hoja de Avilés.

4) Caliza de Arnao, constituida por calizas rojas con crinoideos, margas y pizarras grises; la localidad tipo se sitúa en la Hoja de Avilés.

Los tramos 2, 3 y 4 fueron incluidos por COMTE (1959) en el llamado Complejo de Rañeces, cuya localidad tipo se encuentra entre la Ensenada de Lluermes y la Punta de Aguión, dentro de la Hoja que se estudia.

Por su parte, RADIG (1962) subdivide la Caliza de Nieva en dos miembros:

- a) Capas de Nieva inferiores, cuya localidad tipo se sitúa en la Hoja de Avilés;
- b) Capas de Nieva superiores, cuya localidad tipo se sitúa asimismo en la Hoja de Avilés.

El mismo autor, RADIG (1962), recomienda que no sea utilizado el nombre de Caliza de Arnao, debido a que en su localidad tipo esta formación está muy tectonizada y está incompleta. Propone en cambio el nombre de Capas de Aguión, cuya localidad tipo sitúa en la Punta de Aguión. Esta unidad comprende un conjunto de calizas y margas grises que se sitúan sobre las calizas rojas y verde oliva con crinoideos de la parte más alta de la Formación Ferroñes.

5) Caliza de Moniello, constituida por calizas en bancos gruesos; su parte media es marcadamente tabular, y presenta intercalados bancos de calizas con delgadas capas de margas grises. La localidad tipo se sitúa en la Hoja estudiada, al O. de la Ensenada de Moniello. RADIG (1962) divide esta Formación en tres miembros: a) Calizas de la base (Basis Kalke); b) Capas inferiores de Moniello; c) Capas superiores de Moniello.

6) Arenisca del Naranco, constituida por areniscas ferríferas y pizarras de colores abigarrados, con algunos pequeños bancos de caliza arenosa intercalados; la localidad tipo se sitúa en la Hoja de Avilés.

BARROIS (1882) denominó esta Formación con el nombre de Arenisca de *Gosseletia*, por la presencia a diversos niveles del Pelecípodo *Gosseletia devonica* BARR. ADARO & JUNQUERA (1916) propusieron el nombre de Arenisca del Naranco, señalando como localidad tipo los afloramientos de la referida arenisca en el Monte Naranco, al N. de Oviedo, aunque confundiendo su posición estratigráfica y considerándola como perteneciente al Devónico Superior. DELEPINE (1928) estableció la equivalencia entre la Arenisca de *Gosseletia* y la Arenisca del Naranco, demostrando la edad del Devónico Medio de ambas.

7) Caliza de Candás, constituida por calizas masivas grises margosas y biostromales en la base, y margas grises en el techo. Su localidad tipo se sitúa en la Hoja estudiada, en las proximidades de la villa de Candás.

RADIG (1962) distingue en esta Formación dos miembros: a) Calizas Inferiores de Candás; b) Calizas Superiores de Candás.

8) Areniscas del Devónico Superior, constituidas por areniscas ferríferas rojas, con pequeñas intercalaciones margosas y pizarrosas, y un tramo calcáreo superior.

BARROIS (1882) denominó este conjunto Arenisca de Cué, señalando como localidad tipo la potente serie de cuarcitas que aparece en la Sierra de Cué, cerca de Llanes. ADARO & JUNQUERA (1916) demostraron que por lo menos la mayor parte de dicha serie pertenecía al Ordovícico, por lo que propusieron



el nombre de Arenisca del Naranco para las areniscas superiores a la Caliza de Candás, suponiendo, equivocadamente, como antes se mencionó, que se trataba de la misma arenisca que aparece en el Monte Naranco.

Por su parte, COMTE (1936) prefiere utilizar el nombre de Arenisca de Candás, mientras que RADIG (1962) elige el de Areniscas de Piñeres, señalando como localidad tipo el afloramiento situado al NO. de Candás, en el anticlinal de Piñeres.

La Formación Furada aflora dentro de la Hoja estudiada, en la Ensenada de Llumeres y en las proximidades de Veriña; de ella se trató ya al hablar del Silúrico.

La Caliza de Nieva, que aflora en la Hoja estudiada en las proximidades de la Ensenada de Bañugues y al E. de la Playa de Xivares, posee, en general, poca fauna. Su caracterización como Siegeniense, por parte de BARROIS (1882), se basó en el hallazgo de *Hysterolites hystericus* SCHLOT. Por su parte, RADIG (1962) y LLOPIS LLADO (1964), entre otros, piensan que dicha especie sólo aparece a partir de unos 60-80 m. de la base de la formación, mientras que más abajo la fauna es aún Gedinienense.

Las determinaciones paleontológicas de POLL (1963) y las de BOUCOT, en las que se basa RADIG, no han sido publicadas, pero LLOPIS LLADO encontró cerca de Moniello, en el muro de la Formación Nieva, *Schellwienella praeumbracula* KOZLOWSKI, especie que estima característica del Gedinienense. COMTE (1959), en León, y BINNEKAMP (1965), en Palencia, llegan a conclusiones parecidas estudiando faunas de yacimientos equivalentes.

El resto del Complejo de Rañeces, que aflora al E. de la Ensenada de Bañugues y en la Playa de Xivares, con *Acrospirifer pellicoi* (VERNEUIL & D'ARCHIAC), *Uncinulus pilas* (SCHNUR), *Pleurodictyum problematicum* GOLDFUSS y *Stereolasma asturica* ALTEVOGT, está bien caracterizado como Siegeniense-Emsiense.

La Caliza de Moniello, que aflora al O. de la cala del mismo nombre, en el núcleo del anticlinal de Piñeres, en la villa de Candás y al O. de la Playa de Xivares, es aún Emsiense en su parte inferior, con *Adolfia cabedana* (VERNEUIL & D'ARCHIAC) y *Paraspirifer auriculatus* (SANDBERGER), mientras que la superior se caracteriza por la presencia de *Calceola sandalina* (LIN.), asociada a un conjunto faunístico muy similar al que aparece en la base de los Esquistos con Calceolas, de la Ardena, que en toda Europa occidental y África indica la base del Devónico Medio, concretamente del Couviniense Inferior.

La Arenisca del Naranco, que aflora al E. de la cala de Moniello, en las proximidades de Candás, y al E. de la Playa de Carranques, está caracterizada en su base por la presencia de *Paraspirifer cultrijugatus* (ROEMER), *Delthyris aculeata* (SCHNUR) y *Hadrophylkum orbigny* EDW. & HAL, que indican su edad aún Couviniense, mientras que el resto de la formación contiene faunas pertenecientes al Devónico Medio, sin más precisión.



El hallazgo de *Stringocephalus burtini* (DEFRANCE) y otros fósiles característicos del Givetiense, en la parte inferior de la Caliza de Candás, que aflora al O. de Luanco, en Candás, y en ambos flancos del sinclinal de Perlora, por DELEPINE (1932) y otros, confirma la suposición de BARROIS (1882) de que dicho piso está representado en la Hoja estudiada. Dada la posición que ocupan las capas con los referidos fósiles, es posible que el límite Couviniense-Givetiense se encuentre dentro de la Arenisca del Naranco.

La parte superior de la Caliza de Candás, con *Mucrospirifer bouchardi* (MURCHISON), *Cyrtospirifer verneuili* (MURCHISON) y *Macgeea* (*Macgeea*) *solitaria* (HALL & WHITFIELD), es claramente Frasnienne.

Las Areniscas del Devónico Superior afloran a lo largo de la costa en varios puntos; en la Playa de Antromero (al E. de Luanco) con un espesor de 200 a 300 m., en Piñeres, al NO. de Candás, y en los dos flancos del sinclinal de Perlora. En este sinclinal están reducidas ya a 20-30 m. de espesor. Este nivel es muy poco fosilífero; RADIG (1962) encontró en su parte superior una capa con *Mucrospirifer bouchardi* (MURCH.) y *Cyrtospirifer verneuili* (MURCH.). La edad de estas areniscas se considera habitualmente Frasnienne Superior-Fameniense, pero ADRICHEM BOOGAERT (1967) cita en un banco calcáreo en la parte alta de la arenisca en la Playa Carranques (Perlora) la presencia de *Polygnathus decorosa* STAUFF. Este hallazgo indica todavía el Frasnienne; por tanto, por lo menos en Perlora, estas areniscas no alcanzarían el Fameniense.

Por encima se encuentra un nivel de unos 5 a 8 m. de calizas blancas, que en la misma localidad han dado formas de la zona de -*costatus* (*Spathognathodus costatus* (BRAN.), etc., y en la parte más alta formas de la zona -*kockellidilineata* (*Pseudopolygnathus dentilineata* BRANSON) de la base del Tournaisienne. Entre estas calizas y la Arenisca subyacente existiría una laguna estratigráfica. Por encima de la caliza blanca se encuentra ya el conjunto rojo (calizas, radiolaritas) Viseense.

El Devónico adelgaza y desaparece hacia el SE. (véanse Hojas núms. 2, Avilés, y 10, Mieres). Debido a la cobertera mesozoica este hecho no se observa bien en esta Hoja; de todos modos puede verse que en la parte oriental el Devónico falta. No obstante, entre la cuarcita Ordovícica y el Carbonífero existen unos metros (a veces unas decenas de metros) de materiales, principalmente areniscas, difíciles de delimitar en su base y que se pueden atribuir al Devónico Superior (HERNANDEZ SAMPELAYO, 1949; RADIG, 1966; ADRICHEM BOOGAERT, 1967). Cerca de la Franca, RADIG (1966) encontró una fauna compuesta de *Mucrospirifer* cf. *bouchardi* (MURCH.), *Cyrtospirifer* cf. *almadensis* PAECK. y *Camarotoechia* cf. *ferquensis* (GOSS.), que RADIG considera Frasnienne. Estos materiales han sido equiparados (ADRICHEM BOOGAERT, 1967) a la Arenisca de la Ermita de la vertiente S. de la Cordillera y representarían un episodio transgresivo al final del Devónico; esto implicaría una edad algo más moderna (Fameniense), hecho que por otra parte no puede

ser invalidado por la fauna encontrada. A continuación se depositarían las sucesiones condensadas con que empieza el Carbonífero.

## CARBONIFERO

El Carbonífero empieza por un Tournaisiense y un Viseense condensados; entre los dos forman una sucesión de unas pocas decenas de metros. Desde el punto de vista litoestratigráfico pueden distinguirse dos unidades: una unidad inferior, principalmente de pizarras negras y a veces líticas de edad Tournaisiense, y para la que puede usarse el nombre de Pizarras de Vegamián, creado por COMTE (1959) en León, y una unidad superior de calizas nodulosas rojas (griotte) con pizarras rojas y radiolaritas. A éstas se refirió BARROIS (1882) con el nombre de Calizas de Puente de Alba, de donde deriva el término Formación Alba con que algunos autores las han designado en León, pero frecuentemente se las conoce simplemente por «caliza griotte» o «Complejo griotte».

Las Pizarras de Vegamián tienen un espesor de unos pocos metros y afloran mal, por lo que es difícil conocer bien su extensión geográfica, pero parecen estar presentes en toda o en buena parte de la región al E. del Sueve. En la carretera a Covadonga, MARCOS (1967) ha encontrado en capas de caliza intercaladas una fauna de conodontos, que fue clasificada por HIGGINS y que está compuesta por: *Siphonodella obsoleta* HASS, *Polygnathus communis* BRANSON & MEHL, *Pseudopolygnathus dentilineata* BRANSON, *Gnathodus delicatus* BRANSON & MEHL y *G. cuneiformis* MEHL & THOMAS. Esta fauna confirma la edad Tournaisiense de este nivel. Al O., en cambio (Región del Cabo de Peñas, Naranco), las Pizarras de Vegamián faltan; allí, por debajo de la griotte, se encuentran unos metros de una caliza clara que se encuentra ampliamente representada en toda el área al O. y S. de la Cuenca Carbonífera Central (Región de Pliegues y Mantos) (HIGGINS *et al.*, 1964; BUDINGER & KULLMAN, 1964; PELLO, 1968) y a la que se ha hecho referencia al hablar de la parte más alta del Devónico. Esta caliza debe representar el Fameniense más alto o/y el Tournaisiense; para más detalles véanse las Hojas núms. 2 y 10.

Por lo que respecta a la griotte, ésta se suele presentar dividida en tres partes: una inferior, de calizas rojas nodulosas; una media, de pizarras rojas y radiolaritas, y una superior, de calizas nodulosas. El espesor total suele ser del orden de los 20-30 m. La edad es Viseense. Dentro de esta Hoja se han encontrado faunas en varias localidades. En la Playa de Carranques (Perlorá, SE. del Cabo de Peñas), de corales (KULLMAN, 1966) y conodontos de la zona de *-anchoralis* del Viseense Inferior (ADRICHEM BOOGAERT, 1967). En el Naranco se han citado faunas de Goniátidos, pertenecientes a la zona de *Goniatites*, del Viseense Superior (DELEPINE, 1943; KULLMAN, 1961). En la Playa de San Antolín, al E. de Nueva, se han encontrado diversas especies de conodontos de la zona de *-anchoralis* (ADRICHEM BOOGAERT, 1967). En Ba-



Illota, al E. de Llanes, KULLMANN (1961, 1963) encontró entre otras especies *Goniatites* cf. *granofalcatus* KULLM. y *Pronorites barroisi* KARP, que indican el Viseense Superior.

Por encima de la caliza griotte se presentan unos 200 a 400 m. de una caliza, generalmente negra, fétida, azoica, llamada Caliza de Montaña. La edad de esta caliza no se ha podido establecer bien, ya que no ha proporcionado fauna alguna. Por otra parte, si bien se encuentra por encima de las faunas viseenses (incluyendo el Viseense Superior), que encierra la griotte, y por tanto debe representar el Namuriense, son escasos los datos paleontológicos sobre los que se puede basar la edad de su límite superior. Dentro de la presente Hoja los únicos datos son el hallazgo de un *Reticuloceras paucicrenulatum* BISAT & HUDSON, en las pizarras que se superponen a la Caliza de Montaña en la Playa de San Pedro (Región del Cabo de Peñas) (BOUROZ, 1962), que indicaría una edad del Namuriense Medio, y los datos de la flora y el polen procedentes de la mina de la Camocha, que indican para los niveles más bajos una edad del Namuriense B o A. Todo esto hace pensar en que el límite superior de la Caliza de Montaña se sitúa en el Namuriense, e incluso en un Namuriense bastante bajo, aunque los datos son aún muy incompletos y aunque la edad de los materiales de La Camocha es sorprendentemente baja. De los afloramientos situados al E. de la Cuenca Carbonífera Central (es decir, al E. del Suevo) no hay dato alguno; provisionalmente va a aceptarse también una edad semejante para el techo de la Caliza de Montaña.

La descripción de los materiales carboníferos superiores a la caliza de Montaña debe hacerse atendiendo a las diferentes unidades tectónicas. Tres son las unidades a considerar:

- 1) Area al E. de la Cuenca Carbonífera Central.
- 2) Cuenca Carbonífera Central.
- 3) Area al O. de la Cuenca Carbonífera Central.

Al E. de la Cuenca Carbonífera Central, por encima de la Caliza de Montaña, se encuentran unos 300 a 400 m. de pizarras y areniscas; este nivel hacia el NE. (entre Ribadesella y Nueva) adelgaza hasta llegar a ser de un espesor inferior a los 100 m. Hasta el presente este nivel no ha podido ser datado.

Por encima se encuentran entre 100 y 300 m. de una caliza gris, a veces blanca, con fusulinas y a la que se ha llamado «caliza masiva» o Caliza de la Escalada. Esta caliza forma a veces un nivel compacto, otras se encuentra dividida en dos por una intercalación pizarrosa; fue en esta caliza donde por primera vez DELEPINE encontró faunas de fusulinas, si bien dicho autor creyó que se trataba de la parte alta de la Caliza de Montaña (véase JULIVERT, 1967 a, p. 7). DELEPINE cita fusulinas en Ribadesella (DELEPINE, 1928) y en la carretera de Arriendas al Mirador del Fito, y a 5 Kms. al O. de Arenas de Cabrales (junto al ramal a Puertas) (DELEPINE, 1943). Estas faunas fueron más recientemente reexaminadas por LYS & SERRE (1958); es de señalar que



estos autores, siguiendo a DELEPINE, creen que la Caliza de la Escalada, a la que denominan como este autor, Caliza de Ribadesella, constituye la parte superior de la Caliza de Montaña. VAN GINKEL (1965) se refiere también a la localidad de Ribadesella y considera que se trata de la Zona de *Fusulinella*. Tanto DELEPINE como LYS & SERRE asimilaron esta caliza al Podolskiense. VAN GINKEL la considera como Podolskiense Inferior a Kashiriense Superior.

Por encima de la Caliza de la Escalada se encuentra una sucesión de pizarras y areniscas generalmente con una multitud de bancos de calizas de unos centenares de metros de espesor. Dentro de la presente Hoja esta unidad puede verse entre Ribadesella y Villamayor, o bien al O. del Suevo, si bien allí forma parte ya de la Cuenca Carbonífera Central.

La sucesión estratigráfica en la Cuenca Carbonífera Central no puede obtenerse bien dentro de esta Hoja, ya que si bien la Cuenca debe continuarse a través de toda la Hoja, hasta el mar, se encuentra recubierta por la cobertera mesozoica. Este hecho ha dado lugar a diversos trabajos para determinar la prolongación de los paquetes productivos bajo el Mesozoico (ADARO, 1914; ALMELA & RIOS, 1962). Debido a la existencia de esta cobertera, la sucesión del Carbonífero de la Cuenca se describe en la Hoja n.º 10 (Mieres). Los materiales carboníferos de la Cuenca aparecen dentro de la Hoja en las siguientes localidades:

- 1) A lo largo de la parte occidental del borde S. de la Hoja; se trata del extremo N. de lo que en afloramiento constituye la Cuenca Carbonífera Central; el corte que podría obtenerse en esta zona es el mismo que se describe en la Hoja n.º 10, y en el que se han medido 6.000 m. de sedimentos. Algo más al N., en Lieres, existe una explotación bajo la cobertera mesozoica, aunque a poca distancia del borde S. de dicha cobertera. De esta localidad se conocen faunas marinas (DELEPINE, 1943; HERNANDEZ-SAMPELAYO, 1944; LYS & SERRE, 1958) y floras. La flora podría indicar la parte alta del Westfaliense B o el C (JONGMANS, 1952); WAGNER (1962) se inclina por una edad Westfaliense C.

- 2) Un segundo afloramiento se encuentra al O. del Suevo. El Suevo constituye la prolongación N. del borde oriental de la Cuenca Carbonífera Central (PELLO, 1967), y como él cabalga hacia el E. (o el SE.), con lo cual aflora la base de la sucesión Carbonífera. La Caliza de Montaña forma las cumbres del Suevo, más al O. aparecen los niveles pizarrosos que se superponen a la Caliza de Montaña, si bien el afloramiento deja ver sólo los niveles inferiores con bancos de calizas. La Caliza de la Escalada se diferencia mal en esta zona.

- 3) Un tercer afloramiento se sitúa en Viñón, donde existe un ojal abierto por la erosión de la cobertera, a través del cual aflora un Carbonífero que debe ser prolongación de la Cuenca Carbonífera Central y que ha sido ex-

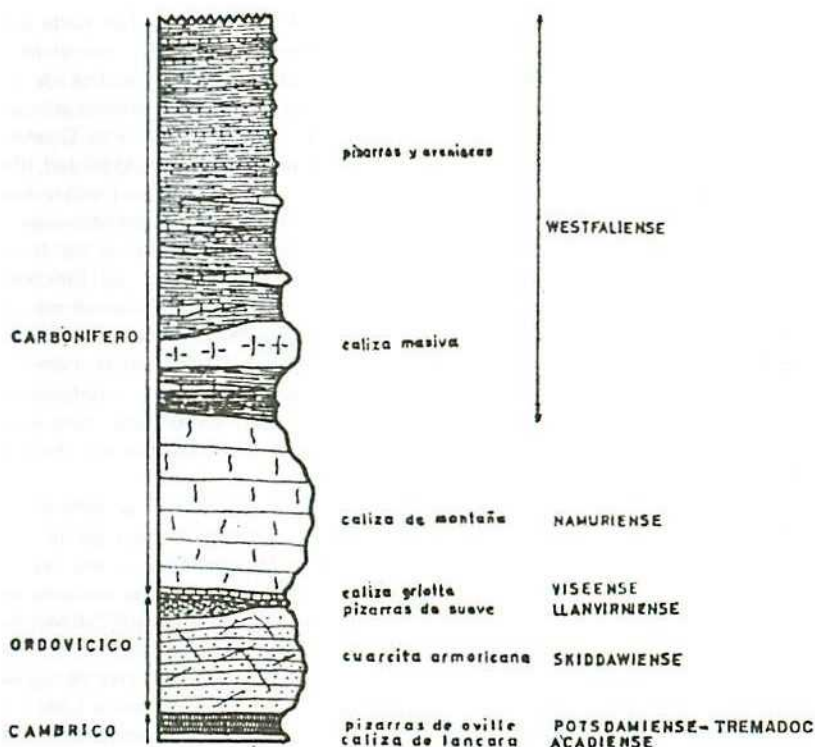
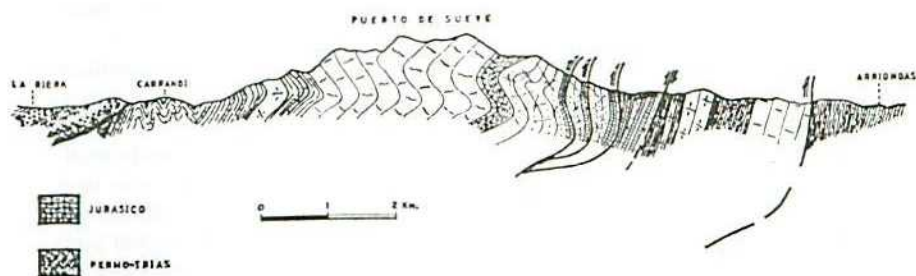


Fig. 2.—Corte a través del Sueve, entre La Riera y Arriondas y columna estratigráfica (según PELLO, 1967, *Trabajos de Geología*, Universidad de Oviedo, n.º 1).

plotado (HERNANDEZ SAMPELAYO, 1948, 1954). WAGNER (1962) dató estos materiales como pertenecientes al Westfaliense D.

Al O. de la Cuenca Carbonífera Central, el Carbonífero está representado en pequeña extensión, aunque en algunos puntos tiene interés económico. Inmediatamente al O. de la Cuenca, el Carbonífero se encuentra representado sólo por sus tramos inferiores calcáreos (Caliza blanca Famenienense-Tournaisiense; Caliza griotte Viseense, Caliza de Montaña) y por la parte más baja de la sucesión pizarrosa, conservada en estrechos sinclinales que se hunden bajo el Mesozoico; en las Hojas n.º 2 (Avilés) y n.º 9 (Cangas del Narcea) pueden verse bien las estructuras que en la presente Hoja se ocultan bajo el Mesozoico. Los niveles más altos conocidos corresponden al pequeño afloramiento de la Corredoria, al pie del Naranco, cerca de Oviedo, donde existió una explotación de carbón (mina Inesperada); de todos modos se trata de niveles productivos bajos.

Más al O. se encuentra la estructura sinclinal del Naranco (en parte en la Hoja n.º 2, Avilés) que si bien, parcialmente enmascarada al N. por el Mesozoico, permite obtener una cierta sucesión estratigráfica. Por encima de la Caliza de Montaña se encuentra una sucesión de pizarras y areniscas con bancos de caliza, pero a diferencia de lo que se observa al E. de la Cuenca Carbonífera Central, la Caliza de la Escalada ha perdido su individualidad, de modo que no hay ningún banco calizo que destaque por su espesor sobre los demás (para más detalles véase la Hoja n.º 10, Mieres). La sucesión queda interrumpida por el recubrimiento de cobertera, pero el afloramiento de Santofirme, situado al N., puede considerarse como la prolongación del Sinclinal del Naranco y, por tanto, continúa la sucesión estratigráfica. En Santofirme (y Villabona) las calizas han perdido importancia y existen varias capas de carbón que se explotaron. De Santofirme se conocen floras, desde tiempos antiguos (ZEILLER, 1882); JONGMANS (1951) sugirió una edad Westfaliense Inferior por la presencia de *Sigillaria schlotheimi* BGT. en la lista dada por ZEILLER. DE LA VEGA (1959) considera la edad como Westfaliense A-B y WAGNER (1962) como probable Westfaliense A.

La explotación de carbón más importante dentro del marco de esta Hoja es la de La Camocha, donde el Carbonífero fue alcanzado debajo de la cobertera mesozoica. En cuanto a la edad, ADARO (1914) suponía que era Westfaliense y PATAC (1920), Estefaniense. El primero en sospechar que en la serie de La Camocha existiría representado el Namuriense fue HERNANDEZ-SAMPELAYO (1944) a partir de la fauna presente en las intercalaciones calcáreas (*Homoeceras*, *Reticuloceras*, etc.). El estudio de la flora que comprende unas 60 especies repartidas en los diversos tramos de la sucesión (que alcanza unos 3.300 m. explorados) ha mostrado a WAGNER (1959) la existencia del Namuriense B y C y del Westfaliense A Inferior. Finalmente un estudio palinológico a base de microsporas de distintos niveles ha indicado según NEVES (1964) la existencia de una sucesión que se extiende desde un Namuriense A (capas con



*Remysporites magnificus* (HORST) y *Schulzospora campyloptera* (WALT)) a un Westfaliense B bajo (capas con *Endosporites globiformis* (IBR.)). Esta edad tan antigua es sorprendente, ya que es difícil aceptar que la Caliza de Montaña no se depositara en este punto. Hay que esperar estudios sistemáticos y detallados sobre el Carbonífero Cantábrico para la resolución de este problema.

Más al O. de la franja de cuarcita ordovicica de Cabo Torres hay aún algunos afloramientos de Carbonífero que son de los más occidentales de la Zona Cantábrica. Se trata sólo de términos muy bajos; la caliza blancaournaisiense, la griotte viseense, la Caliza de Montaña y en la Playa de San Pedro una sucesión de tipo flysch (VIRGILI & CORRALES, 1968) de unos 150 m. de espesor. Esta sucesión se desarrolla inmediatamente por encima de la Caliza de Montaña, que tiene a su vez una facies algo particular y un espesor de unos 112 m. (ZAMARREÑO, 1966). Es en la localidad de la Playa de San Pedro donde se encontró el *Reticuloceras* ya citado a 60 m. por encima del techo de la Caliza de Montaña.

En la descripción que antecede se han tomado sólo en consideración los terrenos carboníferos concordantes con su sustrato. Existe, además, un Carbonífero más alto, discordante, al E. de Onís, y que se desarrolla en su mayor parte en la Hoja n.º 10 (Mieres); su edad abarca del Westfaliense D alto al Estefaniense A; de él se trata en la Hoja de Mieres.

## PERMICO Y TRIAS

Entre el Carbonífero y el Lias se suceden una serie de materiales generalmente margoareniscosos, que agrupamos en el mismo epígrafe, porque no siempre en ellos puede llegar a discernirse con claridad el nivel estratigráfico a que pertenecen, debido a la gran escasez de restos paleontológicos. Los términos altos poseen facies Keuper y son indudablemente triásicos, pero no siempre los inferiores pueden atribuirse con garantías al Pérmico. Por este motivo suele utilizarse el término de Permotrias para denominar a los últimos.

La presencia del Pérmico en esta región fue sospechada en 1858 por SCHULZ. BARROIS (1882) atribuía al Pérmico las rocas efusivas (los «mimófiros») del S. de Pola de Siero; en cambio, ADARO (1914), consideraba que la serie indicada anteriormente debía interpretarse como triásica. Pero en 1920, PATAC descubría la flora del Puente Vergueres (junto a Pola de Siero), con lo cual quedaba demostrada la realidad de la presencia del Pérmico en Asturias. Por lo que se refiere al Triás, su presencia es bien conocida desde SCHULZ.

La sucesión atribuible al Pérmico puede observarse especialmente en el corte Colunga-Libardón, al E. de Villaviciosa. Sobre el Carbonífero se apoya un conglomerado poligénico discontinuo —el Conglomerado del Payarón, de PATAC— al que siguen areniscas con cantos silíceos y pizarras rojizas. En-

cima aparece un nuevo conglomerado muy cementado, el Conglomerado de La Riera. Se trata de un conglomerado poligénico de tono rojizo, que presenta una potencia de unos 30 m. La serie acaba con margas y arcillas rojas y verdosas. MELENDEZ (1950) considera que este conjunto integra el Rotliegenden, en el que distingue un tramo inferior y uno superior separados por una ligera discordancia en la base del Conglomerado de La Riera. PATAC (1956) considera que el tramo inferior pertenece al Rotliegenden, y el superior al Zechstein, pero ALMELA & RIOS (1962), basándose en la existencia de jacintos de Compstela en las margas superiores, sobre las cuales descansa el Lías, atribuyen estos materiales al Keuper y consideran al Conglomerado de La Riera como equivalente al Muschelkalk.

El Conglomerado del Payarón parece observarse también en otros puntos, siempre en los tramos bajos de la serie atribuida al Pérmico. En el anticlinal de Viñón, junto a Villaviciosa, este conglomerado está en relación con rocas efusivas semejantes a los «mimófiros» del S. de Pola de Siero (Gargantada, etcétera) interestratificadas con areniscas, y lo mismo sucede en otros puntos. Junto a Pola de Siero, PATAC (1920) citó de la explotación carbonera de Puente Vergueres, una flora con *Callipteris conferta* BRONG. y *Walchia pini-formis* SCHLOTH., que indica realmente edad pérmica, quizá autuniense. Desgraciadamente, la posición de este horizonte con flora respecto a las capas anteriormente citadas es mal conocida.

La serie propiamente triásica comienza con areniscas, conglomerados cuarzosos y calcáreos y margas. Es visible en la cartografía al S. de Villaviciosa hasta la falla de Ventaniella, en el valle del Piles y en afloramientos dispersos, desde la zona del Cabo de Peñas hasta la Cuenca Carbonífera Central. En el sondeo de Caldones citado por PATAC (1920) el espesor de los materiales que KARREMBERG (1934) atribuye al Buntsandstein, era del orden de los 100 m. Sobre ellos se disponen unos pocos metros de margas, calizas margosas y arcillas en la zona de Villaviciosa (valle de Grases), que quizá se corresponden por su posición con el conglomerado de La Riera. KARREMBERG quiere ver en ellos una posible representación del Muschelkalk.

Los materiales más altos de la serie son margas rojas, a veces irisadas, con vetas de yeso y con presencia de cuarzos bipiramidados. Por su aspecto y su posición respecto a los materiales del techo se atribuyen al Keuper. El espesor medio de los mismos es de unos 200 m., pero en algunos puntos (sondeo de Peón, al O. de Villaviciosa) alcanzan una potencia superior a los 700 m. (ALMELA & RIOS, 1962). En determinados niveles el yeso puede presentarse en masas compactas: así, KARREMBERG (1934) cita de los alrededores de Veriña (O. de Gijón), varios niveles de yeso relativamente puro dentro del conjunto margoso. En el sondeo de San Justo, emplazado al NO. de Villaviciosa (ALMELA & RIOS, 1962), se encontró un paquete de sal gema de unos 70 m. de potencia, interestratificado con los materiales del Keuper.



## JURASICO

Cubriendo los materiales triásicos y en aparente concordancia con ellos, se sitúa la sucesión jurásica, que aparece en la cartografía formando afloramiento continuo desde el accidente transversal conocido como «falla de Ventaniella» (rebasándolo apenas por el S.) hasta la costa, donde constituye los acantilados que se extienden desde Gijón hasta Ribadesella. Los afloramientos más occidentales del Jurásico pertenecen a la Hoja vecina y alcanzan tan sólo los alrededores de Avilés.

La serie empieza con calizas dolomíticas y carniolas con intercalaciones de arcillas, formando un conjunto de unos 200 m. de espesor medio, pobre en fauna, que tan sólo por el hallazgo de *Caloceras pirondii* REYNES (fuera del marco de la Hoja) ha podido atribuirse al Hettangiense (DUBAR, MOUTERDE & LLOPIS, 1963); quizá la base sea todavía Rhetiense. Siguen calizas grises o negruzcas, microcristalinas y generalmente fétidas, de una potencia que oscila entre 50 y 100 m., que presenta facies nerítica, con fósiles poco expresivos desde el punto de vista cronoestratigráfico, que deben corresponder al Sinemuriense Inferior.

Se trata dicho conjunto del Lías calizo. Un cambio batimétrico realizado durante el mismo Sinemuriense determinó la aparición de una sucesión margosa, de potencia variable, que si alcanza unos 220 m. en los alrededores de Villaviciosa, pasa al SO. a tan sólo 30 m. de espesor en menos de 10 km. Está constituida por margas grises y calizas margosas, con abundancia de fósiles en los cortes de la costa. DUBAR (1925) y KARREBERG (1934) citan de Gijón y de Ribadesella una fauna con *Arietites* cf. *bonnardi* D'ORB., *Asteroceras stellare* SOW., *Oxynoticeras oxynotum* QUEST., *Echioceras nodotianum* D'ORB., *Gryphaea obliquata* SOW., etc., que evidentemente suponen el Sinemuriense Superior o Lotaringiense.

La sucesión liásica termina en el Sinemuriense en el área de Gijón, pero más al E., en la zona que se extiende hasta Ribadesella, la serie abarca términos más altos. En 1920, MENGAUD había señalado la presencia del Charmutiense (-Pliensbaquiense) en Ribadesella con el hallazgo de *Aegoceras* cf. *capricornu* (SCHLOTH.) y autores posteriores (DUBAR, 1925; KARREBERG, 1934; ALMELA & RIOS, 1962) lo han confirmado con *Lobothyrus punctata* (SOW.), *Cincta numismalis* (LAMK.), *Homeorhynchia cynocephala* (RICH.), etcétera. La parte superior del Pliensbaquiense, o Domeriense, está netamente presente también, ya que existe la fauna con *Amaltheus* (DUBAR, 1925; KARREBERG, 1934) en sus dos zonas típicas, la -*margaritatus* y la -*spinatus*, con sus elementos representativos (*Amaltheus margaritatus* MONTF., *Pleuroceras spinatus* BRUG.), con *Pseudopecten aequivalvis* SOW., etc. RAMIREZ DEL POZO (1969 a) cita asimismo Foraminíferos y Ostrácodos de zona, de los mismos tramos: *Marginulina prima* D'ORB., *Lingulina pupa* (TERQ.), *Fron-*



*dicularia bicostata* D'ORB., *Hungarella amalthei* (QUEST.) y muchas otras formas. El hallazgo de una fauna de Ammonites con *Dactylioceras commune* SOW. e *Hildoceras bifrons* BRUG. en Ribadesella (DUBAR, 1925) y de Foraminíferos y Ostrácodos con *Vaginulina proxima* TERQ., *Procytheridea bucki* BIZON, «*Monoceratina*» *ungulina* TRIEB. & BART., en Rodiles (RAMIREZ DEL POZO, 1969 a) muestran que el Toarciense está también presente. Y aun en esta última localidad es posible que se alcance todavía la base del Bajociense (RAMIREZ DEL POZO, 1969 a).

A los materiales margocalcáreos sucede una importante serie detrítica, constituida por elementos de naturaleza cuarcítica y cemento arenoso, conocida en el país con el nombre de «piedra fabuda». Este conjunto alcanzaría unos 150 m. de espesor cerca de Caldones, mientras que en los alrededores de Villaviciosa llega tan sólo a 35 m., pasando lateralmente a areniscas de color rojizo. La serie se dispone de manera transgresiva sobre el yacente, que en el borde occidental de la Hoja es el Lias calizo y al E. de Gijón el Lias margoso, cortando hacia el oriente a niveles cada vez más altos. Existe, pues, una laguna estratigráfica cuya duración no puede establecerse con facilidad porque sólo es por conjeturas, que puede fijarse la edad del conglomerado mencionado. SCHULZ (1858) y ADARO & JUNQUERA (1916) lo atribuían al Lias, KARRENBERG (1934) y HERNANDEZ SAMPELAYO (1944) al Cretáceo Inferior. Pero DUBAR había datado anteriormente (1925) la edad de los materiales que se superponen a la «piedra fabuda» en Ribadesella como del Kimmeridgiense, por lo que la edad cretácea del conglomerado era pues insostenible. DUBAR lo dio como Kimmeridgiense. ALMELA & RIOS (1962) apuntaron que quizá había empezado a sedimentarse durante el Dogger y últimamente RAMIREZ DEL POZO (1969 a) le atribuye simplemente una edad Dogger. De ser ello cierto, la laguna estratigráfica que existe respecto a la serie calcomargosa liásica, sería de duración más limitada de lo que se venía sospechando.

Por encima de la «piedra fabuda» aparece una nueva serie margosa que en la costa se observa casi sin interrupción desde Gijón a Ribadesella. Está constituida por unos 150 m. de materiales de una sucesión más o menos rítmica formada por arcillas arenosas y limolíticas abigarradas, que alternan con areniscas, que hacia el interior y el O. aumentan notablemente en potencia (Santa Cecilia, al S. de Gijón, 450 m.). Esta sucesión es lo que últimamente RAMIREZ DEL POZO (1969 a) ha llamado «facies purbeckiense», con fauna de Ostrácodos característicos (*Scabriculocypris trapezoides* ANDERS., «*Cypris*» *pygmaea* (ANDERS.), *Orthonotacythere* aff. *interrupta* TRIEB., etc.). En esta serie aparecen algunos bancos de calizas con algas. La edad Kimmeridgiense de estos niveles había sido establecida por DUBAR desde 1925, gracias al hallazgo de la abundante fauna de Ribadesella con *Aspidoceras longispinum* (SOW.), *Aulacostephanus* cf. *eudoxus* (D'ORB.), *Exogyra virgula* DEFR., *Trigonia oviedensis* LYCETT, etc. Las faunas de lamelibranquios halladas por

ALMELA & RIOS (1962) en la zona costera y de las de DUBAR & MOUTERDE (1958), con presencia de restos de peces (*Lepidotus*) parecen confirmar esta edad. RAMIREZ DEL POZO (1969 a) piensa que la facies purbeckiense asturiana abarca un lapso temporal mayor, ya que cree que su base podría ser oxfordiense y su parte más alta portlandiense. En favor de lo último está el hallazgo de una microfauna en Tazones que contiene *Cypridaea* cf. *binodosa* MARTIN, *Cyprione* (*Darwinula*) *oblonga* (ROEMER), *Macrodentina* cf. *punctatula* MALZ, etc., propia de esta edad.

## CRETACEO

El Cretáceo aparece extendido a través de una larga franja de un extremo a otro de la Hoja, en relación con accidentes alpidicos. Forma afloramiento continuo en una zona ocupada parcialmente por los valles del Nora, del Piloña y del Güeña, del borde O. de la Hoja hasta un punto situado al E. de Onís. También figura en pequeños afloramientos costeros (Luanco, Niembro, Llanes, etcétera) y en un afloramiento entre el río de las Cabras y el Deva, en el borde oriental de la Hoja, constituyendo el extremo marginal del Cretáceo santanderino, que posee amplio desarrollo en la Hoja vecina.

### a) Cretáceo de la costa

En la zona de la costa existen pequeños afloramientos cretáceos entre el Cabo de Peñas y la región de Llanes. El corte mejor estudiado es el más occidental de todo el Cantábrico, el de Antromero-Luanco, que alcanza unos 120 m. de potencia, habiendo sido descrito por KARRENBERG (1934), LLOPIS LLADO (1961) y SCHROEDER & WIENANDS (1966).

En este punto el Cretáceo se apoya sobre el Paleozoico (Devónico Superior-Carbonífero Inferior y Medio). La serie empieza con un conglomerado cuarcítico seguido de arenas arcillosas, que posee en conjunto un espesor de unos 20 m. Por su posición estratigráfica y por su naturaleza litológica, estos tramos deben considerarse como correspondientes al Wealdense, aunque por su escaso espesor no han sido representados en el mapa. Encima se dispone una caliza arenosa lumaquérica (la llamada impropia «Caliza de Llanes» por BARROIS) con Lamelibranquios y Gasterópodos (*Exogyra* sp., *Glaucania* cf. *luxani* (VERN.), *Gl. strombiformis* SCHLOTH., etc.) de régimen salobre, que hacia arriba contiene Foraminíferos con *Palorbitolina lenticularis* (BLUM.), *Choffatella decipiens* SCHLOTH., *Sabaudia minuta* (HOFK.), etc. (SCHROEDER & WIENANDS, 1966). Esta asociación es propia del Aptense Inferior, es decir, del Beduliense. Quizá las capas de tránsito con la serie arenosa sean todavía Barremienses. A estos materiales siguen calizas y arenas con la misma fauna, y el conjunto está coronado por una caliza compacta zoógena con Rudistas (*Pseudotoucasia santanderensis* DOUV., *Polyconites verneuilli*



BAYLE, etc.) que constituye la Caliza de Luanco de BARROIS (1878). La presencia de *Mesorbitolina texana parva* (DOUGLAS) en estos niveles, es prueba de su edad gargasiense (Aptense Superior).

En la parte oriental de Asturias aparecen pequeños afloramientos con una sucesión parecida (Cabo Prieto, Llanes y alrededores). Pero en Llanes el régimen marino se estableció más tarde que en Antromero-Luanco, ya que la Caliza de Llanes presenta las primeras orbitolinas (*Mesorbitolina texana texana* (ROEMER) en el tránsito Aptense-Albense, según SCHROEDER & WIENANDS (1966). El Albense marino seguramente está también representado en la serie de Llanes. En la de Cabo Prieto (Niembro) es interesante la existencia de una fauna ammonítica beduliense (KARRENBORG, 1934) con *Parahoplites deshayesi* LEYM., *Ancyloceras pulcherrimum* D'ORB., etc.

#### b) Cretáceo del borde oriental

Entre la Franca y el límite oriental de la Hoja, al N. de la Sierra de Cuera, existe un importante afloramiento cretáceo, que es la prolongación oriental del Cretáceo santanderino (MENGAUD, 1920; KARRENBORG, 1934; RAT, 1965). Los tramos más bajos del mismo corresponden a la caliza zoógena con *Pseudotoucasia santanderensis* DOUV. y *Mesorbitolina texana parva* (DOUGLAS) análoga a la Caliza de Luanco, de edad Gargasiense. Encima se sitúan areniscas y arcillas arenosas con Corales y Equínidos, que seguramente pertenecen al Albense, si bien en la parte alta la presencia de tramos con *Orbitolina aperta* ERMAN indica ya la base del Cenomaniense (KARRENBORG, 1934). De este piso debe ser también la caliza arenosa ocre que se superpone a esos materiales. El Cretáceo Superior está representado también en la serie. Turo-nense y Coniacense están mal caracterizados, pero en cambio la serie de margas grises con caliza en bolas, que contiene gran riqueza en Equínidos (*Micraster coranguinum* KLEIN, *M. corbaricus* LAMB., etc.) representa netamente el Santoniense. El espesor total de la serie en esta área debe acercarse a los 500 metros.

#### c) Cretáceo del interior

La base de la sucesión cretácea que forma la gran faja de materiales que recorren la Hoja de un extremo a otro está constituida, por lo menos en la parte occidental, por un conglomerado cuarcítico poco consolidado, que se apoya sobre materiales jurásicos de la zona por donde discurre la llamada «falla de Ventaniella». Este conglomerado es de potencia reducida (35 m. en Peñaferroz, junto a Pruvia) y en la cartografía aparece con frecuencia confundido con el conglomerado jurásico de la «piedra fabuda», con el que guarda gran semejanza. RAMIREZ DEL POZO (1969 a) lo llama segundo conglomerado para distinguirlo del anterior por su posición estratigráfica más moderna.



En efecto, si la «piedra fabuda» está por debajo de las arcillas y areniscas purbeckienses, este conglomerado de la base del Cretáceo lo está respecto a calizas y margas, que poseen, según RAMIREZ DEL POZO (1969 b), *Palorbitolina lenticularis* (BLUM), *Choffatella decipiens* SCHLUMB., *Sabaudia minuta* (HOFK.), etc., e indican por lo tanto el Beduliense (Aptense Inferior). Estos últimos materiales han de corresponder, por lo tanto, a las impropia-mente llamadas Calizas de Llanes en Antromero, y han de estar en relación con las arcillas y margas citadas por diversos autores (KARRENBERG, 1934; ALMELA & RIOS, 1962; LLOPIS LLADO, 1965) con *Exogyra latissima* (LAMK.) (= *E. aquila* COQ.), *Glaucania luxani* (VERN.), *Turritella vibrayeana* D'ORB., etc., en la zona comprendida entre Pruvia y Pola de Siero. El conglomerado de Peñaferroz debe ser pues preaptense y equivalente al de la base de la serie de Antromero.

Encima de las capas Aptenses se disponen margas grises, amarillentas o rojas, que pasan hacia arriba a arenas blancas o amarillas y poseen algunos lentejones de conglomerados. Estos materiales constituyen la base de la serie cretácica en varios puntos: en la zona de Oviedo y al E. de Pola de Siero. Desde KARRENBERG (1934) se han considerado como representando localmente la facies wealdense, pero su posición en Peñaferroz por encima de las capas aptenses con *Palorbitolina lenticularis* (BLUM.) invalida su homologación con los tramos wealdenses de otros puntos. En cambio su posición estratigráfica justifica mejor una atribución al Albense o Albense-Cenomanense Inferior, como propone RAMIREZ DEL POZO (1969 b) al equipararla a las Capas de Utrillas del interior de la Península. Tan sólo el conglomerado basal del Cretáceo y niveles asociados podrían compararse por su posición estratigráfica con el clásico Wealdense de las provincias de Santander, Burgos y Soria.

Sobre las arenas de facies Utrillas se dispone una serie calcárea o calco-margosa, cuyo espesor decrece progresivamente hacia el O. y corresponde evidentemente al Cretáceo Superior. El contacto con las arenas es totalmente diacrónico. La serie comienza con calizas pardas o rojizas, que al N. de Lugo de Llerena poseen *Orbitolina aperta* ERMAN y *Praealveolina* sp. (LLOPIS LLADO, 1965) y margas arenosas y calizas que han suministrado al S. de Pola de Siero *Exogyra columba* (LAMK.), *Neolobites vibrayeana* D'ORB., etc. (ALMELA & RIOS, 1962). Esta fauna indica ya una edad Cenomanense. Es la que BARROIS (1878) denominaba Caliza de San Bartolomé de Nava, a la que se superpone la Caliza de Castiello con *Periaster verneuili*, que por poseer *Mammites rochebrunei* COQ. e *Inoceramus (Mytiloides) labiatus* (SCHLOTH.), demuestra pertenecer a la parte inferior del Turonense. Hacia arriba estos materiales pasan a caliza arenosa (es la «molasa color camello» de Oviedo, según LLOPIS LLADO, 1956) que contiene Gasterópodos y una fauna arrecifal de Rudistas (*Durania cornupastoris* (DES MOUL.), *Batolites organisans* (LAP.), *Vaccinites cornuvaccinum* (BRON.), etc.). La edad Turonense Superior de estas capas viene confirmada por el hallazgo de Foraminíferos en las mis-

mas (*Hedbergella paradubia* (SIGAL)) y otras formas, según RAMIREZ DEL POZO (1969 c).

La serie cretácea termina con estos tramos en el borde occidental de la Hoja, pero al E. de Pola de Siero las calizas, arenas y margas superiores con *Exogyra spinosa* MATH. contienen, según RAMIREZ DEL POZO (1969 c), Foraminíferos propios ya del Senonense (*Minouxia*, *Vidalina*, *Idalina*, *Nummofallotia*, etc.). Está representado el Coniacense calcáreo, y además, en Infiesto, la presencia de *Lacazina elongata* MUN.-CHALM. en calcarenitas situadas en la parte superior de una serie predominantemente margoarenosa, demuestra que la sucesión alcanza por lo menos hasta el Santoniense Superior (ALMELA & RIOS, 1962; RAMIREZ DEL POZO, 1969 d).

Al E. de Cangas de Onís, la franja cretácica posee una sucesión parecida según RINCON (1969). A las arenas, areniscas y conglomerados de la base que deben corresponder a las Capas de Utrillas y quizá también a las wealdenses por ausencia de un Aptense determinado paleontológicamente, siguen calizas y calizas arenosas que por su aspecto se atribuyen al Cenomanense y Turonense. Todavía siguen calizas nodulosas y una alternancia de calizas y areniscas que deben constituir el Senonense.

El espesor de la serie cretácea es variable y relativamente reducido. Al N. del Naranco puede estimarse en unos 100 m. tan sólo, mientras al S., en Oviedo, llega a unos 240 y en Nava e Infiesto a unos 200. El Cretáceo del extremo oriental presenta una potencia mayor; RINCON la estima en unos 320 m. para el valle del Güeña.

## TERCIARIO

Por encima del Cretáceo, entre Arriondas y el extremo occidental de la Hoja, aparece una serie de materiales de naturaleza lacustre o continental de edad Terciaria. SCHULZ (1858) y BARROIS (1878) atribuyeron la mayor parte de los mismos al Cretáceo, y tan sólo los yesos de Oviedo y niveles asociados hicieron pensar al segundo de los autores en una edad Terciaria, corroborada por el hallazgo de una pequeña fauna de gasterópodos de agua dulce con *Planorbis castrensis* NOULET. Más tarde, el descubrimiento de una fauna de mamíferos eocénicos en el subsuelo de Oviedo (REGUERAL & GOMEZ DE LLARENA, 1926) disipó las dudas sobre la edad Terciaria de estos materiales.

El Terciario se apoya en Oviedo disconforme sobre el Turonense Superior. La parte inferior de la serie está representada por una sucesión de arcillas abigarradas y de calizas arcillosas blancas, típicamente lacustres y que además han proporcionado oogonios de Carofitas. Localmente contienen cristales de yeso. En estos materiales y en la parte occidental de la ciudad de Oviedo, fuera del marco de la Hoja, fue descubierta la fauna con *Palaetherium magnum* CUV., *Cynodictis* sp., etc., de edad Ludiense. Encima aparecen margas



arenosas rojizas, areniscas, nuevos tramos calcáreos y finalmente margas pardas y areniscas de bastante desarrollo entre Oviedo y Pola de Siero. Son las Margas rosa de Noreña de BARROIS (1878), que este autor atribuía equivocadamente al Senonense por presentarse localmente apoyadas sobre el Turo-nense. La falta de hallazgos paleontológicos en la parte media y superior de la serie dificulta su datación, pero la mayoría de autores (GOMEZ DE LLARENA, 1927; KARREBERG, 1934; LLOPIS LLADO, 1957 a; ALMELA & RIOS, 1962) le atribuyen edad Oligocénica. Es probable, pues, dado el espesor de la serie terciaria, que debe ser del orden de algunos centenares de metros —LLOPIS calcula incluso una potencia de 850 m., probablemente excesiva— y dada la posición cercana a la base de la fauna ludiense, que en la serie terciaria esté perfectamente representado también el Sannoisiense.

En el borde N. de la cuenca terciaria aparece la llamada Pudinga de Posada, atribuida por BARROIS (1878) y por MALLADA (1904) al Cretáceo. Fue GOMEZ DE LLARENA (1929) quien por primera vez la consideró de edad Terciaria. Se trata de un conglomerado poligénico, pero predominantemente calcáreo, que lateralmente pasa a materiales más finos del interior de la cuenca. En realidad representa el sedimento correlativo de la etapa de deformación alpídica en este sector. Posee un centenar de metros de potencia. KARREBERG (1934) y LLOPIS LLADO (1957 a) la colocan verosímilmente en el Oligoceno. Entre Ceceda y Villamayor rebasa el resto de la serie terciaria y llega a apoyarse sobre el Cretáceo Superior (PELLO, 1967). En esta zona (Infiesto) el reciente hallazgo de *Microcodium* en el cemento de la pudinga (RAMIREZ DEL POZO, 1968) parece sin embargo abrir nuevos interrogantes.

En el extremo oriental de la Hoja, por encima del Cretáceo santanderino, aparece el afloramiento de Colombres, perteneciente asimismo al Terciario. Citado ya por VERNEUIL en 1849, su conocimiento se debe especialmente a MENGAUD (1920). Forma parte de la pequeña cuenca Terciaria de San Vicente de la Barquera, que se extiende por la Hoja inmediata. Pero, al contrario de lo que sucede con el Terciario de la Cuenca de Oviedo-Arriondas, el de Colombres-San Vicente, aun siendo también eocénico, posee exclusivamente facies marina.

La serie de Colombres se apoya disconforme sobre el Cretáceo Superior (Senonense). La base está constituida por calizas con Alveolinas, Nummulites y Algas calcáreas, que poseen una intercalación arenosa muy constante. La presencia en estos tramos de *Alveolina oblonga* D'ORB. y *Nummulites planulatus* LAMK. prueba su edad Cuisiense. Siguen calizas ricas en Asilinas (*Assilina exponens* SOW., *Ass. spira* DE ROISSY, etc.) con las que empieza el Luteciense, y a continuación la Caliza de Colombres con Lamelibranquios, Equínidos y gran cantidad de Foraminíferos. La presencia en estos niveles de *Nummulites uroniensis* HEIM, *Num. aturicus* JOLY et LEYM., *Num. millecaput* BOUB., *Alveolina munieri* HOTT., etc., muestra, según MENGAUD (1920) y HOTTINGER (1960), que estas capas pertenecen al Luteciense Medio. El Luteciense Supe-



rior está representado por calizas arenosas y margas que coronan la serie terciaria. Cerca del Cabo Oriambre, en la Hoja inmediata, se halló en los términos más altos de la serie, *Nummulites* cf. *biedai* SCHAUB, que indicaría ya el Biarritzense (REGUANT & TRUYOLS, 1968). Así, pues, la sucesión de Colombres, en sus 500 m. de potencia, incluiría el Cuisiense y el Luteciense y la base del Eoceno Superior.

## CUATERNARIO

Dentro de la Hoja existen depósitos de carácter muy diverso, que deben ser atribuidos al Cuaternario. Hay que diferenciar materiales correspondientes a terrazas marinas, a depósitos periglaciares y a sedimentos de cuevas.

Como materiales de sedimentación marina se han citado los de la playa levantada en la Franca, cerca de Colombres, a 5-6 m. de altura sobre el actual nivel del mar (HERNANDEZ-PACHECO, F., 1949), que GUILCHER (1955) atribuye al Ouljiense. Sobre los materiales de origen marino se superponen en este punto depósitos periglaciares Wurmienses.

A todo lo largo de la costa existen una serie de superficies arrasadas (Rasas, Sierras Planas), a menudo con depósitos (LLOPIS LLADO, 1957 b) mal conocidos. Últimamente, VIRGILI et al. (1968) han descrito cómo de un Cuaternario antiguo algunos depósitos de naturaleza marina sobre la rasa en Cabo Torres, a 100 m. de altura.

En los sedimentos de las cuevas pueden registrarse sucesiones que contienen distintos niveles del Cuaternario. La cueva del Cueto de la Mina, en Posada de Llanes (VEGA DEL SELLA, 1916), contiene prácticamente toda la sucesión Wurmiense con *Elephas* (*Mammontheus*) *primigenius* (BLUM.). Pero pueden existir sedimentos de edad más antigua. Así, CRUSAFONT & VILLALTA (1952) citan de Llanera *Elephas* (*Hesperoloxodon*) *antiquus andrewsi* FORSTER COOPER, propio del interglaciar Günz-Mindel, y de la misma edad deben ser los materiales de la sima de Mestas de Con (Onís), en el borde S. de la Hoja, que proporcionaron *Homotherium crenatidens* (FABR.), *Equus* cf. *sussenbornensis* WUST, *Dicerorhinus etruscus* (FALC.), etc. (CRUSAFONT, 1961).

Depósitos periglaciares se encuentran en diversos puntos. En la mayor parte de los casos su edad precisa es desconocida. Cerca de Unquera (extremo E. de la Hoja) se encontraron en coluviones (HARLE, 1912) restos de *Tichorhinus antiquitatis* (BLUM.), que deben pertenecer al interglaciar Riss-Wurm.

En turberas de las Sierras Planas (E. de Llanes) se ha citado (MENENDEZ AMOR, 1950) una flora preboreal.

## TECTONICA

Las estructuras que se encuentran dentro del ámbito de esta Hoja no cobran toda su significación si no se consideran dentro de un marco más amplio, es decir, conjuntamente con las Hojas vecinas. Pueden distinguirse de todos modos tres zonas diferentes: 1) La zona oriental paleozoica, que representa el extremo N. de la Región de Mantos. 2) La zona del Cabo de Peñas, también paleozoica, y que representa el extremo N. de la Región de Pliegues y Mantos. 3) El área mesozoica, que ocupa la mayor parte de la mitad occidental de la Hoja, aunque hay, además, materiales mesozoicos en otros puntos.

### LA ZONA PALEOZOICA ORIENTAL

Como se ha indicado, esta zona no cobra todo su significado si no se considera conjuntamente con la zona inmediatamente al S. (véase la Hoja n.º 10, Mieres). Se trata de un conjunto de escamas que describen un arco entre Cangas de Onís y Ribadesella. De N. a S. pueden distinguirse las siguientes unidades:

- a) Escamas del Suevo, que constituyen el borde cabalgante de la Cuenca Carbonífera Central (PELLO, 1967) y que son por tanto la prolongación de la Escama de Laviana (o de la Escama de Laviana y la de Rioseco).
- b) Escama de Ribadesella, que constituye la prolongación de la de Campo de Caso, y que por tanto, puede llamarse de un modo general de Campo de Caso-Ribadesella.
- c) Escama de Espinaredo.
- d) Una escama, que es la prolongación del Manto de Sebarga, reducido ya a la importancia de una escama.
- e) Varias pequeñas escamas situadas por delante de la anterior y que representan la prolongación de la zona fuertemente tectonizada de Vis, al E. del Manto de Sebarga (véase Hoja n.º 10, Mieres) (JULIVERT, 1967 a).

El relacionar las diferentes escamas que forman la parte oriental de esta Hoja con las que más al S., en la Hoja n.º 10, se desarrollan entre la Cuenca Carbonífera Central y los Picos de Europa no presenta mayores problemas a pesar de que su continuidad quede interrumpida por la estrecha franja de materiales cretácicos, entre Infiesto y Onís, y a pesar de los desplazamientos producidos según la dirección de la superficie de falla por varias de las fallas de este sector. En efecto, la relación de las escamas del Suevo con la Sierra de Ques, al O. de Infiesto, y por tanto con el borde de la Cuenca Carbonífera Central, más al S., es inmediata. Por otra parte, la presencia de la Caliza de

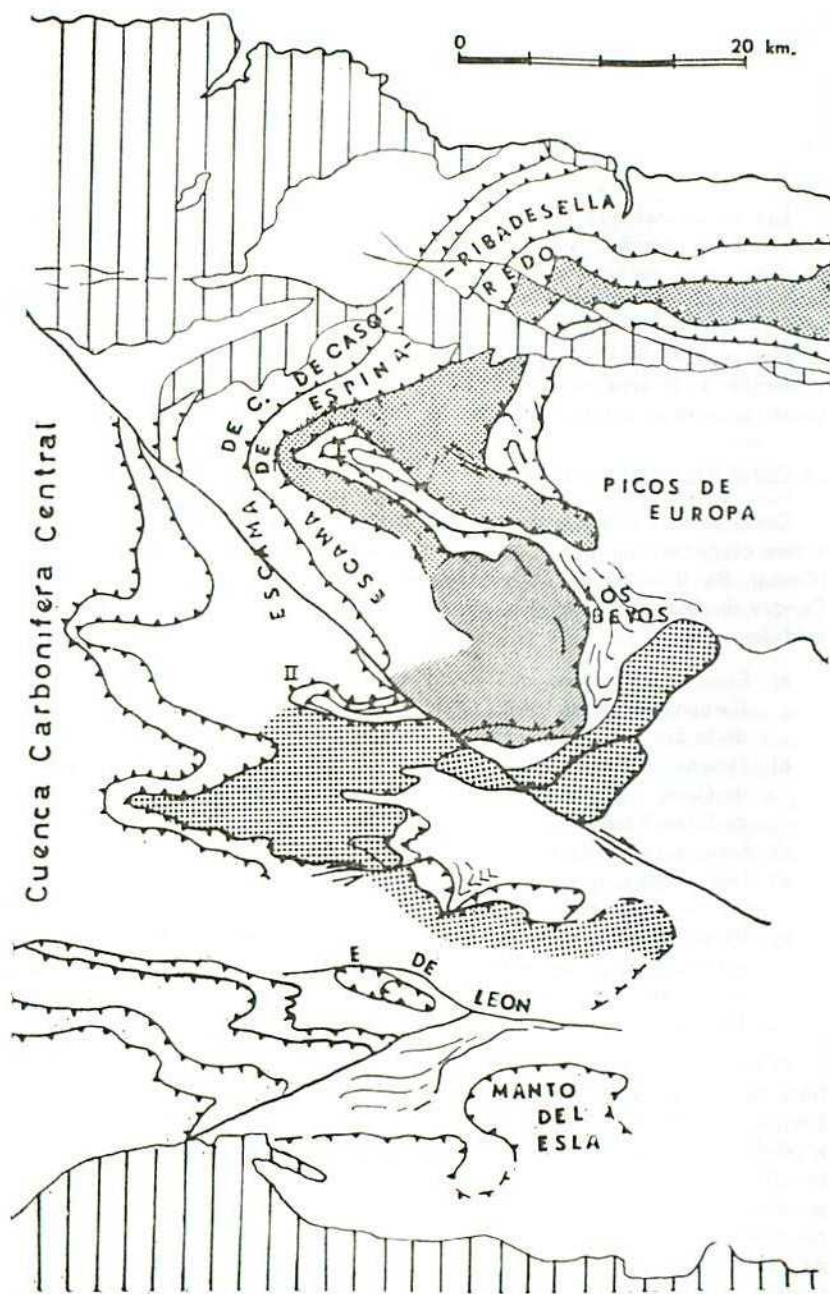


Fig. 3.—Esquema estructural de la Región de Mantos (según JULIVERT, 1967, *Trabajos de Geología*, Universidad de Oviedo, n.º 1). Rayado espaciado vertical: Cobertura (Mesozoico y Terciario). Punteados y rayados oblicuos: Manto del Ponga.



la Escalada e incluso niveles superiores a ella individualiza netamente la Escama de Campo de Caso-Ribadesella. Finalmente, con estos elementos es fácil relacionar el resto de las estructuras.

En cuanto a las características de estas escamas, todas ellas dejan aflorar como nivel más inferior la Caliza de Láncara, con lo cual debe relacionarse su emplazamiento con un despegue por debajo de Láncara (JULIVERT, 1965). Se trata de un hecho general en la Cordillera Cantábrica y que es descrito con más detalle en la Hoja n.º 10 (Mieres).

La posición actual de estas escamas no es la de su emplazamiento. En efecto, sus superficies se hallan actualmente muy verticalizadas. Vista toda la Región de Mantos en su conjunto se aprecia un marcado plegamiento transversal a los mantos y escamas, y por tanto posterior. Dentro de esta Hoja, el arco ya citado entre Cangas de Onís y Ribadesella representa uno de estos pliegues.

Hacia el E., esta tectónica de escamas se hace menos clara, de modo que al E. de Meré-San Antolín parecen adquirir más importancia los pliegues. En todo caso la continuidad de las escamas queda, en parte, enmascarada.

## LA ZONA DEL CABO DE PEÑAS

El área paleozoica situada entre el Cabo de Peñas y el Cabo Torres constituye un gran sinclinorio. La cuarcita ordovícica aparece en los dos cabos citados y entre ellas se dispone un área ocupada por el Devónico y en menos extensión por los tramos bajos del Carbonífero en dos sinclinales (de Perlora y de San Pedro) separados por un anticlinal (de Candás). El sinclinal más meridional (de Perlora) es simple. El anticlinal es muy agudo y tectonizado. En cuanto al sinclinal de la Playa de San Pedro, tiene su flanco SE. sencillo, pero el flanco NO. presenta multitud de replegamientos de detalle, a la vez que aparece una esquistosidad que empieza siendo de fractura y local y que alcanza bastante desarrollo en las pizarras ordovícicas del Cabo de Peñas. En este sector aparecen también bandas de kinking. Los pliegues llevan todos dirección NE.-SO. y representan el extremo N. de la Región de Pliegues y Mantos.

## EDAD DE LA DEFORMACION

Dentro de la presente Hoja existen pocos datos objetivos en los que apoyarse para establecer con alguna precisión la edad de las estructuras. Desde luego se trata de estructuras originadas durante la orogénesis herciniana, ya que todos los terrenos aparecen concordantes hasta el Westfaliense inclusive.

Los primeros signos de inestabilidad los proporcionan los sedimentos namurienses de tipo flysch que se desarrolla en algunas localidades (Playa de San Pedro, VIRGILI & CORRALES, 1968). De todos modos se trata de una fa-

cies que no adquiere un gran desarrollo y que ni siquiera es constante por encima de la Caliza de Montaña.

El primer material discordante que se encuentra es el Westfaliense D Superior de la zona de Onís-Cabrales, que se desarrolla sobre todo en la Hoja n.º 10 (Mieres). Estos materiales están, a su vez, deformados, aunque la discordancia es neta. Al parecer, la deformación más importante se habría producido con anterioridad al Westfaliense D Superior. Dentro de la presente Hoja no hay más elementos de juicio; una discusión más amplia puede encontrarse en la Hoja de Mieres.

## LA ESTRUCTURA DE LA COBERTERA. LA TECTONICA DE FALLAS

El Mesozoico constituye una cobertera, discordante sobre el Paleozoico y por lo general escasamente deformada. El Pérmico, al estar mal definido, no puede precisarse qué papel juega, pero por lo menos provisionalmente se le puede considerar como material de cobertera junto con el Trías Inferior.

El Mesozoico se ve afectado por una red de fallas, que se puede sistematizar del siguiente modo:

1) Fallas de dirección NO.-SE. y de juego según la dirección de la superficie de falla (décrochements). La más importante de este tipo es la llamada Falla de Ventaniella, que atraviesa toda la Cordillera Cantábrica y que cruza la presente Hoja por su ángulo SO. Esta falla (véase la Hoja de Mieres) corta las estructuras hercinianas de un modo muy neto, como puede verse más al S., en la Hoja de Mieres. Dentro de la presente Hoja puede verse el desplazamiento que produce en la franja de cuarcita Ordovícica de Cabo Torres. Por lo que respecta al modo como afecta al Mesozoico, se observan segmentos de la misma con un juego vertical neto (contacto del Jurásico con las alineaciones de los materiales paleozoicos que proceden de Cabo Torres) y otros en que la falla no se manifiesta (sector en que atraviesa el Jurásico). Esto sugiere una edad herciniana póstuma para el movimiento según la dirección, con juegos posteriores diferentes, según los diferentes segmentos.

Otra falla de este tipo se encuentra al N. de Cangas de Onís; esta falla muestra también un claro juego según la dirección de la superficie de falla, desplazando las diferentes escamas. Hacia el E., en cambio, donde afecta al Cretáceo, se manifiesta como falla de desplazamiento principal vertical. PELLO (1967), piensa en un juego herciniano póstumo como «décrochement» y un juego posterior, alpidico, de un sector de ella como falla inversa. Una falla paralela y próxima a ésta es la que limita el Cretáceo entre Villamayor y Arriendas, por el N.; aunque se trata de una falla inversa postcretácica, se observa un cierto desplazamiento en las escamas paleozoicas al N. y al S. de la franja cretácica, lo que sugiere también un movimiento a lo largo de la superficie de falla.

Finalmente, hay que señalar la falla al N. del Suevo, con la misma direc-

ción, algunas de las pequeñas fallas de la Zona del Cabo de Peñas-Cabo Torres y la dirección de la costa entre Cabo Torres y Cabo de Peñas, o en la zona de La Isla, que pueden responder también a esta dirección de fractura.

2) Fallas NE-SO., resultado de un juego alpídico de frentes de cabalgamiento hercinianos, verticalizados durante la orogénesis herciniana. Tal es el caso de la falla que limita por el S. la Sierra de Ques, que coincide hacia el S. con el frente de una de las escamas hercinianas (JULIVERT, 1965). El mismo caso es la falla que corre paralela a la cuarcita ordovícica de Cabo Torres y que forma su límite con el Mesozoico (Triás y Jurásico) del área de Gijón.

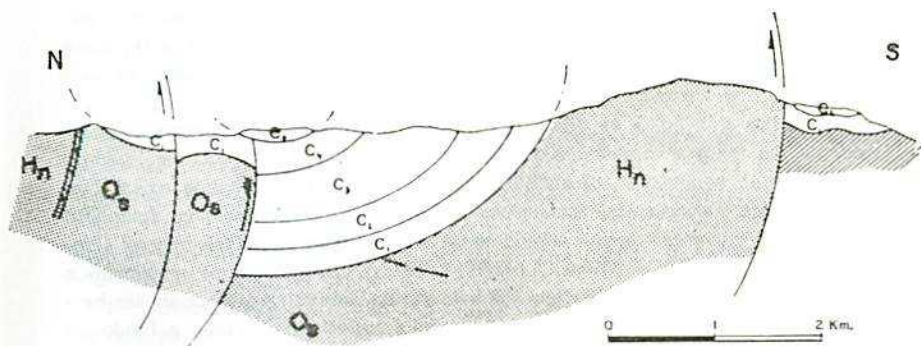


Fig. 4.—Corte mostrando la relación entre los rejuegos de las superficies hercinianas y la estructura de los materiales mesozoicos (según TOSAL, 1968, *Breviaria Geol. Asturica*, año 12, n.º 1). Punteado: Paleozoico (O<sub>s</sub>, Ordovícico; H<sub>n</sub>, Carbonífero). Rayado: Permotrias? En blanco: Mesozoico y Terciario (C<sub>1</sub>, Aptense; C<sub>2</sub>, Albense; C<sub>3</sub>, Cenomanense; C<sub>4</sub>, Senonense; C<sub>5</sub>, Eoceno).

3) Fallas E.-O. con las mismas características que las anteriores. Son las fallas que limitan por el N. los afloramientos de Cretáceo (y Eoceno) del extremo E. de la Hoja (TOSAL, 1968).

4) Fallas E.-O. o ESE.-ONO. cortando las estructuras hercinianas, visibles en el sector de Arriendas a Infiesto, formando el límite N. de la franja cretácica de este sector. En parte, estas fallas pueden ser el resultado del rejuego de «déchirements» preexistentes.

5) Fallas afectando a la cobertera mesozoica en una estrecha franja que va de Nava a Villabona, donde producen una tectonización intensa. Se trata de una deformación a nivel más alto de la cobertera de las mismas estructuras ya descritas; es el sector donde se encuentran y se cruzan la falla de Ventaniella y la falla E.-O., que forma el límite N. de la franja Cretácica que va de Oviedo hasta la provincia de Santander.



Todas estas fallas descritas forman una red, que es la responsable en buena parte de la distribución actual de los materiales mesozoicos y terciarios. Esta red está formada principalmente por las siguientes direcciones: a) una alineación E.-O., responsable de la franja Cretácica ya citada; b) una alineación NO.-SE., que es la de los «décrochements»; c) una alineación mucho menos importante NE.-SO.

En cada una de estas direcciones intervienen varios de los tipos descritos en primer lugar. El caso más típico es el de la gran dirección E.-O., responsable de la franja cretácica. Al E. la falla es la removilización de un accidente herciniano verticalizado (que tal vez jugó también ya como «décrochement», véase mapa). Al O., debido a la curvatura que forman las estructuras hercinianas, es un accidente transversal a ellas, pero con segmentos que son rejuegos de «décrochements» y otros que son rejuegos de frentes hercinianos, lo cual da un trazado en zig-zag a las fallas.

En cuanto a la edad, es difícil dar muchas precisiones. El movimiento principal de las fallas inversas debió ser terciario (Oligoceno), siendo la Pudinga de Posada un sedimento correlativo de estos movimientos, aunque existen ya algunos leves movimientos anteriores, por lo menos basculaciones (contacto disconforme y a veces ligero ángulo entre el «Ludiense» de Oviedo y el Cretáceo; LLOPIS LLADO, 1950; JULIVERT & TRUYOLS, 1969). Los movimientos según la dirección de la superficie de falla serían anteriores y podrían ser hercinianos póstumos (PELLO, 1967), aunque falta todavía un estudio a fondo de la falla de Ventaniella. Finalmente, hay que tener en cuenta la distribución de los materiales mesozoicos, en los que se observa una independencia entre Triás, Jurásico y Cretáceo. Al respecto son de señalar principalmente los siguientes hechos: 1) El Jurásico se depositó al N. de la línea de fractura que va de E. a O. (en la Cuenca de Gijón-Villaviciosa, de RAMIREZ DEL POZO, 1969 a) y no se encuentra al S. de esta línea. 2) Al S. de esta línea el Cretáceo se apoya directamente sobre el Paleozoico (o a veces sobre el Triás). 3) Separando estas dos áreas se encuentra la zona de fractura antes mencionada (franja móvil intermedia, de RAMIREZ DEL POZO, 1969 a). 4) En el área del Cabo de Peñas se observan entremezcladas áreas con un Triás relativamente espeso y otras en que el Cretáceo se apoya directamente sobre el Paleozoico. 5) Esta misma área del Cabo de Peñas está rodeada de áreas (Gijón, Avilés) con un Jurásico desarrollado. Todo esto habla a favor de una compartimentación de la cuenca a lo largo del Mesozoico.

## BIBLIOGRAFIA

- ADARO, L. (1914).—*Emplazamiento de sondeos para investigar la probable prolongación de los senos hulleros por bajo de los terrenos mesozoicos*. Bol. Inst. Geol. Esp. T. 14 (1913), 2.º serie, pp. 9-79, 5 figs., 3 láms. Madrid.
- ADARO, L. De & JUNQUERA, G. (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. láms., 10 láms. Madrid.
- ADRICHEM BOOGAERT, H. A. VAN (1967).—*Devonian and Lower Carboniferous Conodonts of the Cantabrian Mountains (Spain) and their stratigraphic application*. Leidse Geol. Meded., vol. 39, pp. 129-192, 68 figs., 3 láms. Leiden.
- ALMELA, A., & RIOS, J. M. (1962).—*Investigación del Hullero bajo los terrenos mesozoicos de la costa cantábrica (zona de Oviedo-Gijón-Villaviciosa-Infiesto*. Empresa Nal. «Adaro» Inv. Min., 1 vol., 171 pp., 1 map. geol. E. 1:50.000, 1 lám. cortes. Madrid.
- BARROIS, Ch. (1878).—*Mémoire sur le terrain crétacé du bassin d'Oviedo (Espagne)*. Ann. Soc. Geol. Nord. T. 4, pp. 397 y ss., Lille (Reproducido en Annal. Sc. Geol. T. 10, pp. 1-40).
- (1882).—*Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galicie*. Mem. S. G. Nord. T 2, n.º 1, 630 pp., 20 láms. Lille.
- BINNEKAMP, J. C. (1965).—*Lower Devonian Brachiopods and Stratigraphy of North Palencia (Cantabrian Mountains, Spain)*. Leidse Geol. Meded. Vol. 33, pp. 1-63, 29 figs., 11 láms. Leiden.
- BOUROZ, A. (1962).—*Sur la présence de Reticuloceras paucicrenulatum BISAT et HUDSON dans le Carbonifère du Nord de la province des Asturies (Espagne)*. C. R. Acad. Sc. T. 255, pp. 1968-1970. Paris.
- BUDINGER, P., & KULLMANN, J. (1964).—*Zur Frage von Sedimentationsunterbrechungen im Goniatisiten — un Conodonten — führenden Oberdevon und Karbon des Kantabrischen Gebirges (Nordspanien)*. N. Jb. Geol. Paläont. Mh. Vol. 7, pp. 414-429, 2 figs. Stuttgart.
- COMTE, P. (1934).—*Sur les couches intermédiaires entre Silurien et Devonien dans les Asturies*. C. R. Acad. Sc. T. 198, pp. 1164-1166. Paris.

- COMTE, P. (1936).—*Le Dévonien Moyen et Supérieur du Leon (Espagne)*. C. R. Acad. Sc. Paris. T. 202, pp. 1198-1200. Paris.
- (1959).—*Recherches sur les terrains anciens de la Cordillère Cantabrique*. Mem. Inst. Geol. Esp. T. 60, pp. 1-440, 6 figs., 1 map. Madrid.
- CRUSAFONT, M. (1961).—*El Cuaternario español y su fauna de mamíferos. Ensayo de Síntesis*. Rev. de la Fac. de C., Univ. de Oviedo. Vol. II (Nueva Serie), n.º 2, pp. 181-199, 3 figs. Oviedo.
- CRUSAFONT, M., & VILLALTA, J. F. De (1952).—*Notas sobre Paleomastología del Pleistoceno en Asturias*. Speleon. T. III, n.º 3, pp. 93-107, 2 láms. Oviedo.
- DELEPINE, G. (1928).—*Sur l'âge des grès du Naranco (Asturias)*. C. R. Acad. Sc. T. CLXXXVII, 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 Fusulinidos, por J. Gubler)*. Mem. Acad. Sc. Inst. France. T. 66, pp. 1-122, 15 figs., 6 láms. Paris.
- DUBAR, G. (1925).—*Etudes sur le Lias des Pyrénées françaises*. Mem. Soc. Geol. Nord. T. IX, 332 pp., 51 figs., 7 láms. Lille.
- DUBAR, G., & MOUTERDE, R. (1958).—*Extensión del Kimmeridgiense marino en Asturias desde Ribadesella hasta Gijón*. Brev. Geol. Ast. Año II, n.º 1-2, pp. 9-12. Oviedo.
- DUBAR, G.; MOUTERDE, R. & LLOPIS, N. (1963).—*Première recolte d'une Ammonite de l'Hétangien inférieur dans les calcaires dolomitiques de la région d'Aviles (Asturias, Espagne du Nord)*. C. R. Acad. Sc. T. 257, pp. 2306-2308. Paris.
- 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. (1927).—*Algunos datos sobre el Terciario continental de Oviedo*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Vol. 27, pp. 219-220. Madrid.
- (1929).—*Sobre la Pudinga de Posada*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Vol. 29, pp. 293-294. Madrid.
- GUILCHER, A. (1955).—*La plage ancienne de la Franca (Asturies)*. C. R. Acad. Sc. T. 241, pp. 1603-1605. Paris.
- HARLÉ, E. (1912).—*Ensayo de una lista de mamíferos y aves del Cuaternario conocidos hasta ahora en la Península Ibérica*. Bol. Inst. Geol. Esp. T. XII, 2.ª serie, pp. 135-162, 1 lám. Madrid.



- HERNANDEZ-PACHECO, E. (1949).—*Las rasas litorales de la Costa Cantábrica en su segmento asturiano*. C. R. XVI Congr. Geogr. Int. Lisbonne, pp. 29-88, 9 figs., 13 láms. Lisboa.
- (1957).—*Las rasas de la costa Cantábrica en el segmento oriental de Asturias*. V Congr. Int. INQUA, 32 pp., 5 figs. Oviedo.
- HERNANDEZ-PACHECO, E. & HERNANDEZ-PACHECO, F. (1935).—*Observaciones respecto a la estratigrafía y tectónica de la Cordillera Cantabroasturiana. Corte geológico a través del extremo oriental de Asturias*. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. T. 35, n.º 9, pp. 487-497, 2 figs. Madrid.
- HERNANDEZ-SAMPELAYO, P. (1942).—*El Sistema Siluriano*. Mem. Inst. Geol. Min. Esp. Explicación del nuevo mapa geológico de España. T. II; fasc. 1 texto., pp. 1-592, 43 figs., 27 láms., 1 map. f. t.; fasc. 2.º, pp. 593-848. Madrid.
- (1944).—*Datos para el estudio de las Hojas del Mapa Geológico 1:50.000 Gijón (14), Oviedo (29)*. Inst. Geol. Min. Esp. 111 pp., 4 figs., 17 láms. Madrid.
- (1948).—*Carbonífero de Viñón (Asturias)*. Est. Geol., n.º 9, pp. 85-106, 1 map. E. 1:25.000. Madrid.
- (1949).—*Fundamentos de una morfología asturiana. Estructura de pliegues de agrupación*. Bol. Inst. Geol. Min. Esp. T. 62, pp. 351-359, 1 fig., 2 láms. Madrid.
- (1954).—*Fósiles de la zona carbonífera de Viñón y Torazo (Asturias). Un cuadro importante para la clasificación del Carbonífero*. Estudios Geológicos, n.º 21, pp. 7-48, 1 fig., 12 láms. Madrid.
- HIGGINS, A. C.; WAGNER-GENTIS, C. H. T., & WAGNER, R. H. (1964).—*Basal Carboniferous strata in part of Northern Leon, NW. Spain: Stratigraphy, conodont and goniatite faunas*. Bull. Soc. Belge. Géol. T. LXXII, fasc. 2, pp. 205-248, 5 figs., 5 láms. Bruselas.
- HOTTINGER, L. (1960).—*Recherches sur les Alveolines du Paleocene et de l'Eocene*. Mem. Suisses de Paléontologie. Vol. 75, 244 pp., 117 figs., 1 lám.; Vol. 76 (Atlas), 18 láms. Bâle.
- JONGMANS, W. J. (1951).—*Las floras carboníferas de España*. Est. Geol. T. VII, n.º 14, pp. 281-330, 1 fig. Madrid.
- (1952).—*Documentación sobre las floras hulleras españolas. Primera contribución: Flora carbonífera de Asturias*. Est. Geol. T. VIII, n.º 15, pp. 7-20, 22 láminas. Madrid.
- JULIVERT, M. (1960).—*Estudio geológico de la Cuenca de Beleño, Valles altos del Sella, Ponga, Nalón y Esla, de la Cordillera Cantábrica*. Bol. Inst. Geol. Min. Esp. T. 71, pp. 1-346, 72 figs., 17 fotos, 1 map. Madrid.
- (1965).—*Sur la tectonique hercynienne à nappes de la Chaîne cantabrique (étude géologique de la région a l'Est du bassin central, Espagne)*. Bull. Soc. Géol. Fr. T. 7 (7.º serie), n.º 4, pp. 644-651, 2 figs. Paris.

- JULIVERT, M. (1967 a).—*La ventana tectónica del río Color y la prolongación septentrional del Manto del Ponga (Cordillera Cantábrica, España)*. Trabajos de Geología. Universidad de Oviedo, n.º 1, pp. 1-26, 3 figs., 1 map. Oviedo.
- (1967 b).—*La ventana del Río Monasterio y la terminación meridional del Manto del Ponga*. Trabajos de Geología, n.º 1, Fac. de Ciencias Universidad de Oviedo, pp. 59-76, 5 figs., 1 map. Oviedo.
- JULIVERT, M.; MARCOS, A.; PHILIPPOT, A., & HENRY, J. L. (1968).—*Nota sobre la extensión de las pizarras Ordovícicas al E. de la Cuenca Carbonífera Central de Asturias*. Brev. Geol. Ast. Año 12, n.º 4, pp. 1-4. Oviedo.
- JULIVERT, M. & TRUYOLS, J. (1969).—*Sobre la naturaleza del contacto Cretáceo-Terciario en la zona urbana de Oviedo*. Breviora Geol. Asturica, Año 13, n.º 2, pp. 17-24, 5 figs. Oviedo.
- KARRENBERG, H. (1934).—*Die postvarische Entwicklung des Kantabro-asturischen Gebirges (Nordwestspanien)*. Beiträge zur Geologie der West. Mediterrangebiete, Berlin (trad. *La evolución postvariscica de la Cordillera Cantabro-astúrica*, Publ. Extr. Geol. Esp. T. III, pp. 104-224, 21 figs., 4 láms. Madrid, 1946).
- KULLMANN, J. (1961).—*Die Goniátiten des Unterkarbons im Kantabrischen Gebirge (Nordspanien)*. I. Stratigraphie. Paläontologie der U. O. Goniatitina Hyatt Neues Jb. Geol. Paläont. Abh. Vol. 113, n.º 3, pp. 219-326, 12 figs., láms. 19-23. Stuttgart.
- (1963).—*Die Goniátiten 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.
- (1966).—*Goniátiten-Korallen-Vergesellschaftungen im Karbon des Kantabrischen Gebirges (Nordspanien)*. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 125, pp. 443-446, 6 figs., 2 láms., Stuttgart.
- LYS, M. & SERRE, B. (1958).—*Contribution à la connaissance des microfaunes du Paléozoïque. Etudes micropaléontologiques dans le Carbonifère marin des Asturies (Espagne)*. Rev. Inst. Fr. Petrol. Vol. XIII, n.º 6, pp. 879-916, 2 tab., 11 láms. Paris.
- LLOPIS LLADO, N. (1950).—*Mapa geológico de los alrededores de Oviedo E. 1:25.000*. Serv. Geol. I. D. E. A. Oviedo.
- (1956).—*Sobre el Cretáceo de los alrededores de Oviedo*. Mem. Inst. Geol. Min. Esp. T. 57, pp. 257-300, 5 figs. Madrid.
- (1957 a).—*El Terciario continental de los alrededores de Oviedo*. Estudios Geológicos. T. 13, pp. 287-304, 4 figs., 1 lám. Madrid.
- (1957 b).—*La Costa Cantábrica*. V. Congr. Int. INQUA, Guía Excursión N2: *El Cuaternario de la Región Cantábrica*, pp. 43-55. Oviedo.
- (1961).—*Estudio Geológico de la región de Cabo de Peñas (Asturias)*. Bol.

- Inst. Geol. Min. Esp. T. LXXII, pp. 233-348, 22 figs., 10 láms., 2 map. en color (Mapa Geol. de Asturias, E. 1:25.000, Hojas núms. 1 y 2). Madrid.
- (1965).—*Estudio Geológico de la región del N. de Llanera (Oviedo)*. Bol. Inst. Geol. Min. Esp. T. LXXVI, pp. 143-232, 21 figs., 2 láms., 1 map. en color (Mapa Geol. de Asturias, E. 1:25.000, Hoja n.º 6). Madrid.
- (1967).—*Sur le Dévonien inférieur des Asturies (Espagne)*. Mem. Bur. Rech. Geol. Min., n.º 33 (Colloque sur le Devonien inférieur et ses limites), pp. 265-278, 4 figs. Paris.
- MALLADA, L. (1904).—*Explicación del mapa geológico de España, T. 5, sistemas Infracretáceo y Cretáceo*. Mem. Com. Map. Geol. Esp., 515 pp., 103 figuras. Madrid.
- MARCOS, A. (1967).—*Estudio geológico del reborde NO. de los Picos de Europa (Región de Onís-Cabrales, Cordillera Cantábrica)*. Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo, n.º 1, pp. 39-46, 1 figs., 1 map. Oviedo.
- MARTINEZ ALVAREZ, J. A. (1965).—*Rasgos geológicos de la zona Oriental de Asturias*. Publ. Diputación Prov. Oviedo (I. D. E. A.), 132 pp., 8 figs., 5 cuadros, 11 láms., 1 map. f. t. Oviedo.
- MARTINEZ ALVAREZ, J. A.; TORRES ALONSO, M. & GUTIERREZ CLAVEROL, M. (1968).—*Rasgos geológicos de los alrededores de Gijón*. Esc. Técnica Sup. Ing. Minas. Oviedo.
- MELENDEZ, B. (1950).—*Nota previa sobre los terrenos pérmicos de Colunga y Caravia*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Vol. 48, pp. 141-154, 4 figs., 4 láms. Madrid.
- MENENDEZ AMOR, J. (1950).—*Las turberas de la zona litoral oriental de Asturias*. Las Ciencias. Año 15, n.º 4. Madrid.
- MENGAUD, L. (1920).—*Recherches dans la région Cantabrique*. Imp. Vve. Bonnet., 1 vol., 370 pp., 18 láms., 1 map. Toulouse.
- NEVES, R. (1964).—*The stratigraphic significance of the small spore assemblages of the La Camocha mine, Gijón, N. Spain*. C. R. V. Congr. Strat. et Géol. du Carb. Paris, 1963. T. III, pp. 1229-1238, 1 figs., 3 láms. Paris.
- PATAC, I. (1920).—*La formación uraliense asturiana*. Estudios de Cuencas Carboníferas. 1 vol., 54 pp., 28 láms. Gijón.
- (1933).—*La Cuenca Carbonífera de Gijón*. 1 folleto, 15 pp., 1 foto, 2 láms. Oviedo.
- (1956).—*La Geología del Litoral Asturiano y su importancia industrial. Estudios originales del Permiano y del Hullero superior de España*. Bol. Inf. Inst. Nal. Carbon, n.º 27, pp. 107-123, 3 láms. Oviedo.
- PELLO, J. (1967).—*Estudio Geológico de la prolongación del borde oriental de la cuenca minera central de Asturias (NO. de España)*. Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo, n.º 1, pp. 27-38, 1 fig., 1 map. Oviedo.
- (1968).—*Nuevos datos sobre la estratigrafía y tectónica del borde NO. de la*



- Cuenca Carbonífera central de Asturias. Bol. Geol. Min. 79, 2.º fasc., pp. 1-15, 1 map. 7. 1:68.000. Madrid.
- PELLO, J. & PHILIPPOT, A. (1967).—*Sur la présence du Llanvirn au Puerto Sueve (zone orientale des Asturies, NO. de l'Espagne)*. C. R. Somm. Soc. Géol. France, fasc. 4, pp. 156-157, 1 fig. Paris.
- 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.
- QUIROGA, F. (1887).—*Noticias petrográficas*. An. R. Soc. Esp. Hist. Nat. T. 16, pp. 209-222, 2 figs. Madrid.
- RADIG, F. (1962).—*Zur Stratigraphie des Devons in Asturien (Nordspanien)*. Geol. Rundschau, n.º 51 (trad. por J. M. Ríos con el título «Estratigrafía del Devónico en Asturias». Notas Com. Inst. Geol. Min. Esp., n.º 72, pp. 105-127, 9 figs. Madrid, 1963.)
- (1966).—*Eine Oberdevon-Fauna aus dem östlichen Asturien (Spanien) und die Schichtlücke unter den Knollenkalken des Visé*. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. T. 115 (1963), n.º 2-3, pp. 515-523, 1 fig. Hannover.
- RAMIREZ DEL POZO, J. (1968).—*Nota sobre la base del Terciario no marino de los alrededores de Infiesto (Asturias)*. Brev. Geol. Ast. Año 12, n.º 3, pp. 10-11. Oviedo.
- (1969 a).—*Bioestratigrafía y Paleogeografía del Jurásico de la Costa Asturiana (zona de Oviedo-Gijón-Villaviciosa)*. Bol. de Geol. Min. T. 80, fasc. 4, pp. 19-44, 22 figs. Madrid.
- (1969 b).—*Bioestratigrafía y microfacies del Jurásico y Cretácico del Norte de España (región Cantábrica)*. Acta Geol. Hispánica. Año 4, n.º 3, pp. 49-59, 1 fig. Barcelona.
- (1969 c).—*Nota sobre la bioestratigrafía del Cretácico de Nava (Asturias)*. Brev. Geol. Ast. Año XIII, n.º 3, pp. 25-31, 2 figs. Oviedo.
- (1969 d).—*Nota acerca de la Estratigrafía del Cretácico de los alrededores de Infiesto (Asturias)*. Brev. Geol. Ast. Año XIII, n.º 1, pp. 1-6, 2 figs. Oviedo.
- RAT, P. (1965).—*Detalles de las perturbaciones detríticas en la sedimentación biológica urgoniana (La Franca, Oviedo)*. Brev. Geol. Ast. Año 9, n.º 1-4, pp. 89-95, 2 figs. Oviedo.
- REGUANT, S., & TRUYOLS, J. (1968).—*El Nummulites aff. biedai de Cabo Oriambre (San Vicente de la Barquera, Santander) y su situación estratigráfica*. Brev. Geol. Ast. Año 12, n.º 2, pp. 1-4, 2 figs. Oviedo.
- REGUERAL, J. G. & GOMEZ DE LLARENA, J. (1926).—*Hallazgo de restos fósiles de un mamífero terciario en Oviedo*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Vol. 26, páginas 399-406, 3 figs. Madrid.
- RINCON, R. (1969).—*Descripción lito-estratigráfica de la serie tipo cretácica del valle de Güeña (Oriente de Asturias)*. Brev. Geol. Ast. Año XIII, n.º 1, pp. 7-10, 1 fig. Oviedo.

- SCHROEDER, R. & WIENANDS, A. K. (1966).—*Über die marine Unterkreide der asturischen Küste (Nordspanien)*. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 7, pp. 425-433, 4 figs. Stuttgart.
- 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 Geología, Facultad de Ciencias, Universidad, n.º 1, pp. 77-133, 2 tab., 10 láms. Oviedo.
- TOSAL, J. M. (1968).—*Relaciones zócalo-cobertera en el límite de las provincias de Oviedo y Santander*. Brev. Geol. Ast. Año XII, n.º 1, pp. 9-14, 3 figs. Oviedo.
- VEGA DEL SELLA, Conde de la (1916).—*Paleolítico de Cueto de la Mina (Asturias)*. Comis. Invest. Paleont. y Prehist. Mem. n.º 13, 94 pp., 25 figs. Madrid.
- VEGA ROLLAN, C. de la (1959).—*Flora Carbonífera de Asturias y su distribución estratigráfica*. Brev. Geol. Ast. Año III, n.º 1-2, pp. 3-70. Oviedo.
- VERNEUIL, E. de (1849).—*Nummulitique des environs de San Vicente de La Barquera*. Bull. Soc. Géol. Fr. (2ème. sér.), t. 6, pp. 522-524. Paris.
- VIRGILI, C. & CORRALES, I. (1968).—*Observaciones sobre el flysch carbonífero de la playa de San Pedro (Asturias)*. Brev. Geol. Ast. Año 12, n.º 1, páginas 5-8, 1 fig. Oviedo.
- VIRGILI, C.; MARY, G.; SUAREZ VEGA, L. C. & BRELL, J. M. (1968).—*Depósitos marinos del Cuaternario antiguo (?) sobre la cuarcita armoricana del Cabo Torres (Gijón)*. Brev. Geol. Ast. Año 12, n.º 2, pp. 4-8, 3 figs. Oviedo.
- WAGNER, R. H. (1959).—*Flora fósil y estratigrafía del Carbonífero de España NO. y Portugal N.* Estudios Geol. Vol. 15 (homenaje a M. San Miguel de la Cámara), pp. 393-420, 6 figs. Madrid.
- (1962).—*A brief review of the stratigraphy and floral succession of the Carboniferous in NO. Spain*. C. R. N. Congr. Av. Etud. Strat. Géol. Carbonif. T. 3, pp. 753-762, láms. 12-16. Heerlen.
- ZAMARREÑO, I. (1966).—*Estudio de las estructuras sedimentarias de la caliza de montaña de la playa de San Pedro*. Acta Geol. Hisp. Año 1, pp. 13-16, 3 figs. Barcelona.
- ZAMARREÑO, I. & JULIVERT, M. (1967).—*Estratigrafía del Cámbrico del oriente de Asturias y estudio petrográfico de las facies carbonatadas*. Trabajos de Geol., n.º 1, Facultad de Ciencias, Universidad de Oviedo, pp. 135-163, 7 figs., 8 láms. Oviedo.
- ZEILLER, R. (1882).—*Notes Sur la flore houillère des Asturies*. Mem. Soc. Geol. Nord. T. 1, n.º 3, pp. 1-22. Lille.