

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:200.000

Síntesis de la Cartografía existente

SANTANDER

Primera edición

Las opiniones sustentadas en esta Memoria son de la responsabilidad de los autores citados en la bibliografía, habiendo sido formada y redactada por la división de Geología del IGME.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

EDITADO POR EL
DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES
DEL
INSTITUTO GEOLÓGICO Y MÍNERO
DE ESPAÑA

RÍOS ROSAS, 23 - MADRID - 3

Depósito Legal: M - 3.878 - 1971

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Madrid-16

1. INTRODUCCION

La presente Hoja se sitúa en la parte N. de la Península Ibérica y abarca principalmente materiales mesozoicos de la Cordillera Cantábrica. En su parte O., asoman materiales correspondientes al extremo más oriental del complejo paleozoico astúrico. El resto de la Hoja queda constituido por materiales mesozoicos y terciarios pertenecientes a la gran cuenca de sedimentación cantábrica.

2. ESTRATIGRAFIA

2.1. PALEOZOICO

2.1.1. ORDOVICICO

Queda representado en una estrecha franja, orientada E.-O., en el borde O. de la Hoja, formando parte de la prolongación más oriental de la Sierra Plana de la Barbolla (Hoja n.º 3, Oviedo).

Está constituido por un nivel de cuarcitas blancas, masivas, con un espesor de unos 50 m. Es el nivel de cuarcitas que ha sido denominado frecuentemente en Asturias «cuarcita armoricana», por asimilación a la cuarcita armoricana de Bretaña. Aparecen también bancos de areniscas intercalados con lechos de pizarras.

Por encima de ella, en cuanto a la edad, se encuentran en algunas localidades faunas de 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 (Acadiense-Postdamiense-Tremadoc?) (Hoja n.º 3, Oviedo) 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 (Sierras Planas, en Hoja n.º 3, Oviedo).

2.1.2. CARBONIFERO

Está representado en el borde occidental de la Hoja, en franjas dispuestas en dirección E.-O. Por encima de la caliza griotte viseense, se encuentra un nivel de una caliza oscura, generalmente negra, fétida, azoica, que ha recibido desde antiguo (PALLETE, 1845; MALLADA, 1898) el nombre de Caliza de Montaña.

La edad de la Caliza de Montaña 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, que encierra la caliza griotte, y por tanto debe representar al Namuriense, son escasos los datos paleontológicos sobre los que se pueda basar la edad de su límite superior.

2.2. MESOZOICO

2.2.1. TRIASICO

2.2.1.1. Keuper

Los afloramientos observados dentro de esta Hoja son todos de origen tectónico, presentando su facies habitual de margas y arcillas abigarradas vivamente coloreadas. En las margas es

frecuente la presencia de yeso fibroso repartido en filoncillos. Los afloramientos más extensos son los de Polancos, El Astillero y Penagos, todos ellos intruidos entre el Weald y el Urgo-aptense. En algunos puntos, como en Santa María de Cayón y en Cudeyo, se encuentran acompañados de numerosos asomos de ofitas. J. M. RIOS, en su tratado sobre diapirismo, calcula una potencia del Keuper para esta zona entre 100 a 200 m.

2.2.2. JURASICO

Se encuentra representado en afloramientos de extensión reducida, generalmente a favor de accidentes tectónicos.

Lo constituyen una serie de depósitos marinos, dentro de los cuales se pueden distinguir, como pertenecientes a la base, un complejo formado por calizas dolomíticas y carniolas atribuido al Liás Inferior. En esta Hoja, estos materiales quedan representados al N. de Miengo y también cerca de Guarnizo.

Sucede, de forma general, un tramo constituido por una serie en la que alternan calizas margosas, calizas y margas atribuidas al Liásico y Jurásico Medio. En los alrededores de Laredo, P. RAT (1958), distingue la siguiente serie:

- Calizas negras en bancos separados por margas piritosas, atribuidas al Domeriense, por analogía de facies con el Domeriense Inferior de Villacarriedo (Hoja n.º 11).
- Margas y calizas margosas. La presencia de *Ammonites (Hildóceras bifrons.)* permiten atribuir estas capas al Toarciense Medio.
- Calizas grises y margas con *Cadomites humphresi* SOW, *C. cf. Subcoronatus* Oppel, *Oppelia cf. subradiata* SOW, atribuidas al Bajociense.

Los afloramientos situados al NE. de Limpias completan la fauna Bajociense. Ya L. MENGAUD (1920) había determinado el Liás Superior, después, J. M. RIOS (1954) había indicado la presencia posible de Jurásico Medio. Las capas margosas aislando

bancos calcáreos contienen numerosos fósiles. Tanto por su facies como por su fauna, estas capas son idénticas a las de la playa de San Julián, cerca de Laredo. Representan el Bajociense Superior.

2.2.3. CRETACICO

2.2.3.1. Cretácico Inferior

2.2.3.1.1. *Facies Weald*

Está constituida esencialmente por una potente serie de carácter arcilloso-arenoso, en la cual, de un modo general, la facies de arcillas rojas se desarrolla en la parte inferior, mientras que las areniscas ocupan las partes altas. Se trata de una serie muy variable litológicamente.

El límite superior de este complejo arenoso-arcilloso, queda bastante bien definido en toda la región con la aparición, dentro de los bancos superiores areniscosos, de las primeras Orbitolinas. El cambio completo de facies lo aporta el mar Aptense.

En cuanto al límite inferior, mal definido, observaciones hechas en la provincia de Santander permiten precisar la existencia de una serie lacustre o salobre intermedia entre el Calloviense marino y la facies Weald arenosa-arcillosa (P. RAT, 1961).

Los terrenos intercalados entre el Calloviense y el Aptense comprenden en el valle del río Ason (zona E. de la Hoja) los siguientes niveles:

- En la base, las capas margo-arenosas que terminan con las calizas negras fétidas y margas esquistosas negras con Ostrácodos y Spirocyclinas (100 a 150 m.).
- Un conjunto bastante homogéneo de calizas organodetríticas, a veces arenosas, con Briozoarios, Equinodermos, Trocholinas (alrededor de 200 m.).
- Finalmente, las capas presentan la facies Weald cantábrica clásica: areniscas compactas resistentes y arcillas friables vivamente coloreadas (350 a 400 m.).

Las capas margosas con Ostrácodos y las calizas con *Serpula cf. coacervata*, *Spirocyclus infravalanginiensis* parecen corresponder (P. RAT, 1958) con el Serpilit de Alemania y con una parte del Purbeckiense de Inglaterra. Los bancos calcáreos órgano-detriticos con Briozoarios se atribuyen al Valanginiense.

En las proximidades de Ramales de la Victoria (Hoja n.º 11), queda bien representada esta serie inferior, sobre la que reposa la facies arcillo-arenosa Weald.

En la zona de Torrelavega la facies Weald se inicia con una potente serie de estratos de areniscas duras y micáceas de pátina rojiza oscura. Suceden lechos arenosos y arcillosos de colores claros, rojizos y negruzcos seguidos de arenas, areniscas y arcillas, hasta las primeras margas con Orbitolinas. B. SANCHEZ (1968) calcula una potencia entre los 500 y los 600 m., A. ALMELA y J. M. RIOS calculan una potencia superior a los 600-700 m.

En general, los materiales en facies Weald que aparecen representados en esta Hoja presentan características muy parecidas. El carácter arenoso-arcilloso rojizo es la nota dominante en todos ellos.

2.2.3.1.2. *Aptense-Albense-Cenomanense Inferior*

Las facies marinas aparecen sobre el Weald sin que se aprecie discontinuidad, discordancia, ni facies transgresiva, lo que indica que la invasión de los mares debió verificarse de una manera gradual.

Por lo que se refiere a la edad del contacto es difícil de precisar. Aún después de la presencia de Orbitolinas y otros fósiles marinos, se presentan recurrencias, sobre todo en la parte baja de la serie, que son análogas en todo, desde el punto de vista litológico, a la facies Weald, sin que se pueda afirmar por ese mero hecho que sean también continentales.

Dentro de los límites de esta Hoja, se pueden considerar de forma general dos zonas en cuanto a las diferenciaciones establecidas en el conjunto Aptense-Albense. Por una parte, la re-

gión comprendida en toda la mitad occidental, donde el Aptense y el Albense quedan claramente diferenciados; por otra parte, la zona oriental al E. de Santander, donde P. RAT (1958), dada la falta de criterios paleontológicos precisos, establece una unidad litológica de naturaleza carbonatada, que abarca Aptense-Albense Inferior, y a la que denomina «complejo urgoniano»; sobre ella, sitúa el «complejo supraurgoniano», el cual comprende, de modo un poco impreciso, Albense Superior y Cenomanense Inferior.

A. ALMELA y J. M. RIOS, en la zona entre Comillas y Torre-lavega, diferencian dentro del Aptense varios niveles, siguiendo criterios fundamentalmente litológicos. Estos niveles quedan agrupados en los tres tramos siguientes:

- Un primer tramo, constituido fundamentalmente por calizas, margas y areniscas. Contiene abundantes Orbitolinas (*O. lenticulares* BLUM, *O. gr. Scutum*), Ostreas, Toucasias y otros Rudistas. El espesor medio es de unos 240 m.
- Sucede un segundo tramo, formado por los bancos más bajos y más margosos del potente tramo calizo superior. Se caracteriza por la abundancia de grandes Ostreas (*Exogyra aquila*, GOLD). El espesor medio es de unos 30 metros.
- Finalmente, el tramo más potente y constante de toda la serie. Su característica principal es la presencia de dolomías, que se sitúan, a groso modo, hacia la mitad del paquete calizo; sin embargo, la tendencia general es más bien a extenderse hacia abajo. El espesor de las calizas inferiores y superiores y el de las dolomías intercaladas varía mucho por la irregularidad de la dolomitización. El conjunto del paquete calizo-dolomítico alcanza una potencia media de unos 270 m. Contiene abundantes restos fósiles, Orbitolinas, Terebrátulas, Ostreas, Toucasia, etc.

Es notable este paquete calizo por las extensas dolomitizaciones que en él tienen lugar, así como las metalizaciones, a veces de extraordinaria importancia, como en el caso de Reocín.

Estas metalizaciones solamente están en el primer tercio del paquete calizo, pero en casos extraordinarios están más altos, como ocurre en Puente Arce.

Más hacia el O., en el anticlinal al SO. de San Vicente de La Barquera, el Aptense comprende calizas zoógenas con *Pseudotoucasia santanderensis* y otros rudistas, y margas con *Mesorbitolina texana* (ROHEMER).

En toda la zona, al O. de Santander, el Albense queda claramente diferenciado, estando constituido por dos tramos: Uno superior, que marca un cambio trascendente en la sedimentación, dado su carácter mucho más detrítico y facies mucho más costera y somera. Está formado por areniscas con intercalaciones de margas grises. Su potencia media es de unos 145 m.

Sobre este tramo arenoso viene una nueva recurrencia relativamente potente de calizas. La delimitación inferior de este nivel con respecto a las areniscas es muy neta. Está constituido este tramo por calizas o margo-calizas con intercalaciones de margas y algunas areniscas. Contiene Orbitolinas, Ostreas, Rudistas tipo Toucasia, etc. El espesor de este tramo oscila entre los 90 y 110 m.

En la mitad oriental de la Hoja, el Cretácico Inferior queda representado, por una parte, por el complejo urgoniano, P. RAT (1958), Aptense-Albense Inferior, y por otra, por el complejo supraurgoniano que alcanza hasta el Cenomanense Inferior.

El complejo urgoniano está caracterizado por las imbricaciones múltiples de calizas de Rudistas (*Toucasia sunesi*, *Pseudotoucasia santanderensis*), calizas con Orbitolinas, Miliólidos y de formaciones terrígenas, arenosas, margo-arenosas y margosas con *Exogyra boussingauli*, Turritellas, Trigonias, etc.

Al techo de las arcillas sabulosas vivamente coloreadas y las areniscas wealdicas, los sedimentos Aptenses comienzan por capas de calizas con pequeñas Orbitolinas que preludian la edificación de las primeras capas urgonianas. Estas formaciones traducen una sedimentación calcárea aún dudosa: lumaquelas calco-margosas con pequeños Rudistas, margas arenosas, calizas en lajas groseras, etc. Por analogía de posición con los tér-

minos marinos inferiores de la serie de Castro de Valnera (Hoja número 11), se atribuyen estos primeros niveles marinos al Be-douliense, sin querer afirmar el sincronismo riguroso de la base de la serie Aptense en todos los puntos.

Sucedan las imbricaciones múltiples de bancos calcáreos, muy variados (calizas con Rudistas, Orbitolinas, Miliólidos, calizas arenosas, etc.), de capas margosas y margo-arenosas con *Exogyra boussingouli*, Turritelas, Trigonias, etc.

Hacia el E. las capas margosas no alcanzan el río Ason más que en el borde de la ría de Santoña, pasando a una caliza homogénea. Se pueden sin duda atribuir al Gargangiense la mayor parte de estos niveles.

Al N., en el borde de la costa, las calizas urgonianas constituyen a veces masas importantes, como en Santoña y otros puntos de esta región.

Los niveles superiores, cuyas facies no son muy diferentes a las precedentes, se caracterizan por la frecuencia de grandes *Pseudotoucasias santanderensis*, la aparición de *Sphaerulites*, así como de *Simplorbitolina manasi* y de *Cuneolina* cf. *cónica*. Estos terrenos parecen localizarse en el Albense Inferior.

En la región al E. de Santander, a las calizas urgonianas sucede el complejo terrígeno supraurgoniano, P. RAT (1958), que abarca desde el Albense Superior al Cenomanense Inferior.

En su parte inferior está formado por areniscas y arcillas, a menudo con restos carbonosos y pirita, acompañadas de calizas con restos, areniscas calcáreas con Ostreas y Pectínidos y margas donde L. MENGAUD encontró algunos Ammonites al-benses. Las calizas con Ciprínidos lenticulares aparecen localmente en esta serie.

Hacia el techo, las formaciones detríticas adquieren caracteres más homogéneos y más constantes. Son calizas arenosas duras, en gruesos bancos, glauconíferos, con intercalaciones de margas y arcillas negras con grandes Orbitolinas (*O. aperta*).

Según MENGAUD (1920), las primeras capas detríticas representarían el Albense. Las calizas con Ciprínidos y las capas asociadas pertenecerían al Vraconiense. El Cenomanense será,

en su base, idéntico al Albense; comprenderá las calizas arenosas con *O. aperta*. MENGAUD reconoce que aunque localmente ciertas formaciones están bien definidas paleontológicamente, resulta difícil la identificación completa de esta formación.

2.2.3.2. Cretácico Superior

2.2.3.2.1. Cenomanense

De forma general, el Cenomanense comienza con un tramo muy arenoso con características litológicas muy parecidas al Albense, pero presenta intercalaciones calizo-margosas y arenosas. Lo más característico son las areniscas amarillas micáceas en alternancia con arcillas grises descompuestas en cayuelas carbonosas, con lignitos, azabaches y óxidos de Fe. Contienen *Orbitolina aperta*, *Exogiras*, *Neithea*, etc. La potencia media de este tramo es de unos 240 m.

En la presente Hoja, en la zona al E. de Santander, este tramo inferior forma un conjunto con el Albense Superior, que P. RAT (1958) denomina complejo supraurgoniano. Su separación, dada la similitud litológica, resulta en ocasiones dificultosa. En el resto de la Hoja, el Cenomanense queda diferenciado del Albense.

El Cenomanense Superior es eminentemente calizo. Está constituido por una serie alternante en estratificación delgada y muy regular de bancos calizos y margo-calizos seguidos de niveles de areniscas en los tramos más altos.

Son frecuentes y abundantes las Orbitolinas (*O. aperta*, ERMAN), de gran tamaño, acompañadas de otras más pequeñas (*O. scutum*, FRITSCH) y otros tipos. Este tramo muestra un espesor bastante considerable, alcanzando una potencia media de unos 220 m.

2.2.3.2.2. Turonense

Sobre la presencia del Turonense, los distintos autores no se ponen de acuerdo sobre su existencia.

El Turonense Inferior se cita por MENGAUD en la bahía de la Rabia (al O. de Comillas), en donde encontró *Mammites revelieramus* COURTILLER. El Turonense Superior no se conoce. KARREMBERG señala la posible existencia de una laguna estratigráfica. Otros autores plantean el problema, señalando su posible existencia, pero sin llegar a una conclusión firme.

2.2.3.2.3. *Senonense*

Se encuentra representado en diversos puntos dentro de esta Hoja, alcanzando su mayor extensión en el sinclinal de Santillana-Soto de la Marina y al S. de San Vicente de la Barquera.

Está constituido fundamentalmente por calizas y margas grises en estratificación muy ordenada y regular, estando localmente violentamente comprimido. Estas margas grises contienen gran riqueza en Equínidos (*Micraster coranguinum* KLEIN; *M. corbaricus*, LAMB, etc.), representando netamente al Santoniense. En la zona de Vallines, son margas grises algo nodulosas, con estos mismos equínidos y además *Exogyra spinosa*, MATH. y *Rhynchonella difformis*, LAM., que determinan el mismo nivel estratigráfico.

Entre Miengo y San Román, B. SANCHEZ (1968) diferencia por una parte un primer tramo, Coniaciense-Santoniense, constituido por calizas y margas conteniendo *Micraster coranguinum*, KLEIN, *Heteraster oblongus*, etc. Al NO. de Cabo Menor, MENGAUD señala *Mortonicerias texanum*, ROEN, y *Parapachydiscus* cf. *carezi*, GROSS. Más hacia el O., KARREMBERG (1934) encuentra *Gauthiericeras* aff. *margae*, SCHLUTER. Basándose, sobre todo, en las determinaciones de los Equínidos por LAMBERT, MENGAUD sitúa estas capas fosilíferas en el Santoniense; no obstante, es posible que en su parte inferior contengan todavía niveles Coniacienses.

El segundo tramo corresponde al Campaniense-Maestrichtiense. El Campaniense es esencialmente calizo, haciéndose arenoso en la zona de tránsito con el Santoniense; la caliza es, en ocasiones, criptocristalina; en algunos casos, como en Bezana, es

dolomía casi pura. Comprende, en el Cabo Mayor (Santander), margas con bancos de arenisca, que en la parte superior pasan a areniscas calcáreas, en las cuales MENGAUD encontró, entre otros, *Parapachydiscus* cf. *colligatus* v., BRINKHORST, *Pyrina petrocoriensis*, DESM., *Exogyra spinosa*, MATH., *Rhynchonella endesi*, COQU.

El Maestrichtiense es más margoso y está constituido generalmente por maciños, entre los que se encuentran briozoos, esponjas, orbitoides, etc. En los alrededores de Laredo el Maestrichtiense está formado por margas con *Inoceramus* y Rosalinas.

2.3. Terciario

En la presente Hoja, los materiales terciarios se distribuyen, por una parte, en la depresión sinclinal de Soto de la Marina, y por otra al O. de la Hoja, en la cuenca de San Vicente de la Barquera. Son depósitos atribuidos al Eoceno y Oligoceno.

Los depósitos Eocenos están constituidos por una serie que se apoya, discordante, sobre el Cretácico 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 con *Alveolina oblonga*, D'ORB, y *Nummulites planulatus*, LAMK, prueba su edad Cui-siense. Siguen calizas ricas en Asilinas (*Assilina exponens*, SOW., *Ass. spira*, DE ROISSY, etc.), con las que empieza el Luteciense, y a continuación la caliza con Lamelibranquios, Equinidos y gran cantidad de Foraminíferos. La presencia de estos niveles con *Nummulites uroniensis*, HEIM, *Num. aluricus*, JOLY et LEYM., *Num. millecaput*, BOUB., *Alveolina munieri*, HOTT, etcétera, muestra, según MENGAUD (1920) y HOTTINGER (1960), que estas capas pertenecen al Luteciense Medio. El Luteciense Superior está representado por calizas arenosas y margas que coronan la serie terciaria.

Cerca del Cabo de Ubiambre, se halló en los términos más

altos de la serie Eocena *Nummulites* cf. *biedai*, SCHAUB, que indicaría ya el Biarritzense (REGUANT, TRUYOLS, 1968).

Las formaciones más altas han sido atribuidas al Oligoceno, tanto por MENGAUD como por KARREMBERG. Se interpretan como depósitos transgresivos constituidos por calizas, arenas y areniscas. Las calizas contienen secciones de *Miliolites* y de *Lepidocyclina*. Existen además margas blanquecinas y areniscas, cuya relación estratigráfica con respecto a la caliza parece confusa, debido a la disarmonía del plegamiento, por la diferente reacción de los materiales.

2.4. CUATERNARIO

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

Los depósitos periglaciares ocupan en la costa cantábrica bastante extensión, localizados a lo largo de la costa sobre las plataformas de abrasión y aun recubriendo depósitos marinos. En la mayor parte de los casos su edad es imprecisa. Depósitos de este tipo se encuentran en Laredo y Castro Urdiales.

Depósitos fluviales y coluviales, en Santander, cita DANTIN, D. (1917), en el río Cubas, una terraza a 10 m. que cree de edad post-würmiense y relaciona con una fauna encontrada en Pamanes por J. CARBALLO (1917) con *Cervus cantábricus* G. y *Elephas primigénius*.

En la región de Torrelavega, B. SANCHEZ cita varios niveles de terrazas con alturas aproximadas de 80, 40 y 20 m.

A lo largo de la costa existe una serie de superficies arrasadas (rasas costeras), a menudo con depósitos mal conocidos (LLOPIS LLADO, 1957). El nivel más constante y también más antiguo tiene, entre La Tina Mayor y el Sella, más de 220 m., descendiendo hasta los 180 hacia el N. de las Sierras de Pimiango y del Pechón (Santander), desapareciendo más hacia

el E., de tal modo que en San Vicente de la Barquera y Santander sólo aparecen niveles más bajos y mal conservados.

Todavía más hacia el E. de Santander, solamente se reconocen retazos de una rasa a 50-60 m., entre Laredo y Castro Urdiales sobre caliza aptense.

En los depósitos de cuevas pueden registrarse sucesiones que contienen distintos niveles del Cuaternario. Las faunas diluviales y los utensilios humanos de las numerosas cuevas de Santander han sido objeto de numerosas publicaciones.

3. TECTONICA

Esta Hoja queda situada en la región Cantábrica, en un país de pliegues alpinos, donde se ponen de manifiesto las relaciones estructurales existentes entre los materiales paleozoicos de la Cordillera Cantábrica (zona de Asturias) y los mesozoicos-terciarios de la zona de Santander, quedando patente la importancia que ha tenido la estructura herciniana preexistente al actuar sobre este conjunto de materiales la orogenia alpina.

Los plegamientos mayores que han dado carácter a la estructura del país vasco-cantábrico son de edad pirenaica, y más exactamente, postlutecienses, puesto que el Luteciense terminal que corona en concordancia el flysch eoceno está plegado (macizo de Oiz, Vizcaya). Pero anteriormente han tenido lugar movimientos más atenuados, puestos en evidencia por estudios estratigráficos y paleogeográficos, y que han marcado las principales deformaciones del Terciario:

1. Movimientos del fin del Jurásico y comienzos del Cretácico, responsables de toda la historia weáldica del golfo vasco-cantábrico.

2. Movimientos Aptenses, provocando surcos de fondo o las flexiones que han localizado los grandes edificios urgonianos.

3. Movimientos Albenses, sin duda con discordancias locales en la base y en el interior del complejo arenoso supra-urgoniano.

4. Movimientos Cenomanenses, con cambios radicales en la sedimentación.

Los movimientos pirenaicos son los más importantes, marcando los hechos estructurales fundamentales de la región. La fase sálica se traduce en una presión orientada en el mismo sentido que la primera, acentuando sus efectos.

Dentro del conjunto estructural de la región que comprende esta Hoja, se puede considerar en primer lugar la zona más oriental donde las relaciones estructurales existentes entre los materiales paleozoicos asturianos y los mesozoicos terciarios de la zona de Santander se manifiestan de forma más directa.

Los accidentes hercinianos que se han dado en esta zona son los típicos de la Cordillera, produciéndose cabalgamientos que responden a una tectónica de escamas. También hay otros accidentes tipo pliegue, presentando una orientación común E.-O.

La mayoría de las fracturas alpidicas existentes son consecuencia de una removilización de otras ya preexistentes de edad herciniana. En este rejuego se han producido arrastres, como los producidos en la cobertera, haciendo ascender el Terciario en la zona de Tina Mayor y Tina Menor, o los que dan lugar a la estructura en escamas del flanco S. del anticlinal de Santillana.

En la zona que se extiende al O. de Santander se reflejan bien, en algunos puntos, con nitidez, las directrices y características tectónicas de los plegamientos alpinos, apareciendo pliegues bastante continuos y de estilo netamente pirenaico. El amplio sinclinal Santillana-Soto de la Marina domina toda esta zona, presentando en general una estratificación bastante tranquila con buzamientos suaves.

En algunos puntos, tal como en la zona de Comillas, se presenta una tectónica peculiar, en la que se combinan los pliegues y las fallas, con profusión de estas últimas, y que no obedece más que secundariamente a las fuerzas alpinas, debiendo estar regida principalmente por el subsuelo herciniano, resultando como consecuencia una falta de nitidez en los arrumbamientos de las directrices tectónicas.

Quizás el rasgo tectónico más peculiar en esta zona sea la serie de fallas cabalgantes que dan lugar a una serie de cobijaduras parciales, dispuestas radialmente. Parece como si toda la región, durante alguna etapa de los plegamientos alpinos, la más intensa y quizás la última, hubiera pivotado alrededor de un punto, situado más o menos en la zona del Barrio de la Iglesia.

Entre Solares y Torrelavega aparecen formas tectónicas que se caracterizan por la gran participación que en ellas toma el Keuper. Parece como si el apilamiento y la compresión en una gran masa de arcillas blandas hubiera producido, ya en tiempos antiguos (neokiméricos), zonas débiles con escaso espesor de materiales wealdicos, facilitando con ello la formación de las dislocaciones posteriores.

En la región comprendida entre el río Miera y el Ason, las calizas con Rudistas, a veces en masas importantes, se acompañan a menudo de fracturas verticales, fallas de distensión y de compresión siguiendo orientaciones diversas con predominio de la E.-O. En general, los pliegues no presentan aquí ejes bien caracterizados.

Más hacia el E., en la zona de Castro Urdiales, la cobertera, acuñada contra los pliegues de Vizcaya comienza a actuar por su propia cuenta con una estructura verdaderamente plegada. Esta región, aunque francamente santanderina, por la facies del Cretácico Inferior y por las deformaciones sin eje individualizado, anuncia ya el régimen tectónico vizcaíno.

4. HISTORIA GEOLOGICA

La historia geológica del país que se presenta en la región Cantábrica, a lo largo de la provincia de Santander, comienza después de la orogénesis hercínica y termina con los plegamientos pirenaicos. Pero es en el Cretácico solamente cuando la región adquiere una fuerte personalidad paleogeográfica.

Los terrenos antiguos, correspondientes al macizo asturiano,

aparecen en el borde O. de la Hoja. Las areniscas y pudindas permotriásicas rojas, últimos testimonios del desmantelamiento de la cadena hercínica, quedan presentes en el anticlinal de Las Caldas (Hoja núm. 11, Reinosa), muy próximo al borde S. de esta Hoja.

Una sedimentación fina, bastante monótona, sobre grandes extensiones, sucede a los depósitos groseramente detríticos del Permotriás sobre los bordes del macizo hercínico.

Durante el Triás Medio, comenzó ya probablemente una regresión marina, que prosigue durante el Triás Superior. La cuenca de sedimentación adquiere caracteres someros y de restricción, al tiempo que evoluciona hacia una mayor sequedad climática. Estas condiciones permiten el depósito de evaporitas, yeso y sal gema, que acompañan siempre a las arcillas triásicas.

Las condiciones presentes al final del Keuper se modifican escasamente al comienzo del Lías (Rhetiense, Hettangiense, Sinemuriense Inferior); el aporte arcilloso disminuye; las rocas, a menudo dolomíticas, sin fósiles, que se forman, recuerdan aún el medio de sedimentación triásica. El Lotharingiense marca la llegada de un régimen marino franco que va a reinar hasta el Jurásico Superior. El aporte terrígeno es fino: minerales arcillosos en las margas y en las calizas margosas. En el Lías Medio la sedimentación es más arcillosa, continuándose los mismos depósitos en el Lías Superior, instaurándose un régimen más calcáreo en el curso del Jurásico Medio. En la provincia de Santander, el régimen marino normal se termina en el Calloviense calcáreo con Macrocephalites. Es a finales del Aalenense cuando empieza la retirada de los mares. La regresión es neta en el Calloviense y toda esta zona queda afectada en un régimen francamente continental.

Al mismo tiempo que las aguas marinas se retiran, las deformaciones tectónicas provocan un recrudecimiento de la erosión; los aportes se hacen más abundantes y groseros. Los movimientos que han retirado las aguas no han sido rigurosamente contemporáneos en todos los puntos. Este primer período se termina con las facies purbeck someras con SÉRPULAS y Spirocy-

clinias de la región de Ramales (Hoja núm. 11), al S. de Ampuero.

En el Valanginense, las aguas marinas vuelven a la normalidad, favoreciendo el desarrollo de los Briozoarios y los Equinodermos, al mismo tiempo que los aportes terrígenos se atenúan un poco.

Entre el Valanginense y Aptense un vasto delta se instala sobre el N. de la provincia de Burgos y casi toda la provincia de Santander. Se depositan grandes espesores de arcillas sabulosas rojas o verdes y areniscas carbonosas. La intensificación de los aportes weáldicos supone un clima lluvioso, periódico; por ejemplo, un clima semiárido con lluvias violentas, estacionarias o irregulares, permitiendo el desarrollo del material rojizo sobre el continente durante las estaciones secas.

En el curso del Aptense, las aguas francamente marinas penetran de nuevo. Los sedimentos son en adelante de dos clases, que se mezclan aparentemente sin orden: acumulaciones arcillo-sabulosas y arrecifes urgonianos con Madréporas y *Toucasia* bastante típicas de esta nueva fase de la historia geológica.

En conjunto se reconocen dos épocas. La primera, Aptense, caracterizada por la existencia de *Toucasias* relativamente pequeñas, mientras que la segunda, que pertenece al Aptense terminal y al Albense Inferior, se distinguirá por la proliferación de grandes *Pseudotoucasias santanderensis*, *Simplorbitolinas*, *Cuneolinas* y la aparición de *Praeradiolites* y de *Sphaerulites*. Esta segunda época corresponde a una continuación de la transgresión, en particular hacia el O.

Durante el depósito de este complejo, una subsidencia considerable ha permitido el almacenamiento de varios cientos de metros de calizas, margas y de areniscas.

El complejo arenoso supraurgoniano, que comienza en el Albense Superior y termina en el Cenomanense Inferior, marca un cambio brutal en la sedimentación, como consecuencia de los movimientos tectónicos intra-albenses, provocando una elevación del continente capaz de alimentar una difusión terrígena lejana.

La acumulación del complejo arenoso cesa en el Cenomanense Inferior, anunciándose ya una nueva transgresión. Con el

Cenomanense el mar recubre la mayor parte de la región, desbordando hacia el O. el país ocupado por el Jurásico. Sus depósitos suceden sin discordancia aparente a los del Cretácico Inferior. Proliferan las enormes Orbitolinas (*Orbitolina aperta*). Esta transgresión toma toda su amplitud en el Cenomanense Superior. Al O. de Santander, las facies permanecen arenosas, bastante litorales.

La transgresión Cenomanense se continúa en el Turonense, mal identificado, siendo en todo caso los sedimentos margosos o margo-calcáreos que se le pueden atribuir de espesor bastante reducido.

El Coniaciense corresponde a un brusco cambio de facies, margas blancas y grises muy fosilíferas, ricas en Ammonites, que pasan en la parte superior a calizas margosas.

Con el Santoniense, el movimiento transgresivo se acentúa fuertemente; el mar, hacia el O., abandona al pie de Asturias las formaciones neríticas arenosas con Ostreas, Rudistas, Foraminíferos y algas calcáreas. La continua transgresión marina se observa en los bordes del macizo astur, donde los sedimentos van rebasando a los anteriores. El mar es aquí menos profundo, con sus potentes calizas y margas, emergiendo el suelo con facies costera y continental al final de este período, pero en seguida viene la transgresión marina del Campaniense y parte del Maestrichtiense con su facies litoral y ocasionalmente nerítica.

Después del avance del mar campaniense se inicia una regresión hacia el régimen continental con oscilaciones del suelo en su nivel, que dan lugar a episodios marinos. Esta es la característica del Maestrichtiense, resultando por ello complejo e indefinido en algunos de sus tramos. Es éste un período de regresión y también de disminución en la intensidad de los aportes terrígenos. La regresión alcanza su máximo hacia el límite del Cretácico y Terciario.

Después del depósito de los materiales maestrichtienses, el mar se retiró lejos, puesto que, tanto la presencia del Danés como la del Montense, no se han podido demostrar paleontológicamente en todo el ámbito de la región. Sólo en la cuenca de

San Román se puede suponer, KARREMBERG (1932), que las calizas amarillas y espáticas del techo del Maestrichtiense sean de aquellas edades.

En el Cuisiense Superior el mar vuelve a ocupar el N. de Cantabria, pero a juzgar por la inconstancia en las cuencas de San Vicente y San Román, debe de haber avanzado poco más hacia el S. de los límites actuales de ambas depresiones. En el Luteciense Inferior penetra lejos, hacia el S. y SE. A partir del Luteciense Medio, el mar se ha vuelto a retirar paso a paso, como se deduce de la ausencia de sedimentos posteriores al Luteciense Inferior en el S. de la Cantabria y al Luteciense Superior en el N. de esta región.

Al comenzar el Oligoceno vuelve a penetrar el mar en la cuenca de San Vicente, si bien el ámbito ocupado por él no debía ser mucho mayor que la actual área de distribución de sus sedimentos. Durante todo el Oligoceno el mar permaneció invariable en esta cuenca.

BIBLIOGRAFIA

- ALMELA, A., y RIOS, J. M. (1957).—*Estudio Geológico minero de la zona dolomítica de Udias (Santander)*.
- KARREMBERG, H. (1934).—*La evolución post-variscica de la cordillera cántabro-astúrica*. Publ. Ext. sobre Geol. de España. Vol. II.
- RAT, P. (1958).—*Les Pays cretacés Basco-Cantabrique*. Publ. de L'Université de Dijon, XVIII.
- (1961).—*La edad y naturaleza de las capas de base del Wealdense en la provincia de Santander y en sus alrededores (España)*. N. y C. Inst. Geol. y Min. España, n.º 61.
- SANCHEZ, J. B. (inérito).—*Datos geológicos de la Hoja núm. 34, Torrelavega (Santander)*, del Mapa Nacional E. 1:50.000.
- TOSAL, J. M. (1968).—*Relaciones zócalo-cobertera en el límite de las provincias de Oviedo y Santander*. Breviora Geol. Astúrica. Año XII (1968), núm. 1.