

III

*El Lías y Dogger: El Jurásico
Calcáreo*

En este capítulo se hará una descripción de las características litoestratigráficas, bioestratigráficas y cronoestratigráficas del que hemos denominado Jurásico calcáreo, que comprende desde la parte superior del tramo de transición hasta una cicatriz de erosión pre-Jurásico detrítico. Es decir, existe una fase erosiva intrajurásica que determinó la existencia de un relieve en el Jurásico calcáreo o, si se prefiere, acentuó un relieve más antiguo, que se prueba sin más que observar la heterocronía del yacente del Jurásico detrítico. Cronológicamente, se demuestra la existencia del Hettangense, Sinemuriense, Pliensbachense, Toarciense, Aalenense y Bajocense inferior-medio. (Se utiliza la nomenclatura adoptada en el I Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Jurásico de España, Vitoria, 1970).

Finalmente, atendiendo a lo anterior, se expondrá un análisis de los medios sedimentarios y de la paleogeografía del Jurásico calcáreo, resumiéndose, como colofón, los resultados obtenidos y los problemas pendientes de solución, que, en parte, serán tratados en el capítulo del Jurásico detrítico.

a) ANTECEDENTES

Aunque ya había hecho notar las diferencias entre el Jurásico calcáreo y el detrítico, SCHULZ (1858) consideró todo como Lías. No obstante podemos separar por yacimientos los datos aportados por este autor y nos permitiremos mencionar en el aparato del Jurásico detrítico los que correspondan a estos tramos superiores.

Ordenando estratigráficamente y de W. a E. las referencias de SCHULZ, tenemos:

1) «La caliza fundamental del Lías, que en esta provincia se halla directamente sobre las margas del Keuper, carece en lo general de fósiles, exceptuando algunas pequeñas *tellinas*, que en pocos puntos y sólo confusamente, hemos podido descifrar en la región de Avilés, Corvera, Gijón, Pruvia y Villaviciosa, y un *ammonite* grande que, aislado, vieron los Sres. DE VERNEUIL y PAILLETTE en las piedras traídas para el firme de la carretera de Solís». Observa que esta caliza es clara al W. y a partir de Villaviciosa y hasta Colunga es casi negra y en ella aparecen en las canteras de S. Vicente (junto a Villaviciosa) «varias *turritellas*, *melanias* y *scalarias*, así como frecuentes *pentacrinites* y pequeños *belemnites* en las colinas de Colunga y la Duz, igualmente en el cerro de Gualmayor y en Selorio debajo de la arenisca».

2) En el cabo S. Lorenzo (Gijón) abundan *Terebratula numismalis* LAMK. (y variedades), *T. ornitocephala* Sow. y *T. acuta* (y variedades), *Spirifer rostratus*

SCHL. y *Spiriferina walcotti* d'ORB. con notables diferencias de unos a otros ejemplares de ambas especies; también algunos trozos de *Ammonite* no fáciles de determinar, en las margas grises.

3) En el valle de Sariego, sitio llamado de La Laguna cita, «en los primeros estratos negruzcos superpuestos al Keuper»: *Terebratula numismalis* LAMK. en diferentes variedades incluida la más plana conocida, *T. ornithocephala* SOW., *T. acuta* (en diferentes variedades); *Gryphaea cymbium* LAMK., *G. arcuata* LAMK.; *Ammonites bisulcatus* BRUG.; *Belemnites* abundantes, de tamaños pequeños y medianos.

4) Entre El Puntal y Tazones, en las margas negras, encuentra: Parte del esqueleto y aletas de un *Plesiosauro*, con vértebras de hasta 6 cm. de diámetro; *Gryphaea cymbium*, *G. arcuata*; *Terebratula numismalis*, *T. ornithocephala* y *T. acuta* con otras variedades del mismo tipo de la última, pero mayores y de estrías más finas y más numerosas, *Terebratula fimbria* SOW., *T. tetraedra* SOW. o *Rhynchonella tetraedra* d'ORB.; *Ammonites serpentinus* SCHL. con otros trozos no bien conservados; muchos restos de *Belemnites* de tamaño mediano.

5) En la costa de Lastres describe unas calizas en bancos estrechos alternando con margas negras. Además de los moluscos referidos entre El Puntal y Tazones, contienen: *Amm. bifrons* BRUC. (trozos probables), *Amm. bisulcatus* BRUG., *Amm. planicosta* SOW., *Plagiostroma giganteum* QUENS. o *Lima gigantea* SOW., *Plag. punctata* SOW., *Pecten aequivalvis* SOW. (con 24 costillas y hasta 16 cm. de largo), *P. priscus* SCHL.; muchos *Belemnites*, todos cilíndricos y «en tamaños que oscilan entre una quilla de pluma o menos, hasta una pulgada de grueso por ocho de largo. En el yacente de dichas margo-calizas hay una caliza cenicienta-verdosa llena de bivalvos...». (Este es el corte que hemos denominado Lastres o playa de Lastres, en donde se observa una importante falla, entre el Jurásico calcáreo y el detrítico, de una «limpieza» absoluta. No es de extrañar que en aquella época pasase desapercibida, pues los bivalvos que menciona SCHULZ son del *Kimmeridgense*).

6) Hace un boceto del «echado rápido» de los bancos jurásicos en Lastres, Solorio y S. Miguel del Mar, «muy tendido» de Colunga a Caravia Alta y cita la «brecha caliza y margosa, negruzca, algo singular» de la costa entre La Isla y Caravia. «Queda debajo, hacia el S., la caliza fundamental del Lías, en el pueblo de los Duesos».

MALLADA (1902) explica las ideas de SCHULZ y BARROIS y aclara algunos por menores. Entre Tazones y El Puntal cita *Rhynch. tetraedra* SOW., *R. acuta* SOW., *Terebratula fimbria* SOW., *Ostrea cymbium* LMK., *Harpoceras serpentinum* SCHLOTH., *Belemnites*, etc. Repite las faunas de SCHULZ (1858) y en el Cabo de S. Lorenzo (al E. inmediato de Gijón) encuentra *Spiriferina rostrata* SCHLOTH. y *Spir. walcotti* d'ORB. Igualmente, alude a los *Plesiosauros* que SCHULZ encontró en El Puntal.

En 1904 publica JIMÉNEZ DE CISNEROS una interesante nota situando cronoestratigráficamente la fauna del Lías dada por SCHULZ y completándola con investigaciones propias por los alrededores de Gijón y con faunas que le proporcionaron de Villaviciosa.

Basado en las referencias de SCHULZ, explica la existencia en Asturias de un Lías inferior (Sinemuriense) con *Amm. bisulcatus* BRUG. y *Amm. planicosta* SOW. y un Lías superior con *Amm. bifrons* BRUG. y *Amm. serpentinus* SCHLOT.

JIMÉNEZ DE CISNEROS encuentra faunas del Lías inferior (*Arietites*, *Gryphaea arcuata*, *G. obliquata*, *Spiriferina walcotti*, etc.) y del Lías medio (*Terebratula nummismalis*, *Rhynchonella variabilis*, etc.) de modo que en La Providencia (al E. inmediato de Gijón) existe la zona de tránsito Sinemuriense-Lías medio.

De Villaviciosa, cerca de su ría, describe grandes péctenes en caliza azulada oscura, que refiere al *P. priscus*. De su concejo, proceden las especies: *Gryphaea arcuata*, *Rhynchonella variabilis*, *Terebratula nummismalis* y *Spiriferina walcotti*, todas en calizas más oscuras que las de Gijón.

Otros fósiles interesantes que pasaron por sus manos, aunque ignora su procedencia, son: «un gran ejemplar de *Hildoceras bifrons* BRUG., que indica un tuarsense o Lías superior» y un *Coeloceras raquinianus* d'ORB., este último en caliza gris de un tono rojizo. (Con estos datos se verá que podemos pensar que proceden de la desembocadura de la ría de Villaviciosa o bien de Lastres).

Del Cabo de S. Lorenzo (La Providencia) y sus alrededores citó este autor los fósiles siguientes:

Belemnites acutus MILLER (= *B. brevis* BLAIN.); *Belemnites* sp.; *Aegoceras* sp.? (muy escaso); *Arietites* sp. grandes y pequeños (bastante escasos, piensa que son los citados por SCHULZ por el Cabo de S. Lorenzo en la bajamar); *Turbo* sp.; *Littorina* sp.?; *Gryphaea arcuata* LAMK. (escasa); *Gr. obliquata* SOW. (abundante); *Ostrea* sp.; *Plicatula parkinsoni* BRONN. (escasa); *Pecten* sp.;? *Cardinia concinna* SOW. (escasa);? *Pholadomya ambigua* SOW. (dice que aunque se considera del Lías superior, la del Cabo de S. Lorenzo es muy parecida);? *Ph. idea* d'ORB.;? *Ph. purchisoni* SOW.; *Pleuromya* sp.; *Terebratula (Waldheimia) cor* LAMK. (especie algo escasa, con tránsitos muy manifiestos a *T. nummismalis* y *T. quadrifida*; de hasta 35 mm.); *T. nummismalis* LAMK. (abundantes); *T. subovooides* ROEMER (abundante, que posiblemente confundió SCHULZ con la *T. ornitocephala* SOW., más alta estratigráficamente); *T. florella* d'ORB. (?); *T. punctata* SOW. (abundante); *Terebratula* sp. («parecida a *subovooides*, con una depresión poco profunda en la valva menor, desde la proximidad del nates al borde frontal»; escasa); *Rhynchonella variabilis* SCHLOT. (abundantísima, acaso confundida con la *R. tetraedra* d'ORB.); *Spiriferina rostrata* SCHLOT. (escasa); *Sp. oxyptera* BUV.; *Sp. walcotti* SOW. (algo escasa); *Serpula socialis* (GOLD.) (?) (so-bre *Belemn. acutus*); *Serpula* sp.

MENGAUD (1920) recogió algunas faunas jurásicas en los alrededores de Ribadesella. La roca, dice, es siempre margo-caliza, negra o muy oscura, en general «froiséé et contournée». Determinó así un Lías medio, Charmouthiense inferior (cabalgado por calizas dinantienses): *Aegoceras* cf. *capricornu* SCHLOTH.; *Arietites* sp. (restos indeterminables específicamente); *Harpax pectinoides* LAMK.; *Zeilleria cor* LAMK.; *Z. nummismalis* LAMK.; *Z. subpunctata* DAV.; *Rhynchonella triplicata* QUENST.

DUBAR (1925) estudió los afloramientos del E. inmediato de Gijón y de Ribadesella. Entre la playa de Gijón y el Cabo de S. Lorenzo (La Providencia) cita un buen corte del Sinemuriense dolomítico y del Lotharingiense calcáreo-margoso. Las primeras faunas que encuentra son pequeños crinoides y ostras en los bancos calizos que alternan con las últimas dolomías.

Unos metros encima: *Pecten acutiradiatus* MÜNST., *Pecten hehli* d'ORB., *Ostrea*, *Lima*, *Pleuromya*, *Zeilleria vicinalis* QU. (8 m.).

A continuación con *P. acutiradiatus* y *Z. vicinalis* halló un fragmento de *Glyphea* y un *Asteroceras stellare* SOW.

Más arriba: *P. hehli*, *Gryphaea obliquata* BUV., *Rhynchonella* (todos frecuentes).

7 m. encima: *Oxynoticeras oxynotum* QU. (escaso), *O. gr. guibali* d'ORB. (bastante escaso), *O. cf. cluniacense* (escasísimo), *Nautilus* (escasísimo), *Pecten textorius* SCHLOT. (bastante escaso), *Discina* (bastante frecuente), *Rhynchonella*, *Montlivaultia* (escaso).

Sigue a 1,25 m. un banco con bastantes *G. obliquata* y 3 m. a continuación un lecho con braquiópodos: *Echioceras* o *Vermiceras* (bastante frecuente), *Pholadomya* (escasa), *Zeilleria numismalis* LMK. (bastante frecuente), *Zeilleria cornuta* LMK. (bastante frecuente), *Terebratula punctata* SOW. (escasa), *Rhynchonella oxynoti* QUENS. (bastante frecuente).

Más arriba, aparecen: *Echioceras nodotianum* d'ORB. var. (escaso), *Arietites cf. bonnardi* d'ORB. (bastante frecuente), *Oxynoticeras cf. oxynotum* QU. (escaso), *Pholadomya* (escaso), *Rhynchonella oxynoti* QU. (frecuente).

5 m. por encima del nivel con *Echioceras*, encuentra un banco calizo con numerosas *Terebr. cf. davidsoni* HA. y con *Rhynch. oxynoti* QU. Las capas margosas más altas le proporcionaron: *Belemn. longissimus* MILL. (bastante frecuente), *Zeilleria*, *Rhynchonella*, *Spiriferina oxyptera* BUV.? Estos últimos bancos liásicos del Charmutiense, bastante alterados y parcialmente decalcificados, están aquí cubiertos por areniscas, arcillas areniscosas y pudingas del Jurásico superior.

En la bahía al E. del Cabo de S. Lorenzo (que nosotros llamaremos corte de la playa de Serín), en el mismo nivel que antes proporcionó los primeros *Echioceras*, encuentra: *Terebratula punctata* SOW. var. (abundantes), *Pecten acutiradiatus*, *Gryphaea obliquata* (bastante frecuente), *Rhynchonella cf. tetraedra* SOW., *Echioceras nodotianum* d'ORB. (escaso), *Arietites cf. bonnardi* d'ORB. (bastante escaso), *Agassiceras* (escaso), *Belemnites* (bastante frecuente), *Gervillia olifex* SOW. (bastante escaso), *Lima (Radula)* (escaso), *Terebratula davidsoni* HAIME (frecuente), *Rhynchonella amalthei* QU. (escaso) y *Rh. oxynoti* QU. (frecuente).

Más abajo de este banco, las calizas margosas contienen *Aegoceras biferum* QU. y pequeños *Oxynoticeras*.

No encuentra DUBAR un límite exacto entre el Lotharingiense y el Charmouthiense de Asturias. Así dice que el E. del Cabo S. Lorenzo, las capas finales con *Belemnites*, *Terebratula cf. davidsoni*, *Rhynch. oxynoti* y *Spiriferina pinguis* posiblemente correspondan a la base del Lías medio. A 1,5 m. por encima de esta fauna aparecen muchas *Rhynchonella bidens* PHILL. in MENGAUD como en Ribadesella. De un bloque desprendido de la parte alta del acantilado, recogió DUBAR *Belemnites*, *Terebr. cf. davidsoni* HAIME, *Zeilleria cornuta* SOW., *Rhynch. cf. calcicosta* QU., *Spiriferina walcotti* SOW. Sobre ellos, margas negras hojosas que alternan con bancos de caliza negra un poco areniscosa, conteniendo: *Belemnites junceus* PHILL. (bastante frecuente), *Cypriocardia falsani* DUM. (escaso), *Pecten hehli* d'ORB. (frecuente), *Zeilleria numismalis* LMK. (bastante escasa), *Rhynchonella bidens* PHILL. (frecuente), *Discina* (escaso).

Finalmente, las capas margosas sobre las que se depositaron directamente las areniscas silíceas del Jurásico, contienen: *Belemn. gr. junceus* PHILL., *Harpax*, *Pecten cf. acutiradiatus* MUNST., *Cypricardia falsani* DUM., *Rhynchonella* y *Terebratula*. Esta fauna la relaciona con el Charmouthiense, a diferencia de la de Ribadesella, que en el límite con la pudinga es claramente toarciense.

Sin embargo observa DUBAR que el Charmouthiense, cerca de su base, se enriquece notablemente en materias bituminosas, se hace negro y permite distinguirlo con facilidad del Lotharingiense.

En Ribadesella DUBAR describe el corte siguiente (de muro a techo):

Lías inferior

— 10 m. de calizas margosas y margas azuladas con: *A. cf. bonnardi* d'ORB. (escaso), *Belemn. acutus* MILL. (escaso), *Gryphaea* (escaso), *Terebratula cf. davidsoni* HAIME (frecuente), *Zeilleria cornuta* SOW. (frecuente), *Rhynch. oxynoti* QU. (bastante frecuente), *R. cf. tetraedra* SOW. y *Spiriferina rostrata* BUV.?

Lías medio

— 2 m. por encima del comienzo de las calizas y margas negras, algo bituminosas: *Rhynch. bidens* PHILL.

— 10 m. más arriba: *Belemnites* (frecuente), *Polymorphites?* pequeño, *Gryphaea obliquata*, *Zeill. numismalis*, *Rhynch. oxynoti* QU. y *Spiriferina verrucosa* QU.

— 4 m. por encima, localiza un banco con: *Belemn. elongatus* MILL., *B. cf. longissimus* MILL., un belemnites canaliculado que recuerda a *B. blainvillei* VOLTZ, *Microceras capricornu* SCHLOT. (bastante frecuente), *Rhynch. cf. rimosa* von BUCH, *Spiriferina verrucosa* (escasa). Un poco más alto halló *Grammoceras algovianum* OPP.

— 2 m. de margas negras con nódulos de caliza margosa.

— 8 m. con calizas margosas y margas negras. Abundantes belemnites en la parte superior: *B. gr. elongatus* MILL. (frecuente), *B. compressus* STAHLI (escasísimo), *Amaltheus spinatus* BRUG. (bastante escaso), *Pseudopecten aequivalvis* SOW. (bastante escaso), *Pecten acuticosta?* LMK. (escaso).

— 6 m. de margas azuladas con capas discontinuas de caliza: *Belemnites*, un belemnites acanalado (escasísimo), *Pseudopecten aequivalvis* SOW. (escaso), *Rhynch. amalthei* QU., *Spiriferina* (escasísima). En la parte superior aparecen los primeros *Dactylioceras commune* SOW. que señalan la base del Toarciense (Lías superior).

— 2 m. de espesor tiene un banco de margas negras con un lecho calizo.

— 8 m. de margas azuladas con intercalaciones calizas discontinuas que contienen fauna de: *Belemn. ilminstrensis* PHILL., *Dactylioceras commune* SOW., *Coeloceras fibulatum* SOW., fragmentos de *Hildoceras bifrons?* BRUG. y *Pecten pumilus* LMK.

— Inmediatamente encima, aparecen las areniscas y pudingas del Jurásico superior.

Finalmente DUBAR clasifica las facies del Lías asturiano dentro del contexto

del SW. de Europa y para el Retiense-Hettangense inferior, extiende su posible existencia, en forma de dolomías, carniolas y margas azoicas, por una estrecha franja que comienza en Asturias y por todo el N. de la Península y el Pirineo llega hasta Tarragona. Otra rama la ocuparía la Ibérica.

Para el Hettangense superior y Sinemuriense (inferior y superior) considera una facies dolomítica, en que el Sinemuriense superior presenta *Gryphaea obliquata*, con una franja que se extiende en semicírculo en torno a la desembocadura del Ródano, Santander, Asturias y una gran parte de los afloramientos portugueses al N. del Tajo. Los Pirineos, Cataluña y la cordillera Ibérica quedan enmarcados en otra facies, salobre, sin *Gryphaea*.

Para el Lías medio estima la existencia de una facies vasca de calizas y margas azuladas, que pueden ser bituminosas, y comprende la región de Nantes (no bituminosa), el SW. de la cuenca de Aquitania (bituminosa en parte), San Sebastián y N. de Pamplona (no bituminosas), Santander y Asturias (bituminosas) y parte más septentrional del Lías del Norte del Tajo, ya que en la meridional se encuentra la facies española de CHOFFAT que se extiende por la cordillera Ibérica, con posibles ramificaciones al SE. de Francia a través de Cataluña.

En el Lías superior continúa la facies vasca que, como la del Lías medio, desde Nantes bordea el Golfo de Vizcaya hasta Asturias.

Para el Aalenense, que entonces aún no había encontrado en Asturias, continuaríamos en la facies vasca que vuelve a contornear el golfo de Vizcaya y se extiende ahora por la Ibérica.

GÓMEZ DE LLARENA (1930) piensa que las calizas magnesianas de la base del Lías son del Retiense pues en las proximidades del Musel (Gijón) contienen unos bivalvos indeterminables que podrían referirse a este piso.

KARRENBERG (1934) sintetiza los resultados obtenidos por DUBAR y no menciona novedades del Lías de Asturias. Realiza un esbozo paleogeográfico basado en los afloramientos y en la posibilidad de hallarlos en la cuenca de Oviedo-Nava-Infiesto.

HERNÁNDEZ SAMPELAYO (1944) da un corte del Pico Fario y otros datos de Muñó, hasta Gijón. Aporta dos detalles interesantes: uno es la existencia de unas calizas pisolíticas en el Lías y el otro es la aparición de flora liásica entre las series calcáreas y las series detríticas superiores. (Por su posición estratigráfica hoy cabría atribuir esta flora al Kimmeridgense, mejor que al Lías).

En 1957 DUBAR y MOUTERDE comunican novedades del Lías asturiano. Sospechan que las calizas dolomíticas tableadas con pequeños lechos de moluscos pueden ser referidas al Hettangense. Los tramos calcáreo-dolomíticos superiores de La Isla y Gijón con algunos *Mytilus*, *Gervillia*, *Ostrea* y gasterópodos, abren paso a un Lotharingense inferior bien caracterizado con calizas y margas, éstas de tonos claros, que presentan *Asteroceras* sp., *Arnioceras* cf. *ceratitoides* (QU.), *Entolium hehli* (d'ORB.), *Zeilleria perforata* (PIETTE) y *Promicroceras* sp.

El Lotharingense medio con abundantes *Gryphaea* sp. y *Zeilleria vicinalis* (QU.) ya se había estudiado en la tesis de DUBAR (1925). El Lotharingense superior es típico, con sus faunas de *Echioceras* sp., *Euechioceras* sp., belemnites y abundantes braquiópodos.

El Pliensbachense inferior o Carixiense, constituido por alternancia de margas y calizas, contiene muchos braquiópodos en la base: *Rhynchonella thalia* d'ORB., *Spiriferina verrucosa* (BUCH) y *Zeilleria (Cincta) numismalis* (LMK.). Termina con un nivel que presenta *Aegoceras capricornu* (SCHLOT.). Estiman un espesor, que aumenta del extremo E. de la cuenca hasta Villaviciosa, de 15 a 40 m. aproximadamente.

El Domerense inferior también aumenta hacia el W., de 10 a 30 m. (máximo en Villaviciosa). Es, a menudo, bituminoso y comienza con los *Protogrammoceras* sp. y *Arietoceras* sp.

El Domerense superior, al final, se hace de tonos más claros, con un espesor total de 10 a 15 m. y con abundantes belemnites y lamelibranquios: *Pecten acuticosta* LMK. *P. aequivalvis* SOW. así como *Paltopleuroceras buckmani* Mox., *P. pseudocostatum* HYATT asociados aún a *Amaltheus margaritatus* MONTF., con un indiscutible fragmento de *Tauromenia* sp.

A continuación viene un Toarciense inferior de unos 15 m. de calizas algo más claras y margas bituminosas, con *Harpoceras* gr. *falciferum* (Sow.), *Hildoceratoides* sp., *Coeloceras* sp., coronados por los *Hildoceras* gr. *sublevisoni* FUC.

Al Toarciense medio, con *H. bifrons* (BRUC.), siguen calizas pardo rojizas con *Pseudogrammoceras* del Toarciense superior.

A continuación un Aalenense inferior con *Dumortieria* sp., un Aalenense medio con *Pleydellia aalensis* (ZIET.), *Cotteswoldia* cf. *distans* BUCK. y, finalmente, un Aalenense superior con *Ludwigia subrudis* BUCK.; *L. (Reynesella)* cf. *pioides* BUCK.

Termina la serie con un Bajocense inferior que presenta *Sonninia* cf. *magnispinata* BUCK. y *Witchellia* gr. *laeviuscula* (Sow.) recogidos al E. de la playa de La Griega.

Por las desigualdades apreciadas en el techo de estos tramos calcáreos del Jurásico, que en unos puntos alcanzan un piso y en otros otro, piensan en la existencia de movimientos tectónicos intrajurásicos fosilizados por el Kimmeridgense detrítico.

LLOPIS (1961), en el trabajo sobre el Cabo de Peñas, anuncia el hallazgo de un *Caloceras* cf. *pirondi* REYNÈS en Corvera, al SE. de Avilés, por lo que estima del Hettangense las dolomías de la base del Lías calcáreo.

ALMELA y RÍOS (1962) venían trabajando la cobertera postherciniana y cartografiaron la región en que el Jurásico alcanza mayor desarrollo. En el Jurásico calcáreo distinguieron tres horizontes litológicos: 1) El inferior, de calizas tableadas, carniolas y margas pizarreñas que contiene faunas gregarias y asignan por su posición al Rético, con un espesor de 20 a 30 m. 2) El medio, de calizas compactas con estratificación menos acusada y que en algún punto muestran niveles pisolíticos (N. de la Sierra de la Pica) y en otro (E. de Peón) contienen abundantes bolas de pedernal. Pobres en fósiles, sólo han encontrado en ellas artejos de *Pentacrinus*, *Terebratula* y *Gryphaea*. Su potencia puede llegar a 200 m. 3) El horizonte superior, margoso, en que alternan lechos regulares de margas y calizas, con abundantes fósiles: *Pecten*, espículas de *cidaris*, terebrátulas, pequeñas ostreas, belemnites, ammonites, etc. En algún punto (N. del valle de Sariego) aparecen localmente unos niveles detríticos intercalados. Estiman que debe representar el Sinemuriense-Charmutiense-Toarciense.

En la playa de Peñarrubia citan cuatro yacimientos que, de muro a techo, son:

1) Con *Rhynchonella cynocephala* RICH. y *Chlamys textorius* SCHLOT. 2) Con *Rhynchonella calcicosta* QU., *Rh. ringens* HER., *Mytilus numismalis* OPP. y *Gryphaea cymbium* LAM. 3) Con *G. cymbium* LAM., *Amaltheus guibalianus?* d'ORB. 4) Con *Rh. oxynoti* QU., *Microthyris punctata* SOW., *Gryphaea cymbium* LAM. y *Gr. cf. calceola* ZIET.

En la playa de Serín, de muro a techo: 1) *Microthyris punctata* SOW. var. *lata* DUBAR y *Spiriferina rostrata* ZIET. y *Pachiteuthis milleri* PHILL. 2) *Rh. cynocephala* RICH., *Gr. cf. calceola* ZIET., *Pholadomya* sp., *Camptonectes aff. lens* SOW. y *Arietites geometricus?* PHILL.

Carretera de Gijón (el texto dice Oviedo, pero interpretamos que es una errata) a Villaviciosa, un kilómetro al E. de Puente de Arroes: *Microthyris punctata* SOW., *M. numismalis* LAM., *Rhynchonella bouchardi* DAV., *Rh. cynocephala* RICH. y *Spiriferina rostrata* ZIET.

Valle de S. Justo, carretera al S. del barrio de La Llanada: *Chlamys textorius* SCHLOT., *Pholadomya* sp., *Arietites geometricus* PHILL. y *A. conibeari?* SOW.

Carretera de Villaviciosa a Tazones, subida que comienza en El Puntal: *Rhynchonella furcillata?* THEOL., *Ostrea aff. electra* d'ORB., *Pecten hehli* d'ORB., *Pecten securis?* DUM., *Lima* sp., *Inoceramus aff. substriatus* GOLDF., *Myoconcha?*, *Modiola rustica* TERQ., *M. hillana* SOW., *Aegoceras intermedium* PORTL., *Ae. boucaultianum?* d'ORB., *Arietites semicostatus* Y. & B., *Belemnites* sp.

Además esta publicación de ALMELA y RÍOS contiene cortes geológicos y datos de 59 sondeos, ubicados en el mapa geológico. En 12 de ellos se ha atravesado con certeza el Lías. (Véase el apéndice de nuestro trabajo, donde se resumen algunos).

DUBAR, MOUTERDE y LLOPIS (1963) dan cuenta del hallazgo del *Caloceras pirondi* REYNÈS en Corvera, suelto, pero que al poder encontrar «in situ» la lumaquela de bivalvos que lo contenía, marca un hito importante en la historia del Lías de Asturias, de España y del SW. de Europa, pues hasta entonces se pensaba que el límite de los *Psiloceras* estaba mucho más al N. del paralelo de los Pirineos. Es de destacar que estos autores pensaban de antiguo que las dolomías inferiores eran del Lías, concretamente del Hettangense, como ya hemos señalado.

LLOPIS (1965) en el trabajo de Avilés y, particularmente, en el de Llanera, desarrollado en la comarca donde se halló el ammonites antes mencionado, hace destacar la importancia del hallazgo del *Caloceras* para la resolución del problema del paso Triás-Lías. Insiste también en la existencia de niveles margosos de facies Keuper por encima de esta lumaquela hettangense.

DAHM (*in* BEUTHER, etc., 1966) estudió el corte del Lías de Ribadesella, de unos 100 m. de espesor. Del Sinemuriense superior recogió *Gryphaea* sp., *Rhynchonella* aff. *ranina* SUESS, *Rhynchonella* sp., *Terebratula* sp. Del Pliensbachense inferior halló: *Coeloceras* sps., *Rhynchonella amalthei* (QU.) y *Rhynchonella* sps. Del Pliensbachense superior: cf. *Amaltheus depressus* (SIMP.). Del Toarciense cita *Rhynchonella* sps., *Dactylioceras commune* (SOW.). Le parece que el Pliensbachense de Ribadesella, con margas bituminosas, es más calizo que en Cantabria. Igual ocurre con el Toarciense. Sobre el *D. commune* encuentra aún 14,5 m. de calizas y margas azoicas que piensa pueden llegar hasta la z. Jureense.

CADAVIECO (1966) realizó un ensayo de nomenclatura litoestratigráfica para el Lías de Asturias. Le atribuyó una cronoestratigrafía aproximada, ante la escasez de fauna hallada. En la base (Hettangense) aparecían las Calizas magnesianas de Sotiello y encima las Calizas de la Pedrera. En el Sinemuriense inferior situaba en la base las Calizas de Cimero y en el techo las Calizas del Castillo. En el Sinemuriense superior o Lotharingense consideraba en la base las Calizas de Argañoso y encima las Arcillitas de Argañoso, terminando la serie liásica en aquella comarca con las Pizarras fosilíferas de Peón de edad Pliensbaquiense inferior o Carixiense. Da un esquema de la serie de la playa de Rodiles desde el Sinemuriense al Toarciense, de acuerdo con los datos inéditos de MOUTERDE.

En 1966 CADAVIECO, SUÁREZ y de la VEGA dan cuenta del hallazgo de un nivel-guía de calizas de algas en el Jurásico detrítico que permite diferenciarlo del Cretácico precisamente en la parte meridional de los afloramientos jurásicos, que es donde existe el mayor problema de distinción. Así se pone de manifiesto la confusión existente en anteriores trabajos entre las calizas del Lías y las del Jurásico superior (calizas de algas).

VIRGILI, CADAVIECO, SUÁREZ y de la VEGA (1968) resaltan en unas columnas estratigráficas esquemáticas dispuestas de E.-W., la discordancia y sobre todo la marcada disconformidad existente entre el Jurásico detrítico y el Lías.

RAMÍREZ DEL POZO (1969) es el primer autor que realiza en Asturias un trabajo sistemático basado en los microfósiles del Jurásico. Utiliza muestras levigadas y láminas delgadas, en total 262 muestras estudiadas para 15 series levantadas en todo el Jurásico, aparte de otros desmuestres aislados. Reproduce algunas microfaunas y microfacies.

Esta investigación se llevó a cabo, aproximadamente, sobre la misma región cartografiada por ALMELA y RÍOS. Distingue un Lías calizo (Retiense-Sinemuriense), un Lías margoso (probablemente desde la z. *Raricostatum* hasta un posible Bajociense en Rodiles) y un Lías atípico.

El Lías calizo. Por consideraciones de facies y basado en el *Caloceras* repetidamente mencionado, estima entre 145 - 230 m. el espesor del Retiense-Hettangense. En algún caso encuentra glándulas de yeso al estudiar la microfacies de las dolomías. Localiza en estos niveles solamente faunas gregarias de lamelibranquios y gasterópodos.

El Sinemuriense, generalmente estratificado en bancos gruesos, presenta algunos niveles de ooesparitas a intrabioesparitas oolíticas con gasterópodos, restos de equinodermos, algas calcáreas y algunos textuláridos. Estima que este piso oscila entre 60 m. en los alrededores de Gijón a 80 - 100 m. en los de Villaviciosa (Rodiles, Bárzana, etc.). Lo encuentra pobre en macrofauna, que ocasionalmente aparece en forma de artejos de *Pentacrinus*, *Terebratula* y *Gryphaea*.

El Lías margoso. Está constituido por alternancias de margas y calizas arcillosas de un promedio entre 20-40 cm. de espesor. Por las microfaunas encontradas considera que este tramo corresponde a un Pliensbaquiense-Toarciense, aunque estima que su base corresponde probablemente al techo del Sinemuriense (z. *Raricostatum*)

y la parte más alta puede rebasar el Toarciense. En Rodiles halló 165 m. de Pliensbaquiense y 53 m. de Toarciense (que al techo puede ser ya Bajociense). En Bárzana, al SSE. próximo de Rodiles, encuentra 115 m. y 20 m. respectivamente, de espesor para el Pliensbaquiense y Toarciense.

El Lías atípico. Sobre el Lías margoso encuentra RAMÍREZ DEL POZO una facies que llama Lías atípico, arcillosa, de tonos amarillentos y con restos vegetales en vías de carbonización. «Esta facies representa el paso de la facies marina

Microfósiles	Ret.-Hett.	Sinemur.	Pliensbaq.	Toarcie.
<i>Pfenderina</i> sp.		—		
<i>Textularidae</i> .		—		
<i>Lenticulina münsteri</i> (ROEM.).				
<i>Astacolus radiata</i> (TERQ.).			—	
<i>Marginulina prima</i> d'ORB.			—	
<i>Astacolus matutina</i> d'ORB.			—	
<i>Frondicularia sulcata</i> BORN.			—	
<i>Planularia crepidula</i> (F. & M.).			—	
<i>Dentalina terquemi</i> d'ORB.			—	
<i>Krausella ? lanceolata</i> APOST.			—	
<i>Bairdia molesta</i> APOST.			—	
<i>Isobythocypris unispinata</i> APOST.			—	
<i>Lingulina pupa</i> (TERQ.)			—	
<i>Astacolus indequistriata</i> (TERQ.)			—	
<i>Astacolus prima</i> d'ORB.			—	
<i>Marginulinopsis speciosa</i> (TERQ.).			—	
<i>Frondicularia dubia</i> BORN.			—	
<i>Frondicularia bicostata</i> d'ORB.			—	
<i>Procytheridea</i> sp.			—	
<i>Policope decorata</i> APOST.			—	
<i>Hungarella contractula</i> (TRIEB.).			—	
<i>Hungarella amalthei</i> (QUENST.).			—	
<i>Vaginulina radiata</i> (TERQ.).			—	
<i>Vaginulina proxima</i> TERQ.			—	
<i>Procytheridea sermoisensis</i> APOST.				—
<i>Procytheridea bucki</i> BIZON.				—
« <i>Monoceratina</i> » <i>ungulina</i> T. & B.				—
Microfilamentos.				—
<i>Cornuspira orbicula</i> (T. & B.).				—
<i>Ammodiscus tenuissimus</i> (GUMB.):				—
<i>Ammobaculites fontinensis</i> (TERQ.).				—
<i>Trochammina cf. squamata</i> (J. & P.).				—

Fig. 1: Distribución estratigráfica de los principales microfósiles del Jurásico marino de Asturias (según RAMÍREZ DEL POZO, 1969).

del Lías a la conglomerática del Dogger, que se hace por intermedio de este nivel arcilloso, que localmente puede contener algunos ammonites y lamelibranquios así como microfauna del Pliensbaquiense o Toarciense (eventualmente puede corresponder a la base del Bajociense, Rodiles). En la playa de Serín «parece que yace sobre el Lías margoso de facies típica por medio de una discordancia erosiva. Esta observación de la playa de Serín sobre la existencia de una erosión ante - F a b u d a , con formación de conglomerado de cantos del Lías margoso, entre este mismo nivel y el primer conglomerado, queda confirmada por la mezcla de microfaunas del Pliensbaquiense y Toarciense indicada más arriba». Interpreta que «la gran cantidad de fósiles observados en algunos niveles solamente puede ser explicada como debido a que en este cambio de facies, las condiciones ambientales de profundidad y salinidad son desfavorables, produciéndose una súbita muerte de la fauna». De esta forma piensa que se pasa de las facies marinas relativamente profundas, a través de esta facies atípica de transición, a las continentales y fluviales del conglomerado jurásico F a b u d a .

RAMÍREZ DEL POZO en esta publicación elabora un mapa de isopacas del que llama *Jurásico marino* con espesores que oscilan entre los 200 y los 450 m. Quedan en él bastante bien marcadas tres subcuencas en que predomina una dirección N.-S. y que podríamos llamar de Gijón-Peñaferruz, de S. Justo-Lauria y de Rodiles-Villaviciosa.

Considera tres facies en este *Jurásico marino*: 1) Marina nerítica, cuyo límite meridional, de dirección ESE.-WNW., pasaría inmediatamente al N. de Gijón, valle de S. Justo y N. de Villaviciosa. 2) Marina costera, al S. de la anterior y que, de dirección subparalela a ella, su extremo meridional pasaría inmediatamente al S. de Veranes-Candal-Lauria. 3) Marina costera o salobre, al S. de la costera y sin límite meridional definido.

Para evitar repeticiones innecesarias, expondremos la fig. 16 de RAMÍREZ DEL POZO, en que se recogen los principales microfósiles del Lías de Asturias y su dispersión. (Fig. 1).

SUÁREZ (1969) da una idea de las principales microfacies encontradas hasta entonces en los tramos inferiores del Lías. En trabajos detallados estima la existencia de lechos esparíticos en las dolomías de la base. Posteriormente se ha visto que, en el volumen total de sedimentos, estaban en minoría respecto a las dolomicritas. Se define aquí el tramo de transición que señala el paso de las series rojas a las grises del Lías.

Al I Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Jurásico de España (Vitoria, octubre 1970) presentaron DUBAR, MOUTERDE, VIRGILI y SUÁREZ un resumen del estado de conocimientos del Jurásico asturiano. Entre otros resultados puede destacarse que se interpretaron las Pizarras de Peón (CADAVIECO, 1966) y parte del Lías atípico (RAMÍREZ DEL POZO, 1969) como producto de decalcificación de la ritmita durante la fase neokimmérica temprana (intrajurásica), que dio origen en las series calcáreas inferiores a un karst. La crono y bioestratigrafía caracterizadas, fueron: Hettangense (z. Planorbis); Sinemuriense superior (z. Obtusum, z. Oxynotum y z. Raricostatum); Pliensbachense (z. Jamesoni, z. Ibex, z. Davoei, z. Margaritatus, z. Spinatum); Toarciense (z. Tenuicostatum, z. Falciferum, z. Bifrons, z. Variabilis, z. Thouarsense, z. Levesquei, z. Aalensis); Aalenense

(z. *Opalinum*, z. *Murchisonae*, z. *Concavum*); Bajocense (z. *Discites*, z. *Sowerbyi*, z. *Sauzei*).

Estos resultados fueron posteriormente confirmados y considerados en el contexto de la evolución postherciana de la cobertera mesozoica de Asturias (VIRGILI, SUÁREZ y RINCÓN, 1971).

b) LAS SERIES DE LA COSTA.

La línea de costa comprendida entre los meridianos de Gijón y de Ribadesella nos ha proporcionado los cortes más completos del Jurásico calcáreo de Asturias.

El haber podido paralelizar con los nuestros, los cortes inéditos de DUBAR y MOUTERDE, nos ha permitido en muchos casos la correlación exacta de los mismos. No obstante, hemos decidido mencionar las aproximaciones establecidas. Aunque parezca en principio exagerada esta minuciosidad, no lo es tanto si recordamos que se ha trabajado a escala de centímetros. Además, como las faunas son más bien escasas, al haber hecho las recogidas los citados autores antes que las nuestras, en varias ocasiones han obtenido ejemplares que no hemos podido volver a encontrar.

De W. a E. tenemos las series que hemos denominado: Peñarrubia-Gijón, playa de Serín, El Puntal, Rodiles W., Rodiles E., Sta. Mera NW., Sta. Mera NE., Playa de Lastres, La Griega E., Playa de Vega, Playa de Ribadesella. (V. lám. 3).

Aunque en este capítulo vamos a limitarnos a exponer los datos de campo y las faunas clasificadas, iremos poniendo paralelamente las zonas de ammonites caracterizadas, a fin de diferenciar diversas unidades que nos proporcionen una nomenclatura básica, imprescindible para ordenar cada uno de los cortes estudiados. En el apartado de Bioestratigrafía y Cronoestratigrafía se justificarán estas divisiones, agrupándose las distintas faunas en zonas y horizontes.

También se ponen los buzamientos y los desmuestres de los que se realizó preparación (lámina delgada o réplica kodatrace).

SERIE DE PEÑARRUBIA A GIJÓN

(Hoja núm. 14 M. T. N., talud costero comprendido entre los meridianos que pasan por 1° 56' 00" - 1° 59' 00" long. W.). (V. lám. 5, 30 y 33).

T e c h o : 100 cm. Margas y cantos de caliza, alterados y parcialmente removilizados (Gij. 33 y 33') que consideramos del límite con el Jurásico detrítico.

— 452 cm. Alternancia de calizas margosas y margas laminares gris oscuro con predominio de las margas sobre las calizas, en once ritmos (comprendidos entre los 13 y los 50 cm. de espesor cada banco). Dominan los belemnites sobre braquiópodos y lamelibranquios. Al techo hemos recogido *Coeloteuthis* aff. *palliatu*s (DUM.); *Cincta numismalis* (LMK.), cf. *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.); *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.) (sp. juv.), *Harpax pectinoides* LMK. Sueltos, pero sin duda pertenecientes a estos últimos 5 m.: *Phricodo-*

- ceras* sp., *Apoderoceras* sp. Procedente de estos niveles pero unos 100 m. al E., también suelto: *Polymorphites* gr. *bronni* (ROEMER).
- 1.532 cm. Alternancia de calizas margosas y margas laminares grises, con un equilibrio entre margas y calizas, en bancos comprendidos entre los 5 y los 57 cm. de espesor, con un promedio por banco en torno a los 20 cm. En algunas calizas se aprecia a veces un «boudinage» sedimentario. Dos sistemas de diaclasas: N. 156° y N. 66°. Belemnites y braquiópodos. Al muro se ha recogido: *Paltechioceras boehmi* (HUG); *Cincta numismalis* (LMK.), «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A. Falla directa de 6 m. de salto. Suelos y procedentes de un nivel comprendido entre los dos últimos metros del tramo superior y el techo del inferior: *Paltechioceras delicatum* (BUCK.), varios pequeños *Echioceras* sp. piritizados; abundantes «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A, *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.), *Cincta numismalis* (LMK.), *Cincta cor* (LMK.); *Liogryphaea rhodanensis* (DE BRUN).
- 209 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises en veinte ritmos de espesor equilibrado (comprendidos los bancos entre 11 y 28 cm.). El banco calizo del muro presenta su base con ondulaciones. *Oxynoticeras* sp. (?? fragm.); «*Rhynchonella*» cf. *ranina* (SUESS). (Techo: Gij. 32; muro: Gij. 31).
- 110 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises en cuatro ritmos similares.
- 736 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises en bancos que oscilan entre los 6 y los 32 cm. con predominio de las calizas. Al techo ammonites, braquiópodos y lamelibranquios: *Leptechioceras* sp. juv.; «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A.
- 449 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises en bancos que oscilan entre los 3 y los 40 cm., predominando hacia arriba las calizas y al muro las margas, aunque en la base son auténticas calizas las de los dos o tres primeros ritmos. En el techo ammonites y braquiópodos: *Echioceras aeneum* TRUE. & WILL., «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*?) sp.; en el ritmo inmediatamente inferior: *Echioceras* cf. *aureolum* (SIMPS.). En el medio: Un pequeño lamelibranquio piritizado; «*Rhynchonella*» *ranina* (SUESS). En la base de este tramo ammonites, braquiópodos y lamelibranquios, algunos fragmentos: *Echioceras* ? sp. (fragm. deformado); «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A; *Macrotromya* sp., *Pholadomya voltzi* AGASS. (muro: Gij. 30).
- RARICOS-TATUM
- 355 cm. Alternancia de calizas y margas grises en bancos generalmente bien individualizados excepto los ritmos basales. Braquiópodos y lamelibranquios: *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.), cf. *C. oxynoti* (QU.) juv., «*Rhynchonella*» sp., «*Rhynchonella*» gr. *ranina* (SUESS); *Liogryphaea cymbium* (LMK.).
- OXYNOTUM
- 363 cm. Alternancia de calizas y margas grises en bancos netamente individualizados, con predominio de las calizas, de hasta 56 cm. de espesor. Braquiópodos y lamelibranquios, aquéllos al techo y éstos en todos los bancos. En el techo: *Zeilleria hispidula* (SIMPS.). Dos ritmos debajo: *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.); «*Rhynchonella*» sp.
- 275 cm. Alternancia de calizas y margas grises en bancos bien individualizados. Al techo y en la base del primer ritmo del tramo superior, aparecen dispersos,

- unos doscientos metros al E., grandes nódulos discoidales, calcáreos, en las margas. En el muro del estrato calizo basal se encuentran unas «pistas» bilobuladas que se siguen perfectamente varios centenares de metros y se localizan también en otros cortes costeros. En la mitad superior de este tramo, es fácil hallar braquiópodos y lamelibranquios: *Cincta cor* (LMK.) juv., aff. *Rimirhynchia* sp.; *Pholadomya* sp., *Liogryphaea* sp., *Pecten* sp. En la mitad inferior, ammonites y bastantes braquiópodos: *Oxynoticeras* gr. *oxynotum* (QU.); «*Rhynchonella*» sp., «*Rhynchonella*» *ranina* (Suess), *Tetrarhynchia* aff. *dunrobinensis* (ROLL.) juv.
- 352 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises en bancos que al techo no están bien individualizados y lateralmente se vuelven algo nodulosos. Al muro las calizas son menos arcillosas y los bancos son netos. En la parte superior aparece un fragmento de belemnites que es el más bajo, estratigráficamente, de este corte. Pueden encontrarse braquiópodos y lamelibranquios:
- OXYNOTUM *Lobothyris* gr. *punctata* (Sow.), cf. *Squamirhynchia squamiplex* (QU.); *Pecten* sp., «*Rhynchonella*» sp., *Pholadomya decorata* ZIET. bastante frecuente, *Pholadomya* sp., *Mactromya* sp.
- 287 cm. Alternancia de calizas más o menos margosas y margas grises; en la base son prácticamente nodulosas resultando difícil distinguir los ritmos. Al techo ammonites y bastantes braquiópodos y lamelibranquios: *Promicroceras* sp. (deformado); ? «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp., ? «*Rhynchonella*» *ranina* (Suess); *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.), *Mactromya liasina* (AGASS.), *Pleuromya* sp., *Mya* sp. Un metro debajo: *Asteroceras suevicum*? (QU.) (fragm.), *Asteroceras obtusum* (Sow.) (fragm.); *Cuneirhynchia* gr. *oxynoti* (QU.). (Techo: Gij. 29).
- OBTUSUM
- 117 cm. Alternancia de margas grises más o menos calcáreas, no bien diferenciadas, que lateralmente pueden asociarse con el tramo superior formando un nivel noduloso único de unos cuatro metros. En el techo, a unos 300 m. al E., encontramos: *Asteroceras* gr. *stellare* (Sow.), *Asteroceras* sp.; *Nautilus* sp.; ? *Cuneirhynchia* gr. *oxynoti* (QU.); *Mya* sp., *Pholadomya* sp. En el muro, donde se ha medido el corte, encontramos algún ammonite y bastantes lamelibranquios: *Caenisites* cf. *turneri*? (Sow.) juv.; *Mactromya liasina* (AGASS.), *Pholadomya* sp.
- 223 cm. Alternancia de calizas y margas grises en bancos de cerca de 30 cm. de espesor. Algún banco calizo se puede seguir bien por el acantilado unos centenares de metros. Lamelibranquios.
- 200 cm. Calizas nodulosas con intercalaciones margosas en lechos no bien individualizados. Abundantes lamelibranquios: *Entholium hehli* (d'ORB.), *Mactromya liasina* (AGASS.), *Pholadomya* cf. *globra* AGASS. (Techo: Gij. 28; muro: Gij. 27).
- 873 cm. Calizas y margas en varios niveles nodulosos separados por dos o tres ritmos en bancos bien individualizados. Al techo existe un banco calizo de 80 a 102 cm. de espesor que destaca en el acantilado. En la base aparecen unos niveles rítmicos de caliza y marga en donde se localizan lamelibranquios

superficialmente rubefactados o rosáceos y otros limonitizados. Pueden encontrarse algunos ammonites y restos vegetales así como bastantes lamelibranquios y algún gasterópodo. En el muro: *Asteroceras confusum* SPATH, abundantes fragmentos de *Asteroceras* sps.; *Entolium hehli* (d'ORB.). Donde mejor se estudian estos bancos es en el saliente E. de la playa y en el extremo W. (Techo: Gij. 26, 25; intermedio: Gij. 24, 23; muro: Gij. 22).

- 721 cm. Calizas y margas alternantes grises. Bien individualizadas en los niveles superiores. En los intermedios suelen ser nodulosas (predominio de calizas con margas en interestratos finos). Los tres metros inferiores son de calizas con interestratos margosos despreciables, aunque al muro se diferencian de nuevo dos o tres ritmos bien marcados de calizas y margas. Los planos de estratificación de este conjunto suelen ser ondulados, con pequeñas concavidades en las que suelen hallarse restos fosilíferos fragmentados, del tamaño de la arena gruesa, aunque también los hay mayores, con un cemento ferruginoso. Tanto en el saliente E. de la playa como cerca del saliente W. pueden estudiarse bien estos niveles. Se hallan algunos fragmentos de crinoides y algunos lamelibranquios. En la antigua cantera abandonada al pie de la casa de Rosario Acuña (cerca del extremo W. de la playa de Peñarrubia), sin duda procedente de alguno de los niveles inferiores de este tramo, hemos hallado en el muro de un gran bloque desprendido un ammonite grande: *Asteroceras* gr. *obtusum* ? (Sow.) (frag. mal conservado). (Techo: Gij. 21; intermedio: Gij. 20).
- 185 cm. Calizas grises con interestratos secundarios; superficialmente a veces rosados. En el plano de estratificación del banco superior se ven algunos lamelibranquios y un gasterópodo bastante grande. En la base se individualiza una caliza gris «litográfica» superficialmente rosada. Este conjunto lateralmente toma un aspecto noduloso pero siempre calizo, con interestratos margosos despreciables. N. $110^{\circ}/26^{\circ}$ NE. en la cantera abandonada.
- 148 cm. Alternancia de calizas y margas grises, con predominio de las primeras (los interestratos margosos no sobrepasan los 10 cm. de espesor). Se observan superficies de estratificación ligeramente rubefactadas al techo.
- 169 cm. Calizas gris-pardo, superficialmente amarillentas. En el plano de estratificación del techo del banco superior, muy irregular, aparecen algunos nódulos ferruginosos de 30 a 50 cm. de dimensión máxima. Presenta este tramo unos interestratos secundarios que le dan un aspecto noduloso. Al muro se encuentra un lecho margoso.
- 500 cm. Calizas grisáceas claras en lechos individualizados por interestratos secundarios que lateralmente toman aspecto noduloso. Al muro existe un banco calizo no noduloso de un metro de espesor. (Espesor estimado en el acantilado, donde se presentan muy carstificadas).
- 400 cm. Calizas grisáceas claras, con interestratos de espesor despreciable, que toman lateralmente aspecto noduloso. En la base existe un banco calizo no noduloso. (Espesor estimado en el acantilado donde se presentan muy carstificadas).

- 200 cm. Calizas magnesianas grises, nodulosas. (Gij. 19).
- 110 cm. Calizas magnesianas grises, ligeramente rosadas en la base, con superficies de estratificación onduladas. (Se presentan muy carstificadas a lo largo del acantilado). (Gij. 18).
- 100 cm. Calizas magnesianas de tonos rosados, excepto al techo y muro que son amarillentas. Presentan a modo de grietas de retracción. (Se presentan algo carstificadas en el acantilado). (Gij. 16 y 17).
- 100 cm. Calizas magnesianas beige-grisáceas, finamente diaclasadas, diaclasación que tridimensionalmente se traduce en un reticulado. El lecho superior es amarillento. Presenta algunas laminaciones rojizas paralelas a la estratificación. (Aparecen algo carstificadas en el acantilado). (Gij. 15).
- 150 cm. Calizas magnesianas pardo-grisáceas en la base, que enseguida presentan finas laminaciones, paralelas a la estratificación, en que alternan tonos rojizos, amarillentos y grises. (Se presentan algo carstificadas en el acantilado). (Gij. 14).
- 100 cm. Calizas magnesianas finamente diaclasadas, no bien estratificadas.
- 85 cm. Caliza magnesia gris finamente diaclasada.
- 65 cm. Brecha singenética de caliza magnesia gris amarillenta, con un interestrato basal margoso de espesor que varía entre 0-15 cm. La brecha cambia en dos metros lateralmente y pasa a caliza regularmente estratificada.
- 220 cm. Calizas magnesianas gris amarillentas en bancos irregularmente estratificados. Presentan costras ferruginosas en los interestratos secundarios y un entramado poco denso de calcita (?) cristalina color miel.
- 190 cm. Calizas magnesianas en bancos grises, algo pardos, con una densa trama de calcita color miel y otra trama ferruginosa. Lateralmente se muestra este tramo bastante carstificado.
- 200 cm. Calizas magnesianas gris amarillentas, lateralmente bréchicas y ferruginosas. Están muy carstificadas. En ellas se aprecia el espejo de una falla directa, N. 10°/12° ESE., de algunos centímetros de salto. (Estos tramos están en el acantilado N. del Camping de Gijón).
A continuación vienen dos fallas paralelas separadas unos 4 m. N. 125°/75 a 85° SW., que levantan ligeramente ese pequeño tramo comprendido entre ellas. Aparecen dos diaclasas satélites (N. 80° y N. 78°).
- 316 cm. Calizas magnesianas grises amarillentas en bancos gruesos hacia la base y más delgados al techo. N. 158°/11° NE.
- 350 cm. Caliza magnesia gris amarillenta en un banco con algún interestrato secundario. La base muy irregular, presenta un tono más amarillento (¿restos limoníticos?). La cicatriz de la base se desarrolla a expensas de un interestrato margoso despreciable.
- 200 cm. Caliza magnesia gris clara, ligeramente amarillenta. Pequeña falla de un metro de salto, prácticamente vertical, N. 80° y diaclasa de dirección N. 110°.
- 235 cm. Calizas magnesianas bréchicas de tonos rosáceos y grises bandeados. En la parte superior aparecen cinco bancos que van disminuyendo de espesor

hacia el techo. Debajo viene un delgado lecho calizo, inferior al cual se encuentra otro banco bréichico, en cuyo muro se aprecia una marcada cicatriz. Lateralmente este conjunto adopta un aspecto noduloso que pierde enseguida. Pequeña falla directa de dirección N. 110°. En el labio N. de ella medimos N. 110°/25° NE. (Gij. 13).

- 150 cm. Niveles margoso-calcáreos en bancos que no sobrepasan los 65 cm. de espesor y de tonos que varían del gris oscuro al pardo amarillento.
- 1.000 cm. Calizas magnesianas de tonos grises claros. Los niveles superiores presentan una estratificación irregular, con alguna colapsobrecha. Al techo hay un banco gris y bajo él otro pardo con vacuolas, algunas inclusiones ferruginosas y a modo de lentejoncillos de tonos más claros (220 cm.). Debajo viene un nivel calcáreo, de un tono gris más fuerte que se sigue bastantes metros por el acantilado. En torno a este nivel gris aparecen dos fajas rosadas, una en el tramo superior y otra en el inferior. Más bajo viene un banco calcáreo bastante neto a través de todo el acantilado y en el muro aparecen unos lechos con laminación ondulada (convoluciones) y debajo otro con laminación paralela (laminitas). (Nivel gris superior: Gij. 12; nivel rosa inferior: Gij. 11; nivel con convoluciones: Gij. 10; nivel con laminaciones paralelas: Gij. 10').
- 1.000 cm. Calizas magnesianas de tonos grisáceos, claros en la superficie. Presentan algún bandeado rosa y otro gris, así como alguna intercalación parda. Las laminaciones son paralelas a la estratificación y quedan resaltadas por la erosión diferencial. N. 100°/16° NE. (A un metro del muro: Gij. 9).
- 350 cm. Caliza magnesiánica grisácea, a veces rosácea, que termina en un lecho calcáreo como de 25 cm. de espesor que se sigue bastantes metros por el acantilado.
- 400 cm. Calizas magnesianas gris-amarillentas, con laminaciones paralelas al techo y que presentan frecuentes acuñaientos, con los consiguientes cambios de espesor. (Se pone el promedio).
- 400 cm. Calizas magnesianas grises, bastante bien estratificadas.
- 300 cm. No visibles por estar cubierto por un muro el afloramiento. No se piensa en la existencia de una falla o cualquier accidente ya que en la bajamar se siguen bastante bien las rocas por el pedrero.
- 320 cm. Calizas magnesianas en bancos gruesos con fuertes acuñaientos e irregularidades en la sedimentación pues están afectadas por un accidente sedimentario en el que aparece una fallita (sinsedimentaria posiblemente) y una colapsobrecha de pequeña extensión lateral. (Gij. 8 y debajo Gij. 7).
- 200 cm. No visibles. Parece corresponder a un tramo margoso.
- 300 cm. Calizas magnesianas grisáceas, irregularmente estratificadas en unidades de menos de 50 cm. de espesor.
- 400 cm. Calizas magnesianas grisáceas, no bien estratificadas, con una colapsobrecha al techo que se puede seguir unos metros lateralmente.
- 800 cm. Calizas magnesianas en bancos de menos de 80 cm. de espesor pero que no pueden estudiarse bien por estar alterados por el mar.

- 1.000 cm. Calizas magnesianas grisáceas, irregularmente estratificadas, en que destacan tres interstratos o cicatrices de menos de 50 cm. de espesor. El tramo basal lo constituye un banco de tonos amarillentos, rosáceos al techo, que a veces se une al inferior formando parte de una colapsobrecha. El intermedio, grisáceo, y el superior de nuevo amarillento. Se encuentran estos tramos algo carstificados. N. 157°/12° E. (Gij. 5 y 6).
 - 900 cm. Calizas magnesianas grisáceas en bancos de desigual espesor y con planos de estratificación irregulares. En el techo aparece una brecha singenética en relación con un nivel margoso gris oscuro. (Gij. 4).
 - 400 cm. Calizas magnesianas en bancos bastante regulares. Están alterados por la acción del mar. (En un promontorio aislado: Gij. 3).
 - 800 cm. Calizas (magnesianas ?). (Espesor estimado por los afloramientos del pedrero en bajamar).
 - 500 cm. Calizas magnesianas grisáceas en bancos que oscilan entre los dos metros y los 50 cm. de espesor. En la parte superior, cerca del techo, aparece una colapsobrecha. Diaclasación principal N. 68°. (Gij. 1 y 2).
 - 500 cm. Calizas magnesianas grises que aparecen entre el río Piles y Casablanca, alteradas por la acción del mar.
 - 3.000 cm. No visibles. Corresponde aproximadamente al espesor de sedimentos que formarían la playa de Gijón. De acuerdo con DUBAR, MOUTERDE y LLOPIS (1963), puede tratarse de unas arcillas y margas abigarradas intercaladas entre estos niveles. Viene apoyada esta hipótesis por el techo del nivel superior que aflora en Sta. Catalina.
 - 700 cm. Arcillas de tonos abigarrados, con predominio de los amarillentos al techo, gris-verdoso-amarillentos en el medio y rojizo-amarillentos en la base. Contiene cuarzo de neoformación y presenta alguna intercalación dolomítica aislada.
 - 18 cm. Dolomía arcillosa amarillenta. (Sta. Catalina VI).
 - 22 cm. Arcillas gris amarillentas.
 - 400 cm. Dolomías arcillosas de tonos pardos amarillentos claros. (Sta. Catalina V).
 - 20 cm. Arcillas pardo-amarillentas y grisáceas.
 - 350 cm. Dolomía de tonos pardo-amarillentos.
 - 200 cm. Dolomía amarillenta en lechos de escaso espesor y arcillas. (Sta. Catalina IV').
 - 200 cm. Dolomías de pátina amarillenta con un estrato arcilloso en la base. (Sta. Catalina IV).
 - 300 cm. Colapsobrecha dolomítica de tonos grises oscuros y claros. Pasa lateralmente de 200 a 400 cm. de espesor y llega a formar parte de ella la base del tramo inmediatamente superior.
 - 800 cm. Dolomías de pátina amarillenta, bien estratificadas.
- Muro: No visible. Por los datos de sondeos realizados en Gijón, podemos estimar que en el sustrato existen un promedio de 120 m. de espesor de sedimentos, en que aparecen dolomías y otra intercalación margosa entre ellas, que posiblemente significa el tramo de transición.

Como vemos, el límite inferior de la z. *Obtusum* resulta desconocido en Gijón-Peñarrubia y el nivel de erosión pre-Jurásico detrítico se desarrolla sobre la parte baja de la z. *Jamesoni*.

Veremos en el capítulo siguiente que estos tramos equivalen al Hettangense-Sinemuriense inferior (no caracterizados paleontológicamente aquí) y al Sinemuriense superior-Pliensbachense inferior.

(Véase SCHULZ, 1858; MALLADA, 1902; JIMÉNEZ DE CISNEROS, 1904; DUBAR, 1925; ALMELA y RÍOS, 1962 y RAMÍREZ DEL POZO, 1969).

SERIE DE LA PLAYA DE SERIN

(Hoja núm. 14 M. T. N., talud costero en torno al meridiano que pasa por 1° 55'00" long. W.). (V. lám. 6).

T e c h o : 150 cm. de margas arenosas y cantos de caliza removilizados, que consideramos la base del Jurásico detrítico.

- 430 cm. Alternancia de calizas margosas y margas laminares gris oscuras. Al techo se encuentra un banco de caliza margosa gris de 22 cm. de espesor, con un tono amarillento-rojizo en el plano de estratificación superior. Este es muy irregular, con una superficie desigual (en la que están adheridos gruesos belemnites) que presenta a modo de huellas de retracción cicatrizadas. Los dos o tres ritmos inferiores tienen unos tonos rojizos y verdosos, en particular las margas, y una estratificación irregular. Predominan las margas sobre las calizas. A 170 cm. bajo el techo del estrato calizo superior: *Polymorphites* sps., *Descinia* sp. Abundan relativamente belemnites y braquiópodos en todo este tramo. (SER. 1).
- 1.000 cm. Alternancia de calizas margosas y margas laminares gris oscuras. Los bancos de margas llegan a menudo a los 100 cm. de espesor, en tanto los calizos raramente sobrepasan los 20 cm. Abundan relativamente los restos de belemnites y de lamelibranchios: *Passaloteuthis* aff. *longiconus* (TATE & BLAKE) (fragmento), *Liogryphaea* sp. (fragmentos abundantes).
- 169 cm. Alternancia de calizas margosas y margas laminares gris-oscuras, en bancos que raramente sobrepasan los 25 cm. de espesor, a excepción de las margas que llegan a los 50 cm. Se aprecia, al igual que en el tramo superior y en el inferior, un aumento de la potencia de cada estrato hacia el W. duplicando algunos su espesor en menos de 10 m. Abundan belemnites, braquiópodos y lamelibranchios, casi siempre fragmentados y deformados: *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.) juv., *Rimirhynchia* sp.; *Liogryphaea* sp. (fragmento).
- 227 cm. Alternancia de calizas margosas y margas laminares gris-oscuras, existiendo un equilibrio entre calizas y margas aunque siempre el banco más grueso es de marga. El promedio viene a ser de unos 14 cm. de potencia de JAMESONI

- RARICOS-
TATUM
- cada unidad litológica. Como en los tramos superiores, los belemnites, braquiópodos y lamelibranquios son bastante frecuentes (los segundos suelen estar rellenos de calcita): *Pholadomya* sp.
- 114 cm. Alternancia de calizas margosas y margas gris-oscuras en equilibrio de espesores entre los 10 y 24 cm. Pequeño *Echioceras* sp. piritoso y no carenado.
- 547 cm. Alternancia de calizas margosas y margas gris-oscuras (que a la base se van aclarando) en unidades que no sobrepasan los 29 cm. de espesor y bastante equilibradas ambas litologías en lo que a volumen total se refiere. Abundan restos complejos piritizados, de algunos centímetros de dimensión máxima. A veces parece se trata de restos de actividad de seres tubículas. En otras ocasiones son indescifrables. En algún caso recuerdan ammonites tuberculados. Aparecen algunos lechos de braquiópodos y lamelibranquios rellenos de calcita y frecuentemente fragmentados. Hacia la base las superficies de estratificación se hacen onduladas como si se tratase de «ripples» amplios. Contienen estos niveles basales algún belemnite y dos grandes ammonites no extraídos (*Oxyntoceras?* sp.).
- 73 cm. Cuatro ritmos de calizas margosas y marga gris con pequeños restos piritosos. Abundan los ammonites piritizados, los belemnites y pueden encontrarse fácilmente braquiópodos, gasterópodos y lamelibranquios. En el nivel superior: *Leptechioceras* sp. (forma intermedia entre *L. nodotianum* (d'ORB.) y *L. macdonnelli* (PORT.)), *L. cf. nodotianum* (d'ORB.). Debajo aparecen: 2 *L. cf. nodotianum* (d'ORB.), *L. gr. macdonnelli* (PORT.), *Echioceras* gr. *microdiscus* (QU.) (piritosos, abundantes); *Prototeuthis* cf. *laevigatus* (ZIET.); «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A; *Pholadomya decorata* ZIET. En el lecho inferior: 2 *Leptechioceras hugi* BUCK.; *Cincta cor* (LMK.) juv., *Zeilleria quiaiosensis* (CHOFF.), «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A. Debajo se encuentran: *Leptechioceras hugi* BUCK., *Leptechioceras* sp. (deformado por hallarse casi vertical), *L. cf. macdonnelli* (PORT.). En el muro: *Echioceras* sp., 2 *E. microdiscus* (QU.) (En el techo: SER. 2).
- 95 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises, con abundantes *Echioceras* sps., *Leptechioceras* sp.; *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.) y algunos braquiópodos.
- 42 cm. Tres ritmos de calizas margosas y margas grises con *Leptechioceras* aff. *nodotianum* (d'ORB.) y «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A.
- 290 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises en bancos entre 15 y 30 cm. con algún pequeño *Echioceras* sp. piritizado y alguna *Pholadomya* sp.
- 250 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises, en bancos entre 3 y 36 cm., con mayor espesor de los calizos. En el nivel superior: *Echioceras* sp. pequeño y piritizado; *Pholadomya* sp. de gran tamaño. Debajo: *Echioceras* sp. (fragmento). En el nivel inferior: *Echioceras aureolum* (SIMPS.), *E. cf. aureolum* (SIMPS.); pequeñas «*Rhynchonella*» sp. Más abajo aparecen: 2 *Echioceras* sp. pequeños, piritizados (= *E. mi-*

- crodiscus* ? (QU.), *Echioceras* sp. (fragmentos). En un lecho inferior se encuentran: *Echioceras* sp. juv.; «*Rhynchonella*» sp.; Lamelibranquios. Debajo, se han hallado 2 *Echioceras* gr. *raricostatum* (ZIET.) (= *E.* aff. *modicum* TRUE. & WILL.); *Liogryphaea* sp.; grandes *Pholadomya* sp.; *Rudirhynchia calcicosta* (QU.).
- RARICOS-TATUM
- 250 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises en bancos comprendidos entre los 15 y 33 cm. de espesor, alguno de los calizos muy arcilloso. Son bastante frecuentes los lamelibranquios y braquiópodos. En la base pequeño *Oxynoticeras* sp.; *Zeilleria* cf. *quiaiosensis* (CHOFF.), *Rudirhynchia calcicosta* (QU.); *Liogryphaea* sp., *Pholadomya voltzi* AGASS.
- OXYNOTUM
- 558 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises. En la mitad inferior los ritmos son de calizas y margas y los bancos calizos llegan a los 50 cm. de espesor. Algunos grandes *Pholadomya* sp. y también puede hallarse algún braquiópodo.
- Muro: falla con los niveles nodulosos.

El nivel de erosión pre-Jurásico detrítico se desarrolla sobre la base del Pliensbachense inferior (z. Jamesoni), habiéndose caracterizado las z. Oxynotum y Raricostatum del Sinemuriense superior. (Véanse los mismos autores referidos al final del corte de Peñarrubia-Gijón).

SERIE DE EL PUNTAL

(Hoja núm. 15 M. T. N., talud costero en torno al meridiano que pasa por 1° 42' 12" long. W.). (V. lám. 6).

- Techo: 220 cm. Margas y calizas removilizadas. Constituyen el límite con el Jurásico detrítico.
- 114 cm. Alternancia de calizas y margas grises, con mayor espesor de las primeras. Superficialmente son de tonos claros pero en fractura reciente son más oscuras.
- 211 cm. Alternancia de calizas y margas grises, con predominio de las calizas, en cinco ritmos no bien diferenciados, con un nivel margoso-noduloso intermedio. A 45 cm. bajo el techo de este tramo: *Hammatoceras* (*Pseudammatoceras*) *feuguerollense* BRASIL. 48 cm. debajo: *Leioceras* sp. 8 cm. más abajo: *Pleydellia subcompta* (BRANCO), *P.* cf. *aalensis* (ZIET.). En el nivel inferior, a 15 cm.: *Pleydellia* cf. *leura* BUCK. *Pleydellia* sp. (ejemplar de costillas finas, mal conservado), *Hammatoceras* sp.; *Pentacrinus* sp. 24 cm. más abajo: *Pleydellia* (*Canavarina*) aff. *folleata* BUCK., *Pleydellia* sps. (fragmentos), *Cotteswoldia* sps. (fragmentos).
- OPALINUM
- AALENSIS
- 35 cm. Un ritmo de caliza sobre marga gris. En la caliza: *Cotteswoldia* aff. *par-*

- AALENSIS *ticostata* BUCK., *C. cf. distans* BUCK. En la marga: *Dumortieria gr. moorei*
 LEVESQUEI (LYCETT), *D. signata* (BUCK.) (fragmento); *Acrocoelites* sp.
- 75 cm. Calizas grises ligeramente rosáceas en cuatro bancos delgados con los correspondientes interestratos margosos de espesor despreciable. Al techo del superior: *Acrocoelites cf. bobeti* LISS. En el intermedio del mismo: *Dumortieria explanata* BUCK. En el inmediatamente inferior: *Acanthothyris cf. oligacanta* (BRANCO).
- 60 cm. Cubiertos de derrubios.
- 260 cm. Alternancia de calizas y margas rosáceas. Por la acción del agua del mar superficialmente pierden ese tono y son grises pero se observa en el interior el tono rosa. Cada ritmo tiene un espesor de unos 14 a 26 cm. y en los niveles inferiores los lechos margosos tienen un espesor casi despreciable. A 90 cm. bajo el techo: *Dumortieria levesquei* (d'ORB.), *D. pseudoradiosa* (BRANCO) in BUCK., *D. radiosa* (v. SEEBACH), *Dumortieria* sps. (fragmentos); «*Rhynchonella*» sp.
 Falla de 10 m. de salto, aproximadamente.
- 800 cm. Alternancia de calizas y margas de tonos rojizos. (Inaccesibles en el acantilado los 700 cm. superiores, potencia estimada).
- ¿ ?
- 350 cm. Calizas nodulosas gris pardas con interestratos margosos de escaso espesor. A 180 cm. bajo el techo, gran *Hammatoceras* sp.; *Acrocoelites cf. unisulcatus* (BLAINV.). 170 cm. más abajo: *Pseudogrammoceras struckmanni* (DENCK.) interpretación de BUCKMAN, *P. cf. struckmanni* (DENCK.), *P. muelleri* (DENCK.), *P. cf. muelleri* (DENCK.), *Hammatoceras* sp.; *Acrocoelites* sp. (N. 65°/14° NW.).
- THOUAR-
SENSE
- ¿ ?
- 300 cm. Alternancia de calizas y margas grises. Aunque la estratificación es bastante regular, los ritmos no lo son tanto y así aparecen interestratos margosos casi despreciables y otros de 40 cm. de espesor. A 80 cm. bajo el techo: *Catacoeloceras* sp., *Phymatoceras (Denckmannia)* sp. juv. Unos 60 cm. más abajo queda un ammonites grande que no ha podido ser extraído.
- M u r o : Falla y derrubios.

.....

Si guiendo por el acantilado al S., hacia el puerto de El Puntal, se reconocen un conjunto de fallas que hacen inaccesible la mayor parte del corte y además impiden la estimación de espesores. No obstante, hemos recogido unas faunas que nos han permitido caracterizar algunos niveles interesantes.

De N. a S., hallamos:

- En un canto roto de caliza de tonos rojizos, *Pseudogrammoceras* sp.
- Al pie de un eucalipto aislado en el pedrero: *Tropidoceras* sp. y en los 6 m. inferiores de alternancia de calizas y margas gris oscuro bituminosas, diversos braquiópodos entre los que hemos reconocido: «*Terebratula*» sp., *Cincta numismalis* (LMK.), cf. *Rimirhynchia anglica* (ROLL.), *Piarorhynchia* sp., *Piarorhynchia radstockiensis* (DAVIDS.), cf. *Rudirhynchia*

calcicosta (QU.), «*Rhynchonella*» sp. Algunos braquiópodos presentan bitumen en su interior.

—Al pie del acceso particular de la nueva colonia de chalets, suelto: *Paltchioceras* cf. *bavaricum* (BÖSE).

—En las calizas nodulosas que afloran al lado de la playa, DUBAR y MOUTERDE hallaron fragmentos de posibles *Promicroceras* sp. y *Zeilleria* gr. *perforata* (PIETTE).

En resumen, se han caracterizado aquí el Aalenense basal, el Toarciense superior y, finalmente, con las faunas recogidas sueltas o en los tramos inferiores, la existencia de un Pliensbachense y de un Sinemuriense superior.

(Véase SCHULZ, 1858; MALLADA, 1902; JIMÉNEZ DE CISNEROS, 1904 y DUBAR, 1925).

SERIE DEL W. RODILES

(A cantilado NE. de la playa)

(Hoja núm. 15 M. T. N., talud costero en torno al meridiano que pasa por 1° 41'10" long. W.). (V. lám. 7 y 30).

Techo: Aparece cubierto de derrubios. No obstante, dado el tamaño de los bloques de conglomerado existentes sobre los últimos niveles calizos, parece posible que aquí el conglomerado cuarcítico se disponga directamente sobre ellos. Sin embargo, lateralmente existe un nivel de margas y calizas grises removilizadas, de cerca de 3 m. de espesor. Sea como fuere, el techo es referible al límite con el Jurásico detrítico.

- 362 cm. Calizas nodulosas con interestratos margosos mal individualizados. Los 50 cm. del techo son grises claros (y contienen algunos pequeños cubos de piritita) y el resto de tonos rojizos, aunque en diaclasas y otras discontinuidades se observa siempre un cerco grisáceo a ambos lados de las grietas.
- INSIGNE THOUAR-SENSE. En el techo: *Acrocoelites* cf. *stimulus* (DUM.). 54 cm. debajo: *Grammoceras* sp. (fragmento) (= *G.* gr. *striatulum* ? (SOW.)). 16 cm. más abajo: *Pseudogrammoceras* sp. (fragmento). A 66 cm.: *Pseudogrammoceras struckmanni* ? (DENCK.) y ? *Pseudogibbirhynchia jurensis* (QU.). 60 cm. más bajos: *Pseudogrammoceras* cf. *bingmanni* (DENCK.). A 46 cm.: fragmentos de belemnites y *Hammatoceras* sp. (fragmento), *Lytoceras* sp. (fragmento), 16 cm. más bajo: *Lytoceras* sp. A 14 cm.: *Brodicia alticarinata* (MERLA) (fragmento). En el muro, a 90 cm. del nivel precedente: *Phymatoceras* sp. juv. MOUTERDE ha recogido en estos niveles: *Pseudogrammoceras* sp., *Pseudopolyplectus* cf. *bicarinatus* (ZIET.) y *Acrocoelites unisulcatus* (BLAINV.). Ligeramente más bajos de los anteriores: *Lytoceras* sp. y *Phymatoceras* sp. juv. (Rod. 0-71 sup., 0-71).
- 400 cm. Calizas nodulosas rojizas con interestratos margosos bastante bien defini-

- dos. En este tramo MOUTERDE halló: *Pseudogrammoceras saemanni* (OPP.) interpr. DUMORTIER, junto con *Peronoceras* aff. *acanthopsis* (d'ORB.) y *Phymatoceras* sp. (Rod. 100).
- THOUAR-SENSE
— 287 cm. Alternancia de calizas margosas grises claras y margas grises, más potentes las margas que las calizas. En los 50 cm. superiores hemos recogido: *Phymatoceras anomalum* MERLA, 2 *P. (Denckmannia) crassicosta* MERLA, *P. (Denckmannia?) cornucopiae?* MERLA (fragmento), *Phymatoceras (Denckmannia)* sps. (fragmentos), 3 *Hildoceras semipolitum* BUCK., *Hildoceras* sps. (fragmentos); *Acrocoelites* cf. *bobeti* LISS. MOUTERDE en estos niveles halló: *Hildoceras* cf. *semipolitum* BUCK. y *Phymatoceras (Denckmannia)* cf. *iserensis* (OPP.). En unos niveles de 136 cm. de espesor debajo del anterior: *Hildoceras* sp. (fragmentos), *Phymatoceras (Denck.)* gr. *iserensis* (OPP.). En la base: *Phymatoceras (Denck.)* cf. *erbaensis* (HAUER). En estos niveles MOUTERDE recogió: *Hildoceras* sp., *Hildoceras bifrons* (BRUG.) (variedad de ombligo pequeño), *H. semicosta* BUCK., *Phymatoceras* gr. *lilli* (HAUER), *Phymatoceras (Denckmannia) iserensis* (OPP.), *Phymatoceras* sp.? (fragmento), *Catacoeloceras broili* (MITZ.), *Peronoceras* gr. *subarmatum* (Y. & B.). En este tramo y en los superiores a menudo las primeras espiras de los ammonites están piritizadas. (ROD. 99).
- VARIABILIS
— 240 cm. Alternancias de calizas margosas y margas grises. Las calizas raramente alcanzan los 20 cm. de espesor en tanto las margas sobrepasan holgadamente los 40 cm. En la parte superior se halla un resto vegetal carbonizado y limonitizado. Sobre él aparecen: *Hildoceras* cf. *semicosta* ? BUCK. (fragm.), *Hildoceras* sp. (fragmentos), *Phymatoceras lilli?* (HAUER) (deformado), 2 *Acrocoelites* gr. *unisulcatus* (BLAINV.). En la base MOUTERDE encontró: *Hildoceras* cf. *lusitanicum* MEISTER. (ROD. 98). Pequeña falla N. 105°/53° SW.
- BIFRONS
— 300 cm. Alternancia de calizas y margas grises al techo y calizas margosas y margas grises hacia la base, con un lecho margoso de casi un metro de espesor en la base. En el ritmo superior: *Hildoceras sublevisoni* FUC. (abundantes) e *H. gr. sublevisoni* FUC., sobre *Dactylioceras* sp. y *Nodicoeloceras* sp. MOUTERDE halló, junto con abundantes *H. sublevisoni*, *Harpoceratoides connectens* (HAUC). En el ritmo inmediatamente inferior: *H. sublevisoni* FUC. var. *raricostata* MITZ. En el siguiente lecho: *Harpoceras* cf. *falciferum* (Sow.) sobre *Hildoceras sublevisoni* FUC. En el estrato margoso de la base: Abundantes *H. sublevisoni* FUC. y variedades, unas de costillas más apretadas, otras de costillas más gruesas, 3 *H. sublevisoni* FUC. var. *raricostata* MITZ. e inmediatamente debajo *Catacoeloceras* cf. *crassum* (Y. & B.). En el muro de este estrato: *Hildoceras catereni* ? MERLA (ejemplar muy deformado). En estos niveles MOUTERDE encontró abundantes *H. sublevisoni* FUC. y *Peronoceras* gr. *subarmatum* Y. & B.) (ROD. 96 y 95).
- 240 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises, en unidades litológicas no bien diferenciadas por existir un paso gradual. Más potentes las margas,

- en tanto las calizas no sobrepasan los 10 cm. En los ritmos superiores:
- BIFRONS 2 *H. sublevisoni* FUC. var. *raricostata* MITZ., *H. gr. sublevisoni*? FUC. (o *Hildaites levisoni*? in WRIGHT, ejemplar mal conservado). En los dos ritmos inferiores se hallaron: *Nodicoeloceras*? cf. *dayi* (REYNÈS), debajo *Harpoceras* o *Harpoceratoides* sp. (fragm.) y en el muro *Harpoceras* aff. *tardum* (BUCK.). En estos niveles MOUTERDE recogió: *Harpoceras* gr. *falciferum*? (SOW.), *H. mulgravium* (Y. & B.), *Hildaites* sp. nov. (fragmento, misma especie que el de la playa de Lastres), *Dactylioceras* sp., *Nodicoeloceras crassoides*? (SIMPS.). (ROD. 93).
- 460 cm. Alternancia de calizas margosas y margas gris oscuras, con predominio de las margas (hasta más de un metro de espesor) sobre las calizas (de 14 a 16 cm.). A 100 cm. de la base, en un nivel margoso potente, aparece una intercalación muy bituminosa, negra, que destaca en el acantilado. Al techo se halló: *Harpoceratoides* sp. (= *Amm. serpentinus* SCHLOT. in d'ORB.) y un fragmento de *Harpoceras* o *Harpoceratoides* sp. De este nivel, posiblemente, es el *Harpoceratoides* sp. (= *Amm. serpentinus* SCHLOT. in d'ORB.) y el fragmento de *Nodicoeloceras* sp.? de MOUTERDE. 100 cm. más abajo, en un nivel calizo donde se pueden ver abundantes moldes de Harpocerátidos: *Hildaites* cf. *levisoni* in WRIGHT, *Harpoceratoides*? sp. (fragm.), *Harpoceratoides* aff. *serpentinus* (REINECKE). Seguramente es el mismo nivel en que MOUTERDE encontró *Hildaites serpentiniformis* BUCK. e *H. cf. serpentiniformis* BUCK. 50 cm. por debajo, apareció: *Dactylioceras* (*Nodicoeloceras*?) aff. *crassescens* (SIMPS.) y 33 cm. más bajo: *Harpoceratoides* aff. *strangewaysi* (SOW.), *Dactylioceras* gr. *semicelatum*? (SIMPS.), *Dactylioceras* sp., *Hildaites borealis* (v. SEEBACH), *Hildaites* sp. y *Harpoceratoides* sp. (numerosos fragmentos de ambos). 55 cm. debajo del nivel anterior: *Hildaites* sp. (= *Harpoceras meneghinianum* in MEISTER, no HAAS) y abundantes fragmentos de *Harpoceratoides* sp. En la base MOUTERDE encontró: *Nodicoeloceras*? *dayi* (REYNÈS) (fragm.), «*Harpoceras*» sps. juv. piritizados; «*Rhynchonella*» sp. y *Zeilleria* sp. (ROD. 92).
- SERPEN-
TINUS
- 214 cm. Alternancia de calizas margosas y margas gris oscuras con lechos margosos más potentes pero en los que a menudo se intercalan bancos más o menos lentejonares de calizas margosas. Se observa una gran abundancia de restos piritosos así como de braquiópodos, algunos también piritizados superficialmente, encontrándose belemnites. En los 70 cm. del techo: *Harpoceratidae*, *Dactylioceras* sps.; *Aulacoteuthis harleyi*? (MAYER); ? *Homeorhynchia* cf. *capitulata* (TATE) (abundante). Debajo, a 20 cm.: *Harpoceratidae*, *Dactylioceras* sps.; ? *Gibbirhynchia amalthei* (QU.) y algunos belemnites fragmentados. A 50 cm. halló MOUTERDE en niveles más nodulosos: *Protogrammoceras*? *jeronei* FUC. y otra forma juvenil similar, *Coeloceras* sp. juv.; *Gibbirhynchia* gr. *amalthei* (QU.), *Spiriferina* sp., «*Terebratula*» sp. Además se encontraron: *Tiloniceras* sp. (?? pequeño fragmento); ? *Gibbirhynchia amalthei* (QU.). Aquí aparecen
- SEMICE-
LATUM
- SPINATUM

unas formas circulares de algún centímetro, no caracterizadas. En la marga del muro se hallaron: *Nodicoeloceras* sp. juv.; *Acrocoelites* cf. *stimulus* (DUM.); ? *Gibb. amalthei* (QU.) así como abundantes *Pecten* sp. En este nivel MOUTERDE encontró: *Tauromeniceras* sp. (fragm.); *Passaloteuthis bruguierianus* (d'ORB.); *Loboidothyris* sp., y 3 *Pecten acuticostatus* LMK. (N. 109°/15° NNE.). (En este tramo se reconoció una pequeña falla directa N. 120°/45° NNE.). (ROD. 89).

— 161 cm. Alternancia de calizas más o menos margosas y margas gris oscuras. Los planos de estratificación ondulados les confieren un aspecto noduloso a estos tramos («boudinage») con lentejones calizos entre las margas. Siguen los restos piritosos. En el lecho margoso a 46 cm. del techo: *Pleuroceras* sp. (abundantes fragmentos), *P. hawskerense* (Y. & B.); *Acrocoelites* sp., *Passaloteuthis* sp.; *Pecten* sp. (abundantes). 50 cm. más abajo siguen predominando los belemnites y los braquiópodos: varios *Passaloteuthis* sp. (uno de ellos del grupo *P. bisulcatus* (BLAINV.)); ? *Gibbirhynchia amalthei* (QU.). De estos niveles MOUTERDE tiene algunos belemnites, *Pleuroceras* gr. *spinatum* (BRUG.) y *Pecten acuticostatus* LMK. (ROD. 88 y 87).

— 402 cm. Alternancia de calizas grises y margas gris oscuro, casi negras. Los bancos calizos continúan presentando los planos de estratificación ondulados, por lo que tiene un aspecto noduloso. Existe un equilibrio entre calizas y margas, con espesores similares. Siguen siendo frecuentes los restos piritizados. Los dos metros basales presentan menos marcadas las ondulaciones de sus planos de estratificación. A 80 cm. bajo el techo: *Pleuroceras* gr. *spinatum* ? (BRUG.) (fragm.). En el ritmo inferior: *Pleuroceras solare* (PHILL.) (frecuente), *Amaltheus* sp. juv.; *Passaloteuthis bruguierianus* ? (d'ORB.), *Acrocoelites* sp. (frecuentes); ? *Gibbirhynchia* cf. *micra* AGER, *G. amalthei* (QU.), *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDS.), *Orthotoma margaritai* (RAN). En el ritmo inferior: *Pleuroceras solare* (PHILL.). 30 cm. más abajo: *Pleuroceras* gr. *spinatum* (BRUG.), *P. solare* (PHILL.); *Acrocoelites* sp.; *Gibbirhynchia amalthei* (QU.). En estos niveles MOUTERDE halló: *Pleuroceras spinatum* (BRUG.). Del ritmo inferior se extrajeron: *Pleuroceras* sp. (muchos fragmentos), *P. gr. spinatum* (BRUG.). Aproximadamente en este nivel MOUTERDE encontró: *Amaltheus margaritatus* (MONTF.), *Pleuroceras* sp. (muchos fragmentos), algunos belemnites, «*Rhynchonella*» sps., *Loboidothyris* sp.; *Pecten acuticostatus* LMK., *P. aequivalvis* (Sow.). Debajo se halló un *Pleuroceras* sp. y en los 85 cm. que quedan inferiormente, junto con algunos fragmentos de belemnites, se ha encontrado *Pleuroceras solare* (PHILL.). Hacia el muro, los 105 cm. restantes son azoicos y en las margas aparecen unas «manchas» claras que no suelen sobrepasar los 2 mm., ligeramente elípticas, muy características de estos tramos. Aquí suelen ser más frecuentes al techo de la marga. (Los dos últimos metros están afectados por unas diaclasas y una flexión).

SPINATUM

- 180 cm. Alternancias de calizas grises y margas negras, aquéllas con abundantes restos piritizados y éstas con «manchas» claras. Los bancos calizos suelen ser dobles, con un interestrato margoso despreciable hacia la mitad. En el banco calizo del techo son frecuentes los belemnites: *Acrocoelites* sp., *Passaloteuthis* sp. En el ritmo inferior: *Amaltheus nodifer* BUCK. juv.; *Gibbirhynchia amalthei* (QU.).
- MARGARITATUS
- 200 cm. Alternancia de caliza gris y margas laminares negras con un nivel de caliza margosa intercalada. Restos de un ammonites piritoso, de belemnites y de braquiópodos. (ROD. 85).
- 283 cm. Alternancia de caliza gris y margas laminares muy negras, en ritmos correlativos de desigual espesor, aunque predominan las margas con «manchas» claras. Estos niveles son pobres en fósiles. En el ritmo intermedio: *Pachyteuthis* cf. *subbrevisformis* LISS.; *Gibbirhynchia amalthei* (QU.), *Furcirhynchia* sp.; Crinoideos. En estos niveles MOUTERDE halló: «*Belemnites*» *compresus* STAHL; «*Rhynchonella*» sp.; *Pecten* sp. Pequeño pliegue-falla de detalle.
- 800 cm. Alternancia de caliza gris, caliza margosa gris oscura y margas laminares negras, con mayores espesores de las margas. Estos niveles son muy pobres en faunas, limitándose a algún fragmento de belemnites, algún braquiópodo aplastado y restos de lamelibranquios. Hacia la base aclaran algo los tonos, pasando a ser las margas gris oscuro. (ROD. 84, 83 y 82).
- 400 cm. Alternancia de calizas y margas laminares de tonos grises, algo más claros que los del tramo superior. En el ritmo del techo se halló *Lytoceras tortum* ? (QU.) juv. deformado. En el intermedio: *Arietoceras*? sp. juv. En estos niveles MOUTERDE recogió algún belemnites, rinconelas, *Pentacrinus* y pequeños erizos. (ROD. 80 en base).

A continuación vienen unos 200 m. lineales de derrubios. Algunos tramos parecen «in situ» pero al encontrarse restos fosilíferos (ej. *Pleuroceras* sp.) que no corresponden a estos niveles, han sido desestimados. Por curiosidad se ha levantado un corte parcial de 850 cm. de espesor de posición estratigráfica incierta, formado por una alternancia de calizas y margas laminares gris oscuro a negras. Resultaron muy pobres en fauna y sólo hemos reconocido un resto de *Passaloteuthis* sp. y una *Liogryphaea* sp. a 620 cm. del techo. Nuevos derrubios limitan por el S. como por el N., este tramo y por ello ha sido desestimado. Por comparación con el corte del E. de Rodiles, del que dista menos de 500 m., se estima que a lo largo de los 200 m. de derrubios se han perdido 32 m. de espesor de la serie.

- 1.250 cm. Alternancia de calizas margosas grises de fractura concoidea y margas laminares gris oscuro que hacia abajo adquieren en unos niveles mayor espesor. Abundan los belemnites, braquiópodos y lamelibranquios, estos últimos en particular hacia los lechos inferiores del tramo. En los niveles superiores MOUTERDE recogió *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.), y un poco más abajo: «*Rhynchonella*» *thalia* d'ORB. (= *Piarorhynchia radstockiensis* (DAVIDS.)), *Spiriferina verrucosa* (v. BUCH), *Zeilleria perforata* (PIETTE).

- A cuatro metros sobre el muro de este tramo, es decir, a 850 cm. del techo, aparece un nivel de marga bituminosa que destaca netamente sobre el conjunto inferior, de tonos más claros. Este nivel tiene abundantes «*Rhynchonella*» sp. Debajo MOUTERDE halló: *Paltechioceras* sp., *Spiriferina* sp. y unas *Liogryphaea* sp. bastante grandes. Un poco más abajo: «*Terebratula*» *gijonensis* DUBAR y «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) nov. sp. A. En el banco calizo de la base se hallaron: *Paltechioceras* aff. *aplanatum* (HYATT), *Paltechioceras* sp. (de un tamaño bastante grande); «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A. MOUTERDE, junto con un *Paltechioceras* sp. grande recogió «*Rhynchonella*» (*Hom.*) nov. sp. A y *Prototeuthis oppeli* (MAYER). (ROD. 77, 76, 75, 74 y 73).
- 800 cm. Alternancia de margas y calizas margosas grises de espesores similares. Los tonos se van haciendo más claros a medida que se desciende en la serie y en los tramos basales son auténticas calizas. En el techo se han recogido: «*Rhynchonella*» (*Hom.*) sp. nov. A (abundante) y *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.) y un metro debajo: ? *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.) juv. En el ritmo inferior MOUTERDE halló un *Oxynoticeras* sp. de gran tamaño, algunos belemnites, *Zeilleria* gr. *vicinalis* (QU.) y «*Rhynchonella*» (*Hom.*) nov. sp. A, *Harpax* sp. y *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.). Tres metros y medio más abajo vio *Leptechioceras* gr. *nodotianum* (d'ORB.). En el muro se han encontrado un *Derozeratidae* que posiblemente sea del género *Eoderoceras*. (ROD. 72 y 71).
- 400 cm. Alternancia de calizas y margas grises de tonos claros. Las margas son más compactas que las de los tramos superiores y los bancos calizos más potentes que los de encima (en torno a los 43 cm. de promedio). En el ritmo superior: *Echioceras* sp. juv. En el muro: *Echioceras* gr. *raricostatum* (ZIET.) y pequeños *Echioceras* sp. (ROD. 70).
- 600 cm. Alternancia de calizas grises y margas compactas que se van haciendo de tonos amarillentos hacia la base. Se encuentran algunos nódulos con restos piritizados en su interior. (ROD. 69).
- 1.000 cm. Niveles no vistos por estar cubiertos de abundante vegetación. Por los derrubios parece ser un tránsito del tramo inferior al superior. Potencia estimada.
- 1.012 cm. Alternancia de calizas grises y margas gris-amarillentas. Los ritmos son bastante irregulares de espesor, aunque predominan los calizos que presentan unos planos de estratificación bastante irregulares, ondulados, que les confieren un aspecto noduloso (tal vez pueda ser denominado «boudinage sedimentario»). Pueden encontrarse algunos lamelibranquios, pero las condiciones de afloramiento son malas, ya que apenas existen superficies estructurales que permitan la investigación para el hallazgo de faunas. (ROD. 68, 67, 8 y 8').
- 338 cm. Calizas nodulosas separadas por un banco grueso de caliza con abundantes oquedades, unas vacías y otras rellenas de calcita en torno a un núcleo

limonitizado. Algunas *Pholadomya* sp. grandes. Los niveles margosos son casi despreciables entre los de caliza. (ROD. 7).

Derrubios. Se estima que no se pierde nada de la serie.

- 183 cm. Calizas grises en bancos de hasta 75 cm. de espesor con interestratos de margas que no sobrepasan los 15 cm. (ROD. 6).
- 107 cm. Alternancia de calizas y margas, con pátina gris-rosácea y fractura de tono gris oscuro. Los bancos presentan unas ondulaciones de estratificación que pueden interpretarse como «boudinage». (ROD. 5).
- 110 cm. Caliza de aspecto masivo, gris claro interiormente y amarillenta en superficie. En su interior se observan a modo de elipsoides de hasta 10 cm. de amplitud y una longitud bastante mayor. (ROD. 3 y 2).
- 185 cm. Calizas grises en bancos de hasta 24 cm. y margas compactas intercaladas en unidades que no sobrepasan los 6 cm. de espesor. Los bancos calizos van aumentando de espesor hacia el techo. (ROD. 1).
En unos 100 m. falta de afloramientos, cubiertos por dunas y vegetación.
- 2.200 cm. Calizas nodulosas grises al techo, masivas en la base, donde pasan a ser algo magnesianas. Azoicas. (ROD. 0 y 0').

M u r o : No visible.

Como hemos visto, aquí se han determinado un Toarciense casi completo, un Pliensbachense mal caracterizado por los derrubios y la parte alta del Sinemuriense superior (z. *Raricostatium*), cuyo límite inferior queda indeciso por la falta de buenos afloramientos.

Este corte se complementa con el de Rodiles E.

(Véase DUBAR y MOUTERDE, 1957 y RAMÍREZ DEL POZO, 1969).

SERIE DEL E. RODILES

(Hoja núm. 15 M. T. N., talud costero en torno al meridiano que pasa por 1° 40'50" long. W.). (V. lám. 8).

T e c h o : Derrubios. Por el cambio tan brusco de litología observado en los derrubios del acantilado y por el hallazgo de algunos restos de los tramos calizos rojos que coronan el Lías del cabo de Rodiles, distante no más de 300 m., es posible que exista una falla de salto no inferior a los 25 m.

- 550 cm. Alternancia de calizas más o menos margosas y margas grises bastante más potentes que las calizas. La mayor parte de ese tramo resulta inaccesible. Hacia la base los bancos calizos ganan en espesor al quedar separados por interestratos margosos despreciables y además las margas comienzan a presentar lentejones de calizas. En el techo del ritmo inferior se han recogido algunas rinconelas y belemnites: *Acrocoelites* sp. En la

- base de este ritmo, con abundantes fragmentos de *Pleuroceras*, *Pleuroceras* gr. *spinatum* (BRUG.), *Amaltheus* sp. (fragmento); *Gibbirhynchia amalthei* (QU.).
- 121 cm. Alternancia de calizas y margas gris oscuro. Al techo grandes *Pecten* sp. En el interestrato inmediatamente inferior: *Pleuroceras spinatum* (BRUG.); *Aulacothyris* cf. *agnata* (ROLL.), *Gibbirhynchia amalthei* (QU.). En estos niveles MOUTERDE halló *P. spinatum* (BRUG.), *G. amalthei* (QU.) y *Pseudopecten aequivalvis* (SOW.). En el ritmo inferior: *P. spinatum* (BRUG.) (abundante); *Lobothyris* sp., «*Rhynchonella*» sp. En el nivel inferior: *P. solare* (PHILL.) (abundante), *P. spinatum* (BRUG.); *Passaloteuthis bruguierianus* ? (d'ORB.), *P. cf. laevigatus* (ZIET.), *Acrocoelites* sp. En el ritmo basal sólo se han recogido algunos belemnites indeterminables.
- 107 cm Alternancia de calizas y margas gris oscuras. En el nivel superior: *Amaltheus engelhardti* (d'ORB.), *A. reticularis* (SIMPS.), *Pleuroceras* sps. (fragm.), *P. gr. spinatum* (BRUG.), *P. solare* (PHILL.) y varios belemnites, entre ellos: *Passaloteuthis* cf. *elongatus* (MILL.), *Acrocoelites* sp. En el ritmo inferior se hallaron belemnites indeterminables.
- 123 cm. Alternancia de calizas y margas gris oscuras, con algunos interestratos margosos despreciables. Se han recogido algunos belemnites (entre ellos uno del grupo *Passaloteuthis elongatus* (MILL.) o bien del gr. *P. laevigatus* (ZIET.)) y rinconelas (*Gibbirhynchia amalthei* (QU.)). En el estrato margoso intermedio siguen encontrándose belemnites *Passaloteuthis* sp. En el techo del ritmo basal: *Amaltheus* sp. (fragmento) y algunos braquiópodos mal conservados.
- MARGARITATUS
- 260 cm. Alternancia de calizas, calizas margosas y margas negras laminares, con mayores espesores por parte de estas últimas. Algunos braquiópodos mal conservados: ? *Gibb. amalthei* (QU.), «*Rhynchonella*» sp.
- 262 cm. Alternancia de margas negras laminares y bancos calizos grises más o menos margosos de desigual espesor. Las margas presentan «manchas» claras características (ver Rodiles W.) y pueden reconocerse en ellas abundantes restos de braquiópodos aplastados (rinconelas). En el ritmo intermedio hemos hallado *Lobothyris* sp. y «*Rhynchonella*» sp. y debajo *Passaloteuthis* sp. En el inferior hemos recogido algunos belemnites indeterminables.
- 285 cm. Alternancia de margas laminares negras y calizas margosas, éstas de mucho mayor espesor que las calizas. Sólo se han reconocido escasos fragmentos de belemnites, de braquiópodos y de lamelibranquios. En el muro se recogió *Passaloteuthis* sp.
- 120 cm. Banco de marga laminar negra, algo bituminosa, con muchos fragmentos de *Amaltheus* sp.: *A. margaritatus* (MONTF.) (muy abundante). También MOUTERDE los halló, así como grandes *Lytoceras* sp.
- 36 cm. Dos estratos calizos grises separados por un interestrato margoso secundario. Al techo: *A. margaritatus* (MONTF.).

- 190 cm. Marga laminar negra, algo bituminosa, con dos estratos de caliza margosa gris, más o menos lenticulares. Escasos restos fosilíferos.
- 40 cm. Dos estratos de caliza gris con un interestrato margoso secundario. En el ritmo basal, al extraer una rinconela, rompió y salió bitumen verdoso de su interior, de olor característico. Se ve una sección de ammonites no extraído.
- 205 cm. Marga laminar gris oscura con «manchas» claras características y alguna intercalación lenticular de caliza margosa. Hacia el techo abundantes *Protogrammoceras*: 3 *P. lusitanicum* (CHOFF.), *P. gr. lusitanicum* (CHOFF.), *P. pseudofieldingi* (FUC.), 4 *P. gr. instabile* (REYNÈS), *P. gr. celebratum* ? (FUC.), *P. cf. pseudoradians* (REYNÈS), *Amaltheus* sp. (= *A. margaritatus* ? (MONTF.), fragm.). En el muro se recogieron algunos belemnites: *Passaloteuthis gr. bruguierianus* (d'ORB.), *Passaloteuthis* sp. En este nivel MOUTERDE halló *Protogrammoceras* sps., *P. gr. pseudoradians* (REYNÈS).
- 625 cm. Alternancia de calizas grises en bancos delgados y margas gris oscuro potentes, con abundantes «manchas» claras. En estas margas se intercalan lechos más o menos lenticulares de calizas margosas. En el ritmo del techo: *Passaloteuthis gr. uncinatus* (d'ORB.). En el estrato margoso inferior: *Lytoceras tortum* (QU.). En el siguiente: *Protogrammoceras apertum* ? (MONEST.) (ejemplar mal conservado). En el inmediatamente inferior: *Protogrammoceras (Procanavaria) gr. nitescens* (Y. & B.) (frecuente). Dos ritmos más abajo, en las calizas margosas: *Fucinicerias gr. boscense* (REYNÈS). En la base del ritmo inferior: *Protogrammoceras* sps. (varios ejemplares, juveniles). MOUTERDE halló en estos niveles: *Protogrammoceras (Procanavaria) sp.* y *Pr. (Pr.) nitescens* (Y. & B.) y debajo: *Protogrammoceras pseudoradians* (REYNÈS). El ritmo siguiente, debajo del anterior, está afectado por una pequeña falla y al igual que los dos que vienen después, inferiores, se trata de margas negras potentes con muchas «manchas» claras. El más alto, estratigráficamente, contiene abundantes *Protogrammoceras pseudoradians* (REYNÈS) y un fragmento de *Oistoceras*? sp. En estos niveles basales MOUTERDE halló *Oistoceras figulinum*? (SIMPS.) aplastado.
- MARGARITATUS
- DAVOEI
- 165 cm. Un ritmo de marga negra laminar (de 150 cm. de espesor con «manchas» claras) y caliza gris. En la marga se diferencian tres horizontes. El superior con un *Pecten* sp. (en posición vertical) y algunos braquiópodos aplastados. El intermedio, con pequeños ammonites no identificados, varios fragmentos de *Lytoceras* sps. y *Passaloteuthis* sp. En el inferior, abundantes fragmentos de *Aegoceras* sps., 2 fragmentos de *Productylioceras enode* ? (QU.) y *Passaloteuthis gr. bruguierianus* (d'ORB.).
- 143 cm. Un ritmo de marga potente y caliza delgada. En la marga: *Aegoceras* sp., DAVOEI *A. gr. maculatum* (Y. & B.). Igualmente, MOUTERDE halló *Aegoceras* IBEX *maculatum* (Y. & B.).
- 323 cm. Alternancia de calizas y margas laminares negras, en unidades litológicas

menos potentes que las superiores pero siempre más gruesas que las calizas. En los ritmos intermedios aparecen nódulos margo-arcillosos en las margas. Continúan las «manchas» claras. Hacia la parte superior, hallamos: *Beaniceras* sps. juvs.; *Passaloteuthis* gr. *uncinatus* LISS.; *Rimirhynchia* sp. En las margas con nódulos: *Beaniceras* sp. juv. y *Liogryphaea* sp. En la marga del ritmo inferior abundan los ammonites: *Tropidoceras* sps. (fragm.), *T. stahli* (OPP.) (abundante), *Acanthopleuroceras*? sps. (fragm.) y un belemnites largo y fino muy semejante a *Dactyloteuthis acuarius* (SCHLOT. in QUENSTEDT, 1849).

- 373 cm. Alternancia de calizas gris margosas y margas laminares negras, con las clásicas «manchas» claras. Predominan las margas. El techo lo forma un banco calizo gris que destaca por su espesor (40 cm.) sobre los restantes de su litología. 115 cm. bajo el límite superior de este tramo: pequeños ammonites no identificados, *Metaderoceras*? sp. y *Passaloteuthis* sp. 106 cm. debajo existe un lecho margoso de 68 cm. de espesor en el que hemos diferenciado dos horizontes. En el superior: *Tropidoceras* sps., *Tr.* gr. *actaeon* (d'ORB.), *Tr.* cf. *ellipticum* (SOW.) y formas vecinas. En el horizonte inferior del mismo lecho: *Tropidoceras*? sps. (fragm.), *Tr.* cf. *stahli* (OPP.), *Acanthopleuroceras* aff. *valdani* (d'ORB.) y *Ac.* cf. *maugestii*? (d'ORB.).
- 427 cm. Alternancia de calizas grises más o menos margosas y margas laminares negras con las «manchas» claras habituales. Hacia la parte inferior de este tramo las calizas se van haciendo más puras (menos margosas) y los bancos margosos disminuyen de potencia, aunque siguen siendo mucho más gruesos que los calizos. En el estrato margoso que constituye el muro del conjunto, cerca de su techo: *Tropidoceras*? sp., *Acanthopleuroceras* sp. juv. y «*Rhynchonella*» sp.
- 186 cm. Alternancia de calizas grises y margas laminares negras con las «manchas» claras. Algunos restos de braquiópodos y de lamelibranquios al techo, entre ellos *Cincta numismalis* (LMK.). En los niveles inferiores recogimos algunos braquiópodos y un ammonites indeterminable.
- IBEX
- 532 cm. Alternancia de calizas grises más o menos margosas y margas laminares negras con las «manchas» claras habituales, en general más abundantes hacia el techo y muro de la marga. Generalmente los bancos calizos se agrupan en varias unidades separadas por un interestrato secundario. Se encuentran frecuentes nódulos y otros restos de diversas formas, más o menos arriñonadas, piritizados. En el ritmo superior: *Uptonia* sp. de pequeño tamaño. En el siguiente: *Uptonia*? sp. (fragmento de un ejemplar bituberculado) y *Passaloteuthis* aff. *longiconus* (TATE & BLAKE). En el ritmo inmediato: *Uptonia* gr. *jamesoni* (SOW.) (sp. juv.). En el siguiente, que es el muro de este tramo: *Uptonia* sp. y *Cincta* aff. *numismalis* (LMK.).
- JAMESONI
- 223 cm. Alternancia de calizas grises y margas laminares negras predominantes. Las «manchas» claras sólo aparecen en el ritmo superior, en el techo y muro del lecho margoso. El estrato calizo que constituye el límite superior

del tramo, presenta huellas de retracción en el plano de estratificación superior. Las calizas de la base son un conjunto de bancos separados por interestratos secundarios, de casi un metro de espesor. Continúan los restos piritizados. En el ritmo superior, en los 25 cm. de la base de la marga, junto con otros pequeños ammonites, se han encontrado: 2 *Polymorphites* gr. *bronni* (ROEMER), 2 *P. cf. bronni* (ROEMER), 3 *Platypleuroceras* sps., 2 *Pl. cf. brevispina* (SOW.); *Passaloteuthis cf. subcarinata* LISS.; *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.). En la marga del ritmo inferior: *Platypleuroceras* sp., *Polymorphites?* sp. (fragm. abundantes); cf. *Rimirhynchia anglica* (ROLL.). En los estratos calizos basales abundan los braquiópodos, en cuyo interior puede hallarse bitumen, y se encuentran fácilmente lamelibranquios: ? *Cincta numismalis* (LMK.) y *Rimirhynchia anglica* (ROLL.) (frecuente); y en el estrato inferior *R. anglica* (ROLL.) (frecuente). Se encuentran también bastantes *Liogryphaea cymbium* (LMK.). Son mucho más abundantes las rinconelas que las terebrátulas. (N. 114°/14° NNE.).

— 1.859 cm. Alternancia de calizas grises, en general poco margosas, y margas negras y gris oscuras que van aclarándose hacia la base del conjunto. Los restos piritizados son relativamente abundantes y en las diaclasas es frecuente observar que están rellenas de agregados de piritita. Litológicamente podemos diferenciar unos niveles superiores en que no es grande el predominio de las margas, unos niveles intermedios con un equilibrio de espesores calizos y margosos (especialmente ricos en braquiópodos) y a través de tres metros de dominio en los ritmos de las margas, se llega a los niveles basales en que se restablece de nuevo el equilibrio entre ambas litologías. El ritmo basal, gris oscuro, destaca netamente de los tramos inferiores, mucho más claros. En los primeros 652 cm. observamos escasas faunas representadas por algunos belemnites (*Passaloteuthis* sps.), algunas rinconelas y un banco con abundantes *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.). En el ritmo inferior: *Piarorhynchia* sp. y *Cincta numismalis* (LMK.). 215 cm. más abajo: «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A. 65 cm. debajo: *Passaloteuthis* sp., «*Rhy.*» (*Hom.*) sp. nov. A. Continúa en 103 cm. un predomnio de las rinconelas sobre las restantes faunas y vamos hallando, de ritmo en ritmo «*Rhy.*» (*Hom.*) sp. nov. A y debajo: *Piarorhynchia radstockiensis* (DAVIDS.). En los 138 cm. siguientes, las margas de los dos ritmos superiores presentan unas lumaquelas de braquiópodos cementados por piritita. En la marga superior hemos recogido abundantes *Pia. radstockiensis* (DAVIDS.) y en la inferior: aff. *Pia. radstockiensis* (DAVIDS.). A menudo estas rinconelas contienen bitumen en su interior. Hacia la mitad de este nivel y en los 622 cm. restantes hasta el muro del conjunto, aunque los braquiópodos siguen dominando, ya no son tan abundantes. Debajo, en los 85 cm. de la base de los 504 cm. superiores, hemos hallado: ? *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.) juv. y «*Rhy.*» (*Hom.*) sp. nov. A. Finalmente, en los 118 cm. basales tenemos un lecho margoso gris oscuro, algo bituminoso, que destaca sobre los niveles infe-

«TRAMO
TRANSI-
CIONAL»

riores, más claros (ver también W. Rodiles). En él hemos hallado varias «*Rhynchonella*» sp. y MOUTERDE encontró *Spiriferina verrucosa* (v. BUCH), «*Rhy.*» (*Hom.*) sp. nov. A, «*Terebratula*» *gijonensis* ? DUBAR. En el ritmo inferior, el del muro, hemos recogido *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.) y *Zeilleria quiaiosensis* (CHOFF.).

— 495 cm.

Alternancia de calizas y margas grises. Estas últimas presentan una pátina ligeramente amarillenta que se acentúa hacia los ritmos basales. En los 224 cm. superiores las superficies de estratificación son bastante planas pero hacia la base comienzan a ser onduladas, dándole al conjunto un aspecto noduloso. Aparecen algunas estructuras subcilíndricas, de aspecto noduloso, superficialmente limonitizadas. A 50 cm. bajo el techo del tramo superior: *Gemmellaroceras* sp. ? y «*Terebratula*» cf. *dauidsoni* (HAIME). 100 cm. más abajo se hallaron pequeños *Echioceras* sp. no carenados y piritosos, junto con algunas «*Rhynchonella*» sp. En los 250 cm. siguientes, inferiores, pueden hallarse algunos braquiópodos, principalmente rinconelas y en la base: *Echioceras* sp. (2 fragmentos de ejemplares de pequeño tamaño y con las costillas muy finas); «*Terebratula*» cf. *dauidsoni* (HAIME), *Squamirhynchia squamiplex* (QU.) y «*Rhy.*» (*Hom.*) sp. nov. A. En estos niveles MOUTERDE halló «*Rhynchonella*» sp., *Gibbirhynchia* sp., *Lobothyris punctata* (SOW.) y *Liogryphaea* sp.

«TRAMO
TRANSI-
CIONAL»
RARICOS-
TATUM

— 495 cm.

Alternancia de calizas grises de aspecto algo noduloso y margas o calizas margosas grises superficialmente amarillentas. Algunos bancos calizos son más potentes que otros y sobrepasan algo los 20 cm. de espesor. Existen a manera de nódulos limonitizados. A 117 cm. del techo: pequeños *Echioceras* sp. y algunas «*Rhynchonella*» sp. 20 cm. más bajos: *Leptechioceras* cf. *nodotianum* (d'ORB.) y algunos braquiópodos, entre ellos *Cincta cor* (LMK.), *Cincta numismalis* (LMK.), «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A. En los 125 cm. siguientes: *C. cor* (LMK.), cf. *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.). De los 62 cm. inmediatamente más bajos: *Leptechioceras* sp., pequeños *Echioceras* sp. y abundantes *Liogryphaea* sp., en el muro, pequeños *Echioceras* sp. y *Spiriferina tumida* (v. BUCH), *Cincta* cf. *numismalis* (LMK.), *Zeilleria quiaiosensis* (CHOFF.), *Z.* cf. *vicinalis* (QU.) no SCHLOTHEIM, «*Rhynchonella*» sp.; *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.). En estos niveles MOUTERDE recogió: *Echioceras microdiscus* (QU.); «*Rhynchonella*» sp., *Zeilleria* cf. *numismalis* (LMK.), «*Terebratula*» *gijonensis* DUBAR y «*T.*» gr. *punctata* (SOW.). En el ritmo inferior, 20 cm. debajo del muro del precedente: *Leptechioceras* sp., *L. hugi* (BUCK.), *Echioceras* sp. (fragm.); «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A, *Lobothyris* gr. *punctata* (SOW.). 30 cm. más bajo: *Echioceras* sp.; «*Rhy.*» (*Hom.*) sp. nov. A. 81 cm. más bajos, hallamos: *Prototeuthis* cf. *oppeli* (MAYER) juv.; *Cincta cor* (LMK.) y abundantes *Liogryphaea* sp. en la base del interestrato margoso. El muro de todo el conjunto es un estrato calizo que llama la atención por las oquedades que presenta (E. ROD. 37). Igualmente, en los 200 cm. basales pueden observarse, en el muro de algunos estratos cali-

— 1.576 cm. zos, «pistas» bilobuladas que recuerdan vagamente las de Peñarrubia. Alternancia de calizas grises, calizas margosas grises y margas grises que tanto en las margas como en las calizas margosas presentan unos tonos amarillentos. En la mitad superior de este conjunto se pueden encontrar unos restos parcialmente limonitizados a manera de nódulos pero alargados, de algunos centímetros de dimensión máxima. En los 450 cm. del techo se reconocen algunas «pistas» bilobuladas en la base de determinados estratos calizos, que recuerdan las de Peñarrubia pero son menos numerosas. En la marga del techo: *Prototeuthis* cf. *acutus* MILLER); *Gibbirhynchia* sp., «*Rhy.*» (*Hom.*) sp. nov. A. En los 60 cm. inferiores se hallaron: *Zeilleria vicinalis* (QU.) no SCHLOTHEIM, *Lobothyris* gr. *punctata* (SOW.), «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A. 120 cm. debajo de la base del horizonte anterior, debajo de un banco calizo: *Oxynoticeras* sp., *Echioceras* sp., *Echioceras* sp. (= *E.* gr. *raricostatum?* (ZIET.), fragm.); *Zeilleria vicinalis* (QU.) no SCHLOTHEIM, aff. *Squamirhynchia squamiplex* (QU.). 60 cm. debajo del banco calizo precedente: *Echioceras* sp. 20 cm. bajo el lecho anterior: aff. *Rudirhynchia calcicosta* (QU.). 115 cm. más abajo: *Zeilleria* cf. *quiaiosensis* (CHOFF.). 20 cm. más bajos: *Ru. calcicosta?* (QU.) juv. En el lecho calizo inferior (20 cm.): *Echioceras* sp. (fragm.); *Cuneirhynchia oxynoti?* (QU.) juv. Más abajo, a 45 cm. de la base del horizonte anterior: *Echioceras* sp. (varios fragmentos) y en el ritmo inferior: *Echioceras* cf. *favrei* (HUG). 335 cm. más abajo, en la base: aff. *Ru. calcicosta* (QU.). En la marga inferior de los 163 cm. de serie siguiente (en el intermedio de las cuales se halló un fragmento de belemnites): *Zeilleria quiaiosensis* (CHOFF.) y *Ru. calcicosta* (QU.). 38 cm. más abajo: *Ru.* aff. *calcicosta* y cf. *Squamirhynchia squamiplex* (QU.). Hemos recogido en los 123 cm. siguientes, bajo unos tramos calizos con algún nivel muy oquedoso, tal vez parcialmente carstificado: *Lobothyris* gr. *punctata* (SOW.), *Zeill.* cf. *quiaiosensis* (CHOFF.), *Ru.* cf. *calcicosta* (QU.). 60 cm. más bajos: «*Terebratula*» cf. *gijonensis* DUBAR, *Ru.* cf. *calcicosta* (QU.). En los niveles basales de los 171 cm. inferiores, en unos ritmos de calizas y calizas margosas que pueden presentar algunas «pistas» que recuerdan lejanamente a las de Peñarrubia, son frecuentes los braquiópodos: *Zeill.* cf. *perforata* (PIETTE), *Z. quiaiosensis* (CHOFF.), *Gibbirhynchia* sp., *Piarorhynchia rostellata* (QU.) juv. 144 cm. debajo del horizonte anterior, existe un banco calizo en cuya base abunda *Liogryphaea* sp. 40 cm. debajo, en un banco calizo, tenemos al techo: *Rudirhynchia calcicosta* (QU.) y *Lobothyris* cf. *punctata* (SOW.). En el muro del mismo banco se ha encontrado un pequeño *Echioceras* sp. carenado y con costillas finas. 10 cm. más abajo: aff. *Ru. calcicosta* (QU.), *Tetrarhynchia dunrobinensis* (ROLL.) y *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.). En la base del nivel existe en los 30 cm. inferiores: aff. *Ru. calcicosta* (QU.).

RARICOS-TATUM

— 494 cm. Alternancia de calizas, calizas margosas y margas compactas, de tonos grises, algo amarillentos superficialmente, tonos amarillentos que se van acen-

- OXYNOTUM tuando hacia la base. Empiezan a aparecer bancos calizos de hasta 55 cm. de espesor, y aún mayores, aunque estos últimos con interestratos secundarios. En la base de este conjunto, en el muro de un banco calizo, aparecen las «pistas» bilobuladas típicas, como las de Peñarrubia, que se siguen bastantes metros por el acantilado. Unos 300 cm. bajo el techo de este tramo, MOUTERDE halló: *Oxynoticeras* sps. (fragm.), «*Rhynchonella*» *northamptonensis*? DAVIDS., «*Terebratula*» cf. *punctata* (Sow.).
- 414 m. Alternancia de calizas grises y margas gris amarillentas, con algunas calizas margosas. En general las margas tienen escaso espesor por lo que el dominio de las calizas, que ya se venía acusando en los tramos superiores a éste, aquí se consolida. Los bancos suelen ser de menos de 20 cm. de espesor y en el techo el banco superior de caliza margosa presenta unas «manchas» claras que recuerdan las de las partes altas de la serie. Hemos hallado en él un belemnites pequeño. A 180 cm. sobre el muro de este tramo, MOUTERDE recogió: *Oxynoticeras* sps., *Promicroceras* sps. (fragmentos), «*Terebratula*» gr. *gijonensis*? DUBAR, *Zeilleria* aff. *vicinalis* (QU.) y «*Rhynchonella*» sp. En los 70 cm. de la base, halló *Promicroceras* sps. (fragmentos) y «*Rhynchonella*» *oxynoti* (QU.).
- Tramo de fallas y derrubios que origina la vaguada de acceso a este acantilado. Gracias a poderse reconocer el nivel de «pistas» característico, estimamos el espesor de los tramos inferiores al lado E. del acceso.
- 270 cm. Alternancia de calizas grises, calizas margosas y margas compactas de pátina gris-amarillenta. En la base aparecen unos ritmos con estructura nodulosa, con interestratos margosos secundarios. (Inaccesibles).
- 320 cm. Alternancia de calizas grises y margas compactas. La mitad inferior de este tramo está constituida por calizas nodulosas con interestratos margosos de muy escaso espesor, prácticamente despreciable. En estos niveles MOUTERDE halló: *Arnioceras* sp.; «*Rhynchonella*» cf. *oxynoti* (QU.), *Zeilleria* aff. *vicinalis* (QU.), *Z. perforata* (PIETTE); *Entolium hehli* (d'ORB.).
- 1.760 cm. Alternancia de calizas grises y margas grises de escaso espesor. Los bancos calizos presentan a su vez una ritmicidad característica ya que se disponen en paquetes nodulosos que no pasan de 180 cm. de espesor, separados por unos ritmos de calizas y margas que a lo sumo tienen una estratificación ondulada pero se diferencian netamente de las nodulosas típicas. Alguno de estos niveles rítmicos intercalados entre los nodulosos es más margoso que los restantes y de un tono gris oscuro a negro. (El espesor de este tramo ha sido estimado, ya que viene afectado por fallas y es casi totalmente inaccesible). Se han medido dos direcciones de diaclasas, una N.-S. y otra N. 70° E. La dirección y buzamiento de las capas es N. 35°/10° NW.
- 120 cm. Calizas nodulosas grises con interestratos margosos secundarios. Estos interestratos son a veces algo ferruginosos.
- 100 cm. Calizas grises en bancos con planos de estratificación ondulados e interestratos margosos secundarios.

- 180 cm. Calizas nodulosas grises (quizás el tramo más noduloso de todos) con interestratos margosos secundarios, a veces algo ferruginosos.
 - 82 cm. Calizas grises en unidades separadas por interestratos secundarios de margas y con estratificación ondulada.
 - 390 cm. Calizas grises en tres bancos que destacan en el acantilado. Cada banco está constituido por un conjunto de lechos de poca potencia (alrededor de 10-12 cm.) separados por interestratos margosos secundarios, de espesor despreciable. La estratificación es netamente ondulada. En el banco inferior se distinguen dos niveles que presentan azufre reducido en la superficie.
 - 181 cm. Calizas grises con interestratos secundarios margosos y algunos algo ferruginosos, ondulados. A 58 cm bajo el techo se distingue una hilada de cantos o nódulos ferruginosos, posiblemente formados a expensas de material margoso-calizo impregnado del cemento margoso-ferruginoso del interestrato. Aparece sobre algún nivel, azufre reducido. Los 13 cm. de la base o muro del tramo están constituidos por una caliza margosa con estratificación planar.
 - 105 cm. Calizas grises en dos bancos bien diferenciados, separados por un interestrato margoso de espesor despreciable.
- M u r o: No visible.

Como veremos, aquí se ha caracterizado un extraordinario corte del Pliensbachense, debajo del cual aparece otro también muy interesante del Sinemuriense superior, cuya base queda sin caracterizar, como ocurre en toda Asturias. Se complementa y es perfectamente correlacionable (techo de la z. Spinatum) con el del W. de Rodiles por lo que se les puede considerar una serie única, dada su proximidad y que, en el fondo, es el mismo corte visto por dos lados.

(Véase DUBAR y MOUTERDE, 1957).

SERIE DEL NW. DE SANTA MERA

(Hoja núm. 15 M. T. N., talud costero en torno al meridiano que pasa por 1° 39' 20" long. W.). (V. lám. 9 y 30).

- T e c h o : No visible por cubrirlo el mar en su extremo septentrional y estar fallado con el Jurásico detrítico en el meridional.
- 2.000 cm. Alternancia de calizas margosas grises y margas laminares negras en proporción equivalente en los 600 cm. superiores y en los 600 cm. inferiores, en tanto predominan las margas en los niveles intermedios. La mayor parte de este tramo está bastante alterado por la acción del mar. En el techo, en los SPINATUM últimos 300 cm. se han hallado *Pleuroceras solare* (PHILL.), algunos fragmentos de belemnites, una pequeña rinconela, *Avicula* sp. y *Pseudopecten* MARGARITATUS *aequalvis* (Sow.). En los 320 cm. siguientes: *Amaltheus margaritatus*

- (MONTF.) y algunas «*Rhynchonella*» sp. Se reconocen en todo este tramo las «manchas» claras características de las margas. Abundan los restos piritizados.
- 535 cm. Alternancia de margas laminares negras y calizas grises. Los ritmos manifiestan un absoluto predominio de las margas, que pueden sobrepasar los 200 cm. de espesor, en tanto la caliza no rebasa los 18 cm. Algunos pequeños braquiópodos y lamelibranquios aparecen piritizados, así como otros restos. Pueden hallarse fragmentos de belemnites y en la parte superior: *Protogrammoceras* sp. (del grupo de *P. serrense* y *P. fieldingi*) y otros pequeños ammonites no identificados.
- MARGARITATUS
DAVOEI
— 600 cm. Alternancia de margas laminares negras y calizas más o menos margosas, grises, en bancos de escaso espesor (los calizos). En el horizonte del techo: *Aegoceras* sp. (aplastado). 250 cm. más abajo aparecen pequeños ammonites y alguna «*Rhynchonella*» sp. y en los 100 cm. basales: *Acanthopleuroceras valdani* (d'ORB.). Se han reconocido fragmentos de *Rimirhynchia* sp. y *Spiriferina* sp.
- DAVOEI
IBEX
— 803 cm. Alternancia de calizas más o menos margosas y margas laminares negras con algunos tramos bastante bituminosos. A veces se agrupan varios lechos calizos delgados y en otras ocasiones aparecen entre las margas en forma de lentejones pero, en conjunto, los estratos margosos son más potentes. En los 113 cm. superiores hemos hallado algunos restos de ammonites, de belemnites y de lamelibranquios; entre otros, se han reconocido: *Platypleuroceras* gr. *caprarius* (QU.) y algunas «*Rhynchonella*» sp., *Rimirhynchia* sp., *Spiriferina* sp. y *Liogryphaea* sp. Hemos observado en este horizonte fragmentos de ammonites, de braquiópodos y de lamelibranquios piritizados, lo cual es raro en el Jurásico calcáreo asturiano. 147 cm. más abajo, en una marga potente, abundan los braquiópodos, algunos en buen estado de conservación: *Rimirhynchia* sp., «*Terebratula*» sp., *Spiriferina* sp., rellenos de marga o bien de agregados cristalinos de calcita; *Liogryphaea* sp. En los 75 cm. que siguen, aparecen unos niveles calizos al techo, el superior de los cuales presenta «pistas» en su muro y hemos recogido en él: *Cincta numismalis* (LMK.), *Rimirhynchia anglica* (ROLL.) y «*Ostrea*» sp. Algunos de estos braquiópodos contienen bitumen. En la parte inferior de los 185 cm. que vienen debajo, se halló: ? *Cincta* sp. y *Rudirhynchia* sp. En el muro de este tramo, es decir, en los 257 cm. basales, se recogieron en los ritmos inferiores, junto con algunos fragmentos de belemnites: cf. *Rudirhynchia calcicosta* (QU.) y en el ritmo más bajo: *Passaloteuthis* sp.; «*Terebratula*» *davisoni* (HAIME), *Cincta* cf. *cor* (LMK.), *Piarorhynchia*, sp.; *Rudirhynchia* sp. «*Ostrea*» sp.
- JAMESONI
— 774 cm. Alternancia de calizas margosas grises y margas laminares negras, bituminosas, en las cuales son frecuentes las «manchas» claras características de estos tramos. Existen algunos lechos en la base que pueden considerarse auténticas lumaquelas de braquiópodos (rinconelas), en un cemento margoso en el que son especialmente frecuentes los restos piritosos. Algunos de estos

braquiópodos están rellenos de bitumen, otros de marga y los restantes de agregados de calcita (los bituminosos suelen tener también algo de calcita en su interior). Al techo se ha recogido: cf. *Ru. calcicosta* (QU.), *Spiriferina* sp., así como algún fragmento de belemnites y de *Liogryphaea* sp. Continúan unos tramos en que se reconocen rinconelas y fragmentos de belemnites y, finalmente, los 250 cm. del muro son muy fosilíferos, distinguiéndose varios horizontes. En el ritmo superior: *Phricodoceras* gr. *taylori* (Sow.) piritizado y vértebras (¿cervicales?) de un *Ichthyosaurus*. En el ritmo inmediato inferior: cf. *Piarorhynchia radstockiensis* (DAVIDS.), en los dos ritmos siguientes: *Coeloceras?* sp. (pequeño molde, mal conservado), cf. *Pia. radstockiensis* (DAVIDS.). A continuación, en un estrato calizo que destaca a 120 cm. del muro: cf. *Pia. radstockiensis* (DAVIDS.). Conviene resaltar que tanto en este tramo como en los superiores, en muchas ocasiones los restos piritizados son sin duda de fragmentos e, incluso, ammonites enteros, habiendo recogido un ejemplar completo de cerca de 100 mm. de diámetro. La dirección y el buzamiento de este paquete es N. 110°/32° NNE. (STA MERA 0-0, 0-2, 0-2t y 0-12).

JAMESONI Muro: No visible (falla con el Lías superior).

Aquí queda caracterizado netamente el Pliensbachense, aunque sus límites no han podido ser bien determinados. Realmente es la continuación, hacia el E., de la serie de Rodiles.

SERIE DEL NE. DE SANTA MERA

(Hoja núm. 15 M. T. N., talud costero en torno al meridiano que pasa por 1° 39'10" long. W.). (V. lám. 9 y 30).

- T e c h o : Margas arenosas rojas, con un nivel inconstante de cantos aislados y poco evolucionados del Jurásico calcáreo en la base. Pertenece al nivel inferior del Jurásico detrítico. (STA. MERA 2-56).
- 352 cm. Calizas grises con una pátina beige e interestratos gris-amarillentos que no sobrepasan los 5 cm. de espesor. Abundan los restos piritizados y se distinguen los horizontes siguientes, descritos de techo a muro:
- 5) 137 cm. de espesor para cuatro ritmos calizos con interestratos secundarios, superficialmente teñidos de rojo por lavado de las series superiores. Se halló un fragmento de belemnites y pequeños «*Cancellophycus*». (STA. MERA 2-55-1, 55-2 y 55-3).
 - 4) 39 cm. en un ritmo de caliza y marga gris de 39 cm. de espesor con *Sonninia?* sp. (fragmento dispuesto vertical), belemnites (alguno vertical), un fragmento de braquiópodo y pequeños «*Cancellophycus*». (STA. MERA 2-54).
 - 3) 23 cm. de potencia de un ritmo de caliza gris y marga gris clara, aquí-

Illa de fractura muy irregular, con algún belemnites (*Pachyteuthis* cf. *breviformis*? (VOLTZ)) y «Cancellophycus». En este nivel, MOUTERDE halló *Sonninia* sp.

2) 15 cm. de espesor para un ritmo de caliza gris y marga gris claro. Molde de *Skirroceras*? sp. y pequeños «Cancellophycus». (STA. MERA 2-52).

1) 30 cm. de un ritmo de caliza y marga grises (la marga más clara) con *Acrocoelites* sp. En este horizonte MOUTERDE halló *Witchellia* cf. *laeviuscula* (Sow.) y *Emileia brocchi* (Sow.).

0) 108 cm. de potencia de dos a tres ritmos de calizas y margas grises, con unas gruesas «pistas» en el muro del estrato inferior. Las calizas suelen presentar geodas rellenas de calcita y a veces se ve que corresponden a partes internas de ammonites. «Cancellophycus» pequeños. (STA. MERA 2-50).

SAUZEI Suelto, pero sin duda procedente de este tramo de 352 cm., MOUTERDE halló *Skirroceras* cf. *kalus* BUCK.

— 693 cm. Alternancias de calizas, calizas margosas y margas grises de espesores desiguales pero con predominio de las calizas. Abundan los restos piritizados; las unidades de estratificación en general se adelgazan hacia el E. y se distinguen de techo a muro los horizontes que siguen:

SOWERBYI 9) 49 cm. de caliza que pasa al techo insensiblemente a caliza margosa, con algún fragmento de belemnites y de braquiópodo. Se adelgaza este banco espectacularmente hacia el E. (Diez metros al W. el banco llega a medir 110 cm.). (STA. MERA 2-49).

8) 120 cm. de alternancia de calizas con interestratos margosos de escaso espesor. Tonos grises. Cinco o seis ritmos, con abundantes restos piritizados, algunos posiblemente de seres tubícolas o litófagos. En estos bancos hemos recogido: *Docidoceras* sp. (fragmento deformado), 2 *Sonninia* sp. juv.; belemnites; «*Pecten*» sp. y otros lamelibranquios. Aquí MOUTERDE halló: *Sonninia* sp. juv., *Sonninia inaequa* BUCK., *Witchellia* cf. *albida* (BUCK.); *Zeilleria sharpei* (CHOFF.).

7) 39 cm. de calizas margosas y margas grises de aspecto noduloso. Se acunían hacia el E. Algún resto piritoso y fragmentos de belemnites.

6) 100 cm. de calizas y margas grises con estratificación ondulada que les confiere un aspecto noduloso. Abundan restos subredondeados y faunas de ammonites, todos piritizados. Se han recogido: *Sonninia* sp. (fragm.), *Sonninia* sp. (fragm. de gran tamaño), *Bradfordia* gr. *inclusa* BUCK., *Br.* cf. *praeradiata* (DOUV.); 3 braquiópodos, entre ellos *Acanthothyris* cf. *costata* (d'ORB.); 2 gasterópodos, uno dispuesto verticalmente. (STA. MERA 2-46).

5) 97 cm. en que se diferencian tres ritmos con predominio de las calizas. Algún fragmento de belemnites.

4) 48 cm. para un ritmo de caliza y marga grises, con restos piritizados, algunos de seres tubícolas. Algún fragmento de belemnites. (STA. MERA 2-44).

3) 101 cm. de calizas y margas grises estratificadas lenticularmente con lo que dan al conjunto un aspecto noduloso. Al techo: *Acrocoelites* cf. *munieri* (DESLONGCH.). En el muro halló MOUTERDE: *Sonninia* cf. *corrugata* (Sow.) in

BUCKMAN. Tanto al techo como al muro pueden encontrarse «*Pecten*» sp.
2) 67 cm. Alternancia de calizas y margas grises con estratificación lenticular y aspecto noduloso. Algún fragmento de belemnites.

1) 72 cm. Alternancia de calizas más o menos margosas y margas compactas grises estratificadas lenticularmente y en que parece poderse diferenciar hasta cuatro ritmos. Ciertos fragmentos de belemnites aparecen verticales y otros muestran superficialmente pequeños cubos de piritita desarrollados sobre el rostro. Pueden verse algunos restos de «*Pecten*» sp. bastante grandes.

Alternancia de calizas y margas grises. Las calizas predominan sobre las margas, las cuales hacia la base, al mismo tiempo que oscurecen de tono, van aumentando de espesor, que llega a ser de un máximo de 20 cm., abundando los interestratos margosos de escasa o despreciable potencia. Continúan existiendo ammonites y otros restos no identificados total o parcialmente piritizados-limonitizados. De techo a muro se diferencian estos horizontes:

0) 31 cm. de espesor tiene el banco de caliza gris con un interestrato margoso despreciable. En el muro se halla un agregado cristalino de piritita y otros restos piritizados, algunos de organismos litófagos.

9) 37 cm. de calizas separadas por un lecho margoso de espesor despreciable (que lateralmente llega a desaparecer) y un banco margoso gris superior. Se ha encontrado: «*Terebratula*» sp., restos de organismos limonitizados entre ellos de ammonites. En este horizonte halló MOUTERDE *Docidoceras* gr. *cyliindroides* BUCK.

8) 63 cm. en dos bancos calizos separados por una marga compacta de escaso espesor y encima un lecho margoso en el que se puede hallar un grueso ammonites no extraído, un «*Pecten*» sp. y algún fragmento vegetal carbonizado, así como restos limonitizados. En las calizas, un ammonites vertical no extraído, algún gasterópodo vertical y algunos fragmentos de belemnites.

7) 42 cm. de espesor de marga gris compacta sobre caliza gris. Se han recogido belemnites en la marga: *Acrocoelites* cf. *blainvillei* (VOLTZ) y se ha observado algún «*Pecten*» sp. vertical con el nátes o gancho hacia arriba. Bastantes restos piritizados.

6) 72 cm., cuatro ritmos calizos con interestratos margosos secundarios. Frecuentes restos piritizados. Se hallaron restos de «*Pecten*» sp. y otros lamelibranchios, así como *Acrocoelites* cf. *munieri* (DESLONGCH.). En estos bancos halló MOUTERDE fragmentos de: *Toxolioceras* sp., *Sonninia* sp. y algún braquiópodo.

5) 105 cm. de calizas con interestratos secundarios irregulares y discontinuos de marga. Al techo abundan los *Sonninia* sp. bastante grandes pero mal conservados, piritizados. Se han recogido: 2 *Toxolioceras* (*Oedania*) *inflatum* (BUCK.), *Braunsina* sps. (fragmentos). También se hallaron restos de belemnites y de «*Pecten*» sp.

4) 62 cm. de calizas con débiles interestratos, sobre todo hacia la base. Se en-

cuentra: 2 *Toxol. gr. incisum* BUCK., 2 *Toxol. (Lopadoceras) arcuatum* (BUCK.), *Toxolioceras* sps. (fragmentos).

3) 20 cm. en un ritmo con lecho margoso de escaso espesor. Se encontraron dos fragmentos de ammonites indeterminables y *Acrocoelites* sp.

2) 36 cm. en dos ritmos de desigual espesor con lechos margosos despreciables. Las escasas faunas están rotas y mal conservadas: *Toxolioceras* sps. (fragm.), algún gasterópodo y otros fragmentos indeterminables.

1) 60 cm. en dos ritmos de desigual espesor, de calizas y margas grises en que se hallaron: *Braunsina?* *carinifera* BUCK., *Br. gr. contorta* BUCK., *Braunsina* sps. (fragmento), *Sonninia* ? sp. (fragm.); algunos braquiópodos, entre ellos *Sphaeroidothyris* aff. *sphaeroidalis* (Sow.) juv.; fragmentos de belemnites y de «*Pecten*» sp. Algunos ammonites están piritizados.

0-a) 49 cm. en dos ritmos. El lecho margoso superior se encuentra en absoluta continuidad con el calizo de modo que no se puede decir dónde empieza uno y acaba el otro. En la marga superior abundan pequeños ammonites piritizados, junto con restos de belemnites y «*Pecten*» sp. Debajo se han recogido: *Toxolioceras (Darellina) docilis* ? (BUCK.), fragmento de *Toxolioceras* o *Hyperlioceras* sp., *Hyperlioceras* sp. (próximo a *H. curvicostatum* BUCK.), *Sonninia* sps. (fragm.). Se pueden observar algunos ammonites dispuestos verticalmente.

9-a) 46 cm. de espesor de dos ritmos de caliza y marga. En la marga del techo y lateralmente a donde se midió, se ve un gran ammonite inaccesible. En los bancos inferiores: *Toxolioceras* sps. (fragm.), *Sonninia* sp. (fragmento de gran tamaño), así como algún braquiópodo, lamelibranquio (alguna «*Ostrea*» sp.) y restos piritizados no identificados. (STA. MERA 2-29).

8-a) 70 cm. de espesor tienen dos ritmos de caliza y marga que dan unos entrantes y pequeños alvéolos en la pared del acantilado por meteorización diferencial. Las margas son negras pero donde están más meteorizadas pasan a un tono pardo amarillento característico y proporcionan más fácilmente ejemplares de *Toxolioceras*: *Tox. gr. walkeri* BUCK., *Tox. gr. curvum* BUCK., *Toxolioceras* sps. (de costillas más separadas que las de *T. walkeri* BUCK.) y fragmentos mal conservados de *Toxolioceras* o *Hyperlioceras* sp.; *Sphaeroidothyris* sp. En la caliza intermedia se observa algún belemnite vertical, «*Pecten*» sp. y restos piritizados así como 2 *Graphoceras limitatum* BUCK.

SOWERBYI
CONCAVUM

— 200 cm. Cinco ritmos de margas y calizas grises, aquellas de tono oscuro, en que la separación entre calizas y margas, sobre todo el techo de las calizas, es difícil de establecer. Abundan las faunas de ammonites y belemnites, a veces dispuestos verticalmente. Algunos ammonites están piritizados. En los 40 cm. de margas grises que constituyen el techo del conjunto, hemos recogido: 6 *Graphoceras limitatum* BUCK., *Graphoceras* sps. (con costillas «angulirradiadas»), *Graphoceras* sps. (fragmentos abundantes), *Eudmetoceras (Rhodanicerias) prosphues* BUCK.; «*Pecten*» sp., «*Ostrea*» sp. Restos piritizados.

En los dos ritmos intermedios: 2 *Haplopleuroceras* gr. *subspinatum* BUCK., 2 *Haplopleuroceras* sp. (grupo *H. crassum* GÉRARD pero con marcadas diferencias); algún belemnites vertical. En el ritmo basal: *Graphoceras* sps. (fragm.), 3 *Graph.* gr. *formosum* (BUCK.), 3 *Graph.* aff. *formosum* (BUCK.), *Graph.* aff. *decorum* BUCK., *Graph.* gr. *decorum* BUCK., 6 *Graph.* aff. *limitatum* BUCK., *Graph.* gr. *limitatum* BUCK., *Haplopleuroceras* sp. (fragm.); belemnites; *Lima* (*Plagiostoma*) sp. En este nivel MOUTERDE halló *Graph.* gr. *fallax* (BUCK.) y *Haplopleuroceras tobleri* RENZ ? (STA. MERA 2-27 y 2-27 muro).

— 163 cm. Cinco ritmos de calizas y margas gris oscuro, bien diferenciadas. En el ritmo intermedio aparece un biostromo de esponjas calcáreas («calciesponjas») que debe ser bastante constante en toda la cuenca. Los cálices están relativamente bien conservados. En el horizonte por encima de ellas, es decir, en el techo de este tramo, hemos recogido: *Graphoceras* sps. (fragm.), *Graph.* (*Ludwigella*) *cornu* (BUCK.), *Graph.* gr. *concauum* (Sow.), *Graph.* aff. *concauum* (Sow.), *Graph.* cf. *concauum* (Sow.), *Graph.* aff. *decorum* BUCK., *Frycites* ? sp. juv. (fragm.); belemnites. En este nivel MOUTERDE recogió *Graph.* gr. *v-scriptum* BUCK. Con los espongiarios se han hallado algunos lamelibranquios (ej. *Lima* sp.) y fragmentos de belemnites. Debajo de ellos, en el muro del conjunto: *Graphoceras* sps. (fragm.), *Graph.* aff. *concauum* (Sow.), *Graph.* gr. *concauum* ? (Sow.) (fragm.). Un fragmento de *Graphoceras* sp. (*G.* gr. *concauum* (Sow.) o *G.* gr. *formosum* BUCK.), *Graph.* gr. *decorum* ? BUCK. (fragm.), *Graphoceras* (*Ludwigella*) ? sp. (fragm.) (STA. MERA 2-26).

— 354 cm. Alternancia de calizas grises duras y margas negruzcas. El conjunto es de aspecto noduloso ya que a menudo las calizas quedan en tabletas aisladas de 37 × 8 cm. de promedio rodeadas por las margas (¿«boudinage» sedimentario?). En los seis ritmos del techo, de un espesor de 190 cm., quizás los más nodulosos, donde abundan los restos limonitizados, hemos recogido: *Graphoceras* gr. *concauum* (Sow.) (fragm.), *Graphoceras* sps. (fragm.); varios lechos con abundantes lamelibranquios: «*Pecten*» sp., «*Ostrea*» sp., etc. En los 84 cm. inmediatamente inferiores, también bastante nodulosos: *Graphoceras* sps., *Graph.* (*Ludwigella*) gr. *rude* ? (BUCK.), 2 braquiópodos, fragmentos de crinoides (*Pentacrinus*). Los 80 cm. de la base son quizás menos nodulosos y contienen *Graphoceras*? sp. (fragm. piritizado); 2 braquiópodos; *Pholadomya* sp.; *Pentacrinus*.

— 213 cm. Alternancia de calizas grises duras y margas negras compactas en seis o siete ritmos de desigual espesor pero en los que predominan las calizas. De techo a muro distinguimos:

2) 97 cm. en tres o cuatro ritmos con *Brasilia bradfordensis* ? BUCK. (fragm.), *Brasilia* sp. (fragm.), algún ammonites vertical, un *Graphoceratidae*; belemnites; *Sphaeroidothyris* gr. *sphaeroidalis* (Sow.); lamelibranquios: «*Ostrea*» sp. y otros; *Pentacrinus* (fragm.). Abundantes restos piritizados.

1-techo) 15 cm. de margas gris oscuras, compactas, con algún amonites

y restos filamentosos limonitizados. Se hallaron: *Ludwigia* gr. *murchisonae* (SOW.) (fragm.), *Planammatoceras* gr. *planinsigne* (VACEK); algunos gasterópodos, braquiópodos y lamelibranquios, así como *Pentacrinus* y restos varios limonitizados.

1) 101 cm. en dos o tres ritmos, en el superior de los cuales se observan algunos ammonites verticales. Se ha recogido en estos estratos la siguiente fauna: *Brasilia* sp. (fragm.), *Staufenia sinon* (BAYLE), 2 *Ludwigia* (*Welschia*) *haugi* (DOUV.), *Leioceras* sps. (fragm.), *Ancolioceras opalinoides* (MAYER), *Ancol.* cf. *opalinoides opalinoides* (MAYER), *Ancol.* cf. *opalinoides* (MAYER in RIEBER, 1963), *Ancol.* gr. *opalinoides* (MAYER) (algunos fragm.), 2 *Tmetoceras* gr. *scissum* (BENECKE interpr. BUCKMAN), *Tmetoceras scissum* (BENECKE), 3 *Tmetoceras* sp. juv.; *Zeilleria sharpei* (CHOFF.), *Homeorhynchia* aff. *cynocephala* (RICH.), «*Ostrea*» sps. (frecuente); algún belemnites y restos carbonosos. En este horizonte y en la parte superior del tramo inferior MOUTERDE halló: *Leioceras* cf. *uncinatum* BUCK., *Leio. uncinatum* BUCK., *Leio. opalinum* (REINECKE), *Leio. comptum bifidatum* BUCK., *Leioceras* sps. (fragm.), *Costileioceras* gr. *acutum* (QUENS. in HORN). (STA. MERA 2-21).

MURCHISONAE

OPALINUM

— 148 cm. Ritmos de calizas grises, duras, y margas gris oscuro a negro, muy compactas. Se diferencian los horizontes que siguen, de techo a muro:

0-techo) 12 cm. de margas bituminosas duras con alguna intercalación lenticular (nodulosa) de caliza, algún lecho carbonoso y restos limonitizados entre los cuales abundan los filamentosos. El límite de estas margas con el estrato calizo superior no es neto. Algún ammonite fragmentado e irreconocible, *Tmetoceras welschi* (MONEST. in ROMAN); belemnites grandes y pequeños, casi todos fragmentados; restos de lamelibranquios.

0) 41 cm. en dos estratos calizos grises con su correspondiente marga intercalada. Son frecuentes ammonites y otros restos, sobre todo filamentosos, piritizados. Algún lecho carbonoso. Se han hallado: 2 *Leioceras undulatum* BUCK., 3 *Leioceras* sp., *Tmetoceras* sp. juv., *Tmetoceras* gr. *scissum* (BENECKE), un *Hammatocera* tidae; algún «*Pecten*» sp.; una púa de erizo. MOUTERDE recogió en este horizonte: *Leioceras* gr. *costosum* BUCK. y un posible braquiópodo limonitizado.

9) 96 cm. de calizas y margas alternantes. En la base se tiene un estrato calizo basal bien definido y encima vienen dos o tres calizos irregulares entre margas, de modo que quedan aislados por éstas en lentejones o nódulos («boudinage» sedimentario). Al techo se tiene un nivel margoso, bituminoso, de 10 cm., con algo de mica, en el que son frecuentes los ammonites piritizados y los restos filamentosos limonitizados. Se ha encontrado: *Leioceras* sp. (de ombligo abierto y sección más delgada que los del grupo de *L. comptum* (REINECKE) subespecies *bifidatum* BUCKMAN y *evolutum* CONTINI, 1969), *Leio. comptum bifidatum* BUCK., *Leio. costosum* (QU.), *Costileioceras* sp. (fragm.); *Nautilus* sp.; algún belemnites al techo: cf. *Acrocoelites* sp.; 2 braquiópodos; «*Pecten*» sp., «*Ostrea*» sp. En la parte inferior

OPALINUM de este horizonte MOUTERDE recogió *Leioceras lineatum* BUCK. (STA. MERA AALENSIS 2-19).

— 37 cm. Calizas y margas gris oscuro, compactas, con abundantes ammonites. Se distingue una marga casi negra, dura, al techo, de 9 cm. de espesor, con ammonites frecuentemente piritizados: *Hammatoceras* sp., *Pleydellia* sps. (fragmentos, de costillas muy finas), *Cotteswoldia* gr. *costula* (REINECKE); algunos fragmentos de belemnites («*Belemnites*» gr. *tricanaliculatus* ? HART.). En este nivel MOUTERDE halló: 4 *Leioceras* ? sps. (fragm.), 2 *Pleydellia leura* BUCK., 2 *Pleydellia* sp. de costillas finas, posiblemente del grupo de *Pl. buckmani* MAUB. Debajo se encuentran dos bancos calizos, separados por un interestrato margoso que lateralmente desaparece, que contienen en ciertos puntos una lumaquela de ammonites, entre los que puede recogerse algún belemnites. También hemos visto algún ammonites vertical aislado. Se hallaron: 2 *Pleydellia aalensis* (ZIET. interpr. DUMORTIER), *Pl.* gr. *aalensis* (ZIET.), *Pl. venustula* BUCK., *Pl.* cf. *leura* BUCK., *Pleydellia* sp. A (BUCKMAN 1890, lám. 30, fig. 11-12, 1904 suppl., p. 138, fig. 118, p. 167), *Pl. spathi*? MAUB., *Pleydellia* sps. (muchos fragmentos), *Cotteswoldia* gr. *crinita* BUCK., *Cott.* cf. *misera* BUCK., *Cott.* cf. *romani* (De BRUN & MARCELIN), *Cott.* gr. *egena* BUCK., *Cotteswoldia* sps. (fragm.), *Hammatoceras* sp. (fragm.); algunos belemnites, braquiópodos, lamelibranquios y dos gasterópodos.

— 41 cm. Un ritmo de caliza gris y marga gris oscura a negra. La caliza tiene unos planos de estratificación muy irregulares y en la base es lumaquélica, con pequeños restos de seres (STA. MERA 2-17t) y sobre todo de ammonites. Presenta ciertos niveles rubefactados con pequeños cantos calizos aislados, de un centil de 2 cm. La marga, compacta y casi negra, rellena una especie de cicatriz en el techo de la caliza. Este límite caliza-marga está rubefactado. La marga puede acuñarse hasta casi desaparecer lateralmente, pero no así el nivel rubefactado, que continúa. En la marga hemos recogido: *Cotteswoldia* cf. *misera* BUCK. y otros fragmentos de *Pleydellia* y *Cotteswoldia* sps. indeterminables. En el banco calizo, lumaquélico: *Catullocceras* sp. (fragm.), *Pleydellia* sps. (fragm.), *Pl.* gr. *aalensis* (ZIET.) (muchos fragmentos), 2 *Pl.* cf. *fluens* BUCK., *Pl.* gr. *subcompta* (BRANCO in BUCKMAN), *Pl. fluitans* (DUMORT.), *Cotteswoldia* sps. (fragm.), *Cott.* gr. *egena* BUCK., *Cott. mactra* (DUMORT. in SCHNEIDER) variedad beta, *Cott. misera* BUCK. (fragm.), *Cott. romani* (De BRUN & MARCELIN), 1 grueso ammonites de 27 cm. de diámetro visible, no extraído; 3 braquiópodos, entre ellos «*Rhynchonella*» cf. *opalina* (QU.); *Hinnites velatus* (GOLDF.); fragmentos de *Pentacrinus*. En este nivel MOUTERDE encontró: 5 *Pleydellia aalensis* (ZIET. in DUMORTIER), 3 *Pl. aalensis* (ZIET. interpr. BUCKMAN), *Pl. lotharingica* ? (BRANCO) (fragm.), *Pl.* (*Walkericeras*) cf. *lotharingica* (BRANCO in BUCKMAN), *Pl.* (*Walk.*) *burtonensis* ? (BUCK.) (fragm.), *Pl. leura* ? BUCK. (fragm.), *Pleydellia* sps. (fragm.), *Cotteswoldia* sps. (fragm.).

— 73 cm. Alternancia de calizas y margas grises con neto predominio de aquéllas. El

techo es muy rico en ammonites. En estos bancos abundan los ammonites y belemnites individualizados y dispuestos verticalmente. Algunos ammonites están limonitizados. Se han hallado diversos fragmentos de *Pleydellia* sps., *Pl. cf. fluens* BUCK., *Pl. crinita* BUCK.; algunos braquiópodos, entre ellos «*Rhynchonella*» aff. *infirma* (RHOTPLETZ); un grueso gasterópodo de 5,5 cm. de largo y 4 cm. de espesor (medidas visibles en el afloramiento, no extraído) y otros de menor tamaño; *Pentacrinus*. En este nivel MOUTERDE recogió; *Cotteswoldia distans* BUCK., 2 *Cott. cf. distans* BUCK., 2 *Cott. subcandida* BUCK.

—451 cm. LEVESQUEI Alternancia de calizas y margas grises en bancos de desigual espesor y con planos de estratificación irregulares que les confieren un aspecto noduloso. Abundan los restos limonitizados, particularmente los filamentosos, y son bastante frecuentes los ammonites dispuestos verticalmente. Todas las faunas suelen estar fragmentadas. De techo a muro distinguiremos diversos niveles:

5) 40 cm. tienen de espesor de dos a tres ritmos, con ammonites (algunos casi verticales) y otras faunas, entre las que cabe citar «*Pecten*» sp. y belemnites, entre ellos *Acrocoelites cf. stimulus* (DUMORT.) en el estrato margoso del techo. En los restantes se hallaron: *Dumortieria* sp. (de costillas finas) (fragm.), *Dumortieria?* sp. (fragm.); fragmentos de belemnites; «*Pecten*» sp., «*Ostrea*» sp.; *Pentacrinus*. Restos limonitizados filamentosos.

4) 69 cm. de espesor para dos a cuatro ritmos (varía lateralmente al número) con fragmentos de ammonites y otros restos limonitizados. Fragmento referible a *Dumortieria levesquei* (d'ORB.) o a *Catulloceras meneghini* (ZITTEL-HAUG); fragmentos de belemnites; *Pentacrinus*. Restos filamentosos limonitizados. Algunos ammonites verticales, otros muy inclinados.

3) 30 cm. de espesor para un ritmo con restos de ammonites en todas las posiciones imaginables. La marga posee unas marcas multidireccionales, originadas estando el sedimento sin compactar, de interpretación dudosa.

2) 23 cm. de espesor tiene un ritmo de caliza y marga gris. Predominan los restos de belemnites. Se ven restos limonitizados, algunos de ammonites. Como en todos los horizontes de este tramo, los espesores de este ritmo varían lateralmente bastante.

1) 21 cm. es la potencia de un ritmo con ammonites y otros restos limonitizados.

0) 14 cm. tiene de espesor un ritmo en que predominan los belemnites y los restos limonitizados. Se recogió un fragmento de ? *Cotteswoldia* gr. *costulata* (ZIET.), *Hammatoceras* sp.; algún *Acrocoelites* sp.

9) 18 cm. de un ritmo de caliza y marga grises afectado (junto con los horizontes inferiores y los superiores visibles) por una pequeña falla, tal vez sinsedimentaria, directa, de 7 cm. de salto. Concretamente el banco calizo de este ritmo pasa de 9 a 14 cm. de espesor de un lado a otro de la falla. En

la marga del techo puede reconocerse algún resto de belemnites con su concha superficialmente piritizada. Se han obtenido algunos restos de ammonites no identificados. En estos horizontes halló MOUTERDE *Dumortieria* cf. *latescens* BUCK.

8) 15 cm. ritmo también de espesor variable, sobre todo si se miden las potencias individuales de cada litología en puntos distintos. Se ven algunos restos de amonites en todas las posiciones y también fragmentos de belemnites y restos piritizados y limonitizados. No se han podido identificar los restos de ammonites y belemnites recogidos.

7) 13 cm. para un ritmo de caliza y marga gris. Se ven secciones de ammonites en todas posiciones, incluida la vertical; se recogió una «*Rhynchonella*» sp.; fragmentos de belemnites y algún gasterópodo. Artejos de *Pentacrinus*. Restos limonitizados abundantes.

6) 16 cm. es el espesor de un ritmo de caliza y marga gris. Aparecen ammonites y algún belemnites en todas posiciones. Belemnites y restos limonitizados. *Catulloceras* sp. ? (fragm.), *Catulloceras* sp. (fragm.), fragmento de *Dumortieria* sp. o *Catulloceras* sp. (STA. MERA 2-6).

5-a) 34 cm. de potencia tiene un ritmo de caliza (con pátina amarillenta) y marga grises con algún ammonites vertical. Se hallaron *Catulloceras* cf. *meneghini* (ZITTEL-HAUG), *Catulloceras* sps. (fragm.); belemnites y restos limonitizados. En este nivel, aproximadamente, MOUTERDE halló *Dumortieria* cf. *levesquei* (d'ORB.).

LEVESQUEI

INSIGNE

4-a) 45 cm. espesor de una alternancia de caliza y marga compacta gris, aquélla superficialmente amarillenta. La caliza presenta algún interestrato margoso secundario. La marga del techo contiene igualmente una intercalación caliza que desaparece lateralmente e, incluso, llega a formar un todo con el ritmo superior. Hemos obtenido: *Brodieia gruneri* (DUMORT.), *Catulloceras* sp. (deformado) y otros fragmentos de ammonites no caracterizados. (La marga del techo: STA. MERA 2-4t).

3-a) 15 cm. alternancia de caliza y marga de aspecto marcadamente noduloso, con restos limonitizados y ammonites y belemnites verticales. Hemos hallado en este ritmo: *Catulloceras* gr. *insignisimile* (BRAUNS inter. BUCKMAN), *Catull.* gr. *dumortieri* (THOLL. interpr. DUMORTIER), *Catulloceras* sp., *Brodieia* sp. juv.

2-0) 98 cm. de alternancia de calizas y margas grises en lechos nodulosos difícilmente separables los correlativos. Aproximadamente se pueden distinguir cuatro ritmos. Abundan restos filamentosos limonitizados. Entre los fragmentos de ammonites recogidos del nivel basal, hemos reconocido *Pseudopolyplectus reynesi* ? (MONEST.). También abundan los belemnites. En estos últimos 148 cm. MOUTERDE recogió: *Catulloceras* sp. (fragm. deformado), *Brodieia* cf. *gruneri* (DUMORT.), *Brod.* cf. *alticarinata* MERLA, *Brodieia* sp. de costillas simples, 2 fragmentos de *Brodieia* sp. (STA. MERA 2-2 y 2-2t).

Falla directa de salto desconocido. Seguramente no llega a los 5 m. de

salto, pues hemos estimado en el acantilado vecino, a menos de 100 m. al SW., el espesor de la serie y, aunque es inaccesible, no pensamos lleguen a esa potencia los tramos de ritmita perdidos. (Probablemente sea mucho menor).

— 164 cm. Alternancia de calizas y margas grises en cinco ritmos bastante bien estratificados, de tonos algo amarillentos claros posiblemente debidos a la meteorización. Abundan los lamelibranquios y los belemnites, en relación con otras faunas. A 72 cm. sobre el muro hemos recogido *Passaloteuthis* sp. y *Acrocoelites* cf. *stimulus* (DUMORT.) y algún braquiópodo como cf. *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDS.). En el muro hallamos fragmentos de *Pseudogrammoceras* sps.

— 150 cm. Calizas y margas nodulosas afectadas por una falla sinsedimentaria. Como aquí no puede hablarse de niveles, los referiremos a las cotas medidas desde el muro, con lo que, de techo a muro, tenemos:

—A 128 cm.: Abundantes belemnites y algún «*Pecten*» sp.

—A 107 cm.: «*Pecten*» sp.; belemnites.

—A 100 cm.: Fragmentos abundantes de *Pseudogrammoceras* sps.; *Acrocoelites* sp.

—A 84 cm.: *Pseudogrammoceras* sp. (fragm.); *Acrocoelites* cf. *unisulcatus* (BLAINV.)

—A 75 cm.: *Pseudogramm.* cf. *pedicum* BUCK., *Pseudolillia* cf. *emiliana* (REYNÈS).

—A 44 cm.: Pequeño ammonites piritizado, *Lytoceras* ? sp. (fragm.), *Pseudogramm.* sp.; *Acrocoelites* sp., *Acrocoelites* sp. juv.

—A 34 cm.: *Pseudogramm.* cf. *thrasu* ? BUCK. (fragm.).

—A 24 cm.: *Pseudogramm.* cf. *subfallaciosum* BUCK.

—A 23 cm.: *Pseudogramm.* cf. *thrasu* BUCK.; *Acrocoelites* cf. *unisulcatus* (BLAINV.).

—A 10 cm.: *Pseudogramm.* *subfallaciosum* BUCK.

En estos niveles se pueden hallar fragmentos de belemnites y restos filamentosos limonitizados.

— 36 cm. Calizas y margas compactas grises alternantes, aunque irregularmente estratificadas (de aspecto ligeramente noduloso), por lo que en algunos puntos se pueden distinguir 2 ritmos y en otros no parecen tan claros. Las unidades margosas son más potentes que las calizas y distinguimos, de techo a muro, tres niveles pues en el banco calizo superior no recogimos fauna:

3) *Pseudopolyplectus bicarinatus* (ZIET.); algún resto carbonoso.

2) *Pseudogrammoceras* sps. (fragm.).

1) *Pseudopoly. bicarinatus* (ZIET.), *Pseudogramm.* sps. (fragm.).

En todos los niveles pueden hallarse fragmentos de belemnites. En el horizonte basal de este tramo y en el techo del tramo inferior, que veremos a

continuación, MOUTERDE recogió: *Pseudogramm. aff. fallaciosum* (BAYLE), *Pseudogramm. cf. saemanni* (OPPEL in BUCKMAN).

— 207 cm.

Alternancia de calizas y margas grises, no bien estratificadas, aunque pueden distinguirse seis o siete ritmos, en que los mayores espesores son los de las margas que, además, son muy compactas. Parece ir adquiriendo hacia el techo un aspecto noduloso el conjunto. Las faunas más abundantes son belemnites y ammonites, así como algunos lamelibranquios de tamaño bastante grande no extraídos. Abundan los filamentos y otros restos limonitizados. Son bastante frecuentes los ammonites diminutos, siempre piritizados o limonitizados. De techo a muro, tenemos:

INSIGNE

THOUAR-
SENSE

12-13) *Hammatoceras perplanum* PRINZ; belemnites: *Passaloteuthis* sp. y otros, alguno vertical, una sp. juv. referible a *Dactyloteuthis acuarius* (SCHLOT.) o bien a *Acrocoelites ilminstrensis* (PHILL.); gasterópodos; «*Ostrea*» sp.

11) *Pseudogramm. sps.* (fragm.), *Pseudogramm. cf. thrasu* BUCK., *Pseudogramm. bingmanni?* (DENCK.); algún belemnites vertical.

9-10) Pequeños ammonites limonitizados, *Pseudogramm. sps.* (fragm.); belemnites; restos piritizados y limonitizados. En este nivel, aproximadamente, MOUTERDE halló *Pseudogramm. cf. saemanni* (OPPEL in BUCKMAN).

7) *Pseudogramm. sp.* (fragm.), *Phymatoceras sp.*, *Hammatoceras sp.*

6) Pequeños ammonites deformados y limonitizados; belemnites, entre ellos *Acrocoelites cf. unisulcatus* (BLAINV.); gasterópodos.

5) *Pseudogrammoceras sp.*

4) Pequeños ammonites limonitizados.

3-1) Fragmentos de *Pseudogrammoceras sps.* y otros ammonites pequeños; trozos de belemnites y un lamelibranquio bastante grande no extraído, así como restos limonitizados.

THOUAR-
SENSE

— 110 cm.

VARIABILIS

Alternancias de calizas grises y margas compactas grises con estratificación ondulada. Los cuatro ritmos están bien diferenciados en la base pero no tanto hacia el techo, cuyo nivel superior muestra una estratificación irregular, interdigitándose ambas litologías. De techo a muro, tenemos los siguientes niveles, en los cuales son frecuentes los restos limonitizados y los fragmentos de belemnites y de «*Pecten*» sp.:

7) *Hammatoceras sp.*, *Phymatoceras sp.*, *Pseudopolyplectus bicarinatus* (ZIET.), *Pseudogrammoceras sp.*, *Pseudogramm. saemanni* (OPP. interpr. BUCKMAN). En este mismo horizonte recogió MOUTERDE: *Phymatoceras cf. iserensis* (OPP.).

6) *Pseudogrammoceras sp.*, *Lytoceras sp.* (del grupo de *L. lineatum* (QU.) (fragm.)).

3) *Phymatoceras sp.*, pequeños ammonites limonitizados.

— 114 cm.

Tres ritmos bien caracterizados algunos de los cuales parecen aumentar individualmente de espesor hacia el E. La estratificación es algo ondulada. En la marga superior se ha reconocido un gasterópodo bastante grande

y en los restantes niveles, escasamente fosilíferos, se hallaron: 2 *Catacoeloceras* sp. juv., *Pseudogrammoceras* sp., *Phymatoceras?* sp. juv., algún fragmento de belemnites y un pequeño braquiópodo.

—527 cm.

Alternancias de calizas grises y margas gris oscuras. Las margas van cobrando importancia a medida que se desciende en la serie y son más espesas que las calizas en casi todo el tramo. Hacia el techo la estratificación se va haciendo ondulada, aunque en el afloramiento parece planar, pero en las superficies estructurales en que la marga se ha erosionado se ve ondulado el techo de la caliza. Abundan relativamente los restos piritosos y limonitizados, unos filamentosos, otros redondeados, etc. La fauna es escasa y poco característica. Se han diferenciado, de techo a muro, estos horizontes:

3) 51 cm. para un ritmo en que es más espesa la marga. Se observan restos limonitizados, algún fragmento vegetal carbonizado, y trozos de belemnites, alguno vertical. Se recogieron: *Paroniceras* sp. ?? (fragm.), *Acrocoelites* sp.

2) 114 cm., dos ritmos con neto predominio de las margas. Se observan «pistas» y otros restos de actividad orgánica, abundando los limonitizados. En la parte superior, queda amplia superficie: 2 *Paroniceras* sp.; *Acrocoelites* cf. *unisulcatus* (BLAINV.); *Pholadomya* sp. Aquí encontró MOUTERDE: *Phymatoceras* (*Denckmannia* ?) *obtecta* BUCK. En los niveles inferiores se han localizado dos fragmentos de *Haugia* sp. o *Esericeras* sp., pequeños ammonites piritizados y limonitizados, algún belemnites, restos de lamelibranchios («*Pecten*» sp. y otros). De estos niveles MOUTERDE extrajo: *Pseudogrammoceras* sp. y *Catacoeloceras?* sp. juv.

1) 42 cm. de espesor tienen estos estratos calizos, separados por un margoso de escaso espesor, que se siguen bien por el acantilado. Contienen algunos restos piritosos, filamentosos y redondeados principalmente, algunos restos carbonosos y fragmentos de ammonites y belemnites no identificados.

0) 320 cm. que constituyen el muro del conjunto, en los que se reconocen cuatro ritmos con neto dominio de las margas gris oscuro, casi negras. Predominan los fragmentos de belemnites, alguno de ellos vertical, como también ocurre con algún ammonite. Se hallaron: 2 *Catacoeloceras?* sp. juv., *Phymatoceras* gr. *erbaensis* (HAUER), algún lamelibranchio *Ctenostrea* sp. y otros, algún gasterópodo, un fragmento de espongiario calcáreo y restos carbonosos.

M u r o . Fallas.

Sueltos al pie del acantilado y pertenecientes sin duda a los últimos metros de la serie precedente, hemos encontrado: Abundantes fragmentos de *Pseudogrammoceras* entre ellos *Pseudogramm. subfallaciosum?* BUCK., *Pseudogramm. cf. subfallaciosum?* BUCK., *Phymatoceras* gr. *chelusi* (PARISCH & VIALE), y fragmentos deformados de *Phymat. cf. fabale?* (SIMPS.),

Hammatoceras clavatum ? FOSSA y *Peronoceras*? sp., así como un *Lytoceras* sp.

Al pie del acantilado, inaccesible, donde se encuentra un espléndido corte de toda la serie del acantilado al NE. de STA. MERA, hemos hallado abundantes restos de *Pleydellia* y *Cotteswoldia* sps., así como un ejemplar deformado, caído de los tramos superiores, que hemos identificado con duda como *Stephanoceras* cf. *plicatum* (QUENS. in WEISERT, 1932) o bien *Docidoceras* sp.

Es este uno de los cortes más interesantes de la parte alta del Lias y base del Dogger, único posiblemente en Asturias por las buenas condiciones de estudio. En él están perfectamente caracterizados el Toarciense superior, Aalenense y Bajocense inferior, sobre el cual se desarrolla el nivel de erosión pre-Jurásico detrítico.

Entre los cortes de Rodiles y Sta. Mera se puede estudiar todo el Jurásico calcáreo fosilífero de Asturias, que comprende el Sinemuriense superior, Pliensbachense, Toarciense, Aalenense y Bajocense inferior, existiendo la duda de si aparece algún retazo del Bajocense medio (z. *Humphriesianum*).

SERIE DE LA PLAYA DE LASTRES

(Hoja núm. 15 M. T. N., talud costero en torno al paralelo que pasa por 43° 30'38" lat. N.). (V. lám. 9, 30 y 33).

T e c h o : Cubierto por vegetación y derrubios. El contacto no se ve, pero se dispone sobre estos niveles el Jurásico detrítico.

— 300 cm. Alternancia de calizas margosas y margas rojas que en la parte más alta pasan a grises, de aspecto noduloso (¿«boudinage» sedimentario?). Suelto pero sin duda procedente de los dos metros superiores, hallamos *Phymatoceras* cf. *elegans* MERLA. De los dos ritmos inferiores, en el superior se halló: *Mercaticeras* sp. juv. (posiblemente del grupo *M. delatum* — *M. tyrrenicum*), *Phymatoceras* (*Denckmannia*) sp., forma intermedia entre *Phy. narbonensis* BUCK. in DUMORTIER y *Phy. masciadrii* PELOSIO, 1968. En el estrato calizo basal: *Hildoceras* sp. deformado, forma intermedia entre *H. lusitanicum* MEISTER y *H. bifrons* (BRUG.).

VARIABILIS

— 1.042 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises con una pátina amarillenta, rosácea al techo. Abundan los restos limonitizados. Suelto y sin duda procedente de los niveles superiores o del tramo más alto, *Hildoceras sublevisoni* ? FUC. (fragm.). En el nivel calizo basal se hallaron: *Harpoceras mulgraviium* (Y. & B.) in WRIGHT, lám. 58, interpretado por DONOVAN, 1953; *Harpoceratoides* sp., muy parecido a *Amm. serpentinus* SCHLOTH. in d'ORBIGNY, no REINECKE; *Harpoceras* gr. *falciferum* (SOW.). En este mismo lecho MOUTERDE recogió faunas similares, así como *Hildaïtes* sp. nov.

BIFRONS
¿SERPEN-
TINUS

- 300 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises con pátina amarillenta. Abundan restos filamentosos limonitizados. Fallas que interrumpen la serie. Sus saltos no pueden evaluarse.
- 500 cm. Inaccesibles en el acantilado. (Potencia estimada. Ya contabilizada total o parcialmente al otro lado de las fallas?).
- SERPEN-
TINUS
- 188 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises, éstas de tonos más oscuros. Son mayores los espesores de los niveles margosos. En la parte inferior del tramo hemos recogido algunos jóvenes *Harpoceratinae* y *Gibbirhynchia* sp. (*G. gr. micra* ? ACER).
- SEMICE-
LATUM
- 112 cm. Alternancia de calizas más o menos margosas y margas grises. Se aprecia un oscurecimiento de grises a medida que se desciende en la serie. Algún nivel calizo contiene nódulos en cuyo interior hemos encontrado un lamelibranquio. En la mitad de este tramo, en el techo de un estrato calizo, se observa una parte de un ammonites (?) bastante grande, en cuya superficie superior se reconocen bastantes sérpulas (no extraído).
- 120 cm. Alternancia de calizas y margas gris oscuras de espesores similares. En la parte superior hemos recogido algún belemnites indeterminable y fragmentos de pequeños ammonites piritizados, tal vez *Harpoceratinae*, entre ellos puede que un *Paltarpites* sp. ?? En el ritmo inferior, fragmentos de *Pleuroceras* sps. (*P. gr. spinatum* ? (BRUG.)) y *Lobothyris* aff. *punctata* (Sow.).
- SEMICE-
LATUM
- SPINATUM
- 170 cm. Alternancia de calizas y margas gris oscuro. En el ritmo superior hemos encontrado *Pleuroceras* gr. *spinatum* (BRUG.), *Lobothyris punctata* (Sow.) y *Gibbirhynchia amalthei* (QU.). En los niveles intermedios: abundantes fragmentos limonitizados y piritizados de *Pleuroceras* sps., entre ellos un fragmento de *Pl. solare* ? (PHILL); *Quadratirhynchia quadrata* (BUCK.). En la base siguen encontrándose fragmentos piritizados y limonitizados de *Pleuroceras* sp.
- 131 cm. Alternancia de calizas y margas de espesores parecidos y tonalidades más oscuras por parte de las margas. Abundan los grandes «*Pecten*» sp. que aparecen tanto con la concavidad hacia arriba como hacia abajo (aunque son más frecuentes hacia arriba), con valvas individuales, como es costumbre en el Jurásico calizo de Asturias. También son muchos los belemnites, generalmente mal conservados y fragmentados. Cerca del muro hemos encontrado *Pleuroceras* sp. juv. y *Passaloteuthis* gr. *bruguierianus* (d'ORB).
- 130 cm. Alternancia de calizas y margas grises afectadas por una pequeña falla. Algunos belemnites indeterminables, *Gibbirhynchia amalthei* (QU.).
- 160 cm. Alternancias irregulares de calizas y margas gris oscuro, con mayor espesor por parte de las margas. Predominio de belemnites (algunos verticalizados), bastantes de buen tamaño y grandes «*Pecten*» sp. No se ha podido determinar ningún belemnites y es frecuente la *Gibbirhynchia amalthei* (QU.); *Avicula (Oxytoma)* sp.
- 227 cm. Alternancias irregulares de calizas margosas grises y margas negras. ESPINATUM tas últimas alcanzan gran espesor en relación con las calizas. Aparecen al-

¿MARGARITATUS? gunas «manchas» características en el banco calizo del techo. En estas calizas superiores hemos encontrado *Gibbirhynchia amalthei* (QU.) junto con algún belemnites y algún pequeño lamelibranquio. En el potente nivel de margas negras hemos reconocido algún resto de «*Pecten*» sp. grande, y fragmentos de belemnites bastante gruesos, entre ellos *Acrocoelites?* sp., así como bastantes «*Rhynchonella*» sp. aplastadas.

Muro: Falla con el Jurásico detrítico superior de dirección e inclinación N. 154°/52° SW. (A ella hicimos alusión al comentar brevemente los afloramientos del Lías de Lastres según SCHULZ (1858), en el capítulo de los antecedentes del Jurásico calcáreo).

Sueltos al pie del acantilado hemos recogido *Hildoceras sublevisoni* FUC. y dos fragmentos referibles a *Pleuroceras gr. spinatum* (BRUC.).

A pesar de las fallas, quedan bastante bien caracterizados el Toarciense medio e inferior, una parte del Pliensbachense superior (z. *Spinatum*) y puede que el techo de la z. *Margaritatus*.

(Véase SCHULZ, 1858 y DUBAR y MOUTERDE, 1957).

SERIE DEL E. DE LA GRIEGA

(Hoja núm. 15 M. T. N., talud costero en torno al meridiano que pasa por 1° 33' 45" long. W.). (V. lám. 10).

T e c h o : Actualmente, en el talud del acantilado se ven 300 cm. de margas y calizas grises de tonos claros y rosáceos, removilizadas. Dificilmente se puede precisar si fueron niveles nodulosos o es que ha habido un ligero transporte. De todas formas en los nódulos o cantos se determinó un centil de 11 cm. Se encuentran algunos restos de belemnites. En este tramo parece seguirse una especie de estratificación harto dudosa. 20 cm. sobre el último banco calizo claramente «in situ» se hallaron: ? *Haplopleuroceras* gr. *subspinatum* BUCK. muy alterado (parece corroído o parcialmente disuelto y presenta tonos claros y rosados) y un *Toxolioceras* sp. En los veranos de 1955 y 1956 DUBAR y MOUTERDE localizaron unas decenas de metros al N., es decir, hacia el mar, un afloramiento de calizas que quedaba aislado del acantilado en las pleamares y en el que recogieron *Witchellia* gr. *laeviuscula* (SOW.) y *Sonninia* cf. *magnispinata* BUCK. Hoy ni se sospecha la posible ubicación de este islote, abatido por el oleaje. Por encima viene el Jurásico detrítico, pero no se ve bien el contacto en el afloramiento.

- 65 cm. Tres ritmos de calizas y margas. Los tonos son rosados y grises claros tanto en las calizas como en las margas. Se ve algún fragmento de belemnites.
- 105 cm. Calizas y margas alternantes. Los calizos superiores son de aspecto noduloso, debajo son «en tabletas» y aquí se terminan los tonos rosados en ca-

- lizas y margas, siendo el ritmo inferior de tonos grises y bien estratificado. En el horizonte noduloso se halló un *Toxolioceras* sp. juv. Aproximadamente, en estos niveles hallaron DUBAR y MOUTERDE: *Reynesella* cf. *pioides* BUCK.
- 125 cm. Alternancia de calizas y margas grises de tonos más o menos claros. Los 45 cm. del techo muestran una estratificación muy irregular, ondulada, que les da aspecto noduloso. En su parte superior hallamos *Acrocoelites* cf. *blainvillei* (VOLTZ). En la base: *Sonninia* sp. (fragm.). Los 85 cm. de debajo muestran una estratificación algo menos irregular. En su parte media se encontró *Sonninia subcostata* BUCK.
- SOWERBY
— 57 cm. Alternancia de calizas y margas compactas grises que lateralmente son más o menos nodulosas. En ellas aparecen abundantes faunas, algunas verticales, limonitizadas y piritizadas, generalmente fragmentadas y mal conservadas. Hemos determinado: *Graphoceras* sps. (fragm. bastante abundantes), *Graph. inclusum* ? BUCK., *Graph. v-scriptum* BUCK., *Haplopleuroceras* sps. (fragm.), 2 *Haplop. mundum* BUCK., *Euaptetoceras amplexens* BUCK., *Braunsinella* cf. *rotabilis* BUCK. Algunos belemnites recogidos, no han podido determinarse.
- CONCAVUM
- 115 cm. Alternancias de calizas y margas compactas grises en bancos más caracterizados, con frecuentes intercalaciones lentejonares de una y otra litología. Debajo de la base del último ritmo calizo, el del techo, aparecen unos centímetros de serie muy irregularmente estratificada entre los que hallamos abundantes esponjas calcáreas (ver la serie del NE. de Sta. Mera, z. Concazum).
- 130 cm. Alternancia de calizas y margas compactas grises, en que la estratificación es menos irregular que en los tramos superiores, aunque no es planar sino algo ondulada. En el ritmo intermedio: *Graphoceras* sp. En el inferior o muro del tramo se hallaron: *Staufenia* ? sp. (fragm.), *Ludwigia* (*Brasilia*) gr. *bradfordensis* (BUCK.).
- CONCAVUM
- MURCHISONAE
- 130 cm. Alternancia de calizas y margas compactas grises. Al techo un ammonites mal conservado (*Bradfordia*? sp. o *Ludwigia*? sp.) con la particularidad de presentar cubos de pirita desarrollados sobre su concha.
- 186 cm. Alternancia de calizas y margas compactas grises. Están bastante alteradas por el mar. En la base de su tercio superior se halló *Ludwigia* cf. *pinax* BUCK. En estos niveles, aproximadamente, DUBAR y MOUTERDE encontraron *Ludwigia* cf. *subrudis* BUCK. En la base se recogieron fragmentos de ammonites muy alterados por el mar pero que incuestionablemente corresponden a *Tmetoceras* sp. (N. 92°/25° N.).
- MURCHISONAE
- 400 cm. Alternancia de calizas y margas sólo visibles en bajamar y muy alteradas.
- ¿ O PALI-
NUM?
- Falla de salto exacto desconocido (N. 96°/80° (aprox.) NNE.).
- 2.900 cm. Alternancia de calizas más o menos margosas, grises, y margas gris-negras casi totalmente inaccesibles en el acantilado. Espesor estimado. Sueltos, al pie del acantilado, hemos recogido restos fosilíferos desprendidos

- del talud que nos demuestran la existencia de diversos horizontes ya reconocidos en otras series. Reconstruyendo ordenadamente su posición estratigráfica, de techo a muro tenemos: *Pleydellia (Canavarina)* cf. *fluitans* (DUMORT.); DUBAR y MOUTERDE también recogieron: *Cotteswoldia* cf. *distans* BUCK. y *Pleydellia aalensis* (ZIET.). Correspondiente a otro horizonte, hemos encontrado: *Dumortieria* cf. *regularis* BUCK., *Dum.* cf. *rhodanica* BUCK., *Dum.* cf. *munieri* (HAUG), *Dumortieria?* sp. (fragm.).
- AALENSIS (DUMORT.); DUBAR y MOUTERDE también recogieron: *Cotteswoldia* cf. *distans* BUCK. y *Pleydellia aalensis* (ZIET.). Correspondiente a otro horizonte, hemos encontrado: *Dumortieria* cf. *regularis* BUCK., *Dum.* cf. *rhodanica* BUCK., *Dum.* cf. *munieri* (HAUG), *Dumortieria?* sp. (fragm.).
- LEVESQUEI
¿INSIGNE?
¿THOUAR-
SENSE?
- VARIABILIS Procedente de otros niveles ha sido hallado *Haugia* gr. *variabilis* (d'ORB.),
- BIFRONS Caídos de distinto tramo: *Hildoceras* sps. (fragm.), *Hild.* cf. *lusitanicum*
- ¿SERPEN-
TINUS? MEISTER. Finalmente, hemos hallado algunos fragmentos de *Pleuroceras*
- ¿SEMICE-
LATUM? sp. Los tramos basales son parcialmente accesibles pero la ausencia de
- SPINATUM buenas superficies estructurales para la búsqueda de faunas es notable, por
- 1.200 cm. lo que solamente hemos podido recoger escasos belemnites y braquiópodos.
- MARGARI-
TATUS Alternancia de calizas margosas grises y margas laminares negras con
- 650 cm. abundantes «manchas» claras. Predominan las margas sobre las calizas.
- MARGARI-
TATUS Al techo se halló *Pseudopecten aequivalvis* (SOW.) En el muro DUBAR
- ¿DAVOEI? y MOUTERDE encontraron: *Protogrammoceras* sp., *Protogramm.* (*Proca-*
- 737 cm. *navaria*) cf. *nitescens* (Y. & B. in MONESTIER). Algunos fragmentos de
- ¿IBEX? belemnites y braquiópodos.
- 271 cm. Alternancia de calizas grises y margas laminares gris oscuras a negras,
- 775 cm. con algunos restos de belemnites y de braquiópodos. Predominan las mar-
- ¿IBEX? gas. Pequeña falla directa de dirección N. 20°/48° ESE.
- JAMESONI Alternancia de calizas más o menos margosas grises y margas laminares
- 90 cm. gris oscuras con restos de belemnites y braquiópodos. Las margas son más
- JAMESONI ¿—————? potentes que las calizas, aunque algunos bancos calizos llegan a los 50 cm.
- RARICOS-
TATUM de espesor, pero son aislados.
- 271 cm. Alternancia de calizas grises y margas laminares gris oscuro a negro, ge-
- 775 cm. neralmente en bancos muy delgados, aunque predominando siempre el es-
- ¿IBEX? pesor de los margosos sobre los calizos. Abundan relativamente los bra-
- JAMESONI quiópodos.
- 775 cm. Alternancia de calizas grises y margas laminares gris oscuro a negro en
- ¿IBEX? ritmos de desigual espesor para ambas litologías, aunque con predominio
- JAMESONI de las margas al techo y un cierto equilibrio al muro. Destaca, a unos cua-
- ¿—————? tro metros bajo el techo, un banco margoso-bituminoso de cerca de un
- RARICOS-
TATUM metro de espesor. Igualmente, el banco calizo del techo del conjunto es
- 90 cm. muy llamativo, ya que tiene en su plano de estratificación superior una
- JAMESONI ¿—————? lumaquela de braquiópodos aplastados e irreconocibles, con bitumen en
- RARICOS-
TATUM su interior y cementados por una marga en la que abunda la pirita. Los
- 90 cm. braquiópodos empiezan a escasear a medida que descendemos en la serie
- JAMESONI ¿—————? y los belemnites también, de modo que estos niveles inferiores son muy
- RARICOS-
TATUM poco fosilíferos. Hacia la mitad de este tramo DUBAR y MOUTERDE han
- 90 cm. observado una superficie con *Oxynticeras* sps. bastante grandes.
- JAMESONI ¿—————? Alternancia de calizas y margas grises, muy fosilíferas. En la parte supe-
- RARICOS-
TATUM rior hemos recogido: *Paltechioceras recticostatum* TRUE. & WILL., *Pal-*

tech. gr. aplanatum (HYATT) y abundantes fragmentos de *Paltechioceras* sp., frecuentemente piritizados. En este nivel DUBAR y MOUTERDE hallaron *Paltech. elicatum* BUCK. y *Echioceras* cf. *microdiscus* (QU.). En el horizonte intermedio hemos recogido: *Paltechioceras* sp. juv. y *Spiriferina* sp. Son frecuentes en todo este tramo *Rimirhynchia* aff. *anglica* (ROLL.), *Cincta cor* (LMK.) y *Zeilleria quiaiosensis* (CHOFF.).

- 59 cm. Alternancia de calizas y margas grises en ritmos de poco espesor. En la base hemos hallado: *Leptechioceras* cf. *meigeni* (HUG), *Echioceras* gr. *caruensis* (d'ORB.) y *Leptechioceras* sps. (fragm.).
 - 120 cm. Alternancia de calizas y margas grises en ritmos poco potentes. En el muro destaca un nivel con *Echioceras* sp. (fragm.) y bastante *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.).
 - 130 cm. Alternancia de calizas y margas grises en ritmos en que domina el espesor de las margas. En la marga intermedia hallamos *Leptechioceras meigeni* (HUG), 3 *Leptechioceras* sps. piritizados, (2 fragmentados y una sp. juv.). En la base pequeños *Echioceras* sps. piritizados y algunas «*Rhynchonella*» sp., entre ellas, *Rimirhynchia* aff. *anglica* (ROLL.).
 - 165 cm. Alternancia de calizas y margas grises con predominio de las calizas, en seis ritmos. A 100 cm. bajo el techo se halló *Leptechioceras* aff. *tardecrescens* (HAUER in REYNÈS) ejemplar muy ligeramente tricarenado.
 - 110 cm. Alternancia de calizas y margas grises en tres ritmos bastante equilibrados en espesor. En el muro *Echioceras* sps. piritizados y algunos braquiópodos.
 - 943 cm. Alternancia de calizas y margas grises al techo que unos tres metros más abajo es de calizas margosas y margas grises, en bancos un poco más potentes que los superiores. Las faunas son más escasas, reconociéndose algunos restos de lamelibranquios. En el muro del banco calizo basal aparecen unas «pistas» que recuerdan a las de Peñarrubia y E. de Rodiles.
 - 165 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises en estratos delgados a excepción del calizo basal que destaca notablemente por su mayor grosor.
- RARICOS-TATUM
¿—————?
- 269 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises en bancos bastante gruesos. En el ritmo penúltimo, cerca pues del techo, hemos observado «*Pecten*» sp. y un posible *Oxynoticeras* sp. muy mal conservado y bastante grande.
- OXYNOTUM
- 137 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises en bancos delgados. En la base de este tramo se halló un banco de caliza margosa con «pistas» que recuerdan a las de Peñarrubia.
 - 276 cm. Alternancia de calizas margosas y margas grises en unidades de escaso espesor. A 55 cm. de la base se ha reconocido el molde de un posible ammonites. Algunos lamelibranquios y escasos braquiópodos mal conservados pueden observarse también en este tramo.
 - 258 cm. Calizas nodulosas grises en las que se reconocen los distintos ritmos. Se ven pequeños restos limonizados. Al techo aparece un banco calizo con estratificación ondulada pero que destaca de los de debajo; en el muro apa-

recen 3 ó 4 ritmos igualmente con estratificación ondulada. En la parte media de estos niveles nodulosos se encuentran pequeñas «pistas». Sobre ellas hallamos algunos lamelibranquios, entre ellos *Mactromya liasina* (AGASS.).

- 185 cm. Calizas nodulosas grises que en la parte superior presentan un banco grueso calizo, con estratificación ondulada pero que contrasta con los de abajo y los de encima, nodulosos. En estos niveles hemos recogido: «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*)? sp. nov. A, *Squamirhynchia squamiplex* (QU.), *Lobothyris* gr. *punctata* (SOW.); *Mactromya* sp., *Mactromya liasina* (AGASS.) superficialmente limonitizada; *Pentacrinus tuberculatus* MILL. y algún pequeño cáliz con su interior limonitizado.
- OXYNOTUM
¿—————? — 107 cm. Alternancia de calizas y margas grises, éstas de escaso espesor, con estratificación ondulada («boudinage»). Se observan pequeños restos limonitizados. En el nivel calizo intermedio se hallaron 2 *Asteroceras* sp. juv., algunos braquiópodos y lamelibranquios aplastados y fragmentados, entre ellos *Entolium hehli* (d'ORB.). En los dos ritmos inmediatos inferiores, encontramos varias *Zeilleria vicinalis* (QU., no SCHLOTH.).
- 993 cm. Calizas nodulosas grises con bancos de 2 a 12 cm., separadas por ritmos de calizas y margas con los planos de estratificación bastante ondulados. Se observan algunos niveles algo rubefactados, incluso con algún centímetro de espesor de brecha calcárea con cemento ferruginoso, o detritos de restos de lamelibranquios. En un banco calizo grueso hacia la mitad del conjunto hemos hallado *Mya* sp.
- 2.000 cm. Calizas y calizas magnesianas grises claras y de pátina algo amarillenta en bancos de más de un metro de espesor, con interestratos primarios y secundarios en general finamente ondulados o dentiformes. En su base hemos hallado algún nivel lumaquélico de restos de lamelibranquios.
- M u r o : Calizas magnesianas y carniolas de La Isla, de más de 40 m. de espesor.

Sueltos, al pie del acantilado, han sido recogidos en distintos puntos: *Paltechioceras* cf. *nobile* (T. & W.) de regular tamaño, absolutamente piritado; *Palt. nobile* ? (T. & W.); *Leptechioceras* sp. (= cf. *Amm. nodoti* d'ORB. in REYNÈS, lám. 50, figs. 4-5).

He aquí un excelente corte en el acantilado en que, probablemente, se encuentran representadas todas las zonas de ammonites comprendidas entre la base del Sinemu-riense superior (z. Obtusum) y la base del Bajocense inferior (z. Murchisonae), pero que debido a las fallas y estructura, sólo es accesible en una mínima parte. El límite inferior o base de la z. Obtusum, como siempre, queda sin aclarar.

(Véase DUBAR y MOUTERDE, 1957).

SERIE DE LA PLAYA DE VEGA

(Hoja núm. 31 M. T. N., talud costero en torno al meridiano que pasa por 1° 26' 35" long. W.). (V. lám. 11 y 30).

- Techo: Conglomerado cuarcítico y areniscas amarillas, base del Jurásico detrítico.
- ¿—————? — 40 cm. Margas y calizas alteradas, grises, de tonos claros. Restos de rinconelas jóvenes, aplastadas, posiblemente referibles a *Gibbirhynchia amalthei* (QU.).
- 32 cm. Alternancia de calizas y margas gris oscuro. N. 110°/43° NE.
- 43 cm. Marga gris oscura, compacta, con restos piritizados, con posibles ejemplares jóvenes de *Gibbirhynchia amalthei* (QU.) deformados (aplastados) y *Acrocoelites* sp. Abundan los fragmentos de lamelibranquios «*Pecten*» sp. y belemnites.
- 81 cm. Calizas grises con estratificación ondulada e interestratos de escaso espesor. En el techo del banco basal: *Pleuroceras spinatum* (BRUG.).
- 98 cm. Alternancia de calizas grises y margas negras con predominio de espesor de las calizas y estratificación ondulada. Al techo: *Pleuroceras* sp. En el muro: *Pleuroceras* sp. (fragm.), *Amaltheus*? sp. (fragm.). En estos niveles MOUTERDE recogió: *Pleuroceras* sps., *Pl. spinatum* (BRUG.), *Amaltheus margaritatus* (MONTF.); *Nautilus* sp.; belemnites; rinconelas y «*Pecten*» sp.
- 133 cm. Alternancia de calizas grises y margas negras en bancos más gruesos que los superiores y con estratificación ondulada. Restos piritizados. En el techo de la marga del ritmo inferior: *Amaltheus*? sp. (fragm.), 2 ejemplares jóvenes de *Pleuroceras*? sp. Estas faunas están piritizadas. En los mismos horizontes MOUTERDE halló *Amaltheus margaritatus* (MONTF.) y *Pleuroceras* sp.
- 136 cm. Alternancia de calizas grises y margas negras, con estratificación ondulada. Restos piritizados.
- 370 cm. Alternancia de margas negras y calizas grises con estratificación ondulada.
- SPINATUM Predominan netamente las margas que presentan intercalaciones más
¿—————? o menos lenticulares de naturaleza más calcárea. Las faunas se reducen
MARGARI- a algunas rinconelas y restos de belemnites: ? *Gibbirhynchia amalthei*
TATUS (QU.). (Estos niveles dan una pequeña gruta en el acantilado). (Pl. de VEGA II).
- 334 cm. Alternancia de calizas grises más o menos margosas y margas negras, con pasos graduales de calizas margosas a margas. Sólo se han observado algunos restos limonitizados, y de belemnites y rinconelas, en estos niveles eminentemente margosos.
- 120 cm. Alternancia de calizas grises y margas negras con predominio de los niveles calizos. Algunas rinconelas: *Gibbirhynchia amalthei* (QU.) juv.
- 143 cm. Un banco margoso negro con niveles más o menos calcáreos en tránsito insensible. Posée una estructura hojosa o laminar. Es bastante bitu-

minoso. En su parte superior abundan los restos de *Amaltheus* sp. y entre ellos hemos hallado el *Am. gr. subnodosus* (Y. & B.). En la parte media se recogieron algunas rinconelas y en la inferior un fragmento de ammonites bituberculado, con tubérculos algo más bajos que los ejemplares conocidos de este nivel. MOUTERDE halló en este tramo *Lytoceras fimbriatum* (Sow.).

- 239 cm. Alternancias de calizas grises y margas en bancos de diferentes espesores pero con neto predominio margoso. Se han recogido algunos belemnites y rinconelas entre ellas *Gibb. amalthei* (QU.) juv. El nivel margoso potente presenta un cierto tono azulado-violáceo en fractura fresca, característico.
- 123 cm. Nivel margoso negro, con horizontes más o menos calcáreos. En su parte superior se han recogido abundantes *Protogrammoceras* sps., algunos del grupo de *Protogr. fieldingi* (REYNÈS). MOUTERDE halló *Protogr. gr. normanianum* (d'ORB.), *Protogr. perspiratum* (MONEST.), *Protogr. serrense* (MONEST.) y algunos belemnites y rinconelas.
- 238 cm. Alternancias de calizas grises y margas negras. Los bancos calizos van siendo más gruesos hacia el muro pero siguen predominando los margosos. En la caliza del techo se ha encontrado *Protogr. (Procanavaria) nitescens* (Y. & B. in MONESTIER).
- 150 cm. Marga negra con abundantes horizontes calizos intercalados, más o menos lenticulares, más continuos hacia la base, donde aparece un banco neto de caliza gris. En el techo del tramo se hallaron *Protogrammoceras* sp., *Gibb. amalthei* (QU.) y ? *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDS.).
- MARGARITATUS
¿—————?
— 296 cm.
DAVOEI
- 88 cm. Alternancia de calizas grises y margas negras. Entre las margas aparecen lentejones o nódulos de caliza gris. Distinguimos al techo un horizonte superior con abundantes *Aegoceras* sps. y *Passaloteuthis* sp. Debajo otros dos niveles correlativos con *Aegoceras* sp. y *Aegoceras* sp. juv. En los dos horizontes basales, algunos belemnites y rinconelas: *Passaloteuthis* gr. *subcarinata* ? LISS., *Acrocoelites* sp., *Rimirhynchia* sp., *Piarorhynchia* sp. En estos niveles halló MOUTERDE: *Aegoceras* sps. y *Tragophylloceras* sp.; belemnites, rinconelas y *Pecten acuticostatus* LMK.
- DAVOEI
— 431 cm.
IBEX
- 634 cm. Alternancia de calizas grises y margas laminares gris oscuro en ritmos más equilibrados en espesor pero con mayor potencia por parte de las margas. Son frecuentes los niveles con lumaquelas de braquiópodos (rinconelas) aplastados, cementados por marga y costras piritosas limonitizadas. Al techo pequeñas «*Rhynchonella*» sp. Entre los niveles siguientes, hasta el muro, es bastante abundante aff. *Rimirhynchia anglica* (ROLL.).
- IBEX
¿—————?

- 50 cm. Bancos calizos grises con interestratos margosos despreciables. En el techo: JAMESONI *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.), *Rimirhy. anglica* (ROLL.), *Spiriferina gr. walcotti* (SOW.). Al muro: cf. *Rimirh. anglica* (ROLL.). En este banco basal se ha recogido un fragmento de *Oxynoticeras* sp., bastante grande.
- 170 cm. Alternancia de calizas grises y margas gris oscuro. Constituyen lo que parece la terminación de una posible estructura colapsada, quizás con una pequeña falla.
- 700 cm. Alternancia de calizas grises, más o menos margosas, y margas gris oscuro, en bancos a menudo de escaso espesor, aunque los más potentes suelen ser los margosos. Abundan las rinconelas, que en algunos niveles forman lumaquela, entre las que parecen ser frecuentes las del grupo de *Piarorhynchia radstockiensis* (DAVIDS. in AGER). A 130 cm. de la base hemos hallado pequeñas rinconelas: *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.).
- 134 cm. Alternancia de calizas nodulosas y margas grises. También aquí parece tratarse de una pequeña estructura colapsada y el aspecto noduloso es debido al «boudinage».
- 35 cm. Calizas nodulosas con algún nivel margoso intercalado. Al muro hemos extraído la mitad de un *Oxynoticeras* sp. bastante grande y de marcada sección triangular.
- Falla de salto desconocido.
- 116 cm. Calizas nodulosas grises sobre otros ritmos de calizas y margas con estratificación planar. JAMESONI ?
- RARICOS-
TATUM
— 83 cm. Falla de salto desconocido.
- Calizas nodulosas grises sobre dos ritmos de calizas y margas con estratificación planar.
- 220 cm. Calizas nodulosas grises, de tonos algo más claros que los de tramos más altos. En los 80 cm. superiores son fosilíferas y contienen restos limonitizados y piritizados. En el techo: *Echioceras* sps. (fragm.), 2 *Paltechioceras* sps. (fragm.). Unos centímetros más abajo: *Paltechioceras* sp. juv., *Echioceras* sps. (fragm.); «*Terebratula*» sp., *Rudirhynchia calcicosta* (QU.).
- 1.283 cm. Calizas grises, de tonos claros, con pátina amarillenta. Presenta una estratificación muy ondulada que les da un aspecto noduloso. Los interestratos margosos son de escasa potencia. De vez en cuando (sobre todo al techo) aparecen bancos calizos con estratificación menos ondulada y alternancia de calizas y margas, pero están en minoría. En el banco calizo superior se observan huellas de retracción limonitizadas. En uno de estos lechos, a 90 cm. bajo el nivel superior de este tramo, aparecen braquiópodos, entre ellos cf. *Squamirhynchia squamiplex* (QU.). Debajo siguen hallándose algunos restos limonitizados y escasos lamelibranquios.
- 159 cm. Calizas grises de tonos claros con algunas intercalaciones margosas de tonos claros excepto la central, más oscura y potente que destaca en todo el conjunto. En ella se han hallado algunos braquiópodos deformados (aplastados), entre otros *Zeilleria* sp. y cf. *Rudirhynchia calcicosta* (QU.). El segundo estrato calizo bajo esta marga tiene «pistas», semejantes a las

observadas en Peñarrubia, en su muro. La dirección e inclinación de estas capas es N 124°/60° NE. (Pl. de VEGA 3°).

- 1.062 cm. Eminantemente calcáreos. Alternan niveles nodulosos, que no sobrepasan los tres metros de espesor, con algunos ritmos de calizas y margas en bancos con estratificación planar o subplanar. Se pueden localizar algunos lamelibranquios. Pueden encontrarse fragmentos de conchas así como púas, artejos, etc., de equinodermos.
- 200 cm. Tramo de calizas grises claras en bancos que van adelgazando de muro a techo. El basal, bastante potente y que destaca, es una caliza de grano grueso que da una pequeña cueva en el acantilado favorecida por un pliegue de la serie. (Pl. de VEGA AL).
- 240 cm. Calizas nodulosas grises, en cuyo techo aparecen dos estratos calizos con estratificación planar.
- 825 cm. Calizas magnesianas gris-amarillentas con frecuentes oquedades o vacuolas, con un aspecto que recuerda a las carniolas. Al techo aparecen unos centímetros de aspecto brechoide e inmediatamente debajo un delgado nivel noduloso, preludio de los tramos superiores.
- 2.285 cm. Calizas magnesianas amarillentas, en bancos relativamente gruesos, con escasas intercalaciones margosas que no sobrepasan los 150 cm. de espesor.

M u r o : No visible.

Aquí tenemos un corte muy interesante en que quedan bien caracterizados el Pliensbachense (sobre el cual se desarrolla el nivel de erosión pre-Jurásico detrítico) y parte del Sinemuriense superior, que no pudo estudiarse mejor por carecer de buenas superficies de afloramiento.

Desde el punto de vista litológico o de niveles-guía, además de las «pistas» aparece en los tramos basales un nivel de calizas de grano grueso (Pl. de VEGA AL) que nos servirá para correlacionar estos tramos con las series del interior, ya que en la costa nunca se habían localizado estas calizas oolítico-esparíticas.

(Véase DUBAR y MOUTERDE, 1957).

SERIE DE LA PLAYA DE RIBADESELLA

(Hoja núm. 31 M. T. N., talud costero en torno al meridiano que pasa por 1° 23'20" long. W.). (V. lám. 12, 30 y 32).

T e c h o : Conglomerado con cantos silíceos, muy fragmentados en el contacto. En los tramos superiores se ha caracterizado el Kimmeridgense con ammonites.

- 1.100 cm. Alternancia de margas gris oscuras laminares y calizas, con mucho mayor espesor por parte de las margas. Unos centímetros de margas en contacto con los detríticos están algo alterados y toman tonos pardo-amarillentos.

- Este contacto, no visible en la playa, es muy neto en el talud del acantilado y en estas margas es fácil encontrar abundantes *Hildoceras sublevisoni* FUC. Los tonos se van oscureciendo a medida que descendemos en la serie, donde DUBAR (1925) halló *Peronoceras fibulatum* (Sow.) y *Dactylioceras commune* (Sow.). En la base de este tramo se encontró un fragmento de *Harpoceras* tipo de costillas finas.
- BIFRONS
¿SERPENTINUS? — 800 cm. Ritmos de calizas grises y margas negras laminares. Los bancos de calizas son de escaso espesor. Cerca de la base aparecen unos horizontes más calizos, en donde se halló un *Dactylioceras* sp. juv., piritizado, en el cual se observa una alternancia característica de costillas simples y divididas.
- SEMICE-LATUM — 1200 cm. Calizas grises y margas negras laminares en bancos que oscilan entre los 50 y los 3 cm. En general, los mayores espesores los presentan los lechos calizos, más o menos margosos. Abundan los «*Pecten*» sp. y belemnites. En los niveles superiores se hallaron fragmentos piritizados de *Pleuroceras* sp. y unos centímetros sobre ellos *Pachyteuthis breviformis* ? (VOLTZ). También se encontraron abundantes *Gibbirhynchia* gr. *amalthei* (QU.).
- MARGARITATUS En estos horizontes DUBAR (1925) citó *Pleuroceras spinatum* (BRUG.) y la misma rinconela, junto con belemnites y lamelibranchios. Suelto, pero sin duda procedente de los bancos situados a unos cinco metros bajo el nivel de *Pleuroceras* sp., se halló un *Amaltheus* sp. junto con *Gibb.* gr. *amalthei* (QU.) y «*Pecten*» sp.
- 1.050 cm. Alternancia de margas laminares negras, más o menos bituminosas y calizas grises, aquéllas mucho más potentes. A 250 cm. de la base se halló un *Lytoceras* sp. bastante grande.
- 300 cm. Alternancia de calizas grises en bancos de poco espesor y margas negras laminares potentes. Se hallaron al techo de este nivel *Amaltheus* sp. juv. (del gr. *Am. stokesi* (Sow.) — *Am. bifurcus* HOWARTH), *Am. margaritatus* (MONTF.), *Protogrammoceras* (*Procanavaria*) *nitescens* (Y. & B.), *Metacymbites* sp. Hacia la parte inferior de este tramo se han encontrado algunos fragmentos de ammonites posiblemente fosfatados. En los niveles superiores fue donde DUBAR (1925) halló *Arietoceras algovianum* (OPP.). Se encontró, suelto, *Amaltheus stokesi* ? (Sow.)
- MARGARITATUS — 600 cm. Calizas grises con pátina pardo-grisácea en delgados lechos entre gruesas margas negras laminares, en las que se encuentran frecuentes intercalaciones lenticulares de calizas. Hacia la mitad de este tramo aparece un banco calizo más potente. Al techo algún fragmento de *Aegoceras* gr. *maculatum* ? (Y. & B.). En los niveles siguientes pueden hallarse algunos belemnites y braquiópodos. Aquí encontró DUBAR (1925) *Aegoceras capricornu* (SCHLOTH.) y *Spiriferina verrucosa* (QU.) junto con otras faunas de rinconelas y belemnites.
- DAVOEI — 1.200 cm. Alternancia de calizas grises y margas laminares negras (de espesores similares ambas litologías). En una prominencia hacia el mar, al techo, se han recogido bastantes braquiópodos (*Spiriferina* sp., «*Rhynchonella*» sps., *Zeilleria* gr. *numismalis* (LMK.)) y belemnites (*Passaloteuthis* sp.).
- DAVOEI ¿IBEX?
- ¿IBEX?

- JAMESONI Posiblemente en este tramo halló DUBAR el *Polymorphites?* sp. En los niveles basales comienzan a abundar los braquiópodos.
- 300 cm. Alternancia de calizas grises y margas gris oscuras en bancos comprendidos entre los 8 y 20 cm. de espesor, con ligero predominio de potencia por parte de las calizas. Abundan los braquiópodos deformados (aplastados)
- JAMESONI y entre ellos pueden distinguirse muchas *Piarorhynchia* gr. *radstockiensis* (DAVIDS.).
- 100 cm. Tramo de calizas grises con interestratos margosos de escaso espesor entre las que puede hallarse algún fragmento de pequeños *Echioceras* sp. y de belemnites.
- RARICOS-TATUM
- 600 cm. Alternancia de calizas grises con estratificación ondulada y margas grises, que tienen un aspecto ligeramente noduloso. Con algunos braquiópodos aplastados.
- 1.200 cm. Calizas grises en bancos de bastante espesor con interestratos margosos de muy poca potencia. En el techo se encuentran algunas rinconelas. 300 cm. más abajo: *Echioceras* gr. *raricostatum* (ZIET.) (fragm.).
- Muro: No visible. La terminación de este corte está cubierta por las arenas de la playa, por lo que temporalmente sufre bastantes oscilaciones.

Se pueden localizar aquí casi todas las zonas de ammonites comprendidas entre la z. *Raricostatum*, del Sinemuriense superior, y la z. *Bifrons*, del Toarciense inferior, pero la mala calidad de los afloramientos impide mayores precisiones.

(Véase MENCAUD, 1920; DUBAR, 1925; DUBAR y MOUTERDE, 1957 y DAHM, 1966 in BEUTHER y otros).

c) LAS SERIES DEL INTERIOR.

Dadas las características tan diferentes que presentan los cortes naturales del Jurásico calcáreo del interior de la provincia, comprendidos entre los meridianos de Avilés y el de Colunga, los hemos agrupado en series y afloramientos, de W. a E. y de S. a N., de acuerdo con el siguiente planteamiento:

1) Cuando se tiene oportunidad de estudiar una columna estratigráfica local, completa o casi completa, que abarca por tanto desde la base de las series detríticas del Jurásico superior hasta las series rojas preliásicas, nos referiremos a una serie. Los reconocimientos de superficie los completamos, cuando es posible, con datos de sondeos.

2) Si resulta imposible o científicamente dudoso el establecimiento de la serie local, dada la discontinuidad, dispersión o mala calidad de los cortes naturales existentes, estudiaremos una columna parcial que referiremos como *afloramiento* y que integraremos posteriormente con ayuda de las faunas y, o, las litologías, en la serie general.

3) Consideramos dos fajas de afloramientos y series orientadas W.-E. La más meridional comprende las columnas locales de Avilés a Borines. La septentrional, que es intermedia entre la meridional y las series costeras, corresponde a los cortes que van desde Sotiello hasta Colunga y desembocadura del río Libardón.

Como en las series costeras, se indican a veces los buzamientos y algunos de los

desmuestres más interesantes que han sido realizados. También se señalan las zonas de ammonites, que serán justificadas en el apartado siguiente.

Según esto, tenemos (V. lám. 3):

Cortes meridionales del interior.

1. Serie del N. de Avilés.
2. Aflor. de la cantera de Solís.
3. Serie del Sondeo de Campañones.
4. Serie de Veyo a Castiello.
5. Aflor. de Pruvia.
6. Serie de Veranes.
7. Serie de Cimero (E. de La Collada).
8. Serie de La Rimada al Pozo de Los Lobos.
9. Aflor. de Argañoso.
10. Aflor. de La Vega de Sariego.
11. Serie del Arbazal a Pandenes.
12. Aflor. de Borines.

Cortes septentrionales del interior.

13. Aflor. de Sotiello.
14. Aflor. de Rocés.
15. Serie de Pinzales.
16. Serie del S. de La Camocha.
17. Serie del E. de Caldones.
18. Aflor. de Deva.
19. Aflor. de Deva a La Olla.
20. Aflor. de Peón.
21. Aflor. de Arroes.
22. Aflor. de la Casa del Marqués (Valle de S. Justo).
23. Serie del Sondeo de Careñes.
24. Aflor. de Selorio a Sta. Mera.
25. Aflor. de Castiello.
26. Aflor. de La Venta del Pobre.
27. Aflor. de Colunga.
28. Aflor. del río Libardón.

SERIE DEL N. DE AVILES

Hoja núm. 13 M. T. N., lat. N. 43° 33' 20" - 43° 35' 00"; long W. 2° 13' 00" - 2° 13' 46"). (V. lám. 13).

Entre los kilómetros 0 y 4 de la carretera de S. Sebastián al Faro de Peñas, al N. de Avilés, puede reconstruirse la serie siguiente:

- Techo: Conglomerados de elementos de cuarcita. Pueden referirse al Jurásico detrítico o al Cretáceo. Contacto no visible.
- 785 cm. Margas arcillosas abigarradas, con cuarzo de neoformación. Predominan los tonos rojizos y verde-azulados. Tienen intercalados lechos de dolomías. (Este tramo puede faltar completo por erosión previa al depósito del conglomerado).
 - 125 cm. Dolomías arcillosas de tonos amarillentos.
 - 20 cm. Arcillas grises.
- Calizas magnesianas arcillosas, gris-amarillentas, de tonos claros, en —1.000 cm. bancos que no suelen rebasar los 15 cm., separados por interestratos mar-

gosos despreciables. Son frecuentes las laminaciones paralelas y onduladas, y los tramos de calizas margosas intercalados. En algún punto hemos hallado restos de lamelibranquios. (ENDASA 1 y 2).

- 650 cm. Dolomías arcillosas pardo-amarillentas en bancos bastante potentes separados por tres o cuatro lechos margosos de escaso espesor.
 - 300 cm. Dolomías arcillosas amarillentas a gris claro, bien estratificadas y con laminación paralela.
 - 1.150 cm. Dolomías arcillosas amarillentas con laminaciones paralelas. En bancos de escaso espesor, a excepción del superior. Las intercalaciones margo-arcillosas son de tonos gris oscuro, a veces azulados. (Avilés 1, 2 y 2').
- Muro: No visible. El lugar idóneo para hallarlo sería en el Km. 3,900 de la carretera de Avilés o de S. Sebastián al Faro de Peñas, como vimos al estudiar el tramo de transición, pero este contacto muy probablemente está mecanizado y las calizas que allí afloran, bajo el conglomerado, serán las superiores de esta serie.

Al S. y E. de Avilés, por las canteras abandonadas y en explotación comprendidas en el triángulo Llaranes-Villalegre-Los Campos y en los cortes de la carretera de Los Campos a Manzaniella y la que rodea el embalse de Trasona (en ésta última se puede reconocer los lechos de lamelibranquios), se han observado series similares, en que se aprecia un predominio de los tramos dolomíticos amarillentos y escasean las intercalaciones margo-arcillosas. Asimismo se encuentra alguna brecha singenética en los niveles superiores, y unos metros más abajo bancos con oquedades, que recuerdan a las carniolas, y que no suelen sobrepasar los 8 m. de espesor. (Véase DUBAR, MOUTERDE y LLOPIS, 1963).

Por lo que veremos más adelante, estos niveles son referibles al Hettangense.

AFLORAMIENTO DE LA CANTERA DE SOLIS

(Hoja núm. 28 M. T. N., lat. N. 43° 29'40"; long. W. 2° 10'13"). (V. lám. 14).

T e c h o : Erosionado.

- 200 cm. Dolomías arcillosas gris-amarillentas, en bancos gruesos con interestratos despreciables. Al muro aparece una marga pardo-amarillenta que, con intermitencias, se sigue por el frente superior de la cantera. (Inaccesible).
- 300 cm. Dolomías arcillosas amarillentas en estratos bastante gruesos y con interestratos secundarios.
- 150 cm. Banco de dolomía gris-amarillenta entre dos de marga bituminosa negra que, con notables variaciones de espesor, se siguen por el frente superior de la cantera.
- 800 cm. Dolomías arcillosas amarillentas en estratos gruesos aunque con abundantes interestratos secundarios y laminaciones paralelas. Se observan en

los bancos oquedades aisladas en este tramo así como cierto acuñamiento de los bancos inferiores a partir del interestrato existente a 300 cm. bajo el techo del conjunto. Este interestrato en algunos puntos destaca como una marga negra bituminosa, de carácter lenticular. En los niveles basales se aprecia una estratificación más neta, en bancos de menos espesor y de nuevo vuelve a observarse otro interestrato con una débil capa de marga oscura que destaca en el corte y que puede observarse en el segundo frente de la explotación, debajo del anterior. (SOLÍS 2).

— 550 cm. Dolomías amarillentas en estratos de poca potencia en los niveles superiores pero que van aumentando hacia el muro. (A 180 cm. bajo el nivel margoso oscuro del techo: SOLÍS 1).

M u r o : No visible.

En un pequeño sendero que pasa 200 m. al S. de esta cantera se halló suelto el *Caloceras*. Nuestros reconocimientos nos han proporcionado otro fragmento de esta lumaquela (S. Justo) encontrado en el mismo sendero, pero ni en la cantera ni en todos aquellos contornos la hemos podido localizar «in situ». Sólo se halló al SE., en la carretera que sube de Veyo a Castiello (véase esta serie). Por ello estos niveles los consideramos del Hettangense.

Aquí definiremos estas dolomías como el miembro Dolomías de Solís y de Sotiello.

SERIE DEL SONDEO DE CAMPAÑONES

(Hoja núm. 29 M. T. N., lat. N. 43° 29' 44"; long. W. 2° 08' 30"). (V. lám. 13).

Aquí sólo nos limitaremos a explicar este sondeo que va detallado en el apéndice.

De acuerdo con lo expresado en nuestro estudio del tramo de transición, asignamos al Jurásico calcáreo un espesor probable de 225,97 m.

LLOPIS (1965) correlaciona el nivel de 15,10 m. (donde para nosotros comienza la transición) con el superior (L₄, véase nuestra serie de Veyo a Castiello) de Castiello. Según esto, el banco de 10,40 m. de caliza oscura del sondeo de Campañones correspondería al nivel de *Caloceras* y así el espesor del Lías en Campañones, según LLOPIS, sería de $225,97 + 49,66 = 275,63$ m. Para ALMELA y RÍOS el Trías de Campañones comienza en los niveles potentes de margas rojas, es decir, que atribuyen al Lías un espesor de $276,63 + 23,48$ m. = 299,11m.

Tanto las interpretaciones de LLOPIS (1965) como de ALMELA y RÍOS (1962) son lógicas y defendibles, pues aunque estos últimos autores no se plantearon la correlación de Campañones con Castiello, es evidente que el banco inferior calcáreo de Castiello (T₃ de LLOPIS) puede ser también comparado cartográficamente con los 3,08 m. de caliza gris que está sobre las margas y yesos del sondeo de Campañones, pues más al S. de Veyo no afloran otros bancos carbonatados y el valle parece excavado en las margas rojas.

Realmente, aunque la distancia entre Castiello y Campañones es pequeña (unos

2,5 Km.), resulta problemático comparar hoy un corte muy difícil de interpretar (el de Veyo a Castiello) y un sondeo que no hemos controlado (el de Campañones).

Por otro lado, la existencia de un accidente que separa Castiello de Campañones, que es la continuación de fallas importantes de la región, bien conocidas al SE. de la misma, nos permite plantearnos si realmente ambos puntos, Campañones y Castiello, al corresponder a dos dominios paleogeográficos distintos, pueden ser fácilmente correlacionables.

Tal vez la solución sería comprobar los desmuestres recogidos del sondeo de Campañones y hallar la lumaquela de lamelibranquios. Con este fin hemos llegado hasta la misma boca del sondeo y buscado en los alrededores posibles restos de testigos, pero no hemos hallado nada. LLOPIS (1965) dice que no han sido vistas estas capas de lamelibranquios, pero pensamos que no había reconocido los testigos e ignoramos si éstos se han conservado por la Real Compañía Asturiana de Minas, que fue la empresa realizadora del sondeo en 1952. De todas formas, es tan llamativa esta lumaquela que nos resulta difícil pensar que haya pasado desapercibida, de haberla cortado en la perforación.

Todas estas razones nos han movido a considerar el comienzo de los niveles algo detríticos y yesíferos del sondeo de Campañones como perteneciente al tramo de transición. Esto no nos plantea problemas cronoestratigráficos, ya que hemos partido de la base de que en esta transición puede estar comprendido también el Hettangense inferior.

SERIE DE VEYO A CASTIELLO

(Hoja núm. 29 M. T. N., lat. N. 43° 28' 20"; long. W. 2° 08' 50").

Este corte ha sido esquematizado por LLOPIS (1965) en su trabajo de Llanera. Realmente las condiciones de afloramiento son pésimas y tal vez este autor haya aprovechado la oportunidad de las obras de ensanche o nuevo trazado de la carretera que sube de Veyo a Castiello. Ahora es irreconstruible esta serie.

Pero como es el único punto donde hemos encontrado «in situ» la lumaquela de lamelibranquios, de una facies muy similar a aquella en que fosilizó el *Caloceras*, nos limitaremos a reproducir la columna de LLOPIS, asignando a las unidades litológicas por él diferenciadas una potencia exacta o aproximada, de acuerdo con los datos de este autor.

T e c h o : Conglomerado de cantos de cuarcita, disconforme sobre el sustrato, posiblemente del Jurásico detrítico.

- 2.000 cm. Dolomías amarillentas compactas (nivel L₄ de LLOPIS, que puede faltar erosivamente al S.).
- 1.500 cm. Margas azuladas (nivel L₃ de LLOPIS; espesor aproximado).
- 1.000 cm. Calizas tableadas con fauna de lamelibranquios que acompañan al *Caloceras* (nivel L₂ de LLOPIS; espesor aproximado).

- 1.500 cm. Margas abigarradas (nivel L₁ de LLOPIS).
 - 500 cm. Dolomías cavernosas (nivel T₃ de LLOPIS).
- M u r o : Margas abigarradas.

Este corte parece bastante seguro que pertenece al Hettangense.

AFLORAMIENTO DE PRUVIA

(Hoja núm. 29 M. T. N., lat. N. 43° 27'12"; long. W. 2° 04'40").

- T e c h o : Posible falla con el Cretáceo detrítico.
- 850 cm. Calizas magnesianas de superficie rugosa (¿brechoide o finamente diaclasada?) de tonos gris-amarillentos con frecuentes laminaciones paralelas. Son arcillosas. En bancos bastante gruesos, presentan interestratos margosos de tonos gris-beige en unidades que van desde el centímetro hasta casi el metro de espesor.
 - 325 cm. Calizas magnesianas gris amarillentas, de tonos ligeramente más claros que las superiores y con caracteres similares. Al techo un nivel de cerca de 100 cm. de espesor de margas gris oscuro a negro.
 - 2.225 cm. Calizas magnesianas arcillosas gris oscuras, con interestratos de arcillas y margas gris-azuladas, de aspecto bituminoso («grafitoso»). Estos interestratos llegan a dominar sobre los bancos calcáreos hacia la base. (Espesor estimado, en parte cubierto por el firme de la carretera. Dirección y buzamiento N. 125°/29° NE.).
 - 275 cm. Calizas magnesianas amarillentas-grisáceas con interestratos secundarios que determinan una buena estratificación en capas delgadas. Finamente diaclasadas y con laminación paralela. (En este nivel ALMELA y RÍOS (1962) citan faunas gregarias. También RAMÍREZ DEL POZO (1969) encuentra lamelibranquios y gasterópodos).
 - 65 cm. Margas pardo-grisáceas.....
- M u r o : Falla con el Cretáceo.

Esta serie la describen detalladamente ALMELA y RÍOS (1962) y LLOPIS (1965). Corta un buen trecho de la carretera Adanero-Gijón entre el Km. 456 y el 456,700 y posiblemente los autores citados aprovecharon las obras de una variante de la antigua carretera y encontraron la trinchera recién excavada y en mejores condiciones de afloramiento que hoy día.

Parece bastante probable que este corte pueda referirse al Hettangense, dada su facies.

SERIE DE VERANES

(Hoja núm. 29 M. T. N., lat. N. 43° 29' 15"; long. W. 2° 04' 10").

En la ladera del W. de Veranes, hacia Batiao, puede estudiarse la serie siguiente:

- Techo: Conglomerado de elementos de cuarcita, posiblemente del Jurásico detrítico. Contacto no visible.
- 385 cm. Calizas magnesianas grises con pátina amarillenta.
 - 150 cm. Margas oscuras de tonos predominantes gris-azulados.
 - 930 cm. Calizas magnesianas grises en bancos bastante potentes con algunas laminaciones paralelas.
 - 520 cm. Margas abigarradas con escasos cuarzos de neoformación.
 - 1.400 cm. Dolomías gris-amarillentas con laminaciones paralelas e interestratos secundarios.
 - 75 cm. Margas abigarradas.
 - 550 cm. Calizas magnesianas gris-amarillentas estratificadas en unidades de escaso espesor («calizas tableadas»).
 - 2.000 cm. Margas pardo-grisáceas oscuras.
 - 2.200 cm. Dolomías en bancos de espesor medio (visibles al N. y al E.).
- Muro: No visible.

Este corte parece probable que signifique el Hettangense en su parte baja y, quizás, el Sinemuriense inferior en los tramos altos pero, como veremos más adelante, esto es problemático. Las que sí parecen estar mejor caracterizadas son las unidades litoestratigráficas: Dolomías de Solís y Sotiello, Calizas tableadas de La Pedrera y Calizas magnesianas de Gijón.

SERIE DE CIMERO (al E. de LA COLLADA)

(Hoja núm. 29. M. T. N., lat. N. 43° 25'35"; long. W. 1° 54'50").

- Techo: Conglomerados de cantos cuarcíticos, referibles sin duda al Jurásico detrítico.
- 0 a 1.500 cm. Alternancia de calizas y margas en bancos delgados grises y con algunos fósiles. En la ladera W. desaparece y en menos de cien metros al E. alcanza 1.500 cm. de espesor, aproximadamente. Unos veinte metros por ¿OBTUSUM? debajo y al S. de la cabaña del guardabosques, hemos hallado un fragmento de *Asteroceras?* sp.
 - 2.385 cm. Calizas grises de tonos claros, de pátina pardo-amarillenta con estratificación planar. Son frecuentes los interestratos secundarios, por lo que en realidad se trata de bancos delgados aunque alguno puede sobrepasar el metro de espesor. Son de grano fino a excepción de los estratos más po-

tentes que pueden ser de grano medio a grueso. En la parte inferior aparece algún banco de caliza magnesiana. Son frecuentes finas diaclasas rellenas de calcita.

- 5.000 cm. Calizas grises de tonos ligeramente más oscuros que las superiores pero de caracteres similares. Hacia la parte inferior son más frecuentes las intercalaciones de bancos más potentes y oscuros, de grano más grueso y más ricos en magnesio, así como son también más abundantes las intercalaciones de margas y arcillas pardas, grises o negras, éstas bituminosas y a veces con nódulos calcáreos, en bancos que no sobrepasan los 100 cm. de espesor. Abundan finas diaclasas rellenas de calcita, que confieren a algunos estratos un aspecto brechoide. Determinados bancos son muy fétidos.
 - 5.000 cm. Calizas grises, en bancos ligeramente más gruesos que los precedentes y con algunas intercalaciones margosas de mayor espesor. Hacia la parte media presentan niveles oquedosos, tipo carniola, rellenos parcialmente de arcilla amarillenta y con algunas inclusiones ferruginosas. Abundan finas vetas de calcita, relacionadas en general con diaclasas. La mayor parte de estas calizas son de grano fino. Ciertos bancos son muy fétidos.
 - 1.050 cm. Calizas algo magnesianas gris oscuro con abundantes interestratos secundarios que les confieren un aspecto tableado. Son fétidas. Aunque no «in situ», hemos hallado lajas con lechos de lamelibranquios. Pasan insensiblemente al tramo superior.
 - 1.875 cm. Dolomías de tonos gris oscuros, superficialmente amarillentas, en bancos con estratificación planar y abundantes interestratos secundarios. Pasan insensiblemente al tramo superior. Algún interestrato es de arcilla negra, bituminosa. Son frecuentes las laminaciones paralelas.
- Muro: Tramo de transición. (Véase en este apartado la descripción de Cimero).

Este corte, realizado a través de una pista forestal que desde el valle sube a la cabaña del guardabosques, ha sido detallado en la tesis de licenciatura de CADAVIECO (1966).

Tenemos al techo un Sinemuriense superior seguro, tal vez su base (z. Obtusum) y debajo un conjunto de calizas y dolomías que significan el Hettangense-Sinemuriense inferior, pasándose en el muro al tramo de transición.

SERIE DE LA RIMADA AL POZO DE LOS LOBOS

(Hoja núm. 29 M. T. N., lat. N.º 43° 25' 40"; long. W. 1° 53' 30"). (V. lám. 18).

Por la nueva carretera que une La Rimada con Argañoso, se obtiene la serie siguiente:

Techo: Conglomerado de elementos de cuarcita, sin duda del Jurásico detrítico. Contacto no visible.

- 2500 cm. Alternancia de calizas más o menos arcillosas y margas grises con restos ¿JAMESONI? de belemnites, lamelibranquios y, sobre todo, braquiópodos. Hemos reco-
 ¿ ——— ? nocido en la parte superior, de tonos algo amarillentos: aff. *Rudirhynchia*
 ¿RARICOS-*calcicosta* (Qu.), «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A, *Lobothy-*
 TATUM? *ris* cf. *punctata* (Sow.), «*Terebratula*» sp., *Zeilleria* sp., así como algún
 ¿ ——— ? «*Pecten*» sp. y *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.). Este tramo, debido a la
 ¿OXYNO- existencia de pequeñas fallas de detalle y abundantes derrubios, está
 TUM? separado en dos pequeños afloramientos. En el inferior no hemos hallado
 ¿ ——— ?
 ¿OBTUSUM? más que algunos restos de lamelibranquios. Su espesor total ha sido
 estimado.
- 7.000 cm. Calizas grises con pátina amarillenta clara, con escasos interestratos mar-
 gosos secundarios y alguno arcilloso. En la parte superior se observan
 unos ritmos de calizas de grano grueso, de mayor espesor, con otros ban-
 cos delgados de calizas microcristalinas. Cerca del techo pueden verse
 585 cm. de calizas con estas características. El resto del tramo parece ser
 en su mayor parte calizas, más o menos arcillosas, de grano fino (las
 condiciones de afloramiento no son demasiado buenas) y se observa que
 hacia la base los interestratos secundarios son más frecuentes y así las
 unidades de estratificación son de menos de 50 cm., en su mayor parte.
 (Espesor parcialmente estimado). (P. Lob. 1, al techo).
- 10.000 cm. Calizas grises, algo más oscuras que las superiores, con frecuentes interes-
 tratos margosos y algún que otro banco de caliza de mayor espesor. (P.
 Lob. 2 y 3).
- 4.000 cm. Calizas grises más o menos arcillosas, más o menos magnesianas. Estra-
 tificadas en bancos de cierto espesor con bastantes interestratos secunda-
 rios. En el techo y en el muro aparecen sendas intercalaciones de mar-
 gas negras, algo bituminosas. En general son de grano fino estas calizas,
 aunque parece existir una alternancia arrítmica con bancos de grano me-
 dio e, incluso, grueso. (P. Lob. 4 y 5).
- 825 cm. Calizas magnesianas grises de grano fino a medio, con abundantes in-
 terestratos. (Calizas tabeada s).
- 5.300 cm. Calizas magnesianas grises en bancos de algunos centímetros de espesor
 al techo y que van aumentando hacia la base, donde son verdaderas dolo-
 mías. Más o menos arcillosas y con escasas laminaciones. Cerca de la base
 aparecen unas margas pardo-grisáceas. (Las condiciones de afloramiento
 son malas y es necesario ascender por la vertiente para apreciar los carac-
 teres de estos tramos ya que en el talud de la carretera están muy cubiertos
 por los derrubios).

M u r o : Se ha estimado en cerca de 70 m. el espesor de la serie que
 queda debajo, en la que sólo aparecen dos o tres bancos dolomíticos ais-
 lados en el afloramiento. El resto son arcillas y margas pardas, rojas y
 grisáceas que cuando se hizo la caja de la carretera presentaban algunas
 láminas de yeso. Significa para nosotros el tramo de transición,

pero por la mala calidad de los afloramientos no lo hemos estudiado en detalle. Debajo aparecen margas y areniscas de grano fino y color rojo.

Este corte ha sido esquematizado por RAMÍREZ DEL POZO (1969), asignándole los espesores de unos 35 y 300 m. a la ritmita fosilífera y al resto del Jurásico calizo, respectivamente.

Por las faunas encontradas, provisionalmente podemos pensar que los niveles más altos de la ritmita aquí significan el paso sinemuriense superior-Pliensbachense inferior. Es fácil, por tanto, que se encuentren representadas las zonas *Obtusum*, *Oxynotum* y *Raricostatum* del Sinemuriense superior, y, tal vez, la base de la z. *Jamesoni* del Pliensbachense inferior o Carixiense.

El tránsito Sinemuriense superior-inferior lo situamos en las calizas oolítico-esparíticas (P. Lob. 1). Debajo vienen las Calizas del Pozo de Los Lobos (ver el capítulo de Litoestratigrafía) y más abajo las dolomías y el tramo de transición, es decir, cronoestratigráficamente estaríamos en el Sinemuriense inferior-Hettangense y debajo el tramo de transición, de cronoestratigrafía incierta.

Aquí queda bien caracterizado el miembro Calizas del Pozo de Los Lobos con unos 204 m. de espesor, que está comprendido entre las Calizas tabicadas de La Pedrera y las Calizas oolíticas de Deva.

AFLORAMIENTOS DE ARGAÑOSO

(Hoja núm. 29 M. T. N., lat. N. 43° 26' 00" - 43° 26' 50"; long. W. 1° 53' 00"). (V. lám. 19).

En la carretera que une Argañoso con La Rimada por el Pozo de Los Lobos, se cortan tres pequeños afloramientos de la ritmita fosilífera, dos de los cuales nos han proporcionado faunas interesantes. La existencia de fallas importantes y gran cantidad de derrubios nos impide siquiera hacer una reconstrucción estimada de la serie general en la comarca.

El afloramiento más meridional, a un kilómetro al S. de Argañoso (aproximadamente), en el límite con el Jurásico detrítico, encontramos en el talud de esta carretera el que llamamos corte al N. del Pozo de Los Lobos, que es como sigue:

- Techo: No visible. Posible falla con el Jurásico detrítico.
- 193 cm. Alternancia de calizas y margas grises. Son más potentes los bancos calizos. A 45 cm. del techo aparecen grandes *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.). En el muro del estrato basal, que es el más potente del conjunto y alcanza los 50 cm. de espesor: *Oxynoticeras* gr. *oxynotum* (Qu.) de sección muy delgada.
- 90 cm. Alternancia de calizas y margas en bancos delgados. En estos niveles se

- han obtenido *Oxynoticeras* sp. y algunas «*Rhynchonella*» sp., «*Pecten*» sp., *Pholadomya* sp., *Pholadomya voltzi* ACASS. y ciertos gasterópodos. Hemos recogido un fragmento que recuerda a las «pistas» de Peñarrubia.
- 130 cm. Alternancia de calizas y margas grises en tres ritmos más potentes que los del tramo superior. En el del techo se recogieron: *Oxynoticeras* sp. juv.; cf. *Rudirhynchia calcicosta* (QU.) y *Mactromya* sp. En el ritmo siguiente: *Pholadomya decorata* HARTMANN in CHOFFAT, lám. 2, fig. 2.
- 430 cm. Alternancia de calizas y margas de espesores desiguales. En la parte superior así como en la inferior predominan las margas y al centro los bancos calizos son más potentes que los margosos.
- OXYNOTUM
OBTUSUM
- 300 cm. Alternancia de calizas y margas que muestran un marcado «boudinage», quedando las calizas en forma de tabletas. Las de la base, de menor tamaño y de tonos más oscuros, son nodulosas. En el techo aparece una superficie ligeramente rubefactada y con trazas de organismos litófagos (pequeña detención de la sedimentación). Inmediatamente debajo se hallaron pequeños *Asteroceras* sp.
- 100 cm. Un ritmo de caliza gris sobre margas laminares.
- 160 cm. Calizas grises con interestratos secundarios. La de la base presenta laminaciones oblicuas e irregulares.
- 240 cm. Marga gris laminar sobre un banco calizo gris que en la base presenta interestratos secundarios que separa lechos delgados con distintas tonalidades.
- 75 cm. Caliza margosa gris entre dos lechos margosos.
- 1.000 cm. Caliza masiva de grano fino. En los 60 cm. de su techo presenta abundantes restos de organismos. Tiene interestratos secundarios que determinan unidades de estratificación en torno al metro o metro y medio de espesor. Recuerdan sobremanera a las calizas inferiores a la ritmita del corte de La Rimada al Pozo Los Lobos.
- Muro: Falla con el Jurásico detrítico.

En la misma carretera, un poco más al N., a unos 200 m. de Argañoso, puede reconocerse un pequeño afloramiento de no más de 2 m. de espesor en que alternan margas laminares negras y calizas margosas gris oscuro, casi negras. No hemos hallado otra fauna que un fragmento de belemnites y restos de lamelibranchios.

100 m. al N., en el mismo talud de la carretera, bajo el pueblo de Argañoso, hemos encontrado otros dos metros de ritmita de calizas y margas grises, de pátina pardo-amarillenta, en donde recogimos: *Leptechioceras* cf. *nodotianum* (d'ORB.), *Echioceras* sps. y restos de lamelibranchios y braquiópodos, entre éstos «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A.

Es decir, tenemos tres afloramientos con tres cronologías diferentes. El primero, con las z. Obtusum y Oxynotum nos demuestra la presencia del Sinemuriense superior (zonas inferior y media). El último nos prueba la existencia de la zona que faltaba del Sinemuriense superior, la más alta (z. Raricostatum). Y el afloramiento de las

margas negras, por la litofacies, debe ser considerado del Pliensbachense (¿tal vez de la z. Jamesoni?).

AFLORAMIENTO DE LA VEGA DE SARRIEGO

(Hoja núm. 29 M. T. N., lat. N. 43° 24' 10"; long W. 1° 52' 36"). (V. lám. 19).

En un estrecho camino que sube a la cota 359 en el pequeño monte al SW. de esta localidad, aparece el corte siguiente:

T e c h o : Conglomerado de elementos de caliza y cuarcita. Posiblemente del Jurásico detrítico.

- 350 cm. Muy cubiertos al techo, pero enseguida aflora una alternancia de calizas margosas y margas laminares, aquéllas oscuras y éstas más oscuras todavía, casi negras y más potentes. En la parte superior hemos recogido algún belemnites, «*Pecten*» sp., y *Liogryphaea* sp. En la base: *Oxynoticeras* ? sp., *Oxynoticeras* sp. juv., 4 *Platypleuroceras rotundum* (QU.), abundantes *Platy.* gr. *brevispina* (SOW.), abundantes *Polymorphites* gr. *polymorphus* (QU.) (= *P. lineatus*, *P. mixtus*, *P. costatus*, *P. polymorphus*), *Polymorphites* sp. de costillas extraordinariamente finas, *Polymorphites* sp. de costillas gruesas que repentinamente cambian y se hacen finas; algún fragmento de belemnites.
- 500 cm. Alternancia de similares caracteres que la superior. En los dos metros basales hemos hallado: *Cincta numismalis* (LMK.), *Aequipecten priscus* (SCHLOTH.) y alguna «*Rhynchonella*» sp.
- 500 cm. Alternancia de calizas margosas y margas gris oscuro, con bancos calizos más delgados. A 250 cm. bajo el techo: *Coelodoceras* cf. *unimacula* (QU.) y abundantes ammonites aplastados referibles a *Metacymbites* sp. o *Gemmellaroceras* sp. Un fragmento de belemnites largo y fino posiblemente equivalente al *Dactyloteuthis acuarius* (SCHLOTH.) del E. de Rodiles; «*Rhynchonella*» sp., «*Terebratula*» cf. *gijonensis* DUBAR; 2 *Liogryphaea obliqua* (LMK.), *Liog.* gr. *cymbium* (LMK.), «*Pecten*» sp. 250 cm. más abajo: 6 pequeños *Oxynoticeras* sp., *Coelodoceras* cf. *unimacula* (QU.); pequeños belemnites y *Posidonomya* sp.

M u r o : No visible. Posible falla con las series rojas preliásicas.

Aquí tenemos un corte sumamente interesante del Pliensbachense inferior o Carixiense, base de la z. Jamesoni. Por la similitud de facies con la costa y por ser uno de los afloramientos más meridionales del Jurásico calcáreo asturiano, es una de las pruebas irrefutables de la existencia de un surco subsidente (Villaviciosa-Pola de Siero), que es continuación del que se había desarrollado anteriormente, entre el Carbonífero más alto y los sedimentos preliásicos.

SERIE DEL ARBAZAL A PANDENES

(Hoja núm. 30 M. T. N., lat. N. 43° 25'00"; long. W. 1° 48'30"). (V. lám. 20).

T e c h o : En la cima de Arbazal ha sido erosionado, pero un poco al W. se puede completar esta serie, como veremos al final de su descripción.

- 1.050 cm. Calizas grises bien estratificadas en unidades que no suelen sobrepasar los 40 cm. de espesor. Los interestratos margosos son despreciables o de escasa potencia, en general de tonos más claros. La estratificación es planar o levemente ondulada. Las condiciones de afloramiento son bastante malas y pueden reconocerse en la cima del Arbazal.
- 1.388 cm. Calizas grises en general de grano fino con estratificación ondulada y frecuentes laminaciones paralelas, e irregulares, unas veces en la base pero en general al techo. Los interestratos margosos son despreciables. Superficialmente son frecuentes las impregnaciones limoníticas. A 978 cm. del techo encontramos un banco de 78 cm. que lateralmente presenta oquedades. Se puede estudiar este tramo en el camino de La Campa a Pandenes por el Arbazal. (AC 1, AC 2, AC 3, AC 4). (N. 88°/25° N.).
- 1.600 cm. Calizas grises y pardas frecuentemente microcristalinas, en unidades de espesor variable pero que raramente sobrepasan los 80 cm. En el muro se observan tonos rosados y, lateralmente, carniolas que pueden tener cantos poligénicos de caliza, cuarzo y cuarcita (S. R. 4). Por la topografía irregular, parece que son frecuentes las intercalaciones margosas, de dos o tres metros de espesor. Este tramo aflora en muy malas condiciones por el camino que va, por la vertiente S. del Arbazal, desde La Campa a Verdera, pasando por la Casa del Corralón, y la parte basal de este tramo llega hasta las proximidades de Pandenes. (VEIC y VEIC 1). (N. 170°/17° W. a media ladera).
- 500 a 1.500 cm. Arcillas y margas abigarradas en que predominan al W. los tonos grises y al E. los rojos y amarillentos, estos últimos con agregados cristalinos de cuarzo. La potencia aumenta al E. (En el suelo desarrollado sobre estos niveles rojizos hemos hallado alguna concreción de pirolusita).
- 952 cm. Calizas gris-beiges, de grano fino, con oquedades, dentro de las cuales se observa un reticulado calcáreo. Entre estos bancos se disponen otros de margas y arcillas generalmente de tonos rojo-amarillentos, de menor espesor que los calizos.
- 535 cm. Calizas grises, de tonos más claros o más oscuros, con interestratos despreciables. Son de grano fino.
- 430 cm. Carniolas que fosilizan una neta cicatriz sobre las arcillas inferiores. Las carniolas son gris-beige, de tonos apagados, entre cuya matriz microcristalina destacan cristales de calcita. Debajo se encuentran 230 cm. de arcillas abigarradas con tonos beige-amarillentos-grises y rojizos, entremezclados o en delgadas bandas monocolors.
- 793 cm. Calizas gris-beige, claras, lateralmente oquedosas. Debajo un interestrato

- margo-calizo y en el muro de este tramo aparecen calizas gris oscuro en delgadas unidades («tableadas»).
- 100 cm. Brecha intraformacional de arcilla gris amarillenta en la cual aparecen cantos calizos angulosos de hasta 25 cm. y laminaciones y bandas arcillosas disarmónicas con la estratificación general.
 - 480 cm. Calizas grises microcristalinas con escasas laminaciones. En la base un lecho margo-calizo de tonos amarillentos.
 - 381 cm. Calizas gris oscuro, con laminaciones paralelas. Las del techo muestran diferentes tonalidades en mosaico, siempre dentro de los grises.
 - 624 cm. Tramo calcáreo bastante brechificado. Al techo tenemos 58 cm. de brecha intraformacional caliza. Debajo 106 cm. de caliza beige con oquedades, dentro de las cuales se hallan arcillas limonitizadas (las oquedades llegan a tener 30 mm. de dimensión máxima). A continuación 70 cm. de brecha intraformacional calcárea (con elementos de 1 a 180 mm.). Debajo 90 cm. de calizas magnesianas beige claro en la base, que enseguida se oscurecen, y finamente diaclasadas. En el muro aparecen 300 cm. de carniolas brechoides.
 - 800 cm. Malamente visibles, en que se observan pequeños afloramientos de carniolas y arcillas amarillentas.
 - 130 cm. Calizas grises de grano fino y tonos bastante claros.
 - 200 cm. No visibles.
 - 347 cm. Calizas grises microcristalinas. En algún tramo se observan diminutas motitas amarillento-anaranjadas, posiblemente debidas a limonita (N. 164°/27° NE.).
 - 1.200 cm. No visibles.
 - 979 cm. Calizas grises microcristalinas. En diversos niveles se aprecia una estratificación ondulada e interestratos secundarios que le dan un aspecto tableado al conjunto. Es muy frecuente encontrar distintas tonalidades de gris, en cualquier sección de estas calizas, que no guardan una distribución regular. Son raras las laminaciones. En dos o tres niveles se observan diminutas oquedades. Son bastante fétidas. Hacia la base se observan algunas tonalidades violáceas. (Hacia el techo: N. 148°/31° NE.; en la base: N. 130°/27° E.).
 - 360 cm. Calizas grises bastante oscuras. Fétidas. Microcristalinas. Con intercalaciones de calizas más o menos arcillosas que suelen presentar laminaciones. Aparecen algunas estructuras que recuerdan los estilolitos. En el muro aparecen unos bancos con vetas irregulares de calcita. En general son raras las pequeñas oquedades y abundan en todo este tramo los interestratos secundarios, con estratificación bastante ondulada, que le dan un aspecto tableado. (En la base: N. 10°/19° E.).
 - 204 cm. Calizas gris oscuro de grano fino que presentan algunos niveles violáceos. Son fétidas. Abundan los bancos con distintas tonalidades dentro de los grises, en mosaico o irregulares. Se observa cómo lateralmente, por una in-

terestratificación secundaria apenas visible, pasan de bancos masivos a tableados.

- 332 cm. Calizas gris oscuro, fétidas, microcristalinas, con algunas intercalaciones margosas hacia la base. Tanto el estrato del muro como los tres del techo presentan en la parte superior lechos de pequeños lamelibranquios. El del techo también contiene niveles ferruginosos.
 - 293 cm. Calizas gris oscuro, fétidas, de grano fino, con delgadas intercalaciones margosas. Abundan los interestratos secundarios y la estratificación ondulada que les dan un aspecto tableado. En algún nivel se pueden observar diminutas oquedades. Son relativamente frecuentes las laminaciones paralelas. En los bancos basales se aprecian rápidos acuñamientos de capas. El estrato del muro tiene lamelibranquios. (En el muro: V a P 2-71). (En el techo: N. 147°/34° NE.; en el muro: N. 146°/25° NE.).
 - 648 cm. Calizas beiges-grisáceas, de tonos más oscuros hacia el techo y más claros en la base y en algún nivel violáceos. Algunos lechos tienen vacuolas que oscilan de tamaños ínfimos a 0,5 cm. A excepción de un nivel intermedio con cristales mayores dentro de una matriz microcristalina, las calizas de este tramo son de grano fino. La estratificación de este paquete muestra una pequeña diferencia angular respecto al tramo inferior.
 - 506 cm. Calizas magnesianas grises y beiges y algunos niveles de tonos rosáceos. Presentan en ciertos horizontes diminutas oquedades. Lateralmente, al techo parece observarse (el afloramiento es pequeño) una estructura colapsada de detalle que tal vez sea la que origina la diferencia angular antes destacada.
 - 200 cm. No visibles, cubiertos por un caos de bloques.
 - 733 cm. Calizas magnesianas de tonos beiges y grises, con tonalidades a veces irregularmente distribuidas dentro de un mismo estrato. Algunos horizontes presentan tonos violáceos. Son bastante frecuentes pequeñas y medianas oquedades, en cuyo interior se dispone una fina malla carbonatada, y que suelen estar parcialmente rellenas de arcilla. También en ellas puede observarse alguna costra ferruginosa. Los niveles basales están sueltos en grandes masas rocosas. Posiblemente se trate de un contacto mecanizado. (En el muro: V a P 1-71).
- M u r o : 977 cm. de arcillas abigarradas con frecuentes agregados cristalinos de cuarzo. La base de estas arcillas está fallada con las calizas tableadas grises.

Los tramos inferiores de esta serie, por debajo del nivel margoso cuyo espesor varía entre 5 y 15 m., están estudiados en el talud de la carretera de Verdera a Pandenes. 2,5 Km. al W., en S. Román de Sariego, las calizas tableadas contienen algo de bitumen.

Es interesante destacar que al W. inmediato de este corte, por los altos de Lauria y vértices de Pico, Cruces, etc., sobre las calizas estratigráficamente más altas de la serie anterior, aparecen unos 10-12 m. de calizas grises más claras que las inferiores, con algunos bancos oolíticos y de grano grueso, encima de las cuales se pueden hallar de 50 a 100 m.

de ritmita fosilífera, en la que se han encontrado «*Rhynchonella*» sp., «*Zeilleria*» sp., «*Terebratula*» sp., así como algunos lamelibranquios.

Un corte parcial de esta serie, en Lauria, ha sido esquematizado por RAMIREZ DEL POZO (1969) que asigna a la ritmita unos 125 m. de espesor.

La serie de Arbazal cronoestratigráficamente comprende el Hettangense-Sinemuriense inferior, pero si la completamos con los afloramientos de Lauria, Pico, Cruces, etcétera, no cabe duda de que existe un Sinemuriense superior basal (tramos oolítico-esparíticos o Calizas oolíticas de Deva) en paso al Sinemuriense inferior, un Sinemuriense superior completo, y un Pliensbachense bien desarrollado, y quizás suba aún algo más alto, pero dado el estado de las faunas halladas hasta ahora no podemos afirmar más que, de nuevo, queda bien señalado, por el espesor de los sedimentos, el surco jurásico de Villaviciosa-Pola de Siero.

AFLORAMIENTO DE BORINES

(Hoja núm. 30 M. T. N., lat. N. 43° 23' 35"; long. W. 1° 36' 20").

Aparecen pinzaduras del Jurásico calcáreo subiendo de Borines a La Collada Campucina por el camino que pasa por Moñío, Cuarecio y sube hasta la cota 478 al N. del Pico Antayo.

Hemos reconocido en la parte más alta, junto a la fuente que hay cerca de la cota de 478 m., la existencia de no menos de 10 m. de calizas magnesianas, en cuyo techo aparece un banco de 250 cm. de espesor de calizas oolíticas de grano grueso. Fallado con él se encuentra una alternancia de calizas y margas gris oscuro con algunos lamelibranquios *Pseudopecten* cf. *aequivalvis* (Sow.), bastantes belemnites y un fragmento de *Dactyloceras* sp. Esta ritmita no llega a los 10 m. de espesor y sobre ella se disponen unos niveles detríticos de tonos pardos y rojizos, que tal vez sean del Jurásico detrítico.

En otro afloramiento topográficamente más bajo, al S. inmediato de Cuarecio, hemos recogido tres «*Rhynchonella*» sp., *Zeilleria* sp., algún belemnites y un «*Pecten*» sp., en una ritmita de tonos grises más claros que la precedente.

En estos afloramientos queda demostrada la existencia de un Toarciense y un posible Pliensbachense, así como un Sinemuriense con calizas oolíticas y magnesianas, que pueden representar, en la base, el Hettangense.

Estos afloramientos fueron localizados al E. de los señalados por MARTÍNEZ (1965) en su mapa geológico, por lo que son inéditos en la geología regional.

Ligeramente al NE., en la carretera que va de Pandiello a Villar, aparecen otras calizas señaladas por MARTÍNEZ (1965) como jurásicas. Hemos realizado unas láminas delgadas y, efectivamente, se pueden reconocer perfectamente en ellas las calizas oolítico-esparíticas. Pero no hemos localizado macrofaunas, como en Borines. La presencia de calizas paleozoicas en las inmediaciones, nos impide ser categóricos en esta correlación.

Creemos que el descubrimiento de un Lías marino en esta parte meridional del Suevo, y en relación, tal vez, con el surco de Corao, Cangas de Onís, Infiesto, Nava, debe ilustrarnos acerca de la paleogeografía del Jurásico calcáreo asturiano, cuyos

límites cartográficos actuales mucho nos tememos que nada tengan que ver con la extensión real de la cuenca durante el Lías y el Dogger.

AFLORAMIENTO DE SOTIELLO

(Hoja núm. 14 M. T. N., lat. N. 43° 30' 30"; long. W. 2° 02' 11". (Ver lám. 14).
(Ver lám. 14).

En las canteras abandonadas frente a la estación de Sotiello del ferrocarril de Gijón a Laviana (Km. 32), se obtiene el siguiente corte.

T e c h o : Erosionado.

- 1.600 cm. Calizas magnesianas grises en bancos de poco espesor («calizas tableadas») con interestratos secundarios despreciables. Al techo se observan unos bancos de mayor potencia sobre los que se desarrolla la erosión. Son calizas bastante oscuras, en las que no pueden hallarse lechos de lamelibranquios (no encontrados «in situ» en este punto).
 - 275 cm. Margas pardas que dan un rellano en el relieve.
 - 2.600 cm. Dolomías de tonos amarillentos, en fractura reciente algo grisáceos. Aquí no se observan pero a un centenar de metros al S. puede verse algún lecho de 15 a 20 cm. de espesor de marga bituminosa («grafitosa») negra. La estratificación es bastante plana y las unidades de espesores desiguales que oscila entre los 10 y los 100 cm. con interestratos secundarios (se observa, en relación con diaclasas, el desarrollo de una discreta carsificación).
- M u r o : Margas grises y yesos (véase el apartado del tramo de transición).

Aquí hemos definido el miembro «Dolomías de Solís y Sotiello», con caracteres idénticos. Al estar las canteras de Solís en plena explotación y éstas de Sotiello detenidas, pensamos que en el caso de que aquellas dolomías resulten eliminadas, nos quedan las de Sotiello para su caracterización. Por tanto estamos en el Hettangense, como en Solís.

AFLORAMIENTO DE ROCES

(Hoja núm. 14 M. T. N., lat. N. 43° 31' 00"; long. W. 1° 59' 50")

Del Km. 467,600 al 468,00 de la carretera de Adanero a Gijón, lugar conocido como Puente de Rocés, se puede estudiar la base del Jurásico calcáreo.

T e c h o : Erosionado.

- 125 cm. Brecha de caliza magnesiánica gris, bastante alterada por desarrollarse sobre ella el suelo. En la base un tramo margoso pardo-grisáceo.

- 390 cm. Caliza magnesianas gris, de grano fino, bien estratificada, de aspecto masivo pero con frecuentes interestratos secundarios. Uno de estos interestratos de la parte superior, fosiliza un ligero acuñamiento de las series inferiores. En la base se encuentran unos niveles más margosos.
- 800 cm. Caliza magnesianas gris con abundantes interestratos secundarios, que le dan un aspecto ligeramente tableado, en cuya parte superior se halla un nivel con abundantes lamelibranquios. Son calizas de grano fino que en los tramos inferiores presentan frecuentes laminaciones paralelas, así como restos ferruginosos. En el muro se encuentran unos delgados interestratos margosos de tonos verdosos.
- 200 cm. Calizas magnesianas grisáceas de grano fino a medio, con algunas oquedades.
- 340 cm. Calizas magnesianas gris-amarillentas, en unidades algo más potentes que las superiores y de grano grueso. (N. 115°/18° NE.).
- 840 cm. Alternancia de margas y arcillas abigarradas con banquitos tabulares de calizas magnesianas. Al techo aparece un tramo eminentemente arcilloso, de tonos grises y negruzcos, así como también puede encontrarse algún nivel con nódulos calcáreos. Tal vez estos niveles podrían considerarse como pertenecientes a la parte superior del tramo de transición. Muro: Arcillas rojas con abundantes intercalaciones gris-verdosas. En estas series rojas inferiores al Jurásico calcáreo son frecuentes las intercalaciones de caliza de grano fino.

Nos hallamos aquí en el miembro Dolomías de Solís y de Sotiello, en tránsito (en su parte superior) a las Calizas magnesianas de Gijón.

SERIE DE PINZALES

(Hoja núm. 29 M. T. N., lat N. 43° 29' 10"; long. W. 2° 01' 12"). (V. lám. 15).

- Techo: Conglomerado de elementos de cuarcita, posiblemente del Jurásico detrítico. Contacto con las series inferiores no visible.
- 3.300 cm. Caliza margosa de tonos gris-pardos. Con interestratos secundarios.
 - 1.850 cm. Caliza gris oscura con algunas intercalaciones de tonos pardos. Estratificación planar con frecuentes interestratos secundarios que en conjunto le dan aspecto masivo.
 - 1.950 cm. Caliza margosa de tonos pardos, ligeramente arenosa hacia la base. Estratificada en bancos gruesos separados por delgadas capas margosas.
 - 1.600 cm. Calizas pardas y grises en bancos de unos 50 cm. de espesor medio.
 - 1.450 cm. Calizas grises en estratos de escaso espesor (4 a 18 cm.) en que se pueden hallar lechos de lamelibranquios (Calizas tableadas, muy bien desarrolladas un poco más al N., en La Pedrera).

- 600 cm. Margas de tonos pardos y grises coronadas por un banco calizo gris bastante potente.
- 1.200 cm. Calizas magnesianas grises con laminaciones paralelas e irregulares que son resaltadas por la meteorización diferencial. Presentan alguna intercalación arcillosa y tanto al muro como al techo son carniolosas.
- 1.175 cm. Calizas magnesianas arcillosas y arcillas grises, pardas, rojizas y negras. Estos niveles que se siguen en la carretera general Adanero-Gijón, entre los Km. 463,5 y 464,5 y en los que son frecuentes las laminaciones paralelas, en detalle son como sigue, de techo a muro:

1) 100 a 200 cm. Caliza magnésiana margosa a gris, oquedosa, con una marcada superficie de discontinuidad en su techo. Precisamente en los puntos en que el muro de este banco se adentra en forma de V en el techo del inferior, se encuentra constituido por una brecha margo-caliza.

2) 130 a 230 cm. Arcillas y margas gris azuladas, que en algún punto pueden ser algo rojizas y pardas, con leves intercalaciones más carbonatadas. En su techo se observa la cicatriz aludida, rellena por el estrato superior, de ahí sus oscilaciones de espesor.

3) 125 cm. Brecha de caliza magnésiana gris.

4) 145 cm. Caliza magnésiana y arcillosa, en bancos de escaso espesor e interestratos despreciables.

5) 150 cm. Arcillas y margas gris oscuro, azuladas, con nódulos carbonatados. Lateralmente se observa en este nivel una especie de «boudinage».

6) 100 cm. Calizas magnesianas amarillentas, muy arcillosas.

7) 150 cm. Brecha de caliza magnésiana oquedosa. Lateralmente pasa a calizas margosas gris-amarillentas con pequeñas vacuolas u oquedades.

8) Al muro aparecen unos tramos margo-arcillosos de tonos gris y rojizos de 175 cm. de espesor cuyo límite inferior no es visible.

MURO. No visible. No obstante dada la proximidad de los sondeos de Pinzales, números 17 y 55 (véase su descripción en el apartado de sondeos), podemos observar que en el 17 reconoció PATAC (1932) brechas en los tramos superiores. Dada la inclinación hacia el SE. (es decir, hacia los sondeos) de la serie, pudiera tratarse de las mismas brechas de la carretera arriba descrita, con lo que restarían tan sólo unos 30-35 m. de la serie que correspondería a las dolomías de la base. Según este esquema, las calizas inferiores del sondeo de Pinzales (núm. 17), supuestas pérmicas o permotriásicas por los autores precedentes (PATAC, ALMELA y RÍOS), tendrían alguna posibilidad de ser preliásicas. (Ver págs. 264-265).

Se destaca la inclinación general de la serie hacia el S. y así en los sondeos núm. 49 (Fontaciera) y 48 (La Figar) se puede observar cómo cuanto más meridionales (La Figar), más potencia se encuentra para el Jurásico calcáreo incrementado en el tramo de transición, alcanzando en este último sondeo la potencia máxima de 347 m., que es la potencia real (posterosiva) del Jurásico cal-

cáreo en este punto, ya que inmediatamente encima viene el conglomerado, base del Jurásico detrítico.

Como vemos, aquí nos encontramos entre unos tramos de transición, no bien caracterizados en el sondeo, y unas calizas grises en que no hemos localizado el nivel de calizas oolíticas. Por ello parece que significan estos miembros: las Dolomías de Solís y de Sotiello, las Calizas tableadas de La Pedrera y las Calizas del Pozo de Los Lobos (véase el apartado de Litoestratigrafía), con una cronoestratigrafía que comprende el Hettangense y el Sinemu-riense inferior, muy probablemente.

SERIE DEL S. DE LA CAMOCHA

(Hoja núm. 29 M. T. N., lat. N. 43° 28' 10" - 43° 29' 10"; long. W. 1° 57' 00" - 1° 59' 50"). (V. lám. 16).

Al S. de La Camocha, por los lugares de Llantonos, Huerces, Sta. Cecilia y Lavandera, se pueden realizar diversos cortes N.-S. que ponen de manifiesto una serie del Jurásico calizo bastante constante en litología y espesor. Por otra parte la existencia de diversos sondeos en esta comarca (véanse sondeos de Llantonos y de Leorio) nos ayudan a conocer la serie completa, aunque por la mala calidad de los afloramientos y la existencia de abundantes fallas, los espesores sólo han podido ser estimados.

T e c h o : Areniscas con escasos cantos de cuarcita, referibles sin duda al Jurásico detrítico. Contacto no visible.

- 1.250 cm. Caliza de grano grueso, gris, con abundantes recristalizaciones de calcita. Puede reconocerse en el camino que va de Sta. Cecilia al Pico de S. Martín. Este tramo es oolítico hacia el W., como se ve en el camino que va de Villaverde a El Monte, inmediatamente encima de la casa habitada más meridional del valle del arroyo de Sta. Cecilia. También se muestra oolítico y con abundantes secciones de lamelibranquios aún más al W., inmediatamente al S. de Huerces, también sobre la casa habitada más meridional de este lugar (cota 227), puesto de manifiesto durante el trazado de la nueva carretera que une Huerces con el alto de La Madera. Cuando es oolítica, parece de tonos más claros. Los niveles medios e inferiores de este tramo son algo magnesianos y de grano fino. Presentan delgados interestratos secundarios margosos.
- 1.500 cm. Calizas magnesianas grises, de pátina parda, estratificadas en unidades de escaso espesor y con interestratos despreciables. Afloran malamente debajo de donde se hallaron los niveles oolíticos. Suelen ser de grano fino, aunque en la base se pueden hallar algunos lechos recristalizados.
- 1.350 cm. Calizas grises, bien estratificadas en bancos de regular espesor. De grano fino.

- 5.500 cm. Calizas magnesianas gris-pardo-amarillentas, con cambios insensibles a simple vista de unos tonos a otros. Con frecuentes intercalaciones margosas y bancos con carniolas. A veces son calizas de grano grueso pero normalmente son microcristalinas.
- 3.000 cm. Dolomías más o menos arcillosas, de tonos grises oscuros en la base, que se van aclarando hacia los niveles superiores. Se ven escasas intercalaciones de arcillas negras bituminosas de algún centímetro de espesor en los interestratos secundarios. Puede estudiarse relativamente bien en el camino de Sta. Cecilia al Pico de S. Martín, pero el mejor corte está en el Km. 9 de la vía del ferrocarril La Camocha-Gijón, en Leorio, donde comienza en la base con niveles de dolomías de grano fino y pasa bruscamente a unos niveles de grano grueso que van disminuyendo de tamaño del grano hacia el techo. A unos veinte metros sobre el muro aparece una brecha de elementos de dolomía con un cemento margoso más oscuro, de unos cinco metros de espesor. En los tramos inferiores son frecuentes las laminaciones paralelas.

M u r o : Arcillas rojas. Merece destacarse que, de acuerdo con el sondeo número 16, Leorio, parecen existir tramos calizos aún más profundos. ¿Pertenecen a las series rojas? ¿Podrían interpretarse como pertenecientes al tramo de transición? En el sondeo vecino, núm. 56, no se señalan estos niveles, pero un poco más al E., en el sondeo núm. 2, La Camocha, vuelven a aparecer, así como más al E., en Aroles (sondeo núm. 15) y en Caldones (sondeos núm. 6, 7, 8, 58). Se ha querido ver aquí el posible Muschelkalk asturiano.

Esta serie ha sido esquematizada por RAMÍREZ DEL POZO (1969) bajo la denominación de Sta. Cecilia y le asigna unos 140 m. de espesor.

Como vemos, de nuevo tenemos un tramo de transición mal caracterizado, por encima del cual se pueden reconocer las diversas unidades litoestratigráficas coronadas por las Calizas oolíticas de Deva, que posiblemente signifiquen el paso Sinemuriense inferior-superior.

SERIE DEL E. DE CALDONES

(Hoja núm. 29 M. T. N., lat. N. 43° 29' 00" - 43° 29' 40"; long. W. 1° 55' 00" - 1° 56' 30"). (V. lám. 17).

Subiendo de Caldones al Monte de La Olla puede obtenerse la serie siguiente:

T e c h o : Conglomerado de elementos de cuarcita, sin duda del Jurásico detrítico. Contacto no visible.

—0 a 3.000 cm. Alternancia de margas y calizas grises, con algunos braquiópodos («*Rhyn-*

chonella» sp.). Las malas condiciones de afloramiento nos han impedido conocer otros detalles. La ritmita sólo aparece al N. y E. (V. lám. 37).

- 7.500 cm. Calizas grises en bancos de gran espesor con interestratos despreciables. Se distinguen sobre el terreno de los otros niveles calizos gracias a que superficialmente tienen un tono blanquecino-amarillento. Suelen ser de grano fino pero el techo aparecen tramos oolíticos y de grano grueso, así como son frecuentes las laminaciones, generalmente paralelas.
- 9.700 cm. Calizas de tonos pardos y grises, con frecuentes intercalaciones margosas gris oscuro y a veces nodulosas. En el muro destacan dos bancos de calizas color crema de unos 300 cm. de espesor total, de grano grueso y encima se puede hallar un nivel de carniolas bastante constante.
- 2.000 cm. Calizas gris oscuro en lechos de 5 a 30 cm. de espesor, que van aumentando de espesor hacia el techo (Calizas tableadas).
- 3.000 cm. Dolomías amarillentas entre las que se observan algunas carniolas que no ocupan una posición definida. Abundantes laminaciones paralelas. En la parte superior se observa una intercalación de margas pardo-grisáceas y sobre ellas unos bancos calizos de más espesor que los inferiores y de grano grueso.

Muro: Alternancia de margas calcáreas y arcillas (véase el apartado del tramo de transición que trata del afloramiento al N. de Caldones).

Aquí las unidades litoestratigráficas están perfectamente caracterizadas, desde un tramo de transición bien desarrollado, vienen encima las Dolomías de Solís y Sotiello, a continuación las Calizas tableadas de La Pedrera y sobre ellas las Calizas del Pozo de Los Lobos, terminando la serie caliza con las Calizas oolíticas de Deva. Encima puede aparecer la ritmita del Sinemuriense superior, que desaparece al S. y no vuelve a encontrarse hasta Cimero (al E. de La Collada).

AFLORAMIENTO DE DEVA

(Hoja núm. 14 M. T. N., lat. N. 43° 30' 12"; long. W. 1° 54' 20"). (V. lám. 22).

En el barrio de Pedroco, en Deva, 6 km. al SE. de Gijón, hemos localizado la siguiente serie.

Techo: Alternancia de calizas margosas y margas con restos de lame-libranquios. (Se observan sólo los restos de esta ritmita en la pequeña cantera).

- 400 cm. Calizas grises de pátina violácea e interestratos secundarios. En la base

- son de grano bastante grueso, apreciándose a simple vista su carácter oolítico. En el techo, de grano fino y con laminaciones (DEVA + SUP.).
- 50 cm. Caliza gris oscura con pequeños cubos de pirita y secciones de organismos. De grano fino (DEVA 1).
 - 50 cm. Caliza gris, algo más clara que la de encima y de grano medio (DEVA 2).
 - 30 cm. Caliza gris de grano fino. (DEVA 3).
 - 30 cm. Caliza pardo grisácea, con cubos de pirita y abundantes vetas de calcita. (DEVA 4).
 - 120 cm. Dos bancos similares de calizas grises, algo detríticas, grano medio y con laminaciones paralelas y oblicuas. Presenta pequeños lentejones y nódulos de silex. (DEVA 5 y 5').
 - 60 cm. Caliza gris con lentejones irregulares de silex. (DEVA 6 y 6').
 - 50 cm. Calizas grises en tres bancos, de grano grueso, oolíticas. (DEVA 7, 7' y 7'').
 - 20 cm. Calizas arcillosas grises, de grano fino.
 - 90 cm. Calizas arenosas grises, con laminaciones paralelas y oblicuas. (DEVA 8 y 8').
 - 60 cm. Calizas beige de grano fino (DEVA 9).
 - 50 cm. Calizas grises, que parecen cubrirse de una pátina beige, de grano grueso. (DEVA 10).
 - 100 cm. Calizas grises de grano fino en tres bancos similares.
 - 60 cm. Calizas arcillosas grises de grano fino, en dos bancos similares (DEVA 11).
 - 165 cm. Calizas grises, oolíticas, de grano grueso, con algunos restos de lamelibranquios. Presentan algunas concreciones de silex. (DEVA 12).
 - 65 cm. Calizas grises oolíticas, de grano grueso. (DEVA 13).
 - 100 cm. Calizas grises, oquedosas, con diminutas motas oscuras. (DEVA 14).
 - 400 cm. Calizas grises.

M u r o : No visible. Aprovechando los testigos dejados por un sondeo realizado para la Empresa de Aguas de Gijón, emplazado en los últimos tramos de esta serie, se recogieron dos muestras de calizas magnesianas de color gris claro. Se desconoce su posición exacta en la serie pero se sabe que el sondeo no pasó de los 70 m. de profundidad (DEVA SOND. SUP., DEVA SOND. INF.).

Este es el que llamaremos miembro *Calizas oolíticas de Deva* cuyo significado cronoestratigráfico corresponde posiblemente al tránsito Sinemuriense inferior-superior, pasándose de un medio confinado litoral a un medio típicamente marino.

AFLORAMIENTO DE DEVA A LA OLLA

(Hoja núm. 14, lat. N. 43° 30' 25"; long. W. 1° 54' 11").

Como en el caso de Peón, se trata de 4 ó 5 m. de arcillas amarillentas y pardo-amarillentas en que desapareció todo resto carbonatado pero se conservan excelentes impresio-

nes de faunas. Además de un pequeño ammonites no identificado, recogimos: *Harpax spinosus* Sow. var. *pectinoides* LMK., *Lima succincta* SCHOLTH. in DUMORTIER, lám. 48, fig. 1, y *Pentacrinus*.

Igual que en Peón la vegetación, los suelos y los derrubios nos impiden estudiar a fondo este tramo pero presenta en común con aquél que estos afloramientos (puestos recientemente de manifiesto, por el trazado de la nueva carretera de Deva a La Olla) tienen inmediatamente encima la pudinga del Jurásico detrítico.

Tal vez puedan referirse estos tramos a la z. Ibex del Pliensbachense inferior o Carixiense. Estamos aquí en un afloramiento de ritmita decalcificada.

AFLORAMIENTO DE PEON

(Hoja núm. 29 M. T. N., lat. N. 43° 29' 40"; long. W. 1° 52' 42").

Se trata de un pequeño afloramiento que se localiza entre los Km. 5,500 y 6,00 del camino vecinal del Infanzón a Peón. Ya ha sido mencionado por CADAVIECO (1966). Se trata de unas arcillas amarillentas o pardo amarillentas, que fácilmente pasan desapercibidas en el talud de la carretera, y que venían siendo atribuidas al Jurásico detrítico.

Puesto que se trata de afloramientos discontinuos de algunos centímetros de espesor, ya que la vegetación y los suelos están muy desarrollados, no se ha podido levantar una serie.

No obstante, se trata de niveles extraordinariamente fosilíferos en que, junto a abundantes lamelibranchios: *Harpax* sps., *Lima* sps., «*Pecten*» sps., se han recogido numerosos ejemplares de *Tropidoceras* sps., principalmente de *Trop. erythraeum* (GEMM.), *Trop. calliplocum* (GEMM.) y formas próximas a ellos. También abundan los *Acanthopleuroceras* sps., sobre todo *Acanth. cf. valdani* (d'ORB.) y otros del mismo grupo. Se encontró también un fragmento de un *Liparoceras* sp. bastante grande.

Inmediatamente encima se dispone el Jurásico detrítico, en un contacto no visible.

Este afloramiento es uno de los que más ammonites nos ha proporcionado de la z. Ibex del Pliensbachense inferior o Carixiense y el primero que hallamos en esta facies peculiar, que hemos interpretado como producto de una decalcificación.

AFLORAMIENTO DE ARROES

(Hoja núm. 14. M. T. N., lat. N. 43° 30' 36"; long. W. 1° 50' 45").

En el Km. 54 de la carretera de Ribadesella a Canero, junto a Arroes, existe un pequeño corte: alternancia de calizas y margas de menos de seis metros de espesor, en que se hallaron 2 *Echioceras* sp., 3 «*Terebratula*» *ovatissima*? (QUENSTEDT 1858,

lám. 12, fig. 13), 3 «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A. Sobre estos niveles se dispone el conglomerado de cantos de cuarcita, del Jurásico detrítico.

Este afloramiento ha sido estudiado también por ALMELA y RÍOS (1962) y RAMÍREZ DEL POZO (1969).

Sin duda estos niveles pertenecen a la z. *Raricostatum* del Sinemuriense superior o Lotharingiense.

AFLORAMIENTO DE LA CASA DEL MARQUES (VALLE DE S. JUSTO)

(Hoja núm. 15 M. T. N., lat. N. 43° 30' 30"; long. W. 1° 48' 30").

En el valle de S. Justo, en la cabecera del arroyo del mismo nombre, frente a la Casa del Marqués, existe un pequeño afloramiento, inaccesible en su mayor parte, de la alternancia de calizas y margas grises fosilíferas. No excede de los 12 m. de espesor y entre los derrubios hemos recogido: *Polymorphites* gr. *bronni* (ROEMER), *Poly. mixtus* (QU.), *Platypleuroceras* cf. *caprarium* (QU.); *Cincta numismalis* (LMK.); *Pseudopecten* cf. *aequivalvis* (SOW.). Además: *Echioceras* sps., *Leptechioceras hugi* BUCK.; *Cincta numismalis* (LMK.), 2 «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A, «*Rhynchonella*» sp.; *Pholadomya voltzi* AGASS. in CHOFFAT, *Pholad. decorata* HART.—ZIET. in QUENSTEDT, *Mya* sp., *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.), *Liogr.* cf. *obliqua* (LMK.). También se hallaron tubos de anélidos.

A este afloramiento, que llaman del Barrio de Las Llanadas, se han referido ALMELA y RÍOS (1962) así como RAMÍREZ DEL POZO (1969).

Estamos ante un magnífico ejemplo de transición entre dos zonas de ammonites bien caracterizadas y muy extendidas por toda la cuenca asturiana: la z. *Raricostatum*, con *Echioceras* sps., y la z. *Jamesoni* con *Polymorphites* y *Platypleuroceras* sps., que significan, como veremos más adelante, el techo del Sinemuriense superior o Lotharingiense y la parte baja del Pliensbachense inferior o Carixiense.

SERIE DEL SONDEO DE CAREÑES

(Hoja núm. 15 M. T. N., lat. N. 43° 31' 40"; long. W. 1° 48' 42"). (V. lám. 21).

Este sondeo que lleva el núm. 46 de los publicados por ALMELA y RÍOS (1962) podemos esquematizarlo así (ver el apéndice de sondeos):

T e c h o : 430 m. de series detríticas, constituidas fundamentalmente por alternancias de areniscas y margas, con algún nivel fosilífero, abundantes restos vegetales y un nivel conglomerático cerca de la base.

- 60 m. Margas grises (¿alteradas?) con belemnites y *Pecten*. Predominio de las margas.
 - 112 m. Alternancia de calizas y margas con predominio de aquéllas. En la base se hallaron ammonites.
 - 142 m. Calizas.
- M u r o : No conocido.

De acuerdo con los datos de superficie, podemos considerar la existencia de 172 m. de alternancia de calizas y margas, quizás algo alteradas hacia el techo y con predominio margoso, y debajo más calizas que margosas. Los 142 m. basales son de calizas y calizas magnesianas. Es decir, el **Jurásico calcáreo** tiene en este punto un espesor mínimo de 312 m.

Dado el espesor de la serie fosilífera del **Jurásico calcáreo**, es muy probable que este sondeo haya atravesado, por lo menos: Aalenense, Toarciense, Pliensbachense y Sinemuriense superior, así como parte del Hettangense-Sinemuriense inferior indeterminados.

AFLORAMIENTO DE LA CARRETERA DE SELORIO A STA. MERA

(Hoja núm. 15 M. T. N., lat. N. 43° 31' 20" - 43° 31' 40"; long. W. 1° 40' 20" - 1° 40' 26").

En esta carretera aparecen varios afloramientos, discontinuos y muy cubiertos, de las arcillas amarillentas que se encuentran inmediatamente debajo de conglomerado cuarcítico del **Jurásico detrítico**. Además se observan algunas fallas.

En el superior, que también lo es topográficamente, cerca de El Villar, hemos hallado: 3 *Hildaites* sp. (= *Harpoceras pectinatum* MEISTER, 1913, lám. 13, fig. 1, no *Hildoceras pectinatum* MENEGHINI), abundantes restos de *Hildaites* sp., *Dactylioceras* sp., *Polyplectus pluricostatus* HAAS, *Harpoceratoides* sps.; moldes de belemnites y «*Pecten*» sp., *Harpax* sp. En estos niveles abundan los nódulos, asimismo decalcificados.

En el inferior, un centenar de metros más al S. que el anterior, sobre el mismo talud de la carretera, se aprecia una falla entre estas arcillas amarillentas y la ritmita de calizas y margas no alterada. En el tramo arcilloso no hallamos faunas, pero sí en la ritmita: *Echioceras schlumbergeri*? (REYNÈS), ejemplar deformado.

El afloramiento superior, como se verá en el apartado de bioestratigrafía, pertenece sin duda a la z. *Serpentinus* del Toarciense inferior.

El inferior, por el contrario, es de la z. *Raricostatum* del Sinemuriense superior o Lotharingiense.

AFLORAMIENTO DE CASTIELLO

(Hoja núm. 30 M. T. N., lat. N. 43° 30' 00"; long. W. 1° 39' 00"). (V. lám. 22)

En el camino de La Llera a Castiello, al S. inmediato de la confluencia de la carretera a Lastres con la nacional de Ribadesella a Canero, se reconoce la siguiente sucesión:

T e c h o : Areniscas rojizas, con algún canto rodado de cuarcita en la base, muy probablemente del Jurásico detrítico. Contacto no claramente visible.

- 600 cm. Arcillas pardo-amarillentas en donde se hallaron algunas impresiones de «*Pecten*» sp. y oquedades de belemnites en que quedó el fragmocono.
- 700 cm. Arcillas amarillentas. Se observa en ellas una pequeña falla con un tramo de ritmita menos alterada. Al techo de las arcillas se halló un *Amaltheus* sp., tal vez referible a *Am. margaritatus* (MONTF.).
- MARGARITATUS
— 200 cm. Arcillas amarillentas con tonos pardos. Hacia la mitad recogimos *Acanthopleuroceras* gr. *maugenesti* (d'ORB.), habiéndose hallado en todo el tramo moldes e impresiones de belemnites (sólo el fragmocono), una pequeña *Spiriferina* sp., «*Rhynchonella*» sp. y *Harpax* sp.
- IBEX
— 350 cm. Arcillas amarillentas en las que se encuentra un esbozo de alternancias de tonos distintos con muchos *Harpax* sp., con pequeños «*Pecten*» sp. y fragmentos de ammonites indeterminables.
- 400 cm. Arcillas pardas. En ellas existen abundantes «manchas» claras (idénticas a las halladas en las series margosas de la costa). Hemos recogido algún belemnites, *Spiriferina* sp. y *Ostrea* gr. *sportella* DUMORT.

M u r o : No visible, que coincide con la divisoria de la cabecera del arroyo Castiello, al E., y al W. con un valle en el que se adivinan formas cársticas.

Aquí se observa una disminución de espesor de las series rítmicas (decalcificadas en este caso) como indican esos 8 m. que separan la z. Margaritatus de la z. Ibex. En todo el tramo no parece que se salga del Pliensbachense.

Por sus buenas condiciones hemos elegido este afloramiento como miembro Arcillas de Castiello, que presenta también la ventaja de contener varias zonas de ammonites y en la base los intraclastos decalcificados (equivalentes a los de las series costeras) que son esas «manchas» claras antes descritas, como veremos en el apartado de Litoestratigrafía.

AFLORAMIENTO DE LA VENTA DEL POBRE

(Hoja núm. 30 M. T. N., lat. N. 43° 29' 50"; long. W. 1° 38' 26"). (V. lám. 22).

Entre los Km. 27,00 y 28,00 de la carretera de Ribadesella a Canero, al S. inmediato de la desviación a Lué, encontramos el corte siguiente:

- T e c h o : Areniscas rojas del Jurásico detrítico, con algún canto aislado de cuarcita, en un contacto no visible con las series inferiores.
- 670 cm. Arcillas amarillentas, muy cubiertas por vegetación y derrubios.
- 55 cm. Arcillas amarillentas con ligero tono rosáceo o pardo, con abundantes impresiones y moldes de faunas, entre los que hemos recogido: 3 *Hildoceras* sp. (referibles al grupo del *H. lusitanicum* MEISTER o del *H. sublevisoni* FUC.); abundantes «*Pecten*» sp.; muchas pequeñas cavidades ligeramente cilíndricas, la mayor parte de las cuales, sino todas, son de belemnites, ya que hemos hallado algún resto de fragmocono en el extremo de ellas. La decalcificación de estos niveles es prácticamente absoluta.
- BIFRONS
- 1.140 cm. No visibles.
- ¿—————? Al techo, arcillas pardo amarillentas entre las que se puede reconocer un esbozo de ritmos de algunos centímetros de espesor. En las partes inferiores se halló la ritmita ligeramente alterada. En el techo del tramo hemos hallado: *Lytoceras* sp., *Nodicoeloceras* sp. (cf. *Coeloceras desplocei* var. *mediterranea* RENZ in MEISTER, 1913, lám. 15, fig. 7), 2 *Dactylioceras* cf. *helianthoides* YOKOYAMA, lám. 4, figs. 4-6, sobre todo la fig. 4 (no BUCKMAN), *Dactylioceras* ? sp.; abundantes impresiones de «*Pecten*»
- SERPEN. ¿—————? sps., *Oxytoma* sp.
- TINUS ¿—————? En la parte basal, es decir, en los niveles poco o nada alterados, hemos cogido algunos restos de ammonites, mal conservados, que tal vez puedan referirse a *Acanthopleuroceras valdani* (d'ORB.).
- IBEX
- M u r o : No visible.

Aquí tenemos, perfectamente diferenciadas, la z. Bifrons, al techo, debajo la z. Serpentinus (parte inferior, quizás en paso a la z. Semicelatum) y en el muro la z. Ibex; es decir, dos pisos diferentes, el Toarciense y en la parte baja el Pliensbachense. También aquí destaca una disminución de espesor, con respecto a las zonas de la costa.

AFLORAMIENTO DE COLUNGA

(Hoja núm. 30 M. T. N., lat. N. 43° 29' 10"; long. W. 1° 35' 15").

A la salida de Colunga, entre los Kms. 22 y 23 de la carretera de Ribadesella a Canero, se ha estudiado el corte siguiente:

- T e c h o : No visible (¿erosionado?, ¿fallado?).
- 300 cm. Alternancia de calizas y margas grises, con pátina parda. Se han encontrado algunos belemnites y «*Rhynchonella*» sp.
- 100 cm. Alternancia de calizas y margas grises. Los bancos calizos son algo más potentes.

- 150 cm. Alternancia de calizas gris-pardas y margas grises, aquéllas en bancos de escaso espesor. Algún fragmento de belemnites, *Hammatoceras* sp., y alguna «*Rhynchonella*» sp.
- 1.050 cm. Alternancia de calizas grises con pátina parda y margas grises. En la parte superior predominan los espesores de las margas sobre las calizas pero hacia la base van igualándose. Algún fragmento de belemnites.
- 600 cm. Alternancia de calizas y margas grises con pátina marrón. Dominan las calizas. Junto con algunos fragmentos de belemnites, en la mitad de este tramo se halló un *Hildoceras* sp. de costillas bastante «retroversas» y ¿VARIABILIS? ¿BIFRONS? surco lateral poco marcado.
- 1.000 cm. Alternancia de calizas y margas grises con pátina parda. Los últimos metros afloran en malas condiciones. Hacia la mitad de estos niveles se halló un fragmento deformado de un posible *Hildoceras* sp. o *Mercaticeras* sp.
M u r o : No visible. En las canteras próximas a la villa, que corresponden a los niveles del Lías inferior, hemos hallado calizas oolítico-esparíticas, debajo de la ritmita.

En este corte, con tan escasas faunas, sólo podemos asegurar que nos encontramos en el Toarciense, probablemente en el paso de la z. Bifrons a la z. Variabilis, en la cual comienzan a aparecer los *Hammatoceras* sp. en Asturias, aunque los espesores estimados nos indican que deben encontrarse más zonas del Toarciense.

AFLORAMIENTOS DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO LIBARDON

(Hoja núm. 30 M. T. N., lat. N. 43° 29' 52"; 43° 30' 00"; long. W. 1° 34' 30"; 1° 34' 36").

En ambas vertientes del valle del río Libardón, en el último kilómetro de su recorrido, antes de desembocar en la playa de La Griega, pueden observarse dos pequeños cortes en que se destacan grandes diferencias entre puntos distanciados no más de 200 m.

El de la ladera E. puede estudiarse en una pequeña senda paralela al río que, en su último meandro, se hace tangente a ella. En este punto se encontró:

T e c h o : 270 cm. de margas rojas sobre areniscas rojizas, del J u r á s i c o d e t r í t i c o .

- 350 cm. No visibles.
- 50 cm. Caliza margosa bastante alterada sobre un banco de caliza gris detrítica,

- con algunos elementos ligeramente mayores que la arena más gruesa. (LIBARDÓN I).
- 375 cm. No visibles.
- 45 cm. Dos bancos de calizas de tonos vinoso-amarillento-grisáceos, separados por un interestrato margoso. Aquí MOUTERDE recogió un fragmento de ¿HUMPH-*Stephanoceras* sp., forma del grupo *Steph. humphriesianum* (Sow.) in RIESIANUM? FALLOT & BLANCHET, lám. 4, fig. 3 (deformado). (LIBARDÓN II).
- 200 cm. No visibles.
- 300 cm. Alternancia de calizas y margas laminares grises, de tonos claros. Con restos limonizados y algún «*Cancellophycus*» bastante grande, hallamos belemnites, lamelibranchios y «*Rhynchonella*» sp. (LIBARDÓN III).
- M u r o : No visible.

En la vertiente W. del valle, entre los Km. 27-28 de la carretera local de Infiesto a Lastres, se puede obtener un corte del J u r á s i c o c a l c á r e o que, aunque bastante completo, muestra unos afloramientos demasiado discontinuos, lo que unido a las frecuentes fallas de aquella comarca nos impiden extraer una serie con las mínimas garantías. Por ello nos hemos limitado a hacer algunos desmuestres en busca de faunas. En los últimos niveles que afloran bajo las series jurásicas detríticas, a menos de 10 m. bajo ellas, hemos hallado en unas alternancias de calizas margosas y margas grises, de tonos claros, con algo de mica, un fragmento de *Hildoceras* sp., posiblemente del grupo de *H. sublevisoni* Fuc.

Ello nos permite comparar este corte con el de la playa de Lastres, donde en los últimos metros de la ritmita también hallamos *Hildoceras* sp. En tanto que el del otro lado del río Libardón, es más parecido al del E. de la playa de La Griega.

El afloramiento E. del valle nos plantea un interesante problema que aún no hemos descifrado. ¿Existe o no la z. *Humphriesianum*, del Bajocense medio, en Asturias? Si este ejemplar, que reproducimos fotográficamente, se trata en efecto de un *Stephanoceras* sp., como parece, existe en Asturias el Bajocense medio.

El otro afloramiento es Toarciense, muy probablemente de la z. Bifrons.

Merece la pena destacar la existencia de estos dos afloramientos, tan cercanos geográficamente y tan lejanos estratigráficamente, con una diferencia de unos 30 m., aproximadamente, de espesor de ritmita. Dado el problema clásico de si es que no se depositaron o es que al W. fue mayor la erosión que precedió al J u r á s i c o d e t r í t i c o, en todo caso quedan señaladas diferencias paleogeográficas acusadas en la terminación de un valle costero, que enlaza en la plataforma continental con un cañón submarino denominado c a ñ ó n d e L a s t r e s (ver BOILLIOT y otros, 1970, in «Symposium Golfe Gascogne»).

d) LITIOESTRATIGRAFIA. UNIDADES LITIOESTRATIGRAFICAS

1) LITIOESTRATIGRAFIA

Se han realizado unos 300 desmuestres a fin de estudiar en lámina delgada o en réplica kodatrace los constituyentes litológicos del Jurásico calcáreo asturiano. Asimismo, la mayor parte de las muestras se han teñido con rojo de alizarina, a fin de diferenciar las calizas de las dolomías. (Véase en la lám. 3 del volumen de gráficos la extensión y dispersión de estos desmuestres).

Naturalmente, no se ha pretendido con ellos disponer de material suficiente para un estudio sedimentológico de esta cuenca, pero sí hemos podido comprobar que, gracias a haber sido seleccionadas estas muestras al finalizar las campañas de campo, su elección permite ayudar a conocer las condiciones de sedimentación durante el Lías y el Dogger inferior en el ámbito asturiano.

Se han caracterizado en Asturias tres grandes conjuntos litológicos carbonatados: a) el inferior o dolomítico; b) el medio o calizo y c) el superior o ritmita de calizas y margas.

a) El conjunto inferior se desarrolla principalmente en el área comprendida entre Gijón-Peón-Pola de Siero-Avilés. Está constituido por unas dolomíticas más o menos arcillosas, con leves intercalaciones de doloesparitas.

Estas dolomíticas en la parte inferior enlazan con el tramo de transición de una forma gradual hacia el W., es decir, en la parte de Avilés, Campañones, Pruvia, Pinzales... Pero al E. del meridiano de Peón se observa un importante cambio de facies: desaparecen casi absolutamente las dolomías (sólo en una estrecha franja entre Peón y Villaviciosa vuelven a cobrar importancia), en el que podemos denominar surco de Villaviciosa-Pola de Siero y en su lugar se encuentran unas calizas más o menos «tableadas», bituminosas a veces, que se depositan sobre menos de una decena de metros de dolomías. Por la parte de La Griega, La Isla y playa de Vega, las calizas magnesianas y cavernosas que aparecen en los tramos inferiores son más arcillosas y calcáreas que dolomíticas. No obstante, como hemos visto, el tramo de transición vuelve a estar allí perfectamente caracterizado y puede ser estudiado en el excepcional afloramiento del extremo W. de la playa de Caravia.

Como se desprende de lo hasta aquí estudiado, la parte superior de estas dolomías pasa de una manera más o menos rápida a los tramos calizos de encima. De modo que donde las dolomías alcanzan gran espesor, las calizas del conjunto intermedio tienen poca potencia y recíprocamente.

Respecto a los tramos de arcillas de tonos abigarrados (o «recurrencias keuperoides» como se les ha llamado), que aparecen entre las series carbonatadas del Jurásico calcáreo inferior, comparando diversos cortes (Avilés, Campañones, Gijón, Cimero, La Rimada, Arbazal, etc.), se sacan las siguientes conclusiones:

1) Pueden ser varios niveles. En los basales (tramo de transición, etc.) son más frecuentes.

2) No son constantes ni en posición ni en espesor en toda la cuenca e, incluso, pueden faltar.

3) Algunas veces, el estrato dolomítico o calizo que se encuentra bajo ellos contiene lamelibranchios.

4) Están constituidos por arcillas y margas, con cantidades variables de agregados cristalinos de cuarzo y cuarzo detrítico tamaño limo muy fino.

5) Las recurrencias no son exclusivas de las series dolomíticas sino que pueden aparecer entre las calizas.

6) Hasta ahora no se han localizado arcillas abigarradas por encima de los 300 m. contados a partir del techo de las series rojas, es decir, incluido el tramo de transición.

Este conjunto inferior, dolomítico, alcanza un espesor máximo en el área de Campañones, entre 225 y 300 m., según se incluya o no el tramo de transición y es muy probable que forme parte del que podemos denominar surco de Gijón, donde hemos hallado en la superficie cerca de 200 m. Si tenemos en cuenta que (por los sondeos conocidos de Gijón) quedan otros 120 m. de sedimentos dolomíticos en el sustrato, obtenemos un espesor muy similar al de Campañones.

No obstante, debe resaltarse que así como al E. inmediato de Gijón las dolomías están protegidas de la erosión por los tramos superiores, en Campañones el nivel de erosión pre-Jurásico detrítico se desarrolló sobre las dolomías o en su límite con las calizas. Esto, que no puede aclararse sin testificar el sondeo de Campañones, nos plantea un interrogante que va ligado a si allí se depositaron las calizas e, incluso, la ritmita de los tramos superiores, sobre las dolomías.

Al E. y al W. del surco de Gijón-Campañones se encuentra una disminución de espesor de las series dolomíticas. Corresponde a una disminución real de sedimentos dolomíticos al E., donde los depósitos posteriores, aún con algo de OMg, no son dolomíticos. Y a una sedimentación «residual» al W., en la cuenca de Avilés, ya que en esta comarca se disponen sobre las dolomías los sedimentos que provisionalmente consideramos del Jurásico detrítico, es decir, lo que ahora observamos en Avilés no son todas las dolomías que realmente sedimentaron sino la diferencia entre las depositadas y las erosionadas antes del depósito de las series detríticas superiores.

Hacia el E. la disminución de espesor de las dolomías es notorio, alcanzando la potencia mínima en Arbazal, donde sólo algunos bancos de la base son dolomíticos. De unas 100 muestras estudiadas de estos tramos, hemos obtenido los siguientes porcentajes: 65-70 % de dolomicritas, 5 % de micritas y biomicritas (en general, relacionadas con los lechos de lamelibranchios y gasterópodos) y el 20-25 % restante a repartir entre doloesparitas y escasas dolomicroesparitas, intradolomicritas, dolopelmicritas y oodoloesparitas. Si tenemos en cuenta que, generalmente, hemos elegido en los desmuestres los bancos que nos llamaban más la atención por su color, mayor tamaño de grano, etc., podemos pensar que el porcentaje de dolomicritas debe ser próximo al 90 %.

Estas dolomicritas son bastante arcillosas y contienen escasísima proporción de cuarzo detrítico, a veces con los bordes corroídos y siempre del tamaño del limo más fino.

Son prácticamente azoicas y sólo en escasas ocasiones hemos localizado (ej. en el corte de Gijón a Peñarrubia, Gij. 7) algunas acumulaciones más o menos bandeadas de pseudoolitos o pelets, que quizás sean originados por esporas.

No se observan señales de dolomitización y la dolomita espática que se encuentra

va siempre ligada a relleno de pequeñas diaclasas, oquedades y otras discontinuidades.

Son relativamente frecuentes las laminaciones, debidas a diferencias de granulometrías y a la presencia de algo de materia orgánica (¿carbonosa?). En general son paralelas a la estratificación, otras son onduladas y son raras las señales referibles a bioturbación, a microdeslizamientos («slumpings») o a marcas de peso. En general estas estructuras son también visibles a escala macroscópica en los afloramientos.

Otro tipo de estructuras bastante frecuentes son los estilolitos, en general paralelos o subparalelos a la estratificación y que suelen destacar en la preparación por estar formados por una fina película de limonita.

En muy pocas ocasiones hemos observado en los desmuestres algo de yeso y también sílice coloidal, dispersos. Son más frecuentes los restos limoníticos en pequeñas acumulaciones o en pequeñas motas aisladas, así como en los estilolitos, según hemos visto.

Los desmuestres realizados en los tramos oquedosos, nos han mostrado la existencia de un crecimiento secundario de calcita (y algo de dolomita) espática en sus bordes. Al principio habíamos pensado que estas vacuolas podrían ser debidas a la disolución de yesos depositados con las dolomías y que ahora, al aflorar estas rocas, los yesos eran rápidamente disueltos (dado el clima húmedo de la región), quedándonos el alvéolo vacío o con escasas arcillas, más o menos ferruginosas, en su interior. Pero la verdad es que no hemos hallado en ningún caso una proporción de yeso que nos justificase este origen, dada la abundancia de alvéolos u oquedades en determinados niveles.

No obstante en algunos sondeos (núm. 31: Campañones, núm. 34: Leorio, etc.) parece que coexisten las dolomías y los yesos en ciertos tramos.

Entre las estructuras macroscópicas destacan, sobre todo, las frecuentes brechas singenéticas de los niveles dolomíticos. Tanto al W., en la cuenca de Avilés, como en los alrededores de Gijón, Pinzales, etc., son muy frecuentes (en Gijón, por ejemplo, entre Santa Catalina y Peñarrubia, hemos distinguido 9 niveles).

Más al E., entre La Isla y Caravia, las brechas singenéticas adquieren gran importancia, afectando a varios metros de espesor de sedimentos, entre los que se disponen de vez en cuando estratos individualizados bien caracterizados. A diferencia de las de Gijón, las de La Isla son en su mayor parte micritas y los tramos dolomíticos escasean, son poco potentes y están sólo en la base. Posiblemente en La Isla sean debidas estas estructuras a colapsos originados en una pendiente sedimentaria bastante pronunciada.

Sobre el origen de las estructuras menores, poco puede aclararse. Dado el escaso desarrollo lateral de la mayor parte de estas brechas singenéticas, podemos pensar en pequeños deslizamientos subacuáticos favorecidos por irregularidades topográficas del fondo.

En este sentido merece la pena destacar la existencia de otros accidentes sin-sedimentarios, como pequeñas fallas y súbitas irregularidades en los planos de estratificación, que originan bruscos acuña-mientos de capas. Pueden estudiarse bien estos fenómenos a ambos lados de la pequeña ensenada de El Rinconín, junto al Camping de Gijón, y se observa casi siempre que la mayor parte de estas irregularidades en la estratificación se deben al relleno de discontinuidades originadas por brechas y pequeñas fallas sin-

genéticas, que quedan así fosilizadas por bancos lentejonares que pueden alcanzar 1 m. de espesor y no más de 3 ó 4 m. de extensión lateral.

Desde el punto de vista químico, se ha tenido acceso a varias decenas de análisis realizados (en su mayor parte previa calcinación a 1.200°C.) en estas dolomías. En ningún caso se ha obtenido más de un 35 % de OCa, ni más de un 25 % de OMg, siendo siempre el total de otros óxidos más el residuo insoluble, inferior al 3 %.

Sólo en contadas ocasiones se han observado huellas de retracción en estos niveles. Pero en el Jurásico de Asturias, bastante arcilloso, debe de irse con mucha prudencia acerca de su significado. Por ejemplo, son frecuentes las huellas de retracción en la ritmita margo-caliza, netamente marina, en que se observan una continuidad sedimentaria y paleontológica absolutas. Las hemos interpretado como debidas a la acción de la humedad y del sol en los afloramientos actuales. Estas rocas, sometidas a la intemperie, se mojan por la lluvia y por la acción de las mareas (en los afloramientos de la línea de costa), a veces, en varias ocasiones cada día, y, rápidamente, son expuestas al sol. Estos cambios continuos de humedad y temperatura originan las clásicas huellas de retracción que nada tienen que ver con los procesos sedimentarios jurásicos.

b) El conjunto intermedio o calizo, adquiere su mayor importancia allí donde los tramos dolomíticos alcanzan menor espesor, caso de la serie de Arhazal, por ejemplo, en que las calizas, que tienen algunas intercalaciones de recurrencias de facies Keuper, sobrepasan los 150 m. de potencia.

Por el contrario, donde las dolomías alcanzan gran desarrollo, caso por ejemplo de corte Peñarrubia-Gijón, tenemos solamente unos 42 m. de calizas, más o menos nodulosas, cuya base enlaza en tránsito insensible con las series dolomíticas inferiores y cuya parte alta pasa, de modo imperceptible, a la ritmita de calizas y margas, sin poder afirmarse tajantemente dónde está el límite de unas y otras.

En las series del interior normalmente estos tránsitos no suelen observarse, dada la mala calidad de los afloramientos, pero en compensación pueden encontrarse al E. del meridiano de Gijón y en la parte superior de las calizas, unos niveles oolítico-esparíticos, con abundantes restos de algas, que se siguen continuamente por todo el interior hasta los afloramientos más extremos (Borines, Pandiello, pueblecito este último en que precisamente el posible Lías lo hemos caracterizado por esta microfacies).

Por su posición estratigráfica, siempre debajo de la ritmita allí donde ésta existe y por haberlos hallado en la serie de la playa de Vega en relación con los tramos inferiores de los niveles nodulosos (desmuestra VEGA-At.), podemos considerar estos tramos oolíticos-esparíticos como un nivel-guía inmejorable. Como queda demostrado, al N. pasa en parte a las calizas nodulosas.

El espesor máximo de este nivel-guía lo hemos encontrado hasta ahora en Deva, con 19 m. de espesor en el afloramiento, aunque es posible que aún exista algún metro más en el sustrato. En estos niveles aparecen aquí nódulos de silex, que serán equivalentes a los citados por ALMELA y RÍOS (1962) al E. de Peón.

En general estas calizas intermedias suelen ser azoicas, aunque en los niveles inferiores pueden aparecer algunas lumaquelas de lamelibranquios y gasterópodos, banales desde el punto de vista bioestratigráfico, y al techo comienzan a ser fosilíferas en los niveles oolítico-esparíticos.

Desde el punto de vista macroscópico se observan en estas calizas unas laminaciones generalmente paralelas a la estratificación y muy escasos estilolitos y oncolitos repartidos quizás desigualmente pero, como en el caso de los fósiles, sólo se han observado en los tramos inferiores y en los superiores.

Petrográficamente, se trata de micritas. Las calizas «tableadas», que son las inferiores y que desde el punto de vista químico son aún magnesianas, presentan una microestratificación y abundantes estilolitos limonitizados paralelos y subparalelos a la estratificación, que le dan al conjunto un aspecto de «micro-mosaico» característico. En la cuenca de Villaviciosa-Pola de Siero estas calizas contienen frecuentemente finas bandas laminares de sapropel, que es normal que vaya ligado a niveles con abundantes lechos de lamelibranquios. Otras laminaciones son debidas a diferencias granulométricas.

En estas micritas el cuarzo suele ser escasísimo y del tamaño del limo fino y está generalmente algo corroído por sus bordes.

Las calizas grises que se disponen sobre ellas, también son micritas pero suelen ser aún más monótonas que las «tableadas», con escasas laminaciones y muy poco cuarzo, análogo al de las inferiores. Tan sólo en un desmuestre (serie del Arbazal SR 4) hemos hallado un nivel con abundante cuarzo heterométrico (hasta con cantos de 2 cm.) y siempre algo corroído por sus bordes.

Finalmente, las calizas superiores, nodulosas en la costa (Gijón, Rodiles, etc.), masivas y con niveles oolítico-esparíticos en el interior, presentan dos facies muy distintas.

Las nodulosas, que a menudo muestran sus superficies de estratificación onduladas, con ligeras rubefacciones y con restos fosilíferos muy triturados en estas depresiones o concavidades, suelen ser micritas, a veces con escasos intraclastos, con algunas laminaciones paralelas o cruzadas y muy pocos restos fosilíferos. En Rodiles, donde las laminaciones cruzadas son más frecuentes, en estos niveles abundan (relativamente) las pelmicritas, que suelen ser más o menos arcillosas.

Las calizas oolítico-esparíticas, características de las series del interior, aunque excepcionalmente aparecen en la costa (playa de Vega), a veces pueden tener silix y cuarzo detrítico tamaño arena gruesa y es fácil hallar en ellas abundantes restos de algas, así como algunos ostracodos, moluscos, equinodermos, gasterópodos, etc., que parecen más abundantes en Deva que en los restantes afloramientos.

Aunque estos tramos oolíticos-esparíticos no podemos rigurosamente considerarlos como biohermos, el transporte sufrido por sus elementos ha sido muy corto y los oolitos, pellets, etc., fracturados son una minoría respecto al total.

c) El conjunto superior de ritmos de calizas y margas, como hemos visto, comienza al N. insensiblemente en los últimos niveles nodulosos, en donde ya aparecieron los primeros ammonites. Y al S., en los cortes del interior, este tránsito no puede estudiarse bien pero, sistemáticamente, de las calizas oolítico-esparíticas se pasa a la ritmita, la cual desde los tramos inferiores contiene las mismas faunas que en la costa.

En la base de la ritmita aparece un nivel característico de «pistas» que es único, hasta el momento, en Peñarrubia, puede ser confundido con otros en el E. de Rodiles y

en La Griega y parece restringido también en la playa de Vega. Se han recogido «pistas» similares en los tramos inferiores de la ritmita del afloramiento meridional de Argañoso, en la z. *Oxynotum*. Aunque es aventurado señalar que puedan indicar esta zona concreta en toda la cuenca, parece seguro que estas «pistas» suelen aparecer sistemáticamente en torno al Lotharingiense medio. No las hemos encontrado nunca por encima de los *Leptechioceras* sp. ni por debajo de los niveles nodulosos de la ritmita. (Se utiliza el término «pistas» en el sentido más amplio imaginable, de modo que no sólo debe pensarse en restos de actividad de animales sino de vegetales o, incluso, «incertae sedis»).

Las primeras decenas de metros de la ritmita son escasamente fosilíferas aunque se va observando un aumento paulatino de la proporción de fauna, según se asciende en la columna, haciéndose bastante fosilíferas las micritas de la z. *Raricostatum*, pero es en el *Pliensbachense*, en la z. *Jamesoni*, donde hemos hallado las primeras biomicritas, que alternan aún con una proporción mayor de micritas fosilíferas. Hasta que, a partir de la z. *Margaritatus*, se equilibran los porcentajes y en el *Toarciense*, *Aalenense* y *Bajocense* ya suelen ser mayoría las biomicritas y escasas las micritas, las cuales son siempre bastante fosilíferas.

De unas cien muestras estudiadas pertenecientes a las diversas zonas de ammonites de distintas series de la costa, hemos obtenido los siguientes porcentajes: *Micritas* (más fosilíferas hacia el techo de la ritmita, siempre algo arcillosas): 47 %. *Pelmicritas* (ídem que las micritas): 4 %. *Intramicritas* (ídem que las micritas): 8 %. *Dismicritas* (ídem que las micritas): 3 %. *Peldismicritas*: 1 %. *Biomicritas* (más o menos arcillosas): 27 %. *Biopelmicritas*: 4 %. *Intrabiomicritas*: 6 %.

Las esporas y restos de algas, restos de equinodermos, de lamelibranquios, de braquiópodos, de gasterópodos, de moluscos, de microfilamentos, de ostracodos, de foraminíferos, de briozoos, de esponjas calcáreas, etc., son los microfósiles más frecuentes. También abunda la pirita, generalmente autígena, a veces algo rodada. El sapropel o bitumen sólo es frecuente en la z. *Jamesoni*. El cuarzo, siempre menor del 5-6 % suele ser del tamaño limo y con los bordes más o menos corroídos. La glauconita aparece casi siempre, pero en escasa cantidad, muy dispersa.

Las «manchas» claras que observábamos en diversos niveles, principalmente en margas y calizas margosas, resultaron ser debidas a intraclastos de micrita o biomicrita en una matriz micrítica, porosa, más o menos sapropélica.

Una lámina delgada (Sta. Mera O-O) con una sección de un braquiópodo conteniendo bitumen, sugiere una circulación del sapropel y no una transformación de la materia orgánica del ser, ya que la calcita espática que se desarrolló secundariamente en el interior de la concha a partir de un relleno inicial de micrita, da la sensación de haber interrumpido su crecimiento en el momento de la irrupción del bitumen, que completó el vacío que aún quedaba.

La clasificación de los lito y bioclastos es muy variable. Unas veces, las menos, es buena, pero suele ser de mediana a mala. Otro tanto ocurre con la orientación de los filamentos, etc. Es bastante frecuente observar en las preparaciones pequeños arremolinamientos de los bioclastos, lo cual parece indicar un régimen turbulento.

En los tramos de la ritmita removilizada que observamos en el techo de algunas

series (Peñarrubia, Serín, etc.), hemos estudiado los nódulos o cantos y no hemos obtenido diferencias apreciables con otras microfácies del Jurásico calcáreo superior o ritmita margo-caliza.

Algunas láminas de los niveles de arcillas de decalcificación (afloramientos de la carretera de Selorio a Sta. Mera, Peón, etc.), nos han puesto de manifiesto unas arcillas más o menos ferruginosas en que pueden observarse restos de microfílamientos, del cuarzo corroído, etc. En fin, se trata sin duda de una decalcificación que a veces afectó a niveles con intraclastos (caso de los tramos inferiores de Castiello). El espesor de estos tramos decalcificados parece inferior a los 35 m.

Finalmente, la ritmita roja de los niveles superiores de las series de Rodiles y Lastres, algo nodulosa, no muestra petrográficamente otra particularidad que una cierta abundancia de óxidos de hierro en la matriz micrítica, que tampoco afecta a los intraclastos, cuando los hay. Desde luego, no se trata de un fenómeno superficial de rubefacción.

Caben tres orígenes para explicar estos tramos rojos en la ritmita.

1) El primero, que sea consecuencia de un aporte de material arcilloso-ferruginoso a la cuenca liásica. Esa interpretación puede ser aceptada si es bastante generalizada y sincrónica. En El Puntal, Rodiles y Lastres afecta, efectivamente, a las zonas superiores del Toarciense excepto a la más alta, la z. Aalensis, que existe en El Puntal y no es rojiza, siéndolo sin embargo las inferiores a ella. Desde este punto de vista, parece bastante claro que esta interpretación es la correcta. Sin embargo en Sta. Mera, donde estas zonas quedan por debajo de un Aalenense y un Bajocense, es decir, muy separadas de las series rojas del Jurásico superior, no existe ritmita roja.

2) El segundo, que sea consecuencia de un aporte secundario de las aguas que, atravesando las series detríticas superiores, en que abundan las arcillas y areniscas rojas, se cargasen de óxidos de hierro. Por circulación a través de diaclasas, poros, etc., irían siendo filtradas en los niveles más porosos, que quedarían así más enrojecidos. Esto llevaría consigo una irregularidad en la «rubefacción». Esta irregularidad parece observarse bastante claramente en los acantilados de El Puntal.

3) La idea clásica de rubefacción subaérea en un clima agresivo que oxidase los cationes ferrosos a férricos. Para ello se necesitaría: a) una emersión de la cuenca; b) abundancia de catión ferroso en la ritmita; c) observación del fenómeno en un área amplia, prácticamente en todos los «techos» de la ritmita.

Dado que Sta. Mera queda en medio de Rodiles y Lastres y no hay trazas de ritmita roja y dado que el fenómeno del enrojecimiento sólo se observó en El Puntal, Rodiles y Lastres (en el techo removilizado de La Griega se aprecian unos tonos rosáceos aislados que no se encuentran debajo), en donde las series detríticas superiores se disponen más o menos directamente sobre estos niveles de ritmita roja y dado, en fin, que la irregularidad es bastante neta en El Puntal, parece bastante probable que la interpretación de la circulación de aguas cargadas de hierro a través de los sedimentos del Jurásico detrítico sea la más adecuada.

2) UNIDADES LITOSTRATIGRAFICAS

De acuerdo con las litologías estudiadas y con la nomenclatura litoestratigráfica que comenzaron a utilizar simultáneamente, en el Jurásico calcáreo de Asturias, MARTÍNEZ (1965 y siguientes) y CADAVIECO (1966), podemos definir estas unidades, siguiendo las normas preconizadas por la Comisión Internacional de Estratigrafía.

Formación calizas de Gijón. Se puede estudiar perfectamente en los alrededores de esta villa, donde alcanza un espesor máximo de unos 400 m. (En esta potencia se incluye el espesor del tramo de transición, que no queda aquí bien caracterizado). Está constituida por los miembros siguientes.

Miembro dolomías de Solís y de Sotiello. Es el miembro inferior, que puede estudiarse en todas las localidades al S. de Gijón. Hemos elegido Solís porque en las inmediaciones de estas canteras se halló el *Caloceras* del Hettangense, pero como están siendo muy explotadas, añadimos las de Sotiello, que llevan muchos años detenidas y son prácticamente idénticas. Estas dolomías pueden presentar lechos lumaquéllicos de lamelibranquios y gasterópodos, banales desde el punto de vista estratigráfico, y algunas intercalaciones de arcillas azules, negras o abigarradas. Su espesor en los afloramientos oscila entre 20 y 30 m. Por el hallazgo del ammonites las consideramos hettangenses. Hacia el E. su espesor disminuye notablemente, hasta llegar casi a desaparecer.

Miembro calizas tableadas de La Pedrera. Localidad situada al S. inmediato de Gijón, que presenta estas calizas que son muy utilizadas en construcción. En Gijón y en otros puntos parecen faltar, pero suele ser bastante constante su aparición sobre las dolomías de la base. Son algo magnesianas. A veces algo bituminosas. Suelen contener lechos de lamelibranquios banales. Su potencia oscila entre 15 y 30 m. Por su posición estratigráfica y ante la falta de faunas características, les atribuimos una edad comprendida entre el Hettangense-Sinemuriense inferior.

Miembro calizas magnesianas de Gijón, cuyos tramos inferiores comprenden en Gijón a las calizas tableadas en una facies más dolomítica. Pueden estudiarse por toda la costa entre Sta. Catalina y Peñarrubia, con una recurrencia a las series rojas sobre las dolomías de Sta. Catalina. Su límite inferior es otra recurrencia de margas abigarradas, conocida por los sondeos realizados en Gijón, y su límite superior pasa insensiblemente a las calizas nodulosas (precisamente sobre el Camping de Gijón tiene lugar este paso). Son muy frecuentes en ellas las brechas singenéticas y otros pequeños accidentes gravitacionales sinsedimentarios. Su espesor visible es de 185 m. y el total de unos 245 m.

Estas calizas magnesianas, pasan lateralmente en su parte inferior, a las calizas de La Pedrera, como vimos, y el resto constituye las llamadas calizas del Pozo de los Lobos, caracterizadas en el estudio de la serie de La Rimada al Pozo de los Lobos, donde alcanzan una potencia de unos 204 m.

Cronoestratigráficamente deben tener una edad comprendida entre el Hettangense y el Sinemuriense inferior.

Miembro calizas nodulosas de Gijón, que pasan insensiblemente a las calizas magnesianas de Gijón, en su parte inferior, y a la rit-

mita margo-caliza, en la superior. Corresponde a unos 40 m. de calizas nodulosas en que empiezan a aparecer los primeros ammonites con relativa frecuencia. Aunque su base no ha sido bien caracterizada, podemos suponer que comienza en ella, aproximadamente, el Sinemuriense superior. En sus tramos superiores suele aparecer un nivel con «pistas» bastante constante en todas las series de la costa, que unas veces podemos considerarlo de la base de la ritmita (como por ejemplo en Peñarrubia) y otras aparece en relación con los niveles nodulosos (como en la playa de Vega). Su límite terminal pertenece sin duda al Sinemuriense superior.

Lateralmente estas calizas nodulosas desaparecen y en su lugar se encuentran en las series del interior las calizas oolíticas de Deva, que pueden contener sílex y que constituyen un nivel-guía excepcional. En esta localidad tienen un espesor de 19 m. que parece el máximo de la cuenca.

Miembro ritmita margo-caliza de Rodiles y Sta. Mera, acantilados elegidos porque entre ellos se encuentra completa esta ritmita y su proximidad geográfica permite seguir perfectamente este miembro. Como sabemos, su límite inferior se encuentra algo difuminado entre los últimos niveles de las calizas nodulosas. Su límite superior es muy variable. Así en Rodiles es el Toarciense superior y en Sta. Mera el Bajocense inferior, como demostraremos más adelante. Considerando el espesor total de la ritmita medida en ambos cortes, se trata posiblemente del surco en que ésta se preservó mejor de la erosión que precedió al depósito del Jurásico detrítico, y puede que haya sido también la subcuenca en que realmente se depositó mayor cantidad de sedimentos rítmicos, con un total de 177,30 m. Naturalmente, la

MIEMBROS DE LA FORMACION CALIZAS DE GJON		CRONOESTRATIGRAFIA
?	RITMITA DE	BAJOCENSE INF.-¿MED.?
	CALIZAS Y MARGAS	AALLENENSE
ARCILLAS DE CASTIELLO	DE RODILES Y SANTA MERA	TOARCIENSE
		PLIENSBACH.
		SINEMUR. SUP.
CALIZAS NODULOSAS DE GJON	CALIZAS OOLITICAS DE DEVA	INF.
CALIZAS MAGNESIANAS DE GJON	CALIZAS DEL POZO DE LOS LOBOS	HETTANG.
	CALIZAS TABLEADAS DE LA PEDRERA	
DOLOMIAS DE SOLIS Y DE SOTIELLO		«PRE-LIAS»
TRAMO DE TRANSICION DE LA PLAYA DE CARAVIA		

potencia de ritmita depositada y erosionada antes de su fosilización por las series detríticas superiores es una incógnita que, de momento, no podemos resolver.

Miembro arcillas de Castiello, lugar elegido por ser el mejor corte que conocemos de este miembro, que permaneció ignorado hasta que fue descubierto en nuestras campañas de los años 1964-65 en el Km. 6 de la carretera de El Infanzón a Peón. Fue denominado por CADAVIECO (1966) pizarras fosilíferas de Peón y atribuido al Carixiense. RAMÍREZ DEL POZO (1969) lo denominó Lías atípico, interpretándolo catastróficamente como un cambio de las series marinas a las continentales, preludio del paso al conglomerado del Jurásico detrítico superior. Nuestras observaciones nos han llevado a considerarlo como una decalcificación de la ritmita, que hasta ahora hemos hallado sólo en relación con el Pliensbachense y el Toarciense y en las series del interior. En Castiello tiene un espesor de 19,50 m. y no hemos encontrado otros puntos en que se estime una potencia mayor de 35 m.

En el cuadro de la pág. 127 se resumen estas unidades litoestratigráficas y sus relaciones mutuas, adelantándose su cronoestratigrafía que será justificada en los apartados que siguen. (V. lám. 34).

e) BIOESTRATIGRAFIA. CRONOESTRATIGRAFIA COMPARADA.

En un orden natural, comenzaríamos este apartado por la Paleontología para, basándonos en ella, caracterizar las distintas zonas (Bioestratigrafía) y llegar, finalmente, a una Cronoestratigrafía.

Puesto que nos resulta imprescindible un lenguaje bio y cronoestratigráfico (hasta el punto de que lo hemos venido utilizando ya en diversas ocasiones, un tanto gratuitamente, pero ha sido necesario para orientarnos en la parte descriptiva), vamos a alterar, pues, ese orden natural, comenzando por la Bioestratigrafía, de la que deduciremos una Cronoestratigrafía, comparándose las zonas, subzonas y horizontes de Asturias con los que se consideran ahora en Francia e Inglaterra, y, finalmente, en el apartado de Paleontología describiremos sucintamente las faunas reproducidas y expondremos los rasgos más sobresalientes de los Ammonites, Belemnites y Braquiópodos asturianos, dentro del ámbito del W. de Europa.

Hecho el estudio paleontológico del material recogido en las distintas series locales de Asturias, se van a sintetizar en este capítulo las asociaciones faunísticas supeditadas al grupo de los ammonites, de hábitat marino y cosmopolita, de acuerdo con el concepto de zona de ARKELL (1933 y 1956) «sensu lato».

El problema que se nos presenta es elegir las zonas según nuestros hallazgos pero respetando al mismo tiempo las zonas estándar normalmente admitidas en el SW. de Europa.

No es el caso de exponer aquí las vicisitudes que han sufrido las distintas zonas de ammonites desde d'ORBIGNY y OPPEL hasta nuestros días, pasando por las modificaciones propuestas por HAUG, las reivindicaciones de d'ORBIGNY y sobre todo de OPPEL debidas a ARKELL (1956), etc.

En 1971 aparecieron tres trabajos acerca de los últimos hallazgos en Francia, Es-

paña y Portugal en lo que a las zonas de ammonites se refiere, dentro del espíritu de las recomendaciones propugnadas en los Coloquios del Jurásico de Luxemburgo de 1962 y de 1967, y que nos han servido de guía para el Coloquio del Jurásico de España celebrado en Vitoria en 1970.

De acuerdo pues, con las zonas de ammonites propuestas para el Jurásico inferior y medio de España (MOUTERDE y SUÁREZ, 1971), vamos a estudiar su aplicación al modelo asturiano y se verán los problemas y dificultades existentes.

1) BIOESTRATIGRAFIA

Comenzaremos por las series inferiores, siguiendo el orden de aparición hacia el techo.

ZONA DE *PSILOCERAS PLANORBIS* (SOW.)

No ha sido caracterizada más que por un ejemplar de *Psiloceras (Caloceras) pironidii* (REYNÈS) hallado en Solís-S. Justo, cerca de Avilés, en el límite SW. de los actuales afloramientos jurásicos. Con él, y en estos niveles inferiores, existen lechos con abundantes lamelibranquios y algunos gasterópodos, así como otros restos quizás orgánicos indeterminables, que nos impiden otras conclusiones que no sean las de remitirnos a las zonas de ammonites de Europa occidental.

Por tanto, provisionalmente, queda esta zona sin límites precisos.

Hemos hecho unas láminas de este nivel con lamelibranquios donde se halló el *Psiloceras* y resulta un bandeado de dolomicrita y doloeparita alternantes, con abundantes secciones de lamelibranquios y mucha limonita envolviendo sus conchas.

ZONA DE *ALSATITES LIASICUS* (d'ORB.).

No ha sido caracterizada en Asturias.

ZONA DE *SCHLOTHEIMIA ANGULATA* (SCHLOTH.)

No ha sido caracterizada en Asturias.

ZONA DE *CORONICERAS ROTIFORME* (SOW.)

No ha sido caracterizada en Asturias.

ZONA DE *ARNIOCERAS SEMICOSTATUM* (YOUNG & BIRD)

No ha sido caracterizada en Asturias.

ZONA DE *ASTERO CERAS OBTUSUM* (SOW.)

Diversos *Asteroceras* sp. aparecen en las primeras capas fosilíferas de las series de Peñarrubia, E. de Rodiles y E. de La Griega, entre las costeras, así como en el interior, en Cimero y al S. inmediato de Argañoso. El límite inferior de esta zona no se ha determinado hasta ahora.

De techo a muro tenemos las asociaciones de faunas siguientes:

Horizonte superior: Conocido (base de la z. *Oxynotum*).

— *Promicroceras* sps., *Arnioceras* sp.; «*Rhynchonella*» (*Homcorhynchia*) sp., ? «*Rh.*» *ranina* (Suess), *Cuneirhynchia* cf. *oxynoti* (Qu.), *Zeilleria vicinialis* (Qu.), *Z. perforata* (Piette); *Liogryphaea* gr. *cymbium* (Lmk.), *Mactromya liasina* (Agass.), *Entolium hehli* (d'Orb.).

— *Asteroceras suevicum*? (Qu.), *Ast. obtusum* (Sow.); *Cuneirhynchia* gr. *oxynoti* (Qu.).

— *Asteroceras* gr. *stellare* (Sow.), *Asteroceras* sps.; *Nautilus* sp.; ? *Cuneirhynchia* gr. *oxynoti* (Qu.); *Mya* sp., *Pholadomya* sp.

— *Caenisites* cf. *turneri*? (Sow.); *Pholadomya* cf. *globra* Agass.

— *Asteroceras confusum* Spath, *Asteroceras* sps.; *Entolium hehli* (d'Orb.).

— *Asteroceras* gr. *obtusum*? (Sow.).

Horizonte inferior: Desconocido.

El mayor espesor de esta zona (que es un espesor mínimo, por no conocerse su límite inferior) se halló en Peñarrubia, aunque ello no implica necesariamente que aquí se haya depositado el máximo de sedimentos, sino es debido a que en los restantes afloramientos sólo se caracterizó su límite más superior. Es del orden de 24,21 m.

Las litologías son poco variadas a lo largo de la cuenca, pues siempre se trata de ritmita margo-caliza o bien de calizas nodulosas con intercalaciones de ritmita. Son frecuentes las superficies de estratificación onduladas, ligeramente rubefactadas y con fragmentos desmenuzados de restos fósiles cementados por una pasta feruginosa, que indican sin duda pequeños hiatos. Petrográficamente se trata de micritas y escasas pelmicritas e intramicritas, más o menos arcillosas, con laminaciones paralelas y, a veces, cruzadas. Las microfaunas son muy escasas. Muy poco cuarzo anguloso, tamaño limo, generalmente corroído en sus bordes.

ZONA DE *OXYNOTICERAS OXYNOTUM* (QUENS.)

Se ha caracterizado su base por la aparición de los primeros *Oxynoticeras* sps. y el límite superior lo señalan los lechos inferiores al primer *Echioceras* sp. Su presencia ha sido reconocida en los mismos cortes que la z. *Obtusum*, a excepción de Cimero, y también su techo ha sido localizado en la playa de Serín.

De techo a muro, tenemos las faunas siguientes:

H o r i z o n t e s u p e r i o r : Conocido (base de la z. Raricostatium).

— *Oxynoticeras* sps., *Oxynoticeras* cf. *cluniacense* (DUMORT.) (colecc. DUBAR); «*Rhynchonella*» *northamptonensis*? DAVIDS., «*Rh.*» gr. *ranina* (SUESS), «*Rhynchonella*» sp., aff. *Rimirhynchia* sp., *Rudirhynchia calcicosta* (QU.), *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.), *Zeilleria* cf. *quiaiosensis* (CHOFF.), *Zeilleria hispidula* (SIMPS.), *Cincta cor* (LMK.), *Lobothyris* cf. *punctata* (SOW.); *Liogryphaea cymbium* (LMK.), *Pholadomya* sp.

— *Oxynoticeras* gr. *oxynotum* (QU.); «*Rhynchonella*» sp., «*Rh.*» *ranina* (SUESS), *Tetrahynchia* aff. *dunrobinensis* (ROLL.); *Pholadomya voltzi* AGASS.

— *Oxynoticeras* sp.; un fragmento de belemnites; «*Rhynchonella*» sp., *Squamyrhynchia squamiplex* (QU.), «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A, *Lobothyris* gr. *punctata* (SOW.), *Zeilleria* aff. *vicinalis* (QU.), «*Terebratula*» gr. *gijonensis*? DUBAR; *Pholadomya decorata* HARTM. in ZIETEN e in CHOFFAT, *Mactromya liasina* (AGASS.); *Pentacrinus tuberculatus* MILL.

H o r i z o n t e i n f e r i o r : Conocido (techo de la z. Obtusum).

El espesor de esta zona ha sido medido en la playa de Peñarrubia (13,55 m.) y en el acantilado E. de Rodiles (8,38 m.).

Litológicamente, se trata de ritmos de calizas y margas de escaso espesor, en que son bastante frecuentes las «pistas» reiteradamente mencionadas. Petrográficamente son micritas, más o menos arcillosas y con escasas microfaunas. Muy poco cuarzo anguloso, tamaño limo, corroído.

ZONA DE *ECHIOCERAS RARICOSTATUM* (ZIETEN)

Es una de las más extendidas en la cuenca asturiana. Su presencia ha sido comprobada en todos los cortes de la costa (excepto en Sta. Mera y Lastres, debido a la existencia de fallas) y del interior por la comarca de Argañoso, Arroes, La Casa del Marqués, Carretera de Selorio a Sta. Mera,... Puede decirse que es muy probable su existencia allí donde se han caracterizado zonas estratigráficamente más altas que la z. Raricostatium. Si no se ha probado siempre su existencia, ha sido debido exclusivamente a la mala calidad de los afloramientos y a la presencia de fallas que la hacen inaccesible.

De techo a muro se diferencian las agrupaciones de faunas siguientes:

H o r i z o n t e s u p e r i o r : Conocido (base de la z. Jamesoni).

— Consideramos aquí unos niveles de transición Raricostatium-Jamesoni, del que podemos tomar como ejemplo el del E. de Rodiles, con fauna de *Gemmellaroceras*? sp., «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A, «*Rhynchonella*» sp., *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.), «*Terebratula*» *gijonensis*? DUBAR, «*Terebr.*» cf. *davidsoni* (HAIMÉ), *Spiriferina verrucosa* (v. BUCH), *Zeilleria quiaiosensis* (CHOFF.). A estas faunas se

pueden añadir, sin duda: *Cincta cor* (LMK.), *Cincta numismalis* (LMK.), aff. *Piarorhynchia radstockiensis* (DAVIDS.) y *Rimirhynchia* aff. *anglica* (ROLL.).

— Pequeños *Echioceras* sps. no carenados (piritizados), pequeños *Echioceras* sp. de costillas finas; «*Rhynchonella*» sp., «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A, *Squamirhynchia squamiplex* (QU.), *Gibbirhynchia* sp., «*Terebratula*» cf. *dauidsoni* (HAIME), *Lobothyris punctata* (SOW.).

— *Paltechioceras* sps., *Palt. recticostatum* TRUE. & WILL., *Palt. gr. aplanatum* (HYATT), *Palt. elicitum* BUCK., *Palt. boehmi* (HUG), *Echioceras* cf. *microdiscus* (QU.); *Prototeuthis oppeli* (MAYER); *Spiriferina* sp., «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A, *Rimirhynchia* aff. *anglica* (ROLL.), *Rudirhynchia calcicosta* (QU.), *Cincta cor* (LMK.), *Cincta numismalis* (LMK.), *Zeilleria quiaiosensis* (CHOFF.). Sueltos, pero sin duda procedentes de este horizonte: *Paltechioceras* cf. *nobile* (T. & W.), *Palt.* cf. *bavaricum* (BÖSE), *Palt. delicatum* (BUCK.).

— *Leptechioceras* sps., *Lept.* cf. *nodotianum* (d'ORB.), *Lept.* cf. *macdonnelli* (PORT.), *Lept. hugi* BUCK., *Lept. meigeni* (HUG), *Lept.* aff. *tardecrecens* (HAUER), *Echioceras* gr. *carusensis* (d'ORB.), *Ech. microdiscus* (QU.); *Prototeuthis* cf. *laevigatus* (ZIET.); «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A, «*Rhynchonella*» sp., «*Rhy.*» cf. *ranina* (SUESS), *Rimirhynchia* aff. *anglica* (ROLL.), cf. *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.), *Cincta cor* (LMK.), *Cincta numismalis* (LMK.), «*Terebratula*» *gijonensis* DUBAR, *Lobothyris* gr. *punctata* (SOW.), *Spiriferina tumida* (v. BUCH), *Zeilleria quiaiosensis* (CHOFF.), *Zeill.* cf. *vicinalis* (QU.); *Liogryphaea rhodanensis* (DE BRUN), *Liogr.* gr. *cymbium* (LMK.), *Liog.* cf. *obliqua* (LMK.), *Pholadomya voltzi* ACASS., *Phol. decorata* ZIET.

— *Echioceras* sps., *Ech. aeneum* T. & W., *Ech. aureolum* (SIMPS.), *Ech. schlumbergeri*? (REYNÈS), *Eoderoceras* sp., *Ech.* cf. *favrei* (HUG), *Ech.* gr. *raricostatum* (ZIET.), *Echioceras* sp. carenado y de costillas finas del E. de Rodiles, *Oxynoticeras* gr. *guibali* (d'ORB.) (colecc. DUBAR), *Oxynoticeras* sps.; *Prototeuthis* cf. *oppli* (MAYER), *Prot.* cf. *acutus* (MILLER); «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A, «*Rhynchonella*» sp., «*Rhy.*» *ranina* (SUESS), *Gibbirhynchia* sp., aff. *Squamirhynchia squamiplex* (QU.), *Tetrarhynchia dunrobinensis* (ROLL.), *Rudirhynchia calcicosta* (QU.), *Piarorhynchia rostellata* (QU.), *Zeilleria vicinalis* (QU.), *Zeill.* cf. *perforata* (PIETTE), *Zeill. quiaiosensis* (CHOFF.), «*Terebratula*» cf. *gijonensis* DUBAR, *Lobothyris* gr. *punctata* (SOW.); *Liogryphaea* gr. *cymbium* (LMK.), *Liog.* cf. *obliqua* (LMK.), *Mya* sp., *Mactromya* sp., *Pholadomya voltzi* ACASS., *Ph. decorata* ZIET., *Pholadomya* sp. de gran tamaño.

H o r i z o n t e i n f e r i o r : Conocido (techo de la z. Oxynotum).

Entre los últimos *Paltechioceras* y *Echioceras* y los primeros *Polymorphites*, existen unos niveles de unos 20 m. en el corte del E. de Rodiles, de unos 16 m. en las playas de Serín y Peñarrubia, etc. Estos tramos son muy pobres en ammonites y tan sólo en la serie del NW. de Sta. Mera y sueltos en el límite superior de Peñarrubia, se han recogido *Phricodoceras*, *Coeloderoceras*, *Apoderoceras*. Puesto que en la base del afloramiento de La Vega de Sariego hemos hallado *Coeloderoceras* cf. *unimacula* (QU.) y en el NW. de Sta. Mera encontramos *Coeloderoceras* y *Phricodoceras* junto con braquiópodos

del grupo de *Piarorhynchia radstockiensis* (DAVIDS.), rinconela que empieza a abundar a partir de los primeros tramos bituminosos de Rodiles, parece aconsejable considerar una transición de 2 m. de espesor que comprende el horizonte con *Gemmellaroceras?* sp., y delimitar el comienzo de la zona superior (z. Jamesoni) al aparecer el primer tramo bituminoso. Naturalmente se trata de una solución de compromiso. De esta forma el espesor máximo de la z. *Raricostatum* se localiza en la parte de Rodiles (24,66 m.), disminuyendo ligeramente al E. y al W., y viene coronado por un tramo transicional que oscila entre los 2 y los 20 m. de potencia, pero que consideraciones litológicas y paleontológicas no definitivas nos permiten fijar en 2 m. solamente, perteneciendo el resto, provisionalmente, a la z. Jamesoni.

Litológicamente se trata de la ritmita clásica, con espesores bastante equilibrados de margas y calizas. Es frecuente que en esta zona las superficies de estratificación sean onduladas, tomando el conjunto un aspecto noduloso. La petrografía es de micritas (junto con alguna dismicrita e intramicrita), más o menos arcillosas, que van haciéndose más fosilíferas a medida que se asciende en la serie y así, en los niveles con *Leptechioceras* y *Paltechioceras* sps., suele tratarse de micritas fosilíferas, con frecuentes restos de equinodermos, algas, moluscos, lamelibranquios, braquiópodos, gasterópodos, ostracodos, foraminíferos, etc. Escaso cuarzo tamaño limo corroído. Glauconita dispersa.

ZONA DE UPTONIA JAMESONI (SOW.)

Según lo acordado para el límite superior de la z. *Raricostatum*, en Asturias parece aconsejable relacionar los escasos *Phricodoceras*, *Apoderoceras* y *Coeloderoceras* hallados, con la base de la z. Jamesoni que, a través de abundantes faunas de *Polymorphites* y *Platypleuroceras*, tiene su límite superior cuando se extinguen las *Uptonia* sp. Estos niveles destacan por ser muy bituminosos, porque los braquiópodos (que a menudo forman lumaquelas) frecuentemente contienen sustancias petrolígenas en su interior y porque abundan los nódulos, concreciones, etc., piritizados.

De techo a muro tenemos las asociaciones de faunas siguientes:

Horizonte superior: Conocido (base de la z. Ibex).

— *Uptonia* sps., *Upt. gr. jamesoni* (SOW.); *Passaloteuthis* aff. *longiconus* (TATE & BLAKE); «*Rhynchonella*» sp.; *Cincta* aff. *numismalis* (LMK.).

— *Polymorphites* sps., *Poly. cf. bronni* (ROEMER), abundantes ejemplares del grupo de *Poly. polymorphus* (QU.), *Poly. lineatus* (QU.), *Poly. mixtus* (QU.), *Poly. costatus* (QU.), *Platypleuroceras* sps., abundantes ejemplares del grupo de *Platy. gr. brevispina* (SOW.), *Platy. rotundum* (QU.), *Platy. gr. caprarius* (QU.), *Oxynoticeras* sps.; *Passaloteuthis* cf. *subcarinata* LISS.; «*Rhynchonella*» sp., *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.), *Rimihynchia anglica* (ROUL.), *Cincta numismalis* (LMK.), *Spiriferina* gr. *walcotti* (SOW.), *Descinia* sp.; *Aequipecten priscus* (SCHLOTH.), *Pseudopecten* cf. *aequivalvis* (SOW.), *Lio-gryphaea cymbium* (LMK.).

— *Phricodoceras* gr. *taylori* (SOW.), *Apoderoceras* sp., *Coeloderoceras* cf. *unimacu-*

la (QU.), *Oxynoticeras* sps.; *Dactyloteuthis acuarius?* (SCHLOTH.), *Passaloteuthis* aff. *longiconus* (TATE & BLAKE), *Coeloteuthis* aff. *palliatu*s (DUM.); «*Rhynchonella*» sp., «*Rhy.*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A, *Piarorhynchia radstockiensis* (DAVIDS.), cf. *Rudirhynchia calcicosta* (QU.), *Rudirhynchia* sp., *Cuneirhynchia oxynoti* (QU.), *Rimirhynchia* sp., *Cincta* cf. *cor* (LMK.), *Cincta numismalis* (LMK.), «*Terebratula*» cf. *gijonensis* DUBAR; *Liogryphaea obliqua* (LMK.), *Liogr. gr. cymbium* (LMK.), *Posidonomya* sp.

H o r i z o n t e i n f e r i o r : Conocido (techo de la z. Raricostatum y tramo transicional).

El espesor máximo de esta zona ha sido medido en el acantilado E. de Rodiles (25,00 m.) aunque en otros puntos, en que por diversas razones no se pudo caracterizar completa, se han obtenido valores próximos (Serín y Peñarrubia: unos 18 m., NW. de Sta. Mera: 16 m., Vega de Sariego: 13,50 m., aunque en este último punto los límites no se conocen).

Litológicamente se observa un cambio importante en esta zona, ya que comienzan los niveles bituminosos, de tonos mucho más oscuros que los grises precedentes, así como empiezan a predominar las margas sobre las calizas de un modo espectacular. Al principio, en la parte baja de la zona, se observa una recesión de las microfaunas, pero en seguida aparecen las primeras biomicritas que alternan con micritas más o menos fosilíferas, en general arcillosas siempre. Aparecen las intrabiomicritas, que en esta zona suelen ser sapropélicas. Las microfaunas más frecuentes son las mismas indicadas en la z. Raricostatum, con la novedad en la Jamesoni de que suelen presentarse braquiópodos con bitumen en su interior. Escaso cuarzo anguloso, tamaño limo y corroído. Frecuentes restos piritosos.

ZONA DE TRAGOPHYLLOCERAS IBEX (QUENS.)

En Asturias son muy abundantes los *Tropidoceras* y *Acanthopleuroceras* sps., apareciendo en la parte superior escasos *Beaniceras*. El índice *Tragoph. ibex* (QU.) no ha sido hallado.

De techo a muro tenemos las asociaciones de faunas siguientes:

H o r i z o n t e s u p e r i o r : Conocido (base de la z. Davoei).

— *Beaniceras* sps.; *Passaloteuthis* gr. *uncinatus* LISS.; *Rimirhynchia* sp.; *Liogryphaea* sp.

— *Tropidoceras* sps., *Tropidoceras stahli* (OPP.); *Dactyloteuthis acuarius?* (SCHLOTH.).

— *Tropidoceras* y *Acanthopleuroceras* sps., *Trop. gr. actaeon* (d'ORB.), *Trop. cf. ellipticum* (SOW.) y formas vecinas, *Trop. erythraeum* (GEMM.), *Trop. calliplocum* (GEMM.), *Trop. cf. stahli* (OPP.), *Acanthopleuroceras* cf. *valdani* (d'ORB.) y formas próximas *Acant. gr. maugenesi* (d'ORB.), *Liparoceras* sp.; «*Rhynchonella*» sp., *Cincta numismalis* (LMK.); *Harpax spinosus* SOW. var. *pectinoides* LMK., *Lima succincta* SCHLOTH.; «*Pecten*» sp.

Horizonte inferior: Conocido (techo de la z. Jamesoni).

Su espesor ha sido determinado en el acantilado E. de Rodiles, donde se han medido 13,10 m. En las series del interior sólo se puede estimar su potencia en Castiello, donde no parece llegar a los 9 m.

Litológica y petrográficamente es una zona muy similar a la Jamesoni. En la z. Ibex quizás sean aún más frecuentes las intramicritas fosilíferas y arcillosas que en la zona precedente. Glauconita dispersa.

ZONA DE *PRODACTYLIOCERAS DAVOEI* (SOW.)

Hasta ahora los *Productylioceras* son escasísimos en Asturias y la especie índice no ha sido hallada. Son abundantes, y por ello fácilmente localizables, los *Aegoceras*, que suelen hallarse fragmentados y en malas condiciones para una buena clasificación. El límite superior de esta zona viene señalado por ciertos *Oistoceras*, que escasean, por lo que hemos de recurrir a la aparición de los primeros *Protogrammoceras* que nos indican el paso a la zona inmediatamente más alta.

De techo a muro tenemos las asociaciones de faunas siguientes:

Horizonte superior: Conocido (base de la z. Margaritatus).

— *Oistoceras figulinum?* (SIMPS.).

— *Aegoceras* sps., *Aegoceras* gr. *maculatum* (Y. & B.), *Aeg. capricornu* (SCHLOTH.) (colec. DUBAR), *Productylioceras enode?* (QU.), *Tragophylloceras* sp., *Lytoceras* sps.; abundantes *Passaloteuthis* sps.: *Pas.* gr. *bruguierianus* (d'ORB.), *Pas.* gr. *subcarinata?* LISS., *Acrocoelites* sp.; «*Rhynchonella*» sp., *Rimrhynchia* sp., *Piarorhynchia* sp., *Spiriferina verrucosa* (QU.) (coleccion. DUBAR); «*Pecten*» sp., *Pecten acuticostatus* (LMK.), *Liogryphaea* sp.

Horizonte inferior: Conocido (techo de la z. Ibex).

El espesor de esta zona, que ha sido reconocido en Rodiles, Sta. Mera, playa de Vega y en Ribadesella, donde mejor ha podido ser calibrado es en el E. de Rodiles, donde alcanza 4,71 m. de espesor, aunque en Ribadesella da la impresión de ser ligeramente superior, pero se tienen menos elementos de juicio por ser los afloramientos de mucha peor calidad y posiblemente los *Protogrammoceras* sps. se puedan encontrar en Ribadesella en niveles más bajos que los hasta ahora conocidos. Ha de tenerse en cuenta también que allí no se ha localizado la z. Ibex, aunque hay suficiente espesor de sedimentos para pensar que existe.

Litológica y petrográficamente es paso de la zona anterior a la que sigue.

ZONA DE *AMALTHEUS MARGARITATUS* (MONTF.)

Aunque se ha propuesto para España (MOUTERDE y SUÁREZ, 1971) la zona de *Amaltheus stokesi* (SOW.) según LANG (1936), dado el estado actual de nuestras investigaciones, la consideramos como la subzona inferior de la z. *Margaritatus* en Asturias, debido sobre todo a no haber hallado aún la especie índice claramente identificada con los tramos inferiores, como ocurre en Inglaterra, N. de Francia, N. de Alemania y Portugal. En Asturias, los *Amaltheus* sólo abundan al final de la zona e, incluso, invaden parte de la siguiente.

Por ello, distinguimos en la z. *Margaritatus* unos niveles inferiores donde sólo se hallaron *Protogrammoceras*, otros intermedios en que coexisten con los *Amaltheus* y, finalmente, los superiores cuyo techo no puede señalarlo este grupo sino la aparición de los primeros *Pleuroceras*. El mejor corte que hemos localizado es el del E. de Rodiles que será completado con los del W. de Rodiles, E. de la Griega, playa de Vega y de Ribadesella. En las series del interior solamente hemos localizado parte de estos horizontes en Castiello.

De techo a muro tenemos las siguientes asociaciones faunísticas:

Horizonte superior: Conocido (base de la z. *Spinatum*).

—*Amaltheus* sps., *Am. margaritatus* (MONTF.), *Am. nodifer* BUCK., *Am. subnodus* (Y. & B.), grandes *Lytoceras* sps., *Ly. fimbriatum* (SOW.), *Ly. tortum?* (QU.); abundantes *Passaloteuthis* sps., «*Belemnites*» *compresus* STAHL, *Pachyteuthis* cf. *subbreviformis* LISS.; «*Rhynchonella*» sp., *Gibbirhynchia amalthei* (QU.), *Lobothyris* sp.; «*Pecten*» sp.

—*Amaltheus* gr. *margaritatus* (MONTF.), abundantes *Protogrammoceras* sps., *Prot. lusitanicum* (CHOFF.), *Prot. pseudofieldingi* (FUC.), *Prot. gr. fieldingi* (REYNÈS), *Prot. gr. celebratum?* (FUC.), *Prot. cf. pseudoradians* (REYNÈS), *Prot. (Procanavaria) nitescens* (Y. & B.); *Passaloteuthis* sps., *Pass. gr. bruguerianus* (d'ORB.).

—*Prot. pseudoradians* (REYNÈS) que abunda mucho en la base, *Prot. (Procanavaria) nitescens* (Y. & B.), *Prot. (Procanavaria) sps.*, *Prot. gr. normanianum* (d'ORB.), *Prot. perspiratum* (MONEST.), *Prot. gr. fieldingi* (REYNÈS), *Prot. serrense* (MONEST.), *Prot. apertum?* (MONEST.), *Fuciniceras* gr. *boscense* (REYNÈS), *Lytoceras tortum* (QU.); abundantes *Passaloteuthis* sps., *Pass. gr. uncinatus* (d'ORB.), «*Belemnites*» *clavatus* STAHL; «*Rhynchonella*» sp., *Gibbirhynchia amalthei* (QU.), ? *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDS.); «*Pecten*» sps.

Horizonte inferior: Conocido (techo de la z. *Davoei*).

El máximo espesor encontrado parece ser el del corte al E. de Rodiles en que esta zona alcanza 19,01 m.

Alternancia de calizas y margas bituminosas, con predominio de espesor por parte de las margas. Petrográficamente hallamos micritas fosilíferas, biomicritas e intrabiomicritas, arcillosas siempre, a veces con algo de sapropel, bastantes microfila-

mentos y los mismos fragmentos de microfósiles de las zonas precedentes. Escaso limo de cuarzo, anguloso a subanguloso, corroído. Algo de limonita o piritita. Ciertas muestras poseen una marcada orientación de los clastos.

ZONA DE *PLEUROCERAS SPINATUM* (BRUG.)

Es una zona caracterizada por el desarrollo de los *Pleuroceras*, cuyo límite superior se muestra sumamente interesante ya que presenta una forma típica mesogea, el *Tauromeniceras* de Rodiles.

De techo a muro, tenemos las asociaciones de faunas siguientes:

Horizonte superior: Conocido (base de la z. *Semicelatum*).

—*Protogrammoceras* ? *jeronei* FUC., *Coeloceras* sp., *Nodicoeloceras* sp., *Tauromeniceras* sp.; «*Belemnites*» sp., *Acrocoelites* cf. *stimulus* (DUMORT.), *Acrocoelites* sp., *Passaloteuthis bruguierianus* (d'ORB.); «*Rhynchonella*» sp., *Gibbirhynchia* gr. *amalthei* (QU.), *Spiriferina* sp., «*Terebratula*» sp., *Loboidothyris* sp.; «*Pecten*» sps. abundantes, *Pseudopecten aequivalvis* (SOW.), *Pecten acuticostatus* LMK.

—*Pleuroceras* sps. abundantes fragmentos, *Pleur. hawskerense* (Y. & B.), *Pleur.* gr. *spinatum* (BRUG.); *Acrocoelites* sps., *Passaloteuthis* sps., *Passaloteuthis* gr. *bisulcatus* (BLAINV.); *Gibbirhynchia* gr. *amalthei* (QU.); «*Pecten*» sp., *Pecten acuticostatus* LMK., *Pseudopecten aequivalvis* (SOW.)

—*Pleuroceras* sps. restos abundantes, *Pleur. spinatum* (BRUG.), *Pleur. solare* (PHILL.), *Amaltheus* sp.; *Passaloteuthis bruguierianus* ? (d'ORB.), *Passalot.* cf. *laevigatus* (ZIET.), *Passaloteuthis* sps., *Passalot.* gr. *bisulcatus* (BLAINV.), *Acrocoelites* sps.; «*Rhynchonella*» sp., *Gibbirhynchia* cf. *micra* ? ACER, *Gibb. amalthei* (QU.) muy abundante, *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDS.), *Quadratrhyrachia quadrata* (BUCK.), *Lobothyris* sp., *Lobot. punctata* (SOW.), *Aulacothyris* cf. *agnata* (ROLL.), *Orthotoma margaritatus* (RAN); *Pseudopecten aequivalvis* (SOW.), *Pecten acuticostatus* LMK., «*Pecten*» sps.

—*Pleuroceras* sps. abundantes, *Pleur.* gr. *spinatum* (BRUG.), *Pleur. solare* (PHILL.), *Amaltheus* gr. *margaritatus* (MONTF.) frecuente, *Amalt. engelhardti* (d'ORB.), *Amalt. reticularis* (SIMPS.) *Nautilus* sp.; *Passaloteuthis* sp. frecuentes, *Passalot.* cf. *elongatus* (MILL.), *Passalot.* gr. *bruguierianus* (d'ORB.), *Acrocoelites* sps.; «*Rhynchonella*» sp., *Gibbirhynchia amalthei* (QU.) bastante frecuente, *Loboidothyris* sp.; bastantes restos de «*Pecten*» sp., *P. acuticostatus* LMK., *Pseudopecten aequivalvis* (SOW.).

Horizonte inferior: Conocido (techo de la z. *Margaritatus*).

El espesor máximo de esta zona corresponde a Rodiles W., aunque al otro lado, en Rodiles E., hemos de tener presente que los niveles calizos por encima de los primeros *Pleuroceras* son casi inaccesibles y dan muy malas superficies estructurales, así que por la escasa distancia y demás caracteres geográficos, no parece inexacto considerar a Rodiles como un todo y atribuirle un espesor único de 6,40 m. a la z. *Spinatum*.

En esta zona las secuencias llegan a presentar un predominio de calizas nodulosas sobre las margas o, al menos, existe un equilibrio en el volumen total de sedimentos. Petrográficamente hemos hallado micritas, biomicritas e intramicritas, siempre arcillosas y bastante fosilíferas. Los microfósiles son los habituales pero se observa que los microfilamentos empiezan a abundar, relativamente. Limo de cuarzo subanguloso, algo corroído. Glauconita dispersa.

ZONA DE *DACTYLIOCERAS SEMICELATUM* (SIMPS.)

Esta zona ha venido siendo considerada por bastantes autores como equivalente a un lapso de tiempo sin sedimentación (laguna estratigráfica) en España, debido a que el índice *Dactylioceras tenuicostatum* (Y. & B.), que es tan abundante en la mitad septentrional de Europa occidental, en la Península Ibérica aún no ha sido hallado. Sin embargo, como en España y Portugal aparecen ejemplares de *D. semicelatum* (SIMPS.) que más al N. coexisten con el *D. tenuicostatum*, parece aconsejable mencionar su existencia, aunque su espesor sea bastante limitado. En Asturias (véanse los cortes de Ribadesella, Lastres, W. de Rodiles) aunque no ha sido hallado el *D. semicelatum* en estos niveles, no cabe duda de que está representado desde el momento en que se encontró el pequeño *Dactylioceras* sp. juv. de Ribadesella, forma que incuestionablemente debe situarse en la z. Semicelatum. Corresponde a los tramos comprendidos entre la desaparición de los *Pleuroceras* y la aparición de los abundantes *Hildaïtes* y *Harpoce-ratoïdes* sps., y en los que suelen hallarse pequeños Harpoceratidae y *Dactylioceras* sps., piritizados.

Tenemos cierta duda de si el nivel con *Nodicoeloceras* y *Dactylioceras* sps., del afloramiento cercano a la Venta del Pobre, representaría la parte superior de esta zona pero, provisionalmente, lo consideraremos de la base de la zona siguiente (z. Serpentinus), hasta que posteriores hallazgos nos resuelvan esta cuestión.

El mejor afloramiento lo tenemos en el W. de Rodiles en el que, provisionalmente, consideramos un espesor de 1,40 m. para esta zona, representada por el *Dactylioceras* sp. juv. de Ribadesella, los *Dactylioceras* de Rodiles, los Harpoceratidae de Lastres (y algunos visibles también en Rodiles), *Aulacoteuthis harleyi* ? (MAYER) y otros «*Belemnites*» sps., frecuentes ? *Homeorhynchia* cf. *capitulata* (TATE) y ? *Gibbirhynchia amalthei* (QU.), así como otra *Gibbirhynchia* sp. próxima a *Gibb. micra* AGER. Unos centímetros por encima de esta zona aparecen unos tramos más bituminosos, característicos, que por ahora consideramos de la z. Serpentinus.

Vuelven a predominar las margas en estos ritmos. Petrográficamente hallamos una intrabiomicrita arcillosa en Rodiles.

ZONA DE *HARPOCERATOIDES SERPENTINUS* (REINECKE)

En Asturias esta zona está caracterizada por el amplio desarrollo que alcanzan los *Hildaïtes*, *Harpoce-ratoïdes*, *Nodicoeloceras* y *Dactylioceras*, con un límite inferior

aún no aclarado del todo, como vimos, y un límite superior señalado por la aparición de los primeros *Hildoceras*. Los *Harpoceras* son más abundantes en los horizontes superiores. RIOULT (1967) ha propuesto el *Hildaites borealis* (v. SEEB.) como índice, que también aparece en Asturias.

De acuerdo con los ejemplares recogidos en el W. de Rodiles, en Lastres, en Ribadesella, en la Venta del Pobre y en la carretera de Selorio a Sta. Mera (aunque también el afloramiento superior de Borines es probable que pertenezca a esta zona), distinguimos, de techo a muro, las asociaciones de faunas siguientes:

H o r i z o n t e s u p e r i o r: Conocido (base de la z. Bifrons).

—*Nodicoeloceras* ? cf. *dayi* (REYNÈS), *Harpoceras* aff. *tardum* (BUCK.), *Harp. gr. falciferum* (SOW.), *Harp. mulgravium* (Y. & B.), *Hildaites* sp. nov., *Nodicoeloceras crassoides*? (SIMPS.), *Harpoceratoides* sp. (= *Amm. serpentinus* SCHLOTH. in d'ORBIGNY).

—*Hildaites* cf. *levisoni* in WRIGHT, *Harpoceratoides* aff. *serpentinus* (REINECKE), *Hildaites serpentiformis* BUCK., *Dactylioceras* (*Nodicoeloceras*?) aff. *crassescens* (SIMPS.), *Harpoceratoides* aff. *strangewaysi* (SOW.), *Dactylioceras* gr. *semicelatum* ? (SIMPS.), *Hildaites borealis* (v. SEEBACH), *Harpoceratoides* sps., *Hildaites* sp. (= *Harpoceras meneghinianum* in MEISTER). Asignamos a este nivel, por la abundancia de *Hildaites* y *Harpoceratoides* sps., el de la carretera de Selorio a Sta. Mera, con *Hildaites* sp. (= *Harpoceras pectinatum* MEISTER), *Dactylioceras* sp., *Polyplectus pluricostatus* HAAS; «*Pecten*» sps., *Harpax* sps.

—*Nodicoeloceras* ? *dayi* (REYNÈS), «*Harpoceras*» sps. juv.; «*Rhynchonella*» sp., «*Zeilleria*» sp. Asignamos a este nivel el horizonte de la Venta del Pobre con *Nodicoeloceras* sp. (= cf. *Coeloceras desplocei* var. *mediterranea* RENZ in MEISTER), *Dactylioceras* cf. *helianthoides* YOKOY.; «*Pecten*» sps., *Oxytoma* sp.

H o r i z o n t e i n f e r i o r: Conocido pero no bien caracterizado (techo de la z. Semicelatum).

El espesor de esta zona, que ha sido determinado en Rodiles, es de 5,50 m.

Ritmita con predominio de las margas, aún más potentes que en la zona anterior, a veces más bituminosas. Petrográficamente se trata de micritas e intramicritas, siempre arcillosas, más o menos fosilíferas y biomicritas arcillosas, con microfilamentos todas ellas. Algunos opacos agrupados y dispersos, algo de glauconita dispersa y los mismos constituyentes bioclásticos: restos de equinodermos, de moluscos, de foraminíferos, de ostracodos, restos vegetales carbonizados, etc. El limo de cuarzo escaso y algo corroído.

ZONA DE HILDOCERAS BIFRONS (BRUG.)

La aparición de los *Hildoceras* nos señala el comienzo de esta zona en que el índice, el *H. bifrons* (BRUG.), resulta verdaderamente escaso, mientras que el *H. suble-*

visoni FUC. es abundante. El límite superior de la z. Bifrons es difícil de establecer pues sólo en un punto, W. de Rodiles, se nos muestra completa y accesible. (El nivel de erosión sobre el cual se depositó el Jurásico detrítico secciona esta zona en Lastres, Ribadesella, Venta del Pobre, carretera de Selorio a Sta. Mera...). Como por un lado los *Haugia*, que caracterizan la zona siguiente, son escasísimos y no hemos hallado ninguno en Rodiles, y por otro lado algunos *Hildoceras* es sabido que se adentran en la z. Variabilis, hemos de recurrir a los *Phymatoceras* sps. que, para mayor complicación, aparecen ya en los niveles superiores de la z. Bifrons.

A su vez los *Phymatoceras* presentan otro problema «sui generis». En efecto, según GABILLY (1967) en el trabajo presentado en colaboración al 2.º Coloquio de Luxemburgo, en el realizado con MOUTERDE y otros (1971) de las zonas del Jurásico francés, y en comunicación personal al Prof. MOUTERDE, los *Phymatoceras* «sensu stricto» presentan costillas «recti-radiadas» a «sub-flexi-radiadas» que son claramente «retroversas». Los *Denckmannia*, por el contrario, tienen costillas «sub-flexiradiadas» y sensiblemente radiales, es decir, orientadas siguiendo el radio geométrico de la espira. De esta forma los *Phymatoceras* s. s. quedan acantonados en la z. Bifrons y los *Phymatoceras* (*Denckmannia*) están en la z. Variabilis. ARKELL (1957 in MOORE) identificó *Phymatoceras* y *Denckmannia* y por prioridad del primero, anuló este segundo género, como recordamos.

Con un material fosilífero en buen estado de conservación, las diferencias de GABILLY es muy posible que sean aplicables, pero con los ejemplares asturianos no siempre es fácil la diagnosis, así que se ha determinado mantener sus ideas en lo que cabe y proponer un límite superior basados en la aparición de los primeros *Phymatoceras* (*Denckmannia*) que parecen más claros, y que estarán comprendidos en el horizonte inferior de la z. Variabilis, según GABILLY.

De techo a muro tenemos las faunas siguientes:

Horizonte superior: Conocido (base de la z. Variabilis).

—*Hildoceras* sps. fragmentos frecuentes, *Hildoceras* cf. *semicosta* ? (BUCK.), *Phymatoceras* (*Phymatoceras*) *lilli*? (HAUER), *Hildoceras* cf. *lusitanicum* MEISTER; *Acrocoelites* gr. *uniusulcatus* (BLAINV.).

—*Hildoceras* sps. fragmentos abundantes, muchos *Hildoceras sublevisoni* FUC., *Harpoceratoides connectens* (HAUG); *Amussium pumilus* (LMK.) (coleccion. DUBAR).

—*Hildoceras* sps. abundantes, *Hildoceras sublevisoni* FUC. bastante abundantes, *Hild. sublevisoni* FUC. var. *raricostata* MITZOP., que es el primer *Hildoceras* que aparece y abunda, *Hildoceras sublevisoni* FUC. variedades, *Harpoceras* cf. *falciferum* (SOW.), *Catacoeloceras* cf. *crassum* (Y. & B.), *Peronoceras* gr. *subarmatum* (Y. & B.), *Hildoceras catereni* ? MERIA. En este horizonte se sitúan el *Dactylioceras commune* (SOW.) y el *Peronoceras fibulatum* (SOW.) que halló DUBAR (1925) en Ribadesella.

Horizonte inferior: Conocido (techo de la z. Serpentinus).

El espesor de esta zona debió de ser máximo en Ribadesella, donde alcanzó más de 10 m., pues la erosión que precedió al Jurásico detrítico se llevó algo de

su techo. En Rodiles, donde está perfectamente caracterizada, el espesor es de 5,70 m. En otros puntos existe sin duda, pero resulta inaccesible (E. de La Griega, Sta. Mera, El Puntal...) o se encuentra en condiciones de afloramiento que imposibilitan su estudio detallado (Lastres, Colunga...), aunque en Lastres y Colunga cabe pensar que también aumentó su potencia con respecto a Rodiles. De esta forma, parece bastante claro que el espesor crece hacia el E.

Alternancia de calizas margosas y margas, con predominio de éstas y en ritmos que alcanzan los 50 cm. de espesor promediado. Petrográficamente hemos hallado mayor abundancia de biomicritas arcillosas con microfilamentos, otros bioclastos y, a veces, algunos intraclastos, que de micritas arcillosas fosilíferas. Limo de cuarzo escaso y algo corroído. Un poco de glauconita dispersa.

ZONA DE *HAUGIA VARIABILIS* (d'ORB.)

El único ejemplar indubitable de *Haugia* hallado en Asturias, hasta el presente, procede de un bloque caído de lo alto del acantilado al E. de La Griega. De nuevo hemos de recurrir a la asociación faunística, como hemos planteado en la zona precedente, para definir la z. *Variabilis*.

La z. *Variabilis* viene caracterizada en Asturias por el desarrollo de los *Phymatoceras*. En la parte superior de la zona, como se observa en Sta. Mera y Rodiles, aparecen los primeros *Hammatoceras* y *Pseudogrammoceras*. En Rodiles a lo largo de toda la zona, excepto en los últimos centímetros, es frecuente encontrar *Hildoceras*, género no hallado en Sta. Mera, donde el espesor de la zona es mayor, la litofacies diferente y donde su límite inferior no se ha determinado debido a la existencia de fallas que lo hacen inaccesible.

El límite superior de la z. *Variabilis* se ha localizado también en El Puntal.

De techo a muro tenemos las siguientes asociaciones faunísticas:

Horizonte superior: Conocido (base de la z. *Thouarsense*)

—*Phymatoceras* sps. escasos, *Phymat.* (*Denckmannia*) cf. *iserensis* (OPP.), *Pseudopolyplectus bicarinatus* (ZIET.), *Pseudogrammoceras* sps. escasos, *Pseudogrammoceras saemanni* (OPP.), *Peronoceras* aff. *acanthopsis* (d'ORB.), *Lytoceras* gr. *lineatum* (QU.), *Catacoeloceras* sp., *Hammatoceras* sp. raro.

—*Phymatoceras* sps. abundantes particularmente en Rodiles, *Phymat.* (*Denckmannia*?) *obtecta* BUCK., *Phymatoceras anomalum* MERLA, *Phymat.* (*Denckm.*) *crassicosta* MERLA, *Phymat.* (*Denckm.*) cf. *iserensis* (OPP.), frecuentes *Hildoceras semipolatum* BUCK.; *Acrocoelites* cf. *bobeti* LISS., *Acrocoel.* cf. *unisulcatus* (BLAINV.).

—*Hildoceras* sps. frecuentes, *H. bifrons* (BRUG.) var., *H. semicosta* BUCK., *H. semipolatum* BUCK., *Phymatoceras* sps. bastante frecuentes, *Phymat.* gr. *lilli* (HAUER), *Phymat.* (*Denckm.*) *iserensis* (OPP.), *Phymat.* (*Denckm.*) cf. *erbaensis* (HAUER), *Catacoeloceras broili* (MITZ.), *Peronoceras* gr. *subarmatum* (Y. & B.). Los ejemplares de Lastres son probablemente de este horizonte: *Phymat.* cf. *elegans* MERLA,

Mercaticeras sp. y el *Phymat.* (*Denckm.*) sp. que aparece en el ritmo siguiente al *Hildoceras* sp. intermedio entre *Lusitanicum* y *Bifrons*. No obstante, estas faunas de Lastres sería posible situarlas, igualmente, en el techo de la z. *Bifrons*. Si no lo hemos hecho así es porque este *Phymatoceras*, que reproducimos en las láminas de fotos, pertenece al subgénero *Denckmannia* que propugna GABILLY.

Horizonte inferior: Conocido (techo de la z. *Bifrons*).

El espesor de esta zona es algo variable pues en Sta. Mera alcanza 7,51 m. y no parece que se encuentre la base, ya que por las fallas no se localizaron los niveles inferiores con *Hildoceras*. En Rodiles presenta 6,87 m. de espesor la z. *Variabilis*. De nuevo se observa un aumento de espesor hacia el E.

Alternancia de calizas margosas y margas, de tonos generalmente grises y pardos, rojizos en Lastres. Micritas, biomicritas e intrabiomicritas, siempre arcillosas, con microfilamentos en que a veces se observan remolinos (igual ocurre con los intraclastos). Algo de cuarzo disperso, tamaño limo y corroído en sus bordes. Un poco de glauconita.

ZONA DE GRAMMOCERAS THOUARSENSE (d'ORB.)

Los *Pseudogrammoceras*, que aparecían escasamente en la parte superior de la zona precedente, alcanzan aquí amplio desarrollo. Los *Hammatoceras* son un poco más frecuentes y se encuentran en Asturias los primeros *Brodieia*. Entre Sta. Mera, Rodiles y El Puntal, podemos diferenciar los distintos horizontes de esta zona, aunque completa sólo ha podido ser estudiada en Sta. Mera y, muy justamente, en Rodiles. La fauna de esta zona suele presentarse en mal estado de conservación y muy fragmentada. En Asturias sólo hemos encontrado un *Grammoceras*, que es el índice de zona.

De techo a muro tenemos las asociaciones siguientes:

Horizonte superior: Conocido (base de la z. *Insigne*).

—*Pseudogrammoceras* sps. frecuentes, *Pseudogram.* cf. *thrasu* BUCK., *Pseudogram.* cf. *bingmanni* (DENCK.), *Pseudogram.* *struckmanni*? (DENCK.), *Pseudogram.* cf. *saemanni* (OPP.), *Grammoceras* gr. *striatulum*? (SOW.), algún *Hammatoceras* sp.; *Acrocoelites* sp.; ? *Pseudogibbirhynchia jurensis* (QU.).

—*Pseudogrammoceras* sps. bastante frecuentes, *Pseudogram.* *struckmanni* (DENCK.), *Pseudogram.* *muelleri* (DENCK.), escasos *Hammatoceras* sp., escasísimos *Phymatoceras* sp., *Lytoceras* sp., *Pseudopolyplectus* cf. *bicarinatus* (ZIET.), *Brodieia alticarinata* (MERLA); *Acrocoelites* cf. *unisulcatus* (BLAINV.).

Horizonte inferior: Conocido (techo de la z. *Variabilis*).

El espesor de la z. *Thouarsense* es pequeño y pasa de unos 3,00 m. en Rodiles

a 2,00 m. en Sta. Mera. Ello significa una ligera disminución del espesor hacia el E.

Calizas nodulosas que alternan con margas compactas, en Rodiles con tonos rojizos, en El Puntal y Sta. Mera con tonos grises-pardos y grises. En la sección perpendicular a aquéllas en que se observa el carácter noduloso en Rodiles y Sta. Mera, no se aprecia esa estratificación poco clara y ondulada que le confiere el carácter noduloso. Se trata de biomicritas e intramicritas, con microfilamentos y arcillosas. Con los microfósiles habituales. Algo de limo de cuarzo, corroído en sus bordes. Algo de glauconita dispersa.

ZONA DE *HAMMATOCERAS INSIGNE* (ZIETEN)

En ella continúan siendo abundantes los *Pseudogrammoceras*, al principio, para después ser muy frecuentes los *Brodieia* y *Catulloceras* y, finalmente, la aparición de *Dumortieria* nos indica el paso a la zona siguiente. El índice de la zona no ha sido hallado, pues en Asturias los *Hammatocheras* son bastante escasos y suelen estar mal conservados.

Aunque afectada por fallas que hacen difícil su reconstrucción, esta zona puede ser estudiada en Sta. Mera y muy difícilmente en El Puntal. La base de esta zona se encuentra también en los últimos centímetros de la serie calcárea de Rodiles, como vimos.

De techo a muro tenemos la siguiente asociación faunística:

Horizonte superior: Conocido (base de la z. Levesquei).

—*Brodieia* y *Catulloceras* sps. frecuentes, *Brodieia gruneri* (DUMORT.), *Brodieia* cf. *alticarinata* (MERLA), *Catulloceras* gr. *insignisimile* (BRAUNS), *Catull.* gr. *dumortieri* (THIOLL.), *Pseudopolyplectus reynesi* ? (MONEST.). Entre este horizonte y el anterior existe en Sta. Mera una falla de salto desconocido, pero posiblemente pequeño. Puede, incluso, que sólo se pierdan algunos centímetros, a juzgar por las faunas recogidas a un lado y otro de la misma.

—*Pseudogrammoceras* y «*Belemnites*» abundantes, *Pseudogramm.* cf. *pedicum* BUCK., *Pseudogramm. subfallaciosum* BUCK., *Pseudogramm.* cf. *thrasu* BUCK., *Pseudolillia* cf. *emiliana* (REYNÈS); *Acrocoelites* cf. *stimulus* (DUMORT.), *Acroc.* cf. *unisulcatus* (BLAINV.); cf. *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDS.).

—*Pseudogrammoceras* sps. abundantes, *Pseudogramm.* cf. *fallaciosum* (BAYLE), *Pseudogram.* cf. *saemanni* (OPP.), *Pseudopolyplectus bicarinatus* (ZIET.), *Hammatocheras perplanum* PRINZ; «*Belemnites*» frecuentes, *Acrocoelites* cf. *stimulus* (DUMORT.), *Acroc. unisulcatus* (BLAINV.).

Horizonte inferior: Conocido (techo de la z. Thouarsense).

El espesor de esta zona sólo ha podido ser medido en Sta. Mera, con la salvedad de la pequeña falla, por lo que se trata de un espesor mínimo de 5,15 m.

Ritmita de aspecto más o menos noduloso, de tonos rojizos y grises en El Puntal

y en Rodiles, grises en Sta. Mera (aquí se observa una falla sinsedimentaria en la base de esta zona). Desde el punto de vista petrográfico se trata de biomicritas arcillosas, más o menos microfilamentosas, a veces con escasos intraclastos dispersos. En los horizontes superiores se observan canales de erosión y torbellinos. Muchos microfósiles: esporas, braquiópodos, foraminíferos, equinodermos, ostracodos, moluscos, larvas de ammonites y otros bioclastos. Algo de piritita autógena, limo de cuarzo, escaso y muy corroído. Glauconita dispersa.

ZONA DE *DUMORTIERIA LEVESQUEI* (d'ORB.)

Está bien caracterizada por la aparición y expansión del género *Dumortieria*, que suele ir acompañado del *Catulloceras*, muy similar, y del que resulta difícil diferenciar si no se trata de ejemplares bien conservados y muy completos. La irrupción de abundantes *Pleydellia* y *Cotteswoldia* sps. nos señala el principio de la zona siguiente, sin olvidar que hemos observado sobre el terreno una coexistencia entre los últimos *Dumortieria* y los primeros *Cotteswoldia*. En El Puntal y Sta. Mera obtenemos una buena sucesión, aunque las condiciones del primero son mejores para la búsqueda de faunas, pues presenta buenas superficies que no hay en Sta. Mera.

No debemos olvidar las especies de La Griega que, aunque halladas sueltas, recogemos aquí: *Dumortieria* cf. *regularis* BUCK., *Dumort.* cf. *rhodanica* BUCK., *Dumort.* cf. *munieri* (HAUG).

De techo a muro tenemos las asociaciones faunísticas siguientes:

Horizonte superior: Conocido (base de la z. Aalensis).

—*Dumortieria signata* (BUCK.), *Dum.* gr. *moorei* (LYCETT), *Dum. explanata* BUCK., *Catulloceras meneghini* ? (ZITTEL-HAUG), *Dumortieria* sps., ? *Cotteswoldia* gr. *costulata* (ZIET.); *Acrocoelites* cf. *stimulus* (DUMORT.), *Acroc.* cf. *bobeti* LISS.; *Acanthothyris* cf. *oligacanta* (BRANCO); «*Pecten*» sp., «*Ostrea*» sp.; *Pentacrinus* sp.

—*Dumortieria levesquei* (d'ORB.), *Dum. pseudoradiosa* (BRANCO), *Dum. radiosa* (v. SEEBACH), *Dum.* cf. *latescens* BUCK., *Dumortieria* sps., *Catulloceras* sps., *Catull.* cf. *meneghini* (ZITT. - HAUG); «*Belemnites*» sps.; «*Rhynchonella*» sp.; *Pentacrinus* sp.

Horizonte inferior: Conocido (techo de la z. Insigne).

El espesor de esta zona queda algo indeciso en El Puntal por no haberse podido caracterizar la zona inferior a causa de las fallas. No obstante, parecen bastante similares los espesores: 2,93 m. en Sta. Mera y 2,45 m. en El Puntal, aunque teniendo en cuenta que en este último afloramiento es una potencia mínima.

Alternancia de calizas y margas grises, con superficies de estratificación bastante irregulares que les da un aspecto algo noduloso. Petrográficamente, la preparación hecha de la base de esta zona se trata de una biomicrita arcillosa con escasos in-

traclastos y abundantes bioclastos, tanto unos como otros frecuentemente arremolinados. Con microfósiles similares a los de la zona Insigne. Limo de cuarzo, escaso y corroído, y de limonita. Algo de glauconita dispersa.

ZONA DE *PLEYDELLIA AALENSIS* (ZIETEN).

Está perfectamente caracterizada por la brusca expansión del género *Pleydellia*. Es sin duda la zona más fosilífera del Jurásico calcáreo asturiano, en que los ammonites llegan a constituir una auténtica lumaquela, como ocurría en el caso de los braquiópodos de la z. Jamesoni. Recordemos aquí las *Pleydellia* cf. *fluitans* (DUMORT.), *Pleydellia aalensis* (ZIET.) y *Cotteswoldia* cf. *distans* BUCK. recogidas sueltas en La Griega.

De techo a muro tenemos la asociación faunística siguiente:

Horizonte superior: Conocido (base de la z. Opalinum).

—Frecuentes fragmentos de *Pleydellia* sp. de costillas finas, *Pley. buckmani* ? MAUB., *Pley. cf. aalensis* (ZIET.) escasa, *Pley. leura* BUCK., *Pley. subcompta* (BRANCO), *Cotteswoldia* gr. *costula* (REIN.), *Hammatoceras* sp., *Leioceras* ? sp.; «*Belemnites*» gr. *tricanaliculatus* ? HART.

—*Pleydellia aalensis* (ZIET.) frecuente, *Pley. venustula* BUCK., *Pley. cf. leura* BUCK., *Pleydellia* sp. A (BUCKMAN), *Pley. spathi* ? MAUB., *Pleydellia* sps., *Cotteswoldia* sps., *Cott. gr. crinita* BUCK., *Cott. cf. misera* BUCK., *Cott. romani* (De BR. & MARC.), *Cott. gr. egena* BUCK.; «*Belemnites*» sps.; «*Rhynchonella*» sp.; «*Pecten*» sp.; Gasterópodos.

—*Pleydellia aalensis* (ZIET.) abundante, *Pley. cf. fluens* BUCK., *Pley. gr. subcompta* (BRANCO), *Pley. fluitans* (DUMORT.), *Pley. cf. lotharingica* (BRANCO), *Pley. aff. folleata* BUCK., *Pleydellia* sps., *Cotteswoldia* sps., *Cott. gr. egena* BUCK., *Cott. mactra* (DUMORT.) var. *beta* SCHNEIDER, *Cott. misera* BUCK., *Cott. romani* (De BR. & MARC.), *Cott. gr. costula* (ZIET.), *Hammatoceras* sp.; «*Rhynchonella*» cf. *opalina* (QU.); *Hinnites velatus* (GOLDF.); *Pentacrinus* sp.

—*Pleydellia* sps., *Pley. cf. fluens* BUCK., *Pley. crinita* BUCK., *Cotteswoldia* sps., *Cott. distans* BUCK., *Cott. subcandida* BUCK., *Cott. aff. particostata* BUCK.; «*Rhynchonella*» aff. *infirma* (RHOTP.); *Pentacrinus* sp.; Gasterópodos.

Horizonte inferior: Conocido (techo de la z. Levesquei).

Aunque las faunas son más abundantes en Sta. Mera, los espesores de esta zona son similares, 1,33 m. en El Puntal y 1,51 m. en Sta. Mera, es decir, se observa un ligero aumento hacia el E.

Alternancia de calizas y margas grises con predominio de las calizas. Petrográficamente hemos hallado una biomierita arcillosa sobre una biomierita parcialmente recristalizada a través de un canal de erosión algo limonitizado, con formación de pseudonódulos de biomierita en el techo de la recristalizada. Los bioclastos son los

clásicos, principalmente microfilamentos de todos los tamaños y restos de equinodermos. Alguna sección de ammonites. Limo de cuarzo escaso y corroído.

ZONA DE *LEIOCERAS OPALINUM* (REINECKE)

Corresponde a la expansión del género *Leioceras* que en los últimos horizontes comienza a coexistir con los primeros *Tmetoceras*. La aparición de los primeros *Ancolioceras* y *Ludwigia* nos indica la zona siguiente. Ha sido caracterizada en El Puntal (sólo la base de la zona, pues el Jurásico detrítico se depositó sobre ella), Sta. Mera (completa) y debe estar presente, aunque resulta inaccesible, en el E. de La Griega. (Es posible que en La Griega, en épocas de mareas vivas, aflore la parte superior de esta zona, ya que la z. *Murchisonae* resulta accesible y hemos recogido en la base un *Tmetoceras*).

De techo a muro tenemos las siguientes asociaciones de faunas que, generalmente, se presentan fragmentadas:

Horizonte superior: Conocido (base de la z. *Murchisonae*).

—*Tmetoceras welschi* (MONEST.), *Tmet.* gr. *scissum* (BENE.), *Leioceras undulatum* BUCK., *Leio.* gr. *costosum* BUCK., *Leio. uncinatum* BUCK., *Leio. comptum* (REIN.) subesp. *bifidatum* (BUCK.), *Leio. opalinum* (REIN.), *Costileioceras* gr. *acutum* (QU.); «*Rhynchonella*» sp.; «*Pecten*»; Equinodermos.

—*Leioceras* sps., *Costileioceras* sp., *Leio. lineatum* BUCK., *Leio. costosum* (QU.), *Leio. comptum* (REIN.) subesp. *bifidatum* (BUCK.), *Hammatoceras* (*Pseudammatoceras*) *feuguerollense* BRASIL; *Nautilus* sp.; cf. *Acrocoelites* sp.; «*Pecten*» sp., «*Ostrea*» sp.

Horizonte inferior: Conocido (techo de la z. *Aalensis*).

El espesor de la z. *Opalinum* medido en Sta. Mera es de 1,48 m.

Ritmos de calizas grises y margas compactas, a veces irregularmente estratificados. Petrográficamente son biomicritas con microfilamentos, más o menos arcillosas, alternando láminas de bioclastos orientados con otras sin apenas orientación. Algunos opacos, algo de glauconita y escaso limo de cuarzo anguloso, corroído.

ZONA DE *LUDWIGIA MURCHISONAE* (SOW.)

Aunque continúan algunos *Leioceras*, en esta zona predominan los *Ancolioceras* y *Tmetoceras*, *Ludwigia* y en el techo *Brasilia*. Ha sido estudiada en Sta. Mera y La Griega.

De techo a muro se han recogido las asociaciones de faunas siguientes, casi todas fragmentadas:

Horizonte superior: Conocido (base de la z. *Concavum*).

—*Ludwigia (Brasilia) gr. bradfordensis* (BUCK.), *Ludwigia (Brasilia) sp.*, *Staufenia* ? sp.; «*Belemnites*» sps.; *Sphaeroidothyris gr. sphaeroidalis* (SOW.); «*Ostrea*» sp.; *Pentacrinus* sp.

—*Ludwigia gr. murchisonae* (SOW.), *Ludwigia cf. pinax* BUCK., *Ludwigia cf. subrudis* BUCK., *Planammatoceras gr. planinsigne* (VACEK); «*Rhynchonella*» sp.; *Lamelibranchios*; *Pentacrinus* sp.

—*Ludwigia (Brasilia) sp.*, *Ludwigia (Welschia) haugi* (DOUV.), *Ancolioceras opalinoides* (MAYER) frecuente, *Staufenia sinon* (BAYLE), *Tmetoceras scissum* (BENE.) frecuente, *Tmetoceras* sps., *Leioceras cf. uncinatum* BUCK.; «*Belemnites*» sp.; *Homeorhynchia aff. cynocephala* (RICH.), *Zeilleria sharpei* (CHOFF.); «*Ostrea*» sps. frecuentes.

H o r i z o n t e i n f e r i o r : Conocido (techo de la z. Opalinum).

El espesor parece bastante constante en Sta. Mera y La Griega, a pesar de que en este último punto el límite inferior no se conoce bien. En Sta. Mera se han medido 2,13 m. de z. *Murchisonae*.

Alternancia de calizas grises y margas negras, con predominio de las primeras. Petrográficamente se trata de unas biomieritas arcillosas con pequeños microfilitos y demás microfósiles habituales. El limo de cuarzo, bastante más abundante que en otras zonas, aunque siempre escaso, es anguloso o subanguloso y a veces está corroído en sus bordes. Se observa una orientación de los fragmentos.

ZONA DE *GRAPHOCERAS CONCAVUM* (SOW.)

Esta zona queda perfectamente caracterizada en Sta. Mera y La Griega por la expansión de los *Graphoceras*. En el techo es fácil hallar *Haplopleuroceras* sp. Existe un nivel de esponjas calcáreas en ambos afloramientos en relación con esta zona.

De techo a muro tenemos las siguientes asociaciones faunísticas:

H o r i z o n t e s u p e r i o r : Conocido (base de la z. Sowerbyi).

—*Graphoceras limitatum* BUCK. muy abundante, muchos *Graphoceras* sps. de costillas «angulirradiadas», *Graph. v-scriptum* BUCK., *Graph. aff. decorum* BUCK., *Graph. gr. fallax* (BUCK.), *Graph. aff. formosum* (BUCK.), *Eudmetoceras (Rhodaniceras) prosp hues* BUCK., *Euaptetoceras amplexans* BUCK., *Haplopleuroceras* sp. (del grupo *Hapl. crassum* GÉR.), *Hapl. gr. subspinatum* BUCK., *Hapl. mundum* BUCK., *Haplopleuroceras tobleri* RENZ?, *Braunsinella cf. rotabilis* BUCK.; «*Belemnites*» sps.; «*Pecten*» sp., *Lima (Plagiostoma)* sp.

—*Graphoceras gr. concavum* (SOW.) muy abundantes, *Graph. cf. concavum* (SOW.), *Graph. gr. v-scriptum* BUCK., *Grph. aff. decorum* BUCK., *Graph. (Ludwigella) cornu* (BUCK.), *Graph. (Ludwigella) gr. rude* ? (BUCK.); «*Belemnites*» sps.; «*Rhyn-*

chonella» sp.; *Pholadomya* sp., *Lima* sp., «*Ostrea*» sp.; *Pentacrinus* sp.; biostromo de esponjas calcáreas.

H o r i z o n t e i n f e r i o r : Conocido (techo de la z. Murchisonae).

El espesor de esta zona sufre una disminución notable hacia el E., ya que en Sta. Mera alcanza 7,52 m. y en La Griega no llega a 3 m.

Alternancia de calizas y margas grises. Petrográficamente las tres muestras recogidas de esta zona son diferentes. En el muro aparece una biopelmicrita arcillosa sobre una biomicrocristalita con los microfósiles habituales y además espículas de esponjas calcáreas, briozoos, etc., bastante rica en microfilamentos. El límite entre ambas petrografías es difícil de interpretar. La biomicrocristalita arcillosa del horizonte intermedio presenta bastante limo de cuarzo, dentro de cantidades módicas (siempre menor de un 5-6 %), anguloso y corroído. La muestra superior es una intrabiomicrocristalita con litoclastos paralelos a la estratificación y con los bioclastos clásicos, entre ellos microfilamentos, pentacrinus, etc.

ZONA DE *SONNINIA SOWERBYI* (MILLER in SOWERBY)

Aunque en una nota precedente (DUBAR, MOUTERDE, VIRGILI y SUÁREZ, 1970) se ha propuesto la z. *Discites* como intermedia entre la z. *Concavum* y la z. *Murchisonae*, los hallazgos posteriores, las tendencias actuales a no diversificar las zonas en demasía y la ausencia de la especie índice en Asturias (*Hyperlioceras discites* (WAAGEN)), hasta ahora, nos han aconsejado reconsiderarla como la subzona inferior de la z. *Murchisonae*, si bien con una característica: la escasez de *Sonninia* sp. en sus horizontes más inferiores hasta que, repentinamente, comienzan a abundar.

En general las faunas que aparecen en la z. *Sowerbyi* se encuentran en mal estado de conservación y en particular las *Sonninia* son, en su mayor parte, inidentificables y así en Sta. Mera puede verse alguna superficie con más de dos docenas de ejemplares ninguno de los cuales vale la pena de ser extraído.

La especie índice (todavía no bien conocida) no ha sido caracterizada en Asturias, así como tampoco la *Sonninia adicra* (WAAGEN) que propugna el Grupo Francés del Jurásico (véase MOUTERDE y otros, 1971).

En La Griega y en Sta. Mera se encuentran las agrupaciones faunísticas siguientes, de techo a muro:

H o r i z o n t e s u p e r i o r : Conocido (base de la z. *Sauzei*).

—*Sonninia inaequa* BUCK., *Sonn.* cf. *magnispinata* BUCK., *Witchellia* cf. *albida* (BUCK.), *Witch.* gr. *laeviuscula* (Sow.), *Docidoceras* sp.; «*Belemnites*» sps.; *Zeilleria sharpei* (CHOFF.); «*Pecten*» sp.

—*Sonninia* sps., *Sonn.* cf. *corrugata* (Sow.), *Bradfordia* gr. *inclusa* BUCK.,

Bradf. cf. praeradiata (DOUV.); «*Belemnites*» sp., *Acrocoelites cf. munieri* (DESLONG.); *Acanthothyris cf. costata* (d'ORB.); «*Pecten*» sps.; Gasterópodos.

—*Sonninia* sps. abundantes en la mitad superior, *Toxolioceras* sps. abundantes desde la base, *Hyperlioceras* sps., *Docidoceras gr. cylindroides* BUCK., *Toxolioceras (Oedania) inflatum* (BUCK.), *Toxol. gr. incisum* BUCK., *Toxol. (Loparoceras) arcuatum* (BUCK.), *Toxol. (Darellina) docilis?* (BUCK.), *Toxol. gr. curvum* BUCK., *Toxol. gr. walkeri* BUCK., *Braunsina ? carinifera* BUCK., *Brauns. gr. contorta* BUCK., *Reynesella cf. pioides* BUCK., ¿*Haplopleuroceras gr. subspinatum?* BUCK., *Sonninia subcostata* BUCK.; *Acrocoelites cf. blainvillei* (VOLTZ), *Acroc. cf. munieri* (DESLONG.), «*Belemnites*» sps.; «*Terebratula*» sp., *Sphaeroidothyris* sp., *Sphaer. aff. sphaeroidalis* (SOW.), «*Rhynchonella*» sp.; «*Pecten*» sps., «*Ostrea*» sps.

H o r i z o n t e i n f e r i o r : Conocido (techo de la z. Concavum).

El espesor de esta zona en Sta. Mera es de 13,51 m. En La Griega, de acuerdo con los datos de DUBAR y MOUTERDE, existe un marcado relieve, ya que ellos recogieron faunas del horizonte o subzona superior y hoy, a pocos metros, el límite con las series detríticas superiores se encuentra en los horizontes basales con *Toxolioceras*. (Espesor mínimo en La Griega: 3 m., por debajo de los niveles calcáreos removilizados y, aún contabilizándose éstos, no pasaría de 6 m.).

Alternancia de calizas y margas con dominio de las primeras. Predominan las biomicritas con bastantes microfilamentos y materia orgánica, piritizada o no. A veces los fragmentos están orientados. Al techo aparece una peldismicrita arcillosa. El cuarzo, siempre escaso y de tamaño limo, suele estar corroído. Abundan, además, los microfilamentos, los restos de lamelibranquios, algas, ostracodos y equinodermos, principalmente. Se encuentra glauconita dispersa.

ZONA DE *OTOITES SAUZEI* (d'ORB.)

Aunque continúan algunos *Sonninia* y escasísimos *Witchellia* en Asturias, la aparición de los *Emileia* y *Skirroceras* nos señala el comienzo de la z. Sauzei, cuyo índice aún no se ha encontrado en Asturias, ni siquiera el género *Otoites*, bien es verdad que esta parte de la serie de Sta. Mera carece de superficies adecuadas para el hallazgo de fósiles.

En la base de esta zona, donde aparecen los primeros «*Cancellophycus*», coexisten un *Witchellia* atribuible al techo de la zona precedente y un *Emileia* característico de la z. Sauzei, en un ejemplo claro de transición que inclinamos a favor del *Emileia* por tratarse de un ejemplar más típico que el *Witchellia*.

Por desarrollarse en esta zona el nivel de erosión que precedió a las series detríticas en Sta. Mera, no cabe distinguir horizontes, así que nos remitiremos a las faunas encontradas: *Skirroceras cf. kalus* BUCK., *Witchellia cf. laeviuscula* (SOW.), *Emileia brocchi* (SOW.), *Skirroceras* sp., *Sonninia* sp., *Pachyteuthis cf. breviformis ?* (VOLTZ), *Acrocoelites* sp. y otros belemnites.

El espesor, mínimo, de esta zona en Sta. Mera es de 3,52 m.

A unos 200 m. de distancia, al W. de la terminación de este corte y en el mismo acantilado, se recogió otro ammonites interesante, referible al género *Docidoceras* o bien al *Stephanoceras* cf. *plicatum* (Qu.). De ser un *Stephanoceras* nos indicaría la zona superior, z. *Humphriesianum*, y la existencia de otro marcado relieve en Sta. Mera.

También en relación con el límite de las series calcáreas, es interesante el hallazgo del *Stephanoceras* sp. del pequeño afloramiento existente en la orilla E. cercana a la desembocadura del río Libardón, en la playa de La Griega. Es muy similar al *Steph. brodiei* (Sow.) que reproducen FALLOT y BLANCHET y de nuevo podemos pensar en la existencia de la z. *Humphriesianum* en Asturias, en este caso con mayor fundamento. Sin embargo la escasa extensión del afloramiento nos impide estudiar las series inmediatamente inferiores que nos ayudarían a desentrañar este problema. No obstante, por formar parte este afloramiento del mismo promontorio de La Griega, vuelve a ponerse de manifiesto el importante relieve que en aquella comarca se desarrolló en el Jurásico calcáreo o, si se prefiere, la heterocronía del sustrato sobre el cual se depositó el Jurásico detrítico.

Calizas grises con interestratos margosos de escaso espesor. Abundan los «Cancellophycus». Petrográficamente, de las siete muestras recogidas en esta zona en Sta. Mera, tres son biomicritas, más o menos arcillosas, con limo de cuarzo anguloso o subanguloso, escaso y corroído, y con restos de espículas de esponjas calcáreas, de briozoos, de algas, de ostracodos, de algunos foraminíferos, de microfilamentos bastante abundantes, etc. Entre estas biomicritas tenemos el banco del techo bajo el cual se desarrolla el nivel de erosión anterior al Jurásico detrítico. Las otras cuatro muestras estudiadas son, por orden de aparición, una intramicrita fosilífera (2-50), una dismicrita (2-51) y dos biopelmicritas arcillosas (2-55-2 y 3) en las cuales se observan suaves canales de erosión y laminaciones por acumulaciones de materia orgánica. En todas el limo de cuarzo es escaso. La glauconita aparece dispersa en todas las muestras.

2) CRONOESTRATIGRAFIA COMPARADA

De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos considerar las siguientes unidades cronoestratigráficas y bioestratigráficas en el Jurásico calcáreo asturiano, comparándose con las de Francia (Grupo Francés del Jurásico, in MOUTERDE y otros, 1971) e Inglaterra (DONOVAN & HEMINGWAY, 1963).

HETTANGENSE INFERIOR

ASTURIAS:

ZONA	SUBZONA	HORIZONTE
<i>PLANORBIS</i>		

FRANCIA:

Z.	SZ.	H.
<i>PLANORBIS</i>	Torus (o Belcheri)	Torus (+ Curviceras)
	Johnstoni	
	Planorbis	Plicatulum Ppsilonotum (Planorbis)

INGLATERRA:

Z.	SZ.
<i>PLANORBIS</i>	Johnstoni Planorbis

Se desconoce el espesor de este piso en Asturias pues no se han determinado sus límites. No obstante, como entre esta zona y la siguiente existen varios miembros litoestratigráficos azoicos o con fósiles banales, (quizás la parte superior del *tramo de transición*, las *dolomías de Solís* y de *Sotiello*, las *calizas tableadas de La Pedrera*, las *calizas magnesianas de Gijón* o las *calizas del Pozo de Los Lobos* y la parte inferior de las *calizas nodulosas de Gijón* o de las *calizas oolíticas de Deva*), no resulta aventurado pensar que estos miembros representan o significan el Hettangense y el Sinemuriense inferior.

SINEMURIENSE SUPERIOR O LOTHARINGIENSE

ASTURIAS:

Z.	SZ.	H.
<i>RARICOSTATUM</i>	Elicitum Nodotianum Raricostatum	
<i>OXYNOTUM</i>		
<i>OBTUSUM</i>		Obtusum

	Z.	SZ.	H.
FRANCIA:	<i>RARICOSTATUM</i>	Elicitum Nodotianum Raricostatum	
	<i>OXYNOTUM</i>		Oxynotum Bifer Gagateum
	<i>OBTUSUM</i>		Obtusum Birchi (+ Turneri?)

	Z.	SZ.
INGLATERRA:	<i>RARICOSTATUM</i>	Aplanatum Macdonnelli Raricostatum Densinodulum
	<i>OXYNOTUM</i>	Oxynotum Simpsoni
	<i>OBTUSUM</i>	Denotatus Stellare Obtusum

Sólo debemos referirnos al *espesor mínimo* del Lotharingiense, porque su base aún no se ha determinado en Asturias. Es de 55,70 m. en Gijón-Peñarrubia, de 40,64 m. al E. de Rodiles y de 30,14 m. al E. de La Griega. Probablemente, disminuye al E. de Gijón.

PLIENSBACHENSE INFERIOR O CARIXIENSE

ASTURIAS:

Z.	SZ.	H.
<i>DAVOEI</i>	Maculatum	<i>Oistoceras</i> sps.
<i>IBEX</i>	Valdani	<i>Beaniceras</i> sps. Stahli Valdani-Ellipticum Maugenesti
<i>JAMESONI</i>		Jamesoni Brevispina-Polymorphus Taylora

FRANCIA:

Z.	SZ.	H.
<i>DAVOEI</i>	Figulinum	
	Capricornu	Capricornu Lataecosta Maculatum
<i>IBEX</i>	Luridum	
	Valdani	Valdani Maugenesti
<i>JAMESONI</i>	Jamesoni	Jamesoni Brevispina Taylora

INGLATERRA:

Z.	SZ.
<i>DAVOEI</i>	Figulinum Capricornus Maculatum
<i>IBEX</i>	Luridum Valdani Masseanum
<i>JAMESONI</i>	Jamesoni Brevispina Taylori

PLIENSBACHENSE SUPERIOR O DOMERENSE

ASTURIAS:

Z.	SZ.	H.
<i>SPINATUM</i>	Hawskerense	<i>Pleuroceras</i> sps.
	Solare	+ <i>Amaltheus</i> sps.
<i>MARGARITATUS</i>	Margaritatus	<i>Amaltheus</i> sps.
	Pseudoradians	Lusitanicum Pseudoradians.

FRANCIA:

Z.	SZ. Amaltheidae	SZ. Hildoceratidae (mesogea)
<i>SPINATUM</i>	Hawskerense	
	Solare	Lozeriense
<i>MARGARITATUS</i>	Gibbosus	Algovianum
	Gloriosus	Boscense
<i>STOKESI</i>		Isseli Celebratum

INGLATERRA:

Z.	SZ.
<i>SPINATUM</i>	Hawskerense
	Apyrenum
<i>MARGARITATUS</i>	Gibbosus Subnodosus Stokesi

El espesor máximo del Pliensbachense en Asturias ha sido determinado en Rodiles: 68,22 m. Parece disminuir hacia el E.

TOARCIENSE

ASTURIAS

Z.	SZ.	H.
<i>AALENSIS</i>	Buckmani Aalensis Mactra	<i>Pleydellia</i> sps. de costillas finas Distans
<i>LEVESQUEI</i>		Explanata-Signata
	Levesquei	Pseudoradiosa
<i>INSIGNE</i>		Gruneri Subfallaciosum Fallaciosum
<i>THOUARSENSE</i>		Struckmanni-Muelleri
<i>VARIABILIS</i>		<i>Hildoceras</i> y « <i>Denckmannia</i> » sps.
<i>BIFRONS</i>		<i>Phymatoceras</i> (<i>Phymatoceras</i>) sps.
	Sublevisoni	Sublevisoni
<i>SERPENTINUS</i>	Mulgravium	<i>Harpoceras</i> sps.
	Strangewaysi	<i>Hildaites</i> y <i>Harpoceratoides</i> sps.
<i>SEMICELATUM</i>		Harpoceratidae y <i>Dactylioceras</i> sps.

FRANCIA :

Z.	SZ.	H.
<i>AALENSIS</i>	Buckmani	
	Aalensis	
	Mactra	Subcompta Mactra
<i>PSEUDORADIOSA</i>	Pseudoradiosa	Explanata
	Levesquei	
<i>INSIGNE</i>	Insigne	Gruneri Insigne
	Fallaciosum	
<i>THOUARSENSE</i>	<i>Esericeras</i> sps.	
	Thouarsense	Thouarsense Doerntense
	Bingmanni	
<i>VARIABILIS</i>	Vitiosa	
	Illustris	
	Variabilis	
<i>BIFRONS</i>	Semipolitum	
	Bifrons	
	Sublevisoni	Lusitanicum Commune Sublevisoni
<i>SERPENTINUS</i>	Mulgravium	Mulgravium <i>Harpoceras</i> sp.
	Strangewaysi	Strangewaysi Elegantulum
<i>TENUICOSTATUM</i>	Semicelatum	
	<i>Tiltoniceras</i> sps.	<i>Paltarpites</i>

INGLATERRA:

Toarciense superior o Yeoviliense	
Z.	SZ.
<i>LEVESQUEI</i>	Aalensis Moorei Levesquei Dispansum
<i>THOUARSENSE</i>	Struckmanni Striatulum
<i>VARIABILIS</i>	

Toarciense inferior o Whitbiense	
Z.	SZ.
<i>BIFRONS</i>	Braunianus Fibulatum Commune
<i>FALCIFER</i>	Falcifer Exaratum
<i>TENUICOSTATUM</i>	

El Toarciense no se ha encontrado completo en ninguno de los cortes estudiados en Asturias. Unas veces se dispone sobre él el nivel de erosión que precedió al Jurásico detrítico, otras las fallas lo hacen inaccesible en todo o en parte. Si sumamos los espesores parciales de Rodiles y El Puntal, obtenemos 34,84 m. Si sumamos los de Sta. Mera y Rodiles resultan 33,00 m. pero en Sta. Mera existe una pequeña falla, por lo que se puede estimar como espesor aproximado el de 35 m.

AALENENSE

ASTURIAS:

Z.	SZ.	H.
<i>CONCAVUM</i>	Limitatum	<i>Graphoceras</i> y <i>Haplopleuroceras</i> sps.
	Concavum	
<i>MURCHISONAE</i>	Bradfordensis	Bradfordensis
	Murchisonae	<i>Ludwigia</i> sps.
	Haugi	Opalinoides-Sinon
<i>OPALINUM</i>		<i>Leioceras</i> y <i>Tmetoceras</i> sps. <i>Leioceras</i> sps.

FRANCIA:

Z.	SZ.	H.
<i>CONCAVUM</i>	Formosum-Limitatum	
	Concavum	
<i>MURCHISONAE</i>	Bradfordensis	Gigantea Bradfordensis
	Murchisonae	Murchisonae Sehdensis
	Haugi	Opalinoides-Sinon
<i>OPALINUM</i>	Comptum-Bifidatum	Crassicostatum Bifidatum
	Opalinum	Lineatum Opaliniforme Subglabrum

Bajocense inferior	
Z.	SZ.
<i>CONCAVUM</i>	
<i>MURCHISONAE</i>	Bradfordensis Murchisonae <i>Ancolioceras</i> sps.
<i>SCISSUM</i>	
<i>OPALINUM</i>	

INGLATERRA:

El Aalenense completo sólo ha podido reconocerse en Sta. Mera, aunque nos consta que en otros puntos existe (por ejemplo en La Griega), pero resulta parcialmente inaccesible. En Sta. Mera su espesor es de 11,13 m.

BAJOCENSE INFERIOR

	Z.	SZ.	H.
ASTURIAS:	<i>SAUZEI</i>		Brocchi
	<i>SOWERBYI</i>	Laeviuscula	<i>Witchellia</i> sps. <i>Sonninia</i> sps. <i>Toxolioceras</i> sps.

	Z.	SZ.	H.
FRANCIA:	<i>SAUZEI</i>		Polyschides Sauzei
	« <i>SOWERBYI</i> »	Laeviuscula	Laeviuscula Jugifera
		Ovalis	Adicra Ovalis
	Discites		

INGLATERRA:

Parte inf. y media del Bajocense medio	
Z.	SZ.
<i>SAUZEI</i>	
<i>SOWERBYI</i>	Laeviuscula Trigonalis Discites

En Asturias, el Bajocense también ha sido medido en Sta. Mera, por razones análogas a las del Aalenense. Se trata de un *espesor mínimo* (ya que su techo ha sido erosionado antes de depositarse el Jurásico detrítico) de 17,38 m.

Queda sin resolver, por ahora, la cuestión de si en Asturias existe o no la z. Humphriesianum (parte inferior del Bajocense medio para nosotros, parte superior del Bajocense medio para los ingleses), aunque sospechamos que puede encontrarse.

f) PALEONTOLOGÍA. SIGNIFICADO DE ESTAS FAUNAS.

1) PALEONTOLOGIA

Dada la índole de este trabajo, en el apartado presente nos limitaremos a dar una descripción somera de las faunas más interesantes del Jurásico calcáreo asturiano, resaltando sus características y ubicación en los diferentes dominios paleogeográficos del Jurásico europeo. Comenzaremos por las faunas que han sido reproducidas y luego veremos el significado de tres grupos (Ammonites, Belemnites y Braquiópodos).

AMMONITINA

PSILO CERATIDAE

Psiloceras (Caloceras) pironi (REYNÈS, 1879). Ejemplar que ha sido descrito por DUBAR, MOUTERDE y LLOPIS (1963). Destacan en él seis espiras netamente diferenciadas y unas costillas bastante gruesas y regularmente espaciadas. Es comparable al tipo de REYNÈS (1879, lám. 3, figs. 29-30) por su costulación. Teniendo en cuenta su tamaño, es similar al figurado por BUCKMAN (1922-23, lám. 304) del que difiere en la forma de las costillas pues el ejemplar asturiano las tiene algo mejor diferenciadas y más «proversas» que el inglés. Pertenece a la subzona superior de la z. Planorbis.

Ha sido hallado suelto en un sendero cercano a las canteras de dolomía de Solís-S. Justo (Corvera de Asturias), en una lumaquela de lamelibranchios que se ha vuelto a localizar un poco al E., en Veyo (ver la serie de Veyo a Castiello).

Se trata del ammonites liásico más antiguo del SW. de Europa. Los *Psiloceras* más próximos hallados hasta ahora, proceden de las comarcas francesas de Les Causses al SSE. del Macizo Central (ROQUEFORT, 1934, según GOTTIS, 1961 y BERNET-ROLLANDE, 1967), en Alès (Gard), citados y figurados (De BRUN y VEDEL, 1909-19) y de cerca de Aubenas ELMI y MOUTERDE (1965) describen y reproducen diversas faunas, entre ellas *Psiloceras (Caloceras) torus* (d'ORB.), que es próximo al horizonte con *Ps. (Cal.) pirondi* (REYNÈS).

En España han sido citados posteriormente (BUSNARDO, MOUTERDE y LINARES, 1966) algunos *Waehneroceras* sps. en el dominio de las Béticas, que corresponden a la subzona inferior de la z. Liasicus (subzona Portlocki). Es decir, las faunas de Granada corresponden a la zona inmediata superior a la de Asturias, dentro del dominio del W. de Europa (S. del Macizo Central, región lionesa y Costa de Oro, Alsacia, Lorena, cuenca de París e Inglaterra).

Desde 1925 DUBAR pensaba que el límite de estas zonas de Ammonites quedaba muy al N. de los Pirineos, aunque por las facies, estimaba posible que las dolomías y calizas magnesianas peninsulares fuesen de la base del Lías, como últimamente ha quedado demostrado en puntos tan distantes de la Península Ibérica como Asturias y Granada.

Este ammonites está depositado en el Laboratorio de Geología de las Facultades Católicas de Lyon. (Reproducido en lám. 1, fig. 1 de fotos).

ARIETITIDAE

Asteroceras confusum SPATH, 1925. Ejemplar de caracteres similares a los figurados por GUÉRIN-FRANIATE (1966, láms. 172, 173 y 174, texto p. 296-297), de ombligo muy abierto y costillas bastante numerosas. Este ammonites está ligeramente deformado, en particular algo aplastado. Pertenece a la z. Obtusum.

Dadas sus similitudes, los *Asteroceras* de Asturias han sido confundidos a menudo con los *Arietites*, que son estratigráficamente algo más bajos.

Ha sido recogido en los niveles nodulosos superiores del extremo E. de la playa de Peñarrubia. (Reproducido en lám. 2, fig. 1. Colecc. SUÁREZ. Universidad Complutense de Madrid).

OXYNOTICERATIDAE

Oxynoticeras sp., del gr. *Oxy. oxynotum* (QUENSTEDT, 1843). Se trata de un ejemplar mal conservado, de sección muy delgada y ombligo estrecho, referible a este grupo según la interpretación del tipo de QUENSTEDT hecha por BUCKMAN (1919, III, lám. 143). Corresponde a la z. Oxynotum.

Se recogió al S. inmediato de Argañoso, en la carretera que sube al Pozo de los Lobos, cerca del límite (fallado) con el Jurásico detrítico. (Reproducido en lám. 3, fig. 1 y lám. 4, fig. 1. Colecc. SUÁREZ).

ECHIOCERATIDAE

Echioceras sp. del gr. *Ech. raricostatum* (ZIETEN, 1830). Difiere del tipo de ZIETEN (lám. 13, fig. 4) en que el asturiano presenta menor amplitud de espira y una costulación muy delgada en las vueltas internas. Este ejemplar es afín al *Ech. modicum* TRUEMAN & WILLIAMS (1925, sobre los *Echioceras*, p. 714-715, fig. 8 a-d). Base de la z. *Raricostatum* de la Playa de Serín. (Reproducido en lám. 4 A, fig. 2. Colecc. SUÁREZ).

Echioceras sp., cf. *Ech. favrei* (HUG, 1899). Ejemplar de costulación interna más densa y más delgada que el tipo de HUG (1899, lám. XII, fig. 6), hasta la tercera espira, a partir de la cual es sensiblemente igual al tipo. (Precisamente hasta la tercera espira está limonitizado). Parte inferior de la z. *Raricostatum* del E. de Rodiles. (Reproducido en lám. 4 A, fig. 3, Colecc. SUÁREZ).

Leptechioceras hugi (BUCKMAN, 1914). Ejemplar muy similar al *Arietites meigeni* HUG (1899, lám. XI, fig. 2) y que BUCKMAN (1914, lám. 96 c) identificó como *Echioceratidae*. Posteriormente TRUEMAN y WILLIAMS (1925) los consideraron del género *Leptechioceras* (p. 730). De la z. *Raricostatum*, subzona *Nodotianum* de la Playa de Serín. (Reproducido en lám. 5 A, fig. 5. Colecc. SUÁREZ).

Leptechioceras sp., cf. *Lep. macdonnelli* (PORTLOCK, 1843). Es muy parecido, aunque difiere en que la costulación es ligeramente más gruesa un poco más tarde, al figurado por DEAN, DONOVAN y HOWARTH (1961, lám. 67, fig. 6 a-b). De la z. *Raricostatum*, subzona *Nodotianum*, de la Playa de Serín. (Reproducido en lám. 5 A, fig. 6. Colecc. SUÁREZ).

Leptechioceras sp., cf. *Leptch. nodotianum* (d'ORBIGNY, 1842). Ejemplar de menor tamaño que el de d'ORBIGNY (lám. 47, figs. 1-3, p. 198-199) con una costulación algo más marcada cerca de la carena. Es bastante próximo a *L. hugi* (BUCK.), del que se diferencia sobre todo por la costulación tan delgada que presenta en las espiras interiores. De la z. *Raricostatum*, subz. *Nodotianum* de Argañoso. (Reproducido en lám. 5 A, fig. 7. Colecc. SUÁREZ).

Paltechioceras sp., cf. *Pal. bavaricum* (BÖSE, 1894). Tricarenado, presenta una costulación más gruesa en las vueltas interiores, del estilo de *P. elicatum* BUCK., pero con espiras más altas y desarrollo un poco más rápido, por lo que se asemeja más al *P. bavaricum* de BÖSE (lám. 56, fig. 1). Hallado suelto en El Puntal (z. *Raricostatum*). (Reproducido en lám. 6, fig. 1. Colecc. SUÁREZ).

POLYMORPHITIDAE

Gemmellaroceras ? sp. Aunque por su posición estratigráfica y aspecto podríamos pensar en principio en un *Echioceratidae*, no lo es debido a la altura de la espira y a la ausencia de ornamentación en la última vuelta. Formas con cierto parecido las reproduce BREMER (1965, figs. 3, 6 y 8). El ejemplar de esta última figura (fig. 8) presenta costulación «retroversa» en las vueltas internas, como el asturiano, pero es mucho más numerosa que la de éste. Paso z. *Raricostatum*-*Jamcsoni* del E. de Rodiles. (Reproducido en lám. 6, fig. 2. Colecc. SUÁREZ).

Acanthopleuroceras valdani (d'ORBIGNY, 1844). Aunque no se ve la sección por estar casi completamente aplastados, estos dos ejemplares debido a la fuerte costulación, a los tubérculos, etc., son muy semejantes al tipo de d'ORBIGNY (lám. 71, p. 255), particularmente el de la fig. 4, mejor conservado. De la z. Ibex del E. de Rodiles y del NW. de Sta. Mera, respectivamente. (Reproducidos en lám. 6 y 6 A, figs. 3 y 4. Colecc. SUÁREZ y MOUTERDE, respectivamente).

Tropidoceras stahli (OPPEL, 1856, no HAUG, 1884). A pesar de su mala conservación, resultan muy similares a la forma de OPPEL (1853, lám. III, fig. 2 a-b *Am. radians numismalis* OPP., enmend. 1856, p. 168), en particular el ejemplar de la parte inferior de la foto, de costulación más gruesa, algo menos densa y un poco más «rectirradiada». La forma interpretada por HAUG, que corresponde al *Amm. alisiensis* REYNÈS, tiene las costillas menos «rectirradiadas» y una sección distinta al de OPPEL. De la z. Ibex del E. de Rodiles. (Reproducido en lám. 6 A, fig. 5. Colecc. SUÁREZ).

LIPAROCERATIDAE

Aegoceras sp., del gr. *Aeg. maculatum* (YOUNG & BIRD, 1922). Dado el estado de conservación de estos ejemplares no se puede más que encuadrarlos en este grupo, cuyas principales características son la amplitud umbilical y la regularidad de sus fuertes costillas, que son ligeramente «proversas» hacia el borde externo. De la z. Davoei del E. de Rodiles. (Reproducido en lám. 6 A, fig. 6. Obsérvese otro *Aegoceras* sp., de la playa de Vega, en la misma lámina, fig. 7 con densidad de costulación más irregular y costillas más «rectirradiadas». Colecc. SUÁREZ).

AMALTHEIDAE

Amaltheus sp. posiblemente referible al *Amal. subnodosus* (YOUNG & BIRD, 1928). Aunque este ejemplar está deformado, el estilo de ornamentación guarda un gran parecido con el figurado por los autores de la especie (lám. 13, fig. 3, p. 258), y más aún con los de HOWARTH (1957, lám. II, figs. 11-18, sobre todo la fig. 11a). De la z. Margaritatus de playa de Vega. (Reproducido en lám. 7 A, fig. 4. Colecc. SUÁREZ).

HILDOCERATIDAE

Protogrammoceras lusitanicum (CHOFFAT, 1880, in MOUTERDE, 1955 y 1970). Se ha reproducido el molde y contramolde del mismo ejemplar que, aunque incompleto, presenta los caracteres típicos de esta especie: ombligo abierto, desarrollo bastante lento y las costillas con la forma sigmoidea característica, muy «proversas» hacia la carena y «retroversas» hacia el borde umbilical. (Véase el tipo, paratipo, etc. en MOUTERDE, 1970, «Cefalópodos de S. Pedro de Muel», parte 1, lám. I, figs. 1 a-b, 3, 4, 5; lám. II, fig. 1; lám. VII, figs. 9, 10). De la z. Margaritatus, horizonte Lusitanicum del E. Rodiles. (Reproducido en lám. 7, figs. 1 y 2. Colecc. SUÁREZ).

Protogrammoceras pseudoradians (REYNÈS, 1868). De crecimiento algo más lento que *Lusitanicum*, forma sigmoidea de sus costillas menos acentuada y ombligo ligeramente más abierto. Comparable a la fig. 4 a-c de la lám. I bis de REYNÈS. En Asturias, a diferencia de Portugal donde aparece el *Lusitanicum* en la base de la zona, se encuentra antes el *Pseudoradians*. De la z. *Margaritatus*, horizonte *Pseudoradians*. del E. Rodiles. (Reproducido en lám. 7 A, fig. 3. Colecc. SUÁREZ).

Harpoceratoides sp. Fragmento en el que se conserva la abertura o parte abierta de la cámara de habitación. Parece bastante cercano al *H. serpentinus* (REINECKE). De la z. *Serpentinus* de Rodiles. (Reproducido en lám. 8, fig. 1. Colecc. SUÁREZ).

Hildaites sp. nov. Se trata de una forma nueva, diferente a todas las especies conocidas de este género. Destaca en ella una costulación bastante fuerte y muy irregular en las espiras internas, que recuerda la de algunos *Phymatoceras* (*Phymatoceras*) sp. Al no haber encontrado una población suficiente (sólo se halló además otro fragmento en Rodiles) no se ha podido realizar un estudio de variación de la especie. De la z. *Serpentinus* de Lastres. (Reproducido en lám. 8 A, fig. 2. Colecc. MOUTERDE).

Harpoceras mulgravium (YOUNG & BIRD, 1822, in WRIGHT, 1882, según DONOVAN, 1953). Se trata de un fragmento que debe ser atribuido a esta especie por su costulación falciforme netamente «proversa» en el borde umbilical y que se inflexiona bruscamente casi a mitad de la espira, conservándose muy bien individualizadas las costillas. Descrito por YOUNG & BIRD, ha sido reproducido por WRIGHT (p. 433, lám. 58, figs. 1-3) e interpretado y figurado por BUCKMAN (1909, lám. IV a-b) y posteriormente por DONOVAN (p. 45) como la figuración de WRIGHT. De la z. *Serpentinus* de Lastres. (Reproducido en lám. 9, fig. 1. Colecc. MOUTERDE).

Harpoceras sp., cf. *Harp. falciferum* (SOWERBY in BUCKMAN, 1928). Muy similar al de la lám. 764 de BUCKMAN, de ombligo estrecho y una inflexión bastante redondeada y suavizada de las costillas que, si en el borde umbilical son muy «proversas», a partir de la inflexión se hacen netamente «retroversas», proyectándose luego hacia delante en las proximidades de la carena. De la z. *Bifrons* de Rodiles. (Reproducido en lám. 9, fig. 2. Colecc. SUÁREZ).

Hildoceras sublevisoni FUCINI, 1919. Costillas fuertes, netamente diferenciadas, claramente «retroversas»; con un surco lateral estrecho; tricarenado. Muy conforme con el holotipo de DUMORTIER (1894, t. IV, lám. IX, figs. 3-4), descripciones de FUCINI (p. 182) y con el tipo de MITZOPOULOS (1930, p. 49, lám. IV, fig. 8). De la z. *Bifrons* de Rodiles. (Reproducido en lám. 9, fig. 3. Colecc. SUÁREZ).

Hildoceras sublevisoni FUCINI variedad *raricostata* MITZOPOULOS, 1930. Ejemplar muy parecido al anterior pero con cierta irregularidad en la costulación que permite identificarlo con la variedad de MITZOPOULOS (p. 49, lám. IV, fig. 9 a-b-c), aunque el fósil asturiano está algo deformado. Ejemplar de la parte superior de la z. *Bifrons* de Rodiles. (Reproducido en lám. 9 A, fig. 4. Colecc. SUÁREZ).

Pseudogrammoceras sp., cf. *Pseudogr. thrasu* BUCKMAN, 1902. Ejemplar idéntico al de BUCKMAN (1890, p. 145, lám. 36, figs. 6-8; 1902 Emend., p. 5; 1904, Suplem. fig. 136, p. 177) a excepción del desarrollo final, en donde el asturiano presenta una costulación bastante más fuerte. De la z. *Thouarsense*, horizonte superior, de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 11 A, fig. 3. Colecc. SUÁREZ).

Pseudogrammoceras sp., cf. *Pseudogr. struckmanni* (DENCKMAN, 1887). Destaca en esta especie que las costillas de las últimas vueltas se suavizan y tienden a ser bastante anchas, al mismo tiempo que se agrupan de dos en dos. Figurado en WRIGHT (1883, lám. 74, figs. 1-2), DENCKMAN (lám. 3, fig. 1, p. 72), BUCKMAN (1890, p. 206-297; 1904, Suplem. p. 148 y 167, fig. 143). De la z. Thouarsense de El Puntal. (Reproducido en lám. 11 A, fig. 4. Colecc. SUÁREZ).

Pseudogrammoceras subfallaciosum BUCKMAN, 1902. Aunque no está bien conservado y es menor que el tipo, por la abertura del ombligo, costulación con una alternancia en que algunas costillas no llegan al borde umbilical, etc., se trata sin duda esta especie de BUCKMAN (1890, p. 147, lám. 33, figs. 17-18; 1902, Emend., p. 5; 1904, Suplem. p. 167, fig. 141). De la z. Insigne de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 12 A, fig. 2. Colecc. SUÁREZ).

Cotteswoldia? sp., ¿del gr. *Cott. costulata* (ZIETEN, 1830)? Interesante ejemplar hallado estratigráficamente más bajo que la irrupción de los *Pleydellia* y *Cotteswoldia*, con una costulación bastante gruesa, espaciada y que se atenúa bruscamente cerca de los bordes. Guarda un cierto parecido con los ejemplares de ZIETEN (p. 10, lám. 7, fig. 7 a-b-c) y con algunos de BUCKMAN. De la z. Levesquei de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 12 A, fig. 3. Colecc. SUÁREZ).

Cotteswoldia sp., aff. *Cott. particostata* BUCKMAN, 1904. Similar al figurado por BUCKMAN (Suplem., p. 133, lám. 23, figs. 5-7) con ligeras variaciones en la costulación. De la z. Aalensis, horizonte basal, de El Puntal. (Reproducido en lám. 12 A, fig. 4. Colecc. SUÁREZ).

Cotteswoldia sp., cf. *Cott. egena* BUCKMAN, 1904. Ejemplar muy semejante al de BUCKMAN (Suplem., p. 134, lám. 23, figs. 9-11). De la z. Aalensis de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 12 A, fig. 6. Colecc. SUÁREZ).

Cotteswoldia maetra (DUMORTIER, interpretación de SCHNEIDER, 1927). Se trata de un ejemplar sensiblemente igual al de SCHNEIDER (p. 39, lám. 3, figs. 3-5) con las pequeñas irregularidades en la costulación. De la z. Aalensis de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 13, fig. 1. Colecc. SUÁREZ).

Pleydellia sp., cf. *Pley. fluens* BUCKMAN, 1890. Destaca la fina costulación desde las primeras espiras que, en ocasiones, se agrupa tanto que origina pequeñas protuberancias o irregularidades que sobresalen en el conjunto. Muy similar a los de BUCKMAN (1890, lám. 31, figs. 1-2, p. 176; 1904 Suplem., p. 155, fig. 114). De la z. Aalensis de Sta. Mera, horizonte basal. (Reproducido en lám. 12 A, fig. 5. Colecc. SUÁREZ).

Pleydellia (Walkericeras) sp., cf. *Pley. (Walk.) burtonensis* (BUCKMAN, 1890). Con costillas intercaladas, entre las que llegan netamente al borde interno, que no lo alcanzan; costulación relativamente fina en el interior, que se hace más gruesa en las vueltas externas. Es muy parecida a la figurada por BUCKMAN (lám. 32, figs. 9-10). De la z. Aalensis de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 13, fig. 2, Colecc. SUÁREZ).

Pleydellia (Canavarina) sp., aff. *Pley. (Canav.) folleata* (BUCKMAN, 1890). Con costulación muy neta y bastante separada, muy aisladas agrupaciones de pares de costillas en el borde interno y una sinuosidad en la forma de la costilla, a lo largo de toda ella, que permite su comparación con el ejemplar de BUCKMAN (1890, lám. 30, figs. 1-2,

p. 190; 1904, Suplem., fig. 128, p. 167). De la z. Aalensis de El Puntal. (Reproducido en lám. 13, fig. 3. Colecc. SUÁREZ).

Pleydellia sp., cf. *Pley. buckmani* MAUBEUGE, 1947. Se trata de la *Pleydellia* ? sp. B de BUCKMAN (1890, lám. 31, figs. 7-9, p. 179; 1904, Suplem., fig. 120, p. 167, p. 139) de costulación fina y poco neta. De la z. Aalensis de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 13, fig. 4. Colecc. SUÁREZ).

Pleydellia aalensis (ZIETEN, 1830, interpretación de DUMORTIER, 1874). Realmente las interpretaciones al tipo de ZIETEN (lám. 28, fig. 3), QUENSTEDT (1849, lám. 7, fig. 7; 1885, lám. 54, figs. 51-52), OPPEL (1856, p. 368), BAYLE (1878, lám. 79, figs. 1-3), DUMORTIER (p. 250, lám. 50, figs. 1-3), BUCKMAN (1890, lám. 32, figs. 3-6, p. 192; 1902 Emend., p. 4; 1904, p. 137, figs. 112-113, p. 165), muestran quizás una variación intraespecífica que origina cierto confusiónismo. El ejemplar de Asturias es más semejante al de DUMORTIER, con las típicas irregularidades en la costulación que la hacen densa en algunos momentos de su evolución, espaciada en otros... De la z. Aalensis de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 13, fig. 5. Colecc. SUÁREZ).

Tmetoceras scissum (BENECKE, 1865). También con diversas interpretaciones al ejemplar de BENECKE (lám. 6, fig. 4), DUMORTIER (1874, p. 268, lám. 57, figs. 1-2), VACEK (1886, lám. 16, figs. 5-17), BUCKMAN (1892, p. 273, lám. 48, figs. 4-7), es un fósil muy particular, con un surco en la parte ventral, de fuertes y rectas costillas, que en Asturias aparece en la parte superior de la z. Opalinum y alcanza la z. Murchisonae. De la z. Murchisonae de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 14, fig. 3. Colecc. SUÁREZ).

DACTYLIOCERATIDAE

Peronoceras sp., del gr. *Peron. subarmatum* (YOUNG & BIRD, 1922). Por su estado de conservación sólo puede referirse a este grupo de fuertes costillas que, con ciertas irregularidades, suelen convergir a pares, cerca del borde exterior, en un tubérculo o espina. Además de la figuración de YOUNG & BIRD (p. 252, lám. 13, fig. 3; no 1828, II edic., p. 263, lám. 14, fig. 8), tenemos la más reciente de HOWARTH (1962, p. 117, lám. 17, fig. 5 a-b). De la z. Variabilis, horizonte basal con frecuentes *Hildoceras* sps., de Rodiles. (Reproducido en lám. 9 A, fig. 5. Colecc. MOUTERDE).

HAMMATOCERATIDAE

Phymatoceras (Denckmannia) sp. Probablemente se trata de una forma nueva. Presenta una costulación que recuerda la de *Ph. narbonensis* (BUCKMAN 1898, in DUMORTIER, 1874, lám. 21), con una discreta irregularidad en la densidad y forma de las costillas, como el de la lám. 2, fig. 4 de BUCKMAN (1898), pero la última cámara muestra únicamente costillas simples, como el *Ph. masciadrii* PELOSIO, 1968. Paso de la z. Bifrons a la z. Variabilis, provisionalmente considerado de la base de la z. Variabilis. (Reproducido en lám. 10, fig. 1. Colecc. SUÁREZ).

Phymatoceras (Denckmannia) obtecta (BUCKMAN, 1898). Aunque no está completo,

este ejemplar es muy similar al figurado por BUCKMAN en 1898, lám. IV, figs. 4-6, p. 21, de la z. Variabilis. De la z. Variabilis de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 10 A, fig. 2. Colecc. MOUTERDE).

Phymatoceras (Denckmannia) anomalum MERLA, 1932. Este ejemplar, aunque de menor tamaño que el de MERLA (lám. III, fig. 10 a-b, p. 31), presenta unos caracteres idénticos a aquél, en especial su regularidad y densidad de costulación y el tipo de convergencia de las costillas en el tubérculo próximo al borde umbilical. De la z. Variabilis de Rodiles. (Reproducido en lám. 11, fig. 1. Colecc. SUÁREZ).

Phymatoceras (Denckmannia) sp., cf. *Phy. iserensis* (OPPEL, 1856, in DUMORTIER, 1874). Destaca su fuerte costulación acompañada de tubérculos muy prominentes. Descrito por OPPEL (p. 249), fue reproducido como *Am. erbaensis* por DUMORTIER (1874, p. 84, lám. 23), considerado como *Lillia* por BONARELLI (1893, «Observ. Toarc.». *Boll. Soc. Geol. Ital.* vol. 12, fasc. 2, p. 12) y, finalmente, como *Denckmannia* ? por BUCKMAN (1898, Suplem., p. 17, lám. II, figs. 1-2). El ejemplar asturiano parece más afín al de DUMORTIER. De la z. Variabilis, horizonte superior, de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 11, fig. 2. Colecc. MOUTERDE).

Hammatoceras perplanum PRINZ, 1904, interpretado por MERLA, 1932-33. Sensiblemente igual a la forma descrita por PRINZ (p. 72) y figurada por MERLA (p. 19, lám. 3, fig. 2). De la z. Insigne, basal, de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 12, fig. 1. Colecc. SUÁREZ).

Hammatoceras (Pseudammatoceras) feuguerollense BRASIL, 1891. Muy parecido al hallado por BRASIL (lám. V, figs. 1-2) en Normandía, el de Asturias presenta un ombligo ligeramente más abierto. De la z. Opalinum de El Puntal. (Reproducido en lám. 14, fig. 1. Colecc. SUÁREZ).

Eudmetoceras (Rhodaniceras) prosphues BUCKMAN, 1923. Sección subcuadrada, surcos ventrales, costillas gruesas bien individualizadas, radiales y que parten todas del borde umbilical. Reproducido por BUCKMAN (1923, t. 4, lám. 397), descrito y figurado por LELIÈVRE (1960, p. 34, lám. 6), había sido conocido por ROMAN (1913, p. 19, lám. 4, figs. 8 y 9) y por RICHE y ROMAN (1921, p. 137, lám. 6, fig. 3) y, últimamente, descrito por ELMÍ (1963, p. 67-68). Nuestro *Eudmetoceras*, que es algo menor que los de ROMAN (1913) y LELIÈVRE, presenta un ombligo algo más cerrado que el marroquí y un poco más abierto que el lionés (Fac. Sci. Lyon, n.º 829 a). ROMAN: A = 25 mm.; 8 (0,32); 10 (0,40); 12 (0,48). SUÁREZ: A = 19,4 mm.; 6 (0,31); 7,6 (0,39), 7,5 (0,39). LELIÈVRE: A = 25,5 mm.; 8 (0,31); 11 (0,43); 9 (0,35). De la z. Concavum, techo, de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 15, fig. 2. Colecc. SUÁREZ).

GRAPHOCERATIDAE

Leioceras undulatum BUCKMAN, 1899. Aunque nuestro ejemplar no está muy bien conservado, por su sección, caracteres umbilicales y débil costulación hacia el borde periférico, puede referirse sin duda a esta especie, representada por BUCKMAN (Suplem., p. 39, lám. 9, figs. 1-3). De la z. Opalinum de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 14, fig. 2. Colección SUÁREZ).

Graphoceras sp., gr. *Graph. concavum* (SOWERBY, 1815, p. 274, lám. 94). También ha existido cierto confusionismo con esta especie (interpretaciones de BUCKMAN, de ROMAN, de DORN...). Ultimamente han aparecido dos trabajos monográficos (CONTINI, 1969 y CALOO 1970) que han aclarado estos problemas. Nuestros ejemplares son abundantes, pero fragmentados, aplastados y mal conservados. Ha sido relativamente fácil averiguar el género pero no así la especie. Bajo la dirección del Prof. MOUTERDE y con la ayuda de la Srta. CALOO, ha sido posible llegar al grupo, comparando nuestros ejemplares con los de su colección de Digne, basándonos en la peculiar costulación y en la abertura umbilical. De la z. *Concavum* de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 14 A, fig. 4. Colecc. SUÁREZ).

Graphoceras sp., tal vez del gr. *Graph. decorum* BUCKMAN 1902. Puede repetirse lo mismo que para el *Concavum*. Nuestro ejemplar ha sido clasificado con dudas, basados tan sólo en la forma de las costillas. Obsérvese, no obstante, que la inflexión que muestran es más suave que en el caso del *Gr. concavum* (SOW.). De la z. *Concavum* de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 14 A, fig. 5. Colecc. SUÁREZ).

SONNINIDAE

Haplopleuroceras sp. nov. Tan sólo hemos encontrado estas dos formas, piritizadas, que son próximas pero con diferencias de detalle. Guardan cierto parecido con el *Hapl. crassum* GÉRARD (1937, lám. 31, figs. 1-5) dada su sección subcuadrada y ombligo amplio. El ejemplar de la lám. 14 A, fig. 6, presenta una costulación en que alternan dos tipos de costillas, unas más fuertes y prominentes que las otras y con espinas irregularmente distribuidas, tanto hacia el borde ventral como al umbilical. El de la lám. 15, fig. 1, es parecido al anterior pero las diferencias entre las costillas están mucho más atenuadas. De la z. *Concavum*, horizonte superior, de Sta. Mera. (Reproducidos en lám. 14 A y 15, figs. 6 y 1, respectivamente. Colecc. SUÁREZ).

Sonninia subcostata BUCKMAN, 1892. Ejemplar casi idéntico al representado por BUCKMAN (lám. 71), con una costulación bastante neta y no demasiado irregular hacia el borde externo, en tanto hacia el ombligo suele atenuarse bastante y es «rectirradiada». Sin apenas tubérculos. Es el primero o uno de los primeros ejemplares de *Sonninia* que aparecen en Asturias. De la z. Sowerbyi, basal, de La Griega. (Representado en lám. 15, fig. 3. Colecc. SUÁREZ).

Sonninia sp., cf. *Sonn. corrugata* (SOWERBY, 1824). Aunque parecida al tipo de SOWERBY (p. 74, vol. 5, lám. 451, fig. 3), al de BUCKMAN (1889, «The descent...», lám. 22, fig. 10), al de SOWERBY (1908, lám. VI, fig. 4), se asemeja más al ejemplar de BUCKMAN (1923, «Type Amm.», lám. 412 B), con una pequeña diferencia en la costulación. Costillas delgadas y «rectirradiadas», que se hacen más gruesas y se inflexionan en las proximidades del borde ventral; ombligo estrecho. Aunque está bastante aplastada, se adivinan dos pequeños surcos que orlan la carena. De la z. Sowerbyi, horizonte intermedio, de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 15 A, fig. 4. Colecc. MOUTERDE).

Witchellia sp., cf. *Wit. laeviuscula* (SOWERBY, 1824). Ombligo estrecho, fuerte sección de la última vuelta. Región ventral tabulada. Destaca en esta especie que las costillas que parten radiales del borde umbilical, muestran una ligera inflexión hacia la mitad de

la superficie lateral de la espira («costillas flexuosas») y son relativamente finas, no llegando todas al borde umbilical. Ha sido figurada por SOWERBY (p. 73, lám. 451, figs. 1 y 2; 1908, lám. VI, figs. 1 a-b, 2 a-b) y BUCKMAN (1927, t. 7, lám. 745). Esta especie presenta bastantes variedades y el ejemplar asturiano es similar al tipo reproducido por BUCKMAN, con pequeñas variaciones en la abertura umbilical y costulación. Aunque pertenece de suyo al tránsito z. Sowerbyi-Sauzei, al encontrarla asociada a un ejemplar más típico de *Emileia brocchi* (Sow.), la consideramos de la base de la z. Sauzei, de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 15 A, fig. 5. Colecc. MOUTERDE).

OTOITIDAE

Emileia brocchi (SOWERBY, 1818). Caracterizada por su gruesa sección y costillas poco netas en la parte umbilical de las que parten otras muchas secundarias. El ejemplar de Asturias es muy coherente con las formas de SOWERBY (t. 3, p. 233, lám. 202) y de BUCKMAN (1927, t. 6, lám. 710 a-d). (Aunque disminuido de tamaño, el holotipo lo reproduce ARKELL in MOORE, 1957, p. 286, fig. 339, 2 a-b). De la z. Sauzei de Sta. Mera, horizonte inferior. (Reproducido en lám. 15 A, fig. 6. Colecc. MOUTERDE).

STEPHANOCERATIDAE

Skirroceras sp., cf. *Skirr. katus* (BUCKMAN, 1921). Aunque el ejemplar de Sta. Mera no está completo, por su concha tan evoluta («serpenticone»), la regularidad de las costillas radiales que, por un tubérculo alargado, se subdividen en otras secundarias, etc., recuerda notablemente la figura de BUCKMAN (1921, t. 3, lám. 230). Es uno de los ejemplares estratigráficamente más altos de este yacimiento, donde resulta accesible. De la z. Sauzei de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 16, fig. 1. Colecc. MOUTERDE).

Stephanoceras ? sp., cf. *Steph. plicatum* (QUENSTEDT, 1858, in WEISERT, 1932), o bien *Docidoceras* ? sp. Este fósil hallado suelto y que está algo deformado, nos plantea la duda de si es un *Stephanoceras* o un *Docidoceras* pues es bien sabido la dificultad de diferenciación de ambos géneros, sobre todo cuando el material no está en perfecto estado de conservación y no se encontró «in situ». (Los *Docidoceras* suelen ser frecuentes en la z. Sowerbyi y los *Stephanoceras*, más altos, de la z. Humphriesianum sobre todo). De todas formas, este ejemplar nos recuerda mucho al *Steph. plicatum* (QUENSTEDT, p. 398, no figurado) in WEISERT, lám. XVI, fig. 4. ¿De la z. Sauzei? de Sta. Mera. (Reproducido en lám. 16 A, fig. 2. Colecc. SUÁREZ).

Stephanoceras ? sp. Se trata probablemente de un *Stephanoceras* deformado del grupo *Steph. humphriesianum* (Sow.), parecido al *Steph. brodiei* (Sow.), deformado, figurado por FALLOT & BLANCHET (1921-1922, lám. IV, fig. 3: *Cadomites brodiaei* Sow.), que tal vez no sea un verdadero Brodiei. En todo caso indicaría la z. Humphriesianum. También cabe la posibilidad, aunque parece más remota, de que sea un *Docidoceras* sp. y entonces estaría más bajo, en la z. Sowerbyi o en la z. Sauzei. Los razonamientos del ¿*Steph. plicatum*? (Qu.) son exactamente aplicables a este ejemplar, aunque el fósil del

río Libardón con sus costillas secundarias más gruesas, tiene más aspecto aún de *Stephanoceras*, si cabe. De la desembocadura del río Libardón, cerca de la playa de La Griega. (Reproducido en lám. 16 A, fig. 3 A. Colecc. MOUTERDE).

B R A C H I O P O D A

R H Y N C H O N E L L I D A E

«*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) sp. nov. A. Debido a sus caracteres morfológicos externos (forma de delta o triangular, longitud y anchura aproximadamente iguales, nates agudo, bastante reducido y algo curvado, y foramen diminuto) y a su posición estratigráfica, se trata muy probablemente de una especie nueva. Por no haberse completado su estudio, se utiliza la nomenclatura abierta. Fue localizada en 1858 por SCHULZ (*Terebratula acuta* SOW.) y luego por JIMÉNEZ DE CISNEROS (1904). DUBAR, durante los trabajos de su tesis en Asturias, pensó que se trataba de una forma nueva, citándola (1925) como *Rhynchonella bidens* PHILLIPS in MENGAUD, 1920, lám. C, fig. 1 a-d. Posteriormente fue reconocida en las campañas asturianas de DUBAR y MOUTERDE.

Más tarde fue identificada por ALMELA y RÍOS (1962) como *Rhynchonella cynocephala* (RICH.) en las playas de Peñarrubia y Serín (Asturias). Es posible que también sea la *Rhy. cynocephala* (RICHARDS) que cita DAHM (in BEUTHER y otros, 1966) en el Sinemuriense superior y Pliensbachense de la provincia de Santander (Tudanca, Reinosa y Pozasal) y que tal vez desaparezca más al SE., pues MENSINK (in BEUTHER y otros, 1966) no la menciona en las sierras de Cameros y Demanda. Pensamos se trata de un caso típico de homeomorfismo.

Según comunicación del Prof. MOUTERDE, es muy posible que esta forma se encuentre también en Portugal, en posición estratigráfica similar.

En Asturias aparece con certeza en la base de la z. Oxynotum (aunque es probable que los primeros ejemplares existan, en escasa proporción, en la z. Obtusum, véase por ejemplo el corte al E. de La Griega), alcanza gran desarrollo, hasta el punto de ser quizás el fósil más abundante, en la z. Raricostatum, y desaparece a través de la z. Jamesoni, es decir, abarca el Lotharingense o Sinemuriense superior y desaparece en la parte media del Carixiense o Pliensbachense inferior.

Los ejemplares reproducidos en la lám. 5 proceden de los acantilados de Peñarrubia (de la z. Raricostatum, horizonte inferior, las figs. 1 y 2) y de Serín (z. Raricostatum, con *Leptechioceras* spp., horizonte intermedio, las figs. 3 y 4). (Colección SUÁREZ).

2) SIGNIFICADO DE ESTAS FAUNAS

No vamos a describir aquí todas las faunas encontradas sino a ver, entre los diversos grupos, cuáles son las más significativas e importantes con relación a las regiones vecinas.

AMMONITES DEL JURASICO CALCAREO

Aparte de la importancia trascendental del hallazgo del *Psiloceras* (*Caloceras*) *pirondi* (REYNÈS), las faunas de ammonites halladas en Asturias son bastante similares a las del NW. de Europa, y también a las de Portugal (N. del Tajo), aunque las influencias mesogeas son menos acentuadas en Asturias (véanse las diversas publicaciones de MOUTERDE).

Concretamente, los ammonites asturianos son casi los mismos de la Cuenca de París e Inglaterra y sólo tres géneros muestran cierta personalidad: *Protogrammoceras*, *Tauromeniceras* y *Haplopleuroceras*.

Los *Protogrammoceras* son bastante más abundantes que en la mayor parte del NW. de Europa. En Asturias desempeñan el mismo papel que los *Amaltheus* en Inglaterra y en la Cuenca de París. Sin embargo al S. del Macizo Central francés, en la comarca de Les Causses, algo más septentrional (actualmente) que Asturias, los *Protogrammoceras* son aún más abundantes, como ocurre en Portugal.

Los *Tauromeniceras* sp. (recordemos que FUCINI en 1931 llamó a estos ammonites *Tauromenia*, pero ya en 1885 SIGÜENZA había aplicado este género a un braquiópodo, por lo que para los ammonites se ha propuesto el *Tauromeniceras*) son consideradas faunas mesogeas. En Asturias sólo se halló, en Rodiles, un fragmento y también han sido citados alguna vez más al N., concretamente DUBAR (1927) y RIOULT (1958 in 1967) en Normandía y más al S. por MOUTERDE (1967) en Portugal.

Los *Haplopleuroceras* son escasos y poco variados tanto en Inglaterra como en la Cuenca de París. Y, curiosamente, en Santander (DAHM, in BETHER y otros, 1966) y en La Demanda y Cameros (MENSINK, in BEUTHER y otros, 1966) se ha mencionado solamente una especie. En Asturias aparecen tres o cuatro especies y son bastante frecuentes los fragmentos de este género.

Naturalmente, es la parte de las provincias de Santander y N. de Palencia la que presenta más afinidades con las faunas de ammonites asturianos, pero con notables diferencias que hacen pensar en una compartimentación de la cuenca bastante acentuada. En especial, cabe destacar que las zonas basales del Sinemuriense superior, la z. *Obtusum* y la z. *Oxynotum*, no están representadas en Santander, donde los primeros ammonites son los *Echioceras*. Más al SE. MENSINK encuentra como primeros ammonites del Lías una subzona aún más alta, la de los *Leptechioceras* sps.

Otra diferencia importante es que en Asturias ha sido localizada la z. *Semicelatum*, equivalente para la península al índice inglés *Dactylioceras tenuicostatum* (Y. & B.), en tanto parece faltar en Santander y N. de Palencia, Cameros, etc., según los autores alemanes, RAMÍREZ DEL POZO (1968), etc.

Finalmente, también destaca la abundancia de *Phymatoceras* en Asturias, mientras que DAHM en Cantabria sólo halló cuatro ejemplares.

BELEMNITES DEL JURASICO CALCAREO

Aunque son muy abundantes los belemnites en Asturias, en un 99 % de los casos son indeterminables por el mal estado de conservación en que se hallan, en su mayor parte fragmentados.

Las faunas de belemnites son muy coherentes con las del NW. de Europa, a excepción de dos géneros, de los cuales hemos obtenido hasta ahora escasos ejemplares que están en estudio.

En la z. Jamesoni (Pliensbachense inferior) de Serín y del E. de Rodiles, se han hallado sendos *Passaloteuthis* sp. que, según nos ha comunicado M. COMBÉMOREL, presentan afinidades con el *P. longiconus* (TATE & BLAKE). En el NW. de Europa, concretamente en Inglaterra, esta especie sólo se halla en el Pliensbachense superior. El ejemplar de la playa de Serín se halla inmediatamente por encima de la zona transicional Raricostatum-Jamesoni, es decir, pertenece al horizonte basal del Pliensbachense inferior.

También en esta z. Jamesoni (en el horizonte inferior) de La Vega de Sariego, así como en la z. Ibex del E. de Rodiles, se halló un belemnites muy largo y fino que, según nos comunicó M. COMBÉMOREL, se parece mucho al *Dactyloteuthis acuarius* (SCHLOTHEIM in QUENSTEDT, 1849, lám. 25, figs. 1-10, sobre todo a la fig. 5), forma del Toarciense superior en Alemania. También se asemeja al *Dacty. tubularis* (YOUNG & BIRD). En todo caso el género *Dactyloteuthis* (o bien el *Salpingoteuthis*, tan parecido al anterior que sólo se pueden diferenciar haciendo secciones transversales y longitudinales del ejemplar) no ha sido citado nunca en el Pliensbachense inferior o Carixiense.

BRAQUIOPODOS DEL JURASICO CALCAREO

Interesa mucho contrastar este grupo de fósiles ya que es el único bentónico de los tres que consideramos, aunque no debemos olvidar que sus larvas nadan libremente por las aguas profundas antes de fijarse al sustrato (MELÉNDEZ, 1970).

Lo primero que interesa destacar es la «aparición» de diversos géneros y especies que no habían sido mencionados hasta ahora en Asturias. Hubiera sido útil poder seguir la pista de las diversas formas citadas desde SCHULZ, como hemos intentado hacer con la nueva especie homomorfa de «*Rhynchonella*» *cynocephala* (RICH.), pero no ha sido posible por imperativos de tiempo y, sobre todo, falta de bibliografía especializada a mano. Realmente más que «aparición», se trata de que este grupo faunístico ha sido intensamente estudiado en el último decenio y han aparecido varias publicaciones que aclararon el confusionismo existente.

También debe mencionarse que todos los autores que se preocuparon de las macrofaunas del Jurásico calcáreo asturiano, citaron géneros y especies de braquiópodos que perduran, a pesar de los cambios taxonómicos. Así podemos recordar la «*Terebratula*» *numismalis* (LMK.) y *Spiriferina walcotti* (d'ORB.) de SCHULZ (1858), que también reconoció JIMÉNEZ DE CISNEROS (1904) y añadió otras como «*Terebratula*» *cor* (LMK.), etcétera, igualmente conocida por MENGAUD (1920); DUBAR (1925) citó la «*Terebratula*» *davidsoni* HAIME, la «*Terebr.*» *davidsoni* HAIME var. *gijonensis*

DUBAR, la «*Rhynchonella*» *oxynoti* (QU.), etc., etc.; ALMELA y RÍOS (1962) encontraron la *Rhynchonella calcicosta* (QU.).

Según comunicación de M. DELANCE, existe otro caso de homeomorfismo: entre la «*Terebratula*» *gijonensis* DUBAR y la *Zeilleria quiaiosensis* (CHOFFAT), especie esta última que se menciona por primera vez en Asturias.

En la p. 294 de su tesis y en la lám. IV, figs. 8-13, describe y reproduce DUBAR (1925) la *Terebratula davidsoni* HAIME var. *gijonensis* DUBAR. Dice que se parece a la *Davidsoni* pero destaca diferencias notables desde el punto de vista morfológico, aunque ocupan ambas una posición estratigráfica similar. Espera poder constatar su presencia en los restantes yacimientos de Asturias (la cita en las playas de Peñarrubia y Serín, pues se refiere al E. inmediato de Gijón), para crear una especie nueva. La halló unos 5 m. por encima del *Echioceras nodotianum* d'ORB., con *Rhynchonella oxynoti* QU., y sobre ellas aparecen margas con *Belemnites longissimus* MILL., *Zeilleria* sp., *Rhynchonella* sp., *Spiriferina oxyptera* BUV. En la página 231 dice que tal vez pueda referirse esta forma a la base del Lías medio.

Hoy día, diversos especialistas estiman que se trata de una especie nueva, referible por tanto como «*Terebratula*» *gijonensis* DUBAR, que es como se cita en este trabajo. Hasta ahora, la hemos hallado sin duda en la z. *Raricostatum* y pasa a la parte inferior de la z. *Jamesoni*, es decir, empieza a aparecer unos horizontes antes de los que la localizó DUBAR (1925) y desaparece, efectivamente, en la base del Lías medio o *Pliensbachense*. La hemos localizado prácticamente en toda la cuenca, incluso en uno de los afloramientos más meridionales, como es el de La Vega de Sariego. No obstante, nuestros resultados son provisionales, toda vez que ha de profundizarse aún más en los ejemplares recolectados, por los problemas de clasificación que presentan, no sólo respecto a la «*T.*» *davidsoni* (HAIME) sino a la *Zeilleria quiaiosensis* (CHOFF.), como hemos indicado.

Otra observación importante de M. DELANCE es que encuentra las faunas asturianas normalmente pequeñas, es decir, se trata frecuentemente de especies jóvenes, o bien de adultos, que son naturalmente pequeños. Esta ausencia de enanismo indica que no vivieron en un medio reductor o confinado. Y debe recordarse que precisamente donde son más frecuentes los braquiópodos en Asturias, en el *Pliensbachense* inferior, es donde aparecen más restos piritizados y bitumen. De aquí se deduce que estos braquiópodos han sufrido un transporte.

De acuerdo con las experiencias realizadas en braquiópodos actuales por AGER y otros especialistas, el estado de conservación de las faunas asturianas indica que el transporte ha sido inferior a 5 Km., a través del precontinente. Al no conocer los pormenores de estos ensayos, que nos ha comunicado M. DELANCE, no podemos extraer conclusiones definitivas, pues no es lo mismo un conjunto de frágiles braquiópodos rodando por el fondo submarino, arrastrados por las corrientes, que si estos mismos restos forman parte de un deslizamiento en masa con diverso material detrítico, o que si se encuentran involucrados en una lengua turbidítica, en que el mecanismo de transporte permite la traslación en suspensión del material más ligero, que apenas puede sufrir deterioro en ausencia de detríticos de grano medio y grueso, sobre todo si el desplazamiento no es demasiado distante.

La repartición geográfica de estas especies es muy interesante. Conforme a los da-

tos bibliográficos y a los proporcionados por el Prof. MOUTERDE y M. DELANCE, las especies del Sinemuriense superior o Lotharingiense de Asturias tienen grandes afinidades con las formas portuguesas del N. del Tajo. Por el contrario, a partir del Pliensbachense inferior o Carixiense y, sobre todo, en el superior o Domerense, y en el Toarciense, se parecen mucho los braquiópodos asturianos a los del NW. de Europa o provincia C e l t o - s u á v i c a (Cuenca de París, Normandía, S. de Inglaterra). De modo que la fauna asturiana es diferente a la de Cataluña y parte de la Ibérica (f a u n a e s p a ñ o l a de CHOFFAT).

Aunque los braquiópodos Aalenenses están aún mal conocidos por los especialistas, las especies de Asturias se han encontrado en Portugal por los autores antes citados.

Paralelamente, si comparamos las faunas de braquiópodos asturianos con las de Santander y N. de Palencia, Demanda, Cameros... (DAHM, MENSINK), observamos que en el Pliensbachense superior se acentúan las pequeñas diferencias existentes hasta entonces entre Asturias y Cantabria, sobre todo, y posteriormente casi no vuelven a aparecer formas comunes, siendo las especies de Santander y Cameros tanto más afines a la f a u n a e s p a ñ o l a , cuanto más al SE.

De modo que, desde el punto de vista de los braquiópodos, parece clara una diferenciación geográfica en el Pliensbachense superior entre Asturias y Santander, que culmina a partir del comienzo del Toarciense. (Obsérvese que los braquiópodos escasean bastante en Asturias desde la base del Toarciense).

g) LOS MEDIOS SEDIMENTARIOS Y LA PALEOGEOGRAFIA

No es fácil desentrañar detalladamente la historia sedimentaria del J u r á s i c o c a l c á r e o asturiano, pues no cabe duda de que los afloramientos no son suficientemente extensos y continuos y, además, los que ahora observamos no son más que una parte de los sedimentos calcáreos realmente depositados durante el Lías y parte del Dogger inferior, debido a la importancia de las fases erosivas intrajurásicas y posteriores.

Los datos que nos proporciona el estudio de las diversas series estratigráficas locales, parecen señalarnos la existencia de una alternancia de surcos y umbrales, no bien delimitados, de dirección axial constante NNE · SSW., es decir, directrices adaptadas a las estructuras del zócalo herciniano.

Tan solo existe otro posible surco aberrante, de dirección E. · W., que desde el extremo E. de los afloramientos mantiene esta dirección hasta que un poco al E. del meridiano de Pola de Siero, en la Vega de Sariego, toma la dirección WNW · ESE. por causas tectónicas. Pero en este posible surco, los afloramientos jurásicos están demasiado tectonizados y dispersos para sacar conclusiones definitivas, los espesores de las series del J u r á s i c o c a l c á r e o no parecen ser importantes, en general e, igualmente, cabe la posibilidad de que estos retazos más o menos aislados (Pandiello (?), Borines, etcétera) sean los restos meridionales de surcos de orientación WNW · ESE. hoy irreconocibles.

Hettangense - Sinemuriense inferior.

Desde el punto de vista de las litofacies (pues las biofacies son escasas y, salvo el ammonites del Hettangense inferior, banales estratigráficamente consideradas) se observan dos dominios netamente diferenciados, separados aproximadamente por el meridiano de Gijón: el de la sedimentación dolomítica, que comprende la cuenca de Avilés y el surco de Gijón y el de la sedimentación caliza, con escasas secuencias dolomíticas, constituido por el surco de Villaviciosa y las series de más al E.

En ambos dominios se observa una circulación muy restringida de las aguas. Es decir, se trata de medios litorales confinados, de batimetría que hacia el W. probablemente no pasaría de 10 m. y que va aumentando paulatinamente al E. (aparición de las calizas tableras con abundantes lamelibranquios y con frecuente bitumen).

La comunicación con el mar abierto estuvo asegurada sin duda en un principio, desde el Hettangense inferior, como lo prueba la presencia de una concha de *Caloceras*, que fosilizó en un medio en que nunca pudo haber vivido.

La existencia de algunas intercalaciones de facies Keuper nos indican recurrencias a las condiciones ambientales de las series rojas, que alcanzaron por el N., al menos, hasta Gijón y por el E. hasta Arbazal, o sea que afectaron a ambos dominios: el más somero de las cuencas de Avilés y Gijón, y el más marino y profundo del E. (cuenca de Villaviciosa).

Durante estas edades la línea de costa es imposible de delimitar, pero parece bastante claro que estaba hacia el S. La ausencia de detríticos, conjugada con la poca profundidad y el carácter confinado de estos medios, nos hace pensar en la existencia de umbrales no emergidos que originaron este aislamiento de la cuenca Hettangense-Sinemuriense inferior. Posiblemente, el fuerte relieve posthercínico-preliásico, no del todo suavizado por el depósito de las series rojas, sea el causante de la compartimentación de la cuenca durante el Lías más inferior.

La presencia de frecuentes brechas singenéticas en estos tramos, acentuadas en la parte de La Isla, es decir, tanto en el dominio W. como en el E., es una característica bastante constante de estos medios litorales de escasa profundidad y confinados. Un estudio sedimentológico más profundo podría aclararnos su origen, que puede ser debido a la existencia de canales y otras discontinuidades que originan pequeñas diferencias topográficas en el fondo de la cuenca. Una acumulación excesiva de sedimentos en sus bordes provocaría el colapso y relleno del paleocauce. Otros autores se refieren a la acción de las algas, para explicar estos fenómenos. Hay quienes las interpretan como señales de inestabilidad de la cuenca. Finalmente, puede pensarse también que una pendiente sedimentaria acentuada, general o local, puede favorecer la formación de estas estructuras sinsedimentarias.

Al final de esta edad, se van acentuando claramente las condiciones más marinas y menos litorales, con una sedimentación carbonatada, sin recurrencias a las series rojas y con la aparición de los tramos oolíticos meridionales, que enlazan al N. con las calizas nodulosas y que en la base son aún algo magnesianas en Gijón.

Sinemuriense superior-Bajocense inferior.

La aparición de las calizas oolíticas y de las calizas nodulosas inferiores podemos, aproximada y provisionalmente, suponer que corresponde al paso del Sinemuriense inferior-superior.

Estas calizas oolítico-esparíticas no han podido ser bien estudiadas lateralmente debido a la discontinuidad, dispersión y mala calidad de los afloramientos, pero hasta ahora las venimos encontrando exclusivamente al E. del meridiano de Gijón..., con el problema consiguiente de si es que más al W. fueron erosionadas o es que realmente no se depositaron.

Dada la abundancia de restos de algas que contienen, cabe pensar en la existencia de «praderas» de algas en la parte meridional de la cuenca Sinemuriense, con una batimetría aún escasa pero con aguas más agitadas y más renovadas, etc.

En las series costeras sólo hemos localizado restos de tales calizas en la playa de Vega, pero conviene recordar que dicha playa está situada más al S. del paralelo de Deva, que parece ser el límite (aproximado) septentrional del miembro calizas oolíticas de Deva.

Estas calizas son las más compactas, más puras y más fácilmente carstificables de todo el Jurásico, aunque pueden presentar (incluso en Deva) niveles con bastante proporción de arena de cuarzo (inferior a un 30 %) e, incluso, nódulos de sílex. Al tratarse de un medio con índice energético elevado, no debe extrañarnos la presencia de esta fracción detrítica en puntos tan septentrionales de los afloramientos del Jurásico calcáreo.

Las calizas nodulosas, algo ferruginosas y con superficies de estratificación onduladas, entre las que se observan restos fosilíferos detríticos, presentan los primeros ammonites de la base del Sinemuriense superior. Deben interpretarse como de medio nerítico bastante profundo y alejado de la costa, afectado por corrientes relativamente intensas, ya que las microfaunas son francamente escasas en ellas y las primeras macrofaunas son ammonites y lamelibranquios de tamaños regulares a grandes. Empiezan a abundar otras faunas menores en los primeros niveles de ritmita intercalados entre los nodulosos, es decir, en el tránsito a la ritmita.

Las microfacies, litofacies y macrofaunas de la ritmita en las series del interior y en las costeras no muestran diferencias notables. Tal vez las más meridionales sean ligeramente menos bituminosas pero dentro de unos límites difícilmente cuantificables.

El límite SW. de la ritmita lo hemos hallado, hasta ahora, junto a la boca S. del túnel de S. Pedro, Km. 22 del ferrocarril Gijón-Laviana (Hoja n.º 29 del M. T. N., Oviedo, lat. N. 43º 25' 35"; long. W. 2º 00' 32"), que viene a coincidir con el meridiano de Gijón y con el límite occidental de los niveles oolíticos. Es decir, que en este meridiano se encuentra aproximadamente el límite de la ritmita, que no aflora al W. y comienza a ser localizable al E. De nuevo se nos plantea el problema de si fue que no se depositó o que más al W. se erosionó en la fase intrajurásica, ya que encima encontramos un conglomerado cuarcítico postliásico.

El límite meridional de la ritmita son los afloramientos de La Vega de Sariego y Borines con ammonites, belemnites y otras faunas del Pliensbachense y Toarciense,

respectivamente y los septentrionales, Peñarrubia (Gijón) y Ribadesella, también del Pliensbachense y del Toarciense en sus techos respectivos.

El límite superior de la ritmita en cada caso es distinto y siempre nos plantea el problema de cuánto falta de lo sedimentado o si realmente es que no se depositó más. Puntos tan cercanos como El Puntal, Rodiles y Sta. Mera, o como los afloramientos a ambos lados del río Libardón, con límites superiores de la ritmita tan diferentes, nos plantean serias dudas sobre si fue lo que realmente sedimentó o es sólo el resto respetado durante la fase intrajurásica.

Hablar de el «surco de El Puntal», el pequeño «umbral de Rodiles», el «surco de Sta. Mera», etc., por unos pocos metros de más o de menos en el espesor de la ritmita, resulta un tanto pueril y posiblemente no responda a la realidad de los hechos y pueden significar tan sólo paleocanales más o menos desarrollados durante la erosión intrajurásica, o bien un fenómeno de subsidencia diferencial.

Un problema muy interesante nos lo plantea la génesis de la ritmita. Parece claro que se trata de unos sedimentos de plataforma continental, desde el punto de vista biológico de nerítica a pelágica, límite que resulta difícil de deslindar en Asturias y que comenzó a alcanzarse a principios del Pliensbachense.

Tampoco cabe duda de que se trataba de un medio euxínico semiconfinado, reductor, básico, rico en materia orgánica no oxidada, donde se formó pirita, sapropel, etc.

Por otro lado, la existencia de frecuentes muestras de calizas en que se pone de manifiesto un régimen de circulación de las aguas profundas, a veces algo turbulento, nos ilustra acerca de la existencia, al menos temporal, de corrientes submarinas. Esto enlaza perfectamente con el aporte de otras faunas bentónicas que no vivieron en este medio, como los braquiópodos, que suelen presentarse a oleadas, es decir, niveles con muchos e, incluso, lumaquélidos (caso del Pliensbachense inferior), y otros tramos casi sin ellos (como ocurre en algunas zonas del Toarciense, por ejemplo), de acuerdo, probablemente, con la proliferación de este grupo en aguas más aireadas y también con la intensidad de las corrientes.

Sin embargo, las macrofaunas pelágicas, ammonites y belemnites, presentan la particularidad de que en numerosas zonas, si no en todas, aparecen bastantes ejemplares aislados verticalizados (no en lumaquela). La probabilidad de que al caer al fondo estas conchas, queden de esta forma, debe ser pequeña y la posibilidad del hallazgo actual de los ejemplares así fosilizados, será aún muchísimo menor. Si, además, recordamos que realmente existieron corrientes submarinas intermitentes, muchos si no todos los restos fosilíferos en esta posición tan inestable, es de suponer que adoptarían la horizontal, desde el punto de vista del equilibrio hidrodinámico (REYMENT, 1970).

Por ello, la génesis de la ritmita por lavados intermitentes debidos a las corrientes, que formarían el ritmo caliza-marga, no explica la posición de las conchas, ni el transporte de importantes cantidades de braquiópodos, a no ser que las corrientes fuesen muy intensas, en cuyo caso no sería un medio euxínico, como en realidad se trata.

Otra posibilidad de interpretación de la ritmita, que explicaría simultáneamente todos los fenómenos observados, serían las lenguas turbidíticas. La mecánica de este transporte y depósito de sedimentos no ha sido suficientemente estudiada en fangos calcáreos, como los que ahora nos ocupan. En general, las turbiditas suelen pre-

sentar unos ritmos en los que la fracción detrítica arena juega un importante papel, que decide siempre, o casi siempre, por las estructuras sedimentarias que contiene, la caracterización de este medio de transporte. En Asturias este término detrítico no existe. Además, la clasificación y orientación de los terrígenos, litoclastos y bioclastos de la ritmita del Jurásico asturiano, no siempre son buenas, como correspondería a una turbidita clásica.

De modo que se piensa en una resedimentación intermitente en masa de una parte, al menos, de este material, lo cual explica las distintas litologías (mayor o menor aporte a la cuenca de fracción arcilla-limo), justifica también la presencia en el medio sedimentario de faunas bentónicas transportadas y no mal conservadas, explica, asimismo, la posición de fosilización de alguna de las faunas pelágicas, la fragmentación de la mayor parte de estas conchas, etc., etc. Indudablemente las corrientes submarinas intermitentes contribuyen en la génesis de esta ritmita, pero de un modo secundario.

Desde el punto de vista del Actualismo, carecemos de un modelo al que comparar la cuenca del Jurásico calcáreo asturiano, aunque no cabe duda de que se trata de un medio de plataforma continental, posiblemente de la parte externa de la misma en los afloramientos más septentrionales, y en tránsito a la parte interna en sus límites cartográficos más meridionales, al E. del meridiano de Gijón.

Merece la pena resaltar el hecho de que en el Jurásico calcáreo asturiano aparecen los ammonites bastante antes que los belemnites y simultáneamente a la presencia de las primeras macrofaunas de lamelibranquios, cuando las microfácies se nos muestran casi azoicas. No nos referimos solamente al caso del *Caloceras*, sino también a los *Asteroceras* del Sinemuriense que comienzan a indicar las distintas zonas de ammonites, sin interrupción.

La explicación más verosímil a este hecho es que las conchas de ammonites flotaban durante un cierto tiempo después de morir el ser y llegaban a medios más costeros, donde quedaban incorporadas a los sedimentos. Debe recordarse que los ammonites comienzan a ser relativamente frecuentes en las calizas nodulosas de Gijón, en las que son comunes las pruebas de existencia de corrientes que pudieron trasladar más al interior de la cuenca los fósiles de menor tamaño (planctónicos y bentónicos), quedando solamente los mayores (ammonites, lamelibranquios y escasos braquiópodos), incorporados al sedimento, y los de dimensiones más grandes fragmentados.

De este modo los belemnites nos indican el comienzo de las condiciones realmente pelágicas, que empiezan por tanto a fines del Sinemuriense superior. La terminación de estas condiciones pelágicas es un enigma, del que trataremos en el capítulo del Jurásico detrítico, por estar íntimamente relacionado con la existencia de una fase erosiva intrajurásica.

En definitiva, destaca durante todo el Jurásico calcáreo de Asturias el surco de Villaviciosa, en donde la ritmita parece haber alcanzado el mayor espesor. Tenemos duda de si en todo el surco de Gijón, en particular al W. y al SW., se depositó la ritmita. La región del Cabo de Peñas debió de actuar como umbral sumergido, al igual que el Suevo y una gran parte de la cuenca de Oviedo.

La línea de costa resulta imprecisable pero, probablemente, se encontraría al S. de Oviedo, con una dirección NW.-SE. hacia occidente, hasta la cuenca posthercínica de

Villaviciosa-Mieres en que pasaría a ser aproximadamente E.-W. y difuminándose hacia el oriente donde es posible que adoptase la dirección SW.-NE.

La posibilidad de comunicación de la cuenca jurásica asturiana con la de Cantabria (Santander, N. de Palencia, etc.) debemos buscarla siempre por el N., en particular a partir del Pliensbachense superior en que la compartimentación resulta más acusada.

h) CONCLUSIONES Y PROBLEMATICA

Se ha estudiado el Jurásico calcáreo de Asturias desde el punto de vista estratigráfico, realizándose una cartografía a escala 1/50.000 y estudiándose 39 series y afloramientos, en los cuales se han realizado unos 300 desmuestres litológicos y se han cogido unos 3.300 ejemplares de ammonites, belemnites, braquiópodos y lamelibranquios, así como algunos equinodermos, esponjas y vértebras de *Ichthyosaurus*. Se han determinado unos 600 géneros y especies diferentes, principalmente entre los tres grupos citados en primer término.

De estos estudios se han diferenciado las siguientes unidades litológicas que corresponden a miembros de la formación calizas de Gijón:

- 1) Tramo de transición de las series rojas a las grises carbonatadas, de la playa de Caravia.
- 2) Dolomías de Solís y de Sotiello.
- 3) Calizas tableadas de la Pedrera.
- 4) Calizas magnesianas de Gijón, que pasan lateralmente a las calizas del Pozo de Los Lobos.
- 5) Calizas nodulosas de Gijón, que pasan lateralmente a las calizas oolíticas de Deva.
- 6) Ritmita de calizas y margas de Rodiles y Sta. Mera, que localmente puede presentarse decalcificada como arcillas de Castiello.

Debido a la discontinuidad de los afloramientos, cartográficamente sólo se han diferenciado tres unidades: la inferior, que comprende desde el tramo de transición a las calizas nodulosas y las superiores que corresponden a la ritmita y a las arcillas de Castiello.

Se ha probado la existencia de 22 zonas de ammonites, sospechándose la existencia de otra más en el techo y quedando representadas litológicamente, aunque no paleontológicamente, otras cinco zonas (las z. *Liasicus*, *Angulata*, *Rotiforme*, *Bucklandi* y *Semicostatum*). También se han caracterizado diversas subzonas y los horizontes correspondientes.

Cronoestratigráficamente, se ha determinado la existencia en Asturias del Hettangense (primer caso del SW. de Europa), Sinemuriense superior o Lotharingense (caso único en la Península Ibérica, junto con S. Pedro de Muel en Portugal), Pliensbachense, Toarciense, Aalenense y Bajocense inferior, siendo posible la existencia también del Bajocense medio.

Se ha probado paleontológicamente la existencia de un Jurásico cal-

careo marino, con faunas pelágicas, al S. del Sueve, así como, por el estudio de las microfacies, se han correlacionado diversos niveles-guía, el más constante de los cuales es el de las calizas oolíticas de Deva. Otro nivel-guía interesante, descubierto en las series costeras, es el nivel de «pistas» del Sinemuriense superior, que ha sido reconocido desde Gijón (Peñarrubia) a la playa de Vega.

Se han reproducido fotográficamente, a escala 1/1, 62 fósiles diferentes del Lías-Dogger inferior de Asturias, de los cuales 61 son ammonites y un braquiópodo. Entre ellos se encuentran las siguientes especies nuevas: «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) nov. sp. A del Sinemuriense superior, z. Raricostatum, de las playas de Peñarrubia y Serín. *Hildaites* nov. sp. del Toarciense superior, z. Serpentinus, de Lastres. Posiblemente el *Phymatoceras* (*Denckmannia*) sp. del Toarciense, z. Variabilis o paso de las z. Bifrons-Variabilis, de Lastres. *Haplopleuroceras* nov. sp., del Aalenense, z. Cocavum de Sta. Mera.

Igualmente, se citan por vez primera belemnites afines al *Passaloteuthis longiconus* (TATE & BLAKE) en la z. Jamesoni, del Pliensbachense inferior, que hasta ahora se pensaba que comenzaban a aparecer en el Pliensbachense superior. Asimismo, otro belemnites afín al *Dactyloteuthis acuarius* (SCHOLOTH.) del Toarciense superior de Alemania, aparece en Asturias desde la z. Jamesoni y se volvió a encontrar en la z. Ibex, es decir, en el Pliensbachense inferior.

Se citan diversos braquiópodos por vez primera en Asturias, entre los cuales se observan casos típicos de homeomorfismo. Uno es el encontrado entre la «*Rhynchonella*» *cynocephala* (RICH.) y la «*Rhynchonella*» (*Homeorhynchia*) nov. sp. A y otro entre la «*Terebratula*» *gijonensis* DUBAR y la *Zeilleria quiaiosensis* (CHOFF.).

Se ha caracterizado el medio de depósito del Lías inferior como litoral y confinado aunque con cierta comunicación con el mar, comunicación que al E. del meridiano de Gijón era más directa y al W. más restringida. A fines del Lías inferior, durante el medio, el superior y una parte del Dogger inferior, al E. del meridiano de Gijón tiene lugar una sedimentación rítmica de calizas y margas que ha sido determinada por sus bio- y litofacies como depositada en la plataforma continental.

El fin de la historia del Jurásico calcáreo será interpretado en el estudio del Jurásico detrítico, pues en su base se han encontrado restos de aquél. De modo que, por ahora, sólo podemos afirmar que la existencia de una fase erosiva intrajurásica truncó la continuidad estratigráfica del Jurásico calcáreo en Asturias. Acerca del comienzo de esta fase no tenemos pruebas en el Jurásico calcáreo, por lo cual sólo podemos afirmar que es post-Bajocense inferior-medio (post-z. Sauzei-Humphriesianum).

Han sido caracterizados una serie de umbrales y surcos de directriz NE.-SW. (herciniana) en este Jurásico calcáreo, de los cuales el «surco de Gijón» fue probablemente siempre más somero y el «surco de Villaviciosa», más desarrollado y más profundo, ya venía siendo el más importante de esta región desde las últimas fases de la orogenia herciniana.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se proponen los siguientes paraestratotipos del Lías y Dogger inferior:

- 1) El Sinemuriense superior o Lotharingiense de

Peñarrubia (Gijón), con un espesor de 55,70 m., en el cual pueden reconocerse las tres zonas clásicas: *Obtusum*, *Oxynotum* y *Raricostatum*. Puede ser también estudiado en Serín y Rodiles, principalmente.

2) El *Pliensbachense* de Rodiles, que presenta el corte más completo e interesante de Asturias, donde alcanza un espesor de 68,22 m. y está constituido por las zonas clásicas: *Jamesoni*, *Ibex*, *Davoei*, *Margaritatus* y *Spinatum*.

3) El *Toarciense* de Rodiles, que en su parte superior debe ser completado con los cortes de El Puntal y Sta. Mera, con unos 35 m. de espesor y que comprende las zonas: *Semicelatum*, *Serpentinus*, *Bifrons*, *Variabilis*, *Thouarsense*, *Insigne*, *Levesquei* y *Aalensis*.

4) El *Aalenense* de Sta. Mera, con un espesor de 11,13 m., en el cual pueden estudiarse las tres zonas: *Opalinum*, *Murchisonae* y *Concavum*.

En continuidad con el *Aalenense* de Sta. Mera, se reconocen también las zonas *Sowerbyi* y, al menos, parte de la *Sauzei*, del *Bajocense* inferior, sobre la cual se desarrolla allí el nivel de erosión intrajurásico.