

## EL FLYSCH CARBONIFERO DE PENDUELES (ASTURIAS)

E. MARTINEZ GARCIA\*, I. CORRALES\*\* & J. CARBALLEIRA\*\*

### RESUMEN

En la playa de Pendueles, al E de Llanes (Asturias), aparece sobre la «caliza de montaña», una potente serie flysch de más de 400 m, cuya existencia no se conocía anteriormente. Este flysch consta de diversos tramos litológicos en los que predominan, de muro a techo, calizas, pizarras y areniscas respectivamente. En el tramo inferior existe una intercalación de chert de unos 40 m de espesor, constituida principalmente por espiculitas silíceas. Mediante las determinaciones de microfauna efectuadas en la base de dicha serie, su edad puede ser comparable a la del flysch namuriense de la playa de San Pedro (W de Gijón, Asturias).

### ABSTRACT

The «caliza de montaña» at the beach of Pendueles (eastern Asturias) is overlain by a flysch sequence, 400 m thick, previously unreported in the literature. This sequence consists of six lithological units. The first unit is predominantly calcareous, with coarse-grained limestones in thick beds at the base and more thinly bedded, fine-grained limestones with black chert bands in the upper part. Sedimentary structures in this unit are: boudinage, parallel lamination, cross bedding, convoluted and graded bedding as well as some collapse breccias. The thickness of the unit is 35.80 m. Unit 2 consists entirely of banded grey and brown chert, the microscopic analysis of which shows the presence of sponge spicules and cryptocrystalline quartz. This unit is 39.30 m thick. After a few metres of red sandstone and mud conglomerate, the third unit is found to consist of massive, coarse-grained, grey limestones which sometimes show a brecciated appearance.

Chert bands and chert dendrites occur as well as a few sedimentary structures: parallel lamination, convoluted and graded bedding. Thickness of Unit 3: ca. 76 m. The fourth unit, 37.20 m thick, consists mainly of calcareous lutites with some yellowish, coarse-grained limestone beds.

Sedimentary structures are: convoluted bedding, overturned bedding and parallel lamination. The fifth unit, 24.60 m thick, contains mainly black lutites with some collapse breccias of calcareous clasts, and a few calcarenites showing lamination. The sixth and highest unit consists of 132.40 m of sandstones with some lutitic intercalations. Sedimentary structures are frequent: slumping, load casting, overturned bedding, cross bedding, convoluted bedding, laminations, etc. The complete sequence of flysch deposits can only be observed at low tide.

A microfauna was encountered in Unit 1 which proved to belong to the Upper Namurian, after determinations by RAMÍREZ DEL POZO (CIEPSA, Vitoria). Consequently, this flysch sequence

---

\* Universidad de Salamanca, España.

\*\* Departamento de Estratigrafía, Facultad de Ciencias, Universidad de Oviedo, España.

is comparable in age to that described from the San Pedro beach, west of Gijón (Asturias). The lithological characteristics are quite different, however, since the San Pedro flysch is predominantly terrigenous (150 m) and therefore less varied than that of Pendueles.

## INTRODUCCION

Uno de los escasos afloramientos en que se puede observar la sucesión estratigráfica por encima de la Caliza de Montaña al E de Ribadesella (Asturias), se encuentra en la playa de Pendueles, situada 9 km al E de Llanes y 1 km al W de la localidad de Pendueles, sobre el mar Cantábrico. En este punto y durante la bajamar afloran unos 400 m de una serie flysch típica con tramos de diversas características litológicas. La existencia de pizarras carboníferas en este punto había sido señalada con anterioridad (HERNÁNDEZ-SAMPELAYO 1928, MARTÍNEZ ALVAREZ 1965). En el presente trabajo se determinan por vez primera sus características de flysch, así como su litología detallada (ver Fig. 2).

## TECTONICA

La zona en que se encuentra esta serie está afectada por diferentes cabalgamientos y fallas inversas de dirección E-W, prolongación de los que aparecen más al W (JULIVERT 1967). La serie flysch de Pendueles aflora en el flanco N de un pliegue vergente hacia el S, roto en su núcleo por una falla inversa longitudinal (ver Fig. 1). El aislamiento de este afloramiento se debe a que su continuación hacia el W ha sido cepillada por otra falla inversa situada hacia el N y a hundirse en el mar Cantábrico su prolongación hacia el E.

## ESTRATIGRAFIA

El flysch de la playa de Pendueles está formado por cuatro términos litológicos fundamentales: calizas, areniscas, lutitas y chert, existiendo otros intermedios como lutitas, calizas arenosas y lutitas calcáreas.

Atendiendo a la proporción relativa de estos constituyentes se pueden distinguir de muro a techo seis tramos con continuidad estratigráfica neta, que están representados cualitativamente en la columna «LITOLOGIA» de la Fig. 2.

La parte basal de la serie está formada fundamentalmente por calizas y chert (tramos 1, 2 y 3). El tramo 4 está constituido por lutitas calcáreas que en el 5 aparecen junto con calizas y algunas capas de areniscas. La parte superior del afloramiento (tramo 6) está constituida por areniscas y lutitas arenosas.

Las características de estos tramos son las siguientes:

### *Tramo 1*

Se sitúa directamente sobre la «Caliza de Montaña». Está formado exclusivamente por calizas y tiene una potencia de 35,80 m. En él comienzan a aparecer las es-

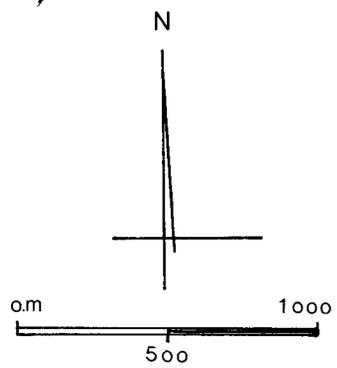
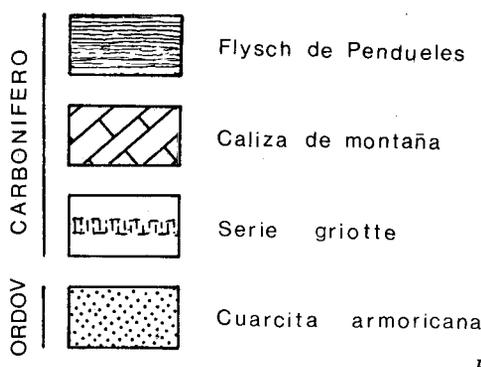
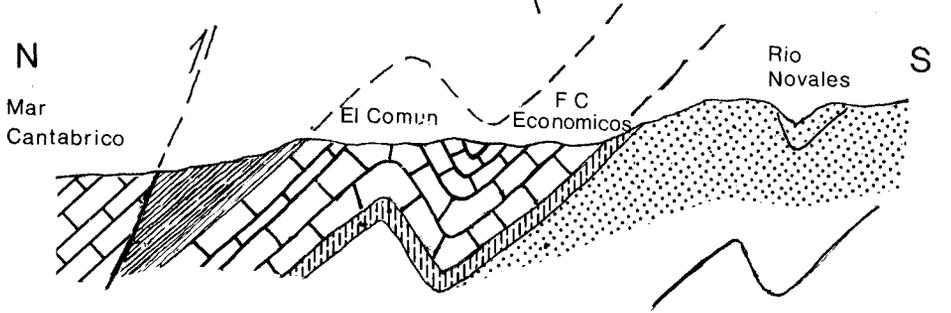
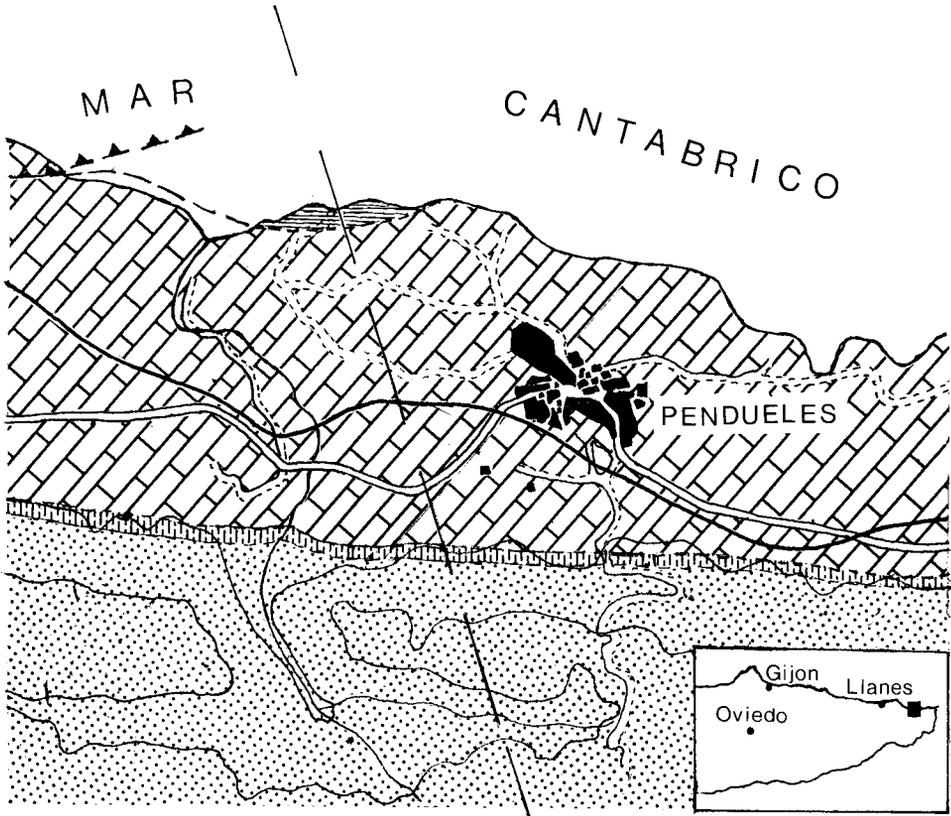


Fig. 1

estructuras que caracterizan al resto de la serie. Las más importantes son: boudinage, laminación paralela y cruzada, convoluted y graded bedding, junto con colapsobrechas (láms 1-2, figs. 3-5).

Se pueden distinguir dos tipos de calizas:

—Calizas grises en bancos potentes de 0,45 m a 2 m o masivas. Son de grano grueso y pueden contener restos de crinoideos.

—Calizas grises en capas de 0,02 a 0,30 m. Compactas o arcillosas y algo carbonosas; en ocasiones estos dos tipos alternan rítmicamente. También se presentan con aspecto brechoide. En ellas son más frecuentes las estructuras, especialmente las laminaciones. Estas calizas aparecen en ocasiones alternando con las anteriores.

### *Tramo 2*

Está formado por 39,30 m. de chert. En él se distinguen alternancias de bandas claras y oscuras frecuentemente muy deformadas. La observación microscópica revela que está formado por gran cantidad de espículas y cuarzo microcristalino.

En la parte superior del chert y como paso al tramo calcáreo siguiente se encuentran arcillas de color rojo vinoso y areniscas de color gris verdoso con cantos pequeños y graded-bedding.

### *Tramo 3*

Se caracteriza por la presencia de calizas grises en bancos potentes o masivas. En este caso se pueden presentar con aspecto brechoide o formadas casi exclusivamente por fósiles, generalmente crinoideos, aunque existen también en algunas capas corales, briozoos y lamelibranquios.

Estas calizas alternan a veces con otras más oscuras en capas de pocos centímetros.

Otra característica del tramo es la presencia de chert en algunos niveles. Este chert tiene dos modos de disponerse con respecto a las calizas. En ocasiones se estratifica con ellas formando alternancias; las capas de chert no suelen pasar en este caso de 15 cm. Otras veces se disponen más o menos perpendicularmente a la estratificación adoptando formas irregulares ramificadas.

Algunos niveles calcáreos contienen zonas arenosas a modo de diques de arena (sand-dikes).

Las estructuras son bastante escasas. Las más frecuentes son: laminación paralela, convoluted-bedding y graded-bedding, marcado este último por crinoideos (lám. 2, fig. 6).

La parte alta del tramo es una alternancia de calizas amarillentas exteriormente y gris beige en corte fresco, con otras de color gris oscuro más arcillosas.

### *Tramo 4*

Tiene 37,20 m de potencia. Está formado por lutitas calcáreas de color gris con escasas capas de calizas amarillentas. Las estructuras son escasas; sólo se presentan convoluted y overturned-bedding junto con laminación paralela.

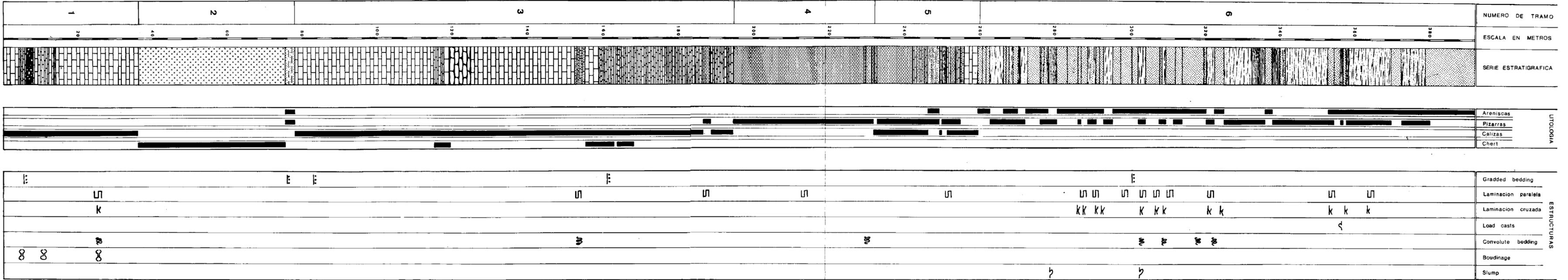


Fig. 2

**LEYENDA**

**PIZARRAS**

- calcareas
- arenosas
- en general
- Arcillas y areniscas
- Areniscas

**CALIZAS**

- Chert
- Colapsobrecha
- en bancos gruesos
- en capas delgadas
- brechoide
- arenosas

### *Tramo 5*

Se inicia con un banco de colapsobrecha con cantos de caliza de crinoideos. Por encima se sitúan lutitas negras, calcáreas, con capas delgadas de colapsobrechas y sobre éstas, calizas arenosas alternando con lutitas calcáreas, culminando el tramo con calizas más o menos arenosas con algún nivel delgado de lutitas y colapsobrechas. Algunas capas de calizas se acuñan en pocos metros pasando a colapsobrechas o lutitas (lám.3, fig. 7).

Las calizas pueden ser amarillentas o gris negras, alternando rítmicamente como ocurría en el tramo 3. Lo mismo ocurre con las areniscas, que aparecen aquí por primera vez, en capas finas generalmente y alternando con lutitas.

Las estructuras más frecuentes son las laminaciones, aunque también aparece overturned-bedding.

La potencia total de este tramo es de 24,60 metros (lám. 3, fig. 8).

### *Tramo 6*

Es el más potente de la serie (132,40 m) así como en el que más abundan las estructuras sedimentarias. La presencia de areniscas, que hasta el tramo anterior no habían aparecido y de un modo esporádico, es la característica más importante junto a la desaparición de las calizas. Alternando con las areniscas se encuentran lutitas y lutitas arenosas. Otra característica que se da solamente en este tramo es la presencia de cantos de tamaños variados, que llegan hasta los 10 cm, de caliza gris-negra de grano fino recubiertos externamente por una pátina rojiza.

Las areniscas son más abundantes hacia la base del tramo, siendo su color gris en esta zona mientras que en la parte superior es pardo.

Al final de la serie parece observarse un nuevo aumento de la proporción de areniscas simultáneo al engrosamiento de sus capas.

Existen cambios rápidos de areniscas a lutitas como ocurría en el tramo anterior. En algunos niveles lutíticos se observan láminas de carbón.

Las estructuras son las mismas que en los tramos anteriores: graded-bedding, laminación paralela y cruzada, convoluted-bedding muy abundante y, por primera vez, slumps y load casts (láms. 3-4, figs. 8-10).

### *Secuencias.*

No se han observado secuencias completas, como las descritas por BOUMA (1962). Aunque no se ha hecho un estudio detallado de ellas, el cual se está realizando actualmente, se puede adelantar que las secuencias son más netas en la parte superior de la serie (tramos 5 y 6) siendo bastante incompletas y formadas por dos o tres intervalos: tipos Ta-c, Tb-d (BOUMA 1962).

## EDAD Y RELACION CON SERIES SIMILARES

La microfauna existente en una muestra procedente de la base de la serie flysch (unos 100 metros por debajo del techo de la Caliza de Montaña) ha sido cla-

sificada por el Dr. RAMIREZ DEL POZO (CIEPSA, Vitoria), quien ha determinado las siguientes especies:

- Pseudostaffella sphaeroidea* MOELLER.
- Paramillerella advena* (THOMPSON) (*Ozawainella*).
- Climacammina* aff. *aljutovica* REITLINGER
- Bradyina* cf. *magna* ROTH & SKINNER
- Dvinella* sp.
- Tuberitina* sp.
- Millerella* (o *Nankinella*) sp.

asociación atribuida provisionalmente al Namuriense superior. La edad es por tanto comparable a la de la única serie flysch descrita hasta el momento en Asturias, la de la playa de San Pedro (LLOPIS LLADÓ 1961, VIRGILI & CORRALES 1968) en cuyas lutitas se encontró un goniatítico del Namuriense B (BOUROS 1962).

Si se comparan ambas series se pueden hacer las siguientes observaciones:

La diferencia de potencia visible (aunque en ninguna de las dos se observa el techo) es notable (San Pedro 150 m, Pendueles 400 m).

Ambas se apoyan sobre la Caliza de Montaña y, fundamentalmente, están formadas por los mismos términos litológicos; la presencia de chert, masivo o formando ritmos con las calizas, es una característica del flysch de Pendueles que no se encuentra en el de San Pedro. El flysch de la playa de San Pedro es, en conjunto, mucho más detrítico que el de Pendueles. Aquí, el paso de la sedimentación más calcárea a la detrítica se hace por un tramo de transición (tramo 5) poco potente (unos 25 m) en el que se dan conjuntamente areniscas y calizas. A partir de aquí no se vuelven a encontrar calizas en la serie. Sin embargo en el de la playa de San Pedro no hay nunca un cese total de la sedimentación calcárea aunque predomine, como en Pendueles, en la parte basal de la serie.

En relación con las estructuras sedimentarias que presentan ambas series flysch, se puede ver que existen varias comunes, como graded-bedding positivo, convoluted-bedding, laminación paralela y cruzada, mientras que otras se dan en una sola de las series; así en Pendueles aparece boudinage, laminación debida a ripples de corriente y cantos aislados, siendo por el contrario escasos los flute-casts que son más abundantes en el de San Pedro.

Otra característica común a ambas series es la presencia de colapsobrechas calcáreas.

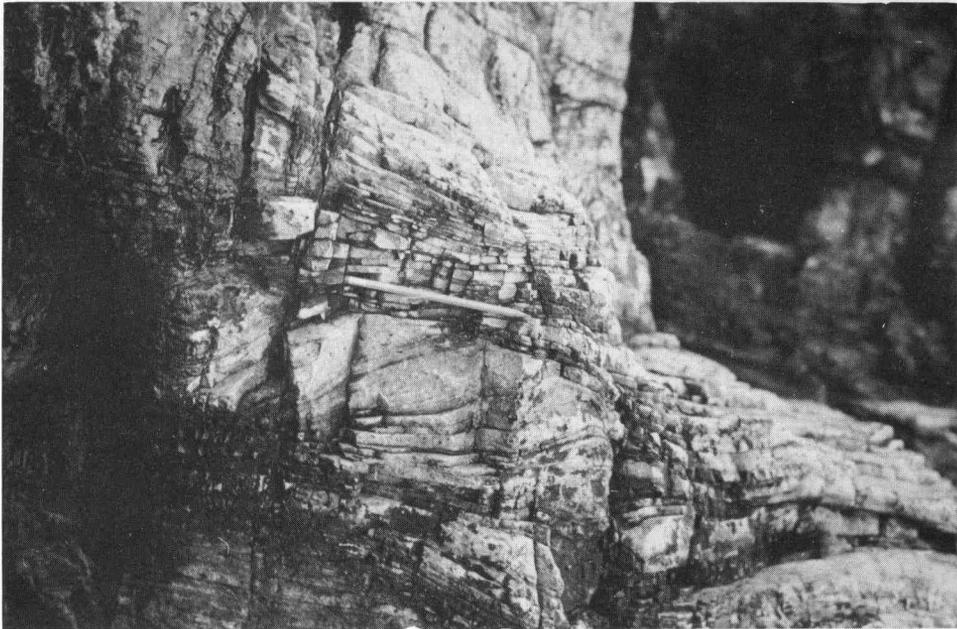
#### BIBLIOGRAFIA

- BOUMA, A. H. (1962).—*Sedimentology of some Flysch Deposits*. Elsevier Publ. Co., Amsterdam, 168 pp.
- BOUROS, A. (1962).—Sur la presence de *Reticuloceras paucicrenulatum* BISAT et HUDSON dans le Carbonifère du Nord de la province des Asturies (Espagne). *C. R. Acad. Sc., Paris*, (D), 255, pp. 1968-1970.
- HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P. (1928).—Discusión de algunos puntos de la Hoja Geológica de Llanes (Asturias). *Notas y Comuns. Inst. Geol. Min. España.*, 1, pp. 5-23, fotos 1-10.
- LLOPIS LLADÓ, N. (1961).—Estudio geológico de la región del Cabo de Peñas (Asturias). *Bol. Inst. Geol. Min. España*, 72, pp. 233-348, láms I-X, mapas geol.

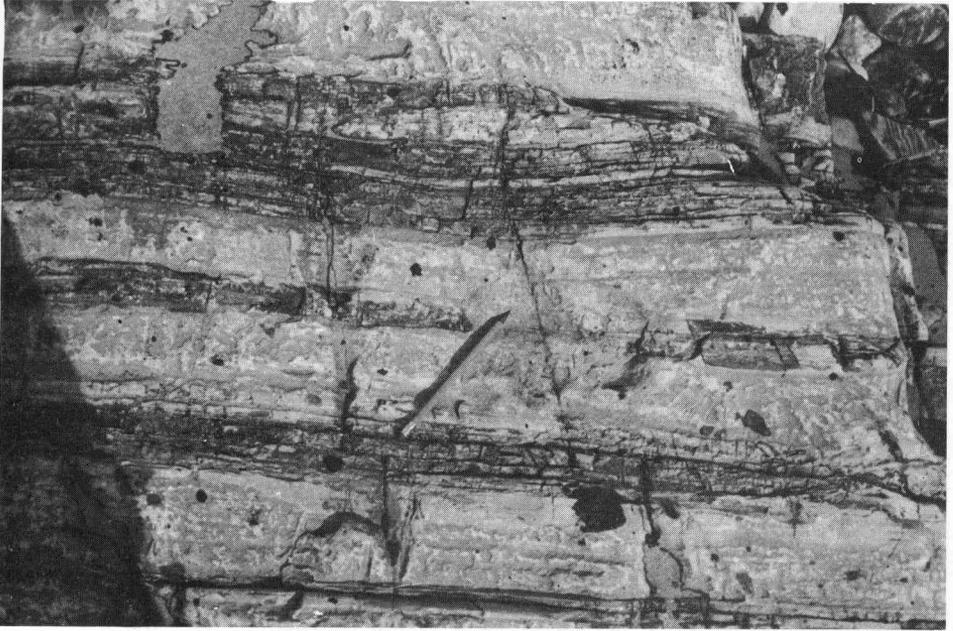
- MARTÍNEZ ALVAREZ, J. A. (1965).—Nota sobre el manchón westfaliense de Pendueles (Llanes—Asturias). *Notas y Comuns Inst. Geol. Min. España*, 78, pp. 71-76.
- VIRGILI, C. Y CORRALES, I. (1968).—Observaciones sobre el flysch carbonífero de la playa de San Pedro (Asturias). *Brev. Geol. Astúrica*, XII (1968), 1, pp. 5-8.
- JULIVERT, M. (1967).—La ventana tectónica del río Color y la prolongación septentrional del manto del Ponga. *Trabajos de Geología, Fac. Ci. Univ. Oviedo*, 1, pp. 1-26, mapa geol.



*Fig. 3.*—Parte inferior del flysch de Pendueles. La zona erosionada a la izquierda corresponde al tramo de chert (Fot. E. Martínez).



*Fig. 4.*—Estratificación cruzada en calizas (tramo 1) (Fot. I. Corrales)



*Fig. 5.*—Bandas de chert en calizas (tramo 1) (Fot. I. Corrales).



*Fig. 6.*—Graded-bedding en caliza de crinoideos (tramo 3) (Fot. I. Corrales).



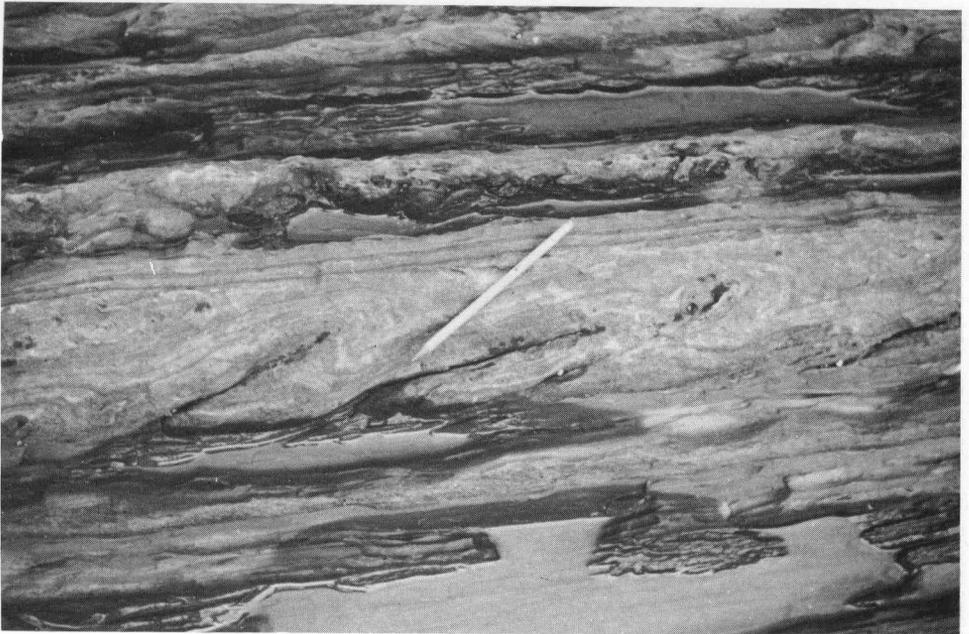
*Fig. 7.*—Colapsobrecha calcárea (tramo 4) (Fot. I. Corrales).



*Fig. 8.*—Parte superior del flysch de Pendueles (tramos 5 y 6) (Fot. E. Martínez)



*Fig. 9.*—Flute casts en areniscas (tramo 6) (Fot. I. Corrales).



*Fig. 10.*—Convoluted-bedding en areniscas (tramo 6) (Fot. I. Corrales).