

Extensión y características de las estructuras cabalgantes del Macizo Asturiano

por J. A. MARTÍNEZ ÁLVAREZ

En 1959 describimos (1) la existencia — en el oriente de Asturias — de estructuras cabalgantes deformadas. En 1962 estudiamos (2), de forma más amplia, esta inédita estructura. En 1964 (3) reconsideramos — teniendo en cuenta los datos de ALMELA, RÍOS, GARCÍA-FUENTE, LLOPIS, DE SITTER y cols., VALDÉS, SÁNCHEZ DE LA TORRE, para otras zonas de la región cantábrica — esta estructura. Establecimos la conclusión de que, el ámbito hercínico de la Cordillera Cantábrica, está caracterizado por la presencia de una macroestructura cabalgante deformada, de gran importancia. En 1965 realizamos (4) un esquema estructural de acuerdo con estas concepciones y describimos (5), con una cierta amplitud, la geología de todo el oriente de la región asturiana. En 1966 publicamos (6) el “Mapa geológico del Noroeste de España” a escala 1:500.000, síntesis de todos los trabajos existentes, resaltando el aspecto estructural. Últimamente JULIVERT (7), volviendo sobre sus trabajos precedentes (1957, 1960), insiste sobre existencia y ciertas características de estas estructuras de cabalgamiento, en el límite oriental de la Cuenca Central de Asturias.

En la presente nota queremos destacar algunos de los aspectos de esta original concepción estructural del ámbito herciniano del Macizo Asturiano, cuya investigación se prosigue.

Estructuras cabalgantes del Macizo Asturiano

La figura n.º 1 esquematiza la disposición, reconocida, de los principales elementos que caracterizan la estructura de esta región. Destaca la presencia de un conjunto de cabalgamientos de gran amplitud. El trazado de sus frentes es arqueado. Su continuidad se encuentra alterada por fallas; también debido al recubrimiento por el mesozoico y terciario. Se reconocen estructuras replegadas (E-W). Los cabalgamientos son amplios y complejos descomponiéndose, en la zona frontal, en varias escamas. La agrupación en unidades características es difícil. Provisionalmente pueden distinguirse las siguientes: 1) Unidad de Picos; 2) Uni-

dad de Beleño-Sueve; 3) Unidad del Bernesga; 4) Unidad de Luna (Esla?); 5) Unidad de Peñas; y 6) Unidad de Salas. Las vergencias locales de las estructuras cabalgantes son al S, E, y N. La vergencia real, NE ó E.

El estilo estructural tiene semejanzas apalachenses. La estructura está definida por frentes cabalgantes (“nappes de charriage”), replegados y con disposición imbricada. Estos elementos tectónicos están condicionados por accidentes profundos, con despegues importantes a ciertos niveles (fig. 1).

La disposición arqueada de los frentes cabalgantes y unidades litológicas más importantes es una creación de la tectónica y denudación. Las fallas horizontales acentuaron el arqueamiento. La erosión, al actuar sobre los pliegues de los cabalgamientos, determinó la aparición de elementos curvados no reales.

Los esfuerzos deformadores precursores tienen carácter preferentemente epigénico. Los iniciales netamente orogénico. Determinan la aparición de los grandes cabalgamientos (“nappes de charriage”). También condicionan su replegamiento (estructuras E-W). En fase más tardía acentúan estos caracteres y promueven la aparición de fallas.

Las deformaciones precursoras son precarboníferas. Probablemente están relacionadas con la fase bretónica. Las estructuras netamente orogénicas son, en su mayor parte, preestefanienses, algunas otras pretriásicas. La fase Astúrica, con distintas subfases (Curavacas, Leoniense), y la Saálica-Pfalcica (?), promovieron esta actividad deformadora. Parte de los accidentes hercínicos se activaron en los tiempos mesozoicos y terciarios.

Conclusiones provisionales

— La estructura herciniana de la Cordillera Cantábrica está caracterizada por la presencia de un conjunto de frentes cabalgantes (“nappes de charriage”) replegados. Adoptan una disposición imbricada compleja. Existen también fallas horizontales y verticales. El estilo estructural tiene semejanzas apalachenses.

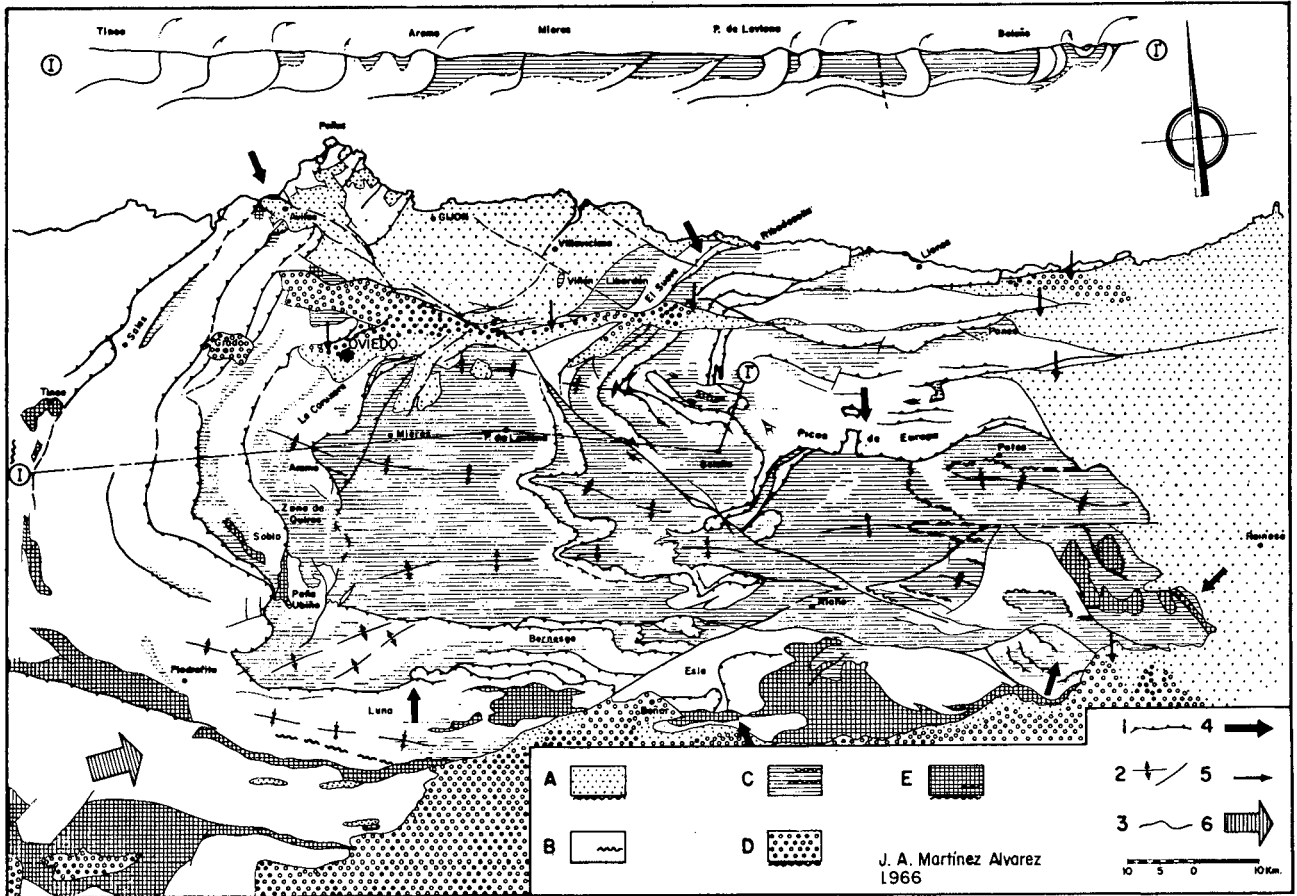


Fig. 1. — Esquema estructural de la zona centro oriental del macizo asturiano. A = formaciones secundarias; D = Depósitos del terciario; E = Estefaniense; C = Carbonífero medio; B = Carbonífero inferior y formaciones precarboníferas. 1 = frentes de cabalgamiento más importantes; 2 = pliegues y fallas más importantes; 3 = límite de algunas formaciones; 4 = vergencias herciniánas secundarias; 5 = vergencias alpinas; 6 = vergencia herciniáná general.

— La vergencia general es hacia el E ó NE. Las locales al N y S. *El trazado fuertemente arqueado que parecen describir materiales y estructuras, es una — parcial — creación de la tectónica y denudación.*

— La tectogénesis es compleja. Una intensa actividad orogénica preestefanienses (“nappes de charriage”), (plegamiento E-W y fallas). Otra petriásica (acentuación de algunas estructuras existentes). Modificaciones, con carácter residual, durante el mesozoico y terciario.

BIBLIOGRAFÍA

1. Resumen del estudio geológico del reborde oriental de la cuenca carbonífera central de Asturias. *Breviaria Geológica Astúrica*, año III, núms. 1-2, p. 71. Oviedo, 1959.

2. Estudio geológico del reborde oriental de la Cuenca Carbonífera Central de Asturias. *Monografía del Instituto de Estudios Asturianos*, 231 pp., 49 fotos, 17 cuadros, 27 figs., 2 maps. en colores. Oviedo, 1962.
3. Aportación al conocimiento estructural de la Rodilla Astúrica (España). *Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*, n.º 76, p. 221, 2 figs. Madrid, 1964.
4. Tercera Campaña de reconocimiento geológico del oriente de Asturias. *Revista de la Facultad de Ciencias*, vol. VI, n.º 2, un mapa en colores. Oviedo, 1965.
5. Rasgos geológicos de la zona oriental de Asturias. *Monografía del Instituto de Estudios Asturianos*, 132 pp., 8 figs., 1 mapa en colores. Oviedo, 1965.
6. Mapa geológico del Noroeste de España (Asturias, Galicia, León y Zamora). A Escala 1:500.000, en colores. Publicado por el Seminario Geológico de la Escuela de Minas de Oviedo, 1966.
7. Sur la tectonique hercynienne á nappes de la Chaîne cantabrique. *Bull. Soc. Geol. de France*, tomo VII, n.º 4, París, 1966.

Seminario geológico de la Escuela de Minas de Oviedo

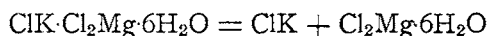
Sobre la sal denominada «transformada» (*)

por JOAQUÍN MONTORIOL-POUS ** y MANUEL FONT-ALTABA

INTRODUCCIÓN

En todos los yacimientos de la cuenca potásica catalana se encuentra una sal de características especiales, que viene denominándose "transformada", y que en numerosos puntos es objeto de explotación industrial. Su aspecto es granudo, apareciendo como un aglomerado de granos rojos y de granos blancos. Aunque no es regla absoluta, acostumbra a encontrarse en aquellos puntos de tectónica local complicada, dando la impresión de haber sufrido un cierto grado de trituración. Abunda especialmente en la capa B (1) del yacimiento de Suria. En todos los yacimientos de la cuenca se encuentran abundantes ejemplos de una transición gradual carnalita-"transformada"-silvina.

La composición mineralógica de la sal que nos ocupa consiste primordialmente en una mezcla, en proporciones variables, de silvina y halita, suponiéndose la primera originada por la descomposición de la carnalita según,



La reacción vendría favorecida por la presión, ya que da lugar a una reducción de volumen, mientras que la bischofita sería eliminada debido a su gran solubilidad.

TÉCNICA UTILIZADA

Las muestras estudiadas fueron recogidas en diversas cámaras de explotación de Suria I (núms. 84 a 93), Suria II-III (núm. 95) y Cardona (núms. 112 a 118).¹ Todas las muestras recogidas en Suria son de "transformada", mientras que las recolectadas en Cardona constituyen una típica serie carnalita-"transformada"-silvina.

¹ Los números se refieren a la colección monográfica sobre los yacimientos de la cuenca potásica catalana, que hemos formado en el Departamento de Cristalografía y Mineralogía de la Universidad de Barcelona (2).

* Trabajo realizado en parte con una beca de la Fundación "Juan March" y en parte con la Ayuda para el Fomento de la Investigación en la Universidad.

** Becario de la Fundación "Juan March".

1. Difractometría

La investigación se realizó con un difractómetro Philips PW 1010, equipado con un tubo PW 1016 con ánodo de Cu, goniómetro vertical PW 1050 y panel electrónico registrador PW 1057.

Se utilizaron las siguientes condiciones de trabajo: contador proporcional PW 1065/10; filtro, Ni; ventanas, 1°-0.1 mm-1°; kV, 40; mA, 20; RM, 321; Tc, 4; barrido, a partir de $2\theta = 18^\circ$.

2. Decrepitometría

Se ha empleado un decrepitómetro especial para bajas temperaturas, con circuito amplificador transistorizado, diseñado y construido en los laboratorios del Departamento de Cristalografía y Mineralogía de la Universidad de Barcelona (3) (4).

Como baño calefactor se ha utilizado glicerina pura (3), pasándose de 23° C a 90° C en 47 minutos.

RESULTADOS OBTENIDOS

Los difractogramas obtenidos (figs. 1 y 2) ponen de manifiesto que todas las muestras de "transformada" se hallan constituidas por una mezcla de halita y silvina, presentando algunas de ellas pequeñas cantidades de anhidrita o de anhidrita en una primera fase de hidratación. Los valores extremos de la cantidad de silvina van del 10 al 70 por 100, oscilando corrientemente alrededor del 50 por 100.

En la serie carnalita-"transformada"-silvina el porcentaje de silvina sufre un aumento progresivo, pasándose de una total carencia de la misma a valores del 80 por 100.

En lo que se refiere a las determinaciones decrepitométricas, los resultados obtenidos con las muestras de "transformada" son en todo semejantes a los obtenidos con muestras "normales" constituidas por mezclas de silvina y halita. La inflexión de la curva tiene lugar entre 70 y 75° C.

CONCLUSIONES

El pretendido origen de la "transformada", atribuido al juego de la presión sobre la carnalita, debe ser desechado. En efecto, a nuestra manera de ver, varios son los hechos, tanto de observación como experimentales, que se oponen a tal interpretación.

1. Las capas salinas son extraordinariamente impermeables, careciendo de toda circulación hídrica (basta citar que, a pesar de las decenas de kilómetros de galerías, no funciona una sola bomba en ninguna de

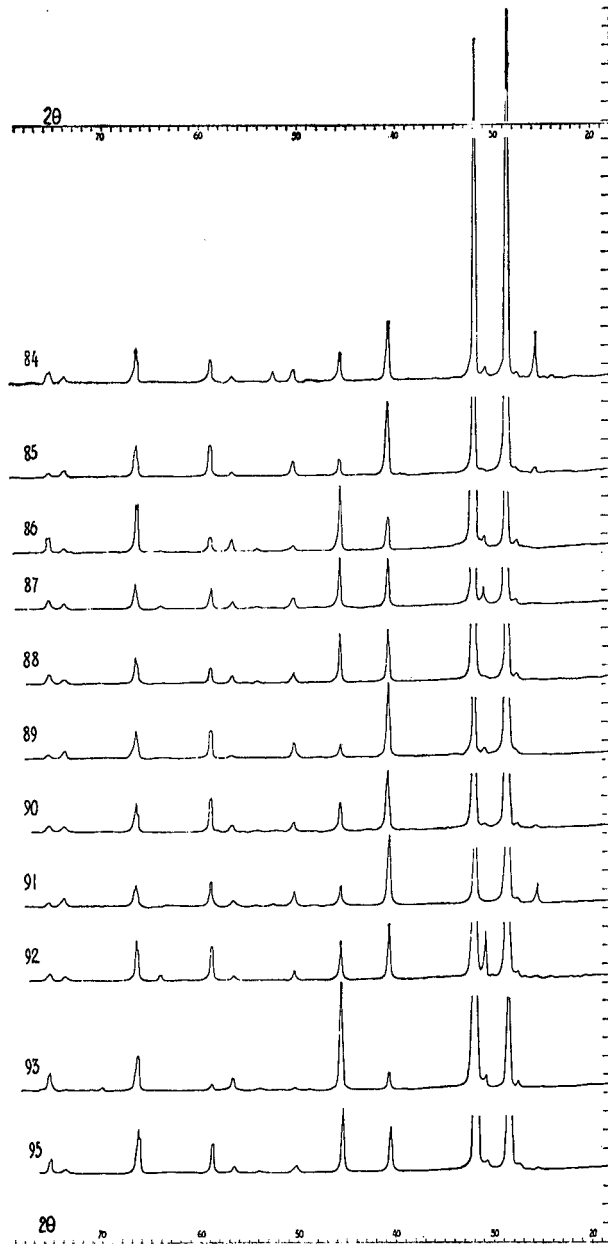


FIG. 1. — Difractogramas correspondientes a 11 muestras de "transformada" procedentes de Suria I (84-93) y Suria II-III (95).

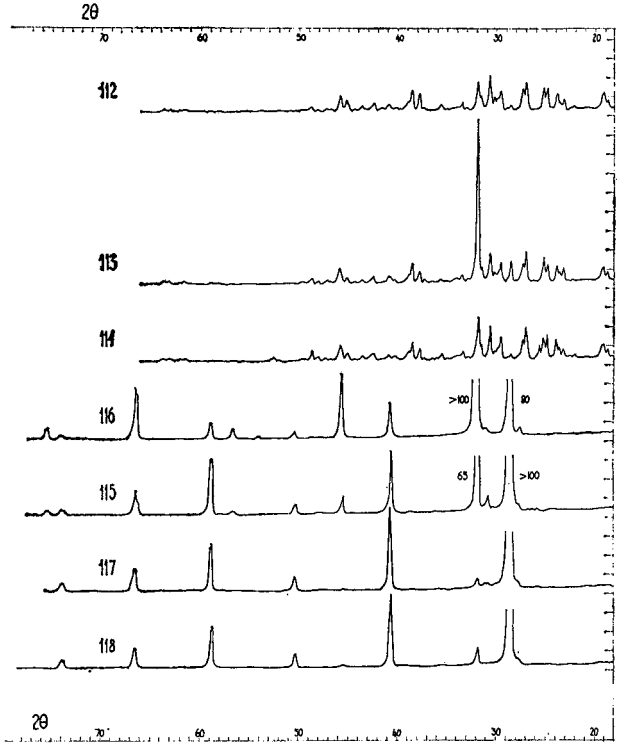


FIG. 2. — Difractogramas correspondientes a 7 muestras seriadas de una transición carnalita —"transformada"— silvina, procedentes de Cardona.

las explotaciones). Consideramos, pues, improbable que haya podido tener lugar un lavado de la bischofita.

2. En el caso de suponer que durante las deformaciones tectónicas pudo haber existido una cierta circulación hídrica, es evidente que siempre hubieran quedado trazas de cloruro magnésico. Pues bien, ninguno de los difractogramas de "transformada" acusa la presencia de bischofita.

3. Los tránsitos carnalita—"transformada" tienen siempre lugar a través de un reducido espesor (casi nunca alcanza 1 metro). Es imposible que se haya producido una caída de presión suficientemente brusca, para que no resultara afectada la carnalita no transformada.

4. En el caso de haberse producido la descomposición de la carnalita por efecto de la presión, habría tenido lugar la expulsión de las microinclusiones líquidas. Los resultados decrepitométricos obtenidos con las muestras de "transformada" muestran claramente que tal cosa no ha ocurrido.

De todo ello podemos afirmar que la única diferencia entre la "transformada" y las muestras "normales" constituidas por mezclas de halita y silvina es su aspecto; éste sí que es posible que venga impuesto por los accidentes tectónicos locales. Las series carnalita—"transformada"-silvina son, por lo tanto, en todo idénticas a las series carnalita-halita > silvina-silvina > halita-silvina, y se han producido, al igual

que las últimas, por el juego de las variables durante el proceso de la sedimentación.

BIBLIOGRAFÍA

1. MARÍN, A.: Minería de la potasa. *Potasas Españolas, S.A.* Madrid, 1950.
2. MONTORIOL-POUS, J.: Técnica seguida en la toma de muestras para la formación de una colección monográfica sobre la cuenca potásica catalana. *Notas y Comuns. Inst. Geol. y Minero de España*, en pub.
3. MONTORIOL-POUS, J.: Decrepitómetro para bajas temperaturas. *Bol. R. Soc. Española de Hist. Nat. (G.)*, 65, 73-81, 4 fig. Madrid, 1967.
4. MONTORIOL-POUS, J. et AMIGÓ, J. M.: Nouveau appareil pour étudier les variations d'habitus en fonction de la température, dans des cristaux naturels cristallisés a partir de dissolutions et a températures au dessous de 100°C. *I. U. C. 7th Int. Con. and Symposium on crystal growth*, abstracts S1-23. Moscú, 1966.

*Departamento de Cristalografía y Mineralogía
Universidad de Barcelona*