

MUNIBE

Sociedad de Ciencias Naturales ARANZADI

San Sebastián

Año XXVIII - Número 4-1976 - Páginas 349-353

Un bloque de material jurásico metamorizado en el Keuper del Diapiro de Estella (Navarra) *

R. PFLUG y W. U. SCHÖLL

RESUMEN

Se describe una inclusión jurásica (80 m. de largo) en el Keuper del Diapiro de Estella (Navarra), caracterizada por su marcada foliación, por su metamorfismo de bajo grado y por sus fósiles deformados en las tres direcciones axiales. El Diapiro de Estella se encuentra situado en el punto de cruce de dos zonas de fracturas importantes. La inclusión deriva de los sedimentos jurásicos que se hallan bajo los depósitos terciarios de la cuenca del Ebro. Su ubicación actual se debe a la migración salina. Durante su ascenso, esta inclusión fue probablemente deformada y metamorizada.

El Keuper del Diapiro de Estella (fig.1) hace ya tiempo que es conocido merced a los abundantes bloques alóctonos que contiene, tanto de su parte superior o techo, como de su parte inferior o muro.

(CINCUNEGUI, MENDIZABAL y VALLE 1943, LOTZE 1958, PFLUG 1967).

Además de los bloques mesozoicos, contiene otros de edad paleozoica en diversos grados de metamorfismo, así como de material cristalino, entre los cuales se encuentra uno de gneis, de 150 m. de longitud. Según PFLUG (1967), estos bloques alóctonos fueron incorporados durante el ascenso de la sal a lo largo de la falla marginal de la cuenca del Ebro. El actual relleno de material da Keuper del Diapiro podría explicarse, en parte, por la descomposición y estrujamiento de la masa salina durante el hundimiento de la cuenca del Ebro. La falla marginal de esta

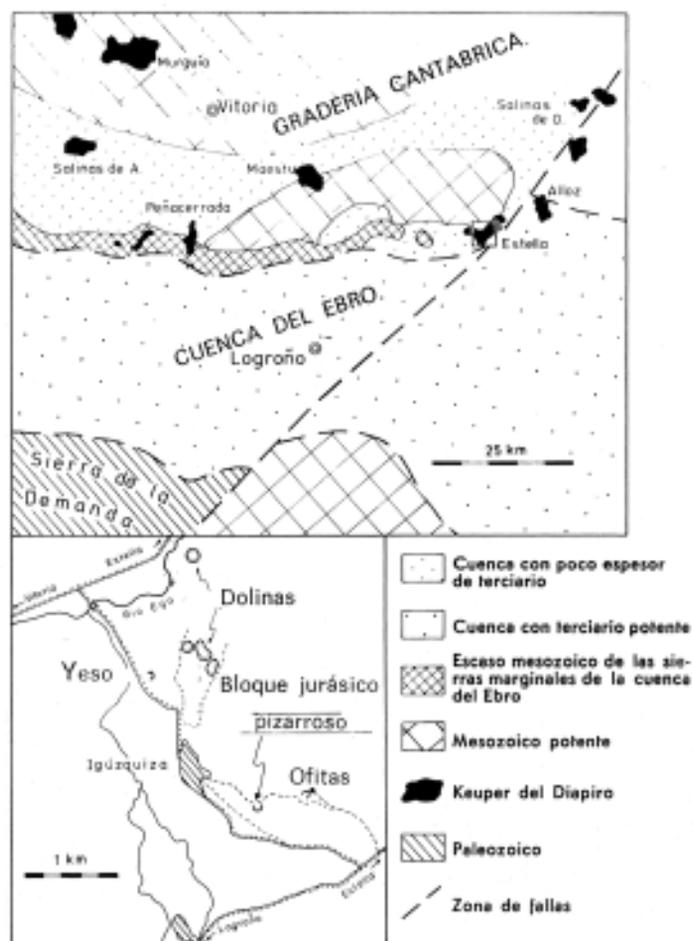


Fig. 1: Arriba: Mapa geológico del contorno del diapiro jurásica.
Abajo: Esquema de situación del bloque de pizarra jurásica.

* Traducción del alemán por J. Gómez de Harena.

cuenca, en la región aquí considerada, ha debido tener varios miles de metros de salto (fig. 3).

El bloque que aquí estudiamos, situado en un valle seco, a unos 700 m. al SE de la aldea de Igúzquiza (fig.1), se consideraba del muschelkalk al hacer la cartografía del contorno del Diapiro de Estella (PFLUG 1967). Desde el punto de vista litológico, este material, en efecto, es muy semejante al del muschelkalk del Diapiro de Maestu (KIND 1967), distante 35 Kms. al NW de Estella. Durante las excursiones del Instituto Geológico - Paleontológico de Heidelberg (1967) y del Instituto Geológico - Paleontológico de Freiburg (1972) se encontraron fósiles que permitieron determinar su edad estratigráfica, lo cual indujo a situar esta roca en una zona limítrofe entre las carniolas del triás y los primeros depósitos del liás, que en el Norte de España puede llegar a ser muy semejante, li-

tológicamente, al muschelkalk triásico (DAHM 1968, pág.19).

El bloque de pizarra jurásica yace en la parte SW del Diapiro, que aquí queda sepultado bajo los abanicos detríticos procedentes del Montejurra, lo cual hace que el contacto con el Keuper sea invisible. Una cantera de 80 metros de largo, según el rumbo estratigráfico de la inclusión y de 20 metros de espesor, lo deja al descubierto. La estratificación tiene aquí un buzamiento de 30 a 40 grados hacia el Sur.

En la base del bloque aparecen bancos de caliza oscura, azoica, que luego, hacia el techo, pasan a otros de caliza, delgados y margosos. En la pared Sur de la cantera, a media altura, se encuentra una caliza margosa apizarrada, que contiene abundantes fósiles: belemnites, ammonites, aptycus, bivalvos, tallos de crinoideos.

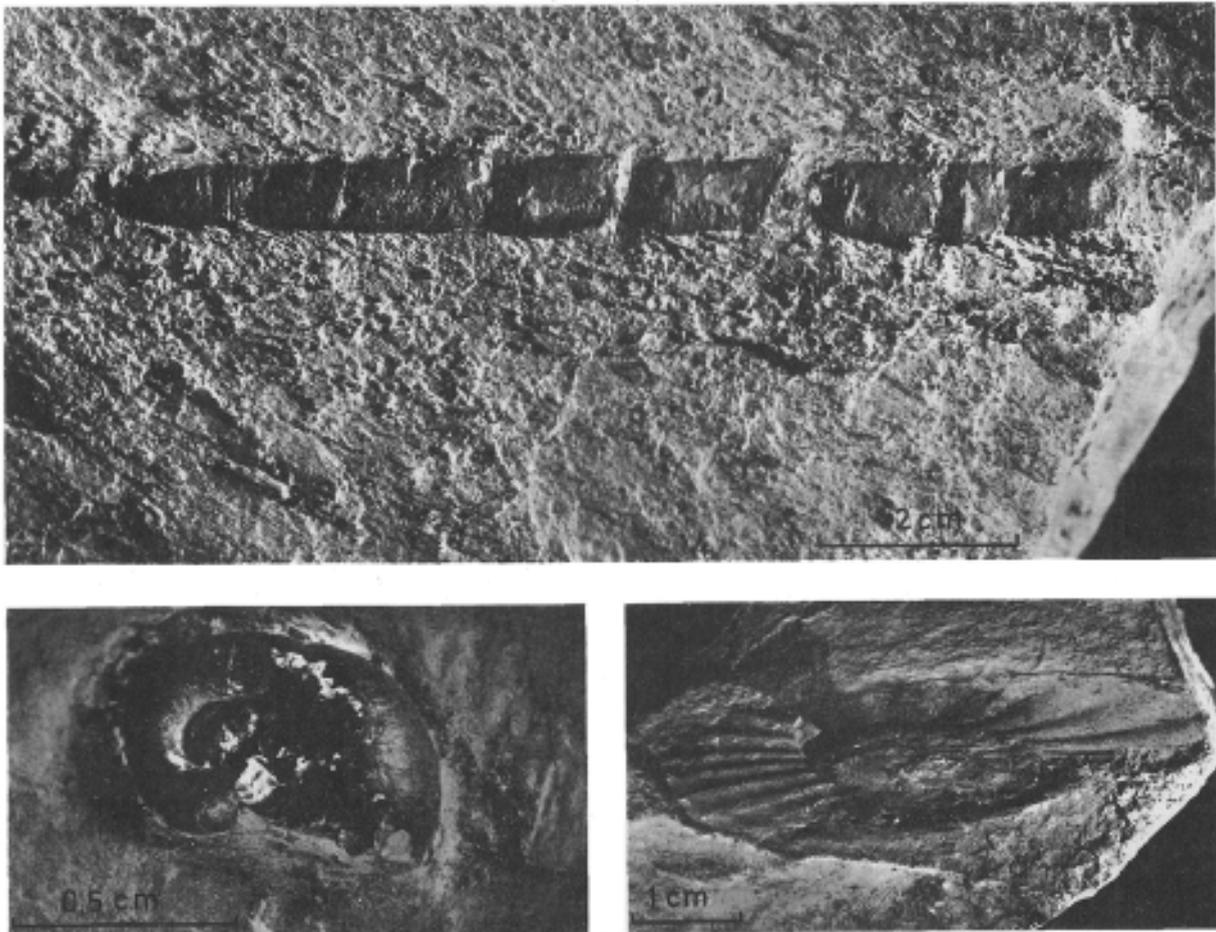


Fig. 2: Fósiles deformados (a la izquierda) y roto (a la derecha) del bloque jurásico de Igúzquiza.

Los fósiles están totalmente deformados según tres direcciones axiales: una de ellas está marcada por el aplanamiento perpendicular a la pizarrosidad; las otras dos están definidas por el estiramiento. Las secciones transversales de los belemnites son de contorno elipsoidal; los ejemplares que yacen en la dirección del estiramiento están rotos (figura 2, a la derecha). Los ammonites son raros y, por lo general, sólo se reconoce su presencia por los detalles aún persistentes de su concha (fig.2, a la izquierda).

Mejor conservados y más frecuentes son las espiras iniciales, piritizadas, de los ammonites, en las cuales, en un caso, se pudo clasificar un ejemplar como perteneciente al género *Echioceras sp.*, lo que permitió situarlo en la escala estratigráfica, en el Sinemuriense.

Hasta ahora no se conocía del Diapiro de Estella un jurásico determinable faunísticamente. En los terrenos del contorno sólo se conocía el jurásico en el borde del Diapiro de Alloz (unos 10 Kms. al NE, KIND 1967). Por el Sur, el jurásico se encuentra en el borde meridional de la cuenca del Ebro, a unos 45 kilómetros al Sur (MENSINK 1966) y por el Oeste en el Diapiro de Peñacerrada (unos 50 Km. al W, DAHM 1966).

Como mineral dominante en el Diapiro se presenta la calcita en todas las muestras. Los cristales, sueltos, aparecen estirados en la dirección de la pizarrosidad (sobre todo, estirados paralelamente a la estratificación de los sedimentos); es interesante ver que los fragmentos de equinodermos han seguido creciendo en el plano de la pizarrosidad. Como minerales no carbonatados, mediante examen röntgenográfico, se encuentran en el Diapiro: el cuarzo, los feldspatos, las micas dioctóedricas y trioctóedricas y, finalmente, la clorita. Los minerales arcillosos se hallan claramente intercalados y en los planos de pizarrosidad paralelos a la estratificación, siguen brotando, sobre todo en los halos de estiramiento creados alrededor de los ammonites y belemnites. En un caso se ha podido comprobar por rayos X la presencia de la ripidolita (del grupo de la clorita, identificada por BOWN 1961); el hallazgo de la ripidolita en los halos de estiramiento hace suponer que hubo una sobrepresión anquimetamórfica (TRÖGER 1969).

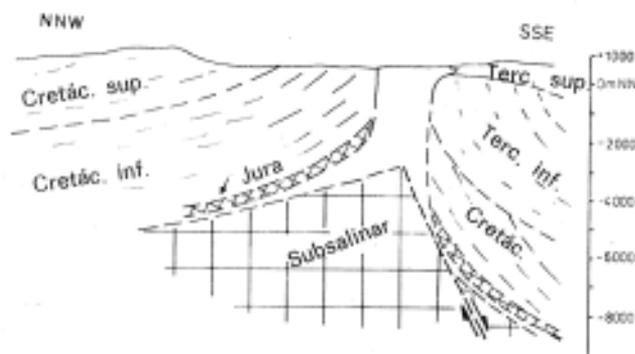


Fig. 3: Corte esquemático del diapiro de Estella (sin aumentar las alturas).

Respecto a la cristalinidad de la illita (KÜBLER 1968) se ha estudiado en tres muestras la cuantía de las modificaciones anquimetamórficas, lo que ha dado valores indicadores del nivel de la «metamorfosis incipiente» en el sentido expresado por KÜBLER; otro argumento en favor de las condiciones anquimetamórficas es la presencia exclusiva de mica y clorita en muestras tomadas en material fresco, en tanto que faltan la caolinita, la esmectita y los minerales mezclados (mixed-layer).

La presencia de sedimentos jurásicos pizarrosos y débilmente metamórficos en el Diapiro de Estella es de gran interés por el excepcional grado de deformación en una región que no posee los caracteres propiamente alpinotípicos. En el antepaís Suroeste de los Pirineos, la cubierta montañosa mesozoica ha sido débilmente afectada por plegamientos de escasa potencia. En ella no se conoce un metamorfismo mesozoico o terciario. En cambio, en las sierras marginales de la cuenca del Ebro, al Oeste del Diapiro, el plegamiento adquiere, si bien con carácter local, una mayor intensidad.

Las rocas jurásicas que afloran aquí y allá, ocasionalmente, no son nunca pizarrosas y sus fósiles tampoco están deformados tectónicamente.

Todas estas observaciones nos hacen suponer que la presencia de las pizarras jurásicas de Estella se debe atribuir solamente a circunstancias locales de carácter excepcional.

La hipótesis de que el bloque jurásico pudiera proceder del borde Norte del Diapiro es improbable, porque aquí, los depósitos me-

sozoicos gozan de una absoluta tranquilidad tectónica. Más fácil es suponerlo procedente del dominio oculto bajo la cuenca del Ebro.

Basándonos en el espesor tan grande que tiene el terciario (fig.3) en la cuenca del Ebro (RIBA,1964) debemos contar, para el jurásico situado al Sur de la falla marginal de la cuenca del Ebro en Estella, con una profundidad de hundimiento de por lo menos cinco mil metros; bajo las condiciones de presión y temperatura allí reinantes, sería suficiente el aumento de esta última para hacer desaparecer los minerales arcillosos inestables, a la vez que se constituyeran otros como la clorita y la illita - sericita e incluso que diera lugar al aumento de la cristalinidad de la illita.

Sin embargo, los fenómenos de la deformación no pueden explicarse solamente por el aumento de la profundidad en donde tienen lugar. Es probable que no se hayan iniciado hasta que el bloque jurásico se desprendiera de los materiales que lo rodeaban; acaso este fenómeno haya podido ocurrir durante su ascenso, al quedar éste impedido al mismo tiempo que pasara una corriente salina que lo sometiera a una presión orientada.

En los restantes diapiros del borde norte de la cuenca del Ebro, hasta ahora no se ha observado la presencia de bloques alóctonos procedentes de tan grandes profundidades; sobre todo, faltan los bloques del yacente o muro del Keuper; resulta así que el Diapiro de Estella ocupa una posición especial. No es suficiente verlo situado en la zona marginal de la cuenca del Ebro para poder aclarar la frecuencia de los grandes bloques. Cabe pensar que en las regiones abismales de la cuenca del Ebro existiera una relajación de fuerzas, coadyuvante, que facilitase la fragmentación de los estratos y la formación de los bloques, sobre todo en el dominio de una zona de grandes fallas que atraviesa la cuenca del Ebro de NE a SW (fig.1).

Esta gran fractura se reconoce muy claramente en los mapas geológicos, como vemos a continuación:

1. Al Sur de la cuenca del Ebro, como límite entre el macizo de la sierra de la Demanda y la potente formación sedimentaria de edad wealdense (TISCHER 1966-pág. 160) adosada a la primera por el SE.

2. En el desplazamiento similar de las fracturas marginales de la cuenca del Ebro, tanto en el borde Norte como en el borde Sur.

3. En el desplazamiento de la flexura marginal nórdica vertical, de edad terciaria antigua, de la cuenca del Ebro entre los Diapiros de Estella y Alloz (RIBA 1964, mapa. pág. 133).

4. En la fila de diapiros del Keuper que se continúa al NE de Alloz.

En esta zona de fracturas ha habido movimientos desde el jurásico superior hasta el terciario antiguo. El mioceno no ha sido afectado por ellos.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird eine geschieferte Jura-Scholle mit dreiaxial deformierten Fossilien aus dem Keuper - Diapir von Estella (Nordspanien) beschrieben. Die Scholle stammt aus einem tief versenkten Bereich, der im Kreuzungspunkt zweier großer Störungszonen liegt. Die 80 m lange Scholle wurde durch das aufsteigende Keuper-Salinar in ihre heutige Position gebracht und vermutlich während des Aufstiegs deformiert und schwach metamorphosiert.

SUMMARY

The occurrence of a jurassic inclusion (80 m length) within the Keuper salt dome of Estella (northern Spain) is described. It is characterized by slaty cleavage, low grade metamorphism and threeaxially deformed fossils. The inclusion derives from a deeply buried zone beneath the Ebro-Bsain and was brought up to its present position by Keuper salt. Its unusual deformation probably was acquired during the ascent.

BIBLIOGRAFIA

BROWN, G. (Ed.):

The X-ray identification and crystal structures of clay minerals. Min. Soc. (clay min. group). 550 S., London 1961.

CINCUNEGUI, M. de, MENDIZABAL, J. & VALLE, A. del: Mapa geol. España 1 : 50.000. Expl. Hoja, Nr. 172 Allo, Madrid 1943.

- DAHM, H.:
Stratigraphie und Paläogeographie im Kantabrischen Jura (Spanien). Beih. geol. Jb. 44, 13-54, Hannover 1965.
- KIND, H. D.:
Diapire und Alttertiär im südöstlichen Baskenland (Nordspanien). Beih. geol. Jb. 66, 127-174, Hannover 1967.
- KÜBLER, B.:
Evaluation quantitative de métamorphisme par la cristallinité de l'illite. Bull. Centre Rech. Pau SNPA, 2, 2, 385-397, 1968.
- LOTZE, F.:
Steinsalz und Kalisalze, Geologie. In: O. Stutzer, Die wichtigsten Lagerstätten der «Nicht-Erze», Bd. 3, 1, XXVI u. 936 S., 353 Abb., Berlin (Borntraeger), 1938.
- MENSINK, H.:
Stratigraphie und Paläogeographie des marinen Jura in den nordwestlichen Iberischen Ketten (Spanien). Beih. geol. Jb. 44, 55-102, Hannover 1966.
- PFLUG, R.:
Der Diapir von Estella (Nordspanien). Beih. geol. Jb., 66, 21-62, Hannover 1967.
- RIBA, O.:
Estructura sedimentaria del Terciario continental de la Depresión del Ebro en su parte riojana y navarra. Aportación española al XX Congreso Geográfico Internacional C.S.I.C., Inst. Elcano de Geografía, Instituto de Estudios Pirenaicos. 127-138, Zaragoza 1964.
- TISCHER, G.:
Über die Wealden-Ablagerung und die Tektonik der östlichen Sierra de los Cameros in den nord-westlichen Iberischen Ketten (Spanien). Beih. geol. Jb., 44, 123-164, Hannover 1966.
- TRÖGER, W. E.:
Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 2, 796 s., Stuttgart (Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung) 1969.
- REINHARD PFLUG und WALTER U. SCHÖLL
78 Freiburg.
Helbelstr. 40,
Geologisch, Paläontologisches Institut.