

## Consideraciones sobre las series del Subbético Interno que rodean la Depresión de Granada (Zona subbética)

por V. GARCÍA-DUEÑAS

### RESUMEN

La existencia de un heteropismo, transversal al trazado de la cordillera, es también rasgo característico del dominio Subbético Interno. El heteropismo, muy acusado entre algunas de sus series liásicas, puede utilizarse como distintivo para subdividir dicho dominio paleogeográfico. El Subbético Interno abarca ciertas unidades depositadas en un surco de acentuada subsidencia diferencial durante el Lias inferior y medio. Tal surco, caracterizado por una sedimentación de margas y margocalizas entre el Hettangiense inferior y el Domerense, es el primero de los surcos diferenciados en la cuenca subbética.

### SUMMARY

The existence of a heteropism, transversal to the allineation of the range, is also characteristic of the Inner Subbetic Realm. This heteropism, very conspicuous between some of its Liasic Series, may be used as a pattern for the subdivision of the mentioned paleogeographic realm. The Inner Subbetic embraces several units, deposited in a furrow with an accentuated differential subsidence during the lower and middle Lias. Such a furrow, where marls and clayish limestones represent the main sedimentation from the lower Hettangian till the Domerian, is the first furrow differentiated in the Subbetic Basin.

Las observaciones estratigráficas, efectuadas entre Granada y Jaén, permiten una subdivisión de la Zona Subbética en tres grandes dominios paleogeográficos, cuyo significado y posición quedaban ampliamente discutidos (GARCÍA-DUEÑAS, 1967). Propuse los términos Subbético Interno, Subbético Medio y Subbético Externo para designar cada uno de esos tres dominios paleogeográficos, tan netamente diferenciados entre los meridianos de Granada y Málaga.

Dentro de ese área, la zona situada al N de Granada es sin duda una de las transversales en que mejor pueden estudiarse las series del Subbético Medio y Externo. Sin embargo, las unidades del Subbético Interno de la transversal de Granada ofrecen un repertorio de series estratigráficas más reducido que el de otras transversales. Para completar las observacio-

nes estratigráficas efectuadas al N y E de Granada hay que recurrir a las descripciones de series situadas sobre el inmediato meridiano de Loja.

Pasaremos una rápida revista a las series subbéticas internas que se encuentran rodeando a la Depresión de Granada.

### 1. — SUBBÉTICO INTERNO DEL NORTE DE LA DEPRESIÓN DE GRANADA

Forman este Subbético Interno las unidades alóctonas del Hacho de Loja y Parapanda (VERA, 1966) y la más extensa de Moclín (GARCÍA-DUEÑAS, 1966). El Subbético Medio sirve de autóctono a estas unidades trasladadas hacia el N y cuyas series estratigráficas son bastante afines. Forman, pues, un conjunto de unidades equiparables por su estratigrafía y posición tectónica.

Es difícil, sobre el terreno, encontrar cortes estratigráficos completos de estas unidades alóctonas; por añadidura, es muy posible que las potencias de los distintos tramos varíen de una unidad a otra.

No obstante, se puede asegurar que la base de estas series es siempre un paquete de dolomías potente. Siguen unas calizas muy puras (es frecuente más del 90 % de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ ), de color blanco o crema; la potencia es de varios cientos de metros. A pesar de la falta de fósiles, se puede retener la edad de Lias inferior y medio para esta potente serie de dolomías y calizas blancas.

Todavía unas calizas con sílex, mal estratificadas y azoicas, se superponen a las calizas blancas. Su edad y potencia son desconocidas. Posiblemente se trata de un Lias superior (?). J. A. VERA (1966) menciona el hallazgo de algunos ammonites domerenses al parecer relacionados con estos niveles.

Tanto en la sierra de Parapanda como en la de Moclín, unas calizas grises y rosadas, de aspecto noduloso, coronan el tramo de calizas con sílex. Las

calizas nodulosas pueden observarse en las proximidades del vértice Pedrizaguilla, al N de Zujaira;<sup>1</sup> aquí afloran con una potencia de unos 20 m. El tramo calizo noduloso de Pedrizaguilla recuerda por su aspecto a las calizas de "falsas brechas", tan frecuentes en la zona Subbética, aunque difieren en el color, gris apenas rosado en Pedrizaguilla y rojo fuerte para las típicas calizas de "falsas brechas".

Litológicamente, el tramo de Pedrizaguilla está constituido por biomicritas con proporción de arcilla variable. Hacia la parte alta he encontrado algunos restos fósiles: fragmentos de *Lamellaptychus* y un trozo deformado de un posible *Aulacosphinctoides* sp. (Kimmeridgiense sup. — Titónico inf.).

La microfacies de estos niveles es suficientemente expresiva, con Protoglobigerinas, Saccocomidae (abundantísimos), Radiolarios, y algunos foraminíferos banales. Esta asociación concuerda bien con un posible Kimmeridgiense-Titónico inferior.

Los bancos más bajos del tramo de Pedrizaguilla pueden comprender otros pisos del Malm, pero parece exagerado admitir, sin pruebas, que representan como serie condensada los depósitos del Malm y gran parte del Dogger. Como descansan sobre términos del Lias o a lo sumo del Bajocense, es razonable pensar en una interrupción de la sedimentación que debió ocurrir al menos, durante una parte del Dogger. Hay que advertir la carencia absoluta de pruebas de emersión.

Por encima del banco con *Aulacosphinctoides* (?) se sitúan aún algunos metros de calizas nodulosas, pero no se ha logrado localizar el Titónico superior. La transición Malm-Neocomiense se observa en pocos puntos, desde luego, y es común que esté oculta por fallas normales de pequeño salto.

El Neocomiense de estas series suele ser fosilífero, aunque con restos de ammonites mal conservados o fragmentados. Es de gran uniformidad litológica a base de margas y margocalizas blancas inconfundibles. Su potencia, siempre superior a los 50 m, no puede precisarse porque nunca se localiza con seguridad el techo.

Sobre las margas neocomienses descansan en algunos sitios el Senonense, bastante margoso, y un posible Cretáceo medio. No nos ocuparemos aquí de estos materiales ni de los Terciarios que se les superponen.

La sucesión estratigráfica esquemáticamente descrita es representativa de las unidades subbéticas internas actualmente más septentrionales. Según se observa en la fig. 1, son un conjunto de unidades que jalonan el límite norte de la Depresión de Granada.

1. Véase cuadrante NW de la hoja 1009, Granada, del M.T.N. a escala 1:50.000.

## 2. — UNIDADES DE SIERRA GORDA Y SIERRA ARANA

A retaguardia de este primer frente de unidades alóctonas se sitúan dos grandes unidades de clara individualidad y notable extensión. Son las unidades de Sierra Arana y Sierra Gorda, cuyas series estratigráficas han sido descritas con anterioridad (BLUMENTHAL y FALLOT, 1935; GARCÍA-DUEÑAS, 1968; LINARES y VERA, 1966).

Ambas series muestran gran parecido entre sí y parentesco indudable con las series de Moclín y Parapanda.

Aunque para conocimiento de su estratigrafía detallada remitimos a las publicaciones señaladas, resumiré aquí las características más notables de las series de Sierra Gorda, y de Sierra Arana.

En ninguna de estas dos unidades afloran los términos basales del Lias. En Sierra Arana los materiales más antiguos reconocidos corresponden a dolomías bien desarrolladas, semejantes a las que se presentan como base del Jurásico en toda la Zona Subbética. Exceden los 100 m de espesor, pero la potencia total no puede calcularse porque en ningún caso aflora la base del tramo. Aunque las dolomías no afloran en Sierra Gorda, puede darse como segura su existencia.

Sobre las dolomías se apoya un potente paquete de calizas blancas (más de 300 m). Con frecuencia contienen niveles de calizas oolíticas y algunos de calizas detríticas. Generalmente poseen más del 90 % de carbonato cálcico y son pobres en fauna, tanto en Sierra Arana como en Sierra Gorda.

En ambas series, las calizas blancas son coronadas por unos 20-30 m de calizas detríticas a veces recristalizadas y de tonos amarillentos, en superficie. Son fosilíferas con restos de crinoides y braquiópodos, que no permiten una datación precisa.

En Sierra Arana, M. BLUMENTHAL y P. FALLOT (1935) citaron unas margocalizas fosilíferas de tonos rojizos y rosados con fauna del Toarcense, pero sólo se encuentran en dos puntos aislados y siempre limitadas por contactos tectónicos, de forma que se desconoce su posición exacta con respecto al resto de la serie. Tales niveles no se han hallado en Sierra Gorda.

Poco antes de llegar al Malm existen algunos bancos de caliza gris, a veces con nódulos de sílex, que en Sierra Gorda han sido atribuidos al Bajocense medio. Son niveles con ammonites de mala conservación y difíciles de extraer. La parte más alta de este tramo puede representar la sedimentación precaria del resto del Dogger, reducida a sólo escasos metros de calizas.

En aparente concordancia se llega al Calloviense muy rico en ammonites y perfectamente caracterizado en las dos series. La facies del Calloviense, y en general del resto del Malm, es característica, con una litología de calizas nodulosas, del tipo de "falsas

brechas". En conjunto, en Sierra Gorda y Sierra Arana, predominan los colores grises o levemente rosados en estos niveles.

Niveles más altos de estas mismas calizas nodulosas proporcionan, casi en cualquier corte, excelentes faunas del Oxfordense, del Kimmeridgiense y del Titónico. En cuanto al Neocomiense, bastante margoso, de colores muy claros y rico en ammonites, no ofrece ningún rasgo específico ni en Sierra Gorda ni en Sierra Arana.

### 3. — SERIE DE LOS BAÑOS DE ALHAMA DE GRANADA

De las series mesozoicas que se pueden estudiar en los alrededores de la Depresión de Granada, la

de los Baños de Alhama es una de las más meridionales (fig. 1). El corte era conocido desde antiguo y hace pocos años que R. BUSNARDO, R. MOUTERDE y A. LINARES (1966) lo han revisado. Personalmente he visitado el corte en compañía de la profesora A. LINARES.

Desgraciadamente el corte de los Baños de Alhama no revela más que la naturaleza de los términos liásicos, ya que su Domerense se soterra en las inmediaciones de Alhama, bajo los materiales neógenos de la Depresión de Granada.

La serie aparece vertical o algo invertida y con los términos más modernos hacia el S. Los términos más antiguos son dolomías, características de la base del Lias en la Zona Subbética, y algunos horizontes

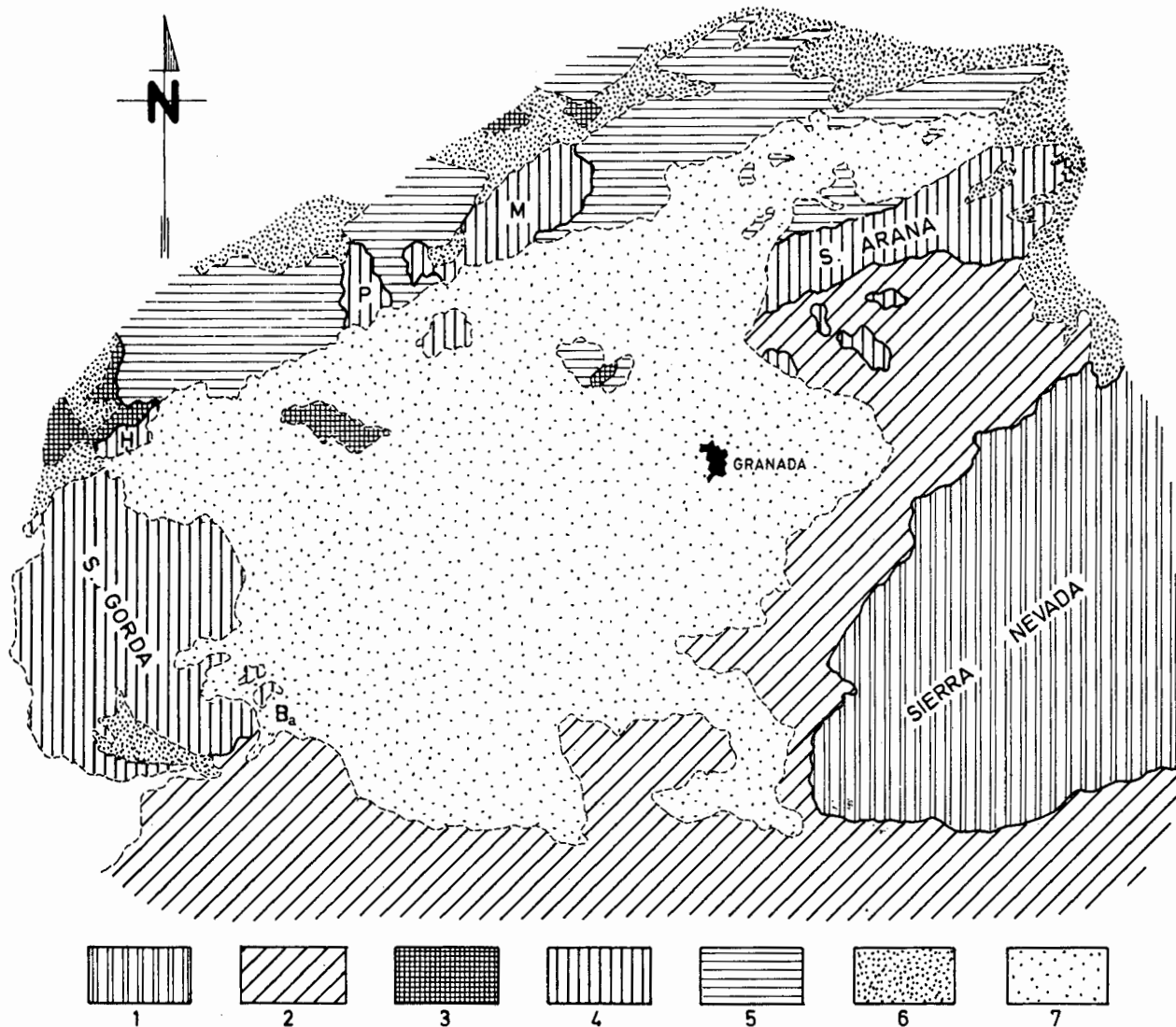


FIG. 1. — 1. Complejo de Sierra Nevada. 2. Mantos de las Alpujarras. 3. Trias (Keuper?) Subbético. 4. Subbético Interno. 5. Subbético Medio meridional. 6. Terciario y Cuaternario (en algunos puntos Cretáceo superior). 7. Terciario y Cuaternario de la Depresión de Granada. Ba. Mesozoico de Baños de Alhama de Granada. Unidades del manto de Moclín: M., Unidad de Moclín; P., Unidad de Parapanda; H., Unidad de Hacho de Loja.

calizos. Pero son precisamente los 100 y 120 m más altos observables los que tienen una naturaleza singular.

De acuerdo con la descripción de R. BUSNARDO, R. MOUTERDE y A. LINARES (op. cit.), en estos 100 últimos metros se pueden distinguir hasta 11 tramos diferentes, que transcribimos de la mencionada publicación.

1. Caliza masiva beige clara, ligeramente recristalizada y rica en restos de Moluscos, 12 m.

2. Caliza arcillosa beige clara, textura nodulosa fuertemente aplastada, 5 m.

3. Margas alternando con bancos calizos a menudo nodulosos, 35 m. En su parte superior han proporcionado ammonites del Hettangiense medio.

4. Calizas grises irregularmente estratificadas, con textura nodulosa y delgadas intercalaciones margosas, 7 m. Aproximadamente en este nivel, pero en la margen derecha del río Alhama, se han recogido ammonites del Sinemuriense.

5. Nivel guía constituido por un banco grueso de caliza gris o rosada, seguida de una alternancia de bancos calizos nodulosos y de margas rojas. En total, 3 metros.

6. Caliza beige clara sublitográfica, con textura nodulosa, groseramente estratificada. Conjunto bastante masivo, 10 m, con ammonites del Lotharingiense.

7. Caliza nodulosa gris con tendencia a brechoide y milonitizada, 3 m.

8. Caliza litográfica masiva, beige claro o gris, 20 metros.

9. Margas y calizas margosas amarillas, laminadas, 2 m, con ammonites del Domerense inferior.

10. Caliza gris, irregularmente estratificada, 6 m.

11. Caliza gris, mal estratificada, rica en accidentes silíceos negros, 10 m.

Una serie liásica como la descrita no existe en la transversal de Granada, mientras que al W de la transversal de Loja han sido citadas series parecidas. En efecto, R. BUSNARDO, R. MOUTERDE y A. LINARES advierten que un Sinemuriense noduloso y rojo había sido señalado por M. BLUMENTHAL en la Sierra Prieta, en el yacimiento del arroyo de Limas y punta de la Doncella. Estos yacimientos han sido posteriormente revisados por J. DIDON, R. HOEPPENER y F. KOCKEL.

#### CONCLUSIONES SOBRE EL SUBBÉTICO INTERNO

De la somera descripción de las series que bordean a la Depresión de Granada, se deduce que pueden agruparse, por sus afinidades, como sigue:

Grupo 1: Series de Moclín, Parapanda y Hacho de Loja.

Grupo 2: Series de Sierra Arana y de Sierra Gorda.

Grupo 3: Serie de los Baños de Alhama, con equivalentes al W del meridiano de Loja.

Al observar en la fig. 1 las unidades a las que corresponden las expresadas series, se nota que se distribuyen según posibles fajas de dirección aproximada ENE-WSW. El trazado de estas fajas está interrumpido actualmente y esto se debe, para las unidades del grupo 1, a su posición como unidades aloctonas superpuestas al Subbético Medio. Este grupo 1, por tanto, está constituido por la faja de unidades que constituyen el frente de la traslación más o menos general del Subbético Interno sobre el Subbético Medio. Dada la semejanza de las unidades situadas en esa vanguardia, cabe pensar que en el trazado del primitivo frente influyó notablemente la paleogeografía.

Respecto a las unidades de Sierra Arana y Sierra Gorda, del grupo 2, he sostenido la posibilidad de su aloctonía (GARCÍA-DUEÑAS, 1968), conjetura que no es por el momento más que una hipótesis verosímil. De cualquier manera el mayor problema radica en relacionar esta segunda faja con la primera, ya mencionada. Es evidente que en la cuenca subbética estas fajas, aproximadamente isópicas, podrían tener una posición relativamente idéntica a la que presentan actualmente, de forma que las series de Moclín, Parapanda y Hacho de Loja estuvieran situadas al N de las de Sierra Arana y Sierra Gorda. Desde luego y aunque más remota, cabe la hipótesis de que Sierra Arana y Sierra Gorda fueran el autóctono relativo de las unidades de Moclín y Parapanda.

Sobre la base de la aloctonía absoluta de las Sierras Gorda y Arana, esta segunda hipótesis exige un mayor grado de empilamiento en las unidades subbéticas internas.

Por su parte la serie de Baños de Alhama (grupo 3) puede ser considerada como la más interna de todas las mencionadas. Pertenece a una faja isópica con subsidencia en el Lias inferior y medio y representa el primer surco, aparecido por su mayor subsidencia diferencial, de la cuenca subbética. Mientras en este surco se depositaban margas y margocalizas nodulosas, alternantes con algunos términos más calizos, en el resto de la cuenca subbética los sedimentos del Hettangiense al Lotharingiense daban lugar a dolomías y calizas oolíticas.

Podríamos plantear varias hipótesis sobre la posición relativa de este surco en la cuenca sedimentaria, del mismo modo que se ha hecho con las unidades de los grupos 1 y 2. Cualquiera puede prever las posiciones posibles. Insisto, sin embargo, en que parece muy posible que el surco en cuestión ocupe la posición más interna de entre todas las unidades consideradas. Si inmediatamente al E del meridiano de Granada

no se reconocen series semejantes a la de los Baños de Alhama, es en razón del mayor avance de los mantos béticos en esta región. Así, el surco de Baños de Alhama podría haberse prolongado hacia el E y hoy quedar oculto por la traslación de una parte del edificio bético.

Estas nuevas consideraciones sobre las series estratigráficas del Subbético Interno permiten aclarar que no es absolutamente exacto atribuirle el carácter de gran umbral que limitaba por el S, al Subbético Medio, dominio éste más subsidente y con carácter de gran surco general. Hemos visto como una faja isópica del Subbético Interno constituye el más antiguo surco diferenciado en la cuenca subbética.

El heteropismo transversal puesto de manifiesto en las series del Subbético Interno, menos acusado para las franjas de Moclín-Parapanda y Sierra Gorda-Sierra Arana, puede utilizarse para subdividir dicho dominio paleogeográfico. Como primera aproximación podría hablarse de un Subbético Interno Septentrional y de un Subbético Interno Meridional; con esa pauta fue dividido el Subbético Medio (GARCÍA-DUEÑAS, 1967). Sin embargo, en el caso presente prefiero no

delimitar exactamente la aplicación de tales términos hasta tanto no se llegue a esclarecer, definitivamente, la posición relativa de estas series entre sí y su posición respecto a los grandes conjuntos béticos.

#### BIBLIOGRAFÍA

- BLUMENTHAL, M., y FALLOT, P. (1935): Observations géologiques sur la Sierra Arana, entre Grenade et Guadix. *Mem. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. 17, pp. 9-74.
- BUSNARDO, R., MOUTERDE, R., y LINARES, A. (1966): Decouverte de l'Hettangien dans le coupe de Alhama de Granada (Andalousie). *C. R. Ac. Sc.*, t. 263, pp. 1036-1039.
- GARCÍA-DUEÑAS, V. (1966). Individualización de diversas unidades alóctonas en la Zona Subbética (Transversal de Granada). *Acta Geol. Hisp.*, t. 1, n.º 3, pp. 11-14.
- GARCÍA-DUEÑAS, V. (1968): Hipótesis sobre la posición tectónica de la Sierra Arana (Granada). *Acta Geol. Hisp.*, t. III, n.º 2, pp. 29-34.
- LINARES, A., y VERA, J. A. (1966): Precisiones estratigráficas sobre la serie mesozoica de Sierra Gorda, Cordilleras Béticas (prov. de Granada). *Estudios Geol.*, t. 22, pp. 65-99.
- VERA, J. A. (1966): La unidad de "Parapanda-Hacho de Loja". Su individualidad estratigráfica y tectónica en la Zona Subbética. *Acta Geol. Hisp.*, t. I, n.º 1, pp. 3-5.