

CONSIDERACIONES SOBRE LAS SERIES CARBONATADAS DEL TRIAS ALPUJARRIDE

Por E. PERCONIG *

RESUMEN

El notable espesor de las formaciones calizo-dolomíticas triásicas alpujarrides, ha influido en la muy generalizada opinión de la existencia de un Triás bético de facies alpina, en contraposición de la facies germánica difundida en el resto de la Península.

Estudios sedimentológicos realizados por la Empresa Nacional Adaro en la Sierra de Gador, ya en 1965, han revelado que en realidad la sucesión carbonatada triásica de la Sierra corresponde a depósitos que se han formado en un ambiente restringido, de aguas poco profundas y tranquilas, muy concentradas, con deposición de dolomías primarias, en una zona llana sujeta a períodos de inundación y desecación, tectónicamente estable.

Por consiguiente, el Triás medio-superior bético pertenece a una facies de plataforma y no de geosinclinal, y no se diferencia sustancialmente del Triás catalán, ibérico y balear, con las mismas «influencias» paleontológicas alpinas que caracterizan a estos últimos, pero con menores influencias litológicas germánicas.

EL TRIAS ALPUJARRIDE

La Zona Bética s. s. comprende, como sabemos, tres grandes complejos que se suelen conocer con los nombres de: 1) Nevado-Filábride, 2) Alpujarride y 3) Maláguide.

El complejo alpujarride comprende varios mantos de corrimiento de edades comprendidas entre el Paleozoico y el Triásico, y ha sido objeto de muchos estudios, los más reciente de los cuales se deben a COPPONEX (1959), SIMÓN (1963, 1964, 1967), RONDEEL (1965), VOET (1967), DE VRIES y ZWAAN (1967), BOULIN (1968), FERNEX (1968), ALDAYA (1969), EGELER y SIMÓN (1969), con una extensa bibliografía, y JACQUIN (1970).

En cuanto a la parte triásica, el complejo alpujarride comprende dos niveles bien caracterizados: uno inferior, metamorfizado, formado por filitas y

* Empresa Nacional ADARO, Madrid.

cuarcitas, aparentemente estériles, que se atribuye al Permo-Werfeniense, y uno superior calizo-dolomítico, de espesor no muy bien determinado, que se supone puede alcanzar los 800 metros, cuya edad se considera Trías medio-superior.

Este conjunto carbonatado se conoce en la terminología geológica española con el nombre de «facies alpina», como puede leerse en el tratado sobre geología física de España, de SOLÉ SABARIS (1952), págs. 80-81: «El Triásico se presenta en España con dos facies muy bien diferenciadas... En la mayor parte de la Península se presenta siempre el Triásico llamado de facies germánica... En todo el sur de Andalucía y sudeste español, en Baleares y región del Bajo Ebro, el Triás reviste una facies diferente, de tipo marino, con depósitos generalmente batiales. Es la sedimentación que corresponde a las profundidades del geosinclinal o cubeta alpina... De aquí la denominación de facies alpina con que, por oposición a la germánica, se designa a los depósitos triásicos que participan de aquellas características.»

ALMELA y SANZ en su obra sobre historia geológica de la Tierra (1958) página 93, confirman también este concepto:

«En la Bética, la facies germánica del Triásico es sustituida por la facies alpina, que constituye una extensa mancha al sur de Sierra Nevada, que ocupa toda la zona de la Alpujarras, hasta el mar».

DURAND DELGA y FONTBOTE (1960) observan que las potentes masas de calizas y dolomías de las unidades alpujarrides, datadas como Trías medio y superior (incluido el Retiense), recuerdan por su facies, bajo ciertos aspectos alpina, a la de los Dinárides y de los Alpes orientales.

Sin embargo, parece que la idea generalizada de la identidad entre el Trías bético y el Trías alpino obedece principalmente a una impresión engañosa, debida a las similitudes entre las facies calizo-dolomíticas, y en las potencias, sin que existan, por otro lado, confirmaciones paleontológicas precisas y analogías sedimentológicas.

... Por esta razón, en los trabajos más recientes se refleja un cierto estado de incertidumbre y perplejidad, empleándose la nomenclatura, ora de Trías germánico, ora de Trías alpino, y en ocasiones la denominación poco comprometida de «Trías alpujarride».

JACQUIN (1970) en su tesis sobre la Sierra de Gador, dice (pág. 202) que: «En el manto de Gador la naturaleza de la facies, muchas veces unida a la potencia de la serie, justifica plenamente el empleo de la nomenclatura alpina». Debido a la escasez de hallazgos paleontológicos y a la rapidez con que se realizan los cambios de facies, utiliza una nomenclatura referida únicamente a grupos de facies, sin ningún significado estratigráfico. En la página 137, a propósito del manto de Félix, observa que las comparaciones del Trías alpujarride con el Trías alpino parecen prematuras, ya que en el primero no se conocen potentes y extendidas facies arrecifales comparables con las de la Dolomitas y que la estratigrafía del Trías carbonatado bético está peor establecida que la del Trías alpino.

EGELER, RONDEEL y SIMÓN (1971) observan que (pág. 472): «A serious handicap when comparing the rock sequences of the columnar sections, is the lack of sufficient investigations resulting in facies interpretation. For instance, of most carbonate rocks little more is known than that they are marine sediments. Even less is known about the pelites and psammities; it is mostly uncertain whether they were deposited under marine or continental conditions».

KOZUR, KAMPSCHUUR, MULDER-BLANKEN y SIMÓN (1974) en un interesante estudio de los ostrácodos de varias muestras de la zona Bética, llegan a la conclusión (pág. 18) de que: «During the Late Ladinian and Early Carnian the western Mediterranean basin had a rather restricted faunal exchange with the open oceans due to the presence of ecological barriers (e. g. areas with fluctuating salinity)». Con exclusión de una muestra de la Sierra Alhambilla, todas las demás indican que la serie carbonatada estudiada se depositó en un medio de profundidad inferior a los 100 metros.

LA SIERRA DE GADOR

La Sierra de Gador constituye un macizo montañoso, geográficamente bien delimitado, al sur de las Cordilleras Béticas, perteneciente al *Complejo Alpujárride*.

Esta Sierra es bien conocida desde el punto de vista minero, debido a la actividad de los antiguos buscadores de plomo, que data del tiempo de los romanos o antes.

Corresponde enteramente al Trías, considerado hasta hace poco tiempo, por unanimidad, como de facies alpina, pero hay que admitir que los hallazgos fósiles son muy escasos y que los elementos de juicio se fundan todavía en la antigua lista de fósiles descubiertos por GONZALO y TARÍN (1882), entre los cuales se menciona *Myophoria laevigata* y *M. goldfussi*, que dejan incierta la atribución al Trías medio-superior.

Una lista completa de los fósiles clasificados hasta 1963 puede verse en la tesis de SIMÓN (1963). Posteriormente, en la mina de Beires, SERRANO (en RÍOS, 1963) encontró un ejemplar de *Paraceratites* atribuido por QUINTERO a la especie *felso ornensis*, que indicaría el Noriense; pero es probable que se trate de otra especie, del Trías medio (comunicación personal).

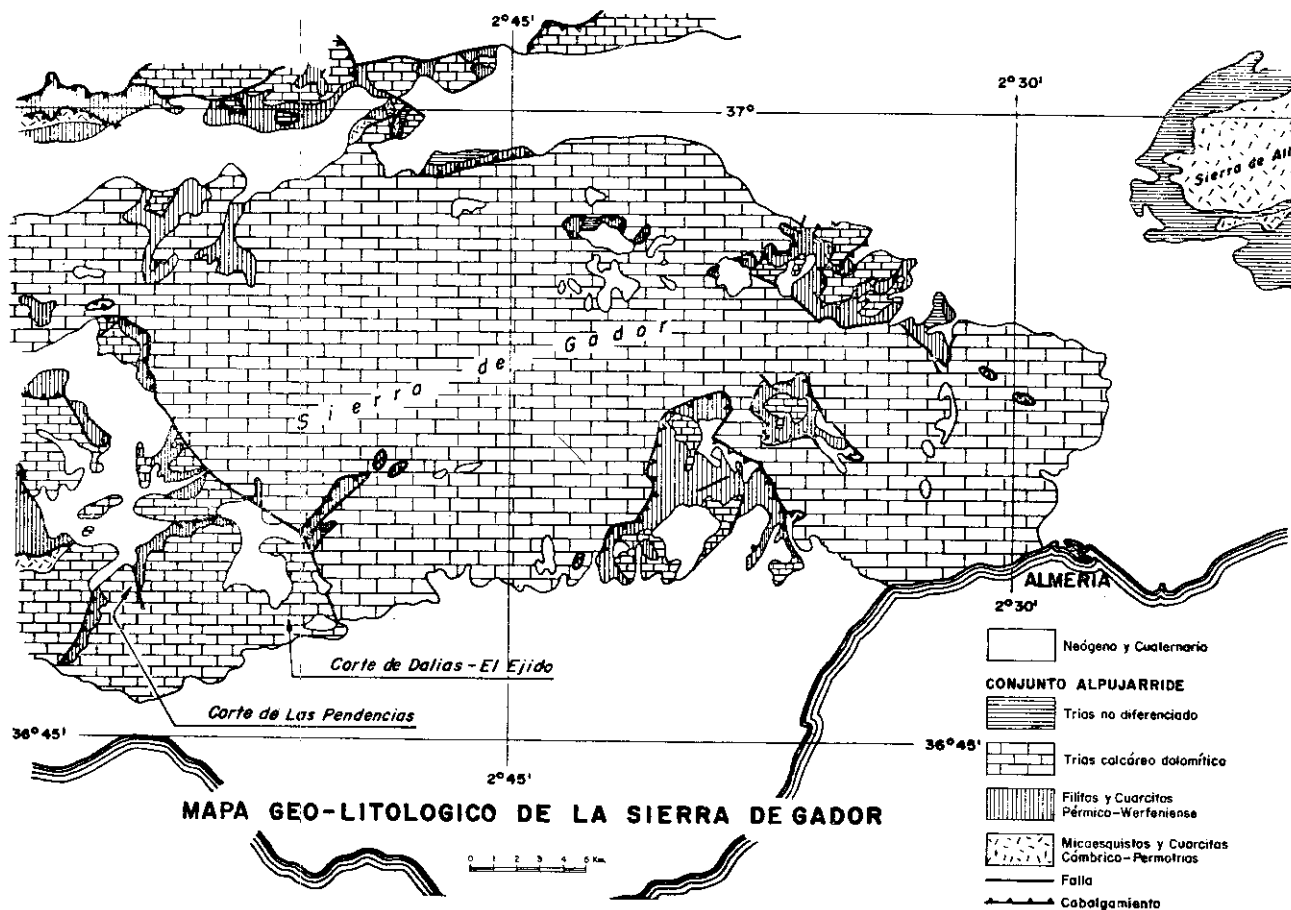
SIERRA, ORTIZ y BURKHALTER (1967) mencionan en Sierra de Gador los géneros de foraminíferos *Fronidularia*, *Dentalina*, *Nodosaria* y *Ammodiscus*. PERCONIG (1968) presenta las microfotografías de dos láminas transparentes (IX-2 y X-1) con restos de Moluscos, Equinodermos, Braquiópodos y pequeñas *Fronidularias* primitivas del tipo *F. woodwardi*, de terrenos atribuidos al Muschelkalk.

KOZUR, KAMPSCHUUR, MULDER-BLANKEN y SIMÓN (1974) dan cuenta de los hallazgos recientes de macro y microfauna en la Zona Bética, con referencia, por cuanto concierne al sector alpujárride de Sierra de Gador-Sierra Alhambilla, a los trabajos de HIRSCH (1966), JACQUIN (1965 y 1970), KOZUR y SIMÓN (1972), BOOGAARD y SIMÓN (1973). Los mismos autores reconocen, en este sector, Ostrácodos del Ladinense superior y Carniense inferior.

La Sierra de Gador está constituida por una masa de calizas y de dolomías que yacen encima de una base relativamente plástica y deslizante, formada por filitas denominadas con el término local de «launas».

JACQUIN, en su tesis de 1970, a falta de argumentos paleontológicos prefiere, como hemos dicho, emplear las subdivisiones t_1 , t_2 , t_3 , sin atribuir a estos términos ningún valor estratigráfico. Según este autor la sucesión estratigráfica de Sierra de Gador sería la siguiente, de abajo hacia arriba:

- t_1 — Permotrías o Trías inferior, esencialmente detrítico, ligeramente metamórfico (filitas alpujárrides moradas, cuarcitas, pelitas rosadas y rojo vino) con niveles de yesos.



- t₂ — Esquistos calcáreos, calizas margosas, calizas, margas, niveles de yesos y de rocas volcánicas interestratificadas. Dolomías oscuras con intercalaciones calizas en la parte superior (t₂b).
- t₃ — Alternancias de calizas y de margas con niveles dolomíticos en la base.

Estudios sedimentológicos

Desde hace mucho tiempo la Empresa Nacional Adaro ha venido realizando investigaciones mineras en la Sierra de Gador, y hace una decena de años puso en marcha un vasto plan de investigación, en el que se dio cabida a las más modernas técnicas de prospección (SIERRA LÓPEZ, ORTIZ RAMOS, BURKHALTER ANEL, 1967).

Al existir un paquete sedimentario carbonatado de difícil estudio debido a los fenómenos de recristalización y dolomitización, y a la intensa tectonización, se ensayaron varios métodos, en el intento de establecer una sucesión estratigráfica válida, capaz de suministrar las correlaciones finas que el geólogo de campo espera del laboratorio.

La inoperancia y las limitaciones de los métodos empleados hasta el momento (macro y micropaleontología, microfacies, ataque sobre superficies pulidas, residuo insoluble en ácidos, cromatografía, etc.), nos indujeron, a principio de 1965, a comprobar la posibilidad del empleo del estudio sedimentológico de las rocas carbonatadas basado en la clasificación de FOLK (1959), con las modificaciones y perfeccionamientos de varios autores australianos y americanos (WOLF, 1960; LEIGHTON y PENDEXTER, 1962; POWERS, 1962, etc.).

Este tipo de estudio, introducido inmediatamente en Francia (FEDIAEVSKY, 1963) y en Italia (RIZZINI y MATAVELLI, 1964; DI NAPOLI, 1964; BOSELLINI, 1964), pero hasta entonces completamente desconocido en España, parecía de aplicación eficaz en sucesiones monótonas calcáreo-dolomíticas y capaz de suministrar buenas indicaciones genéticas, precisas definiciones de las facies y una plausible reconstitución del ambiente de sedimentación.

Se efectuaron, por lo tanto, varios cortes y en otra comunicación en este mismo Coloquio (PERCONIG: *Estudio sedimentológico de dos cortes del Triás de Sierra de Gador*) se presenta el estudio petrográfico -sedimentario de los de «Las Pendencias» y de «Dalías-El Ejido».

De ellos resulta que la calcita se presenta en forma de fangos micríticos de sedimentación primaria, de calcita microcristalina derivada de la recristalización y de calcita espática clara que forma el cemento o el relleno de cavidades y de vetas.

La dolomía se dividió en cuatro grupos, de distinto significado genético, según las dimensiones y número de cristales por centímetro cuadrado, densidad y características. De acuerdo con las publicaciones más modernas, los fangos dolomíticos muy finos y los microcristalinos se consideran formados por precipitación directa de la dolomía en un ambiente de aguas saturadas, ricas en Mg. También se admite un origen penecontemporáneo de originarios barros micríticos con alto contenido de Mg, o aragoníticos, por sustitución de Ca por Mg, en presencia de soluciones ricas en Mg. Las dos formas serían primarias, de acuerdo con la definición de SANDER, 1951, ya que las dolomías primarias se formarían en una fase precedente o inmediatamente al principio de la diagénesis, mientras que las secundarias se deben a una diagénesis posterior.

La microdolomía de tipo 1 (0,004 — 0,015 milímetros) y la dolomía fina 2

(0,015 — 0,062 milímetros) pueden situarse entre los tipos de deposición primaria, aunque resulta más difícil establecer si su precipitación es directa o penecontemporánea. Las que presentan gran densidad de cristales, y casi ningún fósil, deberían de haberse formado por precipitación directa. Al encontrarse fósiles dolomitizados, es más probable un origen penecontemporáneo, de fangos calcítico-micrítico-aragonítico originarios.

La *dolomía 3* (0,062 — 0,25 milímetros) y la *dolomía gruesa 4* (0,25 — 1 milímetro) corresponden a un modo diferente de formación. Ambos tipos presentan cristales anhedrales, muchas veces con bordes bastante más claros que la parte central, donde pueden verse trazas de material orgánico o micrítico, y pueden considerarse de origen secundario.

PURDY, 1963, ha puesto en evidencia, en las islas Bahamas, depósitos de dolomita primaria, penecontemporánea, derivada de fangos aragoníticos o de precipitación directa. Esta dolomita se formaría en la zona de mareas, o por encima de ella (zona supratidal). Sus características presentan una gran analogía con las de nuestras dolomías 1 y 2, sobre todo por la presencia de frecuentes láminas, óxidos de hierro, trazas de «mud cracks» y ausencia de fósiles autóctonos.

LAPORTE, 1964, describe en el estado de New York dolomías devónicas formadas en ambientes supratidales, igual que en las Bahamas, con las siguientes características:

- Dolomitas microcristalinas, muchas veces con cristales muy densos.
- Cristales frecuentemente oscuros en la parte central por posibles inclusiones.
- Láminas sutiles de $\frac{1}{4}$ a 1 milímetro de espesor, de fangos dolomíticos alternando con fangos micríticos.
- Presencia de microestilolitos y de óxidos de hierro.
- Presencia de áreas recristalizadas de dolomía o de calcita relacionables con fenómenos de desecación (mud cracks).
- Pasos laterales a calizas marinas con fósiles de varios tipos, entre ellos Crinoideos.

Consideraciones ambientales

Son muy marcadas las analogías entre los tipos de dolomías ahora mencionadas y las que se encuentran en los cortes de Las Pendencias y de Dalías-El Ejido, y sobre esta base podemos proceder a una tentativa de reconstitución del ambiente de deposición.

Ante todo parece evidente que las series estudiadas se han depositado en un ambiente bastante monótono, caracterizado casi constantemente por las elevadas concentraciones salinas de las aguas, su gran tranquilidad, escasa profundidad y casi completa ausencia de material detrítico.

Podemos imaginar una amplia zona llana, extendida hacia el interior de la costa, con ausencia de aportes fluviales, situada a un nivel superior al normal de las mareas, y separada del mar por una barrera o más probablemente por una extensa laguna. En tales condiciones, la concentración de las aguas podría permitir la deposición de fangos carbonatados y de dolomías primarias. La renovación de las aguas ocurría con una cierta regularidad por obra de máximos de mareas o de tempestades, que introducían aguas marinas, junto con material carbonatado y restos orgánicos. Ofrecen indicaciones acerca de estos períodos de inundación las alternancias de fósiles, sobre todo Cri-

noideos, que deben considerarse resedimentados, ya que no es posible pensar que hayan podido vivir en el ambiente hipersalino, en el cual se formaba la dolomía. Se observan también, con un cierto carácter rítmico, microniveles de fósiles, discordantes, con superficie de erosión acentuada por óxidos de hierro, en una masa más o menos cristalina.

Este esquema parece válido sobre todo para la serie carbonatada del corte de Las Pependencias, donde prevalece una deposición dolomiticrítica. En el corte de Dalías-El Ejido dominan, en cambio, las micritas, y parece haber existido un ambiente de aguas algo más profundas, con fósiles autóctonos, incluidos los Crinoideos. También existen indicios de una cierta energía.

La presencia de óxidos de hierro, tanto como matriz como en forma de intercalaciones finas entre láminas o como relleno de microestilolitos, indica un ambiente muy oxidante. Las variaciones de frecuencia podrían estar en conexión con variaciones climáticas.

En los dos cortes han tenido lugar episodios de exposición sub-área y de desecación con los cuales tendrían relación los intervalos de calcita espática. La abundancia de calcita espática en rocas carbonatadas no bioclásticas estaría estrechamente ligada a una exposición subaérea. En estos intervalos hemos observado también áreas de calcita o de dolomita que se podrían interpretar como discontinuidades debidas a desecación, rellenas sucesivamente por precipitación directa («mud crack»).

Consideraciones sobre los fósiles

A las diferencias existentes en los caracteres sedimentológicos, entre el Corte de Las Pependencias y el Corte de Dalías-El Ejido, se unen también ciertas diferencias por cuanto concierne al contenido de fósiles.

Las Algas (Teutloporellas, Diploporas, etc., a veces algunas Carofitas) son frecuentes en ambos cortes y parece que hayan podido subsistir en ambientes muy cargados de sales, también magnesianas.

Los Equinodermos, y entre ellos los Crinoideos, son también frecuentes en las dos secciones, pero en la serie de Las Pependencias deben de considerarse, en su mayoría, resedimentados, como ya hemos visto, por aportes repentinos de aguas marinas de salinidad normal, mientras que en la serie de Dalías-El Ejido son autóctonos.

Los Moluscos, escasos, y poco difundidos en el Corte de Las Pependencias, son bastante frecuentes a lo largo de toda la serie de Dalías-El Ejido, donde se observa también algún Braquiópodo y restos de Briozoos. Se encuentran igualmente conchas finas de moluscos pelágicos que podrían corresponder a larvas de *Halobia*, y además espículas, *Aeolisaccus* y posibles coprolitos.

Los Ostrácodos, presentes en toda la serie de Las Pependencias, son mucho más escasos en la de Dalías-El Ejido.

Diferencias todavía más sustanciales se observan en los foraminíferos, ya que en el corte de Las Pependencias se aprecian, con relativa frecuencia, formas atribuibles al género *Frondicularia*, bastante parecidas al grupo de la *woodwardi*. Aparte las *Frondicularias*, y sólo de un modo excepcional, se encuentran ejemplares de *Glomospira*, y ningún otro foraminífero más.

Por el contrario, en el corte de Dalías-El Ejido no se encontró ningún ejemplar de *Frondicularia*, pero sí otras numerosas formas, como *Involutina triasina* (?), Lagénidos, Polymorphinidos, Ammodiscidos (*Glomospira* y

Glomospirella), *Dentalina*, *Nodosaria*, *Pyrulinoidea*, *Ammobaculites* (?) y cf. *Tristix*.

Los fósiles mencionados, que no pasan de una determinación genérica, debido a su estudio en lámina transparente, impiden una detección muy precisa, aunque varios de ellos permitan la atribución de los dos cortes al Triásico. Observamos solamente que las formas de *Frondicularia* del grupo *woodwardi* se han citado con mayor frecuencia en el Muschelkalk y que las formas triangulares alargadas atribuidas con reservas al género *Tristix* indicarían un Triás muy alto.

Conclusiones

Los cortes de Las Pendencias y de Dalías-El Ejido pertenecen, de acuerdo con los datos sedimentológicos y paleontológicos, a dos diferentes secciones del paquete carbonatado de Sierra de Gador.

Esta afirmación encontraría una confirmación en su situación geográfica, que corresponde a los afloramientos del término t_2 de JACQUIN para el corte de Las Pendencias, y del término t_3 para el de Dalías-El Ejido. Además, existe una analogía litológica, ya que el primero comprende una sucesión predominantemente dolomítica, igual que la parte superior del término t_2 , y el segundo predominantemente caliza y margosa, como el término t_3 .

Puede decirse que los depósitos del corte de Las Pendencias se han formado en un ambiente de aguas poco profundas y tranquilas, con deposición de dolomías primarias, en una zona llana sujeta a períodos de inundaciones y de desecación, tectónicamente estable. El abastecimiento de las aguas se llevaba a cabo por medio de mareas o tempestades que transportaban materiales finos carbonatados y fósiles de varios tipos, procedentes del mar o de lagunas vecinas.

Los depósitos del corte de Dalías-El Ejido, se formaron en condiciones muy parecidas, con un ligero aumento general de la profundidad de las aguas, pero también con movimientos alternos de elevación del fondo, o disminución del nivel del mar, y exposiciones sub-áreas.

CONSIDERACIONES PALEOGEOGRÁFICAS

Una breve reseña de la sedimentación triásica a lo largo del litoral mediterráneo español permite reconocer los siguientes caracteres fundamentales.

Cordillera catalana.—Los depósitos triásicos tienen una gran uniformidad en toda la cordillera. Se puede distinguir una sucesión cuya correspondencia con las grandes unidades del Triás germánico justifica el empleo de este tipo de nomenclatura.

Sin embargo, como resultado de los estudios de VIRGILI (1958, 1960, 1962), por cuanto posea una acusada influencia continental, la cuenca costera triásica catalana estaba ampliamente abierta hacia el océano oriental, del cual recibía una aportación funística. Por consiguiente, aunque la litofacies sea típicamente germánica, la biofacies presenta una cierta influencia alpina.

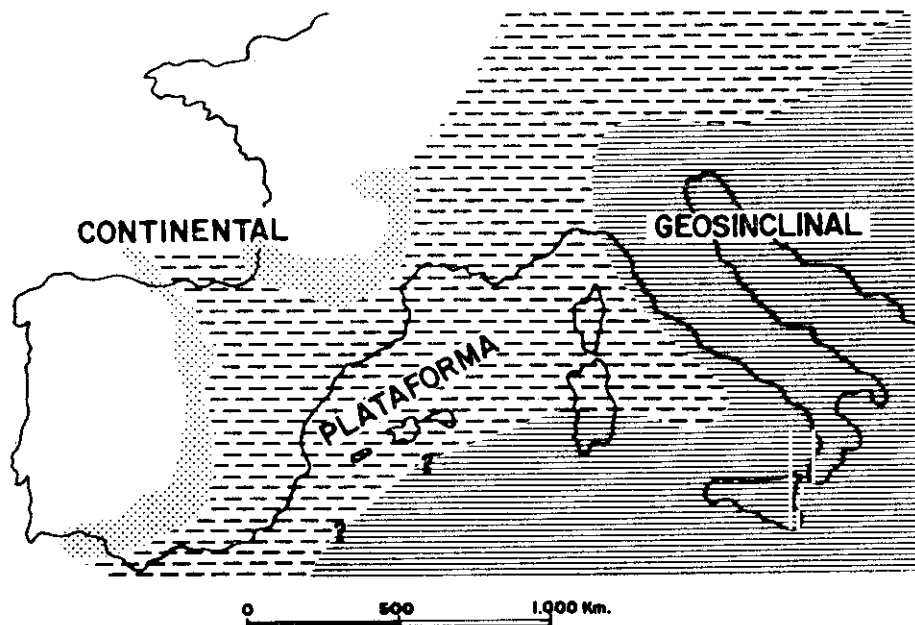
Cordillera Ibérica Sur-oriental.—También se considera de facies germánica. FREEMAN (1972) ha realizado un estudio de las condiciones de sedi-

mentación y de la dolimitización de las rocas carbonatadas atribuidas al Muschelkalk, del cual resulta que el conjunto se depositó en una zona llana lagunar, con condiciones favorables a una evaporación, por lo menos en la zona «intertidal», que podría permitir la formación de depósitos evaporíticos.

Islas Baleares.—El Triás pertenece en su conjunto a la facies germánica aunque se hayan querido ver influencias alpinas más marcadas que en la parte costera peninsular, debido a su mayor proximidad al geosinclinal alpino. Según VIRGILI (1958) el Triás balear representa la continuación oriental de las sucesiones catalanas y los niveles más altos tienen una analogía muy grande en las dos regiones. La semejanza continúa en la parte alta del Triás medio, constituida, en las Baleares, por una sucesión calcáreo-dolomítica con niveles de fucoides y nódulos silíceos. En la fauna aparecen varios fósiles característicos del Muschelkalk superior catalán. Las analogías disminuyen en la parte inferior del Triás medio, que en las Baleares corresponde a una única serie calcárea, sin la intercalación detrítica observada en Cataluña.

Comparaciones

El aspecto, en parte evaporítico, del Triás ibérico estudiado por FREEMAN, y sobre todo la escasez de fauna pelágica, sugerían la existencia de una barrera que lo separara del Triás balear, teniendo en cuenta la opinión generalizada de que este último correspondiera a una facies alpina de «geosin-



ESQUEMA DE FACIES DEL TRIAS

(De Kent y Freeman, modificado)

clinal», o por lo menos de «transición». Sin embargo, estudios llevados a cabo por el mismo FREEMAN, demuestran que el Muschelkalk de las islas Baleares es casi idéntico al de la Cordillera Ibérica y no se comprende por qué el primero ha sido considerado de origen alpino.

Puede ser que a la base de tal opinión estén los pocos Ammonites de tipo alpino allí encontrados. Pero también en el Muschelkalk catalán (y, en parte, en el ibérico) se hallaron las mismas especies, y por eso no se afirmó que el Trías medio de aquellas regiones sea de tipo alpino. Se dijo, más correctamente, que se trataba de un Trías litológicamente «germánico» con influencias paleontológicas «alpinas».

Por consiguiente, consideradas las semejanzas litológicas entre el Trías balear y el de la Península, el límite entre la facies de plataforma y de geosinclinal debería situarse a una cierta distancia al SE de las Islas.

El problema del Trías alpujárride está estrechamente relacionado con las consideraciones anteriores.

SOLÉ SABARIS (1952, pág. 420) define de este modo las diferencias entre los dos dominios: «La facies alpina se caracteriza por sus potentes espesores y por el predominio de las formaciones marinas, mientras que en el ámbito germánico, las facies son continentales, lagunares o de aguas poco profundas».

Hemos visto que el Trías alpujárride de la Sierra de Gador corresponde precisamente a una cuenca de aguas someras, a veces con exposiciones sub-áreas, y comunicante solo de tiempo en tiempo con el mar abierto. A estrecho rigor de términos, no puede considerarse de tipo alpino, aunque durante esporádicos episodios puede haber habido una introducción de fauna de tipo alpina. Por el contrario, tiene mucha más relación con el Trías catalán, ibérico y balear, a pesar de su mayor espesor. (De todos modos el Muschelkalk de ciertos afloramientos de la costa nororiental española puede alcanzar el espesor nada despreciable de cerca de 300 metros). El mismo Keuper presenta, en la Cordillera Catalana y en las Islas Baleares, niveles carbonatados fosilíferos que podrían correlacionarse con la parte superior (Carniense inferior-Cordevoliense) del Trías alpujárride.

En conclusión, creemos que existan elementos suficientes para quitar al Trías bético su cariz de Trías alpino, situándolo más bien en el ámbito de una facies de plataforma y no de geosinclinal.

BIBLIOGRAFIA

- ALDAYA, F. (1969): *Los mantos alpujárrides al Sur de sierra Nevada*. Tesis Universidad de Granada, Mem. Inéd.
- ALMELA, A. y SANZ, R. (1958): *Resumen de la historia geológica de la Tierra*. Memorias IGME, tomo LIX.
- BOSELLINI, A. (1964): *Sul significato genetico e ambientale di alcuni tipi di rocce calcaree in base alle più recenti classificazioni*. Mem. Museo Storia Nat. Ven. Trid., XXVII-XXVIII, XV, II, Trento.
- BOULIN, J. (1968): *Etudes géologiques dans les zones internes des cordilleres Bétiqes (Espagne méridionale)*. Tesis Univ. París.

- COPPONEX, J. (1959): *Observations géologiques sur les Alpujarrides occidentales (Cordilleres Bétiques, Espagne)*. Tesis Univ. Ginebra. Bol. Inst. Geol. Min., LXX, 89-208.
- DURAND DELGA, M. y FONTBOTE, J. M. (1900): *Le probleme de l'age des nappes alpujarrides d'Andalousie*. Revue Geogr. phys. Geol. dym. (2), III, 4, 181-187.
- EGELER, C. G., y SIMON, O. J. (1969): *Sur la tectonique de la zone Bétique (cord. Bét. Espagne)*. Verh. Konink. Ned. Ak. Wetten. Nat., XXV, 3. North-Holland Publ. Co.
- EGELER, C. G.; RONDEEL, H. E., y SIMON, O. J. (1971): *Considerations on the grouping of the tectonic units of the Betic Zone, Southern Spain*. Est. Geol., XXVII, C. S. I. C., LUCAS MALLADA, 467-473.
- FEDIAEVSKY, A. (1963): *Méthode d'étude quantitative des microfacies calcaires*. Rev. Microp., VI, 3, 175-182, Paris.
- FERNEX, F. (1968): *Tectonique et Paleogeographie du Bétique et Pénibétique orientaux, transversale de la Placa-Lorca-Aguilas (cord. Bét.)*. Tesis Universidad Paris.
- FOLK, R. L. (1959): *Practical petrographic classification of limestones*. AAPG, vol. XLIII, 1, Tulsa.
- FREEMAN, T. (1972): *Sedimentology and Dolomitization of Muschelkalk Carbonates (Triassic), Iberian Range, Spain*. AAPG, Bull., LVI, 3, 434-453.
- GONZÁLO y TARÍN, J. (1882): *Edad geológica de las calizas metalíferas de la sierra de Gador en la provincia de Almería*. Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. IX, 97-111.
- JACQUIN, J. P. (1965): *Présence et situation de microfaune dans le Trias Alpujarride de la sierra de Gador (prov. Almería, Espagne)*. C. R. somm. Soc. Géol. France, 265-266.
- (1968): *Répartition géographique et lithostratigraphique des minéralisations de la sierra de Gador (Almería, Espagne)*. Chronique des Mines et de la Recherche Minière, 231-243, septiembre.
- (1970): *Contribution a l'étude géologique et minière de la sierra de Gador (Almería, Espagne)*. Thesis, Nantes, 1-501.
- KOZUR, H.; KAMPSCHUUR, W.; MULDER-BLANKEN, C. W. H., y SIMON, O. J. (1974): *Contribution to the Triassic ostracode faunas of the Betic zone (southern Spain)*. Rijksmuseum Geol. Min. Scripta Geol., 23.
- LAPORTE, L. F. (1964): *Supratidal dolomitic horizons within the Manlius Formation (Devonian) of New York*. Geol. Am. Conv. A Guidebook for Field Trip, núm. 2, Houston.
- LEIGHTON, M. W., y PENDEXTER, C. (1962): *Carbonate rocks types*. Classif. of carbonate rocks - a symposium, memoir I, AAPG, Tulsa.
- PERCONIG, E. (1968): *Microfacies of the Triassic and Jurassic sediments of Spain*. Inter. Sedim. Petrogr. Series, vol. X, Brill, Leiden.
- POWERS, R. W. (1962): *Arabian Upper Jurassic carbonate reservoir rocks*. Classif. carbonate rocks - a symposium, memoir I, AAPG, Tulsa.
- PURDY, E. G. (1963): *Recent calcium carbonate facies of Great Bahama Bank*. I Petrogr. and reaction groups. Journ. Geol., LXXI, núm. 3, Chicago.
- RÍOS, J. M. y SERRANO, A. (1963): *Algunas observaciones sobre el carácter de las formaciones triásicas, incluida la zona de mezcla del flanco meridional de sierra Nevada*. En: Ríos, J. M. (Materiales salinos del suelo español). IGME, Mem. 64, 79-85.
- RIZZINI, A. y MATTAVELLI, L. (1964): *Logs pétrographiques et carte de lithofaciés pratiques des roches carbonates*. Rev. Inst. Franc. Petr., vol. 19, núm. 5, Paris.
- SIERRA LÓPEZ, J.; ORTIZ RAMOS, A. y BURKHALTER ANEL, J. (1967): *Origen de algunas mineralizaciones de fluorita y galena de la sierra de Gador, en relación con la singénesis y la epigénesis*. Notas y Comns. Inst. Geol. y Min. de España, núms. 97-98, 289-308.
- SIMÓN, O. J. (1963): *Geological Investigations in the sierra de Almagro, SE Spain*. Tesis Amsterdam, págs. 1-164.

- (1964): *The Almagro units: a new structural element in the Betic zone?* *Geologie Mijnbouw*, 43, 331-334.
- (1967): *Note préliminaire sur le geologie des sierras de Carrascoy, de Orihuela et de Callosa de Segura (provinces de Murcie et d'Alicante, Espagne)*. C. R. somm., 42-44.
- SOLE SABARIS, L. (1952): *España Geografía física*. Tomo I, MONTANER y SIMÓN, Barcelona.
- VIRGILI, C. (1958): *El Triásico de los Catalánides*. Tesis. Bol. IGME, LXIX, 856 págs.
- (1960-1962): *Le Trias du Nord-Est de l'Espagne*. Livre mem. P. FALLOT, Soc. Géol. France, tomo I, págs. 301-311.
- VOET, H. W. (1967): *Geological Investigations in the northern sierra de los Filabres around Macacel and Cobdar, SE Spain*. Tesis Universidad Amsterdam.
- VRIES, W. C. P. y ZWAAN, K. S. (1967): *Alpujarride succession in the central part of the sierra de las Estancias, prov. Almería, SE Spain*. Proc. Kon. Ned. Ak. Weten., S. B., XL, págs. 443-453.
- WOLF, K. H. (1960): *Simplified limestone classification*. AAPG Bull., vol. 44, núm. 8, Tulsa. Tulsa.