

Rasgos sedimentarios de los conglomerados miocénicos del borde noreste de la Depresión de Granada (*)

Por C. J. DABRIO (**), J. FERNÁNDEZ (**), J. A. P EÑA (**), A. RUIZ BUSTOS (***) y C. M. SANZ DE GALDEANO (****).

RESUMEN

Este trabajo da una primera interpretación sedimentaria y una reconstrucción paleogeográfica de los materiales conglomeráticos neógenos de parte de la Depresión de Granada. El modelo sedimentario propuesto consiste en abanicos aluviales que penetran en medio marino. En una fase posterior, se establece un régimen fluvial que desemboca en zonas lacustres, eventualmente evaporíticas.

ABSTRACT

This paper offers a first sedimentary interpretation and a paleogeographic reconstruction for the neogenic conglomerates in a part of Granada Basin. The proposed sedimentary model consists on alluvial fans going into marine environment. Later, a braided fluvial pattern connected downstream with lacustrine areas with episodic evaporite deposits establishes in this place.

INTRODUCCIÓN

En el borde noreste de la Depresión de Granada afloran conglomerados de edad miocénica que han recibido diferentes nombres, de los que los más conocidos son Blockformation (VON DRASCHE, 1879) y Formación de Pinos Genil (GONZÁLEZ DONOSO, 1968). Se caracterizan estos materiales por la existencia de bloques de gran tamaño que justificaron su primitiva denominación.

Este trabajo se ha realizado dentro de un proyecto de investigación que los firmantes llevan a cabo en el Neógeno de la Depresión de Granada, y presenta parte de los resultados obtenidos hasta la fecha, sobre estos materiales conglomeráticos. Se pretende aportar una primera interpretación sedimentaria y una reconstrucción paleogeográfica coherente con ella.

un magnífico ejemplo de ciclo transgresivo, que comienza con facies de playa y posterior desarrollo de una plataforma carbonatada con arrecifes en parches construidos casi exclusivamente por *Tarbellastrea*. El máximo de la transgresión se alcanza con el depósito de margas y lutitas marinas con *Dentalium*. Algo después, la cuenca es asiento de sedimentación evaporítica de génesis y ambiente deposicional no bien conocidos y, localmente, de depósitos turbidíticos asociados a estas evaporitas (La Malá, DABRIO *et al.*, 1972). Por esta época, en otros puntos (borde norte y este del ámbito de la actual Depresión), el levantamiento de los relieves circundantes se refleja en la formación de abanicos aluviales constituidos esencialmente por sedimentos conglomeráticos que penetran en medio marino.

Tras el depósito de las masas principales de conglomerados, el medio evoluciona hacia continental y se instala en la región una red fluvial con canales anastomosados que van a desembocar en zonas lacustres o pantanosas (Jun-Alfacar).

Este trabajo se refiere a los sedimentos de abanicos aluviales y fluvio-lacustres. Otras unidades más jóvenes yacen en discordancia sobre las descritas.

ENCUADRE GEOLÓGICO

Los materiales neógenos de la Depresión reposan en discordancia sobre un paleorrelieve excavado en materiales pertenecientes a las zonas Bética y Subbética, y ofrecen

ESTRATIGRAFÍA

Ciñéndonos a los materiales conglomeráticos, el primer hecho a resaltar es su relación vertical con

(*) Trabajo presentado al VIII Congreso Nacional de Sedimentología (Oviedo-León, julio de 1977).
(**) Departamento de Estratigrafía. Facultad de Ciencias, Universidad de Granada. C. S. I. C.
(***) Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.
(****) Departamento de Geotectónica. Facultad de Ciencias, Universidad de Granada. C. S. I. C.

unidades infrayacentes. Se trata de una discordancia progresiva muy evidente entre los pueblos de Canales y Güejar-Sierra. Los conglomerados, que en el Purche llegan a reposar directamente sobre los materiales triásicos, lo hacen sucesivamente sobre las lutitas basales de la serie neógena de ese sector, las areniscas y conglomerados ("maciños") e, incluso, sobre las lutitas y margas con *Dentalium*. Al alejarnos del borde (actual) de Sierra Nevada, no hay criterios que permitan suponer la existencia de discordancias, aunque la base de los conglomerados pueda ser erosiva (Monachil) debido simplemente a procesos sedimentarios. En otros puntos, el nivel conglomerático principal está precedido por bancos menores, cuyas bases pueden ser erosivas o no, que se intercalan en las lutitas marinas. En Pinos Genil la sucesión estratigráfica llega a formar, así, una secuencia negativa de espesor de estratos creciente hacia el techo (*thickening upwards*).

Sobre el nivel conglomerático principal se sitúan materiales de facies diferentes según los puntos: lutitas y conglomerados (Cenes, Monachil) o lutitas, areniscas y lignitos (Canteras de Jun). El contacto suele ser gradual.

Los rasgos generales de las series estratigráficas y sus relaciones mutuas se han recogido de un modo gráfico en la figura 2.

PALEONTOLOGÍA

Se ha encontrado material fósil en los cuatro puntos que se señalan en la figura 2. En la serie de Alfacar se encuentran los yacimientos de "Canteras de Jun" y "Calicasas", ambos con fauna de micromamíferos. Los otros dos, en las series de Monachil y Cenes, han librado solamente pequeños indicios no determinables de grandes mamíferos.

Yacimiento de Canteras de Jun

Situado en el kilómetro 5 de la carretera de Jun a Alfacar, sobre arcillas de color gris oscuro, se ha recogido la siguiente fauna:

Valerymys vireti (SCHAUB, 1938).

Occitanomys cf. adroveri (THALER, 1966).

Ruscinomys cf. schaubi (VILLALTA Y CRUSAFONT, 1956).

Eliomys sp.

Prolagus cf. michauxi (LÓPEZ MARTÍNEZ, 1974).

La edad de este yacimiento puede considerarse turolense inferior, semejante a la del yacimiento de Los Mansuetos, aunque tanto el *Occitanomys cf. adroveri* como *Ruscinomys cf. schaubi* presentan caracteres ligeramente más primitivos que los del yacimiento de Teruel.

Yacimiento de Calicasas

Situado a 300 m. al SE del pueblo de Calicasas y justo en la carretera que le sirve de acceso. Su fauna está representada por:

Stephanomys sp.

Paraethomys cf. anomalus (DE BRUIJN, DAWSON y MEIN, 1970).

Castor sp.

Prolagus cf. michauxi (LÓPEZ MARTÍNEZ, 1974).

La presencia de un *Stephanomys* muy próximo morfológicamente al del yacimiento de Alcoy, aunque ligeramente más primitivo, atribuyen al yacimiento una edad turolense superior terminal.

Conclusión

De acuerdo con estos resultados, la edad de los materiales estudiados está comprendida dentro de los pisos marinos Tortoniense y Messiniense. Ya VIENNOT (1930) los asimiló al Tortoniense a partir del estudio de moluscos.

SEDIMENTOLOGÍA

AMBIENTES REPRESENTADOS

A partir del tipo de sedimento, de sus estructuras sedimentarias y, en su caso, de los organismos presentes, se han identificado varios ambientes de depósito íntimamente relacionados entre sí: marino con abanicos aluviales adyacentes y, en una etapa posterior de la evolución sedimentaria, fluviales y lacustres. De modo muy sucinto, los sedimentos característicos de cada uno de ellos son los siguientes:

Ambiente marino (lám. I-1 y 2)

Está representado por lutitas micáceas de color gris que contienen lamelibranquios marinos. En las cercanías de los abanicos, la arena de grano medio a grueso puede llegar a ser dominante. La estructura interna es laminación paralela, a veces con discordancias internas, localmente existe laminación ondulada o *ripples* de oscilación.

Intercalados pueden aparecer niveles conglomeráticos de espesor muy variable: desde el espesor de un canto (lámina I-2), a varias decenas de metros con estructura interna compleja. Estas capas representan la influencia esporádica de los abanicos sobre áreas del medio marino no colonizadas directamente por ellos.

Localmente aparecen construcciones arrecifales lenticulares que forman parches y que se apoyan sobre niveles de conglomerados depositados en medio submarino por los abanicos aluviales.

Ambiente de abanico aluvial

Está representado por varios tipos de sedimentos de composición análoga, pero con estructura interna diferente, lo

cual refleja diversos mecanismos de formación. De acuerdo con BULL (1968 y 1972), hemos distinguido los siguientes tipos de depósitos:

a) *Depósitos de debris flows* (lám. I-5).—Consisten en conglomerados de cantos y bloques soportados por la matriz, que es de tamaño arena y grava fina. La trama (*fabric*) es desordenada en la mayoría de los casos, pero en algunos, los cantos se disponen con los ejes mayores oblicuos a las superficies de estratificación o, incluso, verticales. No es extraño encontrar gradación de tamaños inversa que, en la mayoría de los casos, afecta sólo a los cantos y bloques mayores (*coarse tail*). Los bloques mayores se proyectan sobre la superficie del banco de modo análogo a los descritos por WALKER (1976). La base de los bancos suele mostrar huellas de erosión en forma de surcos amplios y poco profundos. Los cantos son de naturaleza metamórfica (micasquistos, neises, cuarcitas...) procedentes de Sierra Nevada.

b) *Depósitos de canal* (lám. I-6).—Consisten en conglomerados casi siempre soportados por los cantos, con matriz arenosa, y en niveles lenticulares de arena. La naturaleza de los cantos es análoga a la de los anteriores, pero los tamaños son menores. La morfología de los bancos es claramente la de un canal de base erosiva. El relleno se ha realizado de distintas formas, según se deduce de su estructura interna, que puede ser desordenada u ordenada. En el segundo caso, se diferencian dos tipos que reflejan mecanismos de depósitos distintos: a) estratificación cruzada ligada a distintas etapas de relleno en canales que pueden migrar lateralmente antes de su colmatación definitiva. b) estratificación cruzada propia del barras longitudinales formadas en los canales. La superposición de éstas puede desarrollar en muchos casos una estructura compleja, vista en corte transversal. Localmente, en las barras existen episodios de energía decreciente marcados por gradaciones positivas de tamaño de grano. En ambos casos, el fondo de los canales puede ser asiento de depósitos de lag.

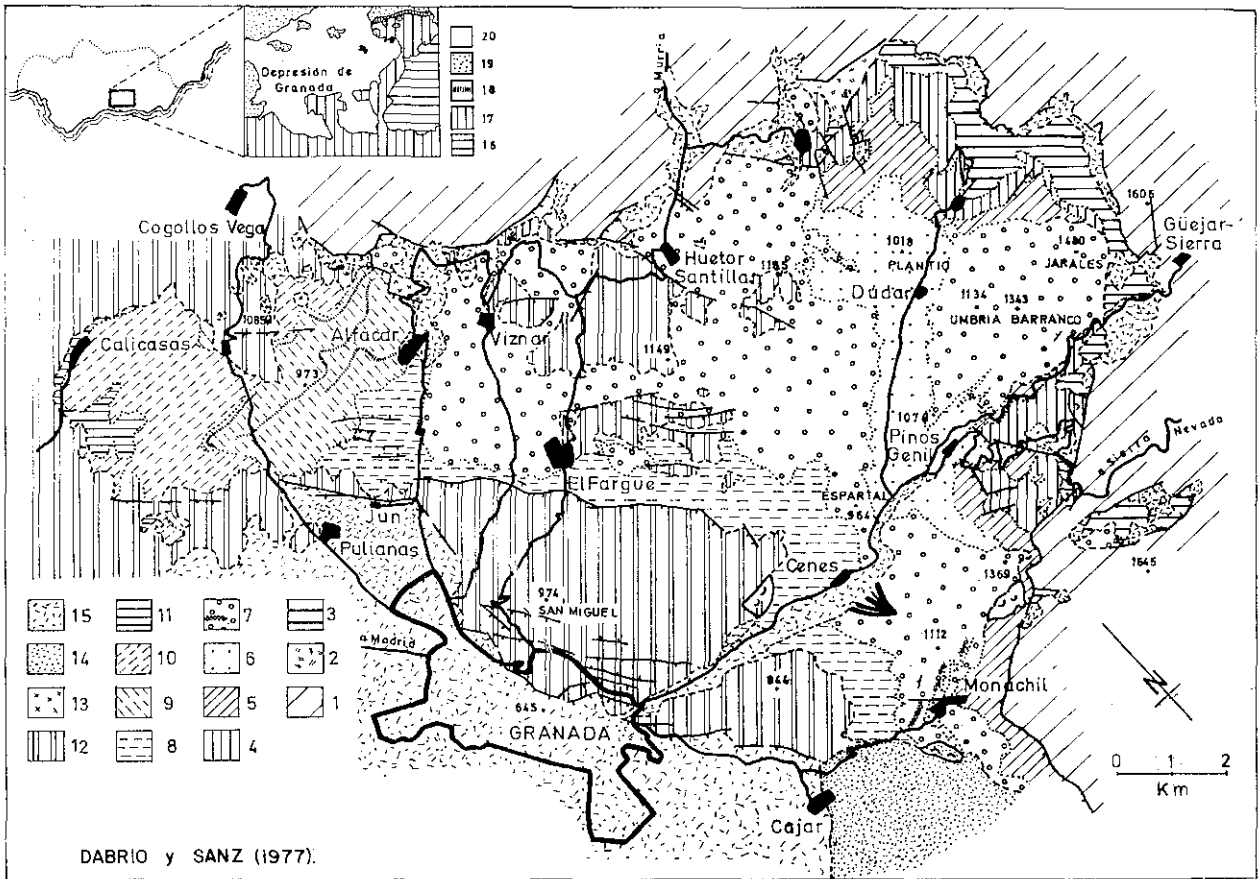


Fig. 1.—Mapa geológico del borde NE de la Depresión de Granada. PRENEÓGENO: 1. Sustrato Bético en sentido amplio; 2. Materiales paleógenos.—NEÓGENO: 3. Limos basales; 4. Areniscas calcáreas y conglomerados; 5. Lutitas con *Dentalium*; 6. Lutitas y arenas con bancos de conglomerados, transición a...; 7. Conglomerados. Localmente (xxx) bancos arrecifales de *Tarbellastrea*; 8. Lutitas micáceas grisáceas con niveles o conglomerados o areniscas y lignitos, según los sectores; 9. Lutitas con yeso y lignito. Se indican con trazos algunos bancos rojizos muy llamativos; 10. Lutitas y areniscas amarillentas; 11. Calizas con gasterópodos ("Calizas de Calicasas"); 12. Conglomerados de la Alhambra; 13. Travertinos; 14. Conglomerados de la Zubia; 15. Aluviales y pie de montes recientes, indiferenciados.—ESQUEMA DE SITUACIÓN GEOLÓGICA. ZONA BÉTICA: 16. Complejo Nevado Filábride; 17. Complejo Alpujárride; 18. Complejo Maláguide.—ZONA SUBBÉTICA: 19. Unidades subbéticas indiferenciadas.—DEPRESIÓN DE GRANADA: 20. Cenozoico indiferenciado.

c) *Depósitos laminares (sheetlike)* (lám. I-3).—Los integrantes niveles finos de gravas y conglomerados de cantos relativamente bien redondeados de naturaleza metamórfica y también arenas medias a gruesas. Los niveles pueden ser lenticulares, de pequeño tamaño, o estar constituidos por alineaciones de cantos de espesor equivalente a un par de veces el diámetro medio. Las láminas tienen bases ligeramente erosivas y suelen presentar discordancias suaves.

Ambiente fluvial (lám. I-4)

Se distinguen dos tipos de depósitos que corresponden a dos subambientes diferentes:

a) *Depósitos de canales fluviales.*—Conglomerados y arenas en cuerpos de base erosiva y techo relativamente plano. El tamaño de los cantos (8-15 cm.) es menor que el de los depositados en los canales de los abanicos y el redondeamiento mayor. La estructura interna más característica es la estratificación cruzada de relleno de canal asociada a la migración del mismo, propia de canales anastomosados (COSTELLO y WALKER, 1972; WILLIAMS y RUST, 1969).

b) *Depósitos fuera de los canales.*—Son lutitas y arenas que suelen presentar una cierta ritmicidad, sucediéndose, de abajo arriba, arcillas verdosas, limos y arenas que localmente incluyen restos de lignitos y huesos. Hacia la parte superior aumenta el contenido en carbonatos que forman concreciones y llegan a cementar los limos. Sobre este nivel se apoya un nuevo ciclo que no es raro que vaya precedido de un banco que representa depósitos de canal (lám. I-4).

Ambiente lacustre

Lutitas con niveles de lignito e intercalaciones de evaporitas y calizas que llegan a ser mayoritarias hacia el techo. Contienen una abundante fauna de gasterópodos lacustres, entre los que cabe destacar *Pseudoamnicula*, *Valvata*, *Succinea*, *Coretus*.

En los niveles lignitíferos existe una rica fauna de lagomorfos y roedores.

Entre estos materiales se encuentran bancos de areniscas canalizados de espesor entre 40 y 100 cm., con base erosiva. Las secuencias de estructuras indican condiciones de baja energía. De abajo arriba se encuentran laminación paralela, *ripples* de corriente y/o *climbing ripples*, pudiendo repetirse esta ausencia varias veces dentro del mismo banco. Representan estos estratos la llegada, a un cuerpo de agua en reposo, de corrientes fluviales en las desembocaduras de canales anastomosados.

RECONSTRUCCIÓN SEDIMENTARIA

Los depósitos descritos se distribuyen de un modo definido dentro de los ambientes sedimentarios, predominando en algunas de sus partes. De un modo gráfico se ha recogido su distribución y la de los distintos subambientes en la figura 3, que puede compararse con las series estratigráficas de la figura 2. Se aprecian en ellas las relaciones mutuas y la evolución y cambios sufridos a lo largo del tiempo.

Veamos con más detalle dos modelos de la dinámica de tales ambientes. Hemos de advertir que estas

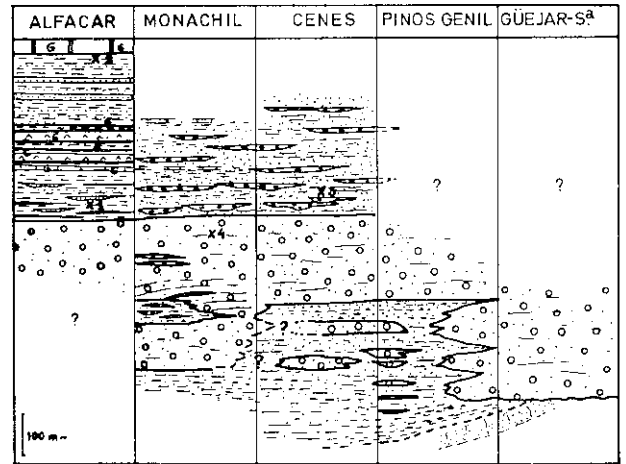


Fig. 2.—Series estratigráficas esquemáticas y sus relaciones mutuas. Materiales del Mioceno Superior de la Depresión de Granada. También se indica la localización de los yacimientos fósiles: 1) Yacimiento canteras de Jun; 2) Yacimientos de Calicasas; 3) Yacimiento de Cenes; 4) Yacimiento de Monachil.

interpretaciones (figuras 4 y 5) no pretenden ser definitivas, puesto que la investigación de este sector no ha concluido.

Pinos Genil

Al norte del pueblo se encuentra un espectacular cambio de facies, pues de este a oeste la sucesión pasa de estar constituida exclusivamente por conglomerados a ser lutítica y arenosa (a excepción de la parte superior, que permanece invariable) y, enseguida, a contener niveles conglomeráticos que for-

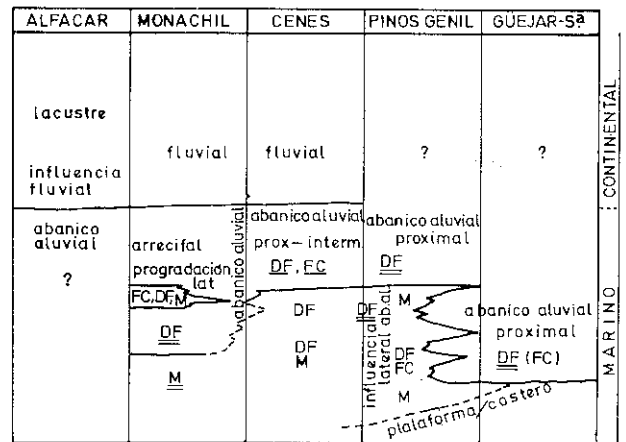


Fig. 3.—Interpretación sedimentaria esquemática de los materiales recogidos en las series de la figura 2. M: marino; DF: debris flow; FC: facies de canal. El doble subrayado indica muy dominante; el simple, dominante, y el paréntesis, raro.

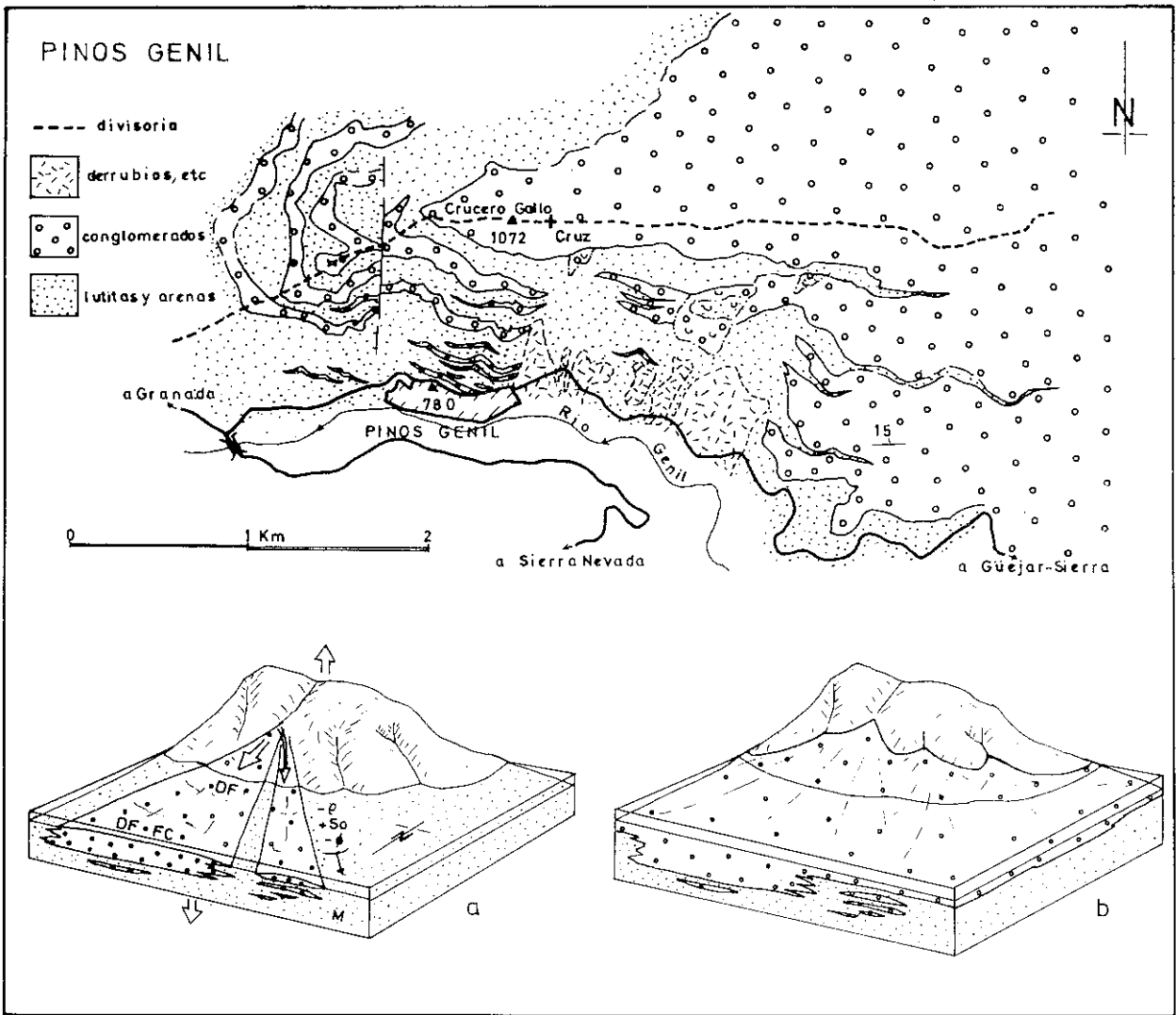


Fig. 4.—Esquema cartográfico del sector norte de Pinos Genil. Debajo, interpretación sedimentaria y su evolución en el tiempo (a y b). Nótese la diferente posición del norte en la cartografía y los bloques diagrama. ρ : densidad; So: selección por tamaños; \emptyset : tamaño de grano; (+): aumenta; (—): disminuye.

man, en conjunto, una secuencia negativa (*thickening upwards*) en lo que a espesor de estratos se refiere, del modo que se indica en la figura 4.

En los conglomerados predominan los depósitos de *debris flow*; mucho menos abundantes son los de canal. Las direcciones de flujo apuntan hacia el norte, aunque muestran gran dispersión.

Se interpreta esta disposición como un depósito de abanico aluvial en su zona proximal que extiende progresivamente su área de influencia lateral a los ambientes marinos donde se están depositando arenas y lutitas, lo cual origina la secuencia negativa. Finalmente, la influencia del abanico llega a dominar toda la superficie de la región. Los niveles conglom-

eráticos representan, pues, facies de “desbordamiento” del abanico, y los depósitos que los forman muestran un carácter cada vez más proximal hacia el techo de la secuencia. Así, la parte inferior incluye, con cierta frecuencia, depósitos de canal, mientras que al ascender en la serie son exclusivos los depósitos de *debris flow*.

Al estudiar estos mismos niveles dos kilómetros al norte (cerca de Dúdar), es decir, en la dirección principal de los flujos, se destacan varios hechos: a) disminuye el tamaño de los cantos y bloques; b) aumenta el grado de selección, y c) adquieren mayor importancia los depósitos de canal con estratificación cruzada, reflejo de las distintas etapas de relleno y

barras longitudinales. Hechos parecidos han sido observados por BLUCK (1964) en secuencias de abanico aluvial al sur de Nevada (California).

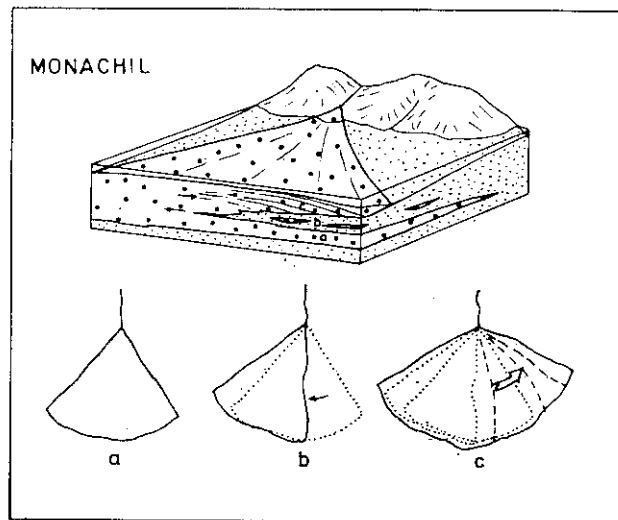


Fig. 5.—Bloque diagrama interpretativo y evolución sedimentaria de los depósitos de abanico aluvial de Monachil.

Ello se explica por una dilución de la corriente al desplazarse en medio subacuático que conlleva una reducción importante de la densidad efectiva al alejarse de la cabeza del abanico, de modo análogo a lo que ocurre en la cabeza de una corriente de turbidez, como ha sido descrito por numerosos autores. De un modo gráfico se recogen todos estos rasgos en la figura 4.

Monachil

En esta localidad la sucesión consta de tres niveles. El inferior lo integran depósitos de *debris flow*. El intermedio, que se acuña hacia el este, está formado por arenas y lutitas que alternan con conglomerados de tamaño de grano mucho menor que el del anterior. Los materiales finos contienen abundantes lamelibranquios, sobre todo *Ostreas*, y los conglomerados asociados a ellos representan episodios de relleno de canal, barras o *debris flow*, que originaron gradaciones inversas de tamaño de grano, cuyos cantos mayores sobresalen del techo de estos niveles.

El paquete superior, más potente que los anteriores, presenta en su parte inferior una megaestratificación cruzada de ángulo bajo orientada al oeste. Consiste fundamentalmente en depósitos de *debris flow*, pero contiene tres niveles lenticulares arrecifales construidos por *Tarbellastrea*, uno en la base y los otros dos superiores estratigráficamente. Hacia la parte media existe un nivel arcilloso rojo, con concreciones carbonatadas, de base irregular y techo

plano y erosivo, que puede corresponder a un paleosuelo y representar un episodio de emersión parcial acompañada de meteorización.

El nivel inferior corresponde a los depósitos proximales de un abanico aluvial.

El nivel intermedio representa un depósito marino adyacente al abanico y situado cerca de sus áreas proximales, cuya influencia queda reflejada en los bancos depositados por *debris flow* y canales. Las barras, con escasísima matriz arenosa, pueden haber sido algo retrabajadas.

El nivel superior corresponde a la migración lateral del abanico, de modo que las capas conservan los buzamientos originales, algo inclinadas respecto a las del nivel infrayacente. Los depósitos son proximales, pero la divagación de los flujos permitió que, en los lugares no directamente afectados por ellos, se implantaran corales que formaron parches arrecifales hasta ser enterrados y fosilizados por los sedimentos del abanico cuando de nuevo cambiaron las direcciones de las corrientes.

Todos estos rasgos se esquetizan en la figura 5.

EVOLUCIÓN PALEOGEOGRÁFICA

Durante el depósito de las lutitas con *Dentalium*, el levantamiento de Sierra Nevada condicionó la existencia de un relieve elevado que se convirtió en el área fuente de un sistema de abanicos aluviales que descendían hacia las partes más deprimidas ocupadas por el mar y situadas al norte y noroeste de los relieves. Estas zonas forman parte hoy día de la Depresión de Granada. Se han reconocido las áreas proximales de dos abanicos (fig. 6, A) cuyos ápices apuntan al sur-suroeste. Uno de ellos (Pinos Genil) afectó de modo progresivo al ambiente marino situado hacia su margen occidental y los depósitos resultantes de estos flujos esporádicos reflejan las variaciones de la hidráulica del flujo en sentido longitudinal.

En una fase posterior se estableció una orla de abanicos aluviales en este borde del relieve de la Sierra Nevada ancestral, de modo que sus depósitos cubrieron todo el sector (fig. 6, B). Corresponde esta fase al depósito del nivel conglomerático principal. El ensanchamiento superficial se llevó a cabo de modo diferente en Pinos Genil que en Monachil. Aquí, se produce por migración hacia el oeste de los lóbulos deposicionales, que producen la megaestratificación cruzada. El depósito se lleva a cabo durante todo este tiempo en ambiente submarino por procesos propios de abanicos aluviales. Los arrecifes tienen oportunidad de desarrollarse cuando una parte subacuática del abanico no está sometida a la influencia directa de los flujos y su enterramiento tiene lugar cuando la zona es afectada de nuevo por ellos. Eventualmente, parte de la orla pudo pasar a medio subaéreo por colmatación y ser meteorizada.

La ulterior subsidencia restableció las condiciones subacuáticas originales. Esto es válido sólo para aquellas áreas que, en líneas generales estuvieron sumergidas, pues, evidentemente, las áreas más proximales permanecerían en régimen subaéreo de modo continuo.

definitivamente la región y fue sustituido por pantanos y lagunas situadas en las partes deprimidas, hacia los que fluían los canales anastomosados que drenaban los relieves circundantes. Estos lagos fueron asiento de sedimentación evaporítica y culminaron con calizas con *Linnea*.

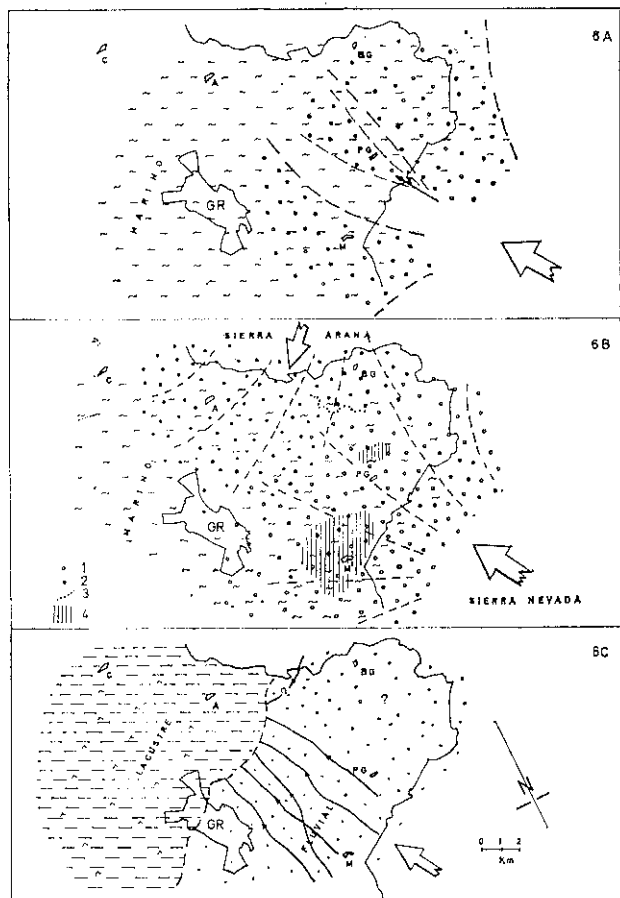


Fig. 6.—Reconstrucción paleogeográfica. Véanse los detalles en el texto: 1. Materiales procedentes de Sierra Nevada; 2. Materiales procedentes de Sierra Arana; 3. Discordancia interna en el nivel principal de conglomerados; 4. Areas con desarrollo de arrecifes de coral; (---): facies marinas; (—): facies lacustres y pantanosas; (A): evaporitas; (...): facies fluviales.

En otros puntos de la cuenca hay variaciones sustanciales, ya que por esta época, se dejó sentir intensamente el levantamiento de Sierra Arana. Su influencia en la sedimentación fue doble: a) introdujo material de distinta procedencia en la cuenca (materiales maláguides y subbéticos, además de los Alpujarrides) lo cual es muy llamativo entre Beas de Granada y Alfacar, y b) produjo discordancias internas dentro del paquete principal de conglomerados (Tres Torres, cerca de Beas de Granada).

En una tercera etapa (fig. 6, C), el mar abandonó

BIBLIOGRAFÍA

- BONET, E. *et al.*
1978. Stratigraphie et Paleontologie du Miocene supérieur de Arenas del Rey, Bassin de Granada (Andalousie, Espagne). *Bull. soc. belge de Geol.*, 87, 87-99.
- BLUCK, B. J.
1964. Sedimentation of an alluvial fan in Southern Nevada. *Jour. Sedim. Petrol.*, 34, 395-400.
- BULL, W. B.
1968. Alluvial fans. *Jour. Geol. Education*, 16, 101-106.
1972. Recognition of alluvial-fan deposits in the stratigraphic record. In "Recognition of ancient sedimentary environments". RIGBY, J. K. y HAMBLIN, W. M. (Ed.) S. E. P. M.; *Spec. Pub.*, 16, 63-83.
- COSTELLO, W. R. y WALKER, R. G.
1972. Pleistocene sedimentology, Credit River, Southern Ontario: A new component of the braided river model. *Jour. Sedim. Petrol.*, 42, 389-400.
- DABRIO, C. J. *et al.*
1972. Turbiditas asociadas a evaporitas (Mioceno, La Malá, Depresión de Granada). *Cuad. Geol.*, Univ. de Granada, 3, 139-164.
- GONZÁLEZ DONOSO, J. M.
1968. Conclusiones estratigráficas y paleogeográficas sobre los terrenos miocénicos de la Depresión de Granada. *Acta Geológica Hispánica.*, 3, 57-63.
- PICARD, M. D. y HIGH, L. R.
1972. Criteria for recognizing lacustrine rocks. In "Recognition of ancient sedimentary environments". RIGBY, J. K. y HAMBLIN, W. K. (Ed.), S. E. P. M. *Spec. Publ.*, 16, 108-145.
- VIENNOT, P.
1930. Observations géologiques dans la région de Grenade (Andalousien). *Libre Jubilaire*, t. II, *Soc. Geol. France*.
- VON DRASCHE, R.
1879. Bosquejo geológico de la zona superior de Sierra Nevada. *Bol. Com. Mapa. Geol.*, España, t. VI, 353 págs.
- WALKER, R. G.
1975. Conglomerate. Sedimentary structures and facies models. In "Depositional environments as interpreted from primary sedimentary structures and stratification sequences". S. E. P. M. *Short Course*, núm. 2. Dallas.
- WILLIAMS, P. F. y RUST, B. R.
1969. The sedimentology of a braided river. *Jour. Sedim. Petrol.*, 3, 649-679.

Recibido el 2 de diciembre de 1977.

LAMINA I

Fig. 1.—Arenas de grano medio, con laminación paralela y ondulada como estructura interna dominante. Depósito de medio marino con influencia de abanicos aluviales próximos.

Fig. 2.—Arenas finas y lutitas depositadas en medio marino, con algún nivel conglomerático que refleja la influencia del abanico.

Fig. 3.—Aspecto general de los depósitos ligados a corrientes laminares (sheetlike) en el marco de un ambiente de abanico aluvial. Mayor explicación en el texto.

Fig. 4.—Conglomerados depositados en canales fluviales. Sobre ellos sedimentos (arenas y lutitas) depositados fuera de los canales, y en el techo nivel de concreciones de carbonatos.

Fig. 5.—Depósitos de debris flow.

Fig. 6.—Depósitos de canal en el marco general de su ambiente de abanico aluvial. Se pueden observar numerosos canales rellenos por secuencias de energía decreciente que van desde conglomerados en la base del canal hasta arenas.

