

Nuevos datos acerca de la edad de los materiales miocénicos transgresivos sobre las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas en la provincia de Málaga

por

J. M. González Donoso (*), D. Linares (*) y E. Molina (**)

RESUMEN.

La presencia de abundantes foraminíferos planctónicos en materiales transgresivos sobre las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas permite asignarlos al Burdigaliense basal, zona de *G. altiapertura*, subzona de *G. altiapertura*.

Se estudian las posibles relaciones de estos materiales con las formaciones de Alozaina y Las Millanas, llegándose a la conclusión de que probablemente pertenezcan a otra formación, intercalada entre ambas y separada de ellas por discordancias.

ABSTRACT.

The existence of great amount of planktonic foraminifera in transgressive materials over the Internal Zones of the Betic Cordilleras, allow to assign it to the Lowermost Burdigalian, *G. altiapertura* Zone, *G. altiapertura* Subzone.

The possible relations between these materials and the Alozaina and Las Millanas Formations are studied. It is concluded that these materials belong probably to another formation intercalated between both and separated of thoses by unconformities.

EXAMEN CRÍTICO DE LOS ANTECEDENTES.

DIDON *et al.* (1961) dieron a conocer la existencia, entre Estepona y Casa-bermeja (provincia de Málaga), de un flysch margosoareniscoso, que reposa sobre materiales del Complejo Maláguide o del Penibético s. str. y que, a su vez, soporta un conjunto de complejas unidades estructurales, los "flyschs" de Colmenar. La base del flysch margosoareniscoso, visible en algunos puntos, estaría constituida por unos conglomerados y margas.

En cuanto a posición estructural, indicaron que aunque los materiales basales hacen pensar que el flysch es transgresivo sobre su sustrato, hay indicios de que está despegado, no existiendo argumentos para precisar si se trata de un despegue sin traslaciones notables o de un manto de corrimiento, aunque esto último es dudoso.

En cuanto a edad, DIDON *et al.* (*op. cit.*) dieron listas de microfaunas de las margas basales y del flysch que permitirían asignarlas al Oligoceno superior.

(*) Departamento de Geología. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga.

(**) Departamento de Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza.

En función de los grandes progresos en el conocimiento de la bioestratigrafía y sistemática de los foraminíferos planctónicos, desde la fecha en que se realizó el trabajo hasta nuestros días, no es de extrañar que un examen de las listas de especies incluidas en el trabajo en cuestión revele la existencia de una serie de incompatibilidades, entre las más notorias de las cuales se cuenta la de *Globorotalia opima* BOLL con *Globigerinoides* en una muestra procedente de los materiales basales de la serie de Alosaina.

Posteriormente, BOURGOIS *et al.* (1972 a y 1972 b) reestudiaron el corte de Alosaina de DIDON *et al.* (*op. cit.*), al que añadieron otros nuevos de materiales que reposan sobre el Complejo Maláguide en la región comprendida entre Alosaina y Tolox, describiendo dos formaciones:

Formación de Alosaina, transgresiva sobre el Complejo de Málaga, constituida por conglomerados, margas, areniscas y calizas detríticas, datada como Oligoceno terminal o Aquitaniense medio-superior, según los puntos, en función de su contenido en macroforaminíferos (*Miogyopsinidae*, *Lepidocyclinidae*, etc.); correspondería a los niveles 3 a y 3 b del corte de DIDON *et al.* (*op. cit.*).

Formación de Las Millanas, discordante y transgresiva sobre la anterior o sobre el Complejo Maláguide, constituida por una brecha, seguida por margas y arcillas, y éstas por un flysch; correspondería a los niveles 3 c y 3 d del corte de DIDON *et al.* (*op. cit.*) y fue datada como Burdigaliense inferior en función de la presencia de *Globigerinoides trilobus* en un punto del flysch (avancemos al respecto que este dato, en sí, sólo permite indicar una edad Aquitaniense superior o más reciente); en fin, indicaron su posible equivalencia con la brecha de La Nava.

A estos materiales se superpondrían elementos alóctonos, tales como un flysch de tipo Aljibe y la serie de Ardite.

Más adelante, BOULIN *et al.* (1973) reestudiaron la formación de Viñuela (descrita precedentemente por VERA, 1966) transgresiva y discordante sobre los materiales Alpujarrides y el Complejo Maláguide; en función de su microfauna de foraminíferos planctónicos la dataron como límite Aquitaniense-Burdigaliense o base del Burdigaliense, pero hay que hacer notar que la asociación que citaron indicaría en realidad una edad Aquitaniense superior (*Globigerinoides* del grupo de *G. trilobus*)-Burdigaliense inferior (*Catapsydrax dissimilis*, *C. unicavus*); su similitud con la formación de Las Millanas permitiría, según BOULIN *et al.* (*op. cit.*) considerar ambas formaciones como contemporáneas.

Un nuevo estudio de la microfauna de la formación de Viñuela, realizado por MOLINA (1979) permitió precisar su edad: zona de *G. altiapertura*, subzona de *G. subquadratus* s. s., o sea Burdigaliense inferior, no basal.

PEYRE (1974, págs. 113 y 114), en su Tesis de Doctorado, describió la zona comprendida entre el arroyo Espinazo y el río Campanillas, en la que se pueden observar las relaciones entre el flysch y los materiales del Complejo Maláguide; sobre los materiales permotriásicos reposa un conglomerado, seguido por unas margas del Oligoceno superior (ya estudiadas en el río Campanillas por DIDON *et al.*, *op. cit.*), y éstas por unas calizas detríticas, datadas por LORENZ como Aquitaniense inferior-medio, en función de su contenido en macroforaminíferos; a estos materiales sigue un flysch parduzco, margoso en su parte inferior. El conjunto, denominado Serie de Colmenar (págs. 149 y 150), sería transgresivo sobre el Com-

plejo Maláguide y pertenecería al Bético de Málaga o, al menos, a su franja septentrional (pág. 116).

BOURGOIS (1978), en su Tesis de Doctorado, se refirió a las formaciones de Alozaina y de Las Millanas-Viñuela, tomando los datos ya reseñados por BOURGOIS *et al.* (1972 a y 1972 b). En lo que se refiere a la de Alozaina, la hizo corresponder a la formación Ciudad Granada de la región de Vélez Rubio. En cuanto a la de Las Millanas, su descripción litológica es ligeramente diferente a la suministrada por BOURGOIS *et al.* (1972 a). En fin, asignó los elementos alóctonos que se le superponen al "Neonumidiense", a las "arcillas con bloques" (ambos de edad Burdigaliense) y a los "elementos exóticos" (klippes sedimentarios y olistolitos) incluidos en los mismos.

La formación Ciudad de Granada (SOEDIONO, 1969) contiene una asociación de foraminíferos planctónicos que, con algunas dudas, fue asignada a la zona de *G. kugleri*, mientras que sus *Miogypsinidae* indicarían una edad Chattiense superior-Aquitaniense inferior. La asociación descrita y figurada por SOEDIONO es un tanto rara (1); la presencia de *T. kugleri* junto con individuos (identificados como *T. mayeri*) asimilables en parte y con reservas a *T. acrostoma* y *T. semi-vera*, hacen pensar en una edad Aquitaniense superior, pero es extraña la ausencia de *Globigerinoides*. De no ser por la presencia de *Turborotalias* con boca en arco alto, sería lógico pensar en una edad Chattiense superior (presencia de *T. kugleri* y ausencia de *Globigerinoides*).

Es interesante hacer notar que el depósito de la formación Ciudad de Granada, según MAC GILLAVRY *et al.* (1963, *fide* HERMES, 1977) y HERMES (1977) es anterior a los movimientos de mantos que estructuraron la Zona Bética, y que la formación Fuente-Espejos (así como sus equivalentes de la Zona Bética) que se le superpone angularmente y contiene restos de materiales de los Complejos Alpujárride y Maláguide, constituye el depósito más antiguo de materiales posteriores a la superposición de los mantos de la Zona Bética. La edad de la formación Espejos presenta ciertos problemas en función de que SOEDIONO (1970) citó y describió una serie de especies de foraminíferos planctónicos de la misma, pero sin especificar cómo se asocian en las distintas muestras que estudió. Sus conclusiones respecto a una edad Mioceno inferior (posiblemente Burdigaliense) a Mioceno medio (Helveciense) deben ser contrastadas con los conocimientos actuales sobre la distribución de las especies de foraminíferos planctónicos.

Algunas de las especies citadas tienen una distribución bastante amplia, pero otras, entre las de identificación más segura, aparecen o desaparecen a distintas alturas dentro del Burdigaliense e, incluso, pueden llegar a no coexistir; tal es el caso de *G. altiapertura*, que desaparece un poco después que lo hacen *C. dissimilis* y *C. unicavus*, y antes de que aparezca *G. sicanus* (*G. bisphericus* en SOEDIONO). Todo esto, y sin alargar más esta discusión, nos lleva a la sospecha de que la formación Ciudad de Granada incluye materiales de distintas edades dentro del Burdigaliense, pero no materiales del Mioceno medio, dada la ausencia de *Orbulina* y *Praeorbulina*. Sin embargo, subsiste un problema: la cita de dos especies, *G. ouachtaensis* y *T. opima nana*, que se extinguen, respectivamente, en el Oligoceno terminal y en el Aquitaniense basal. Pero dada la morfología "generalizada" de ambas especies, podemos pensar que los ejemplares de SOEDIONO correspondan a homomorfos burdigalienses de las mismas (v.gr., respecto a *T. opi-*

(1) Quizá podría pensarse en fenómenos de disolución.

ma nana, véase BLOW, 1969, págs. 347 y 352). En resumen, la formación Espejos debe haberse depositado a lo largo del Burdigaliense (2).

En fin, para terminar con esta exposición parcial de los antecedentes sobre el problema que nos ocupa, citemos que en la Depresión de Granada los materiales más antiguos (Tramo de Murchas, GONZÁLEZ DONOSO, 1977-78) contienen una microfauna del Burdigaliense basal [presencia de *G. altiapertura* y *G. subquadratus* s.l. (*sensu* CORDEY, 1967) y ausencia de *G. subquadratus* s.s.] y que estos materiales reposan transgresivamente sobre términos Alpujárrides.

NUEVOS DATOS SOBRE LA EDAD DE LOS MATERIALES MIOCÉNICOS.

Se han estudiado los foraminíferos planctónicos contenidos en los materiales miocénicos transgresivos sobre las Zonas Internas, en tres de los sectores previamente citados en la literatura.

Casabermeja:

Se ha localizado, en la salida a la antigua carretera a Casabermeja, sobre los materiales del Permotrias, un paquete de margas de colores grises y amarillentos, coronadas por un nivel de conglomerados; se tomaron siete muestras, en las margas, que revelaron una fauna relativamente bien conservada con las siguientes especies:

Globigerinoides altiapertura BOLLI.
Globigerinoides subquadratus BRÖNNIMANN, s.l. (*sensu* CORDEY, 1967).
Globigerinoides trilobus trilobus (REUSS).
Globigerinoides trilobus irregularis LE ROY.
Globigerinoides trilobus immaturus LE ROY.
Globigerinoides sp. cf. *G. primordius* BLOW y BANNER.
Globorotalia (*Turborotalia*) *siakensis* (LE ROY).
Globorotalia (*Turborotalia*) *semivera* (HORNIBROOK).
Globorotalia (*Turborotalia*) *pseudocontinua* JENKINS.
Globorotalia (*Turborotalia*) sp. cf. *T. acrostoma* WEZEL.
Globigerina venezuelana HEDBERG.
Globigerina tripartita KOCH.
Globigerina binaiensis KOCH.
Globigerina praebulloides praebulloides BLOW.
Globigerina praebulloides occlusa BLOW y BANNER.
Globigerina woodi JENKINS.
Globigerina brazieri JENKINS.
Globigerinita incrusta AKERS.
Globoquadrina praedehiscens BLOW y BANNER.
Globoquadrina dehiscens (CHAPMAN, PARR y COLLINS).
Catapsydrax dissimilis dissimilis (CUSHMAN y BERMÚDEZ).
Catapsydrax dissimilis ciperoensis (BLOW y BANNER).
Catapsydrax stainforthi BOLLI, LOEBLICH y TAPPAN.
Catapsydrax unicavus BOLLI, LOEBLICH y TAPPAN.

(2) Por analogía con otras series próximas, cabe pensar en depósitos del Burdigaliense inferior y del Burdigaliense superior, con una laguna estratigráfica de edad Burdigaliense medio. Véase al respecto GONZÁLEZ DONOSO *et al.*, *in litt.*

La presencia de *G. altiapertura* en todas las muestras y la ausencia de *G. subquadratus* s. s. (aunque está presente *G. subquadratus* s. l. a partir de la tercera) permiten atribuir estos materiales a la zona de *G. altiapertura*, subzona de *G. altiapertura*), según la zonación de MOLINA, 1979. La existencia de otras especies, tales como *G. tripartita*, *G. binaiensis*, *G. brazieri*, *G. praedehiscens* y *G. (T.) semivera*, que se extinguen en las inmediaciones del límite entre las subzonas de *G. altiapertura* y *G. subquadratus*, así como la ausencia de otras que aparecen en las inmediaciones de dicho límite, como es el caso de *G. (T.) praescitula*, *G. altispira altispira*, *G. altispira globosa* y *G. trilobus sacculifer*, refuerzan la atribución anterior.

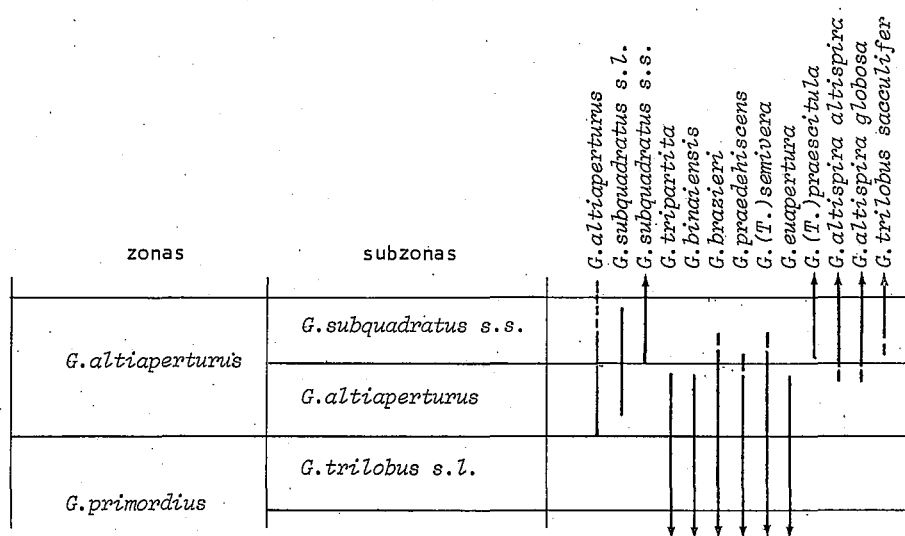


Fig. 1.

Almogía:

Se ha estudiado un corte, citado por PEYRE (1974, pág. 115), en la carretera de Málaga a Antequera, al norte de Almogía, entre los kilómetros 11 y 12, al oeste del Cortijo La Dehesa.

Sobre el Permotrias reposa un conglomerado, seguido por 5 ó 6 metros de margas y margocalizas astillosas, de colores grises y amarillentos, a las que se superpone una alternancia de arenas y areniscas amarillas con una potencia mínima de 8 metros; el contacto entre los términos margoso y arenoso está tapado por derrubios.

Se tomaron cuatro muestras del término arenoso, que suministraron una microfauna muy escasa y con un estado de conservación muy deficiente, que la hace casi indeterminable, y cinco muestras del término margoso, que revelaron una microfauna relativamente bien conservada con las siguientes especies:

Globigerinoides altiapertura BOLLI.
Globigerinoides trilobus trilobus (REUSS).
Globigerinoides trilobus irregularis LE ROY.

Globigerinoides trilobus immaturus LE ROY.
Globigerinoides subquadratus BRONNIMANN, s.l. (*sensu* CORDEY, 1967).
Globorotalia (Turborotalia) siakensis (LE ROY).
Globorotalia (Turborotalia) obesa BOLLI.
Globorotalia (Turborotalia) semivera (HORNIBROOK).
Globigerina venezuelana HEDBERG.
Globigerina tripartita KOCH.
Globigerina euapertura JENKINS.
Globigerina woodi JENKINS.
Globigerina binaiensis KOCH.
Globigerina praebulloides BLOW.
Globigerina sp. cf. *G. pseudociperoensis* BLOW.
Globigerinita incrusta AKERS.
Globoquadrina praedehiscens BLOW y BANNER.
Catapsydrax dissimilis dissimilis (CUSHMAN y BERMÚDEZ).
Catapsydrax dissimilis ciperoensis (BLOW y BANNER).
Catapsydrax unicavus BOLLI, LOEBLICH y TAPPAN.
Catapsydrax stainforthi BOLLI, LOEBLICH y TAPPAN.
Globorotaloides suteri BOLLI.

También en este caso, la existencia de *G. altiaperturus* y *G. subquadratus* s.l., junto a la ausencia de *G. subquadratus* s.s., nos llevan a la misma conclusión bioestratigráfica a que llegamos respecto a las muestras de Casabermeja; faltan también las especies de la subzona de *G. subquadratus* s.s. que citamos, y están presentes *G. tripartita*, *G. euapertura*, *G. praedehiscens* y *G. (T.) semivera*.

Alozaina:

Hemos muestreado los materiales asignados por BOURGOIS *et al.* (1972 a) a la formación de Alozaina, en los cortes A (= corte de la fig. 3 de DIDON *et al.*, 1961), C y D, así como los citados por BOURGOIS *et al.* (1972 b) en las cercanías de Tolox.

Los foraminíferos planctónicos están ausentes o son muy escasos e indeterminables en los materiales de las cercanías de Tolox (tres muestras) y de los cortes C (tres muestras) y D (dos muestras). Por el contrario, son abundantes en el corte A, nivel 3 b de DIDON *et al.* (*op. cit.*), habiéndose podido determinar las siguientes especies:

Globigerinoides altiaperturus BOLLI.
Globigerinoides trilobus trilobus (REUSS).
Globigerinoides trilobus immaturus LE ROY.
Globigerinoides subquadratus BRONNIMANN, s.l. (*sensu* CORDEY, 1967).
Globorotalia (Turborotalia) acrostoma WEZEL.
Globorotalia (Turborotalia) obesa BOLLI.
Globorotalia (Turborotalia) siakensis (LE ROY).
Globigerina woodi JENKINS.
Globigerina sp. cf. *G. brazieri* JENKINS.
Globigerina euapertura JENKINS.
Globoquadrina baroemouensis (LE ROY).
Globoquadrina praedehiscens BLOW y BANNER.
Globoquadrina dehiscens (CHAPMAN, PARR y COLLINS).
Globigerinita incrusta AKERS.
Catapsydrax dissimilis dissimilis (CUSHMAN y BERMÚDEZ).
Catapsydrax dissimilis ciperoensis (BLOW y BANNER).
Catapsydrax stainforthi BOLLI, LOEBLICH y TAPPAN.

Igual que en los dos casos anteriores, y en función de los mismos argumentos, estos materiales pertenecen a la zona de *G. altiapturus*, subzona de *G. altiapturus*.

* * *

Desde un punto de vista cronoestratigráfico, y aceptando como límite Aquitaniense-Burdigaliense el biohorizonte de primera aparición de *Globigerinoides altiapturus* (ANGLADA, 1971), los materiales de Casabermeja, Almogía y Alozaina pertenecen al Burdigaliense basal.

HIPÓTESIS DERIVADAS DE LOS NUEVOS DATOS Y DE LOS ANTECEDENTES.

A la vista de los datos expuestos, cabe plantearse tres hipótesis respecto a las relaciones de los materiales del Burdigaliense basal con las formaciones de Alozaina y Las Millas.

a) Todos los materiales citados por BOURGOIS *et al.* (1972 a y b) como pertenecientes a la formación de Alozaina son equivalentes.

En tal caso, la formación de Alozaina, de edad Burdigaliense basal (y no Oligoceno terminal-Aquitaniense) sería equivalente a los términos anteriormente citados en Casabermeja y Almogía, a la base del tramo de Murchas y a la base de la formación de Fuente-Espejos (así como a otros términos de las Zonas Externas; cfr. GONZÁLEZ DONOSO *et al.*, *in litt.*). En cuanto a la formación de Viñuela, los materiales determinados por MOLINA (1979) son algo más recientes (subzona de *G. subquadratus* s. s.), pero presentan una posición elevada dentro de la serie, por lo que no resulta arriesgado pensar que la base de la formación sea Burdigaliense basal también.

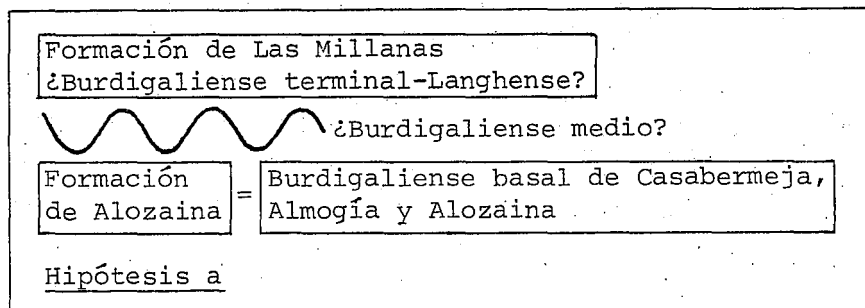


Fig. 2.

De ser cierta esta hipótesis, hay que replantear el problema de las edades de la formación de Las Millanas y de la fase erosiva que la separa de la de Alozaina. Por analogía con otros sectores de las Cordilleras Béticas (cfr. GONZÁLEZ DONOSO *et al.*, *in litt.*), cabe pensar que la formación de Las Millanas tenga una edad Bur-

digaliense terminal-Langhense, localizándose la fase erosiva en el Burdigaliense "medio". La colocación de los materiales del "Neonumidiense" y de las "arcillas con bloques" sobre las Zonas Internas se habría efectuado, en tal caso, durante el Mioceno medio.

b) Los materiales del Burdigaliense basal pertenecen a otra formación (correlacionable, por supuesto, a Murchas, Viñuela, etc.), separada de las de Alozaina y Las Millanas por fases erosivas.

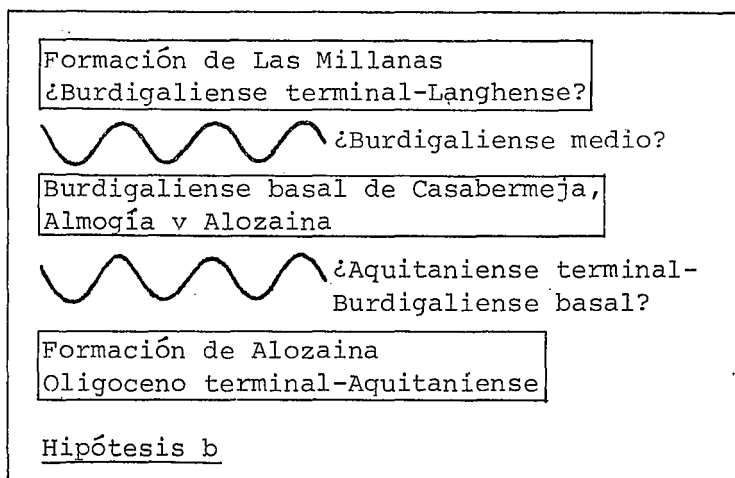


Fig. 3.

La fase erosiva que separa a la formación de Alozaina de la del Burdigaliense inferior correspondería al desmantelamiento del edificio de las Zonas Internas, estructurado desde el Priabonense de acuerdo con las ideas de PAQUET (1967, *vide* BOURGOIS, 1978). Esta hipótesis, seguida más o menos explícitamente por autores de la escuela francesa (v.gr., BOURGOIS, 1978, págs. 366 y 367), se basa en que la formación de Alozaina reposa exclusivamente sobre el Complejo Maláguide y sólo contiene materiales detríticos maláguides, mientras que la de Las Millanas contiene tanto materiales maláguides como alpujárrides y la de Viñuela, su supuesto equivalente, reposa directamente sobre materiales de los Complejos Alpujárride y Maláguide.

A esta idea se opone la de la escuela holandesa (v.gr., HERMES, 1977), que, negando los argumentos de PAQUET (*op. cit.*), indica que la formación Ciudad de Granada (al menos en parte correspondiente a la de Alozaina) es anterior a la estructuración de las Zonas Internas, mientras que la de Fuente-Espejos (cuya base, según discutimos, debe ser Burdigaliense inferior) es posterior a dicha estructuración; de acuerdo con esto, la discontinuidad entre la formación de Alozaina y el Burdigaliense basal se relacionaría con el desplazamiento de los materiales maláguides sobre los alpujárrides y fenómenos conexos.

En cuanto a la edad de la formación de Las Millanas y de la colocación de los elementos alóctonos, podemos hacer razonamientos análogos a los realizados en el caso de la hipótesis *a*.

c) Los materiales del Burdigaliense basal pertenecen en realidad a la formación de Las Millanas.

En tal caso, las formaciones de Las Millanas y Viñuelas serán correlacionables entre sí y con las de Murchas, Fuente-Espejos, etc. La fase erosiva intermedia entre Alosaina y Las Millanas tendría uno de los dos significados (escuela francesa o escuela holandesa) indicados en la hipótesis *b*; la colocación de los materiales

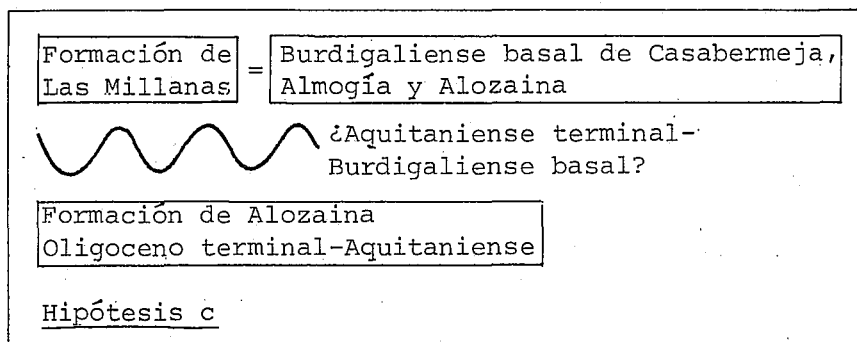


Fig. 4.

alóctonos suprayacentes a Las Millanas podría ser más antigua que en los casos anteriores, Burdigaliense "medio" más concretamente, sin que ello signifique que se pueda desechar tampoco que el fenómeno fuese postburdigaliense.

* * *

A la hora actual, no contamos con argumentos suficientes para rechazar definitivamente ninguna de las tres hipótesis; sólo se puede tratar de poner de manifiesto el grado de coherencia de cada una de ellas.

La hipótesis *a* es, de momento, la menos sostenible; la equivalencia entre todos los materiales citados por BOURGOIS *et al.* (1972 a y b) como pertenecientes a la formación de Alosaina se basa tan sólo en la posición relativa de los mismos respecto a los materiales maláguides y a la formación de Las Millanas, y tiene en su contra las atribuciones de edades basadas en macroforaminíferos.

La hipótesis *c* tiene en su contra las peculiaridades del corte de Alosaina de DRON *et al.* (1961): el nivel 3 b (Burdigaliense basal) con su litología margosa y su abundante microfauna planctónica, que sugieren una sedimentación tranquila y retiradas de costas, es coronado por un nivel de brechas (3 c), existiendo entre ambos un contacto neto, sin transiciones litológicas; además, no hay equivalentes de dicho nivel 3 b bajo el nivel brechoide en los cortes C y D de BOURGOIS *et al.* (1972 a), lo que hace pensar en una fase erosiva que lo dismantelaría tras su depósito, permitiendo a la formación de Las Millanas reposar directamente sobre la de Alosaina.

En fin, la hipótesis *b* no tiene, en principio, ningún argumento en contra, por

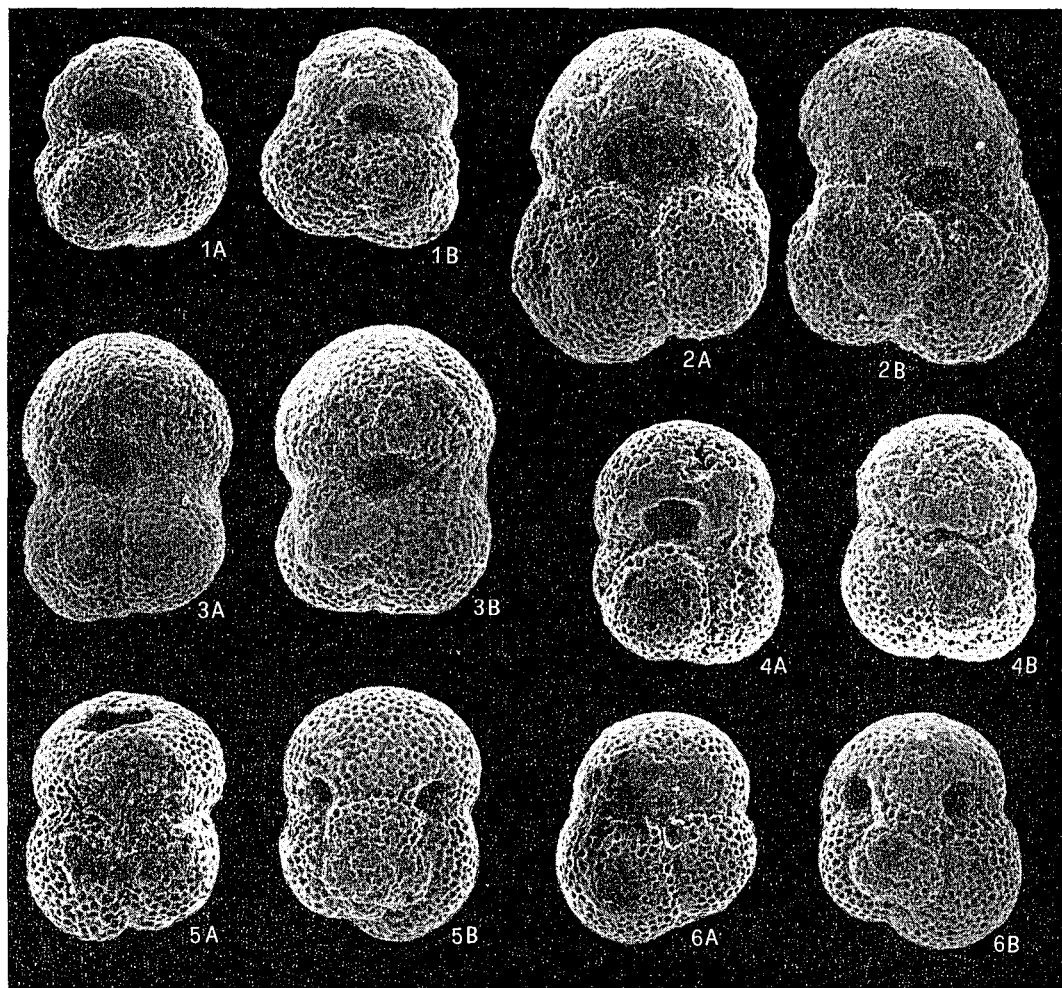
lo que, provisionalmente, es la que aceptamos, pero para su corroboración provisional serían necesarios nuevos hallazgos de foraminíferos planctónicos, sobre todo en los materiales de la formación de Las Millanas.

(Recibido el día 5 de febrero de 1981.)

(Aceptado el día 23 de marzo de 1981.)

BIBLIOGRAFÍA.

- ANGLADA, R.
1971. Sur la limite Aquitanien-Burdigalien, sa palce dans l'échelle des Foraminifères planctoniques et sa signification dans le Sud-Est de la France. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Sér. D, 272, págs. 1948-1951.
- BOURGOIS, J.
1978. La transversale de Ronda (Cordillères Bétiques, Espagne). Données géologiques pour un modèle d'évolution de l'Arc de Gibraltar. *Ann. Scientif. Univ. Besançon*, Géologie 3e série, fasc. 30, 445 págs.
- BOURGOIS, J., CHAUVE, P., MAGNÉ, J., MONNOT, J., PEYRE, Y., RIGO, E. y RIVIÈRE, M.
1972 a. La formation de Las Millanas. Série burdigalienne transgresive, sur les zones internes des Cordillères Bétiques occidentales (region d'Alozaina-Tolox, province de Málaga, Espagne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, Sér. D, 275, págs. 169-172.
1972 b. La formation d'Alozaina. Série d'âge oligocène et aquitanien transgresive sur le Bétique de Málaga (region d'Alozaina-Tolox, province de Málaga, Espagne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, Sér. D, 275, págs. 531-534.
- BOULIN, J., BOURGOIS, J., CHAUVE, P., DURAND DELGA, M., MAGNE, J., MATHIS, V., PEYRE, Y., RIVIÈRE, M. y VERA, J. A.
1973. Age miocène inférieur de la formation de la Viñuela, discondante sur les nappes internes bétiques (province de Málaga, Espagne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, Sér. D, 276, págs. 1.245-1.248.
- DIDON, J., DURAND DELGA, M., FONTBOTÉ, J. M., MAGNÉ, J. y PEYRE, Y.
1961. El Oligoceno superior del Bético de Málaga (Andalucía). *Notas y Com. I. G. M. E.*, n.º 61, págs. 115-130.
- GONZÁLEZ DONOSO, J. M.
1977-78. Los materiales miocénicos de la Depresión de Granada. *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 8-9, págs. 191-203.
- GONZÁLEZ DONOSO, J. M., LINARES, D., MOLINA, E. y RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, J.
Presencia de materiales de edad Burdigaliense y Langhense en la Depresión de Alcalá la Real (Sector Central de las Cordilleras Béticas). (*In litt.*)
- HERMES, J. J.
1977. Late Burdigalian folding in the Subbetic North of Vélez Blanco, province of Almería, Southeastern Spain. *Proc. Konink. Ned. Akad. Wetenschappen*, Sér. B, 80 (2), págs. 89-99.
- MOLINA, E.
1979. *Oligo-Mioceno inferior por medio de foraminíferos planctónicos en el sector central de las Cordilleras Béticas*. Tesis Doctorado Univ. Granada, 310 págs. Granada y Zaragoza.
- PEYRE, Y.
1974. Géologie d'Antequera et de sa région (Cordillères Bétiques-Espagne). *Trav. Lab. Géol. Méditerranéenne*, 528 págs.
- SOEDIONO, H.
1969. Planktonic foraminifera from the Vélez Rubio Region, SE. Spain. Part I: The Ciudad Granada formation (Oligo-Miocene). *Rev. Esp. Micropal.*, 1 (3), páginas 335-353.
1970. Planktonic foraminifera from the Vélez Rubio Region, SE. Spain. Part 2: The Espejos formation. *Rev. Esp. Micropal.*, 2 (3), págs. 215-234.
- VERA, J. A.
1969. Estudio geológico de la Zona Subbética en la transversal de Loja y sectores adyacentes. *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 72, 192 págs.



1. *Globigerinoides altiapturus* Bolli. Ejemplar MI-9, muestra Alz-6, Alozaina.—2. Intermedio entre *G. altiapturus* Bolli y *G. subquadratus* Brönnimann, s.l. Ejemplar MI-2, muestra Alz-6, Alozaina.—3. *Globigerinoides subquadratus* Brönnimann, s.l. Ejemplar MI-4, muestra Cs-9, Casabermeja.—4. *Globigerinoides altiapturus* Bolli. Ejemplar MI-5, muestra Cs-11, Casabermeja.—5 y 6. *Globigerinoides subquadratus* Brönnimann, s. str. Ejemplares MI-6 y MI-7, muestra Viñuela-1. (Todos $\times 100$.)