

# Sobre la posición estratigráfica de las "Margas de Gor", Sierra de Baza, Cordillera Bética

*About the stratigraphic position of the "Gor Marls", Sierra de Baza, Betic Cordillera, Spain*

J. A. Martín Pérez (\*) y C. Viseras (\*) (\*\*)

(\*) Departamento de Estratigrafía y Paleontología. Universidad de Granada. 18071-Granada.

(\*\*) Instituto Andaluz de Geología Mediterránea. CSIC-Univ. Granada. 18071-Granada.

## ABSTRACT

The marly sediments traditionally known as "Gor Miocene" are located at the bottom of a very thick Middle Miocene detritic ensemble composed by clasts of alpujarride, malaguide and subbetic provenance. Locally they are overthrust by Triassic Alpujarride dolostones. They are thought to have been deposited in the foredeep basin related to the North-Betic Strait, located to the north of the Betic Internal Zone.

**Key words:** Betic Cordillera, North-Betic Strait, calcareous nannoplankton, Middle Miocene.

*Geogaceta*, 15 (1994), 63-66

ISSN: 0213683X

## Introducción y antecedentes

La datación de los materiales margosos que afloran al N de la Sierra de Baza, en los alrededores de Gor (provincia de Granada, fig. 1) ha planteado serias dificultades desde antiguo. A las deficientes condiciones de afloramiento (por deslizamientos y cultivo) se sumaban una fuerte resedimentación y una posición estratigráfica poco precisa (sobre los materiales triásicos del Complejo Alpujarride, Zonas Internas de la Cordillera Bética y bajo los sedimentos pliocenos de la Fm Guadix).

El estudio micropaleontológico previo más detallado se debe a Colom (1951), quién, sin encontrar fósiles característicos, atribuye con reservas este conjunto a la parte alta del Mioceno. Posteriormente, Fallot *et al.*, (1967) llevan a cabo dos campañas de muestreo que no permiten la localización de fósiles de valor cronoestratigráfico, por lo cual se apoyan en Colom (1951) para plantear una posible edad Tortoniense. Vera (1970), quién tampoco encuentra argumentos que permitan precisar, plantea además de la anterior una nueva posibilidad, por comparación con los sedimentos de la Cuenca de Granada y del borde SW de la Cuenca de Guadix, y es la correlación con materiales entonces atribuidos al Mioceno inferior y posteriormente reinterpretados como correspondientes al Mioceno medio (Rodríguez-Fernández, 1982). Comas *et al.*, (1979) realizan un nuevo mues-

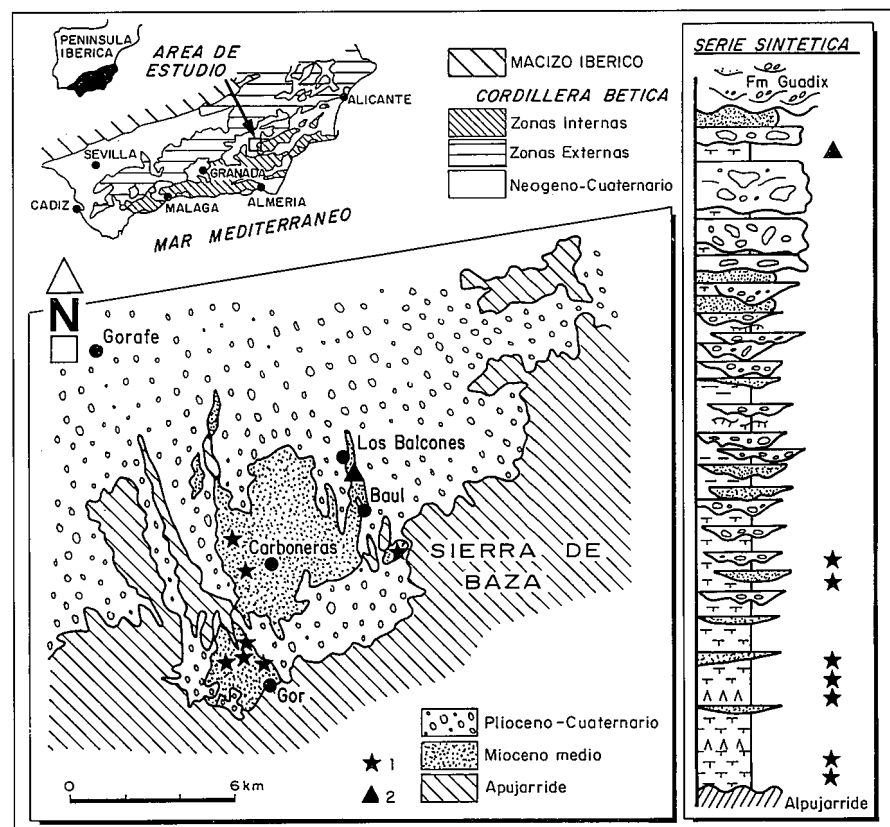


Fig.1- Localización del área de estudio en el contexto de la Cordillera Bética y distribución cartográfica y serie sintética de los sedimentos del Mioceno medio al N de la Sierra de Baza (1: puntos donde se ha datado el Langhiense inferior, Zona CN-3, Okada y Bukry, 1980; 2: punto donde se ha datado el Langhiense superior - Serravaliense inferior, Zona CN-4, Okada y Bukry, 1980).

Fig.1- Location of the study area into the Betic Cordillera, map showing the Middle Miocene sediments outcropping to the N of Sierra de Baza and synthetic stratigraphy (1: localities dated as Lower Langhian, Zone CN-3, Okada and Bukry, 1980; 2: locality dated as Upper Langhian - Lower Serravallian, Zone CN-4, Okada and Bukry, 1980).

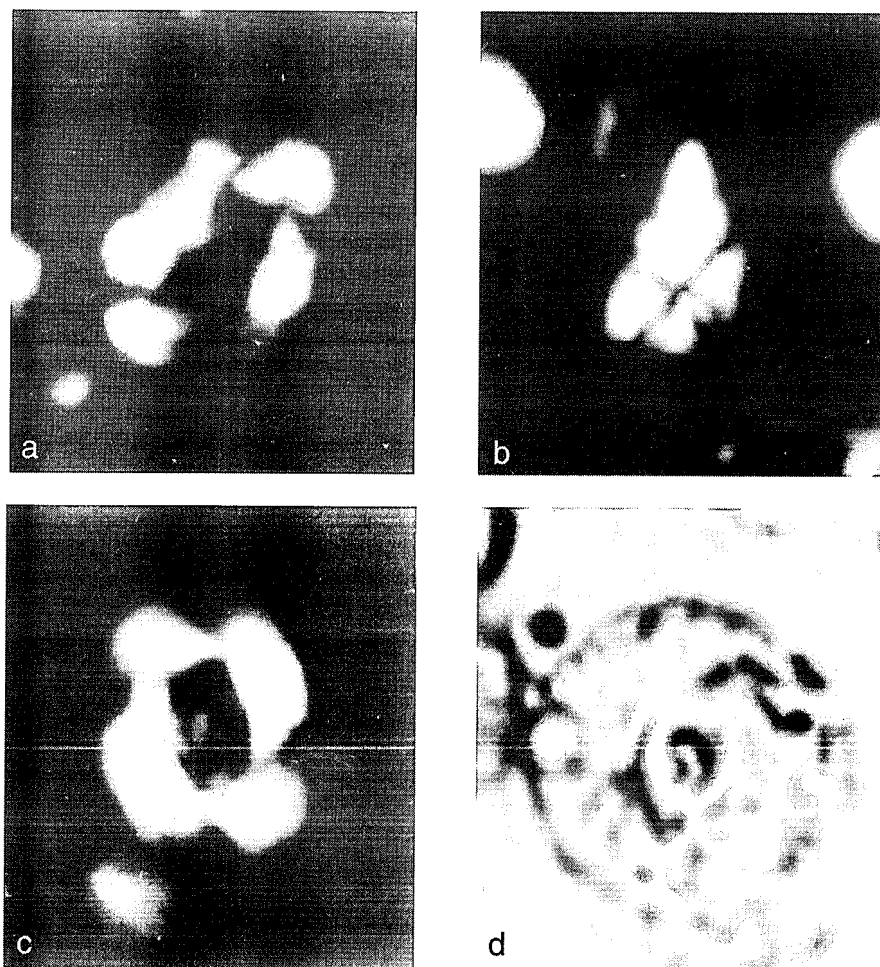


Fig.2.— Especies características de nanofósiles calcáreos en los sedimentos estudiados. A: *Helicosphaera ampliapertura* Bramlette & Wilcoxon. B: *Sphenolithus heteromorphus* Deflandre. C: *Reticulofenestra pseudoumbilicus* (Gartner) Gartner. D: *Calcidiscus macintyreii* (Bukry & Bramlette) Loeblich & Tappan. A, B y C: nicoles cruzados; D: luz polarizada. Todos los ejemplares X3000.

Fig.2.— Main calcareous nanoplankton species from the studied sediments. A: *Helicosphaera ampliapertura* Bramlette & Wilcoxon. B: *Sphenolithus heteromorphus* Deflandre. C: *Reticulofenestra pseudoumbilicus* (Gartner) Gartner. D: *Calcidiscus macintyreii* (Bukry & Bramlette) Loeblich & Tappan. A, B and C: crossed nicols; D: polarized light. All specimens X3000.

treo sin éxito y una vez más se remiten a Colom (1951) para asignar el conjunto al Mioceno superior. Rodríguez-Fernández (1982) describe la presencia de fauna atribuible a la parte alta del Mioceno, sin más precisión. Recientemente, Soria (1993) basándose en datos de nanoplancton calcáreo, atribuye estos materiales al Tortoniense superior.

Una serie de afloramientos recientemente descubiertos con la realización de la autovía A-92 y la delimitación de otros materiales miocenos en las inmediaciones (Vera *et al.*, 1990, Viseras, 1991) nos han invitado a realizar una nueva serie de muestreos para analizar foraminíferos y nanoplancton. En este trabajo presentamos los principales re-

sultados del análisis paleontológico y geológico (parcialmente adelantados en Viseras, 1991) y aportamos, a juicio de los autores, argumentos para resolver el problema de la edad de estos materiales.

#### Breve descripción litoestratigráfica

El denominado "Mioceno de Gor" no es un afloramiento aislado de otros materiales miocenos, como se había pensado hasta ahora, sino que forma parte de un conjunto que aflora con una extensión aproximada de 30 km<sup>2</sup> desde Gor hacia el N por la Loma de Carboneras y las ramblas de Balata, Valdiquín y Baúl (fig. 1) con un buzamiento general hacia el NNE, aunque con disloca-

ciones locales. La parte más baja de todo el conjunto (inmediaciones de Gor) consiste en margas gris-verdosas en capas de 10-15 cm que hacia arriba intercalan limos rojos y arenas cada vez más abundantes y de tamaño de grano creciente, hasta que dominan los conglomerados de tamaño máximo de partícula 15-20 cm (sector Loma Carboneras-Rambla Balata). En la parte más alta de esta sucesión estrato y granocreciente hacia arriba (fig. 1), aparecen bloques de hasta 3-4 m de diámetro e intercalaciones de calcarenitas y calcirruditas bioclásticas. El importante fallamiento y las deficientes condiciones de afloramiento hacen difícil estimar un valor exacto de potencia para este conjunto, aunque con toda seguridad alcanza varios cientos de metros.

#### Argumentación en favor de una edad pre-Tortoniense

##### Evidencias paleontológicas

En primer lugar debemos remarcar que, en el estado actual de conocimientos, las observaciones formuladas por Colom (1951) como la aparición de algún foraminífero planctónico "probablemente atribuible" a *Globigerina bulloides* (d'Orbigny), o bentónico como *Noniom elongatum* (d'Orbigny) no pueden servir para asignar un sedimento a "niveles muy altos dentro de la serie Miocénica o incluso al Plioceno" (Colom, 1951), puesto que el primer organismo aparece en el Mioceno medio y llega hasta la actualidad y el segundo es citado por el propio autor (Colom, 1946) como una "especie abundante en el Mioceno, sin extensión restringida en el tiempo".

Para este trabajo, hemos realizado un muestreo en todo el afloramiento, apareciendo un total de siete muestras que permiten precisar una edad común para aproximadamente el tercio basal de la serie (correspondiente a las citadas margas) y otra que data la parte más alta de todo el conjunto detrítico aflorante (fig. 1), evaluando los datos obtenidos tras la determinación del nanoplancton calcáreo y los foraminíferos.

En líneas generales los foraminíferos son bastantes escasos o están mal conservados. En las muestras que han dado mejor rendimiento se han determinado foraminíferos planctónicos correspondientes al Cretácico (*Globotruncanas*), Paleógeno, e incluso Mioceno

inferior, todos claramente resedimentados. Las especies más modernas determinadas pueden situarse entorno al límite Mioceno inferior-Mioceno medio. En ninguna de las ocho muestras citadas, ni en otras muchas estudiadas y no referidas aquí por no aportar una datación precisa, hemos determinado especie alguna de foraminíferos planctónicos correspondiente al Mioceno superior. Llamamos la atención sobre la aparición de algunos discoastéridos resedimentados del Paleógeno, de morfología parecida a la de algunas especies del Mioceno superior, con las que pensamos han podido ser confundidas en algún trabajo previo.

La asociación de nannoplancton calcáreo determinada en las siete muestras tomadas en las margas que aparecen en la parte basal es la siguiente: *Discoaster deflandrei* Bramlette & Riedel, *D. variabilis* Martini & Bramlette, *D.cf.D. exilis* Martini & Bramlette, *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller, *Helicosphaera carteri* (Wallich) Kamptner, *H. euphratis* Haq, *H. ampliaptera* Bramlette & Wilcoxon, *Sphenolithus moriformis* (Bronnimann & Stradner) Bramlette & Wilcoxon, *S.cf. S. Belemnos* Bramlette & Wilcoxon, *S. Heteromorphus* Deflandre, *Pontosphaera multipora* (Kamptner) Roth, *Cyclicargolithus floridanus* (Roth & Hay) Bukry, *Dictyococcites scrippsae* Bukry & Percival, *Reticulofenestra pseudoumbilicus* (Gartner) Gartner, *R. gartneri* Roth & Hay, *R. daviesii* (Haq) Haq.

*Helicosphaera ampliaptera* (fig. 2a) es una especie común desde el Burdigaliense superior al Langhiense inferior, al igual que *Sphenolithus belemnos* y *S. heteromorphus* (fig. 2b). Si añadimos la presencia de *Reticulofenestra pseudoumbilicus* (fig. 2c), que aparece en el Langhiense inferior (Martín-Pérez y Aguado, 1990) y la ausencia de *Calcidiscus macintyreii* y *C. premacintyreii*, los sedimentos marinos de Gor quedarían comprendidos en la parte superior de la Zona de *Helicosphaera ampliaptera* (CN-3) de Okada y Bukry (1980), correspondiente al Langhiense inferior.

Respecto a la muestra correspondiente a la parte más alta de todo el conjunto, la asociación de nannoplancton determina un cambio de zona, aunque en líneas generales la mayoría de las especies identificadas en las muestras anteriores siguen apareciendo en esta. Se ha determinado *Calcidiscus macintyreii*

(Bukry & Bramlette) Loeblich & Tappan (fig. 2d). Su aparición, según Martín-Pérez y Aguado (1990), se sitúa en la base de la Zona de *Sphenolithus heteromorphus* (CN-4), en el Langhiense superior. Por el contrario, *Helicosphaera ampliaptera*, que aparecía en las muestras basales, no se registra en esta. Si tenemos en cuenta que *Sphenolithus heteromorphus* es poco abundante, al igual que *Calcidiscus macintyreii*, probablemente la muestra pueda corresponder al Serravaliense inferior. Sin embargo, en el Serravaliense inferior aparece *Calcidiscus leptoporus* (Murray & Blackman) Loeblich & Tappan, y en la muestra no se ha registrado. Sin lugar a dudas, la muestra de la parte alta del conjunto corresponde a la Zona de *Sphenolithus heteromorphus* (CN-4), aunque no podemos precisar si pertenece al Langhiense superior, al Serravaliense inferior, o bien al tránsito.

#### Evidencias geológicas

Además del dato bioestratigráfico, los materiales objeto de este estudio presentan una serie de rasgos de carácter litoestratigráfico, sedimentológico, tectónico y composicional que abogan en favor de una edad neógena más antigua del Tortoniense:

1. De toda la secuencia descrita, puede ser atribuible a las Margas de Gor (cuyo límite superior es impreciso, por tratarse de un paso gradual) aproximadamente la tercera parte basal. Así, no se debe tomar como referente a techo de las Margas de Gor el Plioceno de la Fm Guadix, como se hace en trabajos previos, puesto que a éstas se les superpone un potente conjunto detrítico atribuible, según nuestros propios datos y los de otros autores (Soria, 1993), al Mioceno medio.

2. La composición petrológica de arenas, gravas y bloques que integran el conjunto descrito indica que proceden del desmantelamiento de los complejos Alpujarride y en menor medida Maláguide (Zonas Internas de la Cordillera Bética) y probablemente Subbético (Zonas Externas). En cualquier caso no aparecen nunca sedimentos de procedencia Nevado-Filábride (núcleo de las Zonas Internas Béticas), al contrario de lo que sucede en los conjuntos bien datados como Tortoniense y Plioceno de las inmediaciones. En el basamento pre-neógeno próximo al área de estudio no aparecen en la actualidad (y su confi-

guración Tortoniense debió ser parecida) conjuntos maláguides ni subbéticos y sí nevado-filábrides. Por otro lado, es bien conocido que en toda la cordillera los primeros sedimentos neógenos con aportes nevado-filábrides corresponden al Tortoniense inferior (Rodríguez-Fernández y Sanz de Galdeano, 1992) o al Serravaliense terminal (Sanz de Galdeano *et al.*, 1992), mientras que los conjuntos con procedencia alpujarride y/o maláguide y no nevado-filábride son característicos del Mioceno inferior y medio (Rodríguez-Fernández y Sanz de Galdeano, 1992).

3. Los datos de paleocorrientes indican una procedencia de aportes del ENE, cuando los relieves de Sierra de Baza (principal área fuente en este sector desde el Tortoniense) están situados al SSE de este punto.

4. Los materiales objeto de este estudio presentan una intensa deformación tectónica (buzamientos de hasta 60°, fallas, huellas de disolución bajo presión), mucho mayor que cualquier conjunto Mioceno superior de la Cuenca de Guadix, incluso en aquellos casos en que existen deformaciones recientes con origen en procesos halocénicos (López-Garrido y Vera, 1974; Estévez *et al.*, 1976).

5. Analizando en detalle la relación de los materiales en estudio con el basamento alpujarride, se observa que en muchos puntos se trata de un contacto mecánico jalonado por una bien desarrollada brecha de falla. Cuando el plano de falla es visible, en muchos casos se observan estrías próximas a la horizontal. Localmente el contacto mecánico llega a constituir una falla inversa que produce el cabalgamiento de dolomías alpujarrides triásicas sobre las margas. Este fenómeno alcanza tal desarrollo que se observan bloques de margas pinzados dentro del Alpujarride y delimitados por fallas de salto en dirección o inversas. Es bien conocido que los principales desplazamientos de las Zonas Internas Béticas hacia el W, implicando el cabalgamiento y pinzamiento de sedimentos neógenos ocurren fundamentalmente hasta el final del Mioceno medio (Martín Algarra, 1987; Sanz de Galdeano, 1990; Sanz de Galdeano y Vera, 1992, etc.).

#### Conclusiones

Las denominadas "Margas de Gor" o "Mioceno de Gor" constituyen la base

de un potente conjunto detrítico que muestra características estratigráficas, sedimentológicas, petrológicas y tectónicas propias de una situación paleogeográfica pre-Tortonense, previa a la finalización de los grandes desplazamientos de las Zonas Internas Béticas al W y al inicio del desmantelamiento erosivo del Complejo Nevado-Filábride.

La determinación de foraminíferos y nannoplancton calcáreo en ocho muestras permite atribuir el conjunto muestreado al Mioceno medio. Más concretamente, las margas corresponden al Langhiense inferior (parte superior de la Zona CN-3 de *Helicosphaera ampliaperta*) y el techo de todo el conjunto al Langhiense superior o Serravaliense inferior (Zona CN-4 de *Sphenolithus heteromorphus*).

Se trata de los primeros sedimentos del Mioceno medio adosados a la franja septentrional de las Zonas Internas Béticas descritos entre los afloramientos del borde SW de la Cuenca de Guadix y sector oriental del Corredor de Vélez Rubio, con los que se alinean según una dirección N-70-E (característica de los grandes desplazamientos de salto en dirección entre las Zonas Internas y Externas Béticas, acaecidos fundamentalmente durante el Mioceno inferior y medio). Su sedimentación debe entenderse, por tanto, en el contexto del sector meridional de la cuenca de fo-

*redeep* asociada al Estrecho Norbético (Sanz de Galdeano y Vera, 1992, Rodríguez-Fernández y Sanz de Galdeano, 1992) y no como constituyente del relleno de la cuenca intramontañosa de Guadix, puesto que ésta aún no existía.

#### Agradecimientos

La calidad de este trabajo se ha beneficiado de la lectura crítica de los Drs. J.A. Vera y A. Martín Algarra. Nuestra gratitud también para los Drs. F. Serrano y R. Aguado por la revisión de algunas muestras y para A. Pérez Sánchez (OFITECO) y J. Garrido (Servicio de Obras Públicas de la Junta de Andalucía) por facilitarnos el acceso a los testigos de los sondeos realizados en el Arroyo de Gor con motivo de las obras de la A-92. Este trabajo es parte de los resultados del proyecto de PB 91-0080 C02-01 (CICYT-CSIC) y de los Grupos de Trabajo 013 y 4085 de la Junta de Andalucía, a los que pertenecen los autores.

#### Referencias

- Colom, G. (1946): Introducción al estudio de los microforaminíferos fósiles. C. Bermejo (ed). Madrid.
- Colom, G. (1951): *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 49, 157-193.
- Comas, M.C., Delgado, F. y Vera, J.A. (1979): Mapa y memoria explicativa de la Hoja 993, *Plan MAGNA*, 1:50.000.
- Estévez, A., López-Garrido, A.C. y Sanz de Galdeano, C. (1976): *Reunión sobre la geodinámica de la Cordillera Bética y el mar de Alborán*, 165-192.
- Fallot, P., Faure-Mauret, A. y Fonboté, J.M. (1967): *Bol. Inst. Geol. Min. España*, 78, 1-48.
- López-Garrido, A.C. y Vera, J.A. (1974): *Estudios Geol.*, 30, 611-618.
- Martín-Algarra, A. (1987): Tesis Doctoral, Univ. Granada.
- Martín-Pérez, J.A. y Aguado, R. (1990): *Rev. Soc. Geol. España*, 3, 335-344.
- Okada, H. y Bukry, D. (1980): *Mar. Micropaleontol.*, 5, 321-325.
- Rodríguez-Fernández, J. (1982): Tesis Doctoral, Univ. Granada.
- Rodríguez-Fernández, J. y Sanz de Galdeano, C. (1992): *Geo-Mar. Lett.*, 12, 123-128.
- Sanz de Galdeano, C. (1990): *Tectonophysics*, 172, 107-119.
- Sanz de Galdeano, C., Galindo, J., González-Lodeiro, F. y Jabaloy, A. (1992): *Estudios Geol.*, 48, 163-164.
- Sanz de Galdeano, C. y Vera, J.A. (1992): *Basin Research*, 4, 21-36.
- Soria, J.M. (1993): Tesis Doctoral, Univ. Granada. (Inédita)
- Vera, J.A. (1970): *Bol. Geol. Min.*, 81, 429-462.
- Vera, J.A., Rodríguez-Fernández, J., Guerra, A. y Viseras, C. (1990): *Doc. et Trav. IGAL*, 14 (en prensa).
- Viseras, C. (1991): Tesis Doctoral, Univ. Granada.