

Las diatomeas de los sedimentos del Mioceno medio del borde septentrional de la Cuenca de Guadix

M. J. López García

Dto. de Geología. Museo Nacional de Ciencias Naturales. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006-Madrid

ABSTRACT

*Diatoms from Middle Miocene sediments located in the northeast part of the Guadix Basin are here studied for the first time, and the relationship with those from the Guadalquivir Basin established. The results of this study have allowed: a) the sediments to be ascribed to the upper part of the *Coscinociscus lewisianus* Zone (Barron's 1985 zonation) which correlate with the uppermost part of the Lower Episode defined in the Guadalquivir Basin; b) the similar diatom content existing in the Guadalquivir Basin and the Guadix Basin at that time, which was indicative of offshore weak upwelling conditions, to be corroborated c) the absence of diatom bearing sediments ascribed to the *Coscinodiscus gigas* var. *diorama* Zone to be verified; possibly in response to an important uplift and a significant eustatic lowering, affecting the Northbetic Strait at that time.*

Key words: Middle Miocene diatom, Northbetic Strait, Guadix Basin, Spain.

Geogaceta, 20 (1) (1996), 204-206
ISSN: 0213683X

Introducción

Durante parte del Mioceno, el Mediterráneo y el Atlántico estuvieron comunicados a través de los estrechos Norbético (Colom y Gamundi, 1951) y Rifeño. Al comienzo del Mioceno superior, el Estrecho Norbético desaparece como tal (Sanz de Galdeano y Vera, 1992) y se individualizan la Cuenca del Guadalquivir (antefosa del orógeno Bético), diversas cuencas intramontañosas, entre las que se encuentra la Cuenca de Guadix-Baza, y varias cuencas en el borde mediterráneo.

Para la proliferación de diatomeas en la superficie marina se tienen que dar en las aguas oceánicas unas condiciones hidrológicas específicas que permitan el ascenso a la superficie de aguas más profundas y ricas en nutrientes (*upwelling*). Dichas condiciones, relacionadas con las características oceanográficas globales que resultan, a su vez, de la disposición de las masas continentales y de las características climáticas globales, se dieron en el Estrecho Norbético durante parte del Mioceno (López García, 1995). Tales condiciones quedaron registradas en forma de sedimentos diatomíticos en diversas partes del estrecho. Estos se encuentran actualmente distribuidos en las diferentes cuencas que se formaron a partir del mismo.

Los sedimentos diatomíticos situados actualmente en la Cuenca del Guadalquivir y conocidos como moronitas (Calde-

rón y Paul, 1886), ya han sido estudiados en numerosas ocasiones. En relación con su contenido en diatomeas existen diversos trabajos de tipo taxonómico, bioestratigráfico y paleoceanográfico (Azpeitia 1911, Berggren *et al.* 1976, Monjanel 1987, López García y Bustillo 1994, López García 1995, Bustillo y López García 1995). Como resultado de estos últimos trabajos la sedimentación diatomítica, característica de un ambiente de plataforma externa y que abarca desde el Langhiense medio al Tortoniense medio en esta zona, se ha distribuido en tres Episodios.

En las diversas cuencas intramontañosas béticas la presencia de sedimentos diatomíticos, refleja el periodo de tiempo en que dichas cuencas pertenecían paleogeográficamente al Estrecho Norbético. En concreto, en el borde septentrional de la Cuenca de Guadix, entre la terminación oriental de la Sierra Harana y el Cerro Mencil se han localizado sedimentos con diatomeas del Serravaliense inferior (Soria *et al.* 1988) ó Serravaliense inferior y medio (Soria 1994), cuyo contenido en diatomeas no ha sido estudiado anteriormente.

Materiales

Se han recogido 6 muestras a lo largo del margen septentrional del arroyo de Huélago y otras 3 cerca de la localidad de Moreda (Formación Moreda) (Fig.1). La

separación de las diatomeas para su estudio micropaleontológico se ha realizado atacando la roca con ácido clorhídrico y peróxido de hidrógeno (Gasse, 1975). Para montar las preparaciones se ha utilizado un medio con alto índice de refracción (Naphrax).

Resultados

El estudio microscópico de las muestras ha puesto de manifiesto que ninguna de las recogidas en el área comprendida entre Moreda y Delgadillo (7 a 9) contenían diatomeas, así como tampoco ningún otro tipo de microfósil silíceo.

Las muestras recogidas en el margen septentrional del arroyo de Huélago (1 a 6) contienen diatomeas, además de frecuentes espículas de esponjas y algunos silicoflagelados. Los radiolarios, por el contrario son prácticamente inexistentes.

Los datos cuantitativos (tabla 1), ponen de manifiesto que la abundancia global de las diatomeas en las diferentes muestras es variable, presentando las muestras 2 y 6 solamente trazas de estas. El contenido en diatomeas, similar al de la Cuenca del Guadalquivir, presenta tres tipos de especies: planctónicas, tanto oceánicas como de *upwelling*, y bentónicas. Estas últimas son cuantitativamente anecdóticas y presumiblemente alóctonas. Las especies más abundantes son *Denticulopsis hustedtii* y *Thalassionema nitzschoides* s.l. Son relativamente frecuentes di-

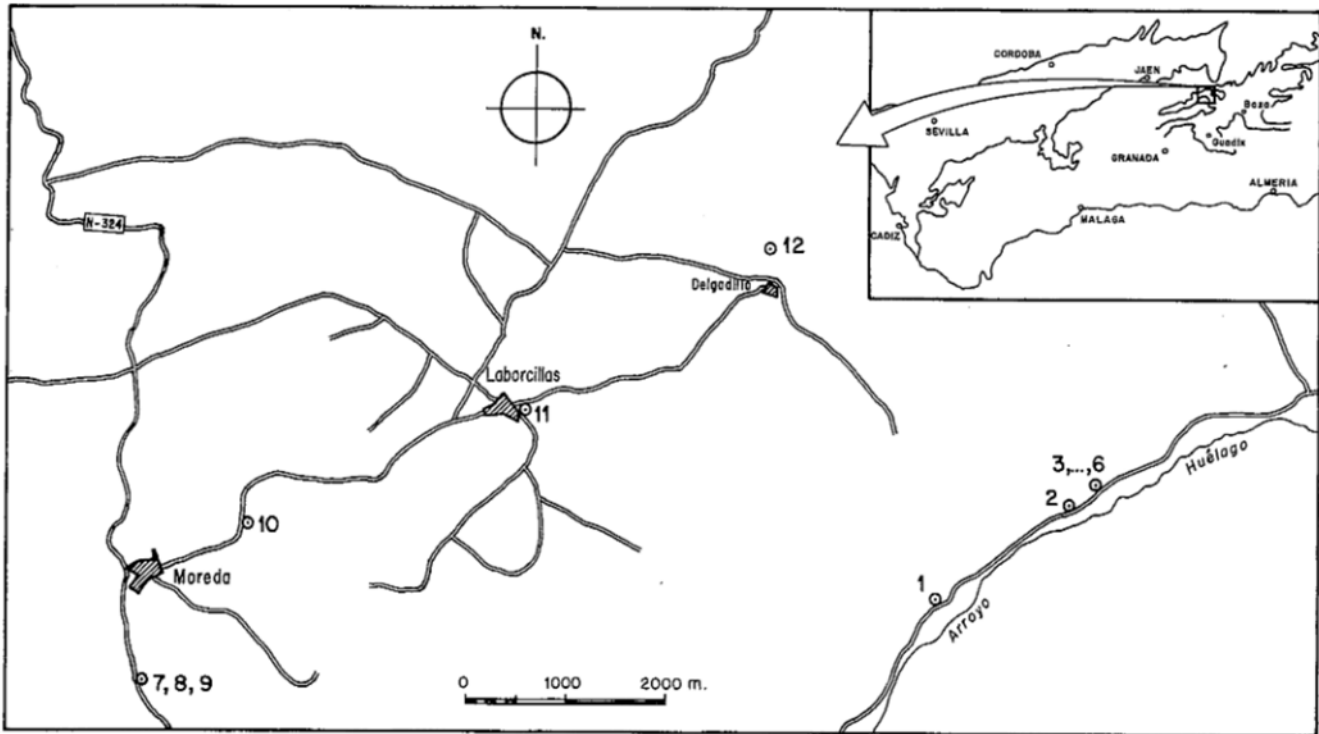


Fig.1.- Localización de las muestras

Fig. 1.- Location of the sections

versas especies del género *Coscinodiscus*, *Actinocyclus ingens* f. *planus*, *Azpeitia tabularis* y *Craspedodiscus coscinodiscus*. Por el contrario, *Crucidentricula punctata* y *Thalassiothrix longissima* son muy escasas, así como las esporas, en relación con otras muestras estudiadas de la Cuenca del Guadalquivir.

La datación bioestratigráfica se ha realizado aplicando básicamente la biozonación de diatomeas de baja latitud de Barron (1985), calibrada con la escala paleomagnética de Berggren *et al.* (1985). Ya que dicha zonación está definida en el Pacífico ecuatorial, se ha considerado también la comparación realizada por Baldauf (1986) para los eventos de diatomeas entre el norte del océano Atlántico y el este del océano Pacífico, así como las modificaciones de los rangos de las diatomeas realizadas por Monjanel (1987) a partir de datos de distintos autores.

Fig.2.- Situación temporal de los sedimentos con diatomeas de la Cuenca de Guadix y relación con los de la Cuenca del Guadalquivir.

Fig. 2.- Time distribution of diatom bearing sediments from the Guadix Basin and relation with those from the Guadalquivir Basin

| EDAD (M.a.) | | BIOZONA DE DIATOMEAS | CUENCA DEL GUADALQUIVIR (López García, M.J. y Bustillo, A., 1994) | CUENCA DE GUADIX (éste trabajo) |
|----------------------------|---------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|
| M E D I O C E N O SUPERIOR | P I S O S | Barron, 1985 | episodio superior episodio medio episodio inferior | |
| | | Baldauf, 1986 | | |
| | Serravaliense | <i>Thalassiosira yabei</i> | | |
| | | <i>Actinocyclus moronensis</i> | | |
| | | <i>Cr. coscinodiscus</i> | | |
| | Langhiense | <i>C. gigas</i> var. <i>diorama</i> | | |
| <i>C. lewisianus</i> | | | | |
| | | <i>Cestodiscus peplum</i> | | |

| Especies/Muestra | HU-1 | HU-3 | HU-4 | HU-5 |
|--|-------|-------|-------|-------|
| <i>Actinocyclus ingens</i> f. <i>planus</i> | 3.90 | 1.88 | 2.49 | 1.64 |
| <i>Actinopterychus senarius</i> | 3.46 | 1.41 | 0.55 | 1.97 |
| <i>Azpeitia tabularis</i> | 1.73 | 1.88 | 0.55 | 1.31 |
| <i>Azpeitia vetustissima</i> | 0.86 | 0.47 | 0.82 | 2.29 |
| <i>Coscinodiscus lewisianus</i> | 0.43 | * | 0.26 | 0.32 |
| <i>Coscinodiscus lewisianus</i> var. <i>robustus</i> | 0.82 | * | * | 0.65 |
| <i>Coscinodiscus marginatus</i> | 0.86 | * | 0.26 | * |
| <i>Coscinodiscus</i> spp. | 14.28 | 4.24 | 5.46 | 5.57 |
| <i>Craspedodiscus coscinodiscus</i> | 3.03 | 0.94 | 1.91 | 0.98 |
| <i>Crucidenticula punctata</i> | 1.73 | 5.66 | 11.2 | 4.91 |
| <i>Denticulopsis hustedtii</i> | 14.72 | 33.01 | 45.08 | 36.39 |
| <i>Grammatophora</i> spp. | * | * | * | * |
| <i>Nitzschia</i> sp. | 0.43 | * | 0.82 | 0.32 |
| <i>Paralia sulcata</i> | 2.16 | 2.35 | 1.37 | 0.65 |
| <i>Pleurosigma</i> sp. | 0.43 | - | - | * |
| <i>Sceptroneis coluber</i> | * | * | 0.54 | * |
| <i>Stephanopyxis turris</i> | 1.29 | - | 0.26 | * |
| <i>Synedra</i> sp. | * | 2.30 | 0.82 | 0.64 |
| <i>Thalassionema nitzschoides</i> | 27.27 | 26.41 | 21.04 | 29.83 |
| <i>Thalassiothrix longissima</i> | 3.03 | 4.24 | 0.82 | 4.26 |
| <i>Thalassiosira yabei</i> | 1.73 | 0.47 | 0.82 | 1.31 |
| <i>Thalassiosira</i> spp. | 0.86 | 0.47 | 0.82 | * |
| Esporas | * | * | * | * |
| Espículas | 14.72 | 9.9 | 3.82 | 5.57 |
| Silicoflagelados | 1.29 | 1.88 | 0.82 | 0.98 |
| Mill. diatomeas /gr sedimento | 29.70 | 54.51 | 94.11 | 78.42 |

Tabla I.- Abundancia relativa y global de las especies de diatomeas

Table I.- Relative and global abundance of diatom species for samples studied

Todas las muestras con diatomeas en cantidad suficiente para su estudio bioestratigráfico (1,3,4 y 6) contienen los mismos marcadores. De acuerdo con los intervalos de existencia de los mismos y de la presencia conjunta de *Crucidenticula punctata*, *Denticulopsis hustedtii*, *Coscinodiscus ellipticus*, *Coscinodiscus lewisianus* y *Thalassiosira yabei*, las muestras se han atribuido a la parte alta de la biozona *Coscinodiscus lewisianus* (Fig.2).

Si se consideran los tres episodios de sedimentación diatomítica determinados en la Cuenca del Guadalquivir, las muestras se relacionan, por edad y características de sus diatomeas, con la parte superior del Episodio Inferior.

Conclusiones

Las condiciones paleoceanográficas globales que permitieron la formación de centros de corrientes ascendentes (*upwelling*) encima de zonas de plataforma ex-

terna, proliferación de diatomeas y subsiguiente acumulación de estas en los sedimentos del Estrecho Norbético, se establecieron en el Langhiense medio (López García y Bustillo, 1994). La organización paleogeográfica del estrecho, que tuvo lugar básicamente como consecuencia del paroxismo burdigaliense (Hermés, 1985), debió condicionar la situación de los centros de *upwelling* y la formación de los sedimentos con diatomeas en el Episodio Inferior. Por lo tanto, la ausencia de la primera parte del Episodio Inferior en la Cuenca de Guadix se justifica al reconocerse en ella, durante ese tiempo, ambientes deposicionales demasiado someros (Soria, 1994), para la formación de centros de corrientes ascendentes del tipo de los existentes en el Estrecho Norbético.

Así mismo, se confirma en esta zona la interrupción de la sedimentación diatomítica durante el Serravaliense medio, al no reconocerse aquí, al igual que en la Cuenca del Guadalquivir la biozona *Cos-*

cinodiscus gigas var. *diorama*. Este hecho parece relacionado con la importante elevación y el significativo descenso eustático que tuvo lugar durante el Serravaliense medio y superior (Haq *et al.* 1987 y 1988) y que afectó a nivel regional al Estrecho Norbético (Sanz de Galdeano y Rodríguez Fernández, 1996).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la DGICYT a través del proyecto PB-920069. Se agradece a la Dra. M^a Angeles Bustillo el intercambio de opiniones a lo largo del mismo. J. Arroyo realizó la delimitación de los gráficos.

Referencias

- Azpeitia, F. (1911) *Asoc. Esp. Progr. Cien.* 320p.
- Barron, J. (1985) *Init. Rep. DSDP*, 85: 513-456.
- Baldauf, J. (1986) *Geol. Soc. Spec. Pub.*, 21: 243-252.
- Berggren, W., Benson, R.H., Haq, B.U., Riedel, W.R., Sanfilippo, A., Schrader, H.J., Tjasma, R.C. (1976) *Mar. Micropaleont.*, 1: 195-247.
- Berggren, W., Kent, D.V., Van Couvering, J.A. (1985) *London Geol. Soc. Mem.*, 10: 211-260.
- Bustillo, M.A. y López García, M.J. (1995) *Estudios Geol.* 51.
- Calderón, S. y Paul, M. (1886) *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* 15: 477-493.
- Colom, G. y Gamundi, J. (1951) *Estudios Geol.* 7: 331-335.
- Gasse, F. (1975) *Tesis. Univ. Paris.*
- Hermés, J.J. (1985) *Estudios Geol.* 41: 157-176.
- Haq, U., Hardenbol, J. and Vail, P.R. (1987) *Science*, 235:1156-1167.
- Haq, U., Hardenbol, J. and Vail, P.R. (1988) *Soc. Econ. Paleontol. Mineral Spec. Publ.* 42: 71-108.
- López García, M.J. y Bustillo, M.A. (1994) *Estudios Geol.* 50: 71-90.
- Monjanel, A.L. (1987) *Tesis. Univ. Brest*
- Sanz de Galdeano, C. y Vera, J.A. (1992) *Basis Research*, 4: 21-36.
- Sanz de Galdeano, C. y Rodríguez Fernández, J. (1996) In: *Tertiary basins of Spain.* Cambridge Univ. Press.
- Soria, J.M. (1994) *Rev. Soc. Geol. España*, 7: 199-213.
- Soria, J.M., Rodríguez Fernández, J. y Serrano, F. (1988) *Congr. Geol. Esp. Comunicaciones*, 1: 213-216.