

RESTOS SILICEOS EN LOS SEDIMENTOS LACUSTRES MIOCENICOS DE LIBROS (TERUEL)

M.J. Gil Quilez

Catedra de Ciencias Naturales. Escuela Universitaria Profesorado E.G.B. Universidad de Zaragoza.

Palabras clave: Paleolimnology, sponge, sulphur.

ABSTRACT

SILICEOUS REMAINS IN THE MIOCENE LACUSTRINE SEDIMENTS OF LIBROS (TERUEL)

Siliceous remains from Miocene lacustrine sediments placed in the surroundings of Libros (Teruel, Spain) are studied. Most of them are sponge spicules, that in base of their morphometric study may be assigned to *Ephydatia fluviatilis ramsayi*. Some chrysophyte cysts and several diatoms (*Melosira*, *Pinnularia* and *Fragilaria*) have also been found.

Some elemental sulphur in certain layers within the sediments has been found, which has been exploited for mining long time ago. However the assays show that neither elemental sulphur, nor sulphate has been evidenced at the level studied.

INTRODUCCION

Los sedimentos objeto de estudio se encuentran situados entre las localidades de Libros y Riodeva, a unos 40 Km al SE de Teruel (Fig. 1). Son de edad Miocénica y muy conocidos por el abundante material paleontológico que han proporcionado: impresiones de insectos y arácnidos, moluscos (*Lymnaca*, *Bitynia*, *Planorbis*, etc.), pero los restos más destacables son los de anfibios con las famosas ranas de Libros, *R. pueyoi* y *R. quellenbergi* (Navas, 1.922).

Es aquí donde se localizan los que fueron famosos yacimientos de azufre de Libros. De ellos, hoy en día, sólo quedan vestigios de los antiguos hornos y bocas de galerías semiderruidas.

Braun (1.841), Maestre (1.845) y Cortázar (1.885) hacen una descripción del terreno, presentando el corte geológico que pasa por el cerro conocido como Morrón de la Nava, situando la capa de azufre a unos 70 m. de profundidad, teniendo la misma un espesor de 1 m. (Fig. 2-A). Posteriormente, y debido a los trabajos de extracción, se encontraron hasta 6 capas más, en las que se aprecia el tránsito desde la marga pobre en azufre, al azufre puro (Pueyo-Luesma 1.916).

El presente trabajo se ha centrado en el estudio de parte de los materiales de la formación lacustre.

Se ha realizado una columna estratigráfica cuya base se encuentra situada en el abandonado ((Poblado

Minero», en la carretera de Libros a Riodeva, y se ha tomado como techo un nivel de areniscas que corresponde al tramo de Gonfolitas de la columna de Cortázar. La potencia total de estos materiales es de 76 m. (Fig. 2-B).

Dentro de la columna general se han estudiado con mayor detalle los niveles correspondientes a los tramos margosos inferiores, nº 1 al 8 (Fig. 2-C), con abundantes restos silíceos, gasterópodos y vegetales lacustres.

Este trabajo no pretende ser un estudio completo de estos sedimentos, sino sólo llamar la atención sobre la presencia de restos de organismos que no habían sido señalados, y en general, hacer notar la riqueza de indicios que, sin duda, pueden permitir un futuro estudio paleolimnológico de la localidad.

DESCRIPCION DE LA COLUMNA (Fig. 2)

TRAMO A: (niveles 1 al 8) corresponde a las unidades margosas inferiores estudiadas.

- 1) Sustrato de arcilla margosa de color amarillo grisáceo, con estructura laminar, que presenta restos carbonosos y a veces limonizados, con yeso cristalizado. En el techo se encuentra un nivel de limonita o arcilla limonítica de 1 cm. de espesor.

- 2) 19 cm. de espesor, el mismo material que en la

ESQUEMA GEOLOGICO DE LOS ALREDEDORES DE LIBROS (TERUEL)

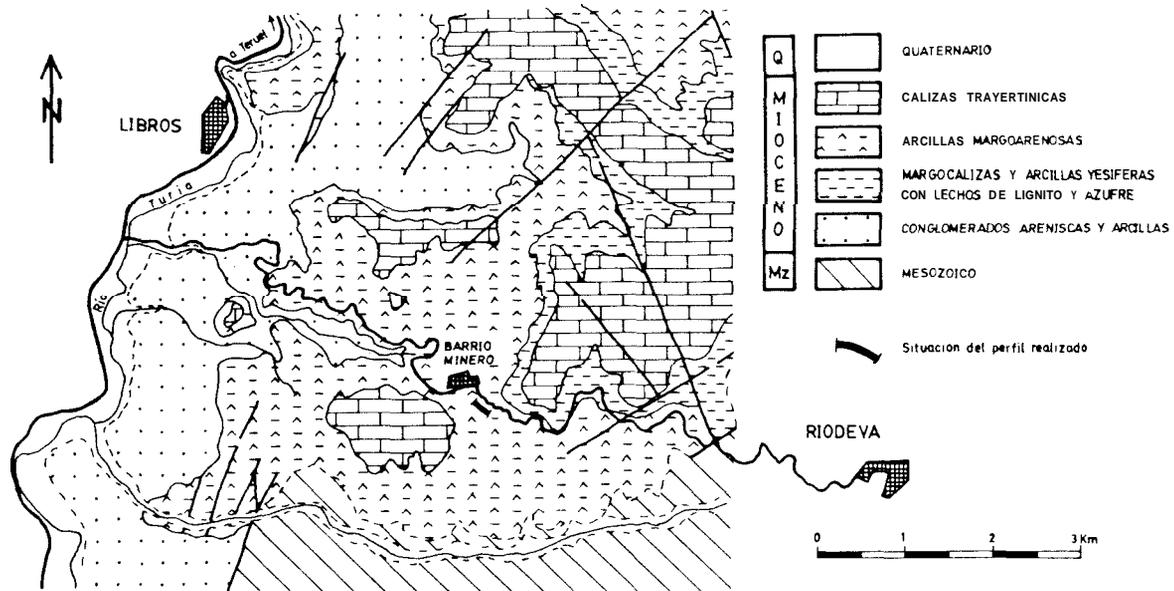


Figura 1.-Localización del perfil estudiado y mapa geológico de los alrededores.
Localization of the profile studied and geologic map to the surroundings.

capa 1. En la base, encima del nivel limonítico, una fina capa de 1 cm. de yeso.

- 3) 11 cm. En la base hay 4 cm. de arcilla margosa de color gris claro, con restos de gasterópodos, aparecen niveles Limoníticos (2mm). En el techo se encuentran 7 cm. de areniscas con pequeños fragmentos de conchas.
- 4) 34 cm. En su base hay 4 cm. de yeso. El resto son arcillas margosas de color grisáceo con láminas limoníticas en las cuales se encuentran abundantes gasterópodos y restos vegetales, con una intercalación de 1 cm. de arenisca poco compacta y en el techo una capa de unos 4 cm. de yeso.
- 5) 10 cm. En la base 4 cm. de arcilla margosa y en el techo 6 cm. de marga con restos de gasterópodos, vegetales, etc.
- 6) 31 cm. Arcilla margosa con una capa de yeso de 10 cm. en el techo.
- 7) 35 cm. Arcillas de color gris, finamente laminadas y muy deleznable, con abundantes restos vegetales, a veces aparece algún grano de cuarzo.
- 8) 60 cm. Marga de color blanquecino.

TRAMO B: (niveles n.º 9 al 16) margas yesíferas, la mayoría de ellas presentan laminación paralela y restos de gasterópodos y vegetales.

TRAMO C: (niveles n.º 17 al 25) alternancia de yesos y margas. En este tramo es donde se localiza la capa azufrosa (nivel n.º 18).

TRAMO D: 15 metros cubiertos.

TRAMO E: (niveles 28 y 29) alternancia de capas de yesos y margas. En la parte superior se localiza un banco masivo de areniscas de color beige, que constituye un claro nivel de referencia en la correlación con la columna elaborada por CORTAZAR (1.885).

METODO

Como se ha indicado anteriormente, se han estudiado con detalle los tramos margosos inferiores, n.º de nivel 1 al 8.

Para poner de manifiesto la presencia de restos silíceos, se calentó con nítrico una pequeña muestra de cada uno de los 8 estratos, lavándose después con abundante agua para limpiar todo resto de ácido. Este residuo fue diluido y montado en un medio muy refractivo, Naphrax.

Únicamente aparecieron restos silíceos en los niveles 7 y 8, aunque en este último en cantidades poco apreciables.

Posteriormente, se realizó en el estrato 7 el análisis cuantitativo de las distintas formas de azufre, es decir:

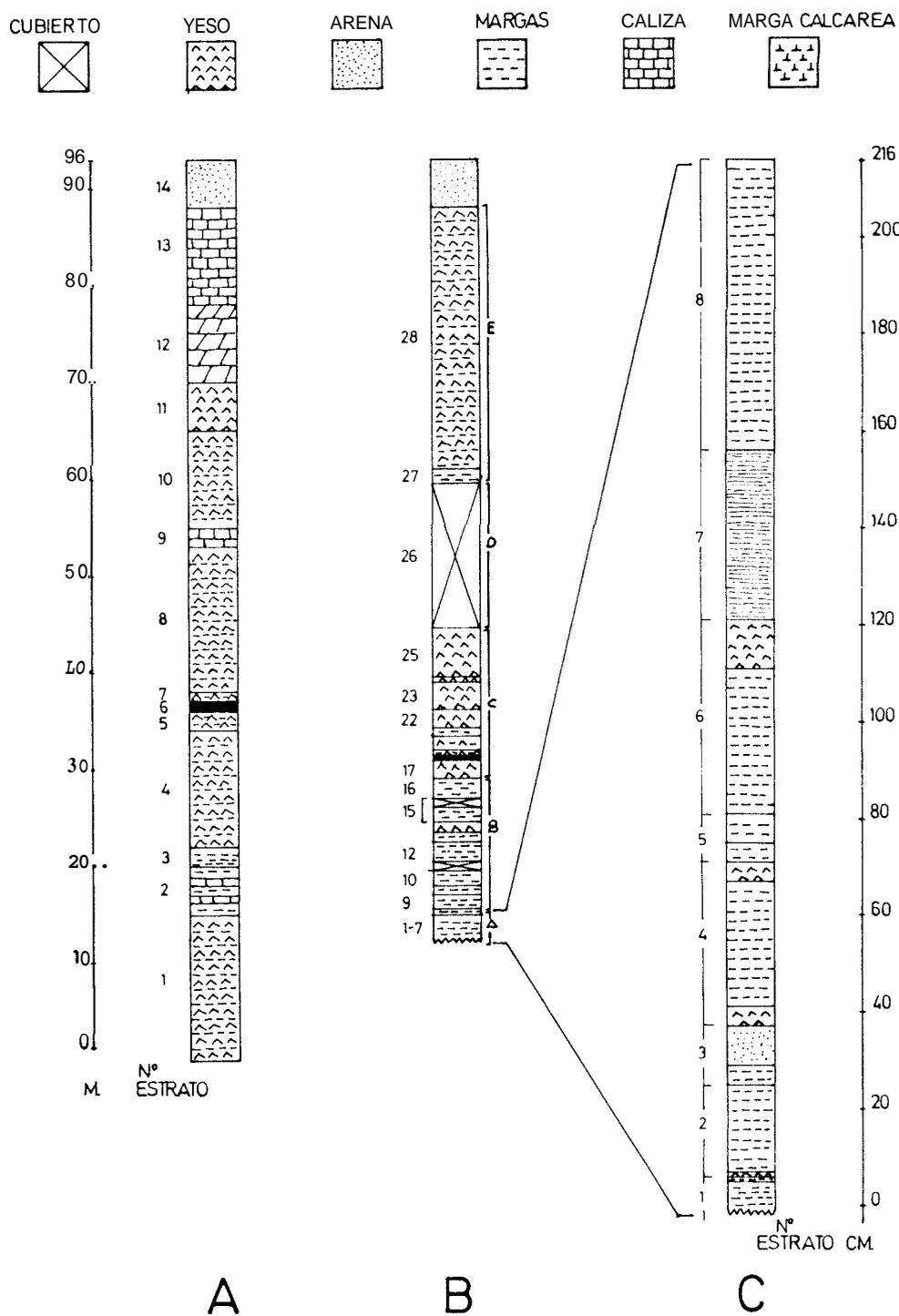


Figura 2-A.-Corte geológico realizado por Cortázar en 1885 el estrato 6 corresponde a la capa de azufre.
 Stratigraphic geological section realized by Cortázar in 1885, the stratum 6 correspond to the sulphur layer

Figura 2-B.-Corte geológico realizado en el presente trabajo.
 Geological section made in this work.

Figura 2-C.-Detalle de las unidades margosas inferiores estudiadas.
 Detail of the lower units of marls studied.

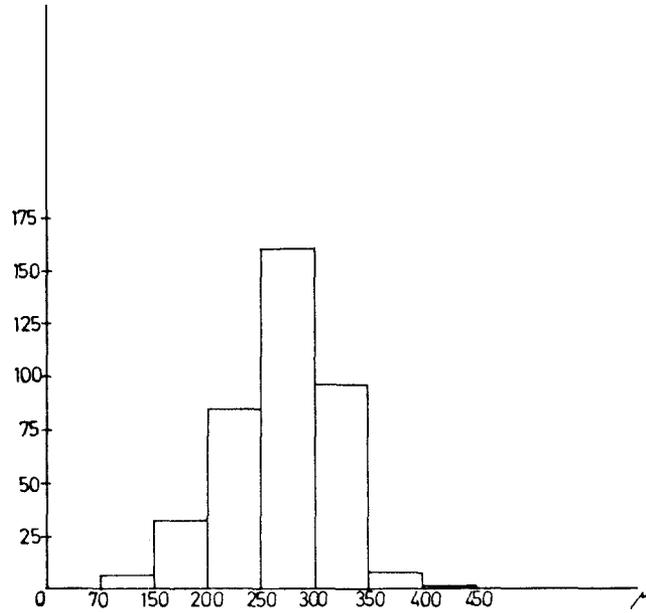


Figura 3.-Histograma de la distribución de las megascleras según su longitud.
Distribution to the megascleres according its length.

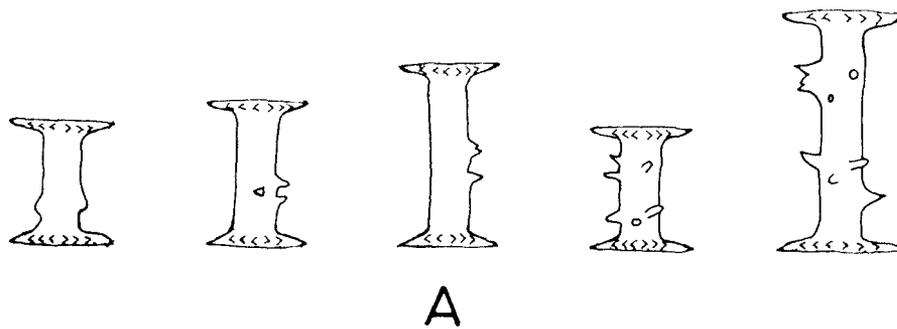


Figura 4-A.-Gemmoscleres de tipo anfiaster que por su morfometria parecen pertenecer a *Ephydatia Fluvialis ramsayi*.
Gemmoscleres of type amphiaser, in basis of their morphometrie may be assigned to *Ephydatia Fluviatilis ramsayi*.

Figura 4-B.-Gemmosclere
Gemmosclere.

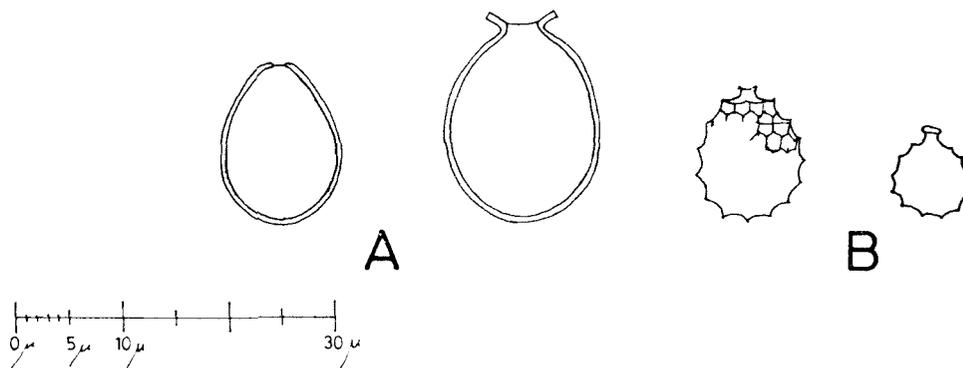


Figura 5.—Cistes de Crisoticeas. A: lisos; B: ornamentados
Chrysophycean cysts. A: unornamented; B: ornamented.

Tabla 1. Cantidades en % de azufre total, libre y sulfato que se encuentran en el nivel 7 (subniveles 1 al 5) y en las capas adyacentes de los niveles 8 y 6.

		Azufre total	Azufre sulfato	Azufre libre
Estrato n.º 8		2,25 %	0,19 %	0,06 %
	1	7,38 %	0,24 %	0,13 %
	2	7,00 %	0,07 %	0,27 %
Estrato n.º 7	3	4,87 %	0,05 %	0,05 %
	4	6,50 %	0,11 %	0,03 %
	5	7,11 %	0,08 %	0,03 %
Estrato n.º 6		7,10 %	0,04 %	0,07 %

azufre sulfato, azufre libre y azufre total. Para ello se dividió el nivel 7 en 5 subniveles, numerándolos del 1 al 5, de abajo a arriba, haciéndose las distintas determinaciones en cada uno de ellos y en las capas adyacentes de los estratos 6 y 8.

El azufre sulfato se determinó por extracción con CLH y valoración del azufre en el extracto (norma UNE 32009).

Para medir el % de azufre libre se realizaron extracciones con sulfuro de carbono en cada una de las distintas subcapas, utilizándose para ello un Soxhlet.

El % de azufre total se determinó mediante el método Eschka (norma UNE 32008), en el cual la muestra, con una mezcla alcalina se calienta en una atmósfera oxidante para transformar todo el azufre en sulfatos y sulfitos alcalinos y, previa oxidación, en sulfato bórico que se calcina y pesa.

Así mismo, se realizaron fotografías con el microscopio de barrido de secciones transversales frescas del estrato 7.

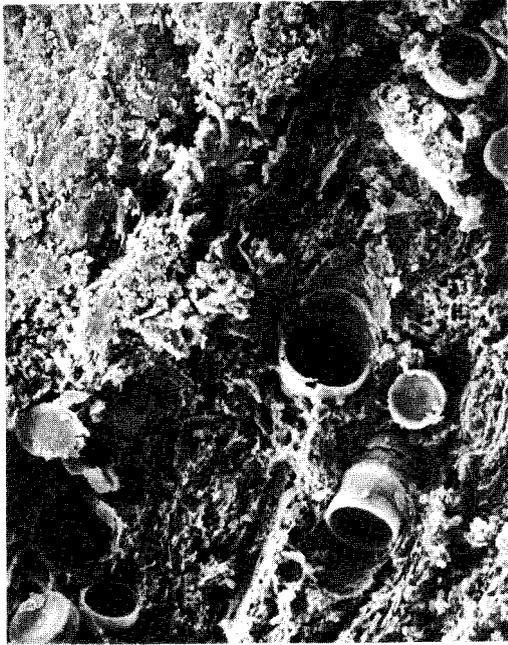
RESULTADOS

Como ya se ha mencionado, sólo se encontraron restos silíceos en el nivel 7, en su mayoría espículas de esponja, también aparecen, aunque en proporción más baja, cistes de crisofíceas y diatomeas.

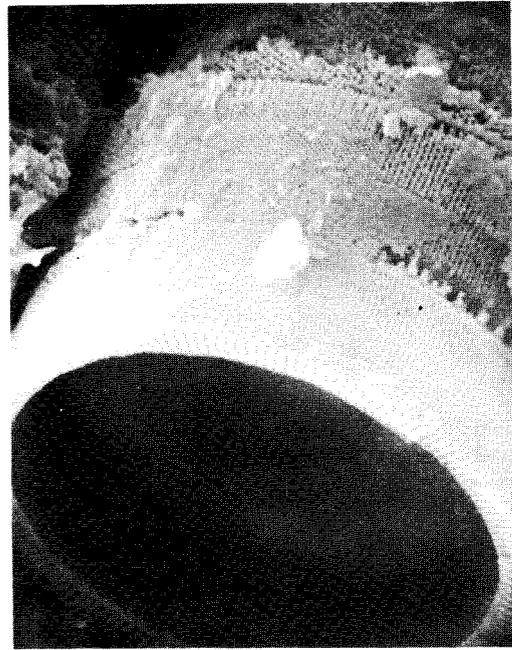
La mayoría de las espículas son megascieras de tipo anfioxis, lisas o ligeramente curvadas. Se hicieron mediciones de unas 400, variando su longitud entre 70 y 450 μm , la mayor proporción se encuentra en el intervalo 250–300 μm . (Fig. 3).

Las gemoscleras aparecen muy esporádicamente. todas son de tipo anfíster, con un diámetro del áster de 19 μm , anchura del tronco 7 μm y distancia entre los dos ásteres de 26 a 49 μm (Fig 4–A).

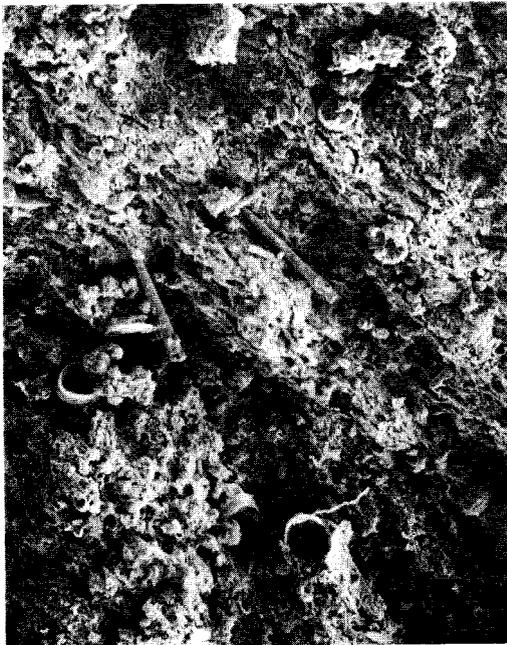
Se ha encontrado también un Único ejemplar de gemosclera como el representado en la figura 4–H, y cuyas dimensiones son: distancia entre AA',: 15 μm , diámetro del áster: 26 μm , distancia entre los dos ásteres: 11 μm , diámetro del tronco: 7,5 μm , longitud total: 64 μm .



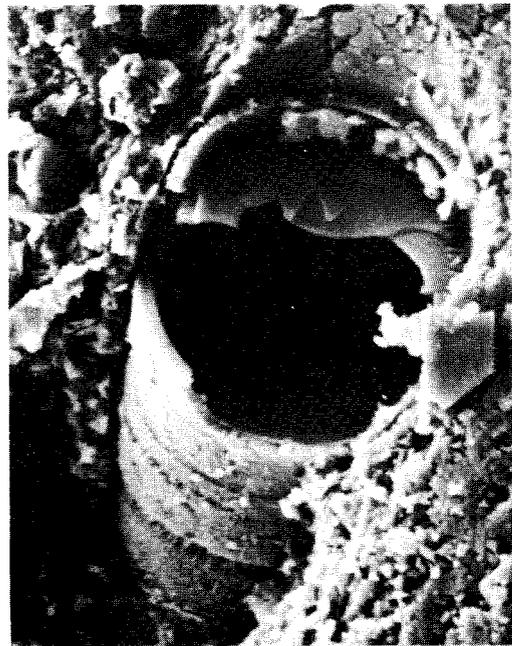
A



C



B



D

Lámina 1.-A-C Sección transversal del estrato 7 en la que se pueden apreciar diatomeas (*Melosira*), cistes de crisofíceas y trozos de megascleras (X320, fotografía realizada por el Dr. Lázaro con el microscopio de barrido).

A-C Transversal section of level 7 with Diatoms (*Melosira*), chrysophycean cysts and megascleres fragments (X 320, photography from Dr. J. Lázaro).

Lámina 1.- B-D Ampliación de diatomeas del gen. *Melosira* (B X2. 625; D X1. 344, fotografías del Dr. J. Lázaro).

B-D Spanded photography of *Melosira* general of Diatoms (B X2. 625 and D X1. 344. photography from Dr. J. Lázaro).

Tanto las dimensiones como la morfología de las gemmoscleres coinciden con lo observado en *Ephydatia fluviatilis ramsayi* (Dra. Ezcurra del Drago com. pers.). Pero sería necesaria más información para poder identificar la especie con seguridad y señalar si se trata de una o más de una especies distintas.

Con respecto a los otros restos silíceos, los cistes de crisofíceas son de dos tipos distintos: ovoide, con o sin collar rodeando el poro y con la superficie lisa (Fig. 5-A); ovoides o esféricos, con collar, la superficie vista al microscopio óptico presenta una ornamentación formada por celdillas con los bordes más o menos elevados (Fig. 5-B).

La mayor parte de las diatomeas que aparecen pertenecen al género *Melosira*, encontrándose también algún ejemplar de los géneros *Pinnularia* y *Fragilaria* (Lam. 1).

Los análisis de las distintas formas de azufre presentes en este nivel están reesentados en la tabla 1, en ella se puede ver que los % de azufre libre y azufre sulfato son apenas apreciables.

DISCUSION

Se trata de sedimentos reducidos y la presencia de alguna de sus capas de azufre elemental hace pensar en una intensa actividad microbiana. El azufre pudo formarse por reducción de los sulfatos, del yeso sobre todo, por la acción de organismos y en presencia de materia orgánica. Luego el SH, sería oxidado, en las capas superiores del sedimento; por bacterias del tipo de las *Beggiatoa*, etc., y es este azufre el que se extraía en las antiguas minas. Según Cortázar (1.885), este azufre era muy puro y tenía una riqueza del 90% cuando se presentaba en el yeso en forma de nódulos arriñonados, cuando aparecía en capas mezclado con las margas y restos fósiles, su parte útil no pasaba del 50 ó 60% de la masa total.

El estrato nº 7, como se señala en la Fig. 2-B, C, se encuentra situado por debajo de las capas azufrosas y, como se ha señalado anteriormente, las cantidades de azufre libre y azufre sulfato prácticamente son inapreciables. El episodio en el que aparece la capa de azufre podría indicar una mayor actividad y una mayor fluidez de las aguas, junto con alguna mayor disponibilidad de oxígeno. El nivel 7, como ya heinos mencionado al describir la columna, está finamente laminado, lo que indica una falta de bioturbación, esta ausencia de animales que hubiesen contribuido a alterar esta estructura es un indicio de anoxia.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento al Dr. R. Margalef, por sus valiosos consejos y críticas; a R. Martínez Peña, por su ayuda en la realización de la columna estratigráfica; y al Dr. J. Lázaro, por la realización de las fotografías con el microscopio de barrido.

Este trabajo fue subvencionado por el Instituto de Estudios Turolenses.

BIBLIOGRAFIA

- Cortázar, D. 1885.** Bosquejo físico-geológico y minero de la prov. de Teruel. Bol. Com. Map. Geol. Esp., vol. 12 171-286.
- Igme, 1978.** Memoria explicativa de la hoja 612. ADEMUZ. MAGNA, 1/50.000, nº 612 (26-24).
- Hutchinson, G.E. Et. A. 1970.** Ianula: an account of the Lago di Monterosi, Latium, Italy. Transc. of the Amer. Phil. Soc. new series, vol. 60, part. 4.
- Laubenfels, M.W. 1963.** Porifera. In: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part. E: Archaeocyatha and Porifera (MOORE, R.C. ed.): E22-E1 13. Geological Society of America. University of Kansas Press. 1 13 pags.
- Margalef, R. 1947.** Observaciones micropaleontológicas sobre los sedimentos lacustres miocénicos de Libros (Teruel). Estudios Geológicos. 5: 171- 77. C.S.I.C., Inst. «Lucas Mallada» de Investig. Geológicas.
- Navas, L. 1922.** Algunos fósiles de Libros (Teruel). Bol. Soc. Iber. Cienc. Nat., 21: 52-61.
- Navas, L. 1922.** Algunos fósiles de Libros (Teruel), adiciones y correcciones. Bol. Soc. Iber. Cienc. Nat., 21: 172-175.
- Penney, J.T. & Racek. A.A. 1968.** Comprehensive Revision of a worldidecollection of Freshwater Sponges (Porifera: Spongillidae). U.S. Nat. Mus., Bull. 272: 1- 75. Smithsonian Institution.
- Pueyo Luesma, J. 1916.** Las minas de azufre de Libros (Teruel) Soc. Aragonesa Cienc. Nat. Tomo XV. 5: 195-199.
- Roman, F. 1928.** Sur quelques restes de Mammiferes découverts par le R.P. Longinos dans les argiles pontiques de Libros (Teruel. Espagne). Bol. Soc. Iber. Cienc. Nat. 27: 198-204.
- UNE.** Análisis de combustibles sólidos. Determinación del azufre del carbón por el método Eschka. Norma UNE 32008.
- UNE.** Análisis de combustibles sólidos. Determinación de las formas de azufre en el carbón. Norma UNE 32009.