

# Microfitoplancton orgánico del Cretácico Inferior de la cuenca de San Luis. Parte I: Scenedesmaceae y Chlorococcaceae

Mercedes B. PRÁMPARO<sup>1</sup>

**Abstract.** LOWER CRETACEOUS ORGANIC MICROPHYTOPLANKTON FROM SAN LUIS BASIN. PART I: SCENEDESMACEAE AND CHLOROCOCCACEAE. The systematic study of organic microphytoplankton from the Aptian-Lower Albian La Cantera Formation, San Luis Basin, central western Argentina, is presented. Species of the genera: *Scenedesmus*, *Tetrastrum*, *Crucigeniella?* and *Tetraedron*, all belonging to the families Scenedesmaceae and Chlorococcaceae, are described. This is the first record of *Tetrastrum*, *Crucigeniella?* and *Tetraedron* fossils from the Lower Cretaceous of Argentina. The microphytoplanktonic assemblage was associated to a lacustrine environment that includes evaporitic facies.

**Key words.** Argentina. San Luis. Lower Cretaceous. Organic microphytoplankton. Scenedesmaceae. Chlorococcaceae.

**Palabras clave.** Argentina. San Luis. Cretácico Inferior. Microfitoplancton orgánico. Scenedesmaceae. Chlorococcaceae.

## Introducción

La Formación La Cantera, constituida principalmente por limolitas y arcilitas verdes, pertenece al Grupo del Gigante y aflora en la Sierra homónima, al NO de la Provincia de San Luis. Esta unidad en su localidad tipo y en la localidad El Toscal, ha brindado una importante microflora terrestre que ha sido objeto de numerosos estudios (Prámparo 1988 a,b, 1990, 1994) los que han permitido asignarle una edad aptiana-albiana temprana. En los trabajos antes mencionados, se encuentra el mapa de ubicación y una completa reseña sobre los perfiles y geología de la zona.

En esta oportunidad se da a conocer el hallazgo, en la mayoría de los niveles estudiados, de cenobios fósiles de algas Chlorococcales de la familia Chlorococcaceae y Scenedesmaceae. Estas formas están asociadas a restos de *Botryococcus*, numerosas especies de *Leiosphaeridia* y varios ejemplares de una forma circular con procesos filiformes asignados al género de acritarco *Comasphaeridium*, los que serán objeto de otro trabajo.

Se estudiaron en total 24 niveles. Las muestras fueron procesadas según las técnicas convencionales de extracción físico-químicas (HCl-HF) (Volkheimer y Melendi 1976). Los preparados fueron examinados con un microscopio Leitz Laborlux n° 597598 de la

Unidad de Paleopalínología del IANIGLA, y las fotomicrografías se tomaron con cámara superponible Wild. Las muestras están archivadas en la paleopalínoteca de la Unidad de Paleopalínología del Instituto Argentino de Nivología y Glaciología (IANIGLA), con el número de laboratorio correspondiente, seguido de la sigla MPLP (Mendoza -Paleopalínoteca-Laboratorio de Paleopalínología).

## Descripciones sistemáticas

División CHLOROPHYTA Pascher 1914

Clase CHLOROPHYCEAE Kützing 1843

Orden CHLOROCOCCALES Marchand 1895

Familia SCENEDESMACEAE Oltmanns 1904

Género *Scenedesmus* Meyen 1829

**Especie tipo.** *Scenedesmus obtusus* Meyen 1829

*Scenedesmus* sp.

Figuras 1.A-C

**Descripción.** Cenobio constituido por 8, 12 o 16 células (generalmente 8 células) de 4 a 5 µm de ancho y 10 a 14,3 µm de alto. Las células están arregladas en disposición lineal y unidas por su parte más ancha. Individualmente tienen una forma rectangular, con el borde libre, recto a convexo. Las células de los extremos presentan una forma semilunar. La pared celular es lisa.

**Dimensiones.** Eje mayor del cenobio: 30 a 68 µm; eje menor del cenobio: 10 a 14 µm; ancho de las células

<sup>1</sup>Unidad de Paleopalínología. IANIGLA. Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológica (CRICYT). C.C.131. 5500 Mendoza. Argentina. E-mail: mpramparo@lab.cricyt.edu.ar

individuales: 10 a 14  $\mu\text{m}$ ; alto de las células individuales: 4 a 5  $\mu\text{m}$  (20 especímenes medidos).

**Principal material estudiado.** 3059a: 47,6/100,1; 3059b\*: 50,6/102,8; 40,5/98; 3059a\*:41,4/106,7; 3059c\*:44,6/100,2; 3059f: 38,9/109,5; 3059c: 37,7/109,9; 41,6/109,9; 3060d:42/99,1; 2244e: 37,2/99,3 MPLP.

**Comparaciones.** *Scenedesmus novilunaris* He, Gao y Qiao 1992, del Albiano de China, posee las células de ambos extremos fuertemente arqueadas o lunadas, lo mismo ocurre con los ejemplares de la Formación La Cantera, difieren en que los cenobios de *S. novilunaris* son largos (60 a 70  $\mu\text{m}$ ) y sus células individuales tienen forma elíptica con sus bordes libres redondeados; mientras que los de la Cuenca de San Luis poseen forma rectangular con sus bordes libres rectos. *Scenedesmus bifidus* Batten y Lister 1988 del Hauteriviano-Barremiano del Sudeste de Inglaterra posee el cenobio compuesto de células con extensiones espinosas bífidas, comúnmente truncadas y paredes con costillas longitudinales. *Scenedesmus tschudyi* Fleming 1989, del Cretácico Superior y Paleógeno de Colorado y Nueva Mexico, U.S.A., muestra células individuales fusiformes y las células de los extremos con proyecciones terminales. *S. hanleyi* Fleming 1989, del mismo lugar de la especie citada anteriormente, tiene como característica principal la forma similar que exhiben todas las células del cenobio y no se observa modificación en la forma de las células de los extremos. Existen para Argentina dos citas de este género; Ottone (1996) menciona, en el Cretácico Inferior de la Cuenca Neuquina la presencia de *Scenedesmus* sp. cf. *S. dimorphus* (Turpin 1820). Esta especie presenta las células individuales fusiformes, con extensiones espinosas que se afinan hacia los extremos, lo cual difiere ampliamente de nuestro material. Papú y Sepúlveda (1997) ilustran en una microflora del Paleógeno de Patagonia un ejemplar de *Scenedesmus* que asignan a *Scenedesmus* aff. *S. bijuga* (Turpin) Lagerheim, con cenobios largos formados por células ovales sin modificaciones en los extremos. Ambas especies son diferentes de la de la Formación La Cantera. Wood y Miller (1997, Fig.4, n° 12-13) ilustran, pero no describen, para el Cretácico Inferior de "offshore" Gabon un ejemplar que presenta cierta similitud con los aquí estudiados, al igual que los ilustrados por Batten y Lister (1988, fig. 6,j) y Batten (1996, Pl. 2, fig.3) para el Barremiano de Inglaterra.

Género *Tetrastrum* Chodat 1895

**Especie tipo.** *Tetrastrum staurogeniaeforme* (Scröd.) Lemmerman 1900

*Tetrastrum* cf. *multifilorum* Batten y Lister 1988  
Figuras 1.D-E

**Dimensiones.** Diámetro de las células del cenobio: 4

a 6  $\mu\text{m}$ ; diámetro máximo del cenobio: 10 a 15  $\mu\text{m}$ ; largo de los filamentos: 4 a 14  $\mu\text{m}$  (15 ejemplares medidos).

**Principal material estudiado.** 3044c: 32,5/103,1; 32,5/107; 2244e: 40,4/110,9; 3059f: 41,2/99,2; 3053a\*: 36,7/97,3; 3045g: 24,6/110,5; 3043c: 36,7/102,5; 30,4/101,5; 2245e: 31,3/106,5; 3053e: 35,9/105,2; 3053h: 35/105,6; 31,8/100; 36,5/100; 3049d: 38,8/112,8, 3043g: 30,8/97,5 MPLP

**Observaciones.** Los ejemplares de la Formación La Cantera poseen un cenobio formado por cuatro células yuxtapuestas y unidas en un centro común, sin dejar ningún espacio entre ellas, en los extremos de las células del cenobio se encuentran varios procesos filamentosos, de distintos largos; en ciertos casos la longitud de los procesos supera al diámetro del cenobio. En algunos ejemplares se observa la presencia de cuerpos centrales en las células del cenobio (ver Figura 1-D). El cf. se refiere a que en *Tetrastrum multifilorum* Batten y Lister 1988, las células del cenobio se unen dejando un espacio central, lo que no se observa en el material aquí estudiado; y las células del cenobio son de mayor tamaño, 8 a 10  $\mu\text{m}$  en el material de Wealden y 4 a 6  $\mu\text{m}$  en el de San Luis. Sin embargo, las demás características coinciden. Es la primer mención de este género en Argentina. En Sudamérica, se ha señalado el hallazgo de esta misma especie en el Cretácico Inferior de Perú (Prámparo y Batty, 1994). *T. multifilorum* encontrada por primera vez en los depósitos del Wealden en Inglaterra (Batten y Lister 1988), ha sido registrada también en el Triásico de Australia (Brenner y Foster 1994), en el Jurásico Inferior de Dinamarca (Poulsen, 1996) y en el Cretácico de "offshore" Gabon (Wood y Miller 1997).

**Comparaciones.** *Tetrastrum ciliatum* Batten y Lister 1988 presenta, como característica principal, un proceso filamentosos de cerca de 1  $\mu\text{m}$  de ancho y longitud que supera dos veces el diámetro del cenobio, ocasionalmente puede tener otro, un poco más corto (cerca de 5  $\mu\text{m}$ ). Los ejemplares de la Formación La Cantera siempre exhibieron varios procesos delgados de menos de 1  $\mu\text{m}$  de ancho, en los extremos.

Género *Crucigeniella* Lemmermann 1900

**Especie tipo.** *Crucigeniella lunaris* Lemmermann 1900

*Crucigeniella?* sp.  
Figuras 1.F-G

**Descripción.** Células ovales 21 a 25  $\mu\text{m}$  x 7 a 11  $\mu\text{m}$ ; exina muy deteriorada, comúnmente unidas de a dos. Marca de inserción en los extremos.

**Principal material estudiado.** 2245g: 35,9/103,9; 35,9/103,5; 39,1/108,7; 2245a: 37/97,8; 3959f: 38,2/109,6; 39,6/106,1 MPLP.

**Observaciones.** En la Formación La Cantera aparecen numerosas células aisladas, de forma oval y con

una marca de inserción en cada extremo, lo cual demuestra que han formado parte de un cenobio, uniéndose como eslabones de una cadena. En algunos casos (Figuras 1F y G) se encuentran unidas de a dos o tres, dispuestas con cierta forma anular. Se asigna con duda este material al género *Crucigeniella*, debido a que no se encontraron cenobios completos con las cuatro células unidas en disposición rectangular a anular típica. Sin embargo, individualmente las células presentan las características del género. Es destacable, que los especímenes presentes en la Formación La Cantera asignados a *Crucigeniella?* son muy numerosos en casi todos los niveles estudiados. **Comparaciones.** El único registro de este género fósil, es el mencionado por Brenner y Foster (1994) que ilustran y describen *Crucigeniella? torques* para el Triásico de Australia Occidental. Las dimensiones de

las células individuales del cenobio son de mayor tamaño (30 a 60µm) que las encontradas en la Cuenca de San Luis (21 a 25 µm) pero la apariencia general es la misma.

Familia CHLOROCOCCACEAE Blackman y Tansley 1902

Género *Tetraedron* Kützing 1845

**Especie tipo.** *Tetraedron regulare* Kützing 1845

*Tetraedron* sp. aff. *T. trigonum* (Näg.) Hansgirg  
Figura 1.H

**Descripción.** Célula solitaria triangular, de lados ligeramente cóncavos, con vértices que se prolongan en forma de procesos truncados. Pared de la célula hialina.

**Dimensiones.** Diámetro (sin los procesos): 20µm; largo de los procesos: 4,4µm. (ejemplar medido).

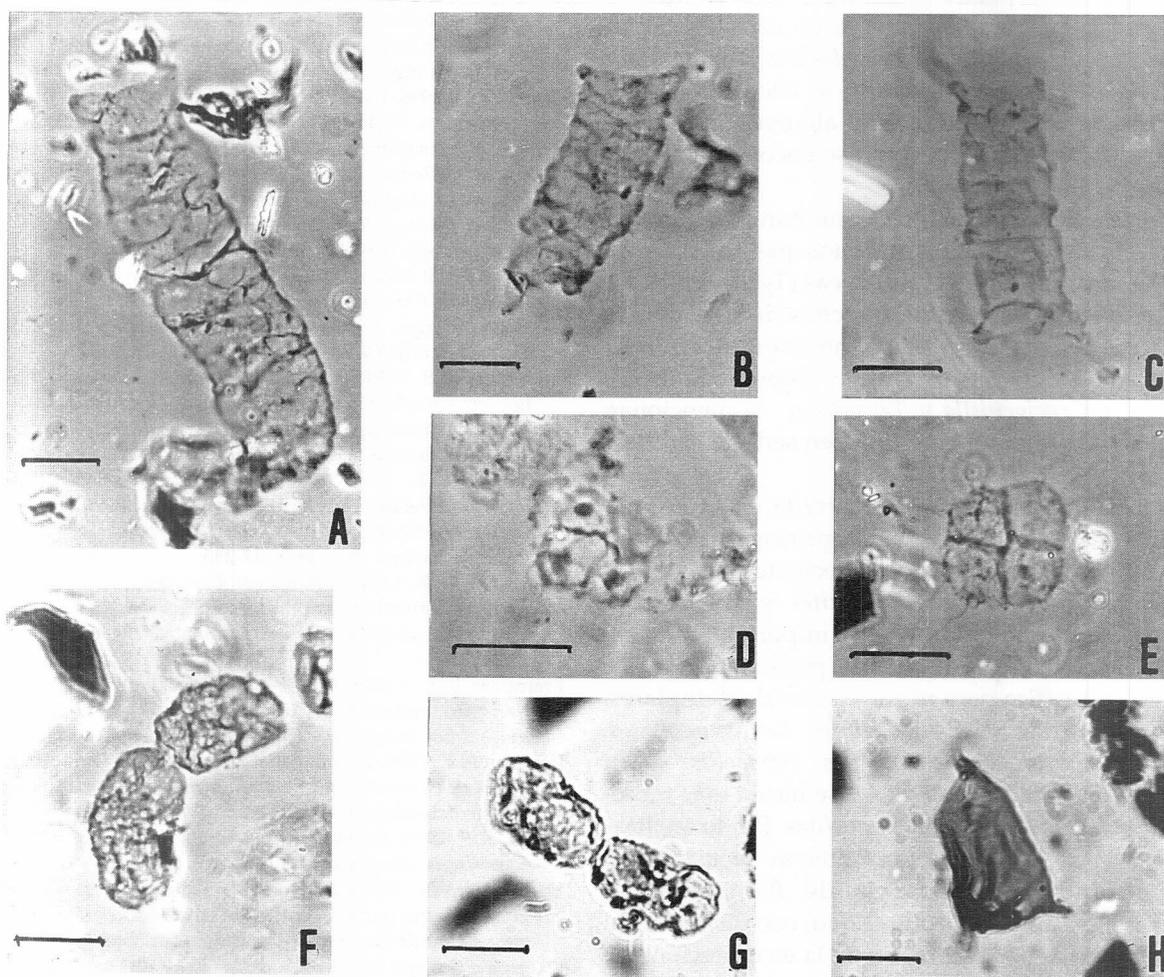


Figura 1. A, B y C. *Scenedesmus* sp.; A. 3059b\*: 40,5/98 (cenobio formado por más de ocho células) / (cenobium formed by more than eight cells), B. 3060d: 42/99,1; C. 3059f: 41/102,6 (cenobio de ocho células) (eight cells cenobium). D. *Tetrastrum* cf. *multiflorum* Batten y Lister 1988 (ejemplar mostrando las células del cenobio con los cuerpos centrales) / (specimen showing a solid body in the centre of each cell of the cenobium) 2244e: 40,3/110. E. *Tetrastrum* cf. *multiflorum* Batten y Lister 1988. 3043c: 36,5/102,5. F y G. *Crucigeniella?* sp.; F. 2245a: 34,1/98,1; G. 2245f: 36,5/104. H. *Tetraedron* sp. aff. *T. trigonum* (Näg.) Hansgirg 2244e: 43,5/106,1. (A, B, C, F, G y H, 1000x; D, 1450x y E, 1280x; en todos los casos la escala gráfica equivale a 10µm) (Todas las fotos excepto la de la Figura H fueron tomadas con contraste de fase). / A, B, C, F, G y H, 1000x; D, 1450x and E, 1280x. The scale bar represents 10µm (All the Figures except Fig. H were taken with phase contrast).

**Material estudiado.** 2244e: 43,5/106,1 MPLP

**Comparaciones.** Nuestro material es semejante a la forma actual denominada *Tetraedron trigonum* (Näg.) Hansgirg, común en los ambientes lacustres de nuestro país. *Tetraedron paraincus* Batten y Lister 1988, del Wealden de Inglaterra, única especie fósil citada hasta la fecha, tiene células de forma tetrahedral, pared con pequeños gránulos y vértices terminados en papilas truncadas o procesos espinosos delgados de 7 a 10 µm de largo.

### Consideraciones finales

El microfitorplancton orgánico, si bien posee poco valor bioestratigráfico, constituye en algunos de los niveles estudiados de la Formación La Cantera, más del 80% de la población total, siendo la forma más abundante la perteneciente al género *Leiosphaeridia*, con numerosas especies (*L. menendezii*, *L. cf. hyalina*, entre otras), que serán objeto de un estudio futuro, asociadas a *Crucigeniella?*, *Scenedesmus*, *Tetrastrum* y *Botryococcus*. De *Tetraedron* sólo se encontraron dos ejemplares. Fueron reconocidas algunas células terminales de *Pediastrum*, pero no se encontraron cuerpos completos de este género.

Especies del género *Scenedesmus* han sido reportadas en sedimentos no más antiguos que Jurásicos, en lagos de aguas salobres y eutróficas (Tyson 1995). En Argentina se conocen sólo dos citas de este género como fósil, uno en el Cretácico Inferior (Ottone 1996) y otro en el Paleógeno (Papú y Sepúlveda 1997). *Tetrastrum*, *Crucigeniella* y *Tetraedron* se mencionan por primera vez para Argentina, en sedimentos fósiles.

La microflora terrestre encontrada en la Formación La Cantera está constituida principalmente por granos de gimnospermas pertenecientes a los géneros *Equisetosporites/Stevesipollenites* y *Cycadopites*. *Classopollis* es también un género importante. Las esporas de Briofitas y Pteridofitas presentan gran diversidad específica pero poco número de ejemplares. Las angiospermas (*Clavatipollenites*, *Retimonocolpites*, *Huitrinipollenites/Stephanocolpites*, *Afropollis*) están presentes en porcentajes bajos y se hacen más representativas hacia el tope de los perfiles. Por lo analizado hasta aquí se deduce un ambiente lacustre, con cierta salinidad (abundancia de *Botryococcus* y *Scenedesmus*), de poca profundidad, con disminución del aporte de agua y aumento de la evaporación (niveles de yeso intercalados).

### Agradecimientos

A los Dres. Sergio Archangelsky y Eduardo G. Ottone por las oportunas sugerencias brindadas, que

contribuyeron a mejorar el manuscrito. Este trabajo fue financiado en parte, con fondos otorgados por CONICET (Proyecto de Estimulo a la Investigación PEI 0394/97) y PIP 4674/96.

### Bibliografía

- Batten, D.J. 1996. Chapter 7c. Colonial Chlorococcales. En: J. Jansonius y D.C. Mc Gregor (Ed.) *Palynology: principles and applications, American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation 1*: 191-203.
- Batten, D.J. y Lister, J.K. 1988. Early Cretaceous dinoflagellate cyst and chlorococcalean algae from freshwater and low salinity palynofacies in the English Wealden. *Cretaceous Research 9*: 337-367.
- Brenner, W., y Foster, C.B. 1994. Chlorophycean algae from the Triassic of Australia. *Review of Palaeobotany and Palynology 80*: 209-234.
- Fleming, R.F. 1989. Fossil *Scenedesmus* (Chlorococcales) from the Raton Formation, Colorado and New Mexico, U.S.A. *Review of Palaeobotany and Palynology 59*: 1-6.
- He Cheng-Quan, Gao Rui-Qui y Qiao Xiu-Yun 1992. New Albian microphytoplankton from the Songliao Basin, northeast China. *Acta Micropaleontologica Sinica 9* (2): 183-196. (en Chino con abstract en Inglés)
- Ottone, E.G. 1996. Early Cretaceous *Scenedesmus* from Argentina. *Ameghiniana 33*:457-458.
- Papú, O.H., y Sepúlveda, E.G. 1997. Nuevos datos sobre la presencia de *Azolla* De Lamarck (Salviniaceae) en el Paleógeno de la Patagonia, Argentina. Algunos aspectos paleoambientales y paleoclimáticos. *Revista Universidade de Guarulhos, Geociencias II (nº especial)*: 108-111. San Pablo.
- Prámparo, M.B. 1988a. Nuevos aportes a la palinología de la Formación La Cantera, Cretácico de la Cuenca de San Luis, en su localidad tipo. 4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía (Mendoza), Actas III: 41-50.
- Prámparo, M.B. 1988b. Esporas triletes levigadas y apiculadas de la Formación La Cantera (Cretácico de la Cuenca de San Luis) en su localidad tipo. 4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía (Mendoza), Actas III: 51-62.
- Prámparo, M.B. 1990. Palynostratigraphy of the Lower Cretaceous of the San Luis Basin, Argentina. Its place in the Lower Cretaceous floral provinces pattern. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie ,Abh.* 181: 247-258.
- Prámparo, M.B. 1994. The Lower Cretaceous Microflora of La Cantera Formation, San Luis Basin: Its correlation with other cretaceous microfloras of Argentina. *Cretaceous Research 15*: 193-203.
- Prámparo, M.B. y Batty, M. 1994. Primeros datos palinológicos del Cretácico inferior de la Cuenca de Arequipa, Sur de Perú. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie.Teil 1.*: 413-425.
- Poulsen, N.E. 1996. Dinoflagellate Cyst from marine Jurassic deposits of Denmark and Poland. *American Association of Stratigraphic Palynologists, Contributions Series 31*, 226 p.
- Tyson, R.V. 1995. *Sedimentary Organic Matter. Organic facies and palynofacies*. Chapman and Hall. ed., 615 p.
- Volkheimer, W. y Melendi, D. 1976. Palinomorfos como fósiles guías. Tercera parte: Técnicas de laboratorio palinológico. *Revista minera de Geología y Mineralogía, Sociedad Argentina de Minería y Geología 34*: 19-30.
- Wood, G.D. y Miller, M.A. 1997. Stratigraphic, palaeoecologic and petroleum generating significance of Chlorophyta (chlorococcalean algae) in the Cretaceous of Western Africa and South America. *Africa Geoscience Review*, 4: 499-510.

**Recibido:** 1 de agosto de 1998

**Aceptado:** 26 de febrero de 1999