

CRISOSTOMATACEAS EN SEDIMENTOS DE FONDO DE LA LAGUNA GUADALUPE  
Dto. La Capital - Prov. Santa Fe - Argentina (\*)

Hetty Bertoldi de Pomar  
Instituto Nacional de Limnología  
José Maciá 1933 - Santo Tomé (Santa Fe)

RESUMEN

Durante el estudio de los sedimentos de fondo de la laguna Guadalupe (6 Setúbal), en la provincia de Santa Fe, se observaron loricas de *Crisostomatáceas*, género que incluye solamente a las formas quísticas, fósiles o subfósiles, atribuidas a estados de resistencia de Crisomonadinas de agua dulce.

Las 15 formas halladas corresponden a los géneros *Chrysostomon*, *Clericia*, *Outesia* y *Carnegia*. Su descripción va precedida por la caracterización físico-química de las aguas de la laguna, considerada como habitat de las fases vivientes de estas formas.

Su importancia reside en el hecho de que ellas constitu

(\*) Presentado en la Reunión de Comunicaciones y Trabajos Científicos del 16/XII/1972.

yen fósiles característicos si bien, por su falta de contenido citoplasmático, pocas veces pueden referirse a Crisomonadinas actuales o conocidas.

SUMMARY *Chrysostomataceae* in bed sediments of Guadalupe Pond. La Capital Dpt., Santa Fe Province, Argentine Republic.

This work deals with the *Chrysostomataceae* that have been found in the bed sediments of Guadalupe pond, Santa Fe province, Argentine.

The author provide the description of 15 forms, that can be included in *Chrysostomon*, *Clericia*, *Outesia* and *Carnegia* genera. The physical and chemical properties of the lake's water, determined by another authors, characterizing the habitat of living phases of these resistant forms or cyst of *Chrysomonadineae*, are also given.

These *Chrysostomataceae* are important being characteristic microfossils of these sediments.

## INTRODUCCION

Durante la observación de los materiales más finos de los sedimentos de fondos lacustres y palustres de agua dulce, se constata con frecuencia al contenido de loricas de Crisostomataceas.

Estas representan estados de resistencia de algunas al gas de tal habitat, constituyendo sus únicas huellas en sedimentos actuales y antiguos. Su perdurabilidad en los mismos se ve asegurada por su naturaleza silfcaica.

Los micropaleontólogos esperan emplearlas con éxito como fósiles característicos, dado que las Crisomonadinas, algas que las producen, tienen generalmente exigencias ecológicas de finidas y marcada periodicidad estacional. De este modo se considera que su mayor utilidad se hallaría, paralelamente a otros elementos de igual validez, en su aplicación a la resolución de problemas de tipo paleoecológico.

Considerando que su conocimiento en ambientes lacustres actuales puede constituir un valioso aporte, iniciamos su estudio en la laguna Guadalupe (ó Setúbal), típico cuerpo de agua permanente del área del Paraná medio. La misma se halla ubicada en el sector sureste del Departamento La Capital, provincia de Santa Fe, Argentina.

## ANTECEDENTES

Las Crisostomatáceas constituyen un grupo creado por Chodat (1922, citado en Deflandre, 1936) y sostenido por Deflandre (1935, 1936, 1952), Frenguelli (1925, 1926, 1929, 1932, 1935, 1936, 1938, 1939, 1947) y otros, para los quistes o cápsulas silíceas vacías de Crisomonadinas de aguas dulces, cuyas formas no pueden referirse a los géneros actuales de las mismas.

Dado que carecen de contenido citoplasmático, su clasificación sistemática es puramente morfológica. La clasificación últimamente adoptada por Deflandre (1952) establece siete géneros en los que se incluyen unos 260 especies: *Chrysostomum* Chodat 1922 emend., *Clericia* Frenguelli 1925, *Chrysastralla* Chodat 1922, *Outesia* Frenguelli 1925, *Carnegia* Pantocsek 1912, *Deflandreia* Frenguelli 1938, y *Trachelostomum* Frenguelli 1938.

Posteriormente Zanon (1947) intentó modificar esta clasificación, creando 11 géneros nuevos e introduciendo 580 nuevas especies. Rampi (1947) y Deflandre (1952) han criticado esta modificación, aduciendo que los caracteres empleados por su autor no tienen suficiente validez como elementos taxonómicos.

Por último, Nygaard (1956) establece una clave sistemática para los quistes de Crisomonadinas por él hallados en el lago Gribssø, (Finlandia), creando 10 grupos y 78 especies con nombres provisionarios ("nomina temporaria", según su propia expresión). Este autor se abstiene de identificar sus quistes con las Crisostomatáceas de los autores anteriormente mencionados, del mismo modo que lo hace VanLandingam (1964) al estudiar los quistes por él hallados en basalto miocénico de Washington.

Su estudio en sedimentos de variada edad geológica ha sido practicado por estos mismos autores y unos pocos más. Andriew (1936, 1937, 1938), Conrad (1938, 1940), Firtion (1945), Krieger (citado en Deflandre 1936), Rampi (1937a, 1937b) y Zanon (1947) constataron su presencia en sedimentos lacustres desde actuales hasta Miocenos.

Todos coinciden en atribuirles utilidad como fósiles característicos. Al decir de Deflandre (1936), "mediante su estudio no solamente se puede tratar de reconstruir la historia de un lago, desde el punto de vista de las fluctuaciones del medio acuático, sino también un día poder estimar la edad y el tiempo empleado por un depósito para constituirse si, en lo posible, pueden reconocerse y determinarse con exactitud las formas estacionales"

En nuestro país, se cuenta solamente con los estudios

practicados por Frenguelli (trabajos citados). Para el área en cuestión no se hallan antecedentes.

#### CARACTERES FISICOQUIMICOS DE LAS AGUAS

Dado que el desarrollo de las Crisomcnadinas y sus correspondientes formas quísticas resulta sensible a las modificaciones del medio ambiente, consideramos de especial interés señalar los principales caracteres físico-químicos de las aguas de esta laguna, considerada como habitat de las formas halladas.

Bonetto y Maglianesi (1969) proporcionan los resultados obtenidos a través de casi tres años de muestreos mensuales. Sumariamente, los caracteres más importantes quedarían definidos de la siguiente manera:

- a) El pH resulta variable según las estaciones y según los incrementos de las precipitaciones pluviales; con un valor promedio cercano al punto neutro, oscila entre 8,17 (en aguas bajas, primavera y escasas precipitaciones) y 6,20 (en aguas medias, verano y precipitaciones abundantes).
- b) La turbiedad oscila entre 10 unidades APHA (con precipitaciones muy abundantes) y 204 unidades APHA (con precipitaciones relativamente escasas).
- c) Los sólidos disueltos oscilan entre 63 mg/l y 974 mg/l, con un valor promedio de 250 mg/l. Estas concentraciones varían en función de los caudales según épocas de bajantes o crecientes, y de las precipitaciones.
- d) La composición iónica relativa las caracteriza como clorobicarbonato/sódico-cálcico o magnésico.
- e) El contenido de sílice reactiva revela altos tenores, con valores que oscilan entre 9 mg/l y 47 mg/l de SiO<sub>2</sub>. Estos parecen aumentar en aguas medias, con el incremento de las lluvias.
- f) La oxidabilidad promedio medida es de 5,32 mg/l, oscilando entre 2,88 mg/l y 12,82 mg/l; aumenta en aguas altas y con precipitaciones abundantes.

Los mismos autores definen a esta laguna, según el sistema de Aguesse modificado por Ringuelet, como de tipo "dulcesopoikilohalino".

Por su parte, Manzi y Maciel (1962) proporcionan los siguientes datos para las aguas de esta laguna, según muestreo efectuado al norte del municipio de Santa Fe: Residuo seco a 180°C: 192 mg/l; dureza total: 8°F y materia orgánica: 24 mg/l.

Además, las temperaturas medidas en la capa superficial por personal del Instituto Nacional de Limnología (Paggi, comunicación personal), mediante muestreos mensuales de dos años, oscilan entre una mínima de 15°C y una máxima de 29°C. La temperatura ambiente según Manzi y Gallardo (1970) estaría caracterizada por los siguientes valores de las medias estacionales: 24°C para el verano, 18,2°C para el otoño, 12,2°C para el invierno y 18°C para la primavera.

## FORMAS HALLADAS

En los sedimentos de fondo de la laguna Guadalupe hemos hallado hasta ahora 15 formas, que pueden incluirse en los géneros *Chrysostomum* (Figs. 1-2), *Clericia* (Figs. 3-5), *Outesia* (Figs. 6-7) y *Carnegia* (Figs. 8-15).

Resulta muy difícil identificar estos quistes con los conocidos de Crisomonadinas, por cuanto parece ser que distintas especies son capaces de producir quistes similares. A su vez, éstos parecen sufrir modificaciones morfológicas a través de las distintas etapas de su evolución, de modo que pueden iniciar su desarrollo como una forma simple (*Chrysostomum*) y completarlo como una forma complicada (*Carnegia* ó *Clericia*). Frenguelli (1939) cita los siguientes ejemplos: *Ochromonas crenata*, cuyos quistes nacen como una *Chrysostomum* y maduran como una *Outesia*; y *Uroglana volvox* y *Pinoebriion divergens*, en las cuales las loricas evolucionan desde una *Chrysostomum* hasta una *Deflandreia*.

Las formas por nosotros halladas poseen cuerpos esféricos, elipsoidales o lageniformes, de diámetros entre 7 y 17 micrones. Estas caparazones o loricas poseen un poro oral, rodeado por un cuello chato (Figs. 1-5, 8, 10, 13 y 15) o más o menos estirado (Figs. 6, 7, 9 y 14) que, a su vez, es simple o está provisto de una gorguera (expansión secundaria en forma de rodete anular que lo envuelve) (Género *Outesia*, Figs. 6 y 7). En otros casos, el aparato poral está rodeado por expansiones apendiculares, llamadas estomatocercos, que lo recubren o no a manera de tapa. Este aparato estomatocérquico es característico del género *Carnegia* (Figs. 8-15).

Además, el cuerpo mismo de la lorica es unas veces liso (Figs. 1, 2, 6, 8, 9) y otras está diversamente ornamentado por protuberancias a modo de perlas (Figs. 3, 4, 5, 7, 15), bastoncitos (Figs. 12-14) o espinas romas (Figs. 10-11).

En particular, los caracteres morfométricos de cada una de las especies encontradas son las siguientes, según se ilustra en la Lámina I.

El número de orden asignado corresponde al mismo número con que se ilustra la especie en la Lámina I.

Género CHRYSOSTOMUM Chodat

1.- *Chrysostomum minutissimum* (Freng.) Defl.

- Trachelomonas volvocina* Ehrenberg (1838)
- Trypemonas volvocina* Perty (1852)
- Carnegia mirabilis* Pantocsek (1912)
- Clericia minutissima* Frenguelli (1925)
- Trachelomonas (Clericia) volvocina* Frenguelli (1929)
- Chrysostomum minutissima* Deflandre (1934)
- Clericia volvocina* Frenguelli (1935)
- Chrysostomum minutissimum* (Frenguelli) Deflandre (1936)

Lorica esférica, de 11  $\mu$  de diámetro, lisa, sin ornamentaciones. Poro oral de 2,32  $\mu$  de diámetro, con cuello reducido a un simple espesamiento. Frenguelli la cita como especie muy frecuente en aguas dulces o levemente salobres, especialmente estancadas, de todo el territorio argentino.

Correspondería a *Cysta aperta* Nygaard (1956)

2.- *Chrysostomum oblongum* (Lemm.?)

- Trachelomonas oblonga* Lemmermann (1899)
- Chrysostomum oblongum* (Lemm.?) Frenguelli (1936)

Lorica elipsoidal, de 11  $\mu$  de diámetro ecuatorial y 12,7  $\mu$  de diámetro polar, lisa, sin ornamentaciones. Poro oral muy pequeño (1,16  $\mu$  de diámetro) provisto de un corto cuello.

Correspondería a *Cysta oviformis* Nygaard (1956).

Género CLERICIA Frenguelli

3.- *Clericia pustulosa* Freng.

- Trachelomonas pustulosa* Frenguelli (1932)
- Clericia pustulosa* Frenguelli (1935)

Lorica elipsoidal, de 10,15  $\mu$  de diámetro ecuatorial y 13,63  $\mu$  de diámetro polar; pared interna lisa, exteriormente pro vista de ornamentaciones en forma de pequeños botones circulares, de 0,9  $\mu$  de diámetro, irregularmente distribuidos. Poro oral circular, de 2,9  $\mu$  de diámetro, con un espesamiento anular a modo de corto cuello.

Correspondería a *Cysta scrobiculata* Nygaard (1956), aunque ésta tiene dimensiones algo menores.

#### 4.- *Clericia* sp.

Lorica ovoidal, con el extremo oral estirado; de 7,83  $\mu$  de diámetro ecuatorial y 10,44  $\mu$  de diámetro polar. Pared interna lisa, exteriormente recubierta por pequeñas protuberancias a modo de perlas cuyo diámetro medio es de 0,5  $\mu$ , irregularmente distribuidas a distancias variables entre 0,87 y 2  $\mu$  entre sí. Poro oral circular de 1,75  $\mu$  de diámetro, con un cuello irregularmente engrosado, formando tres expansiones marcadas, sin llegar a formar estomatocercos ni doble cuello.

Difiere de *Clericia pustulosa* en los caracteres del cuello.

No existen formas similares entre los *Cysta* de Nygaard.

#### 5.- *Clericia* sp.

Lorica elipsoidal, de 10,15  $\mu$  de diámetro ecuatorial y 13,63  $\mu$  de diámetro polar. Pared interna lisa; pared externa cubierta de ornamentaciones en forma de espinas chatas de 0,7  $\mu$  de diámetro basal, irregularmente distribuidas a distancias de 0,9 a 2  $\mu$  entre sí. Poro oral circular, de 2,03  $\mu$  de diámetro, sin cuello.

Difiere de *Clericia pustulosa* por los caracteres del cuello y por las ornamentaciones; a la vez, difiere de *Clericia* sp anterior por sus dimensiones y por los caracteres del cuello.

No existen formas similares entre los *Cysta* de Nygaard.

### Género *OUTESIA* Frenguelli

#### 6.- *Outesia torquata* Freng.

- Outesia elegans* Frenguelli (1925)
- Trachelomonas (Outesia) ovulum* Frenguelli (1929)
- Trachelomonas (Outesia) torquata* Frenguelli (1931)
- Outesia torquata* Deflandre (1934)
- Outesia torquata* Frenguelli (1935)

Lorica lageniforme, de 9,57  $\mu$  de diámetro ecuatorial y 12,76  $\mu$  de diámetro polar. Paredes interna y externa lisas, sin ornamentaciones. Poro oral de 1,7  $\mu$  de diámetro, provisto de un corto cuello con gorguera a una distancia de 2  $\mu$  del poro, con un diámetro de 5  $\mu$ .

No existen formas similares entre los *Cysta* de Nygaard.

7.- *Outesia* sp.

Lorica subesférica, de 8,7  $\mu$  de diámetro ecuatorial y 9,28  $\mu$  de diámetro polar. Pared interna lisa; pared externa con ornamentaciones en forma de espinas romas, de 1,16  $\mu$  de diámetro basal, distribuidas más o menos regularmente a una distancia media de 1,75  $\mu$  entre sí. Poro oral de apenas 0,87  $\mu$  de diámetro, con cuello estirado provisto de gorguera de 3,5  $\mu$  de diámetro, a 1,16  $\mu$  por debajo del poro.

No existen formas similares entre los *Cysta* de Nygaard.

Género *CARNEGIA* Pantocsek

8.- *Carnegia* sp.

Lorica esférica, de 8,7  $\mu$  de diámetro. Paredes interna y externa lisas. Poro oral con cuello chato, de 2,3  $\mu$  de diámetro interno, provisto de un estomacercero en forma de expansión aliforme, que lo recubre totalmente a modo de arco chato, a 1,5  $\mu$  por encima del poro; en su extremo libre, este estomacercero se aproxima al borde opuesto del cuello, estirado hacia arriba. A unos 3  $\mu$  de este punto se desarrolla otra expansión de tipo estomacercerquico, a modo de espina corta.

Se identifica como *Carnegia* sp. por los caracteres del aparato estomacercerquico. La especie no ha sido descrita.

Presenta algunas semejanzas con *Cysta uroglenoides* de Nygaard (1956) en los caracteres del aparato poral quien, a su vez, la señala como similar, aunque no igual, a *Outesia robusta* Conrad (1940).

9.- *Carnegia tecta* Freng.

*Outesia tecta* Frenguelli (1935)

*Carnegia tecta* Frenguelli (1939)

Lorica ovoidal, de 8,41  $\mu$  de diámetro ecuatorial y 9,57  $\mu$  de diámetro polar. Paredes interna y externa lisas, sin ornamentaciones. Poro oral de 1,45  $\mu$  de diámetro, sobre un cuello estirado provisto de un estomacercero aliforme corto que, doblado en ángulo recto, cubre el poro a 2,5  $\mu$  por encima de éste. Además, posee un reborde pericervical ancho a modo de gorguera, desarrollado a 1,4  $\mu$  por debajo del poro.



Esta forma difiere de los quistes conocidos para *Urogle na soniaca* Conrad, descriptos por este autor (1938), en la morfometría del estomatocercos y en la ornamentación de la teca. Siendo los demás caracteres muy similares, en *U. soniaca* el estomatocercos es de mayor longitud y se halla doblado una vez más, hacia abajo, cubriendo totalmente el aparato poral; por otra parte, la cara externa de la teca está recubierta de pequeñas espinaduras cortas.

Nygaard identifica formas similares como *U. soniaca* Conrad.

10.- *Carnegia armata* (Frenq.) Defl.

*Clericia arcuata* (error de imprenta) Zanon (1927)  
*Trachelomonas (Clericia) hirsuta* Frenguelli (1929)  
*Clericia hirsuta* Frenguelli (1935)  
*Carnegia armata* (Frenguelli) Deflandre (1934)

Lorica lageniforme, estirada en el extremo oral, de 9  $\mu$  de diámetro ecuatorial y 10,4  $\mu$  de diámetro polar. Pared interna lisa y pared externa con ornamentaciones poco numerosas en forma de espinas cortas con puntas romas. Poro oral ancho, de 1,74  $\mu$  de diámetro, provisto de un aparato estomatocérquico complicado. Este está formado por una expansión aliforme doblada a modo de tapa, cuyo extremo libre se sitúa por encima de una expansión corta del cuello, y dos estomatocercos claviformes a cada lado del mismo.

Citada por Frenguelli para el Plioceno argentino, y por Rampi (1936) en diatomitas terciarias de Monte Amiata y Santa Fiora (Italia).

No existen formas similares entre los *Cysta* de Nygaard.

11.- *Carnegia hirsuta* Frenq.

*Clericia armata* Frenguelli (1925)  
*Trachelomonas hirsuta* Frenguelli (1929)  
*Clericia hirsuta* Frenguelli (1935)  
*Carnegia hirsuta* Frenguelli (1936)

Lorica elipsoidal, de 10,15  $\mu$  de diámetro ecuatorial y 12,47  $\mu$  de diámetro polar. Pared interna lisa; pared externa con ornamentaciones en forma de espinas cortas de 1,16  $\mu$  de diámetro basal, más o menos regularmente distribuidas a distancia de 1,45  $\mu$  entre sí. Poro oral de 2,13  $\mu$  de diámetro, cuello corto, rodeado por cuatro estomatocercos de 2  $\mu$  de largo con los extremos terminales ensanchados y replegados hacia el centro del poro.

No existen formas similares entre los *Cysta* de Nigaard.

Citada por Frenguelli para el Platense Argentino, en día tomitas cuaternarias chilenas, y como especie viviente en aguas estancadas oligo y mesosaprobias de Argentina.

Rampi ilustra una forma muy similar, como *Carnegia* sp., en una diatomita de agua dulce terciaria (Plioceno) de Santa Fiora, Italia.

12.- *Carnegia armata* var. *uncinata* Freng.

*Carnegia armata* var. *uncinata* Frenguelli (1936)

Lorica lageniforme muy estirada en el extremo oral, de 9  $\mu$  de diámetro ecuatorial y 11,9  $\mu$  de diámetro polar. Pared interna lisa; pared externa ornamentada con bastoncitos cortos (de hasta 1,45  $\mu$  de largo) poco numerosos, casi regularmente distribuidos a 1,75  $\mu$  de distancia entre sí; las longitudes máximas de estos bastoncitos se miden en el extremo aboral. Poro oral pequeño, de 0,75  $\mu$  de diámetro, situado sobre un cuello angosto y estirado de 1,16  $\mu$  de largo, que remata en dos estomatocercos acodados opuestos que se aproximan por sus extremos libres, y dos estomatocercos claviformes de longitud similar, (1,5  $\mu$ ) situados uno a cada lado de los anteriores y por debajo de ellos.

No existen formas similares entre los *Cysta* de Nygaard.

Especie citada por Frenguelli en charcos de estancamiento de aguas termales sulfurosas de Copahue, Argentina.

13.- *Carnegia spinigera* var. *pliocenica* Freng.

*Trachelomonas spinigera* var. *pliocenica* Frenguelli (1932)

*Carnegia spinigera* var. *pliocenica* Frenguelli (1936)

Lorica esférica, de 9,3  $\mu$  de diámetro. Pared interna lisa; exteriormente ornamentada con bastoncitos cortos, algo más largos en el polo aboral (hasta 1,5  $\mu$  de largo), distribuidos más o menos regularmente a 2,4  $\mu$  de distancia entre sí. Poro oral ancho, de 2  $\mu$  de diámetro, rodeado de un espesamiento periporal a modo de un cuello muy chato, provisto de tres estomatocercos en forma de bastones curvos, con la concavidad hacia el centro del poro, de 1,5  $\mu$  de largo.

No existen formas similares entre los *Cysta* de Nygaard.

Citada por Frenguelli para el plioceno argentino.

14.- *Carnegia coronata* Conrad (1940)

Lorica lageniforme, con extremo oral poco estirado, de 6,96  $\mu$  de diámetro ecuatorial y 8,70  $\mu$  de diámetro polar. Pared gruesa internamente lisa y externamente ornamentada con bastones de largo muy variado: muy cortos, casi como perlas, en el plano ecuatorial, algo más largos en el polo aboral (hasta 0,87  $\mu$ ); desde el plano ecuatorial hacia el polo oral estos apéndices se hacen paulatinamente más largos, hasta tomar el carácter de estomatocercos de hasta 3,8  $\mu$  de largo, con extremos doblados hacia adentro. Estos circundan un poro pequeño (1,2  $\mu$  de diámetro) ubicado en el centro del estiramiento de la lorica sin llegar a conformar un verdadero cuello.

Especie citada por Conrad para un "depósito fósil" del oeste de Connecticut (Inglaterra), identificada en la colección del Museo Real de Historia Natural de Bélgica.

No existen formas similares entre los *Cysta* de Nygaard.

15.- *Carnegia* sp.

Lorica elipsoidal, de 9  $\mu$  de diámetro ecuatorial y 10,15  $\mu$  de diámetro polar. Pared interna lisa, externamente ornamentada con perlas chatas, irregularmente distribuidas a distancias de 0,87  $\mu$  a 1,74  $\mu$  entre sí. Poro oral de 1,5  $\mu$  de diámetro, rodeado por un engrosamiento anular a modo de cuello chato, del cual emergen cinco estomatocercos de 2,3  $\mu$  de largo, con extremos doblados y algo ensanchados, dispuestos en ángulo obtuso respecto al poro.

Difiere de *Carnegia armata* (Freng.) Defl. en que el aparato estomatocérquico está formado por cinco elementos de iguales caracteres morfométricos, mientras que en aquella uno de los estomatocercos, más largo que los demás, se dobla por encima del poro, cubriéndolo.

No existen formas similares entre los *Cysta* de Nygaard.

CONSIDERACIONES FINALES

Si bien esta cuestión no ha interesado mucho hasta el presente a los biólogos, resultaría auspicioso que, en las futuras observaciones sobre fitoplancton, se enfatizara la caracterización y documentación de los quistes de Crisomonadinas vivientes, con miras a su posterior identificación al estado de partícula suelta.

Por tratarse de elementos perdurables que pasan a formar parte de los sedimentos de fondo de las cuencas continentales, en las cuales se desarrollan, las Crisostomatáceas pueden resultar instrumentos inestimables para el Geólogo y, en especial, para el Micropaleontólogo.

En el estudio de sedimentos cuaternarios y actuales, carentes de macrofósiles y otras evidencias que ayuden a identificar paleoambientes u horizontes, éstas vienen a constituir elementos tan valiosos como las diatomeas u otros protistas, polen y silicobiolitos.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA EN EL TEXTO

- ANDRIEU, B. 1936. Note sur les Chrysostomatacées d'une tourbe de l'île de Kerguelen.- Bull. Soc. Franc. Micr., V (2): 51-60.
- ANDRIEU, B. 1937. Les Chrysostomatacées d'Auvergne. I: Dépôt de Verneuge (Puy de Dome).- Bull. Soc. Franc. Micr., VI(2): 49-58.
- ANDRIEU, B. 1938. Les Chrysostomatacées d'Auvergne. II: Dépôt de Vassivière (Puy de Dome).- Bull. Soc. Franc. Micr., VII(3): 96-100.
- BONETTO, A. y MAGLIANESI, R. 1969. Contribución al conocimiento limnológico de la laguna Setúbal (Geomorfología, hidrología, hidroquímica y áreas bióticas).- Physis XXIX (78): 225-244.
- CONRAD, W. 1938. ¿Kystes de Chrysonadines ou Chrysostomatacées?.- Bull. Hist. Nat. Belgique. Bruxelles, XIV(46): 1-6.
- CONRAD, W. 1940. Chrysonadées fossiles des collections du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique.- Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., 16: 1-15.
- DEFLANDRE, G. 1935. Trachelomonas, Archaeomonadacées et Chrysostomatacées. Réponse a une note de J. Frenguelli.- Arch. fur Protistenkunde, Jena; 85(2): 303-311.
- DEFLANDRE, G. 1936. Les flagellés fossiles. Aperçu biologique et paleontologique. Role géologique.- Act. Scient. et Ind. 335, Exp. Geol., III: 1-95.
- DEFLANDRE, G. 1952. Chrysonadines fossiles. En P. Grassé: "Traité de Zoologie", T.I. Fasc. 1: 560-563.
- FIRTION, F. 1945. Spongilles et Chrysostomatacées d'un lignite de la formation cinéritique du lac Chambon (Puy de Dome). Bull. Soc. Géol. Franc., 5a Ser., 14: 331-346.

- FRENGUELLI, J. 1925. Sopra alcuni microorganismi agiucio síliceo.- Bull. Soc. Geol. Ital., Vol. XLIV, Fasc. 1.
- FRENGUELLI, J. 1926. Sobre algunos microorganismos de caparazón silíceo.- Prometeo, Cuad. Nº 1, Vol. I.
- FRENGUELLI, J. 1929. Trachelonas de la región de los esteros del Iberá, en la Prov. de Corrientes, Argentina.- Rev. Chil. Hist. Nat., XXXIII: 563-568.
- FRENGUELLI, J. 1932. Trachelomonadi dal Pliocene argentino.- Mem. Soc. Geol. Ital., Vol. I: 1-44; 4 lám..
- FRENGUELLI, J. 1935. Trachelomónadas del Platense de la costa atlántica de la Prov. de Buenos Aires.- Notas Mus. La Plata, I, Pal. 2: 35-44.
- FRENGUELLI, J. 1936. Crisostomatáceas del Neuquén.- Notas Mus. La Plata, I, Bot. Nº 9: 247-275.
- FRENGUELLI, J. 1939. Crisostomatáceas del río de la Plata. Notas Mus. La Plata, IV, Bot. 25: 285-308.
- FRENGUELLI, J. 1947. Nuevas especies argentinas del género *Chrysastrella* (Chrysosomataceae).- Notas Mus. La Plata, X, Bot. 49: 99-105.
- FRENGUELLI, J. 1938. Deflandreia, nuevo género de Crisostomatáceas.- Notas Mus. La Plata, III: 47-54.
- HUBER-PESTALOZZI, G. 1941. Das phytoplankton des süsswassers. En TIENNEMAN: "Die Binnengewasser", 16, Teil 2, 1. Hälfte: Chrysophyceae, Farblose Flagellaten, Heteroconten.
- MANZI, R. y GALLARDO, M. 1970. Geografía de la Provincia de Santa Fe.- Ed. Spadoni, Mendoza.
- MANZI, R. y MACIEL, I. 1962. Contribución al conocimiento de la laguna Guadalupe. Aspectos geográficos y geológicos. An. Mus. Prov. Cienc. Nat. "F. Ameghino", Santa Fe, I(3): 5-18.
- NYGAARD, G. 1956. Ancient and Recent flora of diatoms and Chrysophyceae in lake Gribbsø. En BERG, K. y PETERSEN, I.: "Studies on the humic, acid lake Gribbsø".- Fol. Limn. Scand., 8: 32-94.
- RAMPI, L. 1937 a. Les Diatomées et les Chrysosomatacées d'une tourbe de Monte Amiata.- Bull. Soc. Franç. Micr., V(4): 129-136.
- RAMPI, L. 1937 b. Note sur les Chrysosomatacées tertiaires de Santa Fiora.- Bull. Soc. Franç. Micr., VI(2): 67-75.
- VanLANDINGHAM, S.L. 1964. Chrysophyta cysts from the Yakima basalt (Miocene) in South Central Washington.- Journ. Pal. 38(4): 729-739.

ZANNON, V. 1947. Saggio di sistematica delle Chrysostomataceae.  
Acta Pont. Acad. Sci. Roma, 11: 43-59.

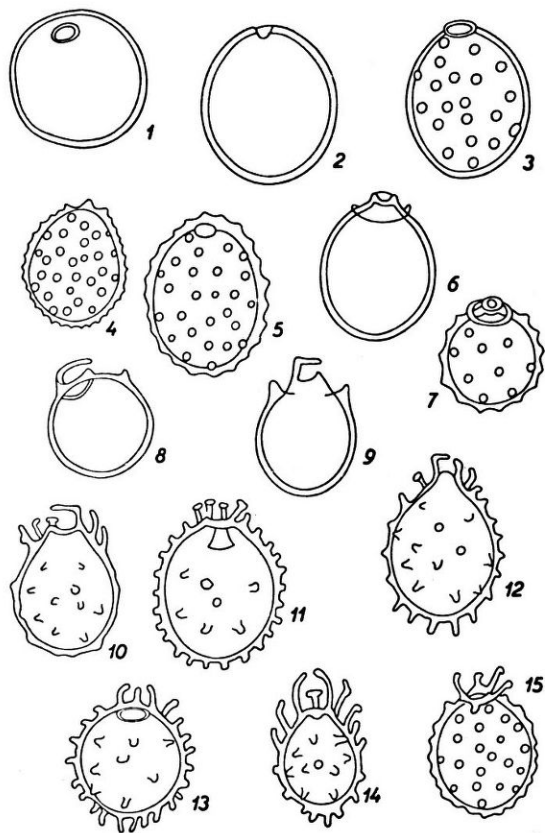


Lámina I. Especies de Crisostomataceae halladas en sedimentos de fondo de la laguna Guadalupe (Setúbal).