

FACULTAD DE CIENCIAS – UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

# LAS DIATOMEAS

# URUGUAYAS

2ª edición

Ditmar Metzeltin

Botanisches Institut der J. W. Goethe Universität Frankfurt, Siesmayerstr. 70, D-60323,  
Frankfurt am Main, Alemania

Felipe García-Rodríguez

Sección Limnología, Facultad de Ciencias, Iguá 4225, Montevideo 11400, Uruguay

DIRAC

Montevideo – Uruguay

2012

LAS DIATOMEAS URUGUAYAS / Ditmar Metzeltin & Felipe García-Rodríguez. –  
2ª edición. – Montevideo : DIRAC, 2012.

208 pp. : il., cuadros, fotos.

Bibliografía: 197-202 p.

ISBN: 978-9974-0-0220-3

1. BACILLARIOPHYCEAE 2. MICROALGAE 3. HOLOCENO 4. FÓSILES  
5. URUGUAY 6. PALEOLIMNOLOGÍA 7. PALEOECOLOGÍA

I. Metzeltin, Ditmar

II. García Rodríguez, Felipe

CDU 582.26

Ditmar Metzeltin & Felipe García-Rodríguez

# LAS DIATOMEAS URUGUAYAS

2ª edición

*Los conceptos vertidos en los libros editados por la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República, son de responsabilidad de sus autores. Su publicación no implica que los mismos sean compartidos por las mencionadas instituciones.*

Fotografía de tapa: Manfred Ruppel

Publicado por DIRAC – Facultad de Ciencias  
Calle Iguá 4225 – Montevideo 11400 – Uruguay  
Tel.: (598) 2525.1711 – Fax: (598) 2525.8617  
E-mail: [dirac@fcien.edu.uy](mailto:dirac@fcien.edu.uy)

Primera edición © 2003 DIRAC – Facultad de Ciencias  
Segunda edición © 2012 DIRAC – Facultad de Ciencias

# ÍNDICE

Introducción.....	5
Sobre las diatomeas.....	6
Forma y estructura del frústulo.....	7
Reproducción.....	9
Materiales y métodos.....	11
Área de estudio.....	11
Laguna de Rocha.....	12
Laguna Castillos.....	12
Laguna Blanca.....	13
Muestreo.....	14
Dataciones.....	15
Diatomeas.....	16
Resultados y discusión.....	18
Aspectos paleoecológicos de las diatomeas.....	18
Testigo BOL1.....	18
Testigo LRO3.....	20
Testigo LRO10.....	22
Testigo LRO14.....	24
Testigo LCA10.....	27
Testigo LCA11.....	30
Testigo LBL1.....	32
Aspectos taxonómicos.....	34
<i>Staurosira fernandae</i> nov. spec. ....	34
<i>Encyonema sprechmannii</i> nov. spec. ....	38
<i>Pinnularia ehrlichiana</i> nov. spec. ....	40
<i>Pinnularia fistuciformis</i> nov. spec. ....	42
<i>Hantzschia uruguayensis</i> nov. spec. ....	44
Láminas.....	47
Agradecimientos.....	196
Bibliografía utilizada.....	197
Lista alfabética de especies.....	203



# INTRODUCCIÓN

LA TAXONOMÍA DE DIATOMEAS HA RECIBIDO MUY POCA atención por parte de la comunidad científica uruguaya. Existen sólo unos pocos trabajos (Frenguelli 1930, 1932, 1945; Santibáñez 1939; Müller-Melchers 1945, 1953) que a pesar de presentar buenas listas taxonómicas, son demasiado antiguos. Debido al avance de la diatomología en los últimos años, se han creado nuevos géneros y muchas especies han tenido que ser reagrupadas (nuevas combinaciones). Asimismo, la mayoría de los libros de texto modernos, corresponden a otras áreas geográficas, lo que en ocasiones puede conducir a determinaciones taxonómicas erróneas. Por ejemplo, uno de los libros más consultados en todo el mundo *Süßwasserflora von Mitteleuropa* de Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a,b), ya no debería seguir siendo utilizado fuera de Europa Central (Lange-Bertalot com. pers.). Esto se debe a que las especies de Europa Central no siempre serían las mismas que ocurren en otras áreas geográficas, especialmente en zonas tropicales y subtropicales (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2002), a pesar de que la similitud pueda ser muy grande. Además, debido al gran avance de la diatomología, muchas de las especies identificadas en Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a,b), fueron combinadas (Lange-Bertalot 2001; Metzel-

tin & Lange-Bertalot 1998, 2002; Witkowski *et al.* 2000; Witkowski 1994; Rumrich *et al.* 2000; Krammer 2000, 2002). Lo anterior implica que, a pesar de que las diatomeas son cosmopolitas, los investigadores de diferentes regiones geográficas deben hacer esfuerzos para lograr libros de texto *ad hoc* para su propia área de estudio.

El objetivo de este libro es analizar los aspectos paleoecológicos y taxonómicos de las diatomeas más abundantes del Pleistoceno superior y Holoceno de la costa atlántica de Uruguay. Se presenta la iconografía de las especies actuales más representativas del país, y cinco especies nuevas para la diatomología: *Encyonema sprechmannii*, *Hantzschia uruguayensis*, *Pinnularia ehrlichiana*, *Pinnularia fistuciformis* y *Staurosira fernandae*. Sin embargo, debemos resaltar que la lista taxonómica de este libro representa solamente una parte del total de las especies identificadas, y que los resultados finales fueron publicados en Metzeltin *et al.* (2005).

## **Sobre las Diatomeas**

Las Diatomeas o Bacillariophyceae, son organismos microscópicos unicelulares de color marrón que poseen un esqueleto de sílice llamado frústulo. Aparecieron en el Jurásico (hace 200 millones de años) y se conocen aproximadamente 11.000 especies.

Su contenido protoplásmico se está encerrado en una membrana silíceas separada en dos partes que se juntan como las dos piezas de una caja, la cual se llama frústulo. El protoplasma es granuloso y se compone de un núcleo, un endocromo y gránulos de color amarillento. Sus dimen-

siones varían desde unas pocas micras hasta medio milímetro, aunque algunas especies excepcionalmente pueden llegar a 1 mm.

Como necesitan baja intensidad de luz y humedad para desarrollarse, es posible encontrarlas en variados ambientes (aerosoles, suelos húmedos, paredes de grutas y cavernas). Son de gran importancia en sistemas acuáticos (lagos, ríos, océanos), puesto que comúnmente constituyen gran parte de la productividad primaria (*i.e.* tasa de fotosíntesis). En los sistemas acuáticos pueden encontrarse en el dominio planctónico (en la columna de agua) o asociadas al sedimento, rocas y paredes de algas (dominio bentónico).

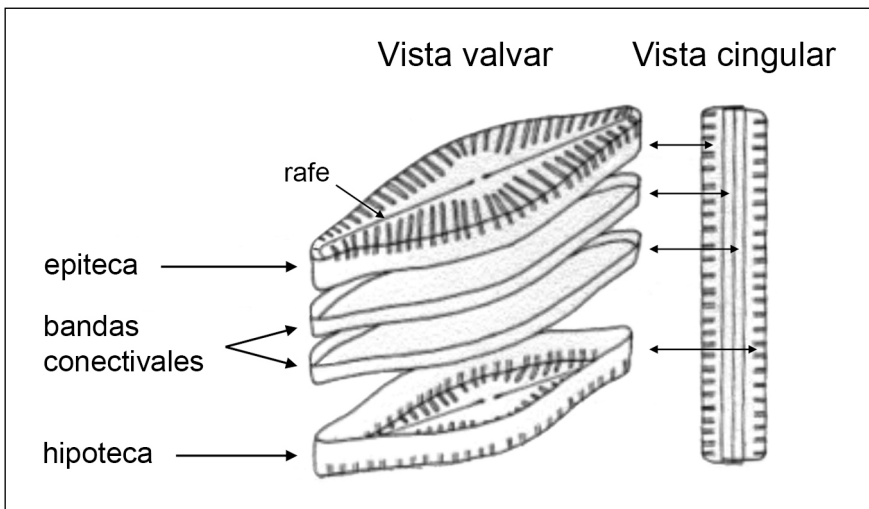
Ambientalmente, son indicadores de contaminación, pH, salinidad, silicatos, materia orgánica, nitrógeno, fósforo, etc. Por ello en Francia y Alemania hay mapas de calidad de agua en base a composición específica de diatomeas (Lange-Bertalot 1979; Prygiel & Coste 2001). Existen especies tóxicas que causan mortalidad de peces y otros organismos. Son de gran importancia paleoecológica porque se conservan como fósiles, especialmente en sedimentos de sistemas lacustres donde existe un buen enfocamiento de la sedimentación.

### ***Forma y estructura del frústulo***

El frústulo se compone de dos semitecas: epiteca e hipoteca. Estas encajan como las dos partes de una caja siendo la epiteca la de mayor tamaño (Esquema 1). Las tecas se unen por una banda conectival llamada cingulo. La superficie de la valva está adornada por diferentes estructuras y ornamentaciones tales como líneas, poros, ribetes, aréolas, protuberan-

cias, nódulos, etc., que hacen de las diatomeas verdaderas joyas del microcosmos. Las valvas tienen diferentes formas: circulares, orbitales, ovaladas, elípticas, reniformes, lanceoladas, cuneiformes, triangulares, poligonales, lineales, etc. Los extremos valvares pueden ser redondeados, acuminados, rastreados, capitados, apiculados, etc.

Por su simetría se clasifican en céntricas (simetría radial, forma redondeada y cilíndrica), y pennadas (simetría bilateral). Teniendo en cuenta las relaciones de simetría, se distinguen las valvas isoplares (los dos extremos iguales) y heteropolares (extremos diferentes). Las formas pennadas, a lo largo de su eje longitudinal mediano presentan una línea llamada rafe (Esquema 1), mientras que las formas céntricas carecen del mismo. De acuerdo a la presencia/ausencia del rafe se clasifican en rafi-deas (e.g. *Achnanthes* spp.) y arafi-deas (e.g. *Synedra* spp.). A pesar de ser unicelulares, pueden formar colonias tipo cadenas (*Aulacoseira* spp.), bandas (*Staurosira* spp.) y en forma de estrella (*Asterionella* spp.).



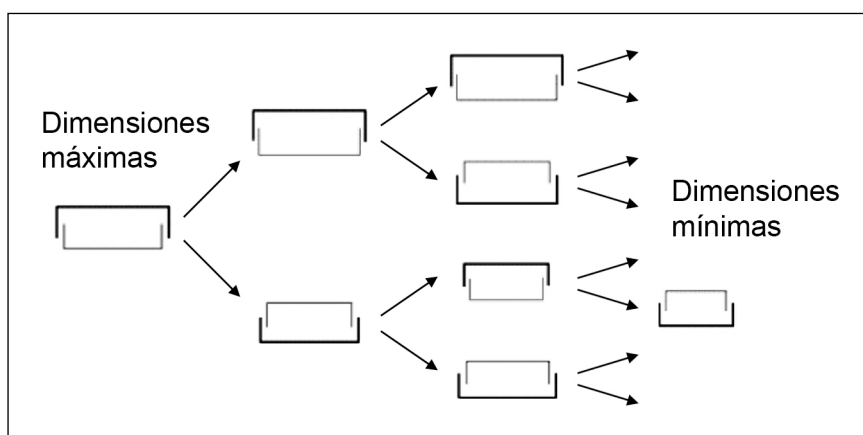
**Esquema 1.** Representación simplificada del frústulo.  
Obsérvese el encaje de las valvas como si fuera un caja de petri.



El rafe se interrumpe en la parte media por medio de una estructura llamada nódulo central. Sus formaciones análogas en los extremos de la valva se llaman nódulos terminales. A ambos lados del rafe corre una estructura lisa llamada área hialina que se subdivide en un área central y axial. En los casos que no existe rafe, pero el área central persiste, el mismo se denomina pseudorafe.

### ***Reproducción***

Se reproducen por división celular directa, y por generación de microsporas, auxosporas y esporas de resistencia. La división celular directa, en el caso de las diatomeas, es un mecanismo único en la naturaleza debido a la propia estructura del frústulo. Normalmente la división celular directa da origen a dos células hijas idénticas en tamaño y estructura a la célula progenitora. En las diatomeas, se obtienen dos células hijas de igual estructura pero de diferente tamaño, debido a la diferencia de tamaño entre la epiteca e hipoteca (Esquema 2).



**Esquema 2.** *División celular directa en las diatomeas. Obsérvese la disminución del tamaño luego de sucesivas divisiones.*

Esto sugiere que luego de sucesivas divisiones celulares, el tamaño de los individuos disminuye. Una vez alcanzado un tamaño mínimo (que varía según las diferentes especies), la reproducción se realiza por mecanismos de generación de esporas de resistencia, dando lugar a una nueva generación con el tamaño normal de cada especie.