

Lección 14. Paleolimnología: conocer el pasado para predecir el futuro



María Rosario Vidal-Abarca Gutiérrez
Dpto. Ecología e Hidrología
Universidad de Murcia

Lección 14. Paleolimnología: conocer el pasado para predecir el futuro

	CONTENIDOS
1.	Introducción: ¿qué es la Paleolimnología?.
2.	Métodos de estudio en Paleolimnología.
3.	Indicadores en Paleolimnología.
4.	Ejemplos del uso de la información proporcionada por la Paleolimnología.

1. Introducción: ¿qué es la Paleolimnología?.

La Paleolimnología es una subdisciplina científica relacionada tanto con la Limnología como con la Paleoecología. Se trata de reconstruir los paleoambientes de ecosistemas de agua continentales y especialmente los cambios asociados a los acontecimientos tales como el cambio climático, impactos humanos, como la eutrofización o la acidificación y otros procesos internos.

La paleolimnología trata de analizar e interpretar la información contenida en los sedimentos de los lagos, humedales, embalses, etc. Los procesos de sedimentación que ocurren en estos ecosistemas incorporan organismos, nutrientes, elementos químicos, etc, que indican los procesos que ocurren en estos ecosistemas y en sus cuencas de drenaje.



La paleolimnología tiene varios objetivos de estudio:

1. Ayudar a establecer la tipología de lagos
2. Analizar la evolución de los lagos
3. Analizar y estudiar la biogeografía y evolución de los organismos acuáticos
4. Analizar y estudiar los cambios en los lagos debidos a las acciones humanas
5. Estudiar las líneas de base sobre las que establecer los programas de restauración
6. Estudiar los climas pasados para predecir las tendencias o respuestas futuras.

Lección 14. Paleolimnología: conocer el pasado para predecir el futuro

1. Introducción: ¿qué es la Paleolimnología?.

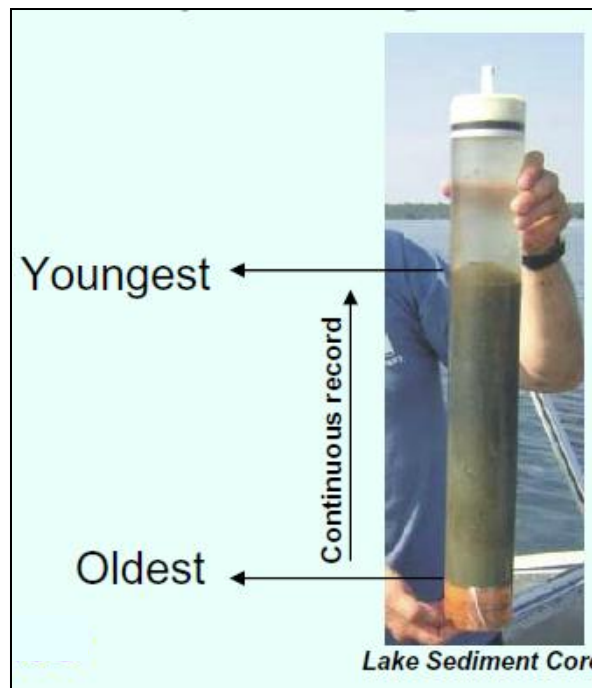
La Paleolimnología es una ciencia multidisciplinaria dado que estudia la información física, química y biológica contenida en los depósitos sedimentarios, fundamentalmente, de los ecosistemas acuáticos leníticos.

Esta información proporciona indicadores de los cambios ambientales pasados y puede ser usada para reconstruir la historia de un ecosistema acuático.

Un "core" sedimentario (como el que se muestra en la fotografía), es un archivo continuo de fósiles biológicos y marcadores geológicos y químicos que se han ido acumulando durante cientos de años.

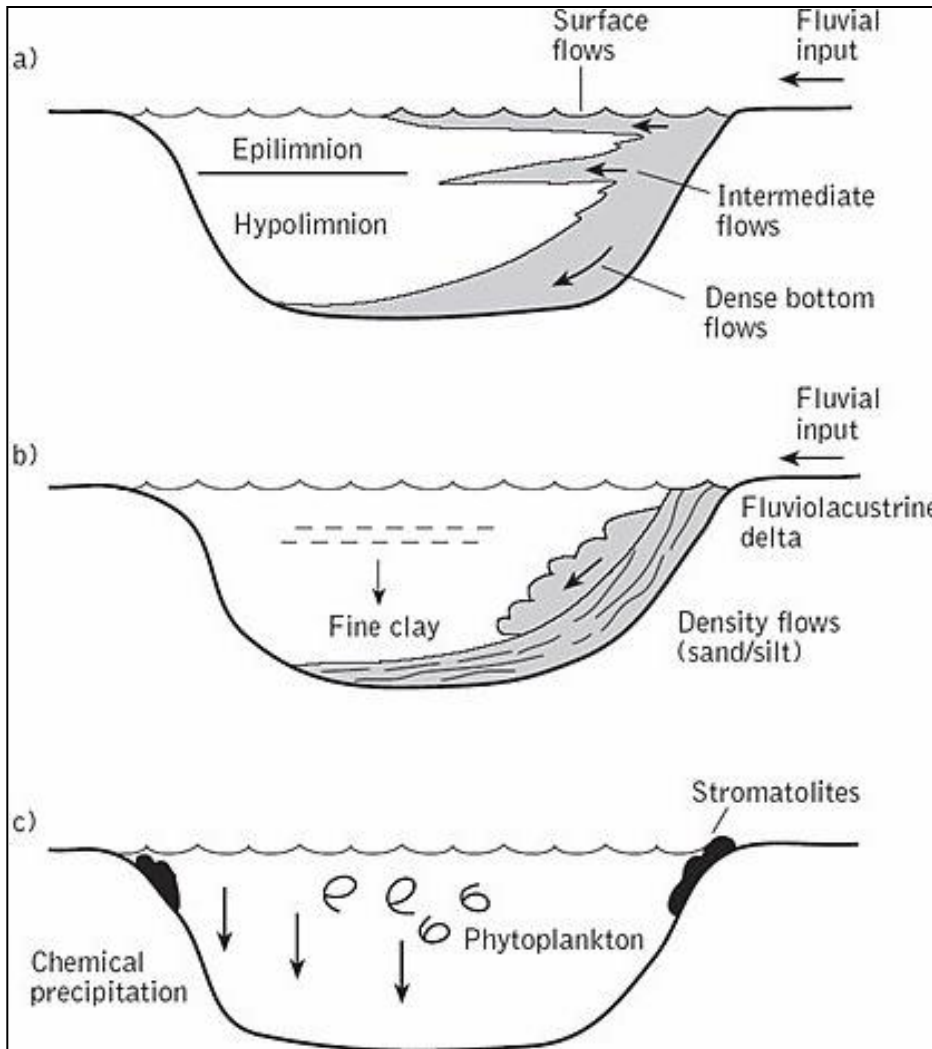


<http://post.queensu.ca/~low/IMAGES/Bev%20coring.jpg>



<http://post.queensu.ca/~low/Slideshows/Intro%20to%20Paleo/Intro%20to%20Paleo%20on%20the%20LoW.pdf>

1. Introducción: ¿qué es la Paleolimnología?.

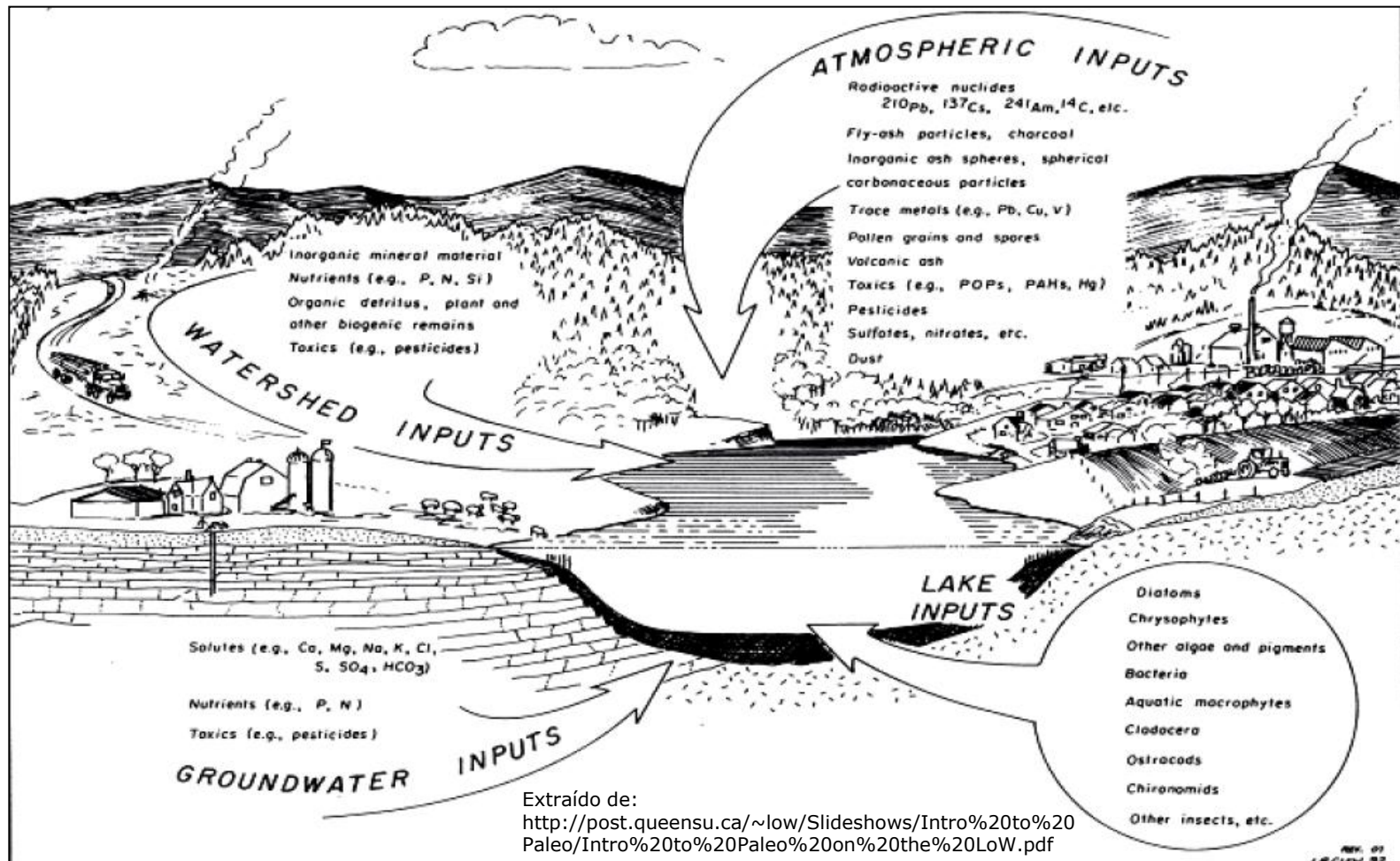


http://science.jrank.org/article_images/science.jrank.org/lake-lacustrine-sediments.1.jpg

La forma en que sedimentan los materiales biológicos y químicos en los lagos es decisiva en los estudios de Paleolimnología.

En la figura se presenta la sedimentación en un lago en distintas condiciones: a) entrada de agua superficial que dependiendo de su temperatura y cantidad de sedimentos puede quedar sobre la superficie del lago, fluir en una capa con igual densidad a la suya o ir al fondo b) Procesos y sedimentación en lagos con abundante carga de sedimentos terrestres. c) procesos y sedimentación en lagos con sedimentos ricos en carbonatos.

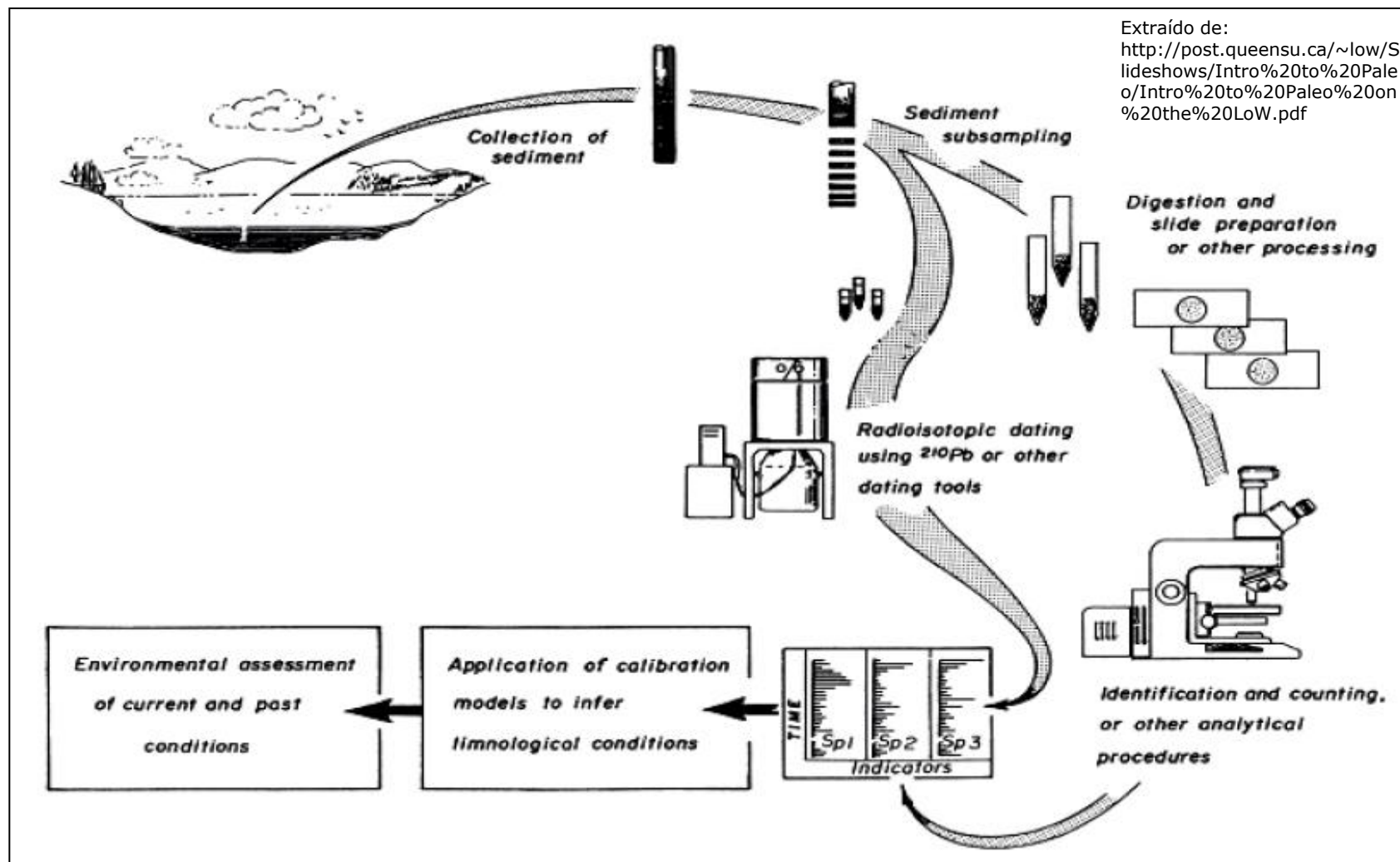
1. Introducción: ¿qué es la Paleolimnología?.



En el esquema se muestra el origen de los materiales que sedimentan en un lago. Como se observa las fuentes son muy variadas e incluye tanto fuentes alóctonas (de la cuenca drenaje, de la atmósfera, etc) como autóctonas.

2. Métodos de estudio en Paleolimnología.

En el esquema se muestran los pasos que se siguen en Paleolimnología tras la recogida de un core de sedimento.



3. Indicadores en Paleolimnología.

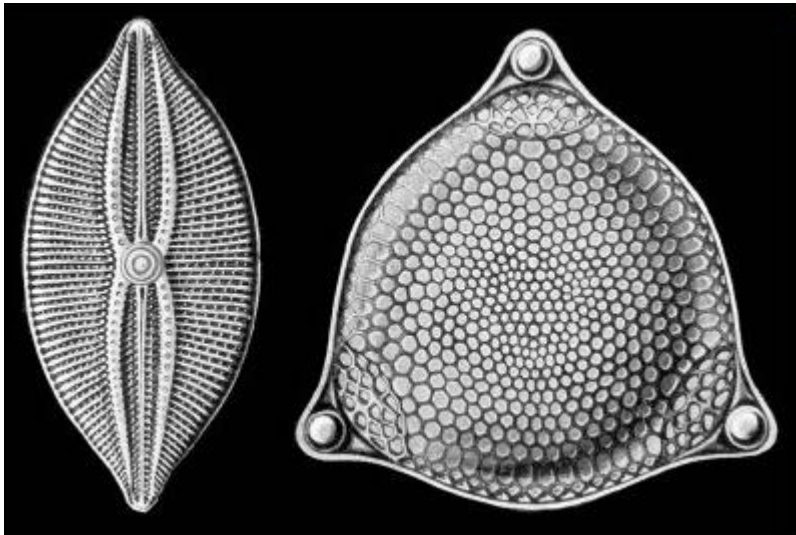
-Las Diatomeas son buenos indicadores de cambios ambientales:

Tradicionalmente son unos de los organismos mas utilizados en Paleolimnología por:

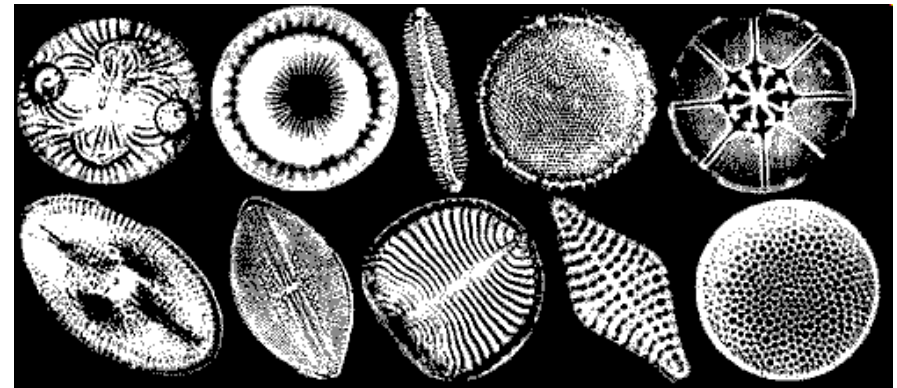
- Sus esqueletos de silicio se conservan muy bien en los sedimentos, incluso durante cientos de años
- permanecen estables en las distintas secuencias del sedimento
- presentan una ornamentación específica
- muchas especies tienen un estrecho rango de tolerancia a las condiciones ambientales
- responden rápidamente a los cambios ambientales

[Leer texto](#)

[Reed \(1996\)](#)



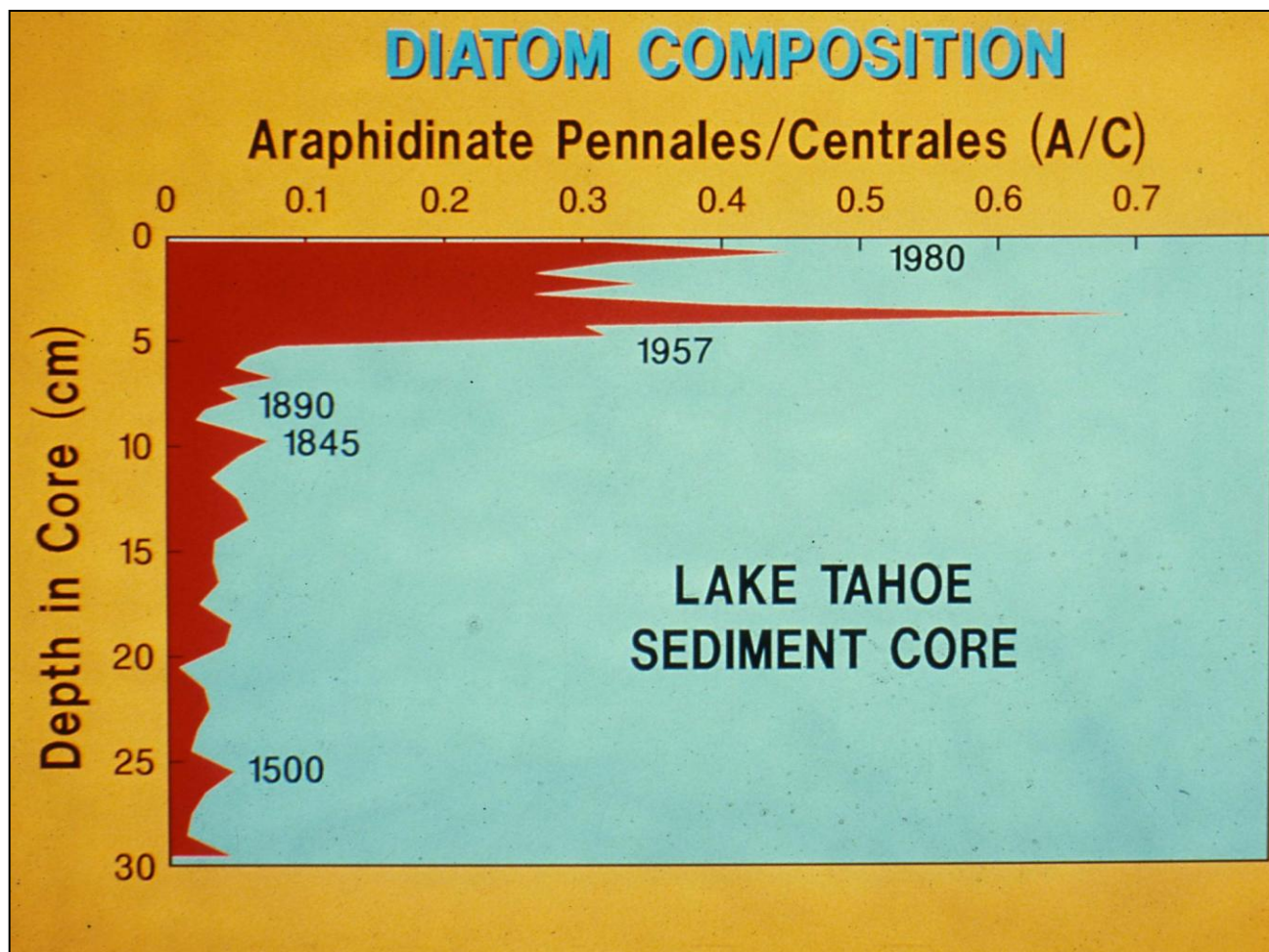
http://3.bp.blogspot.com/_4zJ0xFf3DEQ/Sc4LkZotd0I/AAAAAAAAAio/0AesGPVUuw/s400/Diatomeas-Haeckel.jpg



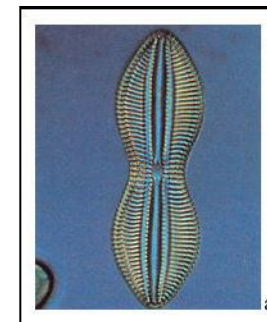
http://www.uclm.es/users/higueras/yymm/YM7_archivos/image003.gif

3. Indicadores en Paleolimnología.

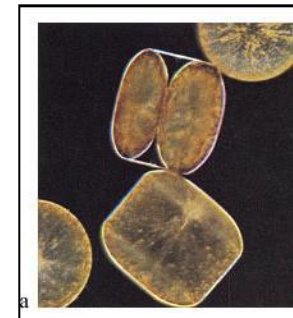
En la figura se presenta la relación entre diatomeas pennadas y céntricas en un core de 30 cm de profundidad en el Lago Tahoe (Sierra Nevada, Estados Unidos). Los años datados se indican en la figura. Observa las variaciones tan importantes a lo largo del tiempo.



a) Diatomea pennada



b) Diatomea céntrica



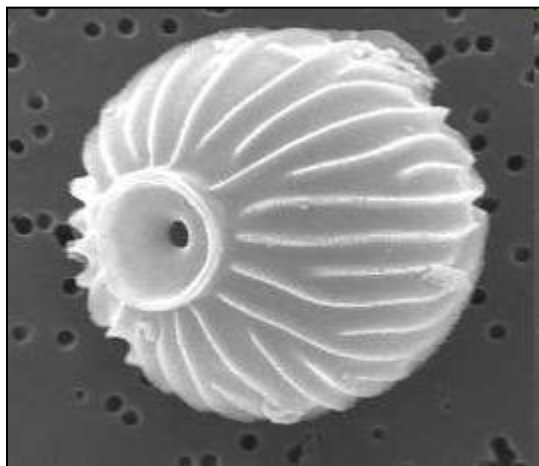
[http://iescarin.educa.aragon.es/estatica/depart/bioge0/vari0s/BiologiaCurtis/Seccion%205/28-5.jpg](http://iescarin.educa.aragon.es/estatica/depart/biogeo/vari0s/BiologiaCurtis/Seccion%205/28-5.jpg)

Extraído de: http://www.google.es/search?q=paleolimnology&hl=es&rlz=1T4HPEA_esES239ES239&prmd=b&start=20&sa=N

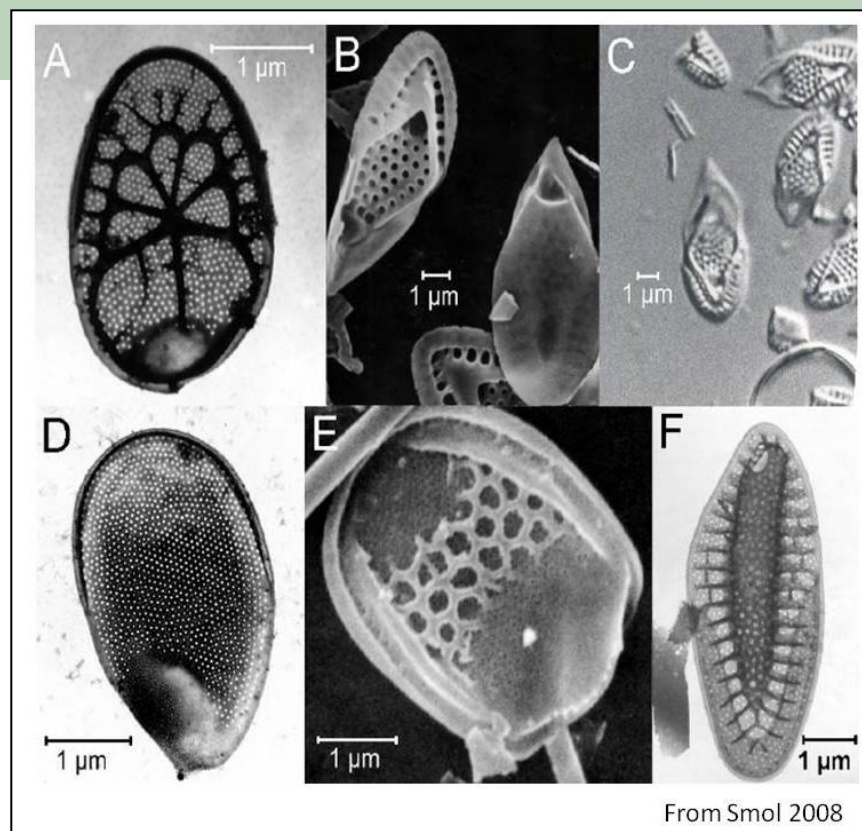
3. Indicadores en Paleolimnología.

Los cistes de las Crisofíceas pueden usarse para el biomonitoreo de:

- pH
- Clima
- Estado trófico
- Cambios en los niveles del lago
- Disponibilidad de hábitats
- Concentración de metales
- Salinidad



<http://digilander.libero.it/iz1ant/cyst.jpg>

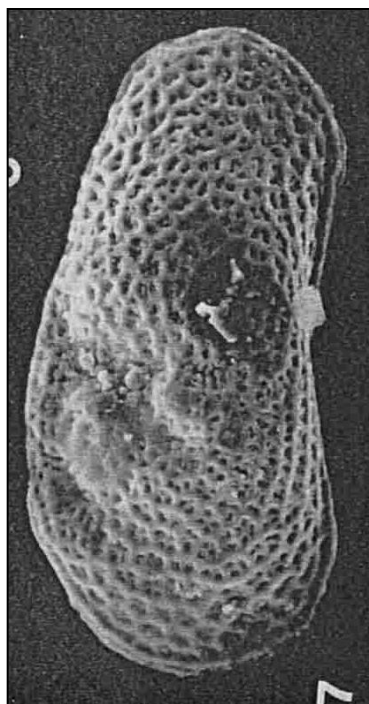


<http://post.queensu.ca/~pearl/drought/chrysophyte%20scale%20photos.jpg>

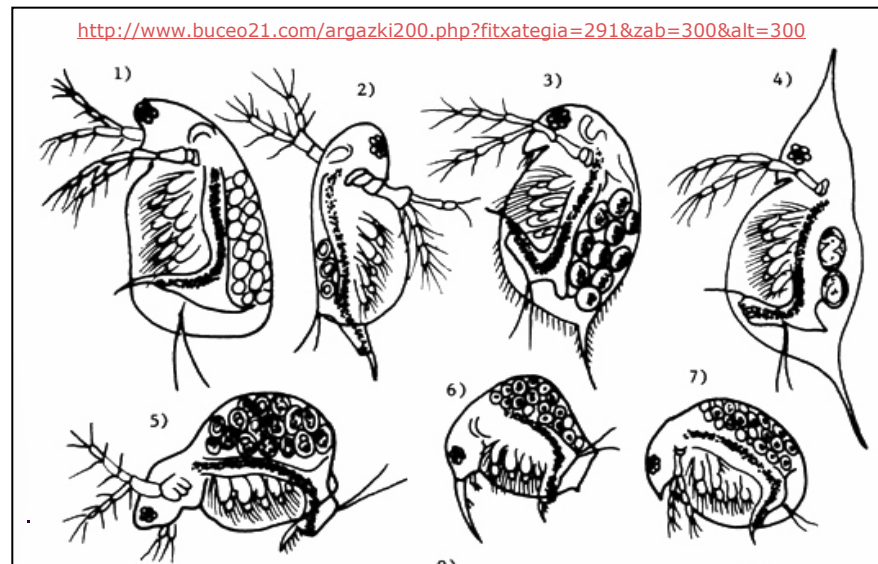
3. Indicadores en Paleolimnología.

Cladóceros se usan para seguir la pista de:

- Cambio climático
- Oscilaciones tróficas
- Acidificación
- Cambios en el nivel del agua



<http://digilander.libero.it/iz1ant/ostracod.jpg>



<http://l.yimg.com/g/images/spaceball.gif>

Ostrácodos se usan como indicadores de cambios ambientales:

- Nutrientes
- Salinidad
- Temperatura
- Composición química del agua
- Contenidos de elementos traza (como Mg o Sr) e isótopos estables ($^{18}O/^{16}O$ y $^{13}C/^{12}C$) en sus conchas

3. Indicadores en Paleolimnología.

Los Quironómidos son buenos indicadores de los cambios ambientales:

- Cambios en el oxígeno del hipolimnio
- Clima
- Salinidad
- Productividad del lago



<http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:aKUBjVSU8QDNvM:http://img36.imageshack.us/img36/9968/quirotres.jpg&t=1>



<http://diqilander.libero.it/iz1ant/chiron.jpg>

3. Indicadores en Paleolimnología.

Los pigmentos sedimentarios también se usan como indicadores de cambios ambientales:

Los pigmentos de algas, bacterias fototróficas y plantas superiores, muchas veces se conservan en los sedimentos de los lagos durante mucho tiempo, aunque las estructuras que los contienen hayan desaparecido.

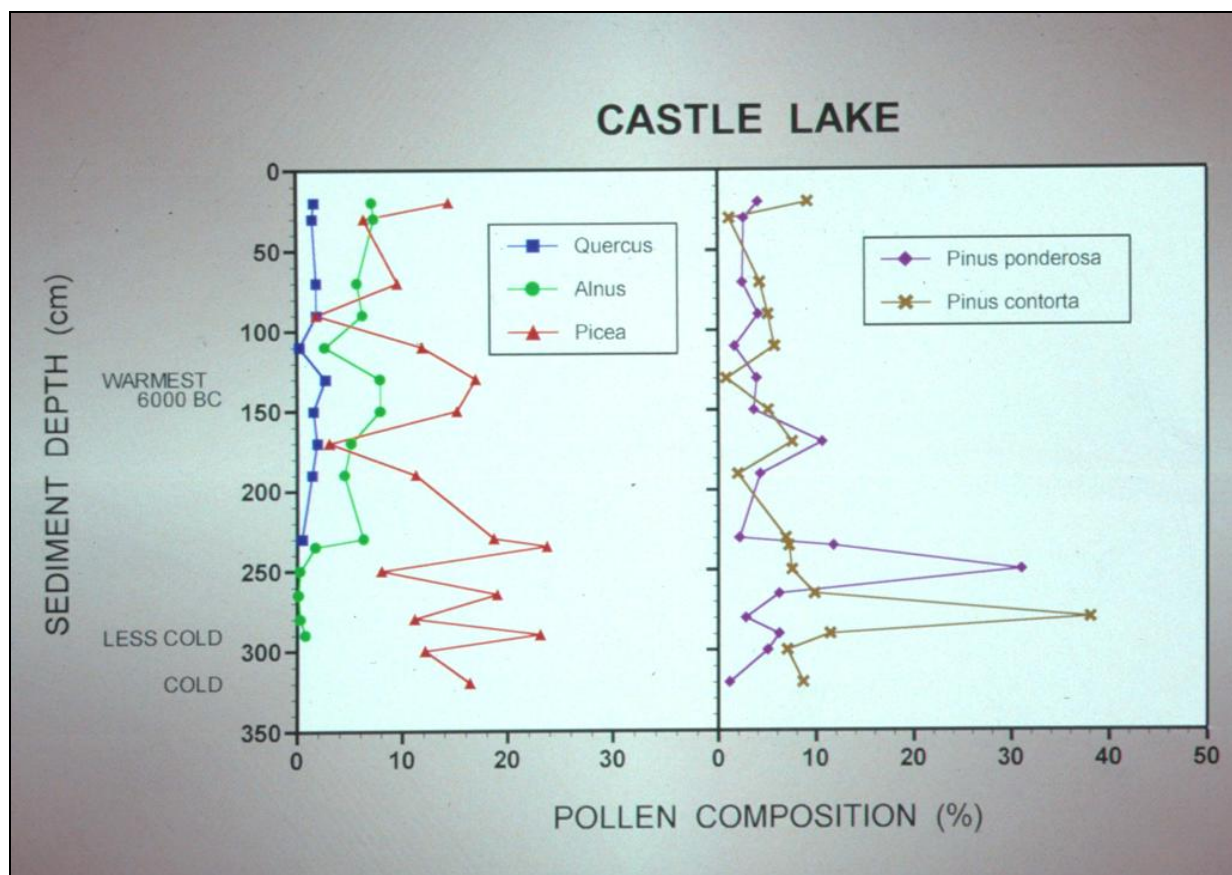
Estas moléculas lipofílicas se mantienen en ambientes sedimentarios adecuados (sedimentos orgánicos, anóxicos y afóticos).

Estos pigmentos fósiles se usan como indicadores de una amplia variedad de cuestiones y problemas ecológicos incluyendo la composición de las comunidades algales y bacterianas, cambios en la estructura física de los lagos, o impactos antrópicos como la eutrofización, cambios de uso del suelo y cambio climático.



3. Indicadores en Paleolimnología.

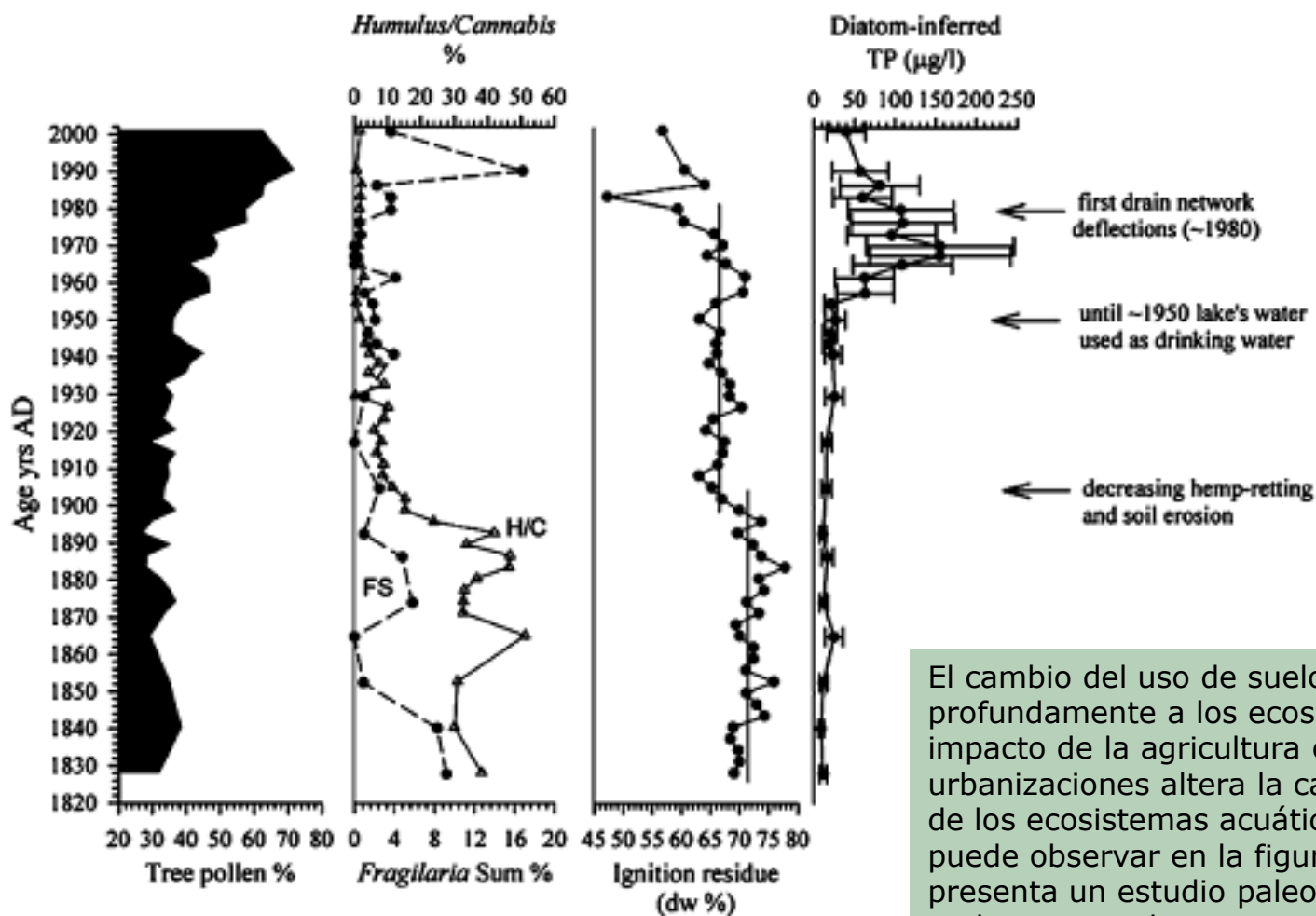
El **análisis del polen** en los sedimentos de los lagos ayuda a identificar las comunidades vegetales en cada momento. Son por tanto indicadores de las condiciones climáticas.



En la figura se presenta la composición de polen de los sedimentos del Lago Castle (Irlanda). Observa como la abundancia de las distintas especies cambian a lo largo del tiempo y en relación con las condiciones climáticas.

http://www.google.es/search?q=paleolimnology&hl=es&rlz=1T4HPEA_esES239ES239&prmd=b&start=20&sa=N

4. Ejemplos del uso de la información proporcionada por la Paleolimnología.



http://www3.bio.uu.nl/palaeo/people/Walter/cnt_files/image007.gif

El cambio del uso de suelo ha afectado profundamente a los ecosistemas. El impacto de la agricultura o de las urbanizaciones altera la calidad del agua de los ecosistemas acuáticos, como se puede observar en la figura, en la que se presenta un estudio paleolimnológico de un lago que cubre una escala de tiempo mucho mayor que la que nos proporcionaría un monitoreo actual.

4. Ejemplos del uso de la información proporcionada por la Paleolimnología.

Las oósporas de carófitos y sus características (tamaño, forma, color, ornamentación de la pared, etc.) pueden persistir en los bancos de semillas del sedimento de ecosistemas acuáticos, y pueden ser utilizadas para identificar los diferentes táxones y obtener de este modo una aproximación a la composición florística de las comunidades de carófitos que colonizaron ambientes acuáticos en los que actualmente no existe vegetación acuática o se encuentra muy alterada.

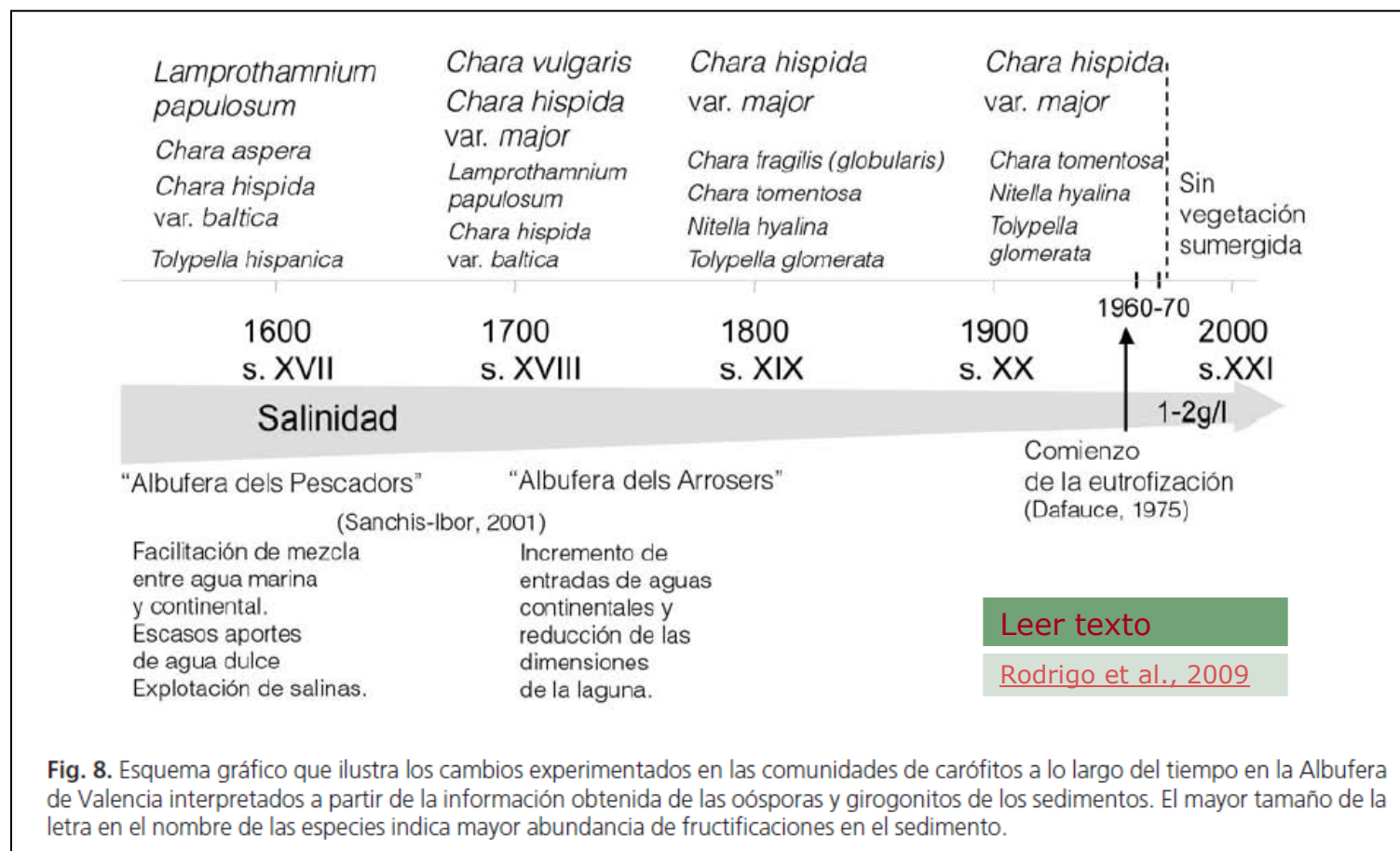
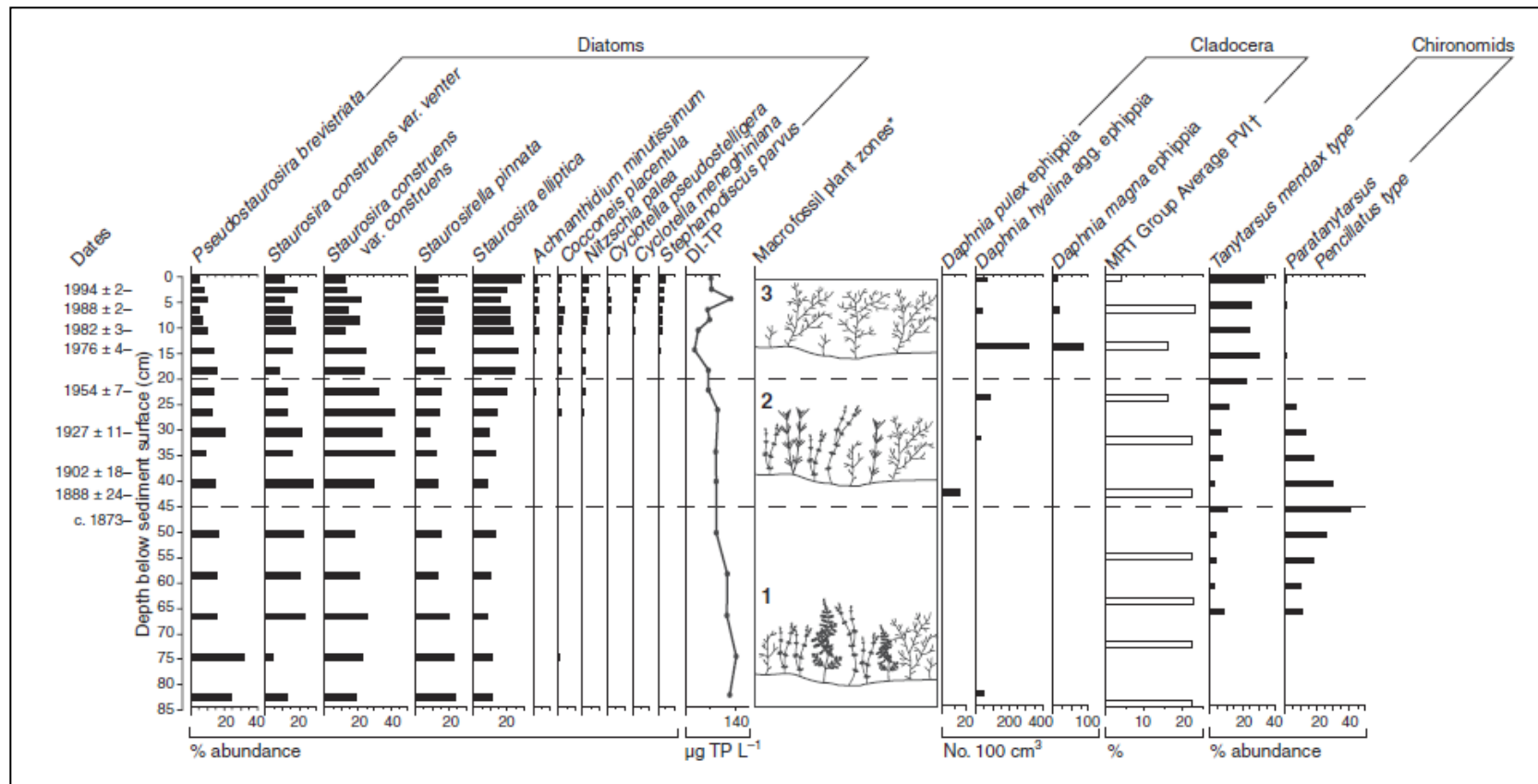


Fig. 8. Esquema gráfico que ilustra los cambios experimentados en las comunidades de carófitos a lo largo del tiempo en la Albufera de Valencia interpretados a partir de la información obtenida de las oósporas y girogonitos de los sedimentos. El mayor tamaño de la letra en el nombre de las especies indica mayor abundancia de fructificaciones en el sedimento.

4. Ejemplos del uso de la información proporcionada por la Paleolimnología.

Diagrama paleolimnológico de los sedimentos del Lago Felbrigg Hall. Se muestra la composición estratigráfica de las diatomeas, los cambios en las comunidades de macrófitos, cladóceros y quironómidos. 1: *Myriophyllum-Chara-Ceratophyllum-Potamogeton*, 2: *Ceratophyllum-Chara-Potamogeton*, 3: *Potamogeton-Zannichellia*.

Observa como la diversidad de macrófitos ha ido disminuyendo.



Extraído de: SAYER, C., T.A. DAVIDSON, J.I. JONES, P.G. LANGDON. 2010. Combining contemporary ecology and palaeolimnology to understand shallow lake ecosystem change. *Freshwater Biology*, 55: 487-499.

4. Ejemplos del uso de la información proporcionada por la Paleolimnología.

La Paleolimnología es también una alternativa para conocer las condiciones de referencia o condiciones pristinas de un ecosistema acuático antes de la intervención del hombre. En muchos lagos, estas condiciones pueden ser deducidas a través del estudio paleolimnológico de los fósiles de diatomeas, crisofíceas, capsulas de los ácaros, caparazones de los cladóceros o estructuras bucales de los quironómidos. Son indicadores históricos de las condiciones naturales de los lagos.

