



Bloque 3: DINÁMICA TÉRMICA DE UN LAGO (1 sesión laboratorio)

OBJETIVOS

- ✓ Ilustración de la influencia de los factores y procesos físicos sobre el ecosistema de un lago y de las consecuencias ecológicas de la estratificación de la columna de agua sobre sus comunidades.
- ✓ Aproximación al muestreo de algunos parámetros fisico-químicos en un sistema lenítico.

INTRODUCCIÓN

Los lagos organizan su funcionamiento a lo largo de un eje luz-gravedad. La energía lumínica calienta el agua de forma diferencial siguiendo este eje vertical, lo que puede producir la formación de capas de distintas densidad (estratificación) cuando la intensidad lumínica es suficiente, lo que ocurre en nuestras latitudes frecuentemente en verano. En este momento las masas de agua presentan tres zonas en la vertical que no se mezclan:

- **Epilimnion:** Zona superior de aguas más calientes.
- **Metalimnion:** Zona de interfase entre las otras dos zonas donde los cambios de temperatura son bruscos (cada metro la temperatura desciende ≥ 1 °C).
- **Hipolimnion:** Zona inferior con agua más fría y densa.

Los fenómenos de estratificación pueden producir cambios drásticos en las comunidades de los sistemas, que en ocasiones tienen graves consecuencias ecológicas.

MATERIAL

- Acuario de cristal de 55 l
- Lámpara de infrarrojos de 375 W
- Sistema de agitación (secador)
- Termómetros de pecera
- Tinta china
- Modelo Termoclima 1.0

PROCEDIMIENTO

1. Se parte de una situación de estabilidad en el sistema para lo que se llena una pecera con agua fría bien mezclada (simulación del sistema a principios de primavera). El agua va calentándose desde la superficie con una lámpara de infrarrojos.
2. Para seguir el proceso de estratificación, se mide la temperatura del agua a intervalos de 10 minutos y a distintas profundidades. Los datos se van anotando y así se puede ir dibujando el perfil de la temperatura del agua según la profundidad.
3. Una vez observada una diferencia de temperatura considerable entre la zona superficial y profunda se comprueba la existencia de estratificación térmica mediante el uso de tinta (simulación del sistema en verano).



4. Una vez hecha la comprobación se rompe la estratificación removiendo el agua con el aire de un secador (simulación otoñal).

Una forma sencilla y muy gráfica de observar si a lo largo del ciclo anual se produce estratificación y posteriormente una o varias mezcla de todo el volumen de agua, es trabajar con una matriz que represente temperaturas en un sistema de dos ejes fecha x profundidad. Se trata de dibujar *isolíneas* que unan aquellos puntos que tengan igual temperatura (en este caso las líneas se llamarían *isotermas*), para representar la evolución anual del lago simulado trazando las isotermas.

Para familiarizarnos con este tipo de gráficas y poder discutir sobre distintos tipos de dinámicas térmicas, se han de trazar las isotermas a partir de los datos (tablas adjuntas) de dos sistemas acuáticos con diferente comportamiento, un lago situado al norte de Europa (el lago Nuguren, en Escandinavia) y otro localizado en nuestras latitudes (el lago de Arreo, en Álava).

Modelo Termoclina 1.0.

Elaborado por El Dpto. de Ecología de la Universidad de Málaga, este sencillo modelo permite ilustrar la evolución de los perfiles verticales de temperatura y densidad del agua en un lago dependiendo de:

- Temperatura ambiente
- Velocidad del viento
- Coeficiente de difusión
- Profundidad del lago

Se trata de ir variando la asignación de valores a estos parámetros para observar su influencia en el proceso de estratificación y mezclado de las aguas del lago. Se discutirán los resultados obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Margalef, R. 1976. Biología de los embalses. *Investigación y Ciencia*, 1.
- Margalef, R. 1983. *Limnología*. (Capítulo 4). Omega. Barcelona.
- Wetzel, R. G. 2001. *Limnology lake and river ecosystems*. Academic Press. 3rd Edition.



Lago de Arreo (Álava)

Fecha	09/93	10/93	11/93	12/93	01/94	02/94	03/94	04/94	05/94	06/94	07/94	08/94	09/94
Prof. (m)													
-0,25	18	11	8	7	5	5	10	10	18	20	21	24	21
-1	18	11	8	6	5	5	10	10	17	20	21	24	21
-2	18	11	8	6	5	5	9	10	15	19	20	24	21
-3	18	11	8	6	5	5	8	10	12	17	19	22	21
-4	15	10	8	6	5	5	7	9	10	14	15	16	17
-5	10	10	8	6	5	5	7	8	9	11	12	12	12
-6	8	10	8	6	5	5	7	7	8	8	9	9	9
-7	7	10	8	6	5	5	7	7	7	7	8	8	8
-8	5	9	8	6	5	5	6	6	7	7	7	7	7
-9	5	7	8	6	5	5	6	6	6	6	6	6	7
-10	5	6	7	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6
-11	5	5	6	6	5	5	5	6	6	6	6	6	6
-12	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5	6
-13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-21	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
-22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5



Lago Nuguren (Escandinavia)

Fecha	E	F	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	S	O	N	D
Prof. (m)												
0	0	0	0	2	4	13	18	18	14	8	4	0
2	1	1	1	2	4	12	17	18	14	8	4	1
5	1	1	1	2	4	11	16	18	13	8	4	2
10	2	2	2	3	4	8	9	10	10	8	4	2
15	2	2	3	3	4	8	8	8	8	8	4	2
20	3	3	4	4	4	7	8	8	8	8	4	3