



LIMNOLOGÍA 2022

Docentes: M.Sc. Florencia Balay, M.Sc. Maite Burwood, Lic. Claudia Fosalba, Lic. Lucía González-Madina, Dr. Guillermo Goyenola, Lic. Paula Levrini y Dr. Néstor Mazzeo



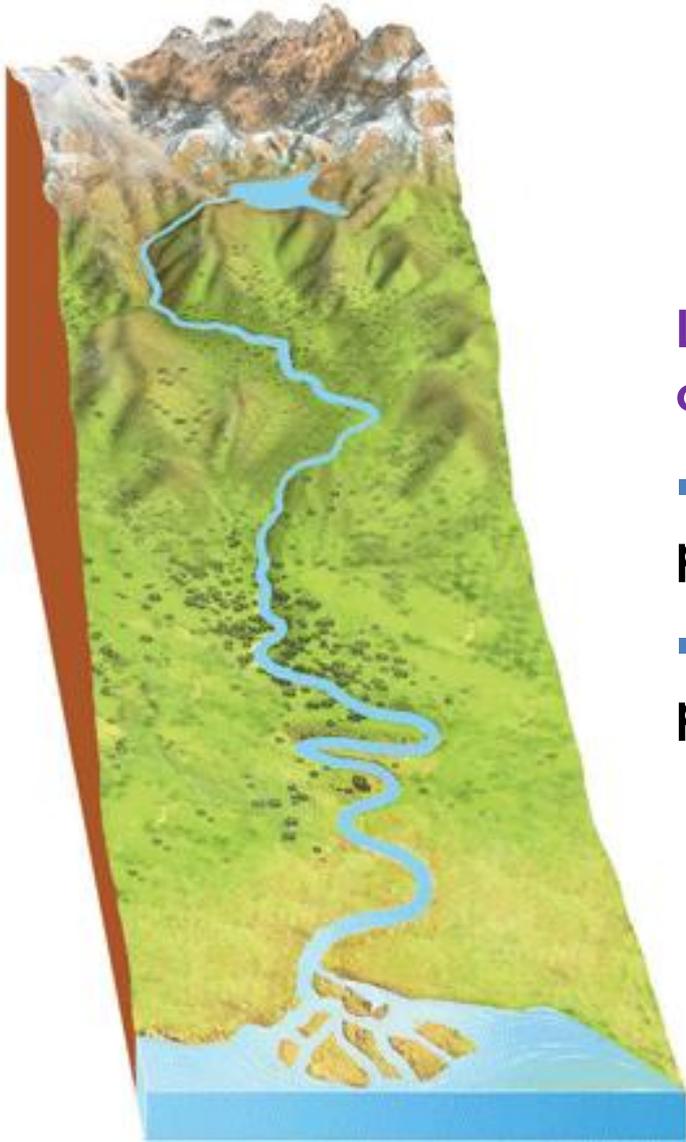
DIVERSIDAD DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES: SISTEMAS LÉNTICOS

Dr. Néstor Mazzeo



CONTENIDO

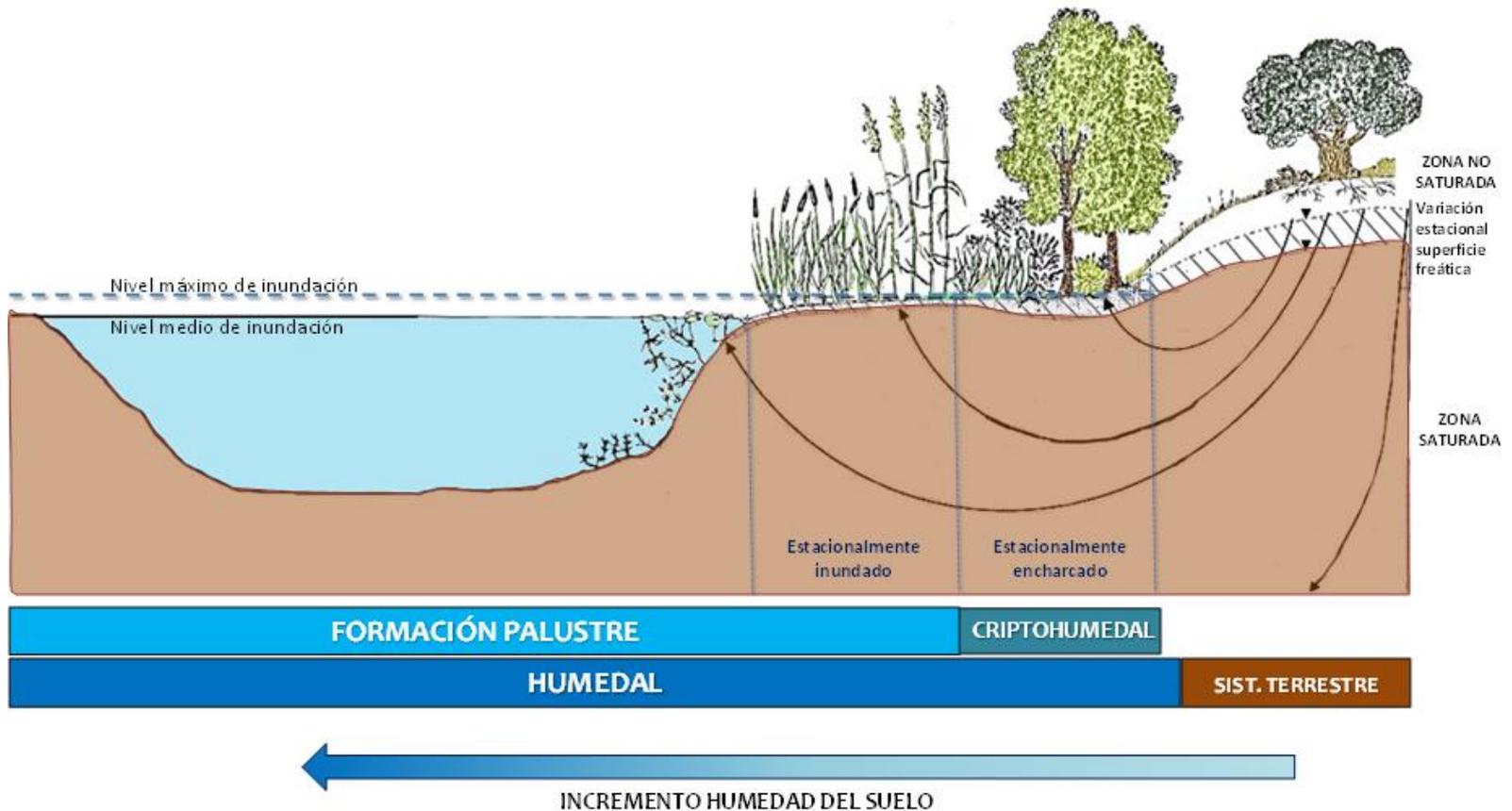
- Sistemas acuáticos continentales
- Aspecto claves de la esfera de atributos abióticos
- Compartimentos de los ecosistemas acuáticos lénticos
- Particularidades del medio acuático



Los sistemas acuáticos continentales se clasifican en:

- Lóticos, sistemas de aguas corrientes, por ejemplo ríos, arroyos, cañadas.
- Lénticos, sistemas de aguas quietas, por ejemplo lagos

Las interfases o ecotonos entre los sistemas acuáticos y terrestres se denominan humedales



Sistemas artificiales: embalses



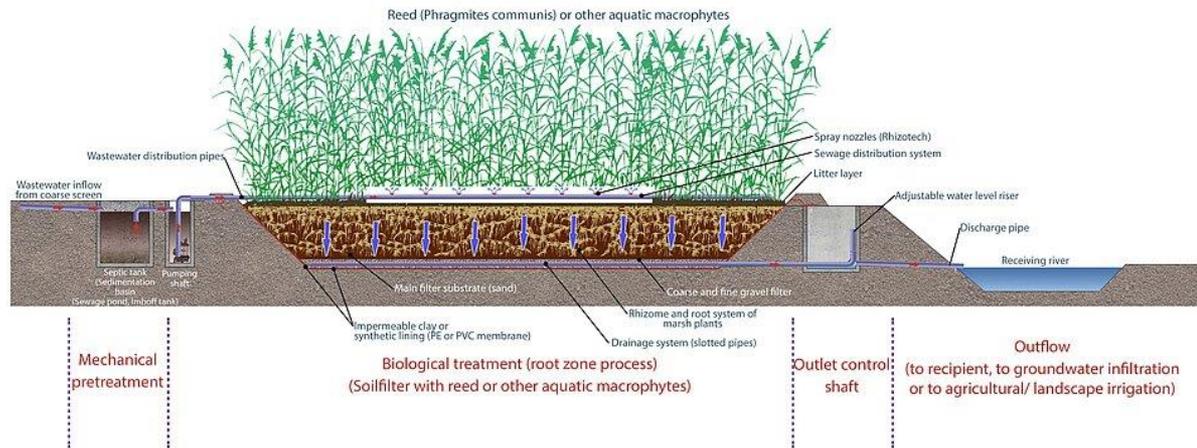
Sistemas artificiales: campos de arroz



Sistemas artificiales: humedales artificiales



MAIN TYPES OF CONSTRUCTED WETLANDS B) VERTICAL SUBSURFACE FLOW

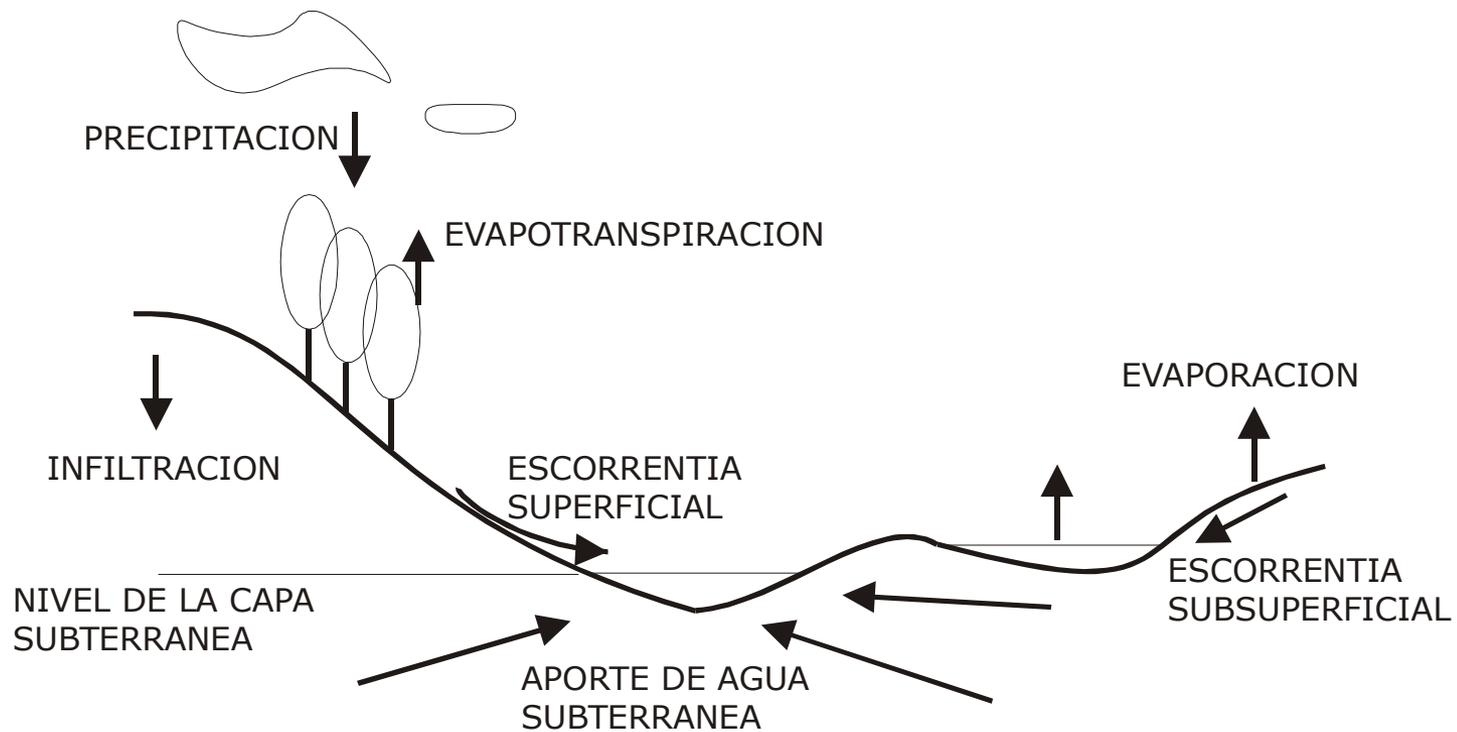


Sistemas artificiales: piscinas naturales





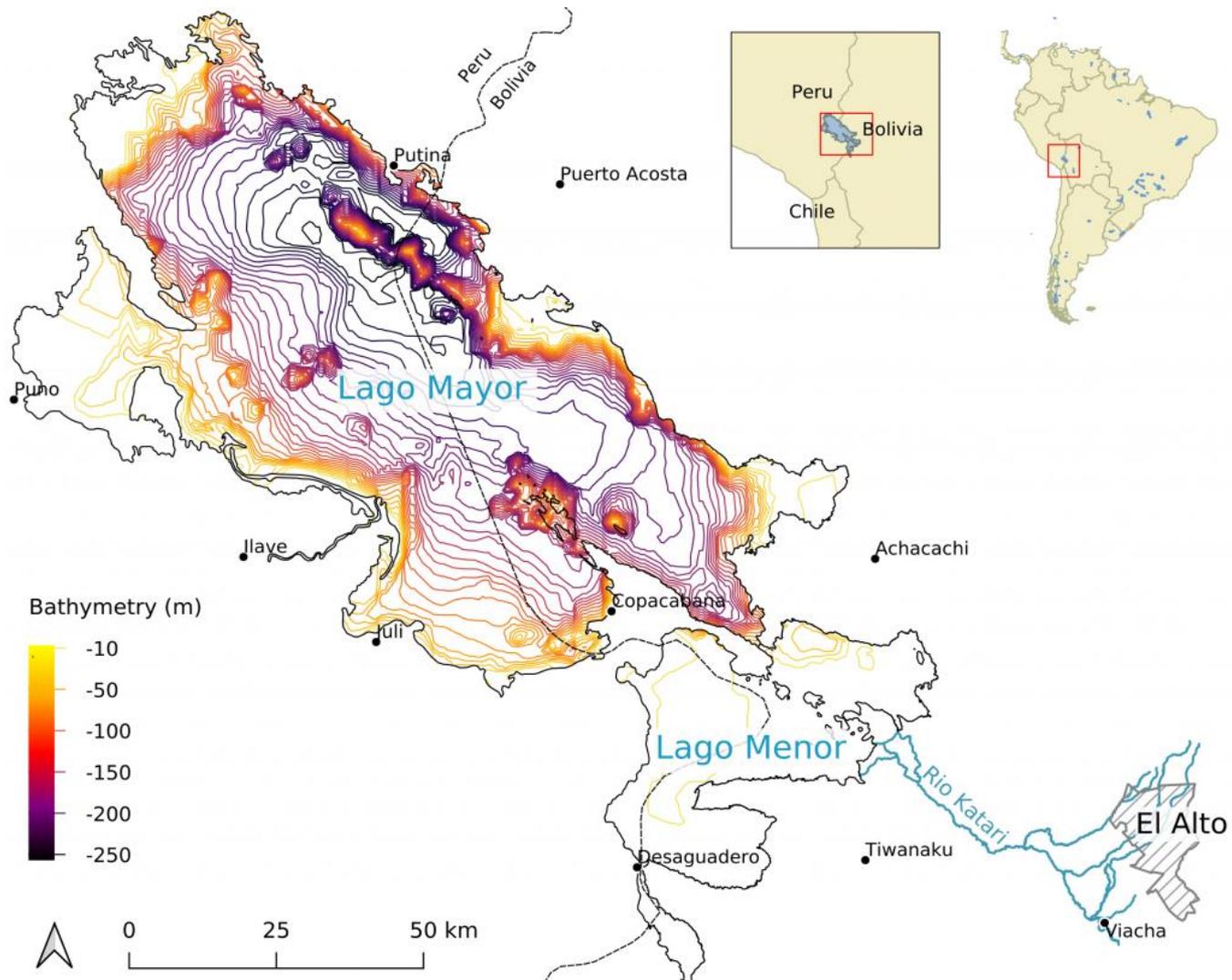
El ciclo hidrológico tiene tres fases principales: precipitación, evaporación y escorrentía (superficial o subterránea). En los lagos denominados de drenaje existe una salida de agua principal por un efluente superficial o subterráneo. Aquellos cuya pérdida de agua se debe exclusivamente a la evaporación se denominan cerrados.





El origen de los lagos puede estar asociado a los siguientes procesos:

- Movimientos tectónicos
- Actividad volcánica
- Desplazamiento de laderas
- Actividad glacial
- Disolución del material rocoso por el agua percolante
- Acción del viento
- Fluctuaciones del nivel del mar
- Origen orgánico





- La geomorfología de los lagos controla el régimen de aportes de agua, el tiempo de residencia, el suministro y recirculación de nutrientes y materia orgánica en los ecosistemas acuáticos



- A modo de ejemplo, las cubetas en forma de U o de V son generalmente profundas y relativamente poco productivas
- En estos lagos una pequeña proporción del volumen del lago se encuentra en contacto con los sedimentos
- Por el contrario, las cubetas poco profundas o someras exhiben un gran porcentaje del volumen del lago en contacto con el sedimento, presentando niveles intermedios o altos de productividad



Atributos morfométricos de sistemas lénticos

- **Área (A).** En los mapas batimétricos se calcula el área del cuerpo de agua y de cada una de las profundidades mediante procedimientos de análisis de imagen o planimetría.
- **Largo máximo (l).** Es la distancia en la superficie de lago entre los puntos más distantes de su costa. Esta distancia puede corresponder al largo máximo efectivo o fetch en el caso que la acción del viento no sea interrumpida por islas.



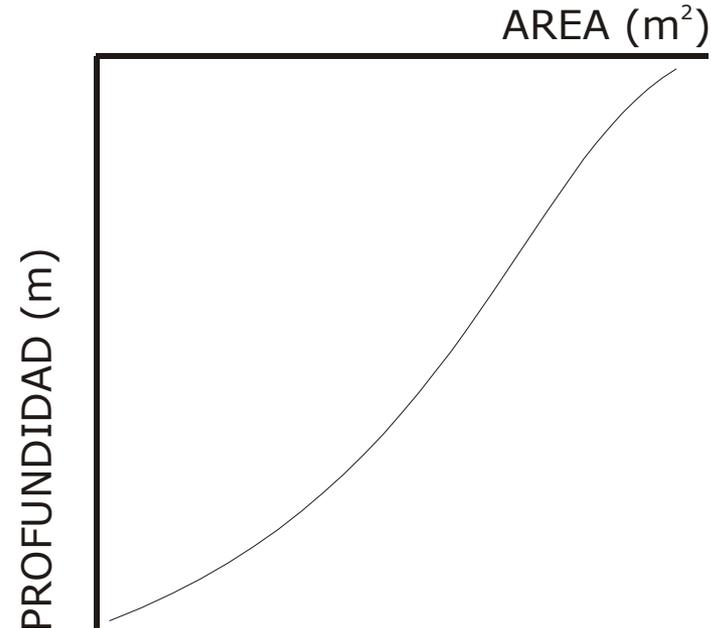
Atributos morfométricos de sistemas lénticos

- Ancho máximo o promedio (b). Esta medida corresponde a la distancia sobre la superficie del lago en ángulo recto con el largo máximo. El ancho medio corresponde al cociente entre el área y el ancho máximo: A/l



Atributos morfométricos de sistemas lénticos

- Volumen (V). El volumen de una cubeta es la integral de las áreas de cada estrato correspondiente a cada profundidad





Atributos morfométricos de sistemas lénticos

- Profundidad máxima (z_m). Es la profundidad máxima del lago
- Profundidad media (z). Cociente entre el volumen y el área del lago

$$z = V/A$$



Atributos morfométricos de sistemas lénticos

- Profundidad relativa (z_r). Cociente entre la profundidad máxima y el área, pero la profundidad máxima es considerada como un porcentaje del diámetro medio de la superficie del lago

$$z_r = \frac{50z_m \sqrt{\Pi}}{A_o}$$

- La mayoría de los lagos presentan un z_r menor al 2%, mientras que los lagos profundos con superficies pequeñas cuentan con $z_r > 4\%$



Atributos morfométricos de sistemas lénticos

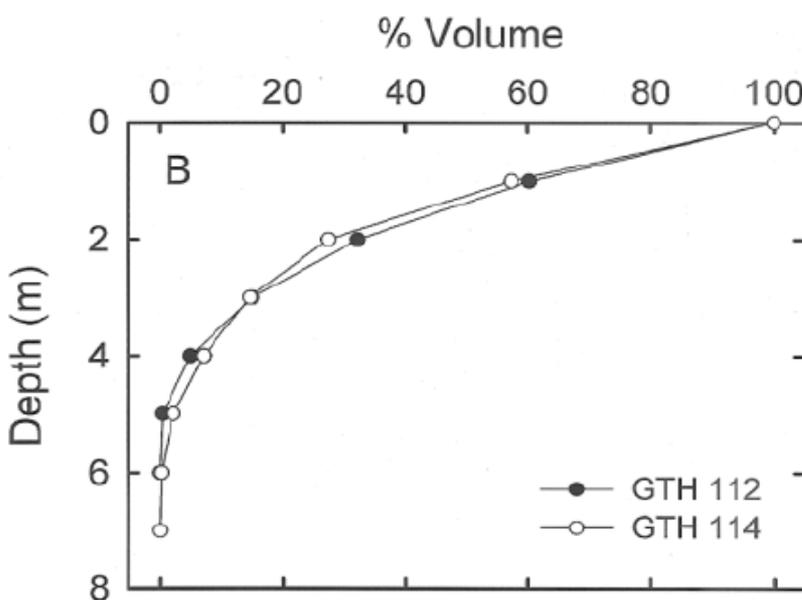
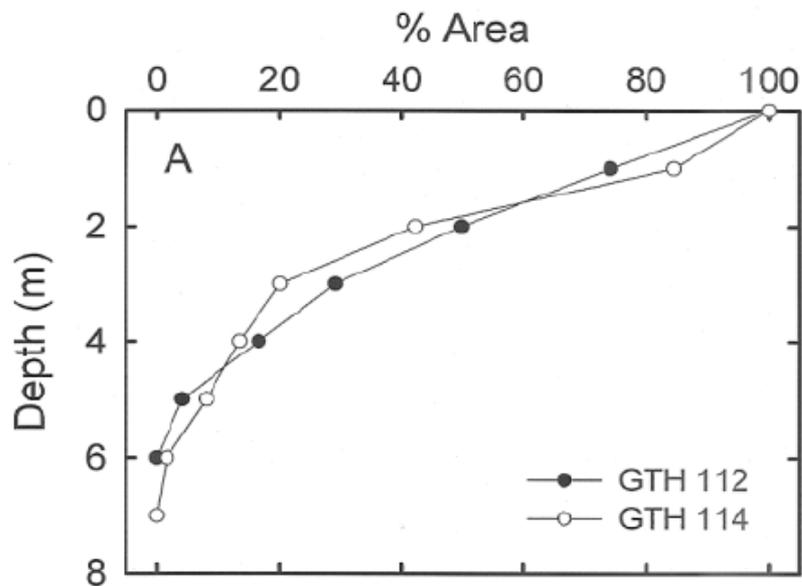
- La línea de costa (L). Es la intersección entre el ambiente terrestre y el acuático. En algunos ambientes es relativamente constante y en otros extremadamente variable
- Desarrollo de la línea de costa (DL). Este parámetro se estima como el cociente entre el largo de la línea de costa (L) y la circunferencia de un círculo de igual área que la del lago



Atributos morfométricos de sistemas lénticos

- Este parámetro refleja el potencial de la zona litoral con relación al volumen del lago

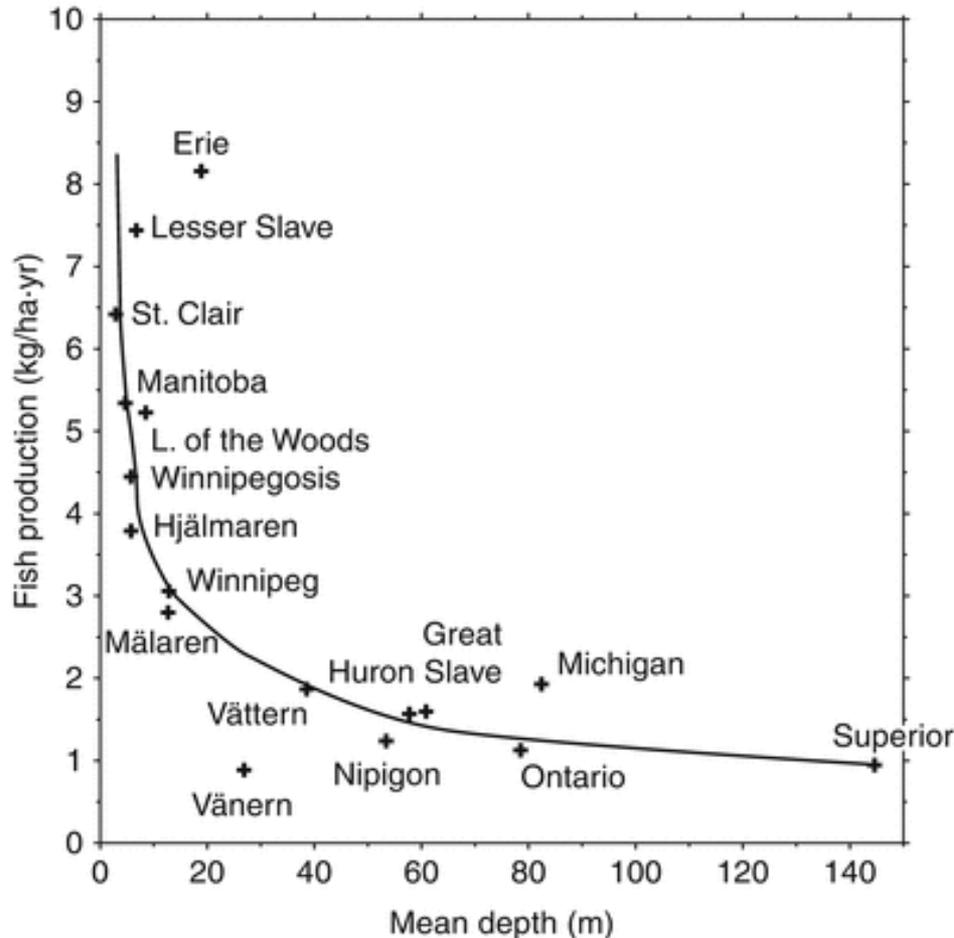
$$DL: \frac{L}{2\sqrt{\Pi A_0}}$$



Atributos morfométricos de sistemas lénticos

- Las curvas hipsográficas (curvas área-profundidad) consisten en una representación gráfica de la relación entre la superficie del lago y su profundidad. Estas curvas nos indican por ejemplo el área del sedimento expuesto al volumen del lago

https://www.researchgate.net/figure/Relationships-between-A-depth-and-area-and-B-depth-and-volume-for-lakes-GTH-112-and_fig1_225579992



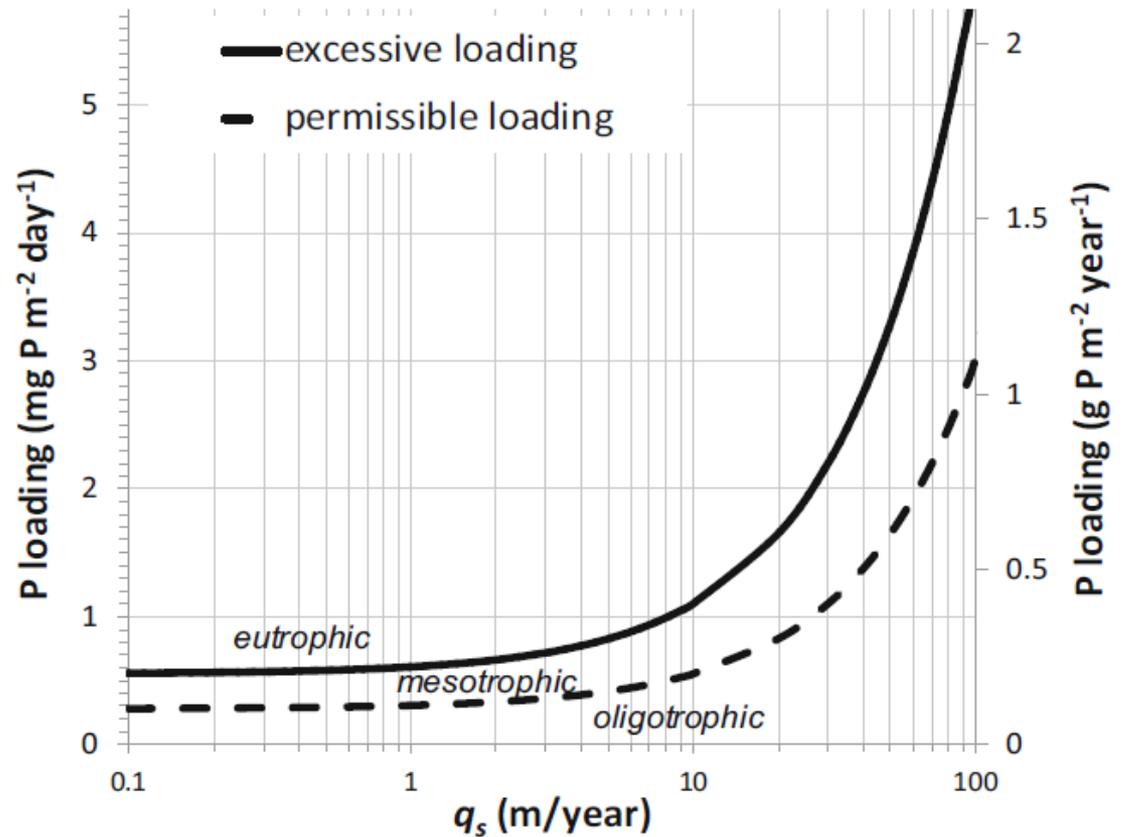
Atributos morfométricos de sistemas lénticos

- Los índices morfoedáficos procuraron establecer relaciones empíricas entre la productividad de peces y parámetros abióticos, como la profundidad media, el volumen y el área.

https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-1-4020-4410-6_2

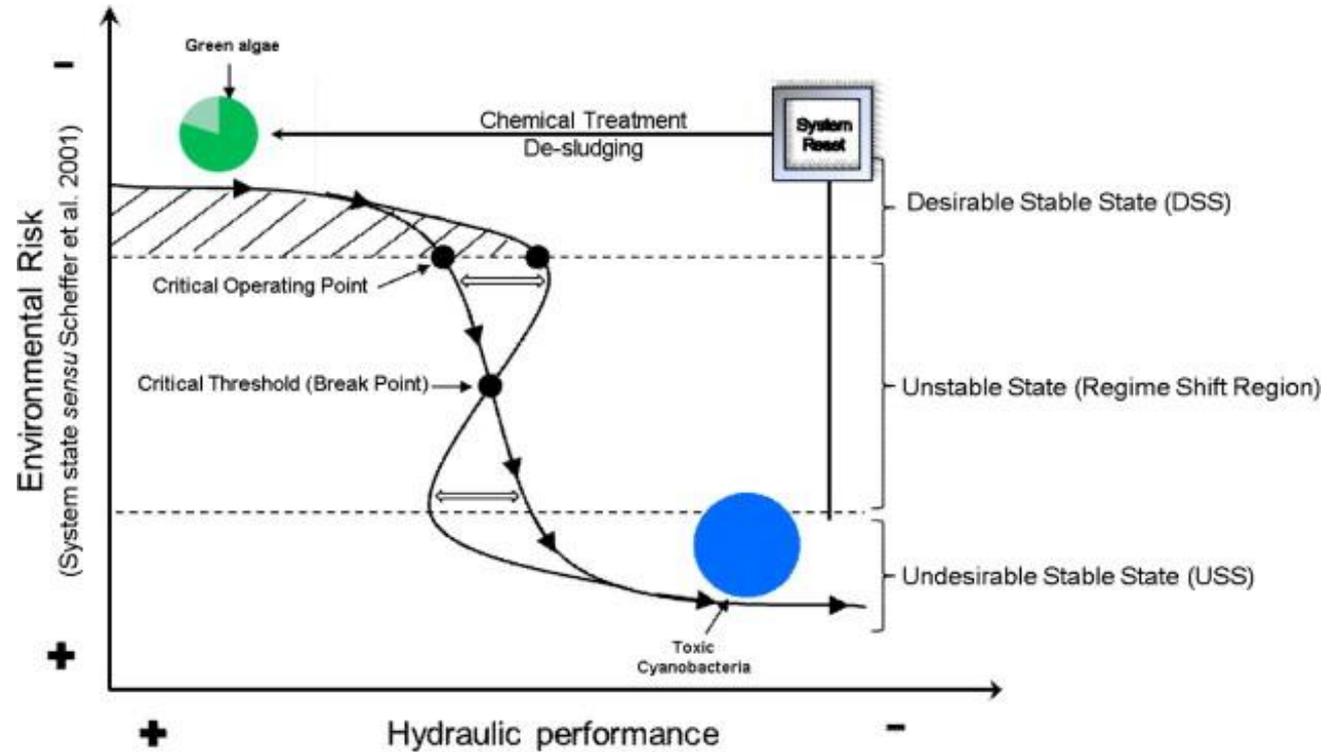


Aspectos claves de la dinámica de la eutrofización



Rast W, Jones RA, Lee GF (1983). Predictive capability of U.S. OECD phosphorus loading-eutrophication response models. J Water Pollut Control Fed 55:990-1003

Aspectos claves de la dinámica de la eutrofización



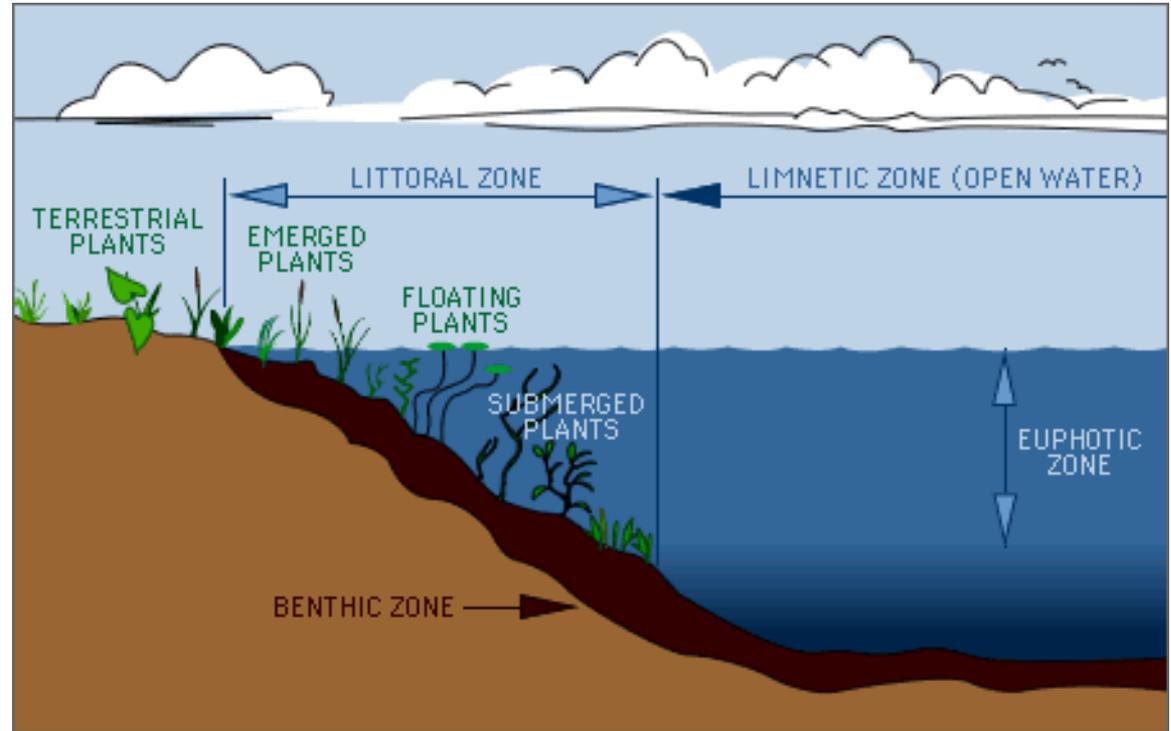


Atributos morfométricos de sistemas lénticos

- La morfometría es un aspecto importante que interactúa con otras variables sobre el metabolismo y la productividad de cada sistema. Por lo tanto, si se considera exclusivamente tiene escaso valor predictivo

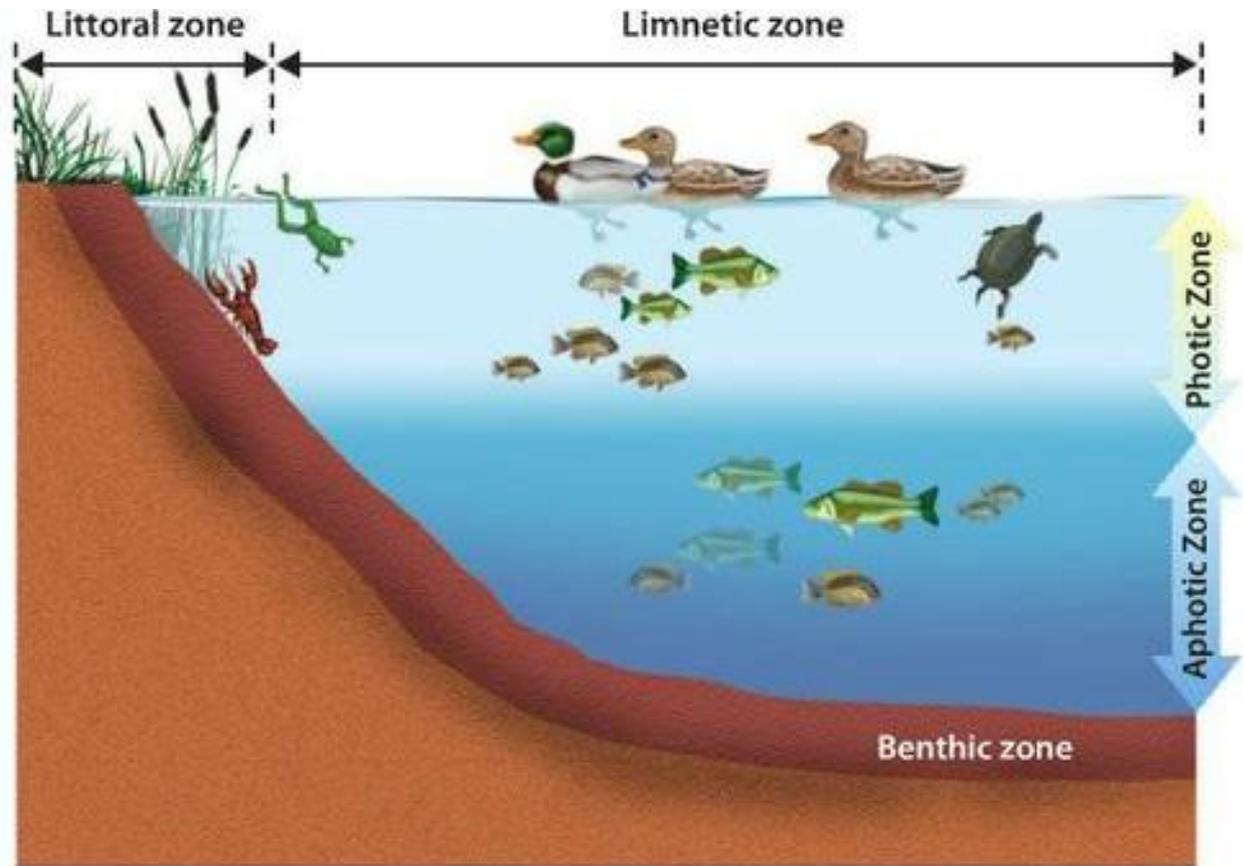


Principales compartimentos de los ecosistemas lénticos





Principales compartimentos de los ecosistemas lénticos





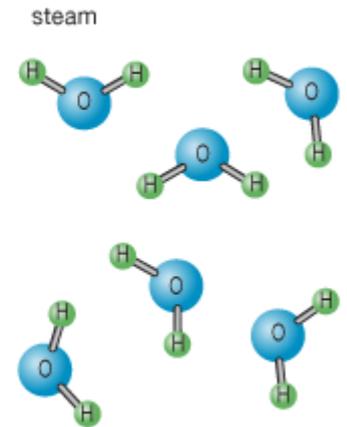
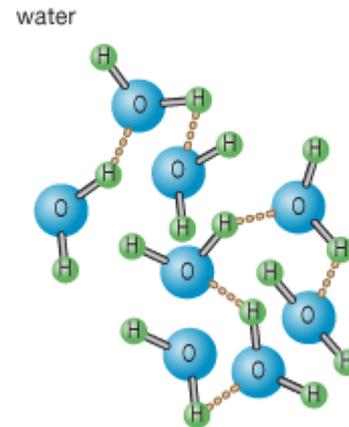
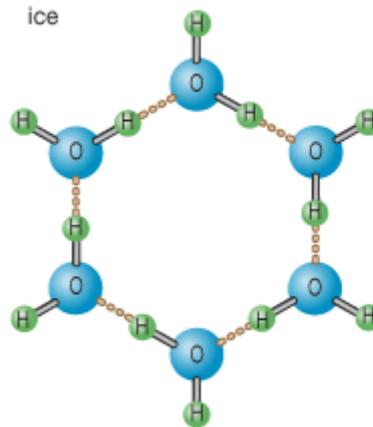
Particularidades del medio acuático

- Asociación de moléculas de agua. Los átomos de hidrógeno se unen al de oxígeno formando un ángulo de 105°C
- Esta estructura determina un molécula bipolar que condiciona como se disponen las moléculas de agua entre sí y como se disuelven otras sustancias en el medio acuático
- Las moléculas de agua forman uniones de hidrógeno relativamente débiles, conformando agrupamientos. El número de moléculas en estos agrupamientos decrece con el incremento de la temperatura



Particularidades del medio acuático

The physical states of water



© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.

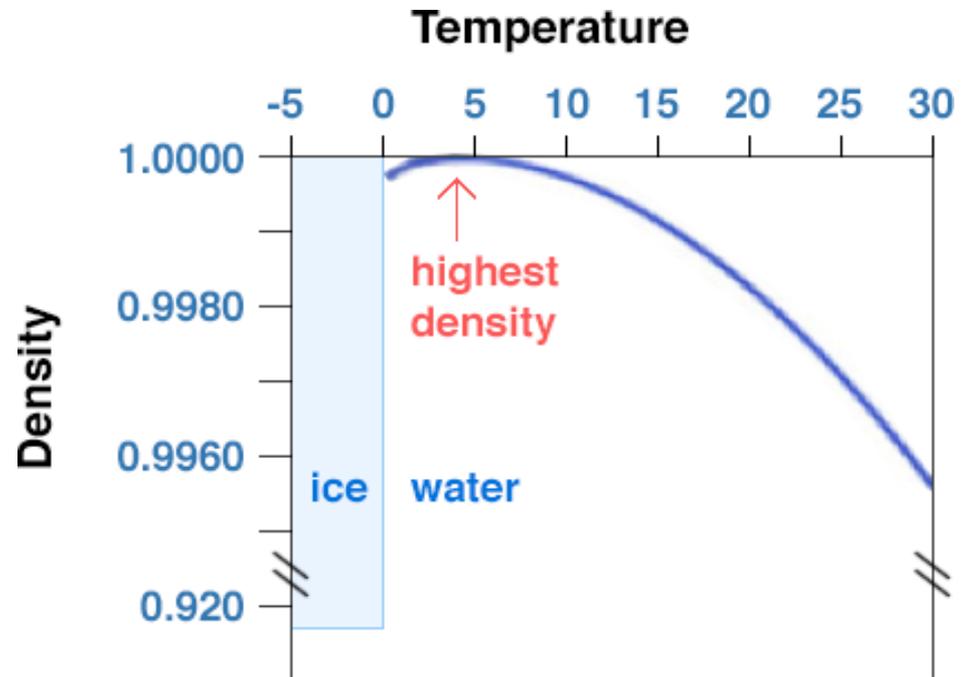


Particularidades del medio acuático

- **Anomalía de la densidad.** Las moléculas de agua en el hielo están ampliamente espaciadas en una matriz cristalina, por lo tanto con una baja densidad. A medida que aumenta la temperatura se mueven más estrechamente entre sí, alcanzando la máxima densidad a 4 °C

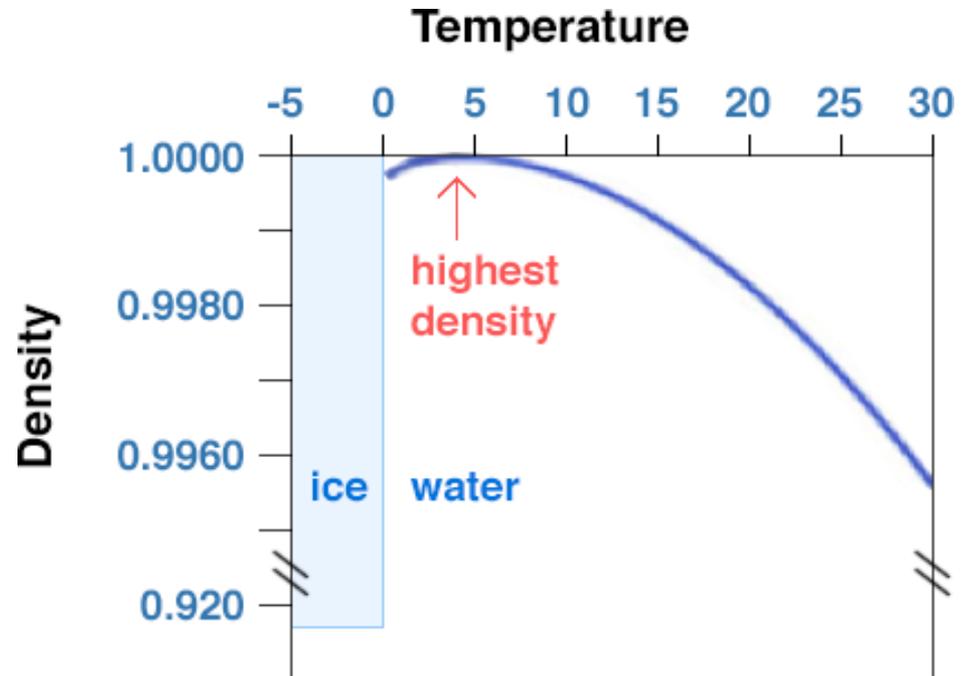


Particularidades del medio acuático





Particularidades del medio acuático





Particularidades del medio acuático

- **Propiedades térmicas.** El agua tiene un alto calor específico, sólo superado por el gas de amonio o el hidrógeno líquido. En otras palabras, el agua pierde lentamente calor y tiene gran capacidad de almacenarlo



Particularidades del medio acuático

- **Tensión superficial.** La tensión superficial del agua pura es muy elevada, sólo superada por el mercurio líquido. Las moléculas de agua se atraen unas con otras (cohesión) y por otras superficies sumergidas (adhesión). El grado de adhesión depende de la composición química de la superficie, por ejemplo en una superficie hidrofílica las fuerzas de cohesión son menores que la de adhesión





Particularidades del medio acuático

- **Viscosidad.** La atracción mutua de las moléculas de agua determinan una resistencia en el movimiento del agua, es decir una fricción interna del agua



Particularidades del medio acuático

- Las moléculas de agua pueden moverse en un flujo turbulento o laminar
- El flujo laminar es consecuencia de la viscosidad, moléculas estrechamente ligadas se mueven sincrónicamente. En el flujo turbulento las partículas individuales tienen patrones irregulares de dirección, es decir las fuerzas de inercia tienen mayor importancia que las atracciones moleculares



Particularidades del medio acuático

- El agua como solvente. Las características moleculares antes mencionadas y la capacidad de disociación de estas, determinan una excelente capacidad solvente





LIMNOLOGÍA 2022

Docentes: M.Sc. Florencia Balay, M.Sc. Maite Burwood, Lic. Claudia Fosalba, Lic. Lucía González-Madina, Dr. Guillermo Goyenola, Lic. Paula Levrini y Dr. Néstor Mazzeo