



Cuerpos de agua: Los lagos

Gabriela Vázquez
Red de Ecología Funcional
Instituto de Ecología A.C.

La **definición de humedal según el Convenio de Ramsar** es la siguiente: “**Un humedal es una zona de la superficie terrestre que está temporal o permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan**”. De tal forma, **los lagos son considerados humedales según la Convención de Ramsar (1971)**. Esto significa que son zonas donde el agua es el principal factor que influye en los procesos ecológicos que ocurren en ellos. En los humedales el manto freático es el que los mantiene inundados, y en particular se consideran a todos los sistemas someros (< 6m de profundidad). Sin embargo, la definición de humedal de Ramsar también incluye a todos los lagos y ríos, independientemente de su profundidad.

Origen

Los lagos pueden tener diferentes orígenes, lo que determina en gran medida su forma. Pueden ser, entre otros, de origen glaciar, endorreico, tectónico, volcánico, y cárstico.

Origen glaciar. Se originan en depresiones que se formaron por el desgaste y la erosión provocada por el movimiento de un glaciar. En Canadá hay muchos lagos de origen glaciar como los Grandes Lagos que se formaron en la última glaciación.



Lagos de origen glaciar. Grandes Lagos en Canadá (Wikipedia).

Origen endorreico. Estos lagos se forman en depresiones cerradas (cuenca endorreica) en donde se pueda acumular el agua. Estos lagos no tienen salida hacia el mar y la principal pérdida de agua es por infiltración o evaporación, lo que favorece que haya una alta concentración de sales. Un ejemplo es la Cuenca de México que era una cuenca endorreica en donde se encontraba el Lago de México y el Lago de Xochimilco (Rzedowski, 1994). El mar Caspio es el lago más grande del mundo y está situado en la mayor cuenca endorreica del mundo.



Mar Caspio. Lago de origen endorreico (Wikipedia).

Origen tectónico. Son depresiones formadas por movimientos de la corteza terrestre que puede formar una falla o una depresión que se llena de agua, formando un lago. En México, en la región de los Tuxtlas, se encuentra el Lago de Catemaco que se originó en una cuenca formada por derrames lávico plio-pleistocénicos que interceptaron el drenaje natural del valle tectónico de rocas sedimentarias del Terciario Medio. También los lagos la Escondida y Zacatal son de origen tectónico y se encuentran en la región de los Tuxtlas, así como El Farallón y Laguna Verde en el municipio de Actopan, Veracruz. En otras partes del mundo se encuentran otros lagos de origen tectónico como el lago Baikal en Siberia y el lago Titicaca en Perú.



Lago de Catemaco, Tuxtlas, y Laguna Escondida, Tuxtlas, ambos de origen tectónico (Google Earth).



Lago Titicaca de origen tectónico entre Perú y Bolivia (Wikipedia).

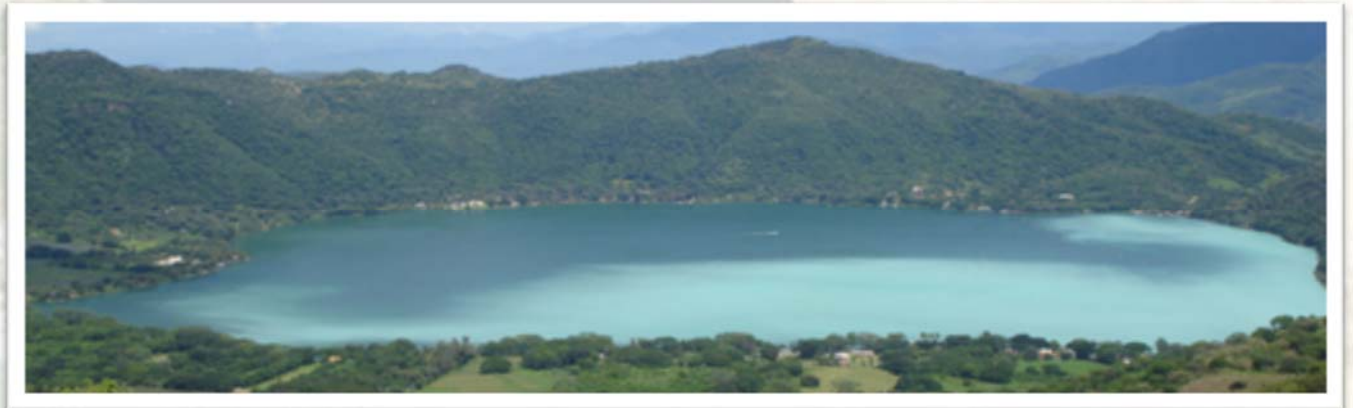
Origen volcánico. Los lagos de origen volcánico se encuentran en cuencas formadas por actividad volcánica. En particular existen los lagos cráter que se encuentran en cráteres de volcanes inactivos. Son lagos pequeños con diámetros de menos de 2 km, pero algunos son muy profundos. Por ejemplo el lago Alchichica en Puebla tiene una profundidad máxima de 62 m, y el lago Majahual de Los Tuxtlas llega a tener una profundidad máxima de 50m. También hay lagos muy someros. De este tipo se encuentran numerosos sistemas en México asociados al Eje Volcánico Transmexicano que es una cadena volcánica que cruza el país de este a oeste (Sigala et al. 2017). Hay ejemplos como los lagos cráter de la región de Los Tuxtlas (Majahual, Manantiales, Chalchoapan, Colorada), y en la región de Puebla donde se encuentran los llamados Axalapascos (Alchichica, La Preciosa, Aljojuca, Tecuitlapa).



Lago Manantiales de origen volcánico en la región de Los Tuxtlas en Veracruz (Google Earth).



Lagos El Sol y La Luna de origen volcánico en el Nevado de Toluca, México (foto de Margarita Caballero, Instituto de Geofísica, UNAM, [http: www.geofisica.unam.mx](http://www.geofisica.unam.mx)).



Lago Santa María del Oro en Nayarit, México de origen volcánico (foto de Margarita Caballero, Instituto de Geofísica, UNAM, [http: www.geofisica.unam.mx](http://www.geofisica.unam.mx)).

Lagos de origen cárstico. Otro tipo de lagos se ubican en depresiones que se forman al disolverse rocas solubles que tienen carbonato de calcio por la acción del agua. Estos lagos son conocidos en México como cenotes, y se encuentran en la península de Yucatán. Este tipo de lagos son muy comunes en regiones con caliza y se pueden encontrar en otras partes del mundo como Florida en Norte América (Wetzel, 2001).



Cenote en Chichen Itzá.

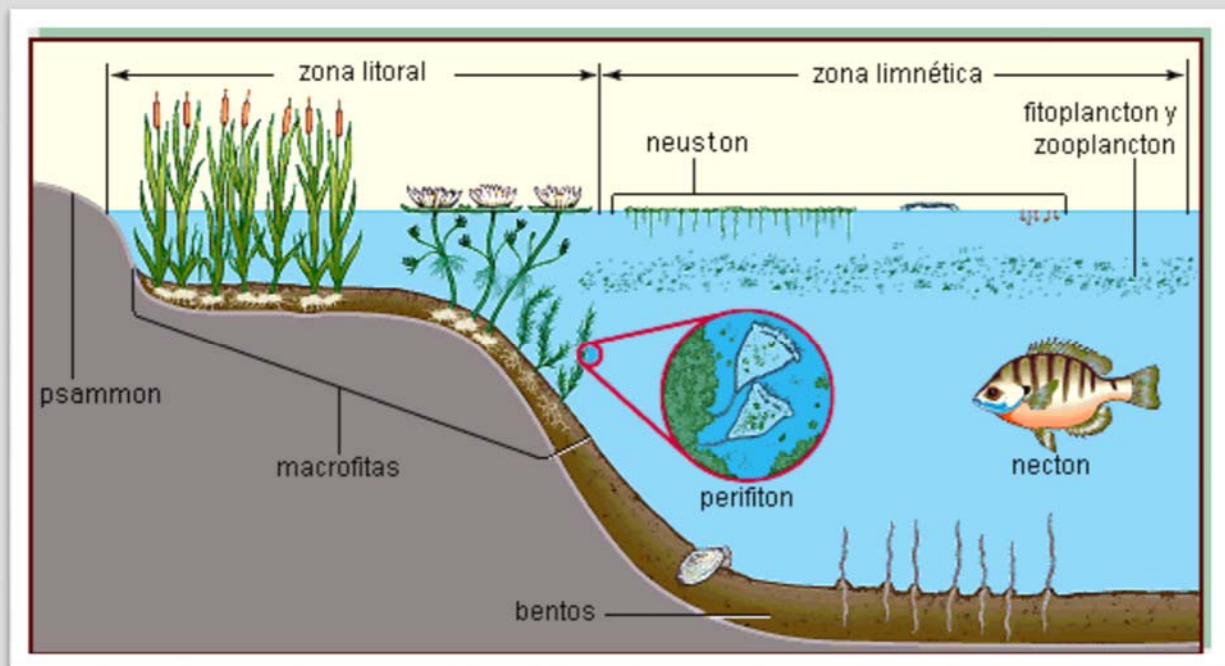
Zonificación de los lagos

En un lago se pueden encontrar diferentes zonas como se muestra en la figura:

1) Zona litoral. Se refiere a la orilla del lago en donde hay una alta tasa de erosión y acumulación de sedimentos, y en la que se puede encontrar vegetación enraizada, y que corresponde a humedales denominados emergentes, ya que la vegetación está enraizada en el suelo pero sobresale del agua.

2) Zona limnética. El cuerpo del lago que se refiere a la columna de agua en la que se encuentran muchos organismos como peces, algas, plancton.

3) Zona profunda, en la que no hay luz y puede haber poco oxígeno. En los lagos someros, los procesos están muy influenciados por la descomposición de la materia orgánica que provoca que haya poco oxígeno cuando ésta es abundante.

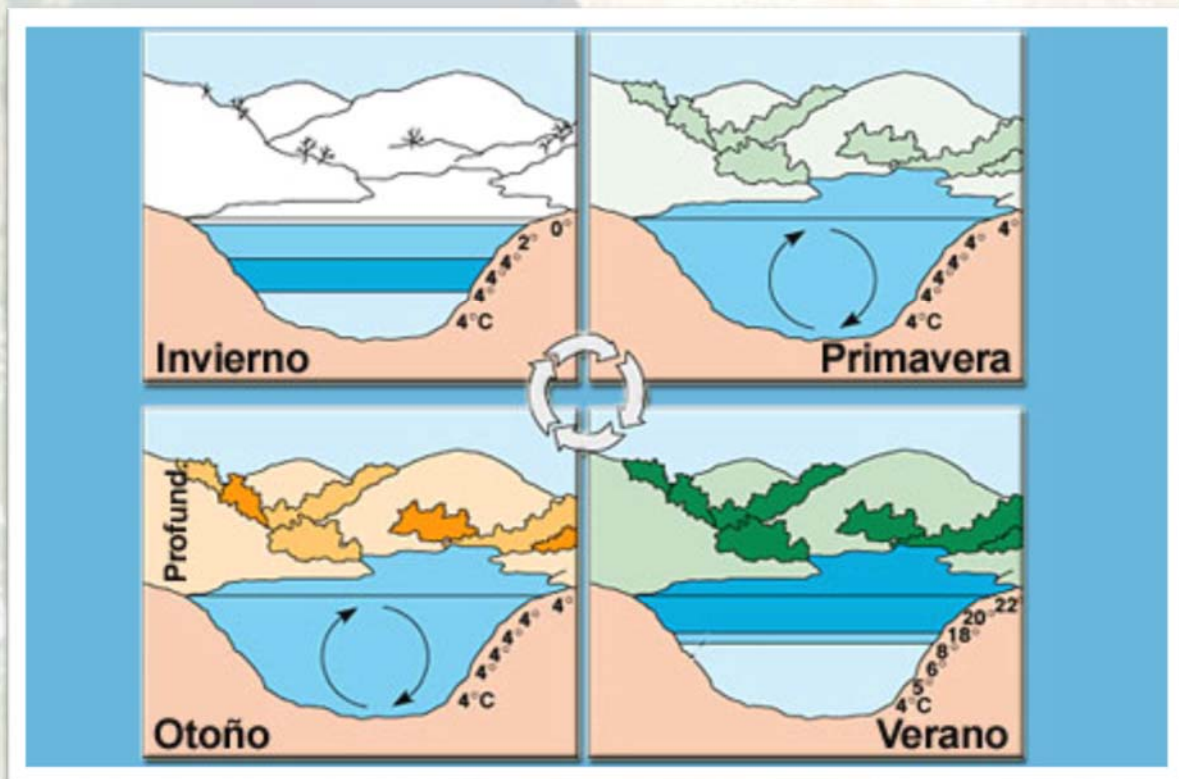


Zonificación de un lago. Tomado de <http://www.jmarcano.com/>.

Comportamiento térmico

La dinámica de los lagos está muy influenciada por el comportamiento térmico de la columna de agua. En zonas templadas y subtropicales, a lo largo del año, la temperatura ambiente aumenta en la primavera y verano, y disminuye hacia el otoño e invierno. Estos cambios de temperatura se reflejan en el agua, por lo que en el verano, la superficie del lago se calienta más que el agua del fondo. Esta diferencia de temperaturas entre la superficie y el fondo, da lugar a un gradiente de temperatura a lo largo de la columna que impide que se mezcle la superficie y el fondo. Esto da lugar a que se formen estratos a lo largo de la

columna que impide que se mezcle la superficie y el fondo. Esto da lugar a que se formen estratos a lo largo de la columna de agua, lo que se conoce como estratificación térmica. El estrato superficial se denomina epilimneo, la zona intermedia es la termoclina o metalimneo y la del fondo hipolimneo, como se muestra en la figura (Wetzel, 2001). En el otoño e invierno cuando la temperatura ambiente disminuye, la temperatura del agua en la superficie disminuye igualándose a la del fondo, por lo que la densidad de las capas se iguala por lo que la estratificación se rompe y ocurre la mezcla de toda la columna de agua (circulación).



Comportamiento térmico de un lago a lo largo del año.
(http://cidta.usal.es/cursos/agua/modulos/conceptos/uni_o3/u4c1s1.htm)

Los lagos presentan diferentes periodos de estratificación y circulación a lo largo de un ciclo anual, lo que ha permitido identificar los siguientes tipos de lagos:

- **monomícticos fríos** (la temperatura del agua nunca es mayor que 4°C, y presentan un solo periodo de circulación, se les encuentra en el Ártico y lagos de montaña),
- **monomícticos cálidos** (la temperatura nunca disminuye bajo 4°C, presentan un periodo de estratificación en el verano y uno de circulación en el invierno, y se encuentran en las zonas cálidas de las zonas templadas, y en latitudes tropicales y subtropicales),
- **dimícticos** (circulan dos veces al año y estratifican dos veces al año, y se encuentran principalmente en zonas templadas), y

• **polimícticos** (la mezcla de la columna es continua o frecuente; la estratificación puede durar unas horas en el día).

En México predominan los lagos monomícticos cálidos y los polimícticos encontrándose muchos de ellos en el Eje Neovolcánico (Vázquez et al. 2004; Sigala et al. 2017).

La morfología (forma de la cuenca, profundidad, área) y el comportamiento térmico, influyen en la conducta química de la columna de agua, y por tanto en su productividad. En una columna de agua con estratificación térmica, se establecen gradientes verticales del oxígeno, de la luz y de los nutrientes (N y P), principalmente. El oxígeno es uno de los elementos más importantes que determina muchos procesos químicos vía reacciones de óxido-reducción que se dan en la columna de agua. En los lagos muy productivos, la concentración de oxígeno tiende a disminuir sobre los sedimentos, volviéndose éstos anóxicos debido a su demanda para la descomposición de materia orgánica. Esta variabilidad espacial y temporal del oxígeno influye a su vez en la dinámica de los nutrientes. Por ejemplo, la concentración del fósforo se correlaciona directamente con variables como anoxia, clorofila, y el nitrógeno determinando el estado trófico del sistema.

Se puede concluir que aunque a primera vista los lagos son un cuerpo de agua rodeado de tierra firme, hay gran cantidad de tipos de lagos, por sus orígenes y comportamiento. Todo ello contribuye a crear condiciones ambientales muy diversas que dan lugar a una gran riqueza de especies de algas, invertebrados, peces y plantas de humedales. Todo ello forma parte de la biodiversidad de los humedales.

Referencias

- Rzedowski, J. 1994. Vegetación de México. Limusa Editores, México D.F.
- Sigala, I., M. Caballero, A. Correa-Metrio, S. Lozano-García, G. Vázquez, L. Pérez Alvarado, E. Zawisza. 2017. Basic limnology of 30 continental waterbodies of the Trans-Mexican Volcanic Belt across climatic and environmental gradients. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 69: 313-370.
- Vázquez G., M.E. Favila, R. Madrigal, C. Montes del Olmo, A. Baltanás y M.A. Bravo. 2004. Limnology of crater lakes in Los Tuxtlas, México. *Hydrobiologia* 523 (1-3): 59-70.
- Wetzel, R. G. 2001. *Limnology: Lake and River Ecosystems*. 3era Ed., Academic Press.