

ESTUDIO DE LOS SEDIMENTOS DE LA LAGUNA EN LIMONCOCHA

(Provincia de Sucumbíos –Ecuador)

El presente estudio analiza la relación que puede existir entre el bario y el fósforo tanto en los sedimentos como en el agua de la laguna en Limoncocha y los ríos Pishira, Playayacu y Sek. Además, desarrolla una evaluación sobre el estado de la laguna con la aplicación del Índice del Estado Trófico de Carlson Modificado para lagos tropicales. Para cumplir con estos objetivos se basó en mediciones in situ y muestreo de sedimentos y agua a fin de conocer las características físico-químicas del sistema lacustre y sus interacciones con el componente biótico.

Con esto se ha logrado explicar los siguiente comportamientos en la laguna de Limoncocha:

1. Según los resultados granulométricos los sedimentos de la laguna de Limoncocha se encuentran constituidos en su mayoría por andesina y en menor proporción moscovita, cuarzo y grupo caolinita. Esto quiere decir que en los sedimentos se encuentra aluminio en cantidades considerables, al ser un elemento constituyente de estos minerales.
2. Luego de analizados lo datos reportados por el Laboratorio de Metalurgia de la Escuela Politécnica Nacional, se tiene que los sedimentos son limo-arenosos. En su mayoría lo constituye partículas arenosos con tamaños comprendidos entre 0.1 y 1 mm de diámetro.
3. La temperatura y el oxígeno disuelto que se encuentran en la laguna poseen una relación muy estrecha definida por la Ley de Henry que estipula que: “el grado de solubilidad de un gas en un líquido depende de la clase de gas que se trate, de la naturaleza del líquido disolvente así como la presión y la temperatura”.

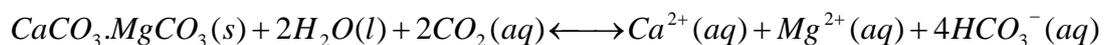
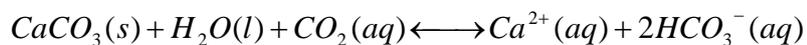
Considerando que la ley de Henry es una relación de equilibrio en función de la temperatura tenemos que:

- a) Al aumentar la temperatura la constante de Henry (KH) aumenta
- b) Al disminuir la constante de Henry disminuye la concentración de equilibrio

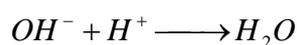
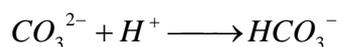
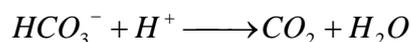
De aquí se puede observar que generalmente se aplica esta relación teórica, sin embargo cabe recalcar que en algunos puntos de la laguna ésta se invierte por tres razones posibles:

- a) El agua de la laguna seguramente se encuentra bajo la concentración de equilibrio por su carga orgánica lo cual permite que tenga un rango de variación que parecería contradecir la ley de Henry.
 - b) El oxígeno disuelto se subsatura cuando existe un aporte de materia orgánica por medio de sus efluentes.
 - c) Existe una relación directa entre la producción primaria y el oxígeno disuelto que hace que se consuma o aumente según su actividad y que fotosistema esté funcionando.
4. Al analizar los resultados se puede observar que existe una relación directa entre dureza y alcalinidad debido a que químicamente:

La dureza está dada por los iones calcio y magnesio iónico que llegan al agua para la acción del dióxido de carbono disuelto en rocas carbonadas



La alcalinidad se define como la capacidad del agua de aceptar iones hidrógeno, por lo tanto ayudando a determinar la habilidad del agua de soportar el crecimiento de algas y otros organismos acuáticos. Las especies químicas más importantes responsables de la alcalinidad son los iones carbonatos, bicarbonatos e hidróxido.



De esta forma al aumentar la dureza se liberan iones bicarbonato aumentando la alcalinidad, o se forman bicarbonatos de magnesio y calcio lo cual disminuye la

capacidad del agua de aceptar iones hidrógeno, lo cual explica el comportamiento en estos puntos de muestreo.

Los puntos de la desembocadura del Río Pishira en la Laguna de Limococha y el mismo río, desde el mes de Abril no se cumple esta relación.

5. Existe una relación directa entre el bario del agua con el que se encuentra en los sedimentos.

Según Manahan (1995) existen dos formas en las que los metales reaccionan de forma química en la fase acuosa con compuestos orgánicos, las cuales son:

- a) Complejación (quelación): En la que un metal se adhiere a un compuesto orgánico en función de los iones hidrógeno libres.



Donde:

M es un metal

L es un compuesto orgánico ligante

H son iones hidrógeno libres (dictan el pH)

- b) Formación de organometálicos: Los metales se unen a un carbono de un compuesto orgánico y no se puede disociar ni por un cambio en el pH ni por una dilución

En este caso se podría decir que cumple con la complejación.

6. No existe una clara relación, entre las concentraciones de fósforo en el agua y aquellas encontradas en el sedimento sin embargo es importante recalcar lo siguiente:

- 1) Las principales especies químicas que se pueden encontrar de forma natural en el agua son HPO_4^{2-} (aq) y $(\text{H}_2\text{PO}_4)^-$ (aq).
- 2) El fósforo de forma acuosa que se encuentra disponible es utilizado por plantas y ciertos microorganismos para sus procesos metabólicos que están relacionado con la producción primaria.
- 3) El fósforo en los sedimentos funcionan como una fuente de almacenamiento de este elemento en la laguna.

7. Existe una relación entre el bario y el fósforo en el agua; sin embargo esta no es directa, pues depende del pH y la producción primaria. De aquí que se puede ver que existe una relación entre estos dos elementos que presumiblemente no es directa, pues al parecer no reaccionan entre si para formar compuestos solubles o insolubles por lo que en la laguna podría cumplirse lo siguiente:
- a) Cuando el pH es ácido el bario sufre una complejación con la materia orgánica y sedimenta
 - b) La complejación podría estar sujeta a cierta actividad microbiana, en especial la degradación de compuestos orgánicos complejos.
 - c) La degradación de materia orgánica por vía aerobia consume oxígeno subsaturando el agua
 - d) Al disminuir el oxígeno disuelto existe una disminución de la producción primaria
 - e) Cuando disminuye la producción primaria existe una menor demanda de fósforo lo cual hace que su concentración aumente.
 - f) Cuando el pH es básico el proceso descrito anteriormente se revierte.
8. No existe una relación entre el bario y el fósforo en los sedimentos. Debe recordarse que son los sedimentos el depositador de una variedad de especies químicas donde se llevan a cabo una serie de reacciones que permiten almacenar o disponer de estas sustancias, lo cual explica las variaciones en las curvas de concentración y no siempre un incremento o disminución constante.

Para la medición del Índice del Estado Trófico de Carlson Modificado se obtuvieron datos, además del fósforo, de clorofila A y profundidad Secchi; determinando que la laguna se encuentra en un estado eutrófico acercándose a mesotrófico.

Guillermina Gómez Durañona

Quito 15 de septiembre 2005