

# COLEGIO N° 8174 SAGRADO CORAZÓN

Materia: Biología 2° Año: Módulo IV

Fecha: 7 de Abril de 2020

Profesora: Vivares, María Laura

Tema: **Continuación de Ciclos Biogeoquímicos, ciclo del carbono.**

## **El ciclo del carbono**

En esta oportunidad aprenderemos cómo se mueve el carbono a través de los ecosistemas de la Tierra y cómo la actividad humana puede alterarlo.

### **Puntos más importantes**

- El carbono es un elemento esencial en los cuerpos de los seres vivos. También es económicamente importante para los humanos modernos, en la forma de combustibles fósiles.
- El dióxido de carbono de la atmósfera es absorbido por los organismos fotosintéticos que lo usan para producir moléculas orgánicas, las cuales viajan a través de las cadenas alimenticias. Al final, los átomos de carbono son liberados como CO<sub>2</sub> durante la respiración.
- Los procesos geológicos lentos, entre los que están la formación de rocas sedimentarias y combustibles fósiles, contribuyen al ciclo del carbono a lo largo de escalas prolongadas de tiempo.
- Algunas actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y la deforestación, aumentan el CO<sub>2</sub> atmosférico y afectan el clima y los océanos de la tierra.

### **El carbono: elemento constitutivo y fuente de energía**

Alrededor del 18% de la masa de tu cuerpo está compuesto por átomos de carbono, ¡y esos átomos son fundamentales para tu existencia!. Sin el carbono, no tendrías las membranas plasmáticas de tus células, ni las moléculas de azúcar que usas como combustible, ni siquiera el ADN que porta las instrucciones para construir y poner en funcionamiento tu cuerpo.

El carbono es parte de nuestros cuerpos, pero también es parte de nuestras industrias modernas. Los compuestos de carbono de plantas y algas que existieron hace mucho tiempo forman los combustibles fósiles, como el carbón y el gas natural, que usamos actualmente como fuentes de energía. Cuando estos combustibles fósiles se queman, se libera dióxido de carbono en el aire, lo que resulta en niveles cada vez mayores de CO<sub>2</sub>

atmosférico. Este aumento en los niveles de CO<sub>2</sub> afecta el clima de la Tierra y es una preocupación ambiental importante en todo el mundo.

**El ciclo del carbono** se estudia con más facilidad como dos ciclos más pequeños interconectados:

- Uno que comprende el intercambio rápido de carbono entre los organismos vivos
- Y otro que se encarga del ciclo del carbono a través de los procesos geológicos a largo plazo

Aunque los veremos de manera separada, es importante tomar en cuenta que estos ciclos están enlazados entre sí. Por ejemplo, las reservas de CO<sub>2</sub> atmosférico y oceánico que son utilizadas por los organismos vivos son las mismas que los procesos geológicos reciclan.

Como una breve descripción, el carbono existe en el aire mayoritariamente como dióxido de carbono gaseoso, el cual se disuelve en el agua y reacciona con las moléculas de esta para producir bicarbonato: HCO<sub>3</sub>. La fotosíntesis que llevan a cabo las plantas terrestres, las bacterias y las algas, convierte el dióxido de carbono o el bicarbonato en moléculas orgánicas. Las moléculas orgánicas producidas por los organismos fotosintetizadores pasan a través de las cadenas alimenticias, y la respiración celular convierte nuevamente el carbono orgánico en dióxido de carbono gaseoso.



El almacenamiento de carbono orgánico a largo plazo ocurre cuando la materia que proviene de los organismos vivos es enterrada profundamente bajo la tierra o cuando se

hunde hasta el fondo del océano y forma rocas sedimentarias. La actividad volcánica y, en tiempos más recientes, la quema de combustibles fósiles, devuelven este carbono orgánico al ciclo. Aunque la formación de combustibles fósiles sucede en una escala de tiempo geológico lento, la liberación que hacen los humanos del carbono que contienen, en forma de CO<sub>2</sub>, sucede en una escala de tiempo extremadamente rápida.

### El ciclo biológico del carbono

El carbono entra en todas las redes tróficas, tanto terrestres como acuáticas, a través de los **autótrofos**, organismos que producen su propio alimento. Casi todos estos autótrofos son fotosintetizadores, como las plantas o las algas.

Los autótrofos capturan el dióxido de carbono del aire o los iones de bicarbonato del agua y lo usan para producir compuestos orgánicos como la glucosa. Los **heterótrofos**, como los humanos, que se alimentan de otros seres, consumen las moléculas orgánicas y así el carbono orgánico pasa a través de las cadenas y redes tróficas.

**¿Cómo regresa el carbono a la atmósfera o al océano?** Para liberar la energía almacenada en las moléculas que contienen carbono, como los azúcares, los autótrofos y heterótrofos las degradan mediante un proceso llamado **respiración celular**. En este proceso, el carbono de la molécula se libera en forma de dióxido de carbono. Los descomponedores también liberan compuestos orgánicos y dióxido de carbono cuando degradan organismos muertos y productos de desecho.

El carbono circula rápidamente a través de esta ruta biológica, especialmente en los ecosistemas acuáticos. En general, se estima que se mueven entre 1000 y 100 000 millones de toneladas métricas de carbono a través de la ruta biológica cada año. Para que te des una idea, ¡una tonelada métrica es casi el mismo peso que el de un elefante o un coche pequeño!

### El ciclo geológico del carbono

La ruta geológica del ciclo del carbono es mucho más lenta que la ruta biológica que acabamos de describir. De hecho, el carbono usualmente tarda millones de años en recorrer la ruta geológica. El carbono puede quedar almacenado durante largos periodos de tiempo en la atmósfera, en los cuerpos de agua líquida —océanos en su mayoría— en los sedimentos oceánicos, en el suelo, en las rocas, en los combustibles fósiles y en el interior de la Tierra.

El nivel de dióxido de carbono en la atmósfera se ve afectado por la reserva de carbono en los océanos y viceversa. El dióxido de carbono atmosférico se disuelve en agua y reacciona con las moléculas de agua en las siguientes reacciones:



El carbonato  $\text{CO}_3$  que se libera en este proceso se combina con los iones Ca para formar carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) un componente clave de las conchas de los organismos marinos. Cuando los organismos mueren, sus restos se hunden y finalmente se convierten en parte del sedimento del suelo oceánico. A lo largo del tiempo geológico, el sedimento se convierte en piedra caliza, que es la reserva de carbono más grande de la Tierra.

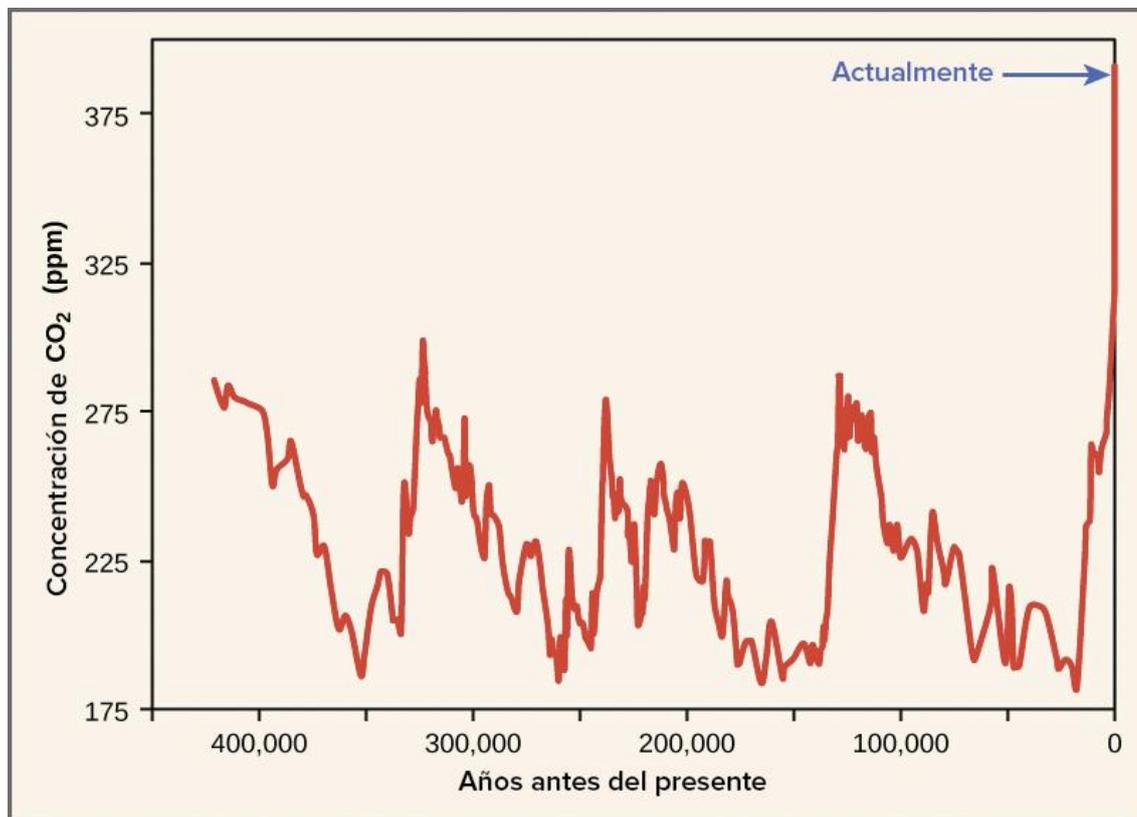
En la tierra, el carbono se almacena en el suelo en forma de carbono orgánico proveniente de la descomposición de los organismos o como carbono inorgánico producto de la meteorización de las rocas y los minerales. Más profundo en el subsuelo se encuentran los combustibles fósiles como el petróleo, el carbón y el gas natural, que son los restos de plantas descompuestas bajo condiciones anaeróbicas, sin oxígeno. Los combustibles fósiles tardan millones de años en formarse; cuando los humanos los queman, el carbono es liberado a la atmósfera en forma de dióxido de carbono.

Otra forma en la que el carbono entra a la atmósfera es la erupción volcánica. Los sedimentos carbonatados del fondo oceánico se hunden profundamente en la Tierra mediante un proceso llamado subducción, en el que una placa tectónica se mueve por debajo de otra. Este proceso produce dióxido de carbono, el cual puede ser liberado hacia la atmósfera por erupciones volcánicas o respiraderos hidrotermales.

### **El impacto humano sobre el ciclo del carbono**

La demanda mundial por las limitadas reservas de combustibles fósiles de la Tierra ha aumentado desde el inicio de la revolución industrial. Los combustibles fósiles se consideran como un **recurso no renovable**. Cuando se queman combustibles fósiles, se libera dióxido de carbono al aire. El aumento en el uso de los combustibles fósiles ha provocado niveles elevados de  $\text{CO}_2$  atmosférico. La deforestación o tala de bosques, también contribuye de manera importante a elevar los niveles de  $\text{CO}_2$ . Los árboles y otras partes de los ecosistemas boscosos secuestran el carbono y buena parte de ese carbono se libera en forma de  $\text{CO}_2$  si se tala el bosque.

Parte del  $\text{CO}_2$  adicional producido por la actividad humana es absorbido por las plantas o el océano, pero estos procesos no contrarrestan completamente el aumento, por lo que los niveles de  $\text{CO}_2$  se elevan cada vez más.



¿Por qué es importante si hay mucho CO<sub>2</sub> en la atmósfera? El CO<sub>2</sub> es un gas de efecto invernadero. Cuando se encuentra en la atmósfera, atrapa el calor y evita que irradie hacia el espacio. Con base en gran cantidad de pruebas, los científicos piensan que los niveles elevados de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero provocan cambios pronunciados en el clima de la Tierra. Si no se realizan cambios decisivos para reducir sus emisiones, se pronostica que la temperatura de la Tierra aumentará entre 1 y 5°C para el año 2100.

Del mismo modo, aunque pueda parecer que la absorción que hace el océano del dióxido de carbono excedente es buena para reducir los gases de efecto invernadero, no es en absoluto benéfica para la vida marina. Como vimos anteriormente, el CO<sub>2</sub> disuelto en el agua de mar puede reaccionar con las moléculas de agua para liberar iones H. Así que, mientras más CO<sub>2</sub> se disuelve en el agua, más ácida será el agua. Una mayor acidez en el agua reduce las concentraciones de CO<sub>3</sub>, lo que les dificulta a los organismos marinos formar y mantener sus conchas de CaCO<sub>3</sub>. Tanto el aumento de temperatura como el incremento en la acidez del agua pueden perjudicar a la vida marina.

El debate acerca de los efectos a futuro del aumento del carbono atmosférico sobre el cambio climático se concentra en los combustibles fósiles. Sin embargo, los científicos también deben tomar en cuenta los procesos naturales, como el vulcanismo, el crecimiento vegetal, los niveles de carbono en el suelo, y la respiración, al modelar y predecir el impacto futuro de dicho incremento.

## **ACTIVIDADES:**

**Fecha de Presentación: 14 de Abril del Año 2020**

- 1) Investiga sobre los combustibles fósiles y luego elabora una definición que explique qué son los combustibles fósiles:
- 2) Investiga de qué manera los humanos podemos modificar el ciclo del Carbono y que consecuencias trae la modificación del mismo.
- 3) Investiga qué significa que un recurso sea No renovable. Sabiendo que significa esto, ¿por qué decimos entonces que los Combustibles fósiles son recursos No Renovables?
- 4) Realice un dibujo donde se esquematice el ciclo del carbono, debe contener números que luego escribirá abajo para explicar que ocurre en esa etapa del ciclo.
- 5) Vuelve a mirar el 1° video sobre el ciclo del carbono, al final del mismo realiza unas preguntas, copia estas preguntas y luego responde de manera breve con la información de la carpeta y el video.
- 6) Estudie para la próxima clase todo lo referido sobre Ciclos biogeoquímicos visto inclusive en esta clase. Al comenzar la próxima clase se realizará un cuestionario.