

Tarea 5
Ciclo del Carbono
Camilo Andrés Ospinal Achicanoy
Ciencias Planetarias
2023-3

El planeta Tierra es un sistema aislado, lo que significa que, en términos aproximados, no hay flujo de materia ni de energía al exterior, al espacio. Toda la materia contenida en el planeta reside en el planeta, exceptuando la mínima cantidad de masa que ha sido llevada al Sistema Solar por los humanos en forma de combustibles, sondas, transbordadores, Rovers, telescopios, humanos, perros y hasta tardigrados, el flujo natural de masa en la Tierra se mantiene en esta. Inclusive la atmósfera que es la capa de la Tierra que mayor contacto tiene con el espacio exterior y lo que proviene de él, se mantiene aproximadamente constante a lo largo del tiempo.

Entre todos los elementos que componen la superficie y la atmósfera, en particular hay uno que regula, cómo termostato, la temperatura terrestre, también regula otros procesos físicos y biológicos, por lo que es fundamental en el comportamiento interno de la Tierra a corto y largo plazo. Este elemento es el **carbono** y, como hemos mencionado anteriormente, al no escapar del planeta, este fluye en ciclos a través del suelo, el océano y la atmósfera. La mayor parte del carbono está contenido en el suelo, en rocas y sedimentos, estos pasan de estar contenidos en este reservorio a circular en la atmósfera y el agua a través de distintos mecanismos. El movimiento de las placas es una de las formas en las cuales el carbono pasa de estar en el interior de la Tierra a estar presente en la superficie o en el fondo marino. Las altas temperaturas generadas en los movimientos propios de placas reaccionan con los silicatos y generan gases ricos en carbono que terminan en la atmósfera. De la misma manera, los volcanes propician la circulación liberando dióxido de carbono durante su actividad, que va dirigido a la atmósfera en forma de gas o al suelo como ceniza. Los volcanes liberan entre 130 y 380 millones de toneladas métricas de CO₂ durante un año en una actividad normal. Curiosamente, los organismos vivos también son una fuente que retorna el carbono al ambiente, a través de la fotosíntesis en el caso de las plantas o la respiración en el caso de cualquier organismo que respire, acá ellos utilizan la energía de los enlaces de las moléculas de carbono en diversas reacciones químicas, como la producción de glucosa. En este proceso interno de conversión de energía el desecho termina siendo el dióxido de carbono, aunque, por supuesto, hay otros desechos que producimos que también contienen carbono y también al morir la descomposición libera dichos gases, y cuando las condiciones ambientales y de presión son las óptimas, el carbón contenido en los tejidos de los organismos muertos se acumula formando carbón natural, gas natural o petróleo. Los humanos también aportamos al ciclo de manera artificial con la quema de combustibles fósiles entre 100 y 300 veces más que los volcanes por año, por hacer una comparativa.

Una vez en la atmósfera el dióxido de carbono se une a las partículas de agua que comienzan a formar gotas de lluvia que posteriormente llegan al suelo, el dióxido de carbono provoca que el agua sea más ácida y disuelva las rocas liberando iones de distintos elementos (magnesio, calcio, potasio, sodio) que por medio de los ríos llegan al mar. El océano, por lo tanto, es otro reservorio de carbono y redirecciona el flujo en ambos sentidos. Cuando los iones de calcio llegan al océano reaccionan con los iones de bicarbonato formando carbonato de calcio. Estos iones de bicarbonato se generan a partir del contacto de la superficie del agua con la atmósfera, el dióxido de carbono en ella reacciona (por medio de algún proceso químico en el cuál no nos centraremos) con el agua liberando hidrógeno que a su vez reaccionan con el carbón de la roca. La cantidad de dióxido de carbono en los océanos es 50 veces mayor que en la atmósfera y el 48% de los gases producidos por la quema de combustibles fósiles son acumulados por ellos.

Cuando se dice que el ciclo del carbono funciona como un termostato para la Tierra es debido a que si se captura mucho carbono en los reservorios oceánicos y terrestres, menos cantidad de gases de efecto invernadero se encontrarán en la atmósfera y, así, las temperaturas bajan, luego, si se libera mucho

dióxido de carbono a la atmósfera las temperaturas suben. Aunque también se dan procesos a corto plazo donde las temperaturas cambian en sentido inverso cuando hay liberación de gases, por ejemplo, la liberación masiva de gases en la explosión de un volcán puede hacer más opaca la atmósfera, impidiendo que los rayos de luz lleguen y eleven la temperatura, provocando una etapa de temperaturas frías. Las eras de hielo y su terminación se relacionan con el ciclo del carbono.

Referencias:

Carbon Cycle | Science Mission Directorate. (s. f.).

<https://science.nasa.gov/earth-science/oceanography/ocean-earth-system/ocean-carbon-cycle>

NASA Earth Observatory. (2011). *The carbon cycle.*

<https://earthobservatory.nasa.gov/features/CarbonCycle>