

# Introducción a la Geoquímica: explorando la química de la Tierra

Griselda Valenti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Bio y Geociencias del NOA (IBIGEO, UNSa - CONICET), Argentina. e-mail: grivalenti7@gmail.com

*¿Alguna vez te preguntaste qué tienen en común el agua que bebemos, el aire que respiramos y los minerales de tu celular? La respuesta está en la geoquímica*

La geoquímica es la ciencia que estudia cómo los elementos químicos se distribuyen, se transforman y se relacionan en los distintos componentes del planeta Tierra. Estos incluyen: rocas y suelos (geósfera), agua (hidrósfera), aire (atmósfera) e incluso organismos vivos (biósfera) (Figura 1). Es una disciplina que conecta la química con la geología para entender procesos naturales que ocurren desde el núcleo terrestre hasta la superficie y también más allá.



Figura 1: Esquema que ejemplifica las cuatro esferas de la Tierra: Hidrósfera, Atmósfera, Geósfera y Biósfera

Una forma simple de entender cómo los elementos químicos interactúan con las distintas esferas de la Tierra es a través de los ciclos biogeoquímicos. Los ciclos biogeoquímicos son como una rueda de reciclaje planetaria en constante movimiento. Un ejemplo bien conocido por todos es el Ciclo Biogeoquímico del Carbono o, simplemente llamado, Ciclo del Carbono (Figura 2).



Figura 2: Esquema simplificado del Ciclo Biogeoquímico del Carbono. Tomado de Ondarse Álvarez (2025)

En este ciclo, el carbono cambia su forma química (su estado de oxidación o reducción) según el medio con el que interactúa. A lo largo del proceso, puede presentarse como sólido, líquido o gas, dependiendo de sus combinaciones y del entorno.

En la biósfera, las plantas fijan el carbono mediante la fotosíntesis, utilizando la luz solar y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera. A su vez, los organismos vivos liberan CO<sub>2</sub> al aire a través de la respiración celular (lo cual se incrementa durante la respiración nocturna de las plantas) y de la descomposición de la materia orgánica.

En la geósfera, procesos físicos y químicos movilizan el carbono durante millones de años. Este se acumula en el suelo y los océanos, formando depósitos que con el tiempo pueden transformarse en rocas sedimentarias, fósiles y combustibles fósiles como el petróleo y el gas. Cuando estas rocas se desplazan o sufren metamorfismo<sup>1</sup>, liberan nuevamente el carbono. También lo hacen las erupciones

<sup>1</sup>Metamorfismo: proceso geológico que transforma rocas preexistentes debido a cambios en la temperatura y/o presión.

volcánicas, a través de los gases emitidos.

Por otro lado, la actividad humana libera grandes cantidades de  $\text{CO}_2$  y metano ( $\text{CH}_4$ ), principalmente por la quema de combustibles fósiles, la minería y procesos industriales. Esto intensifica el efecto invernadero<sup>2</sup> y contribuye al cambio climático.

Conocer los ciclos biogeoquímicos es clave para entender cómo los elementos esenciales para la vida circulan, se transforman y se reciclan en la Tierra, permitiendo el equilibrio de los ecosistemas y la sostenibilidad ambiental.

Aunque a primera vista parezca una disciplina distante, la geoquímica está profundamente conectada con nuestra vida diaria. Está presente en el agua que bebemos, en la calidad del aire que respiramos, en los suelos donde cultivamos nuestros alimentos y en los minerales que componen nuestros celulares y computadoras. Además, la geoquímica es una herramienta clave para entender cómo funciona nuestro planeta: ayuda a estudiar el cambio climático, detectar la contaminación ambiental, comprender la formación de volcanes y encontrar recursos naturales como el litio, el cobre o el petróleo. En pocas palabras, la geoquímica nos permite leer la historia de la Tierra escrita en sus elementos.

Esta Nota Breve es una invitación a explorar los distintos campos de la geoquímica. En la figura 3 se presentan sus principales ramas de estudio y aplicaciones de cada una.

Además de sus usos en el campo, la geoquímica se apoya fuertemente en el trabajo de laboratorio. Allí se analizan muestras de rocas, agua, suelo o aire utilizando técnicas precisas que permiten detectar y medir los elementos químicos presentes. Estos análisis ayudan a entender cómo cambian los componentes del ambiente según factores como la temperatura, la presión, la contaminación o el paso del tiempo. Gracias a estos estudios, podemos responder preguntas como: ¿qué minerales hay en una zona?, ¿cómo se dispersan los contaminantes?, ¿qué señales químicas anuncian una erupción volcánica?

***La Tierra es un laboratorio natural en constante cambio. La geoquímica nos da las herramientas para descifrar sus secretos. ¿Te animás a seguir explorando?***

<sup>2</sup>Efecto invernadero: fenómeno natural donde los gases de la atmósfera, como el  $\text{CO}_2$  y el vapor de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), forman una capa que retiene el calor del sol para mantener la temperatura de la Tierra. Sin embargo, la actividad humana, como la quema de combustibles fósiles, ha aumentado la concentración de estos gases, provocando un exceso de calor y, en consecuencia, el calentamiento global.



Figura 3: Principales ramas de estudio de la Geoquímica, objeto de estudio y aplicaciones



REFERENCIA



ONDARSE ÁLVAREZ D. 2025. Ciclo del carbono. Enciclopedia Concepto. Editorial Etecé. <https://concepto.de/ciclo-del-carbono/>