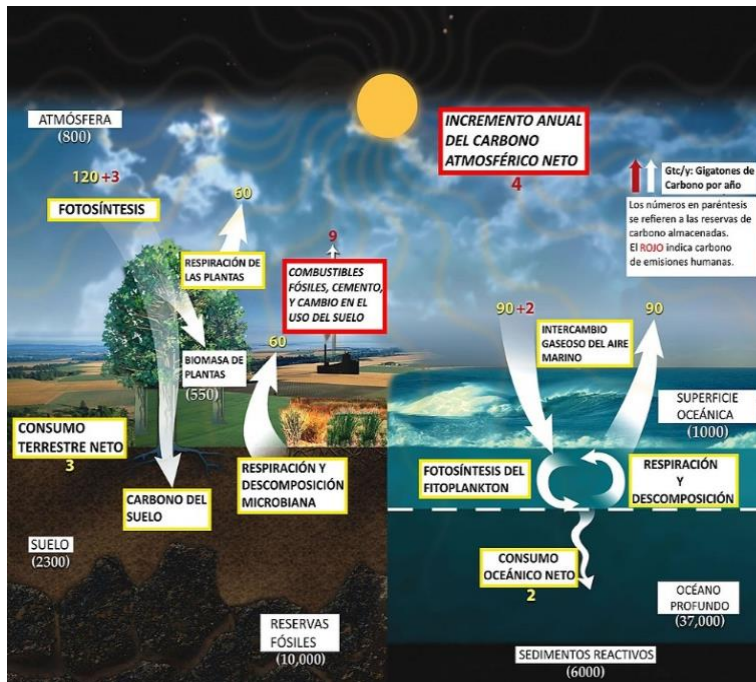


## EL CICLO DEL CARBONO, BASE DE LA VIDA



Con este artículo introductorio dedicado al ciclo del carbono iniciamos una serie de escritos en torno a la Huella de CO<sub>2</sub>, confiando que nos aporten datos iluminadores para nuestro compromiso Vedruna con el cuidado de la Casa común, con opciones y acciones concretas.

El **ciclo del carbono** es la base para la creación de vida en la Tierra. Un 50% de la masa seca de los seres vivos es carbono. Está presente como depósitos de carbono interconectados en la atmósfera, los suelos, los océanos, volcanes, aguas termales, géiseres, glaciares y corteza terrestre, creando diversos procesos del complejo ciclo de la vida.

Por ejemplo, en la respiración, los peces aerobios, animales terrestres y humanos, expulsamos dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a la atmósfera y éste es absorbido por las plantas y los océanos. En el proceso de fotosíntesis, las plantas, algas y cianobacterias sintetizan carbohidratos para alimentarse absorbiendo CO<sub>2</sub> y agua y, usando la luz solar, liberan oxígeno. El carbono liberado en la descomposición de la biomasa o la fermentación es absorbido por el suelo y pasa a las plantas.

El **dióxido de carbono es** un gas incoloro e inodoro que, antes de 2005, se llamaba anhídrido carbónico. En su concentración natural, contribuye a que la Tierra no sea un lugar más frío. Regula la temperatura global por el efecto invernadero atrapando el calor solar. A altas concentraciones, dificulta la respiración.

La **concentración de CO<sub>2</sub> atmosférica se mide** en partes por millón (ppm) y **la cantidad total de CO<sub>2</sub> se mide** en unidades de peso: Kg, toneladas (Tm) y Gigatoneladas (Gt) o Petagramos (Pg); éstas dos últimas equivalen a mil millones de toneladas. El límite superior normal para la atmósfera en condiciones naturales es de 560 Petagramos, la mayor parte en forma de CO<sub>2</sub>, pero actualmente hay más 750 Pg. El promedio mundial de concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico llegó, en 2022, al nivel de 417,6 ppm. Y no deja de aumentar. **La concentración actual de CO<sub>2</sub> atmosférico en la Tierra, también sobrepasó las 400 ppm** hace entre 3 y 5

millones de años y entonces, la temperatura era entre 2°C y 3 °C más cálida y el nivel del mar era entre 10 y 20 metros más alto que ahora<sup>1</sup>.

El CO<sub>2</sub> también se ha hallado en **las atmósferas de otros planetas:** en Venus su 96,5% de CO<sub>2</sub> calienta su atmósfera a centenares de grados centígrados y Marte tiene un 95,3% de CO<sub>2</sub> sólido en sus casquetes polares.

## LAS RESERVAS DE CARBONO

De los **ecosistemas terrestres**, son las plantas y tallos leñosos, especialmente los árboles, los que tienen la mayor capacidad para almacenar grandes cantidades de carbono. Actualmente almacenan unos 560 Petagramos (Pg) de carbono y, en los suelos del mundo, a 1 metro de profundidad, se estima que hay unos 1500 Pg.



Los **océanos** contienen 38 000 Petagramos de carbono, la mayor parte inorgánico y situado en las grandes profundidades. Sólo unos 1000 Pg, la mayor parte de CO<sub>2</sub> disuelto en las aguas, se absorben de la atmósfera más rápidamente que en la tierra, en función de la fotosíntesis, del crecimiento, muerte o descomposición de las algas y plancton.

Pero la mayor parte de carbono se encuentra en la **corteza terrestre**. Las rocas sedimentarias almacenan 100 millones de Pg de carbono y otros 4000 Pg se encuentran en los depósitos de hidrocarburos (combustibles fósiles).

## ¿PARA QUÉ SE EMPLEA EL CO<sub>2</sub>?

El dióxido de carbono tiene múltiples usos. Se emplea para conservar alimentos o limpiarlos de insectos, cuajar lácteos, en la descafeinización y fabricación de cerveza, vino, pan, en la extracción de grasa de cacao y de aceites esenciales, cultivo de algas. También para tratar las aguas, fabricar bebidas gaseosas o efervescentes. En productos cosméticos, limpieza en seco, como agente extintor de incendios (nieve carbónica). En la agricultura para aumentar la producción en invernaderos, como abono, para bajar el pH del suelo o neutralizar alcalinos. Y otros muchos usos como refrigerante o hielo seco, en soldadura, para obtener gasolina y polímeros, en armas de aire comprimido. En tratamientos médicos (láser CO<sub>2</sub>, ventilación mecánica, laparoscopias, etc.), en la fabricación de medicamentos como la aspirina u otros

---

<sup>1</sup> Más información en el informe del Laboratorio de Monitoreo Global de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de USA: Pieter TANS y otros, El poder de los gases de efecto invernadero, agosto 2022, <https://gml.noaa.gov/ccgg/ghgpower/>. Por su importancia y complejidad, los GEI serán uno de los temas que abordaremos en esta sección en los próximos meses.

efervescentes. Y para efectos especiales como la niebla artificial o la apariencia de hervor.

## DEL EQUILIBRIO NATURAL AL FORZAMIENTO CLIMÁTICO

Desde hace unos 150 años, la actividad humana emite más CO<sub>2</sub> del que el ciclo natural puede compensar: ya son más de 29 mil millones de toneladas anuales, especialmente por la quema de combustibles fósiles y la deforestación. Y la mitad del CO<sub>2</sub> se acumula en la atmósfera. No puede ser absorbido. Además, la transformación de asentamientos nativos en granjas y núcleos urbanos, emite más CO<sub>2</sub> y tiene menos posibilidades de acumular carbono que los antiguos bosques.

Aunque no es el único Gas de Efecto Invernadero (GEI), el CO<sub>2</sub> produce más del 55% del total del calentamiento atmosférico global derivado de los GEI<sup>2</sup>. Su capacidad de absorber y emitir radiación infrarroja del sol calienta la superficie y la atmósfera inferior y enfría la atmósfera superior, permaneciendo en ellas. Es la principal causa de acidificación del océano, haciéndolo menos apto para la vida porque, al disolverse en las aguas, forma ácido carbónico. Además, una vez liberado, aumenta la contaminación por la nueva liberación de CO<sub>2</sub> debida al aumento de la temperatura y la acidificación de los mares.

Su **concentración en la atmósfera oscila** en función de la mayor o menor actividad de las plantas, de la temperatura y la altura. Y en el interior de las viviendas puede alcanzar concentraciones 10 veces mayores al nivel ambiental.

¿Por qué la **quema de combustibles fósiles** libera tanto CO<sub>2</sub>? Los yacimientos de carbón, petróleo, gas natural, son depósitos profundos de carbono que fue capturado por organismos vivos durante millones de años, protegido de la descomposición. Cuando quemamos estas sustancias, se libera de nuevo el carbono almacenado a la atmósfera, en forma de CO<sub>2</sub>. El proceso de liberación de CO<sub>2</sub> sucede también con el deshielo de los glaciares.



---

<sup>2</sup> Cf. web del Parlamento Europeo. Cambio Climático: gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global, 23 marzo 2023.

<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20230316STO77629/cambio-climatico-gases-de-efecto-invernadero-que-causan-el-calentamiento-global>

## PROSPECTIVA

El último informe publicado por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) en marzo de 2023 <sup>3</sup> nos señala la urgencia de actuar porque *“cada incremento del calentamiento global intensificará peligros múltiples y concurrentes”*: inundaciones, sequías, incendios, elevación del nivel del mar. Y subraya la necesidad de *“limitar el calentamiento global a 1,5°C y 2°C, lo cual implica reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero rápidas, profundas y, en la mayoría de los casos, inmediatas”*. Incluyen acciones, sobre todo, respecto al CO2 y al metano.

Unas líneas claras, ante las que nos resuena el deseo de Dios para el pueblo, expresado en el Deuteronomio: *“Este mandamiento que hoy os doy no es demasiado difícil para vosotros ni está fuera de vuestro alcance. [...] En este día pongo al cielo y a la tierra por testigos contra vosotros, de que os he dado a elegir entre la vida y la muerte, y entre la bendición y la maldición. Escoged, pues, la vida, para que viváis vosotros y vuestros descendientes” (Dt 30, 11.19).*

Nivelar el CO2 implica cuidar la salud de nuestros océanos, bosques, suelo, corteza terrestre y atmósfera para que ejerzan su función reguladora con eficiencia. Es decir, acciones para equilibrar el balance entre el CO2 producido y absorbido y así restaurar el ciclo natural del carbono, la capacidad de nuestra Madre Tierra de absorber las emisiones.

Abajo del artículo en la web, podéis descargar la infografía con algunos otros datos y, en los próximos meses, iremos ofreciendo artículos sobre algunos de los aspectos significativos para ayudarnos en la reducción y la absorción de las emisiones de dióxido de carbono, por ejemplo, la Huella de CO2.

---

<sup>3</sup> El IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change fue creado en 1988 para facilitar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. Cf.: <https://www.ipcc.ch/>