
CAMBIO GLOBAL Y SU INFLUENCIA EN LOS ECOSISTEMAS MARINOS

XAVIER CHIAPPA CARRARA
Facultad de Estudios Superiores-
Zaragoza, UNAM

Hoy conforme nos acercamos a un milenio, la especie humana se encuentra en un mundo completamente diferente del que conocieron las generaciones que nos han precedido. Hemos modificado la biósfera y hemos alterado sus *funciones vitales*.

¿Cómo ha pasado esto?

Por un lado, el creciente número de habitantes de nuestro planeta ha impuesto demandas de más tierras de cultivo y de explotación de los recursos naturales de la Tierra para satisfacer las necesidades básicas del hombre. Sin embargo, la biósfera ha tenido que pagar un precio muy alto para sostener a nuestra especie.

La dominación de la civilización tecnológica del hombre sobre la Tierra, que ha permitido el crecimiento de la población, también ha producido grandes cambios en casi todos los ecosistemas de nuestro planeta. Muchos de estos cambios son perceptibles a simple vista. La tala de los árboles, la acumulación de los desechos y la desaparición de algunos animales, tanto en escala locales como globales, son fenómenos con los que convivimos día a día.

Sin embargo, hay otros cambios que son tan evidentes. Existe una serie de procesos de interacción entre la atmósfera, la hidrósfera y la litósfera, así como entre los organismos que viven y que sostienen la vida en la Tierra, que son difíciles de observar y que, sin embargo, son de suma importancia. Algunos de estos procesos han cambiado de forma natural a lo largo de los últimos 4,500 millones de años de historia de nuestro planeta. Desde que se empezaron a desarrollar los primeros organismos en la Tierra primitiva, los cambios planetarios masivos han afectado la vida en todas sus formas. Los continentes se han movido, los océanos y las cordilleras montañosas se han formado y se han destruido. Las etapas de calor y de frío se han sucedido.

Los seres vivos producen cambios al ambiente. Por ejemplo, la atmósfera ha cambiado de ser una mezcla de gases prácticamente anóxica, se transformó en una mezcla rica en oxígeno, que es el combustible de la vida producido por la vida misma. Las extinciones masivas de muchas especies han acompañado algunas eras en las que hubieron cambios radicales, pero la vida ha sobrevivido y ha evolucionado.

Sin embargo, la naturaleza cuenta ahora con otros agentes de cambio muy importante. El hombre, que gracias a su capacidad de adaptación para vivir en muchos ambientes diferentes y a su inteligencia, transforma la superficie de la Tierra.

Así la dominación humana en el globo ha provocado otro período de extinciones masivas, debido a que nos hemos apropiado de muchos hábitats naturales y hemos despojado a sus habitantes. En nuestros días la contaminación del ambiente ha provocado daños severos a algunos ecosistemas y, más en el futuro puede tener resultados impredecibles y catastróficos.

Uno de ellos es el calentamiento global de la Tierra, que implica que la temperatura de nuestro planeta aumente hasta niveles nunca antes experimentados por la especie humana.

Pero al mismo tiempo, el desarrollo tecnológico que está causando la destrucción de las especies y del ambiente en donde vivimos, ha permitido el desarrollo de nuevos conocimientos y de experiencias que permitan observar esos cambios para plantear las soluciones a este problema.

Gracias a los nuevos conocimientos somos ahora capaces de observar, por primera vez en la historia, el mecanismo global que regula el funcionamiento de la Tierra y que mantiene la vida en ella. Esperamos comprender y retomar el control del balance natural de este gran experimento que hemos desarrollado en la Tierra, para asegurar el futuro de este lugar tan especial en el universo.

EL BIÓXIDO DE CARBONO (CO₂)

El Calentamiento del planeta es uno de los problemas que afecta a todos los ecosistemas. Es un problema de escala global.

¿A qué se debe ese calentamiento?

El *carbono* elemento que forma parte de todas las moléculas orgánicas, está presente en el aire, en el agua y en el suelo en forma inorgánica. A través de procesos físicos, químicos y biológicos, el carbono, principalmente en forma de *bióxido de carbono* (CO₂), se transfiere de estos lugares a las plantas y de allí a todos animales, incluyendo al hombre.

La cantidad de CO₂ en la Tierra está en equilibrio, o mejor dicho estaba. Es decir el CO₂ que se desecha durante la respiración de todos los seres vivos, es asimilado por las plantas que producen las moléculas orgánicas y desechan el oxígeno que volvemos a utilizar todos los organismos. Se forma así un ciclo.

Sin embargo, como resultado de la combustión de los hidrocarburos y de otras actividades humanas, la cantidad de CO₂ que se produce ha aumentado. Debido a ello, algunos científicos han calculado que en el aire debería haber una cantidad de CO₂ mucho mayor de la que hay, a pesar de que se produce mucho CO₂

Entonces ¿dónde está ese CO₂? Una gran cantidad de este compuesto se divide en el mar y las plantas marinas lo utilizan para realizar la fotosíntesis. Las plantas terrestres toman la otra parte. A pesar de ello, algunos datos indican que la cantidad de CO₂ sigue aumentando.

Es así como debemos preguntarnos ¿hasta cuándo podrán el mar y las plantas seguir tomando el CO₂ que se produce? Y también ¿qué pasará cuando la cantidad de CO₂ sea demasiado grande?

Cuando el CO₂ se acumula, cada una de estas moléculas retiene una pequeña cantidad de energía del sol. Si hay muchas moléculas de CO₂, la energía que pueden retener es muy grande. Al mismo tiempo, muchas sustancias químicas que se utilizan en diversas actividades destruyen la capa de *ozono* (O₃) que rodea a nuestro planeta. Esta capa sirve para evitar que penetre la radiación ultravioleta procedente del sol en exceso. Si se suma el efecto de la acumulación del CO₂ con el efecto de la destrucción de la capa de ozono, la situación es por lo menos alarmante. Tanto que la temperatura de la Tierra puede llegar a aumentar en varios grados centígrados. Este proceso ya ha empezado.

LA BIÓSFERA

En la biósfera se llevan a cabo una serie de interacciones muy complejas entre el ambiente y los seres vivos. Si se modifica el balance de algún elemento o compuesto, se desencadena una serie de cambios que afectan a toda la Tierra. Éste es el caso del cambio global que provoca el efecto de invernadero debido a la acumulación del CO₂. Así si aumenta la temperatura disminuye la cantidad de hielo polar, aumenta el valor de lo que se eleva el nivel del mar. Cambia el equilibrio del ciclo del carbono y también el del agua, pues se modifica la cantidad de nubes, la relectividad de la Tierra -es decir, la cantidad de energía radiante que llega a la superficie, y la cubierta vegetal del planeta lo resiente.

EL MAR

La sustancia más común y más abundante sobre la superficie de nuestro planeta está formada por moléculas aparentemente muy sencillas. Dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. ¿Cuántas veces no hemos oído mencionar esta fórmula mágica que produce una sustancia fundamental para la vida? H₂O, líquido poco común en el resto de nuestro sistema solar y, posiblemente, en toda la Vía Láctea. Cerca del 70% de la superficie de la Tierra está cubierta por una gran cantidad de agua. El cuerpo humano, así como todos los organismos, está formado por una proporción semejante de agua.

El mar no es un ambiente aislado. Lo que ocurre en su interior está estrechamente relacionado con los

procesos que se llevan a cabo en la atmósfera y en la litósfera. En el mar, las algas microscópicas que realizan la fotosíntesis "desechan" una parte importante de oxígeno que sostiene la vida en la Tierra. Además, en el mar se concentra una gran cantidad de energía solar que llega a nuestro planeta y las corrientes oceánicas se encargaran de dispersarla hasta los Polos. El mar, así, es un agente importante en el control del clima.

En los mares, al igual que en los continentes, se pueden encontrar grandes ecosistemas en los que viven un gran número de organismos. La vida de ellos depende de las condiciones del ambiente y el ambiente está cambiando debido, en parte, a las actividades humanas. La contaminación del suelo llega a las aguas continentales y llega, eventualmente, al mar donde se almacena.

Los cambios de cierta magnitud que se producen en una región de la Tierra tienen repercusiones en todo el planeta. Este sistema unido por los mares ha funcionado en perfecto equilibrio durante muchos millones de años. Los cambios que hemos provocado el hombre, sólo pueden ser resueltos por nosotros mismos.

26 de febrero de 1994