

Océanos: el sistema circulatorio de la Tierra, en peligro



Todas las formas de vida de la Tierra dependen del agua marina. Los océanos almacenan la mayor parte de la energía del planeta y las corrientes ayudan a distribuirla, haciendo habitables las latitudes más altas.

Pero el ser humano está ocasionando cambios en estas columnas de agua y no se sabe que consecuencias tendrá

Artículo publicado en 'Cambio climático: El Planeta Atormentado', número 18 de la revista de eldiario.es.

José Luis Pelegri— Jefe del departamento de Oceanografía Física y Tecnología. Instituto de Ciencias del Mar. CSIC

Los mares y océanos son el elemento más importante de nuestro gran hogar, este planeta que denominamos Tierra. En esta gran casa tenemos muchas formas de vida y todas y cada una de ellas, incluida la especie humana, dependen de la presencia de las aguas marinas. Los océanos constituyen más del 99% de la masa viva que hay en nuestro planeta. Así mismo, almacenan la mayor parte de la energía y de otras muchas propiedades que constituyen la base de la vida en nuestro planeta; de hecho, la composición de los principales elementos químicos es similar en el agua de mar y en los seres vivos, una similitud que indudablemente responde a que el origen de la vida tuvo

lugar en los mares. Las corrientes oceánicas también contribuyen a la distribución de la energía que nos llega del sol desde las regiones ecuatoriales y tropicales hacia las zonas de latitudes más altas, a partes aproximadamente iguales con los vientos atmosféricos. Sin estas corrientes y vientos, las regiones templadas serían áreas gélidas, no aptas para la especie humana.

Una visión holística de todas estas características nos lleva a imaginar a nuestro planeta como un gran ser vivo, formado por multitud de subsistemas. La interacción de todos estos subsistemas da como resultado un sistema con características sorprendentes, con un comportamiento mucho más rico que el que esperaríamos de la mera suma de los subsistemas: es lo que denominamos un sistema complejo. Y dentro de esta misma perspectiva, con seguridad deberíamos ver a los océanos como el gran sistema circulatorio de nuestro planeta, responsable del almacenamiento y distribución de propiedades como gases, nutrientes y energía.

Este sistema circulatorio oceánico tiene la peculiaridad de que las propiedades fluyen en un sistema abierto – que difiere del sistema cerrado de venas y arterias que encontramos en los mamíferos – el equivalente del sistema linfático. Este sistema circulatorio abierto, con un número de arterias y venas limitado o inexistente, es característico de seres vivos como los crustáceos, moluscos, cefalópodos e insectos. Se trata de un gran sistema linfático (una palabra que proviene del latín “lympha”, que quiere decir agua) que ocupa la mayor parte del cuerpo del animal. Los océanos son por tanto el sistema linfático de la Tierra, con corrientes encargadas de distribuir todas las propiedades para mantener la vida del propio planeta.

Una de estas corrientes es la que se ha dado a conocer como la cinta transportadora global (*global conveyor belt*), que en lenguaje más técnico se suele llamar circulación meridional profunda (*global overturning circulation*). Se trata de una

circulación a escala global que se inicia cada invierno en las altas latitudes del Océano Atlántico Norte y en algunos puntos de la plataforma continental Antártica. Durante el invierno, el agua superficial aumenta mucho su densidad y se hunde hasta el fondo oceánico, en lo que representa el comienzo de una ruta planetaria. Durante este viaje, que dura cientos de años, el agua poco a poco se hace menos densa y se acerca a la superficie, eventualmente regresando a las zonas donde se inició el recorrido.

Oxígeno y calor

Este viaje es muy importante para nuestro planeta por dos razones principales. La primera es que el agua regresa a la superficie cargada de nutrientes inorgánicos, que ayudarán a mantener la producción primaria (el proceso de fotosíntesis que utiliza energía solar para transformar el carbono y nutrientes inorgánicos en materia orgánica al tiempo que se produce oxígeno) de las aguas superficiales. Esta producción primaria es aproximadamente la mitad de toda la que ocurre en la Tierra, significando una gran fuente de alimentos (desde las micro-algas hasta los grandes peces) y la mitad del oxígeno que respiramos. La segunda razón es que esta corriente contribuye de modo substancial al flujo de calor hacia altas latitudes del Océano Atlántico Norte, alcanzando las costas occidentales de los países del centro y norte de Europa. El calor que traen estas corrientes se libera a la atmósfera y aumenta la temperatura hasta convertir estos países en lugares habitables.

Un claro ejemplo de la importancia de la cinta transportadora es lo que se conoce como el hiato del calentamiento global. Se trata de observaciones que indican que, a diferencia de lo que ocurre en el resto del planeta, durante las últimas dos décadas las aguas de altas latitudes del Océano Atlántico Norte no se están calentando sino enfriando. La explicación sería que la cinta transportadora se ha ralentizado, lo que

tiene como consecuencia un menor transporte de calor hacia estas regiones subpolares.

Los cambios en la intensidad de la cinta transportadora no son nuevos, ya han ocurrido en el pasado de nuestro planeta. Durante los últimos 2,6 millones de años, desde que se expandieron las capas de hielo polar y empezaron las glaciaciones cuaternarias, la Tierra ha experimentado cambios notables en su clima, pasando de épocas relativamente frías (glaciales) a épocas más cálidas (interglaciales). En su fase inicial estas glaciaciones tenían una periodicidad de unos 40 mil años pero durante los últimos 800 mil años la periodicidad ha aumentado a unos 100 mil años. El cambio de la temperatura media global del planeta entre las épocas frías de un máximo glacial y las cálidas de un máximo interglacial es de unos 4 a 7°C, aunque la variación localizada en las altas latitudes ha sido mucho mayor, de unos 15 a 20°C. Estos cambios estuvieron asociados a modificaciones en el ímpetu de la cinta transportadora global, mucho más intensa en las épocas interglaciales que durante las glaciales.

La incertidumbre del cambio

Actualmente estamos en un máximo de época interglacial y tanto la intensidad de la cinta transportadora como la temperatura media del planeta son, de forma natural, relativamente elevadas. Sin embargo, la humanidad está ocasionando cambios significativos en la estructura de la columna de agua – en el océano Atlántico Norte las aguas superficiales se vuelven más cálidas y saladas – que inevitablemente ocasionan modificaciones importantes en la intensidad de la cinta transportadora. Y lo peor es que no sabemos a ciencia cierta hacia donde nos van a llevar esos cambios. Si bien la comunidad científica está de acuerdo en que la emisión de gases tipo invernadero, principalmente asociado a la quema de combustibles fósiles, nos lleva hacia un calentamiento de las capas atmosféricas, existe una notable falta de consenso sobre

cuál será su efecto sobre la cinta transportadora global.

Esto es muy importante por cuanto estamos violando de modo flagrante el más elemental principio de prevención: no realizar aquello de lo que desconocemos las consecuencias.

El gran experimento planetario

La humanidad está realizando un gran experimento planetario cuyo resultado podría ser catastrófico. Los cambios en la climatología de algunas regiones – con las consecuencias en términos de temperatura, pluviosidad y biodiversidad – podrían ser extraordinarios. Y estos cambios podrían ocurrir a velocidades muy altas, de modo que no nos daría tiempo para adaptarnos. El aumento que estamos observando en la frecuencia e intensidad de los grandes huracanes podría ser un ejemplo. Del mismo modo que si se tratase de una fiebre o sudoración extrema para eliminar patógenos o toxinas, los huracanes pueden interpretarse como el mecanismo que las capas bajas de la atmósfera utilizan para eliminar el exceso de calor que allí se está acumulando.

Los océanos también tienen el segundo gran rol de cualquier sistema linfático: su capacidad regulatoria o inmunitaria es extraordinaria, si es necesario haciendo que el clima del planeta oscile entre estados interglaciales y glaciales. Así pues, el océano tiene un sistema regulatorio de la acidez del agua (el sistema carbonato) y otro sistema para la regulación de los nutrientes inorgánicos disueltos (producción y remineralización de materia orgánica). Son mecanismos que, al igual que en cualquier ser vivo, permiten que el sistema funcione de un modo optimizado, independiente de si está en un estado de reposo o ejercicio.

La Tierra, o quizás mejor deberíamos llamarla Océano, es muy probablemente el más complejo y eficiente entre todos los sistemas vivos. Como cualquier otro sistema complejo, tiene una elevada capacidad para auto-regularse. Sin embargo, no hay

ninguna garantía de que la especie humana, que no es más que un subsistema dentro de la complejidad planetaria, pueda adaptarse de forma similar a esos cambios climáticos.

Fuente: eldiario.es