

Medio ambiente: cuáles son los 9 límites que mantienen a la Tierra en equilibrio (y qué riesgos corremos por haber pasado 4)

Hace unos 11.000 años sucedió algo inédito en los últimos 100.000 años de historia de la Tierra: el clima del planeta se volvió estable. Esta era geológica con temperaturas predecibles fue bautizada como Holoceno y le permitió a la humanidad desarrollar la agricultura, domesticar animales y básicamente crear el mundo moderno actual.

Sin embargo, en ese proceso también extinguimos especies y dañamos ecosistemas, contaminamos el aire, el agua y el suelo, y desatamos la crisis del cambio climático.

En otras palabras, forzamos el ingreso al Antropoceno, la actual era geológica donde los humanos somos los principales responsables de los cambios en el planeta.

Es en este contexto que un grupo internacional de científicos liderados por el sueco Johan Rockström del Centro de Resiliencia de Estocolmo comenzó a investigar qué riesgo corremos de quebrar el equilibrio natural y la capacidad de resiliencia de la Tierra.

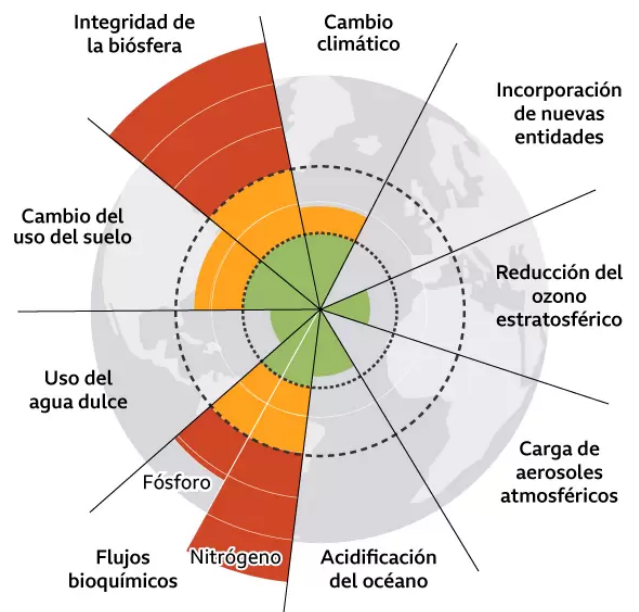
Su influyente estudio, publicado en 2009, definió nueve límites o parámetros interconectados que son determinantes para mantener la estabilidad del planeta. "Cada uno de esos aspectos es muy importante individualmente, pero también es muy importante verlos con el conjunto", le dice Arne Tobian, investigador del centro, a BBC Mundo.

Además de identificar esos nueve procesos, los expertos definieron medidas cuantitativas muy específicas para cada uno de ellos, que delimitan una zona segura de acción y una de riesgo, que a su vez va creciendo en peligrosidad.

Si no cruzamos esas fronteras trazadas, dicen, la humanidad va a poder seguir prosperando por generaciones. Pero en caso de pasar tan solo una de ellas, nos exponemos a generar cambios ambientales irreversibles en todo el sistema y desencadenar el colapso de nuestra sociedad.

Los 9 límites planetarios

■ Zona segura ■ Zona de riesgo creciente ■ Zona de riesgo alto creciente



Fuente: Centro de Resiliencia de Estocolmo

BBC

Los resultados de este colosal estudio fueron llevados a la pantalla en un reciente documental de Netflix titulado "Romper los límites: La ciencia de nuestro planeta" y se ha vuelto especialmente relevante en el marco de la 26ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP26), cuyo objetivo es lograr que el mundo actúe rápido ante una crisis que se conoce desde hace décadas y cuyo margen de acción es cada vez menor.

LOS 9 LÍMITES PLANETARIOS

De los nueve límites planetarios, ya cruzamos cuatro, hay tres dentro de la zona segura (por ahora) y dos que todavía son una gran incógnita.

1. Cambio climático

Uno de los cuatro límites que ya hemos sobrepasado es quizás el más conocido de todos: el cambio climático. Desde la Revolución Industrial, la temperatura global ha subido 1,1°C. Este aumento es el responsable de los fenómenos climáticos extremos que cada vez se producen con mayor frecuencia a lo largo del mundo, como las sequías e inundaciones.

Según Naciones Unidas (ONU), hoy en día tenemos cinco veces más desastres meteorológicos que en 1970 y son siete veces más costosos. Las consecuencias son más devastación y más muertes.

La comunidad científica afirma que, para evitar que las consecuencias del cambio climático sean aún peores, es necesario que el aumento de la temperatura se mantenga en el entorno de los 1,5°C. No obstante, si seguimos tal como en la actualidad, para fines de este siglo el incremento puede llegar a los 4,4°C, lo cual sería catastrófico.

"El drama es que el desafío del cambio climático puede ser el más fácil (de resolver) si uno considera el desafío del desarrollo sostenible en conjunto", dijo Rockström al presentar su estudio en una charla TED en 2010. Por si fuera poco, el cambio climático es uno de los dos límites planetarios considerados centrales por su influencia sobre todo el sistema.

2. Integridad de la biósfera

La integridad de la biósfera, es decir, la pérdida de biodiversidad y extinción de especies, es el otro de los límites centrales. Y también lo hemos pasado.

Sin embargo, a diferencia del cambio climático, este proceso ya pasó la zona de riesgo creciente y se encuentra directamente en la zona de riesgo alto, lo que aumenta las probabilidades de generar cambios ambientales irreversibles a gran escala.

Es tanto lo que hemos sobrepasado este umbral que algunos investigadores creen que estamos en medio de la sexta extinción masiva en la historia del planeta.

Para tener una idea, las extinciones masivas fueron periodos donde se aniquiló del 60 al 95% de las especies. El desafío es monumental si se tiene en cuenta que actualmente de las 8 millones de especies animales y vegetales que habitan el planeta, 1 millón está en peligro de extinción.

No obstante, es un esfuerzo necesario: tener ecosistemas saludables nos provee de aire limpio, suelos fértiles, agua dulce, cultivos polinizados, materias primas para nuevos fármacos y un largo etcétera.

3. Cambio del uso del suelo

El uso del suelo es otro de los límites que hemos cruzado y consiste en la transformación de bosques, pastizales, humedales, la tundra y otros tipos de vegetación principalmente en tierras para la agricultura y ganadería.

La deforestación, por ejemplo, tiene un enorme impacto en la capacidad del clima para regularse, algo que los especialistas repiten cada vez que hay incendios en el Amazonas.

Pero el cambio del uso del suelo es también uno de los impulsores de las graves reducciones de la biodiversidad, sobre todo por la creciente demanda de tierra para producir comida.

De hecho, uno de los desafíos actuales de la sostenibilidad es cómo alimentar a las casi 8 mil millones de personas que viven en el planeta (y los 2 mil millones más que habrán en 2050) sin quitarle más terreno a la naturaleza.

4. Flujos bioquímicos

La cuarta y última frontera ya sobrepasada es la de los flujos bioquímicos, que abarca sobre todo a los ciclos de fósforo y nitrógeno.

Si bien ambos elementos son esenciales para el crecimiento de las plantas, su uso excesivo en fertilizantes los coloca en zona de riesgo.

Uno de los problemas que esto genera es que parte del fósforo y nitrógeno aplicados a los cultivos es arrastrado al mar, donde empujan a los sistemas acuáticos a traspasar sus propios umbrales ecológicos.

5. Reducción del ozono estratosférico

De los nueve procesos, hay uno solo sobre el que la humanidad actuó con éxito al ver las señales de alerta: la reducción del ozono en la estratósfera.

Hace más de 30 años el mundo entero se puso de acuerdo en prohibir los clorofluorocarbonos (CFC), sustancias químicas que estaban provocando un "agujero" en la capa de ozono. Las consecuencias de perder esta capa de protección iban desde la multiplicación de los casos de cáncer de piel hasta daños medioambientales irreversibles.

El Protocolo de Montreal vigente desde 1989 prohibió el uso de ciertas sustancias para proteger a la capa de ozono, vital para frenar las radiaciones ultravioletas del Sol. Tras el famoso Protocolo de Montreal, el ozono estratosférico se ha ido recuperando, lo que hoy nos permite estar tranquilos dentro de la zona segura para este proceso.

6. Uso del agua dulce

Si bien el uso de agua dulce está actualmente dentro del área de acción segura, nos estamos moviendo de forma vertiginosa hacia la zona de riesgo, asegura Rockström en el documental.

Es que la Tierra puede verse como un punto azul desde el espacio, pero solo el 2,5% es agua dulce. Este porcentaje es cada vez menor principalmente por la ya citada creciente presión de la agricultura para producir más y más comida.

Cabe destacar que aunque la desalinización es posible, consume mucha energía que, en general, proviene de los mismos combustibles fósiles que contribuyen al cambio climático. Por si esto fuera poco, este proceso es una fuente de contaminación de los ecosistemas costeros.

7. Acidificación del océano

Con la acidificación del océano sucede algo similar que con el agua dulce: el límite no ha sido cruzado aún, pero estamos peligrosamente cerca.

El problema es que sus efectos quedan justamente ocultos bajo el agua, por ejemplo, con la muerte de los corales. Este proceso en particular presenta una capa extra de riesgo, pues varias de las extinciones masivas de la historia tuvieron a la acidificación de los océanos como detonante.

En los últimos 200 años, el agua del océano se ha vuelto un 30% más ácida, una tasa de transformación química 100 veces más rápida que la registrada allí en los últimos 55 millones de años.

Este límite está tan íntimamente ligado con el cambio climático que se le suele llamar su "gemelo malvado". Lo bueno es que si se cumplen las metas del cambio climático ratificadas en la COP26, el pH del océano se mantendrá a raya.

8. Carga de aerosoles atmosféricos

Todavía quedan dos límites por mencionar que no están de uno ni del otro lado de la frontera. Y es que los científicos no saben cómo medirlos.

"No existe una línea base de los últimos 11.000 años para esos procesos, porque son nuevos", explica Tobian.

Uno de ellos es la contaminación de la atmósfera con aerosoles de origen humano, es decir, partículas microscópicas generadas sobre todo por la quema de combustibles fósiles, pero también por otras actividades como los incendios forestales.

Estos aerosoles afectan tanto al clima (por ejemplo, provocan cambios en los sistemas de monzones en las regiones tropicales) como a los organismos vivos (unas 800.000 personas mueren cada año de forma prematura por respirar aire altamente contaminado).

9. Incorporación de nuevas entidades


El noveno y último proceso es la incorporación de las llamadas "nuevas entidades".

Se trata de elementos u organismos modificados por los humanos, así como sustancias enteramente nuevas. Esto incluye una lista de cientos de miles de entidades que van desde materiales radiactivos hasta microplásticos.

Pero quizás el mejor ejemplo sean los CFC, es decir, esas sustancias químicas que fueron prohibidas para salvar a la capa de ozono estratosférico.

El trabajo del Centro de Resiliencia de Estocolmo no solo advierte sobre los problemas centrales que afectan al planeta. También da esperanza.

"Sabemos cuál es el problema y sabemos que tenemos un problema y también al mismo tiempo sabemos cuáles serían las soluciones posibles. Lo tenemos a la mano", le dice Tobian a BBC Mundo.



El desafío es grande y apremiante: en esta década que termina en 2030 la humanidad debe llevar adelante una transformación masiva para mantenerse en línea.

Sin embargo, los científicos aseguran que es posible. Se precisan acciones rápidas y audaces de parte de todos y cada uno de los gobiernos del mundo, empezando por el uso de energías renovables.

"Nuestra adicción a los combustibles fósiles está llevando a la humanidad al borde del abismo", dijo el secretario general de la ONU, António Guterres, esta semana en la COP26.

"Basta de quemar, perforar y excavar a mayor profundidad. Estamos cavando nuestra propia tumba", agregó.

También aseguró que "los países del G20 tienen una responsabilidad especial, ya que representan alrededor del 80% de las emisiones", recordando a los países desarrollados su compromiso (hasta ahora incumplido) de aportar "US\$ 100.000 millones anuales de financiación climática en apoyo de los países en desarrollo".

No obstante, para lograr un mundo sostenible también se necesitan cambios en el estilo de vida de los individuos.

Comer más verduras, ahorrar energía, plantar árboles y elegir caminar, ir en bicicleta o en transporte público son medidas concretas que, según los especialistas, hacen la diferencia.

En otras palabras, lograr un desarrollo sostenible es posible y necesario, pero no fácil. Como dijo la activista sueca Greta Thunberg en un discurso previo a la COP26 que se volvió viral: "La esperanza no es bla, bla, bla. La esperanza es decir la verdad. La esperanza es actuar".