

Seis grados, el futuro en un planeta más cálido

Luisa HURTADO GONZÁLEZ

Agencia Estatal de Meteorología

Resumen: En esta colaboración el lector encontrará un resumen del libro «Seis grados. El futuro en un planeta más cálido» escrito por Mark Lynas y premio de la Royal Society al mejor libro de divulgación científica. En él el autor investiga las previsiones de los científicos según las cuales, durante este siglo, el aumento de entre uno y seis grados de las temperaturas globales tendrá unos efectos devastadores en el planeta. Así, grado a grado, capítulo a capítulo, describe los efectos del calentamiento global invitando a reflexionar.

Palabras clave: cambio climático, libro, divulgación.

Con el previsible calentamiento global de hasta 6 °C en los próximos cien años que pronostica el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), ¿qué ocurrirá? Los impactos que se pronostican son terribles pero... es mucho mejor pasar a la acción.

Por otra parte la mayoría de las personas no puede comprender como un grado o tres pueden ser tan peligrosos, ¿no cambia acaso la temperatura de 10° en un solo día y no pasa nada? Sin embargo un cambio en la temperatura global del planeta es algo completamente distinto; por poner un ejemplo, durante la última era glacial la temperatura global era solo de seis grados menos que hoy en día, el planeta estaba cubierto por el hielo y la humanidad a punto de desaparecer. Visto así, ¿qué se puede esperar con seis grados de más?



UN GRADO

Estados Unidos

En el llamado «periodo cálido medieval» (del siglo X al XIV) el oeste de EE. UU. estuvo sumido en una sequía de setenta años que dejó cicatrices de fuego en las secuoyas. Sin embargo el cambio de temperatura a nivel global solo supuso para América del Norte entre 1° y 2° más. Más tarde, entre 1934 y 1940, un 25 % menos en las precipitaciones hicieron que las tormentas de arena acabasen con las Grandes Llanuras y que un 85 % de la población de Oklahoma huyera.

De modo que, si la temperatura global sube un grado, el oeste de los EE. UU. podría sufrir sequías perennes y devastadoras y, como ya ocurrió, millones de personas se verían forzadas a abandonar sus tierras.

Europa

En el noroeste de Europa, en cambio, lo que parece que se produciría es un desplome de las temperaturas debido a la ralentización de la cálida corriente del Golfo; porque una mayor temperatura en los mares de Noruega y Groenlandia impediría el hundimiento del agua fría en la zona y se «rompería el circuito» del que la corriente del Golfo forma parte; porque el agua dulce procedente del deshielo es menos densa que la salada y se hunde peor. En 2007 el IPCC concluyó que esta ralentización puede que no vaya a producirse en el siglo XXI y que, si ocurriera, quedaría compensada (en parte) por el aumento de temperaturas debido al cambio climático.

En cuanto a los Alpes (más de 3000 m de altitud), según los glaciólogos, las peores avalanchas no se producen en las caras soleadas de las montañas cuando hace calor, sino en las sombrías laderas norte cuando una temperatura más alta ha penetrado en la montaña y resquebrajado el permafrost (capa de suelo permanentemente congelado). Teniendo en cuenta esto, en un planeta más cálido, el deshielo y los desprendimientos podrían afectar a pueblos y ciudades enteras, algunos de los cuales ya han empezado a construir baluartes de tierra para defenderse.

En el 2004 el huracán Catarina golpeó la costa de Brasil y a la comunidad científica, porque no tenía que haberse producido, porque los huracanes solo se forman donde la temperatura del superficie marina supera los 26,5 °C y hay una baja cizalladura de los vientos (una diferencia baja en su dirección o en su velocidad entre dos puntos distintos); condiciones que solo se cumplen en los trópicos del Atlántico norte. En 2005 se formó una tormenta tropical el sureste de Azores, al pasar por Madeira era huracán, y acabó golpeando Europa como tormenta tropical, la primera de la historia. Algunos estudios concluyen que en los últimos 30 años han aumentado la intensidad y duración de las tormentas y ciclones tropicales (hay menos pero más fuertes); y puede que no dentro de mucho el Mediterráneo esté frecuentado por las tormentas tropicales y hasta haya ciclones en la zona más calurosa, entre Italia y Libia.

África

Los glaciares de África, como los del resto del mundo, desaparecerán en las próximas dos décadas. Sin embargo en este continente las altas cumbres y sus hielos generan lluvias abundantes (dando lugar al Nilo), tienen importantes cinturones de bosques alrededor (como en el Kilimanjaro) y el agua acaba en el subsuelo emergiendo más tarde en pozos vitales para la población, la flora y la fauna. Por lo tanto, cuando los glaciares desaparezcan, tanto la población como los ecosistemas se verán seriamente amenazados.

¿Y en El Sahel, la zona que va del este al oeste de África, de transición entre las selvas tropicales y el Sáhara? A día de hoy los monzones (esos vientos que se forman porque la superficie terrestre se calienta más rápido que los océanos que la rodean) son la única fuente fiable de lluvias y en un planeta con un grado más, tras consultar unos sesenta modelos científicos, parece que, durante parte del siglo XXI al menos, habría precipitaciones mayores que se presentarían de forma más severa, produciendo inundaciones, intercalándose con las sequías extremas que acabarían por imponerse en la segunda mitad de ese siglo.

Ártico

Las temperaturas en el Ártico están aumentando al doble del ritmo que en el resto del mundo, una consecuencia de ello es que en Alaska el deshielo se produce ya una media de diez días antes de lo que lo hacía, han empezado a brotar arbustos, masas de hielo que han permanecido heladas los últimos

3000 años se funden, el agua se cuele a través de las grietas abiertas en el suelo y la capa de permafrost se resquebraja, en los últimos 50 años han desaparecido o encogido unos 10 000 lagos, los suelos antes anegados ahora están secos y empiezan a producirse incendios.

El mar, antes helado, ahora es mar abierto y esto es un problema, porque el hielo refleja más del 80 % de la radiación solar y el mar absorbe hasta un 95 %. Es decir, cuando el hielo empieza a desaparecer, el proceso se acelera. Los científicos creen que hay un punto de inflexión tras el que la pérdida del casquete ártico será inevitable, lo que implicará grandes cambios en el clima del planeta.

Australia

La selva tropical de los Trópicos húmedos de Queensland (nordeste de Australia), que alberga 700 especies de plantas y trece especies de mamíferos endémicas, y un cuarto de las ranas, un tercio de peces de agua dulce y la mitad de los pájaros de toda Australia, es muy sensible al cambio climático. El problema es su topografía, un terreno escarpado desde la playa hasta unas alturas de 1500 m; si el clima se calienta un solo grado, estas especies se verán obligadas a ascender perdiendo hasta un tercio de su entorno vital y la superficie de la selva tropical de las tierras altas se reducirá a la mitad.



En cuanto a la Gran Barrera de Coral, hogar de 1500 especies de peces, de 359 de coral duro, de 175 de pájaros y más de 30 de mamíferos, el último refugio de la vaca marina y de seis de las siete especies de tortugas marinas amenazadas en el mundo y un tercio de la vida de los océanos en todo el mundo, cuando se superan los 30 °C, los arrecifes pierden su cobertura vegetal, se «blanquean» y mueren. A día de hoy un 70 % de los corales del mundo está muerto o moribundo, si bien hay quien piensa que tienen una cierta capacidad para adaptarse lo que les permitirá sobrevivir algo más.

Pacífico

Incluso si se frena el ritmo de emisiones de gases de efecto invernadero, el nivel del mar seguirá subiendo. Esto acabará con Tuvalu, una isla en el Pacífico que ya experimenta episodios regulares de inundaciones, y con cinco naciones-atolón más; medio millón de personas deberán dejar sus hogares, cultura y orígenes. Eso sí, a no ser que se produzca un huracán o una marejada ciclónica, será una muerte lenta.

DOS GRADOS

China

La meseta de Loess en China es un territorio gigantesco de polvo compactado de cientos de metros de profundidad, depositado durante miles de años que preserva las huellas de los climas antiguos en esa zona del planeta. ¿Cómo era el mundo con dos grados más? Al menos en el sur de China, había más inundaciones, el ritmo del ciclo de los monzones era distinto al actual y el verano tardaba en llevar

lluvias al norte. A día de hoy el gobierno chino ha empezado ya a trabajar en un gigantesco programa de trasvase de agua hacia las sedientas ciudades del norte, pero su escasez es crónica.

Los océanos

La mitad de los gases de efecto invernadero producidos acaban en los océanos lo que ha empezado a hacerlos más ácidos, el cambio en el pH es lento pero podrían perdurar miles de años.

Los océanos del sur y parte del Pacífico se volverán tóxicos a partir de 2050 para los organismos con conchas de carbonato cálcico. Se verá afectado el plancton y los lugares donde crece, auténticos graneros en el océano. Hacia finales de siglo, tendrán problemas para construir un caparazón todos los que lo necesitan y los peces en sus branquias (que son sensibles al agua como lo son los pulmones al aire). En cuanto al fitoplancton, capaz de sacar de circulación millones de toneladas de carbono (un favor que hace al ser humano), ralentizará el ritmo al que trabaja al verse afectado por el aumento de las temperaturas.

Los desiertos submarinos empezarán a proliferar, lugares bajo el agua sin rastro de vida.

Europa

El verano de 2003, en el que las temperaturas en Europa fueron de 2 a 3 °C superiores a la media, 10 000 parisinos murieron por golpes de calor y entre 22 000 y 35 000 personas en Europa, hubo fuertes pérdidas en el sector agrícola, incendios en Portugal, algunos grandes ríos alcanzaron sus mínimos afectando a la producción hidroeléctrica, los glaciares perdieron un 10 % de su volumen y hubo aludes y desprendimientos como consecuencia del deshielo del permafrost.

Con dos grados más, las simulaciones del cambio climático para el sur de Europa y el Mediterráneo vaticinan de dos a seis semanas más de riesgos de incendios, superándose los 30 °C en el interior de Europa, sur de Francia, Turquía, norte de África y los Balcanes entre cinco y seis semanas más, con un verano un mes más largo y un mes más de noches tropicales (con temperaturas que no bajan de 20 °C), el doble de días extremadamente calurosos y, en las zonas interiores del Mediterráneo, de entre tres y cinco semanas de olas de calor (temperatura diurnas superiores a 35 °C).

En cuanto a las precipitaciones, algunas zonas perderán la quinta parte de ellas (España y Turquía); y el sur de Francia, Italia, Portugal y el noroeste de España tendrán un mes extra de sequías.

Groenlandia y el océano Ártico

En Groenlandia, cuando la temperatura aumenta, se forman ríos de agua dulce bajo los glaciares que hacen que se muevan más deprisa mientras los adelgazan. Y, como se ha dicho: una vez iniciado el deshielo, este se acelera. A día de hoy el nivel del mar está subiendo a un ritmo de 3,3 mm por año, más rápido de lo previsto. Si se alcanza, como parece, el ritmo de deshielo que se dio al final de la última glaciación, Groenlandia desaparecerá en los próximos 140 años.

Simulaciones con dos grados más predicen que la tundra morirá y los bosques ganarán



terreno, que el permafrost se retirará cientos de kilómetros al norte desestabilizando bosques, edificios y montañas al descongelarse el suelo. Y es que dos grados en la temperatura global son, a causa de la amplificación ártica, de 3 a 6 °C en esa zona del mundo.

India y Nepal

Algunos estudios indican que, con dos grados más, el monzón en la India se fortalecerá provocando inundaciones mayores y más graves, descensos en la producción de trigo y arroz, cambios en la tipología de los bosques y destrucción de la tradicional sabana boscosa. O en otras palabras, problemas para 200 000 pueblos y la pérdida de un 8 % de los ingresos del país. A día de hoy ya se ha observado un aumento en la frecuencia de los chubascos tormentosos y una disminución de las precipitaciones leves.

Mientras, en Nepal, cerca del Himalaya, el problema será otro. Allí el agua del deshielo de los glaciares se acumula en lagos convertidos en presas naturales que, cuando se rompen, provocan flujos de lodo que recorren 200 kilómetros arrasando con todo. Con dos grados más estos ríos de lodo serán más frecuentes hasta que, desaparecidos los glaciares, deje de manar agua a los grandes ríos de los que dependen millones de personas.

Perú

Los campos de hielo de los Andes, en las últimas tres décadas, ya han reducido su superficie en una cuarta parte; sin embargo dan de beber a Lima (8 millones de personas), ayudan a que el río Santa proporcione el 5 % de la electricidad del país, riegan campos de maíz, melones y caña de azúcar...; los mismos que para 2050 serán entre un 40 y un 60 % menos.

La regla es esta: por cada grado más de temperatura global, la altura a la que el agua está congelada asciende 150 metros; y algunos glaciares actuales de Perú están situados a 5000 metros en montañas de 5500. Y lo dicho para Perú, podría extenderse a Ecuador y Bolivia.

Estados Unidos

La costa oeste de Estados Unidos no depende de los glaciares, sí de las nieves que en invierno caen en las montañas, embalses naturales que sueltan agua cuando las temperaturas suben. Pero ¿y si, al subir la temperatura global, ya no nieva? Se producirán inundaciones en invierno, cuando menos se necesita el agua, y habrá sequías e incendios en verano. Problemas que ya empezaron a producirse cuando la temperatura global aumentó un grado y el interior de los EE. UU. se convirtió en un desierto, momento en el que quizás millones de personas buscaron refugio en esta zona.

El silencio

El hombre, más o menos, sobrevivirá a dos grados más; pero no tendrán la misma suerte un buen número de plantas y animales. Algunos biólogos ya hablan de la sexta extinción de la vida en la Tierra (en la quinta desaparecieron los dinosaurios y la mitad del resto de la vida en el planeta). Las especies naturales se están extinguiendo a un ritmo entre 100 y 1000 veces más rápido de lo que serían unas pérdidas normales en un proceso evolutivo al uso; la velocidad a la que aumenta la temperatura es demasiado alta como para que los seres vivos puedan adaptarse o desplazarse a tiempo. Con dos grados más, más de un tercio de las especies estarán abocadas a la extinción para el 2050, especies que han evolucionado en el planeta durante millones de años.



TRES GRADOS

África

Según los modelos informáticos, cuando la temperatura global suba tres grados, África se verá partida en dos. En el sur una sequía permanente; una zona que hoy se sitúa sobre dunas inmóviles pero que, con tres grados más, empezarán a moverse empujadas por vientos que habrán doblado su velocidad; Botsuana, Zambia, Angola, Namibia, Zimbabue occidental y el norte de Sudáfrica serán una zona inhabitable. Mientras, hacia el este, el clima será más húmedo y extremo, condiciones que en África son sinónimos de enfermedad debido a la proliferación de mosquitos que pondrán en jaque la atención sanitaria.

Australia

Con tres grados más, según los modelos, Australia se calentará y se secará. Los días con temperaturas por encima de los 35 °C, para 2070, podrían aumentar entre un 100 y un 600 % en Nueva Gales del Sur. En cuanto a las precipitaciones, estas podrían reducirse entre un 25 % y un 40 % en la mitad norte del estado de Victoria, con vientos extremos más posibles en verano capaces de convertir pequeños fuegos en mortíferos incendios en unos minutos.

Aparte del fuego el problema será el agua, la mayor parte del continente sufrirá una escasez crónica con el consiguiente colapso agrícola; nada que no se esté empezando a sufrir ya.

Estados Unidos

El calentamiento global está relacionado con la potencia de los huracanes: temperaturas mayores, más energía disponible. En un futuro más cálido, donde todas las tormentas aumentarían en medio o en un punto de categoría, las peores tormentas serán más mortíferas que cualquiera que se haya visto hasta la fecha; lo que afectará a la costa este o sudeste de Estados Unidos.

Mientras Nueva York, donde viven 20 millones de personas casi al nivel del mar, verá cómo el ritmo al que este se eleva (25 cm en el último siglo) se acelera. Olvidando los posibles huracanes más fuertes, la inundación de la ciudad que hoy ocurre una vez cada 100 años, aumentaría su frecuencia a cada 20 para 2050 y a cada 4 para 2080. De hecho el peligro es tan real que ya hay proyectos para construir tres barreras alrededor de la ciudad y protegerla frente a una fuerte marejada ciclónica.

¿Y en la costa oeste? Nada que no se haya dicho. Los ríos, hoy un sistema de cañerías y presas, seguirán dependiendo del deshielo de la nieve. Pero y si a las lluvias de invierno, que tendrían que ser nieve ¿se suman al deshielo de quizás las últimas nieves? Habría que abrir las presas para evitar inundaciones, soltar el agua que se necesitará en verano, uno más largo y con incendios más frecuentes, más como los que se han visto ya que duran semanas y llegan, ante la impotencia de los bomberos, a la puerta de Los Ángeles.

El Ártico

Con toda probabilidad los cinturones climáticos en todo el mundo se contraerán hacia los polos. Con tres grados más, el Ártico habrá perdido al menos el 80 % del hielo marino y en tierra los campos de hielo y los glaciares formarán colosales ríos y lagos. El hielo, al fundirse, dejará al aire la turba y esta empezará a descomponerse lo que provocará grandes emisiones de carbono.

América Central y del Sur

Algo les ocurrió a los mayas, algo que acabó con su civilización casi de la noche a la mañana y fue una sequía. Con tres grados más, América Central estará en el centro de una de las zonas de sequía del mundo. Incluso hoy en día esta parte del mundo genera preocupación: la moderada sequía sufrida en 2001 provocó escasez de alimentos en 1,5 millones de personas.

Un poco más al sur, en Venezuela, se alzan unas montañas imponentes de cumbres planas, fabulosas e inaccesibles (llamadas *tepuis*), en las que el 60 % de las plantas solo se encuentran en ese lugar de la Tierra. Su forma impedirá a las especies emigrar o ascender e impedirá que escapen al cambio global.

Asia

Las cosechas del 60 % de la población mundial dependen del monzón de verano asiático, y estos vientos de las diferencias de temperatura entre la tierra y los océanos, contrastes que podrían intensificarse en un mundo más cálido y una atmósfera con mayor capacidad de almacenar agua. Esto implicaría en unas zonas lluvias fuertes e inundaciones extremas y en otras una reducción de las precipitaciones, un monzón más variable e impredecible.

En otra zona de Asia, en la cordillera que separa Pakistán de China (con cuatro cimas de más de 8000 metros y diez de más de 7000) está el área glaciaria más grande del mundo fuera de los polos, del que nacen ríos de los que depende la mitad de la población mundial. Cuando esas nieves se derritan, habrá inundaciones pero, tras unas décadas, los ríos perderán su caudal generando importantes problemas.

Europa

Con tres grados de más, más ciclones extremos recorrerán la parte occidental del continente. Para la década de 2070 se prevé un 20 % más de lluvias en forma de tormentas fuertes, cada vez más intensas, sin que ello quiera decir que no vayan a producirse sequías. De hecho se alternarán las unas con las

otras. Mientras, la pérdida de nieve en los Alpes generará los problemas descritos para la costa oeste de EE. UU.: un aumento del caudal en invierno y un flujo reducido a un 50 % en agosto. Al tiempo que, en la cuenca del Mediterráneo, el Sáhara habría saltado el mar interior y empezaría su camino hacia el norte.

Amazonas

La deforestación, la tala, las explotaciones ganaderas y agrícolas, las carreteras... asedian desde hace un tiempo al Amazonas y, si se sobrepasan los dos grados, todos los modelos apuntan a que la selva amazónica estará condenada. Hacia 2100 las lluvias se podrían haber reducido y las temperaturas en algunos lugares recordarían al Sahara.

Además los árboles amazónicos (no como otros en otras partes del mundo) saben gestionar el exceso de humedad pero no un incendio, lo que hace que su regeneración sea especialmente lenta y permitiría que el sol penetrase y secase el suelo. Las nubes de humo de los incendios, más frecuentes, harán que las precipitaciones se retrasen durante meses y, poco a poco, la selva habrá empezado a dar paso al desierto.

Todo hace indicar que, si se llega a los tres grados y se pierde el Amazonas, la emisión del carbono de sus suelos hará que la temperatura siga aumentando sin remedio.

CUATRO GRADOS

El nivel del mar

La subida del nivel del mar afectará a todo el mundo. Bangladesh podría perder una tercera parte del territorio. En la costa este americana el mar inundará el distrito central de negocios en Boston. De Bombay a Shanghái, de Londres a Nueva York y a Venecia; como Nueva Orleans hoy, las ciudades costeras se irán convirtiendo en islas fortificadas situadas por debajo del nivel del mar, muy vulnerables a las tormentas graves. Quizás la única solución sea desplazarse tierra adentro.

Las naciones isleñas lo tendrán peor. Los cultivos y las reservas de agua se verán afectadas por la penetración del agua salada; por no hablar de la reducción del espacio disponible o de su ausencia.

Cuatro grados más, la Antártida sufrirá problemas estructurales; además su parte occidental no está sobre una masa continental, como Groenlandia, y la parte oriental, con un grosor de 4 kilómetros de hielo en algunos lugares, bastaría para elevar el nivel de los océanos en más de 50 metros; aunque, afortunadamente, todo esto no ocurriría de repente, solo implicaría que en los próximos siglos las subidas podrían ser de un metro cada veinte años.

La producción agrícola

A causa de la subida de las temperaturas, de los «nuevos» regímenes de lluvias y de la pérdida del caudal de los ríos, los centros de producción agrícola sufrirán un declive generalizado, con zonas enteras absorbidas por los desiertos. Habría que hablar del oeste de América del Norte, la costa del Pacífico de América del Sur, el sur de África, la parte occidental del subcontinente indio e India, Australia, toda la parte de Asia que dependía de los glaciares en el Himalaya, por mencionar algunos; incluso la Amazonia y Siberia sufrirán pero solo en verano. Sequía agrícola mundial. Quizás se produzcan entonces las mayores migraciones humanas jamás vistas, de cientos de millones de personas.

Puede que en algunas zonas de Canadá y Rusia pudiesen cultivar aunque una tundra descongelada no sea el mejor suelo, puede que hayan desarrollado cultivos más resistentes y juegue a favor el efecto fertilizante del CO₂ en la atmósfera.



Un clima caótico

Cuando las temperaturas globales se acerquen a los cuatro grados de más, el colapso estará en marcha: Groenlandia se reducirá a ojos vista, la Antártida sufrirá daños estructurales, la circulación atlántica (la corriente del Golfo entre otras) se ralentizará y detendrá, el clima del mundo será caótico, con tormentas de una violencia inimaginable afectando a zonas cada vez más amplias, con largos meses de largos veranos y temperaturas achicharradoras que abrasarán los bosques y convertirán las ciudades en cenizas o morgues hirvientes.

Nuevos desiertos se extenderán al sur de Europa y en Suiza los incendios barrerán los bosques de la zona. El clima de Marruecos podrá disfrutarse en Londres, Rusia olvidará lo que es la nieve. Esta será una rareza en los cimas de los Alpes inferiores a 1000 metros; por encima de los 2000 habrá dos meses al año libre de ella y su cantidad se habrá reducido a la mitad; y a 3000 metros (hoy lugar de nieves perennes) en 2070 un tercio de esas nieves se habrá derretido. Los glaciares serán un recuerdo. Las olas de calor, que podrán aparecer en invierno, tendrán efectos devastadores en las montañas: avalanchas, torrentes de agua fangosa, riadas y flujos de lodo. El Rin y el Danubio, que nacen en los Alpes, sufrirán así como los lugares por los que pasan (el 60 % de la electricidad de Suiza depende de ellos). En el Reino Unido, exceptuando la sequía al este y el sur, el único problema serán las cada vez más feroces tormentas atlánticas, más fuertes que las tempestades más violentas de hoy; habrá inundaciones y vendavales en las costas expuestas, daños en las infraestructuras, violentos chaparrones que harán que el agua corra por la tierra en vez de humedecer los suelos o recargar los acuíferos; se tratará de una sucesión de sequías e inundaciones; y las actuales zonas residenciales de las llanuras se inundarán mientras la costa sufre el clima tormentoso y la subida del mar.

En EE. UU. las fuertes lluvias convertirán las zonas de cultivos en zonas baldías y el resto del tiempo... una ola de calor y una larga sequía, con las consiguientes consecuencias en las reservas de alimentos.

Sin olvidar el Ártico. El hielo marino habrá desaparecido, incluso no llegará a reconstruirse en las largas noches de invierno polar. Las temperaturas serán 14 °C más altas durante los meses de invierno. El permafrost se desplazará cientos de kilómetros al norte y el suelo se volverá inestable. Se producirán corrimientos de tierra que amenazarán las líneas de ferrocarril, las centrales nucleares y los pueblos. Los bosques, destruidos por los incendios, serán pasto de las plagas de insectos. Los lagos se vaciarán y los ríos habrán visto alterados sus cursos como consecuencia del aumento de las lluvias y el deshielo. En la tundra, hoy musgosa, empezarán a crecer algunos árboles y las tierras congeladas serán cenagosas. En estos suelos, antes helados, empezarán a hacer su trabajo de descomposición las bacterias, emitiendo gases de efecto invernadero (sí, otra vez) y el cambio climático entrará en una espiral sin salida.

La pérdida del Ártico empujará al planeta a uno con cinco grados más, en el que esperan su turno los océanos.

CINCO GRADOS

Un mundo nuevo

La Tierra estará irreconocible. Es posible que el hielo en los polos ya casi haya desaparecido. Las selvas habrán sucumbido a los incendios. El mar habrá sumergido las ciudades costeras y seguirá avanzando. Las temperaturas en las zonas interiores serán diez grados o más que las actuales. El incremento de las lluvias en las regiones húmedas vendrá acompañado por un aumento de la aridez en las zonas con escasez de agua; las primeras serán pasto de las inundaciones, en las segundas los desiertos avanzarán.

Habrá una zona desértica nueva, justo donde había un río llamado el Amazonas y dos cinturones de sequía: uno en el hemisferio norte con América Central, la parte sur de Europa, el oeste de El Sahel y Etiopía, el sur de la India, Indochina, Corea, Japón y oeste del Pacífico; y otro en el hemisferio sur, con la parte meridional de Chile y Argentina, África oriental y Madagascar, casi toda Australia y las islas del Pacífico; más la larga (larguísima) sequía sufrida en el sur de los EE. UU. Y dado que se habrán agotado los acuíferos fósiles y no habrá ni deshielo ni glaciares, las zonas no apropiadas para la vida, se ampliarán.

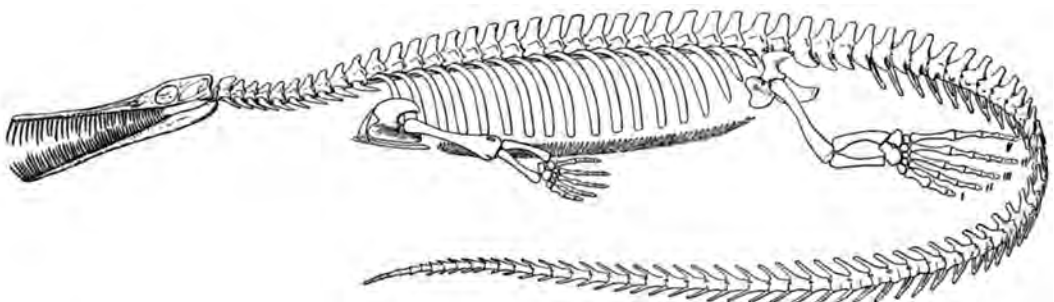
Por comparación Canadá y Siberia parecerán los lugares para refugiarse: sus ríos tendrán más caudal y las temperaturas serán mayores, lo que alargará las temporadas de cosecha; aunque algunos modelos apuntan que el interior de los continentes será más árido lo que hará que ese suelo no sea cultivable y otros que las olas de calor y los incendios lo impedirán.

Así que... quizás concentrando a la población en las costas árticas... ¿Podrán estas zonas asumir a los refugiados del mundo? Sea como fuere, la expansión de la agricultura y los incendios destruirán grandes zonas de bosques boreales en todas las zonas subárticas, lo que añadirá carbono a la atmósfera y acelerará la pérdida mundial de biodiversidad.

Recuerdos del pasado

En el pasado de la Tierra hay un periodo llamado máximo térmico del Paleoceno-Eoceno (PETM, por sus siglas en inglés) en que el mundo tenía océanos ácidos, ecosistemas que cambiaban rápidamente, polos sin hielo y extremos de humedad y sequía, es decir una versión natural de lo que ocasionará el calentamiento global causado por el ser humano. Entonces todo se inició debido al escape de los hidratos de metano que había bajo las placas continentales, una explosión a nivel planetario que se produjo cuando este gas invernadero (peor que el carbono) escapó, ya que solo es estable si se mantiene frío o bajo una presión adecuada.

A día de hoy grandes cantidades de esos mismos hidratos están esperando bajo las placas continentales su oportunidad y cuando los océanos se calienten, desestabilizarán la Tierra y empezarán



El Mesosaurus fue uno de los reptiles de agua dulce que vivieron en el Pérmico, muy semejante externamente a los actuales cocodrilos.

a convertirla en Venus. En circunstancias normales esta transformación podría durar miles de años, pero se está añadiendo carbono a la atmósfera al doble de velocidad que durante el PETM y el Ártico, un mar no muy profundo que se calentará más deprisa que el resto, puede que acelere las cosas.

Tsunamis

Si se produce un deshielo sustancial de los hidratos de metano en la cuenca del océano Ártico, no habrá nada que pueda parar el ritmo del cambio climático. Además la explosión de las placas continentales provocará grandes desplazamientos submarinos; y estos, tsunamis.

La humanidad

El problema de los cambios descritos es que será el cambio climático a gran escala más rápido que el mundo ha experimentado jamás, más que muchos otros responsables de catastróficas extinciones masivas.

Quizás, más que inhabilitabilidad, habría que hablar de refugios situados en una zona que se contrae hacia los polos, siempre y cuando se dejen las costas a una buena distancia para evitar la subida del nivel del mar, con los océanos sin arrecifes y prácticamente sin vida, en el que se suceden las explosiones de burbujas de hidrato de metano, los desplazamientos del fondo marino y los tsunamis.

O quizás la opción sea aislarse en las montañas, si uno es capaz de cazar y cultivar la tierra.

En cualquier caso la población humana sufrirá una reducción drástica y podría decirse que el planeta estaría más cerca de recuperar el equilibrio perdido con la llegada del hombre.

SEIS GRADOS

Pocos científicos climáticos han llegado a generar simulaciones con seis grados de calentamiento global para el 2100, por eso es preciso recurrir a la escasa información geológica sobre episodios extremos de efecto invernadero en el pasado de la Tierra.

En el Cretáceo

En esta era se dio el episodio de efecto invernadero más largo de la historia, era un planeta muy diferente en el que el supercontinente Pangea aún tenía que partirse, con erupciones volcánicas constantes y un nivel del mar 200 metros por encima del de hoy. Millones de años con un planeta con 10 y 15 grados más, con dinosaurios, Siberia con temperaturas mediterráneas, intensas tormentas y feroces huracanes, océanos cálidos y potentes precipitaciones; con grandes extensiones extremadamente áridas.

Las formas de vida en el Cretáceo tuvieron millones de años para adaptarse a las peculiaridades de ese clima, pero si ahora el clima de la Tierra adopta un clima de invernadero extremo como aquel y lo hace en el poco tiempo que parece que lo va a hacer, pocos ecosistemas sobrevivirán.

En el Jurásico

Con unos seis grados más debido a la elevación en las concentraciones de carbono (fruto de la actividad volcánica) se produjo la peor extinción masiva de la historia de la Tierra. Una vez más el efecto fue devastador pero lento, lo que permitió que la mayoría de las especies acabasen por adaptarse, superando la crisis.

En el Pérmico

Se produjo una transición de las condiciones normales a unas de efecto invernadero en un tiempo espectacularmente rápido (como en unos 10 000 años). Había un mar lleno de vida, con plantas y animales adaptados al lugar en el que vivían, y de repente los fósiles desaparecen, hay huellas de una erupción volcánica explosiva y una repentina falta de oxígeno. Si se estudian los isótopos de carbono y oxígeno queda claro que hubo una fluctuación de las temperaturas, un aumento de unos seis grados más o menos.

Desaparecieron el 95 % de las especies y tuvieron que pasar 50 millones de años para que se recuperaran los niveles de biodiversidad previos a la extinción.

Regreso al futuro

Todos los geólogos coinciden en que la crisis de finales del Pérmico fue la madre de todos los desastres; y, aunque ese mundo tuviera solo seis grados de media más y el actual parezca dirigirse a él, hay algunas diferencias; algunas beneficiosas como que los continentes están dispuestos de otro modo, permitiendo una mejor circulación en los océanos, o que haya más oxígeno en la atmósfera, pero otras...

Hoy en día, con tantas especies extinguidas o en los límites de la supervivencia, el mundo es menos resistente al cambio de lo que era entonces; además el ser humano no ayuda, dificulta la migración y adaptación de las plantas y los animales, los que quedan subsisten en «reservas»; y el ritmo de ese cambio también es algo muy en contra, la naturaleza para lograr el invernadero de finales del Pérmico invirtió unos 10 000 años, el hombre pugna por lograrlo en un siglo. Eso por no hablar de:

- los vastos volúmenes de hidratos de metano submarinos almacenados bajo las placas continentales que están a la espera de que suban las temperaturas;
- el estancamiento de los océanos (como la detención gradual de la corriente del Golfo): las aguas calientes, que transportan menos oxígeno, penetran cada vez a mayor profundidad y asfixian a los seres vivos, tal y como ocurre ya en el mar Negro hoy;
- la liberación de sulfuro de hidrógeno en las profundidades marinas (que ya se produce en la costa de Namibia) matando todo lo que vive en los océanos cercanos y que, según los expertos, podría producirse a mayor escala. En las costas comenzaría a oler huevos podridos y este gas se extendería hacia el interior y a la capa de ozono, para destruirla, lo que implicaría quemaduras de la piel y las primeras mutaciones celulares.

¿Podría extinguirse la raza humana? La supervivencia de la especie humana no estaría en juego, aunque sí la de la mayoría de los seres humanos.

Hasta donde se sabe hoy la Tierra es el único planeta que ha sido capaz de albergar vida en todo su esplendor y variedad. Si una persona es valiosa, una especie lo es más. No hay excusas, no se ha de colaborar en algo semejante y, tal y como se estableció en los juicios de Nuremberg, ni la ignorancia ni el haber actuado según indicaban las órdenes son una defensa. No es admisible la aceptación pasiva del papel destructivo del hombre, solo cabe la resistencia activa.

ALGUNAS OPCIONES Y UNA CONCLUSIÓN

A día de hoy, los esfuerzos realizados para reducir las emisiones de dióxido de carbono no han valido de nada. E incluso, si se logran estabilizar (lo que parece que no va a ocurrir) las temperaturas aumentarán sí o sí entre 0,5 °C y 1 °C. Los glaciares alpinos, los pastos de Nebraska y los corales ya han sido condenados. Todo indica que se está cerca de un punto de inflexión en el Ártico lo que implicaría un polo norte sin hielo en 2040. Existe la posibilidad de llegar a los 3 °C con el consiguiente ascenso del nivel del mar.

La conclusión del libro, que coincide con el informe del IPCC, es que hay solo una década por delante para recortar las emisiones y evitar niveles peligrosos de calentamiento.

Incógnitas

El IPCC ha desarrollado una compleja serie de escenarios de emisiones, escenarios no predicciones porque no se sabe cuál tiene más probabilidades de ocurrir y que no hay que confundir con lo que se ha contado previamente que habla de los impactos que tendrían los aumentos de la temperatura, sin mencionar los escenarios de emisiones que los generan.

La primera incógnita son las emisiones futuras que dependen de las decisiones tomadas por millones de personas, de la economía y la política.

La segunda incógnita es la sensibilidad climática o respuesta del sistema planetario a una duplicación de las concentraciones de CO₂ atmosférico previas a la industrialización. Si esta es baja, elevadas emisiones de CO₂ se traducirán en aumentos de temperatura controlables; pero si es alta, aunque se restrinjan las emisiones, las temperaturas aumentarán con rapidez. En este sentido, los modelos climáticos (usando diferentes parámetros, elaborados por distintos equipos) parecen estar de acuerdo en que duplicar los niveles de CO₂ preindustriales implicará un aumento de las temperaturas en torno a los tres grados; si bien la sensibilidad climática todavía está en estudio y podría ser superior.

Y una incógnita más, la preocupante diferencia entre modelos y paleoclimas que dan, en el caso de los primeros, niveles de calentamiento mucho menores; lo que solo puede querer decir dos cosas: o la información fosilizada sobre temperaturas y niveles de CO₂ es errónea o los modelos climáticos están subestimando las retroalimentaciones climáticas y las interacciones existentes entre las diferentes partes del sistema climático.

Objetivo

Es muy probable que, aunque se detengan las emisiones de CO₂, se llegue al mundo de un grado más. Si la humanidad logra mantenerse en los dos grados, cosa que sí puede hacer, salvará no poca diversidad, el hielo de Groenlandia, y el aumento del nivel del mar será tolerable. Con tres grados más el colapso del Amazonas llevaría el mundo a los cuatro, momento en el que entraría en juego el deshielo de Siberia y unos inevitables cinco grados, con el peligro de la liberación del hidrato de metano oceánico y la extinción masiva que supone un mundo de seis grados más.

Por lo tanto, salvar la humanidad implica que el objetivo está en los 2 °C más. Y ni una décima más.

Con ese objetivo en 2015 (el libro se escribió con anterioridad a esa fecha) las emisiones deberían alcanzar su mayor nivel y empezar a descender hasta estabilizarse en 400 o 450 ppm, bastante por debajo del objetivo actual de 550 ppm con el que los políticos creen que la subida se limitará a los dos grados. Eso por no hablar de la dificultad de lograr un acuerdo internacional.

Una opción para este problema sería el compromiso, llamado «Contracción y convergencia», que implicaría que todos los países se dirijan hacia una igualdad de emisiones por persona en una fecha acordada y haya un mercado internacional de emisiones, lo que permitiría que los países pobres puedan vender las emisiones que podrían aportar y no van a utilizar a cambio de ingresos, y con estos luchar contra la pobreza y perseguir un camino de desarrollo bajo en carbono.

La realidad

A día de hoy los datos reales son que, en vez de reducirse las emisiones de CO₂, estas aumentarán en un tercio para 2030; lo que llevará al planeta a tener cuatro, cinco e incluso seis grados más para 2100.

Y un dato más. La civilización depende de los combustibles fósiles generados por plantas que absorbieron la antigua luz solar mediante fotosíntesis durante millones de años; de hecho, gastando cada año el equivalente a un millón de años de combustibles fósiles. Lo que vendría a querer decir que el sistema económico de la sociedad occidental se basa en que la Tierra proporciona recursos gratuitos, aparecidos por arte de magia, sin valor económico.



El fin de los combustibles fósiles

Aunque quizás no haya que decidir cómo y cuándo abandonar los combustibles fósiles si estos simplemente se acaban, como parece que ocurrirá con el petróleo. En cambio el carbón, el mayor contribuyente a las emisiones de gases de efecto invernadero, podría durar un par de siglos más; o las reservas de gas a las que se podrán recurrir unas ocho décadas más; o los hidratos de metano de las placas oceánicas que podrían entrar el relevo.

Lo que indicaría que, aunque el petróleo se acabe, la humanidad no se verá obligada a tomar el buen camino, ese que podría salvarla del calentamiento climático.

Otras formas de energía

¿Hay otras fuentes de energía que puedan reemplazar a los combustibles fósiles? Quizás la solución fuese una combinación de eficiencia energética y una amplia variedad de nuevas tecnologías, eludiendo las revolucionarias.

Son muy eficientes las turbinas eólicas tanto que, si se extendiesen por el mundo, bastarían para estabilizar el clima mundial. En comparación con ellas, los paneles solares serían una ayuda sin inconvenientes, ya que la radiación solar que se recibe cubriría con creces todas las necesidades energéticas de la humanidad. La energía nuclear es más controvertida con un pasado de accidentes y residuos. En cuanto a la captura y almacenamiento de carbono en acuíferos profundos salinos o pozos antiguos, parece una tecnología con riesgo muy bajo. Y hablando de los biocombustibles, con técnicas aún en vías de desarrollo, no parece lo más acertado recortar en tierras de cultivos en beneficio de combustible; incluso, por poner un ejemplo, se estima que el biodiésel basado en aceite de palma comporta una emisión de carbono hasta diez veces superior a la de los combustibles fósiles.

Resumiendo, ¿cómo estabilizar las emisiones al nivel actual para 2055? Reduciendo las distancias que cada persona recorre al año, doblando el ahorro en combustibles de los vehículos; aumentando la eficiencia de los edificios y estaciones termoeléctricas; construyendo dos millones de turbinas eólicas de un megavatio para generar energía; cubriendo dos millones de hectáreas con paneles solares; deteniendo la destrucción de los bosques tropicales y aumentando la cubierta forestal en otras zonas; decidiendo si se inyectan miles de millones de toneladas de dióxido de carbono bajo tierra o si es mejor invertir en 1400 nuevas centrales eléctricas de gas.

Aunque estabilizar las emisiones no resolverá el problema, los expertos afirman que la humanidad tiene la tecnología y los conocimientos sociales como para lograrlo, eso por no hablar de algo a lo que todas las pruebas apuntan: la gente que no conduce, no vuela, compra en tiendas locales, cultiva sus propios alimentos y conoce a los miembros de su comunidad tiene un nivel de calidad de vida mayor.

Los gobiernos podrían introducir el racionamiento de carbono (no es complicado técnicamente) y la gente podría comerciar con él como si fuera una moneda virtual, pagando con tarjetas o raciones de carbono. Quizás esto daría paso a un tipo distinto de sociedad lo que es interesante porque, sin hacer los cambios, ni la sociedad ni la vida continuarán en absoluto.

La Tierra es un regalo único, quizás en todo el universo, y los seres humanos tienen la suerte de haber nacido en él. Merece la pena salvarlo y saber que habrá generaciones de personas que puedan disfrutarlo.