

Algunos científicos se muestran sorprendidos y confusos ante la ola de calor extremo en la parte occidental de América del Norte y las recientes inundaciones en Europa: hay que preparar a las sociedades para un futuro muy diferente

Luis Lluna Reig

3 de agosto de 2021

OLA DE CALOR EXTREMO EN LA PARTE OCCIDENTAL DE AMÉRICA DEL NORTE

Análisis de la World Weather Attribution (WWA) (Atribución al Cambio Climático Global)

La World Weather Attribution (Atribución al Cambio Climático Global) [WWA, por sus siglas en inglés] es un esfuerzo internacional para analizar y comunicar la posible influencia del cambio climático en fenómenos climáticos extremos, como tormentas, lluvias extremas, olas de calor, períodos de frío y sequías.

WWA es una asociación de:

Instituto de Cambio Ambiental, Universidad de Oxford (ECI)

Real Instituto Meteorológico de los Países Bajos (KNMI)

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE)

Universidad de Princeton

Centro Nacional de Investigaciones Atmosféricas (NCAR)

Centro del Clima de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (The Climate Centre)

Está alojado en el Environmental Change Institute de la Universidad de Oxford, y son codirectores el Dr. Geert Jan van Oldenborgh (KNMI) y la Dra. Friederike Otto (ECI).

En 2020, Atribución al Cambio Climático Global (WWA) fue citada como una de las diez tecnologías más innovadoras en el MIT Tech Review (revista de evaluación de tecnologías del Instituto Tecnológico de Massachussets).

En el informe *Western North American extreme heat virtually impossible without human-caused climate change (La ola de calor extremo en la parte occidental de América del Norte es prácticamente imposible sin el cambio climático causado por los humanos)*, los científicos de la WWA hacen un análisis de la ola de calor extremo que afectó el oeste de América del Norte a finales de junio y principios de julio del presente año. Fue publicado online el 7 de julio de 2021 ([Western North American extreme heat virtually impossible without human-caused climate change – World Weather Attribution](#)).

En este informe, los científicos consideran que el cambio climático ha sido decisivo en esta

ola de calor extremo:

«En base a observaciones y modelos, la ocurrencia de una ola de calor con temperaturas máximas diarias como se observó en el área 45–52 °N, 119–123 °O , era **prácticamente imposible sin el cambio climático causado por el hombre.**»

Pero dudan entre dos opciones: una es que se trate de un fenómeno extremo de muy baja probabilidad (*extremadamente raro*) en el clima actual --1,2°C más caliente que el preindustrial--. La otra es que **las interacciones no lineales han aumentado sustancialmente la probabilidad de un calor tan extremo**, mucho más allá del aumento gradual de los extremos de calor que se ha observado hasta ahora. **Lo que significaría que nos encontramos en una nueva y más dramática fase de la evolución del clima.**

«Hay dos posibles fuentes de este salto extremo en las temperaturas máximas. La primera es que se trata de un fenómeno de muy baja probabilidad, incluso en el clima actual, con un calentamiento global con respecto a la era preindustrial de alrededor de 1,2°C --el equivalente estadístico de muy mala suerte, aunque agravada por el cambio climático--. **La segunda opción es que las interacciones no lineales en el clima han aumentado sustancialmente la probabilidad de un calor tan extremo, mucho más allá del aumento gradual de los extremos de calor que se ha observado hasta ahora.**» [Los subrayados son propios]

Pero, en cualquier caso, hacen una advertencia muy clara:

«Nuestros resultados brindan una seria advertencia: **nuestro clima en rápido calentamiento nos está llevando a un territorio inexplorado** con consecuencias significativas para la salud, el bienestar y los medios de vida. **Se necesitan con urgencia adaptación y mitigación para preparar a las sociedades para un futuro muy diferente.** [...]» [Los subrayados son propios]

Insisten en las dos posibles opciones:

«Con base en este primer y rápido análisis, no podemos decir si este fue un evento de los llamados "raros" (con un tiempo de retorno del orden de 1 en 1000 años o más) que se produjo en gran medida por casualidad, o **si nuestro cambiante clima alteró las condiciones propicias para las olas de calor en el noroeste del Pacífico, lo que implicaría que la "mala suerte" jugó un papel menor y este tipo de evento sería más frecuente en nuestro clima actual.**» [Los subrayados son propios]

Terminan advirtiendo de nuevo:

«En cualquier caso, **el futuro se caracterizará por olas de calor más frecuentes, más severas y más prolongadas, destacándose la importancia de reducir significativamente nuestras emisiones de gases de efecto invernadero para mitigar la cantidad de calentamiento adicional.**» [Los subrayados son propios]

En definitiva, aunque los científicos no se atreven a asegurar que las interacciones no lineales en el clima hayan aumentado sustancialmente la probabilidad de un calor tan extremo, sí tienen la certeza de que en el futuro las olas de calor serán más frecuentes, más severas y más prolongadas.

Declaraciones de científicos de la Universidad Simon Fraser de la Columbia Británica

Maria Weisgarber, periodista de CTV News Vancouver, en su artículo *Scientists warn extreme heat wave that preceded Lytton fire may not be isolated event* [**Los científicos advierten que la ola de calor extrema que precedió al incendio de Lytton puede no ser un evento aislado**], publicado online el jueves, 1 de julio de 2021, ([Climate change: B.C. heat wave that preceded Lytton fire may not be isolated event | CTV News](#)), expone algunas de las manifestaciones de científicos de la Universidad Simon Fraser de la Columbia Británica ante la ola de calor extremo que azotó el noroeste de América del Norte. El martes, 29 de junio, en el pueblo de Lytton, la temperatura alcanzó los 49,6°C, 22,2°C más alta de lo normal, batiéndose todos los récords de Canadá. Al atardecer del miércoles, 30 de junio, se inició en el entorno de Lytton un devastador incendio. El jueves, 1 de julio, menos de 24 horas más tarde, Lytton había sido devorado por las llamas.

John Clague, profesor emérito de Ciencias de la Tierra:

"Estamos en una situación muy, diría yo, muy peligrosa en este momento".

"Como científico, soy muy reacio a atribuir un solo evento al cambio climático, pero esto tiene las huellas digitales del cambio climático por todas partes".

Clague dijo que la corriente de aire que controla nuestro clima ahora se comporta de manera irregular y extrae aire de áreas propensas a climas cálidos.

"La base de nuestro clima está cambiando y podemos esperar más eventos de este tipo". "No se trata solo de que el clima vaya a calentarse uno o dos grados más en los promedios a nivel mundial, son estos eventos extremos los que podemos esperar que sean impulsados por el cambio total en el sistema climático".

Clague dijo que el cambio climático también puede contribuir a vórtices polares intensamente fríos durante el invierno.

"Creo que hay una inercia en el comportamiento de las personas que colectivamente plantea un problema", dijo. "Cuanto más pospongamos el ser más proactivos en el tratamiento del problema, más adaptación será necesaria".

Brent Ward, profesor de la universidad y codirector del Centro de Investigación de Riesgos Naturales, dijo que la ola de calor era un "síntoma" de lo que se esperaba con la intensificación del cambio climático asociado con los gases de efecto

invernadero.

"Las condiciones simplemente se combinan para darnos algo que está lejos, incluso mucho más allá de las normas estadísticas". "Claro, es un evento meteorológico, pero es un síntoma del cambio climático".

"Todas las señales están ahí. Estamos viendo un aumento en la temperatura del aire, estamos viendo un aumento en la temperatura del agua, estamos viendo que los glaciares retroceden, estamos viendo la reducción de la extensión del hielo marino". "Este es el mayor peligro con el que se enfrenta la humanidad en este momento".

Ward dijo que los gobiernos deben legislar cambios que ayuden a combatir el cambio climático.

"Tenemos que cambiar el clima político. Tiene que estar informado por la ciencia".

Debora Harford, directora ejecutiva del Equipo de Adaptación al Cambio Climático: "Todavía existe la posibilidad de evitar que las condiciones se vuelvan "invivibles". **"Tenemos que llevar a cabo esta acción transformadora lo más rápido que podamos, para nuestro beneficio, pero especialmente para el beneficio de nuestros hijos, nuestros nietos y las generaciones posteriores".**

RECIENTES INUNDACIONES EN EUROPA

En relación con las recientes inundaciones que han afectado a partes de Alemania, Bélgica, Francia y los Países Bajos, en el artículo *La magnitud de las inundaciones en Alemania impacta a los científicos*, de Jonathan Watts, con fecha 16 de julio de 2021, traducido por Francisco de Zárate, [La magnitud de las inundaciones en Alemania impacta a los científicos \(msn.com\)](https://www.msn.com/es-es/news/science/la-magnitud-de-las-inundaciones-en-alemania-impacta-a-los-cientificos), se recogen manifestaciones de varios científicos acerca de este fenómeno extremo.

Dieter Gerten, profesor de Climatología e Hidrología del cambio global en el Instituto de Investigación del Impacto Climático de Potsdam:

"Me sorprende lo mucho que se ha superado el récord anterior". "Parece que no solo estamos por encima de lo normal, sino que también **hemos empeorado en campos que no esperábamos, como la extensión espacial y la velocidad**".

"Necesitamos modelizar mejor los fenómenos no lineales", dice Gerten. "En los últimos años, los científicos nos hemos visto sorprendidos por algunos acontecimientos que han sido más intensos y frecuentes de lo esperado". [Los subrayados son propios]

Como puede observarse, Dieter Gerten sí se manifiesta con contundencia sobre la necesidad de mejorar la modelización de los fenómenos no lineales.

Carlo Buontempo, director del Servicio de Cambio Climático Copernicus del Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo:

"**Con el cambio climático esperamos que todos los extremos hidrometeorológicos sean más extremos.** Lo que se ha visto en Alemania concuerda en gran medida con esta tendencia." [Los subrayados son propios]

Daniel Swain, científico del clima en la Universidad de California en Los Ángeles:

"Los extremos que habrían sido noticia hace un par de años ahora no lo son, porque parecen poco en comparación con las asombrosas subidas de hace unas semanas."

CONCLUSIONES

Todos los comentarios apuntan hacia que los modelos climáticos que se han estado utilizando hasta el presente dan proyecciones subestimadas. Muy posiblemente haya que modelizar mejor las interacciones no lineales, lo que tendría como consecuencia que las proyecciones darían resultados bastante más graves de los previstos hasta ahora.

Tanto en lo que se refiere a olas de frío y de calor como a fenómenos hidrometeorológicos, deben esperarse fenómenos extremos más intensos, más frecuentes, más prolongados y que afecten a áreas de mayor extensión.

Los científicos se muestran sorprendidos y confusos ante esta inesperada ola de devastadores fenómenos meteorológicos extremos que no estaban en las proyecciones de los modelos y hablan de la necesidad de tomar rápidas medidas y efectuar importantes cambios, pero sin manifestar cuáles en concreto han de ser tales medidas y cambios.

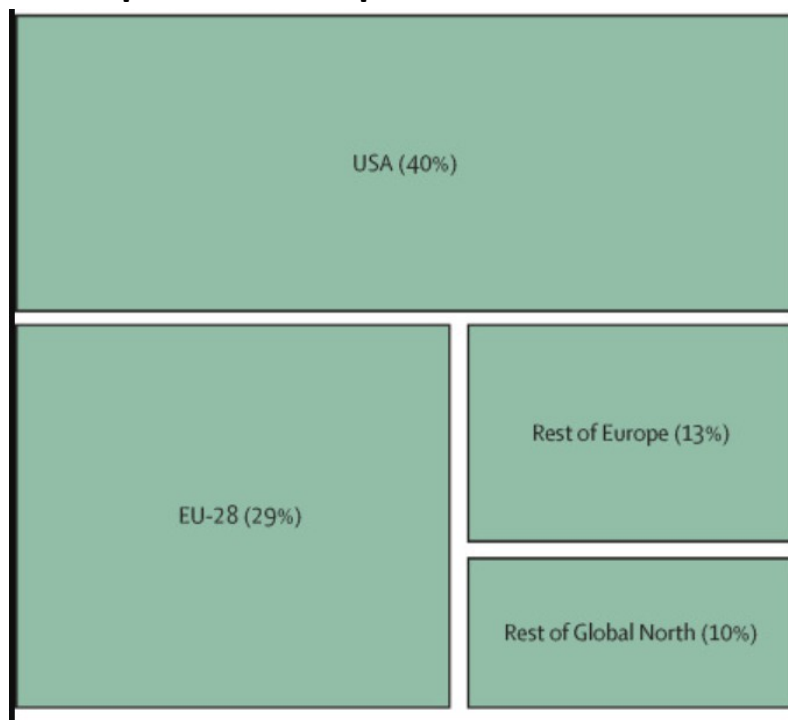
Por el contrario, el antropólogo económico Jason Hickel, que, a partir de 2020, es miembro de la Comisión Harvard-Lancet sobre Reparaciones y Justicia Redistributiva, del Panel Asesor Estadístico para el Informe de Desarrollo Humano de la ONU, y del consejo asesor del Green New Deal para Europa, sí habla con claridad y contundencia de los cambios que hay que realizar.

En primer lugar, **Jason Hickel** en su artículo de septiembre de 2020, de título *Cuantificación de la responsabilidad nacional por el colapso climático: un enfoque de atribución basado en la igualdad para las emisiones de dióxido de carbono que superan el límite planetario* (<https://rebellion.org/wp-content/uploads/2021/06/cuantificacion-def.pdf>), expone qué países son los responsables del calentamiento global y el cambio climático por rebasar las *cuotas justas* de las emisiones de CO₂.

«[Hasta 2015], la mayoría de los países del mundo (108 de los 202 en este conjunto de datos) tienen crédito climático. **La India tiene un crédito de 90 mil millones de toneladas de CO₂, o el 34% del crédito total. China tiene un crédito de 29 mil millones de toneladas de CO₂. De acuerdo con este método, por lo tanto, China no es responsable de la crisis climática, al menos hasta 2015.** Sin embargo, dado que las emisiones anuales de China son aproximadamente de 9 mil millones de toneladas por año, pronto superará su cuota justa y, a partir de entonces, contribuirá al cambio climático.» [Los subrayados son propios]

Hasta 2015, carga casi la totalidad de la responsabilidad de la crisis climática sobre el Norte Global (EE. UU., Canadá, Europa, Israel, Australia, Nueva Zelanda y Japón), a los que considera responsables conjuntamente en un 92%.

Responsabilidad por la crisis del clima



EE. UU., 40%; UE-28, 29%; Europa en conjunto, 42%; el Norte Global en conjunto, 92%.

Dictamina Hickel en el artículo citado más arriba:

«Por lo tanto, Estados Unidos es responsable del 40% de la crisis climática. Entre Estados Unidos y la UE-28 la responsabilidad es del 69% [...]. Los países del G8 (EE. UU., UE-28, Rusia, Japón y Canadá) en conjunto son responsables del 85%.»

Tabla 5 Rebasamientos del límite de cuotas justas

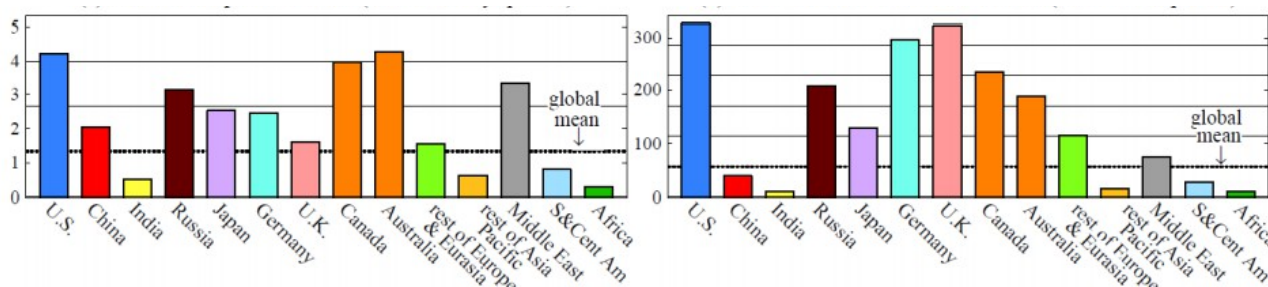
	País	Presupuesto asignado (gigatoneladas de CO₂)	Emisiones acumuladas (gigatoneladas de CO₂)	Rebasamiento de emisiones o por debajo del límite (gigatoneladas de CO₂)	Porcentaje del total nacional de rebasamiento o por debajo del límite (%)
Total mundial	..	830,1	1516,2	686,1	
Rebasadores (deudores climáticos)					
1	EE.UU	41,5	420,4	378,9	40%
2	Rusia	27,2	105,1	78,0	8%
3	Alemania	18,4	91,3	72,9	8%
4	Reino Unido	13,0	79,3	66,4	7%
5	Japón	21,5	70,0	48,6	5%
6	Francia	13,3	42,6	29,4	3%
7	Canadá	4,1	30,2	26,2	3%
8	Ucrania	9,6	30,2	20,6	2%
Otros rebasadores	..	0,0	0,0	228,7	24%
Total de rebasamientos nacionales	949,6	100%

Hickel habla de lo que podría denominarse un “proceso de colonización atmosférica”:

«Un pequeño número de países de altos ingresos se ha apropiado de una parte mucho mayor de lo que les corresponde de los bienes comunes atmosféricos. Al igual que un gran número de estos países han dependido de la apropiación de mano de obra y recursos del Sur Global [el resto de países fuera del Norte Global] para su propio crecimiento económico, también han dependido de la apropiación de bienes comunes atmosféricos globales, con consecuencias que ocasionan daños al Sur Global de manera desproporcionada.»

Los datos que expone el relevante científico climático James Hansen en su artículo *Climate Change in a Nutshell: The Gathering Storm* (El cambio climático en pocas palabras: La tormenta que se avecina), publicado el 18 de diciembre de 2018 [20181206_Nutshell.pdf \(columbia.edu\)](#), (pág.15), apoyan las manifestaciones de Jason Hickel:

Emisiones per cápita de C (carbono) por la quema de combustibles fósiles en 2016 y **emisiones acumuladas** de 1751 a 2016

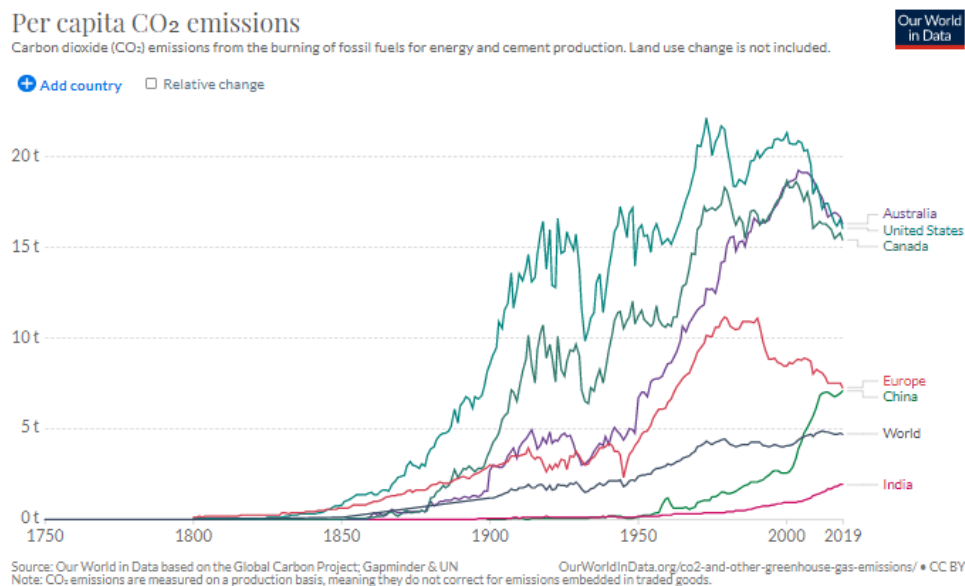


NOTA. Los datos de la gráfica se dan en toneladas de C (carbono) per cápita, para pasar a toneladas de CO₂ (dióxido de carbono) per cápita hay que multiplicar las cifras por 44/12 ~ 3,67 (~, aproximadamente). Este cambio no altera las proporciones.

En el panel de la izquierda (Emisiones per cápita de C (carbono) por la quema de combustibles fósiles en 2016) aparecen en lugar muy destacado (muy por encima de la media mundial –global mean–, aproximadamente 3,5 veces la media global) EE. UU y Australia; Canadá está casi al mismo nivel.

En el panel de la derecha (Emisiones **acumuladas** per cápita de C (carbono) por la quema de emisiones de 1751 a 2016) figuran en los tres primeros puestos: EE. UU., Reino Unido y Alemania, los tres superan 5 veces la media global, y Canadá, ocupando el cuarto lugar, supera algo el cuádruple. Rusia casi llega al cuádruple de la media global; Australia, supera algo el triple, y las emisiones acumuladas per cápita de Japón son algo más del doble. Por el contrario, China no llega a la media global, y las de la India y África son del orden de la cuarta parte.

Emisiones de CO₂ per cápita por la quema de combustibles fósiles en el período 1750-2019



En esta gráfica de la web Our World in Data de la Universidad de Oxford, puede verse el progresivo y rápido aumento de las emisiones anuales de CO₂ per cápita, por la quema de combustibles fósiles para la obtención de energía y fabricación de cemento a partir de 1850, de Estados Unidos, Australia, Canadá y Europa en comparación con la media mundial (World), las de China e India, estas últimas son solo apreciables a partir de 1950. Desde 1990, se produce una significativa reducción de las emisiones de Europa, al tiempo que un aumento de las de China e India, pero en Europa empezaron a consumirse de forma progresiva ingentes cantidades de bienes producidos en China, y también en la India y otros países del Sur Global, por lo que una parte de las emisiones de China, India y estos otros países deben transferirse a Europa. Esto es lo que hace Jason Hickel en sus datos del artículo mencionado más arriba. Además, hay que tener en cuenta el flujo de capitales; también han sido muy grandes las inversiones de diversos países de Europa en China, India y otros países del Sur Global, inversiones que han reportado beneficios a los países europeos inversores, por lo que debe cargarse a Europa una parte justa de las emisiones de CO₂ correspondientes a esos beneficios económicos.

La situación de la biodiversidad es dramática

[Un millón de especies amenazadas de extinción, advierte informe auspiciado por ONU - World Socialist Web Site \(wsws.org\)](https://www.wsws.org)

Un millón de especies amenazadas de extinción, advierte informe auspiciado por ONU

Daniel de Vries

16 de mayo de 2019

[EXTRACTO]

El sistema natural de la Tierra se está deteriorando a un ritmo sin precedentes y

representa una amenaza urgente para la humanidad, advirtió la semana pasada un grupo de científicos líderes en la publicación de la evaluación más completa sobre la biodiversidad mundial jamás realizada. El estudio halló que las políticas existentes para responder a esta problemática son sumamente inadecuadas y que son necesarios "cambios transformadores" para detener la eliminación gradual de la naturaleza.

Según el informe de la **Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, por sus siglas en inglés), alrededor de un millón de especies, quizás una octava parte de todas las especies de plantas y animales en la Tierra, están en peligro de extinción.**

Si bien se han producido cinco extinciones masivas previas durante los 3.500 millones de años de historia de la vida en la Tierra, **la eliminación de la biodiversidad en los últimos 50 años no solo no tiene precedentes en la existencia de la humanidad, sino que está causada por nuestra especie.**

Las estadísticas reunidas por estos expertos revelan el alcance de la crisis. **El informe encontró que tres cuartos de los ambientes terrestres y dos tercios de los ambientes marinos han sido "severamente alterados". Un asombroso 85 por ciento de los humedales que existían en la era preindustrial han sido eliminados. Alrededor de un tercio de las zonas forestales también han desaparecido.** [Los subrayados son propios]

El calentamiento global y el cambio climático están teniendo efectos catastróficos en la flora y fauna del planeta y en los ecosistemas.

El aumento de la concentración atmosférica del CO₂ provoca la acidificación y desoxigenación de los océanos. Diversas investigaciones han encontrado que en corales, algas cocolitofóridas, foraminíferos y mariscos se detecta la reducción de la calcificación y el incremento de la disolución cuando son expuestos a CO₂ elevados. Esto está contribuyendo, junto con el calentamiento y la contaminación del agua marina, a la disfuncionalidad y muerte de los arrecifes de coral en todo el mundo; estos arrecifes son verdaderas "selvas del mar" que sustentan el 25% de la flora y fauna oceánica. Cerca de seis millones de toneladas de pescado se extraen de los arrecifes de coral anualmente, constituyendo el sustento de muchos millones de personas.

La biosfera de la Tierra es un sistema integrado que puede resistir importantes presiones, pero cuando estas sobrepasan un cierto punto el sistema empieza a desintegrarse. Johan Rockström, James Hansen y Paul Crutzen en un estudio de 2009 identificaron nueve procesos desestabilizadores que tenemos que mantener bajo control para que el sistema se mantenga intacto: cambio climático, pérdida de biodiversidad, acidificación oceánica, cambio de uso del suelo, cargas del nitrógeno y el fósforo, uso del agua potable, carga de los aerosoles atmosféricos, contaminación química y agotamiento del ozono.

Los científicos han estimado límites para cada uno de estos procesos. Por ejemplo, la concentración atmosférica del CO₂ no debería sobrepasar las 350 ppm (partes por millón)

si se quiere que el clima permanezca estable; este límite ha sido ampliamente rebasado, ya hemos alcanzado en 2021 las 417 ppm; la tasa de extinción no debería exceder de 10 especies por millón anualmente, etc. Estos límites son “críticos”, en su estricto sentido. Sobrepasarlos no significa que el sistema Tierra vaya a colapsar de forma inmediata. Pero sí que entramos en una zona de peligro en que pueden sobrepasarse los “puntos de inflexión”, lo que podría conducir a cambios irreversibles.

Siguiendo a James Hansen, exponemos el impacto del calentamiento global y el cambio climático sobre el exterminio de especies.

Calentamiento global y cambio climático: Exterminio de especies

Reproducimos la sección ***Exterminio de especies*** del artículo de James Hansen ***Climate Change in a Nutshell: The Gathering Storm [El cambio climático en pocas palabras: La tormenta que se avecina]***, [20181206_Nutshell.pdf \(columbia.edu\)](#)

Jamen Hansen escribió este extenso artículo, que fue publicado online el 18 de diciembre de 2018, [20181206_Nutshell.pdf \(columbia.edu\)](#), durante la presidencia de Donald Trump, con la intención de que sirviera de apoyo en las demandas contra los gobiernos y directores generales de la industria fósil norteamericanos.

Es un artículo escrito en defensa de los derechos de los jóvenes y futuras generaciones. Escribe Hansen: «*El cambio climático provocado por el hombre presenta un problema intergeneracional. ¿Qué derechos concederemos a los jóvenes y a los no nacidos? ¿Tenía razón Thomas Jefferson al escribir "que la Tierra pertenece en usufructo a los vivos"?*»

El antropólogo económico Jason Hickel matizaría con seguridad la aseveración de Jefferson diciendo que, en efecto, "*la Tierra pertenece en usufructo a los vivos*", pero ***“no solamente a los humanos vivos, sino a la totalidad de los seres vivos, a la biosfera en pleno”***.

Escibe Hansen:

«Estados Unidos es, con diferencia, el país más responsable del exceso de CO₂ en el aire hoy en día y, por lo tanto, Estados Unidos tiene la máxima responsabilidad en el cambio climático global [...]».

«Desde hace varias décadas, el gobierno de los Estados Unidos ha estado en posesión de un amplio conocimiento sobre la amenaza que representa el cambio climático impulsado por los combustibles fósiles, como se describe en mi Informe pericial para el caso “Juliana contra Estados Unidos”. Sin embargo, como se explica en el resumen del informe “Nutshell” [En pocas palabras], el gobierno de Estados Unidos permite, autoriza y

subsidia las reservas de combustibles fósiles, de tal manera que estos combustibles fósiles se procesan, transportan y queman con poco o ningún control sobre las emisiones. El gobierno permite que la atmósfera sea tratada como un vertedero gratuito de residuos de CO₂. El gobierno hace esto incluso a sabiendas de cuáles son sus consecuencias.»

«En “Nutshell” [En pocas palabras], destaco que la deferencia que se otorga a la industria de los combustibles fósiles, lo que viola los derechos de los jóvenes, no es un problema que pueda resolverse en las urnas. Los dos partidos políticos de Estados Unidos reciben grandes sumas de dinero de la industria de los combustibles fósiles y tienen una relación aduladora con la industria, aunque difieran en grado.»

«La administración Obama, por ejemplo, en 2011 abrió cientos de millones de toneladas de carbón en tierras públicas a nuevas ventas en arrendamiento. Además, las ventas se realizaron a precios muy por debajo del valor de mercado, continuando una práctica de subsidio federal a los titanes del carbón que asciende, solo a través de esas ventas, a decenas de miles de millones de dólares.»

«Los asombrosos esfuerzos recientes de la Administración Trump para acelerar el uso de combustibles fósiles están impulsando el mundo rápidamente hacia el precipicio climático. La Administración tergiversa descaradamente los hechos sobre el cambio climático y, en especial, la contribución de Estados Unidos al cambio climático. Debemos exponer los hechos con rigor para que los tribunales puedan proteger los derechos y el futuro de los jóvenes.»

Siendo los fines expuestos los que motivaron que Hansen escribiera el artículo, el científico pone un especial énfasis en la gran responsabilidad de Estados Unidos sobre el calentamiento global y el cambio climático:

«Hace varios años, China superó a Estados Unidos en emisiones de CO₂ por la quema de combustibles fósiles y en la actualidad emite más del doble de CO₂ que Estados Unidos (Fig. 8a). Sin embargo, hemos demostrado (Hansen et al., *Atmos. Chem. Phys.*, 7, 2287-2312, 2007) que el calentamiento global es proporcional a las emisiones acumuladas de CO₂, lo que ha sido posteriormenete confirmado por otros científicos. Las emisiones acumuladas de Estados Unidos superan considerablemente las de cualquier otra nación (Fig. 8b). Por consiguiente, Estados Unidos es mucho más responsable que cualquier otra nación del aumento de la temperatura global asociado a las emisiones.»

(a) Emisiones anuales 2016 (b) Emisiones acumuladas 1751 – 2016

(a) 2016 Annual Emissions

(b) 1751–2016 Cumulative Emissions

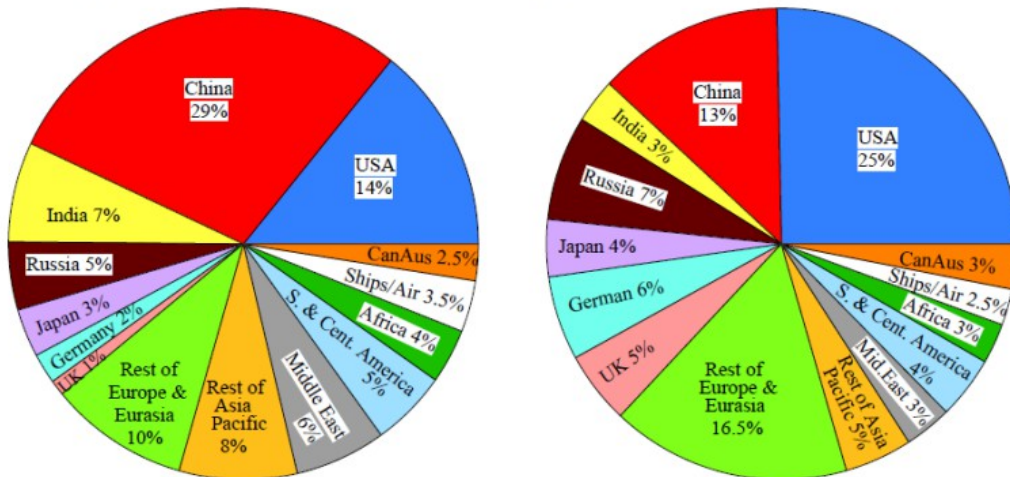


Fig. 8. (a) Emisiones de combustibles fósiles de 2016 por país o región, y (b) emisiones acumuladas en el período 1751-2016. Fuentes de datos, el Centro de Análisis de Dióxido de Carbono de EE. UU. y BP, se presentan detalladamente en Hansen y Sato (2016).

«Las emisiones per cápita (Fig. 9) proporcionan otra perspectiva útil sobre las responsabilidades. Las emisiones acumuladas per cápita de China e India son de un orden de magnitud menor [décima parte] que las de EE. UU.»

(a) Emisiones per capita 2016 (toneladas CO₂/año/persona)

(b) Emisiones acumuladas (toneladas CO₂/persona) 1751-2016

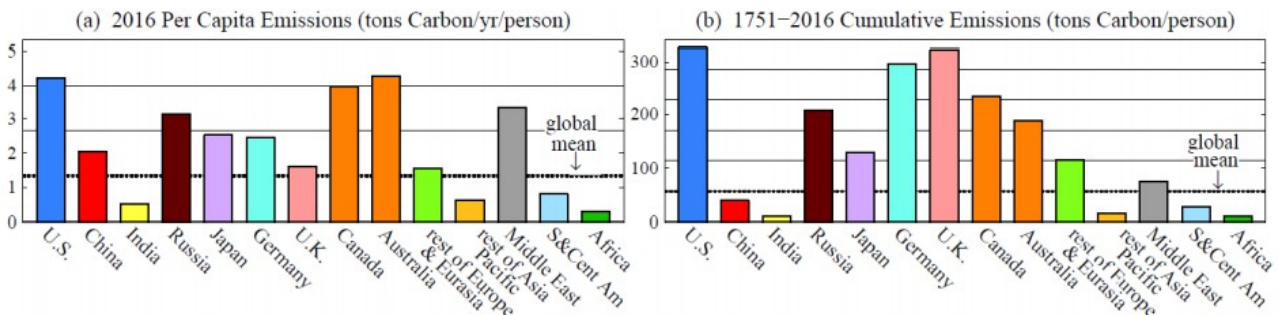


Fig. 9. Emisiones per cápita de CO₂ por la quema de combustibles fósiles en 2016 y emisiones acumuladas de 1751 a 2016 (fuentes de datos: ver Fig. 8).

«El aumento de los niveles de CO₂ atmosférico, principalmente como resultado de las emisiones de combustibles fósiles, se ha convertido en la causa predominante del persistente cambio climático. Actualmente, el aumento de CO₂ es responsable de aproximadamente el 80 por ciento del aumento anual en el forzamiento climático por los gases de efecto invernadero (GEI), el otro 20 por ciento proviene de la combinación de CH₄ (metano), N₂O (óxido nitroso) y otros gases traza.»

Dado que el CO₂ es el gas de efecto invernadero de larga duración antropógeno máximo responsable del calentamiento, por razones de simplicidad, Hansen desarrolla su extenso artículo, en el que expone la ciencia básica del calentamiento global, centrándose únicamente en este gas.

James Hansen, en relación con el calentamiento global y el cambio climático, destaca los siguientes peligros:

a. Nivel del mar: el calentamiento del océano está derritiendo las plataformas de hielo que apuntalan las capas de hielo de la Antártida y Groenlandia. Si el calentamiento global continúa sin pausa, partes de las capas de hielo se volverán inestables, la desintegración de las capas de hielo se acelerará y el nivel del mar aumentará continuamente. La mayoría de las grandes ciudades de Estados Unidos y del mundo son costeras. Las altas emisiones continuas de combustibles fósiles conducirán a un aumento final del nivel del mar que hará que estas ciudades sean disfuncionales, las consecuencias serán incalculables.

b. Exterminio de especies: El rápido cambio de zonas climáticas causa un importante estrés en muchas especies. El persistente calentamiento global, en combinación con otras tensiones causadas por los humanos, amenaza con llevar a una fracción sustancial de las especies a la extinción, dejando a los jóvenes la perspectiva de un planeta más desolado.

c. Las anomalías climáticas regionales serán más extremas y costosas. Los subtropicos en verano y los trópicos durante todo el año se volverán peligrosamente cálidos si continúa el calentamiento global. Vivir y trabajar al aire libre resultaría difícil. La mayoría de los trabajos son al aire libre, agrícolas o en la construcción. Las poblaciones tendrían que emigrar; la gobernanza, en el mejor de los casos, sería un desafío cada vez mayor

Exponemos a continuación la sección sobre el Exterminio de especies.

Exterminio de especies (James Hansen)

Los seres humanos están sometiendo a estrés a otras especies y enteros ecosistemas, pues la humanidad se ha apoderado, de hecho, de todos los rincones del planeta. El informe del IPCC *Cambio climático 2014: impactos, adaptación y vulnerabilidades*, se centra en la posible pérdida de servicios de ecosistemas que sufrirá la humanidad por el efecto combinado del cambio climático y otros tipos de estrés sobre todas las especies.

A muchos jóvenes, en cambio, lo que realmente les importa es el posible exterminio de especies, en el caso de que las emisiones de gases de efecto invernadero continúen sin pausa y el cambio climático prosiga su incesante y descontrolada marcha. Del derecho de los jóvenes a disfrutar de toda la diversidad de vida en la Tierra de que disfrutaron sus antepasados puede no haber constancia en la Constitución [norteamericana], pero los conceptos básicos sobre los que se fundó nuestra nación [EE.UU.] parecen pertinentes.

La idea de nuestra Declaración de Independencia fue que valía la pena luchar y morir por el derecho a la vida, la libertad y la búsqueda de la felicidad; la idea en nuestra Constitución es que todos los ciudadanos tienen derecho a la vida, la libertad y la propiedad. Estos conceptos parecen estar en desacuerdo con que se permita a una generación eliminar conscientemente una parte importante de las formas de vida del planeta que deberían recibir en herencia los jóvenes y las generaciones futuras. Esa es la cuestión que plantean

los jóvenes, a quienes les preocupa tanto el aspecto moral como los efectos prácticos del exterminio masivo e intencionado de especies.

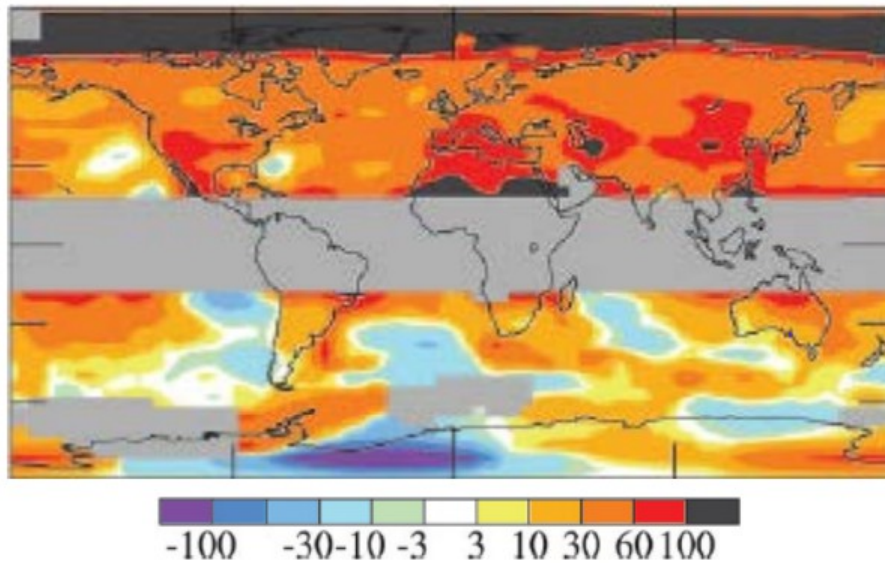


Fig. 20. Migración hacia los polos de las isotermas de la temperatura superficial en km/década (Hansen et al., 2006).

Cambio de zonas climáticas. Actualmente, el CO₂ está aumentando al menos 10 veces más rápido que el más rápido de los incrementos que tuvieron lugar durante todos los anteriores cambios conocidos en la historia de la Tierra, es decir, ahora se está decuplicando la tasa de aumento del Máximo Térmico del Paleoceno-Eoceno (hace unos 50 millones de años). En consecuencia, la temperatura promedio global está aumentando rápidamente (Fig. 3). A nivel regional, este calentamiento global provoca un cambio de zonas climáticas. Aunque la temperatura fluctúa de un año a otro, las isotermas en un mapa cartográfico, es decir, las líneas que unen los vértices que presentan una temperatura media determinada, se desplazan rápidamente hacia los polos.

Temperatura superficial global media con relación al promedio del período 1880-1920

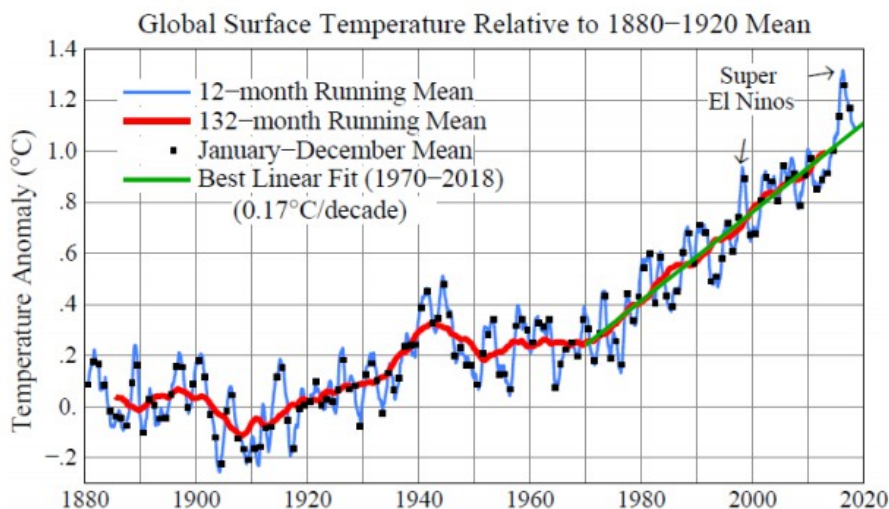


Fig. 3. Temperatura superficial global relativa a la media de 1880-1920 (Hansen et al., 2010; esta figura se actualiza mensualmente y está disponible en <http://www.columbia.edu/~mhs119/Temperature/>).

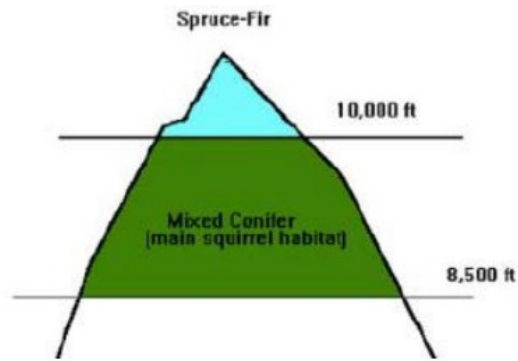


Fig. 21. La ardilla roja del monte Graham (crédito: Claire Zugmeyer) sobrevive en una sola montaña en Arizona.

Desde 1970, la tasa promedio de migración hacia los polos de una línea de temperatura dada (Fig. 20) ha sido aproximadamente de 60 kilómetros por década [6 km por año], más de 3,5 millas/año, en las áreas terrestres del hemisferio norte. Esta tasa de cambio es un orden de magnitud mayor [10 veces mayor] que la del movimiento de las isothermas durante períodos de cambio climático natural, y excede la tasa que permite la migración de muchas especies. Las especies, generalmente, para sobrevivir, necesitan habitar una zona climática específica. Por lo que, si la distancia de migración total de las isothermas excede el tamaño del hábitat natural, o el fragmento de hábitat que queda libre del uso humano de la tierra, la supervivencia de la especie se ve amenazada.

Interacciones de especies y supervivencia del ecosistema. Las múltiples presiones sobre las especies incluyen la pérdida de hábitat, la caza excesiva, la contaminación y las especies invasoras, siendo la creciente invasión de tierras silvestres por parte de los humanos el factor más importante. Cuando estas tensiones se combinan con el rápido cambio de zonas climáticas, se producirán extinciones y, debido a las interdependencias entre especies, el posible colapso del ecosistema.

Las circunstancias de la ardilla roja de Mount Graham (Fig. 21) constituyen un ejemplo. Sobrevive en una única montaña de Arizona, una "isla en el cielo", un punto verde aislado en el desierto. Al igual que para las especies polares, la vida en muchas regiones alpinas biológicamente diversas está en peligro de extinción. A medida que un rango de temperatura determinado sube por una montaña, el área con esas condiciones climáticas se reduce en tamaño y se hace más rocosa, y el aire más liviano, planteándose así una lucha por la supervivencia. Los bosques alpinos sometidos a estrés térmico son vulnerables a la infestación de escarabajos y a los incendios más intensos, dejando zonas bajas del bosque que no pueden recuperarse. La pérdida de la ardilla roja altera el bosque, porque sus basureros sirven de alimento y hábitat para ardillas listadas, topillos y ratones.

Se han producido extinciones masivas durante la historia de la Tierra como resultado de cambios en el clima. Evolucionaron nuevas especies, pero eso requirió milenios y más prolongados períodos de tiempo. Los jóvenes se enfrentarán a la vida en un planeta más desolado si se permite que continúe el rápido cambio climático.

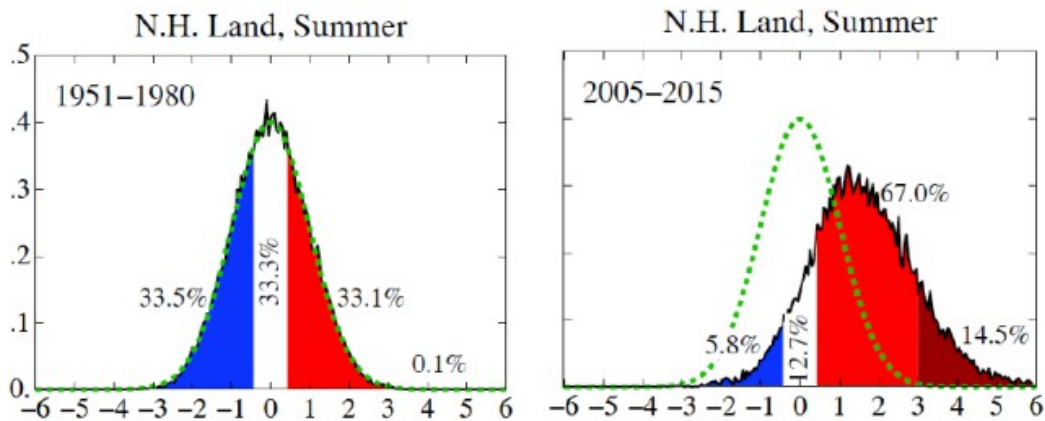


Fig. 22. Frecuencia de ocurrencia de anomalías de temperatura local en áreas terrestres del hemisferio norte en el período climatológico 1951-1980 y en años recientes. En el eje horizontal se representa la desviación estándar local, la variabilidad anual típica, que es mayor en latitudes altas que en latitudes bajas. [Hansen y Sato, 2008]

La enorme responsabilidad de los países de altos ingresos en la crisis ecológica va mucho más allá del calentamiento global y el cambio climático, y a todo ello hay que añadir, además, la gran responsabilidad en el agotamiento de los recursos:

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) manifiesta que los patrones imperantes de producción y consumo son insostenibles

<http://www.un.org/spanish/News/story.asp?NewsID=35485#.V8eE0eT6v5o>

CENTRO DE NOTICIAS ONU

EXTRACTO

La extracción de materias primas se triplicó en 40 años, según el PNUMA

20 de julio de 2016



La pesquisa afirma que el drástico aumento en el uso de combustibles fósiles, metales y otros materiales agudizará el cambio climático, aumentará la contaminación atmosférica, reducirá la biodiversidad y, finalmente, conducirá al agotamiento de los recursos naturales.

El informe advierte que el resultado será la escasez de materiales esenciales y la intensificación del riesgo de que se generen conflictos locales.

“La tasa alarmante a la que actualmente se están extrayendo materiales ya tiene un impacto grave en la salud humana y la calidad de vida de las personas”, declaró Alicia Bárcena, copresidenta del IRP. “Esto demuestra que los patrones imperantes de producción y consumo son insostenibles”, acotó.

Según el documento, la cantidad de materias primas extraídas de la Tierra pasó de 22.000 millones de toneladas en 1970 a 70.000 millones de toneladas en 2010 [esto supone un incremento del 33,56% por década].

Los países más ricos consumen en promedio diez veces más materiales que los países más pobres y dos veces más que el promedio mundial.

Huella de consumo de materiales per cápita en el año 2010

País o Región	Huella de consumo de materiales per cápita en toneladas por año (2010)
América del Norte	25
Europa	20
China	14
Brasil	13
Asia-Pacífico, América Latina, Caribe, Asia Occidental	9 a 10
África	Inferior a 3

COMENTARIO PROPIO.- América del Norte (EE.UU. y Canadá) y Europa tienen, en 2010, una huella de consumo de materiales *per cápita* mucho más elevada que el resto. A esto hay que añadir que China, Brasil y otros países de las demás regiones han llegado a valores altos de este consumo en épocas relativamente recientes. No cabe duda de que en años anteriores a 1950, el consumo de materiales de los territorios ricos, América del Norte y Europa, fue bastante superior a 10 veces el de los pobres.

Es bien conocido el gran impacto ecológico del alimento cárnico. En la India el consumo anual promedio de carne per cápita es de 4 kg; en Kenia, 17 kg, y en Estados Unidos, llega a la impresionante cifra de 127 kg, casi 32 veces más que en la India.

Son notorios los efectos contaminantes del plástico, tanto en la tierra como en los océanos, también en la atmósfera por la quema de desechos. En Oriente Medio y África, el consumo anual promedio per cápita supera algo los 16 kg, una cantidad elevada, pero en Europa Occidental alcanza la cifra de 136 kg, ocho veces y media mayor.

Jason Hickel sí habla con llaneza y contundencia de los cambios que hay que realizar y las razones han quedado muy claras:

«Las naciones de altos ingresos necesitan reducir el uso excesivo de energía y recursos (es decir, "decrecimiento") para lograr una transición rápida al 100% de energía renovable y revertir el deterioro ecológico.»

«Las naciones de altos ingresos no necesitan crecimiento económico para lograr metas sociales; pueden reducir el uso excesivo de recursos y energía y, al mismo tiempo, mejorar el bienestar humano al distribuir los ingresos de manera más justa, expandir los bienes públicos universales, acortar la semana laboral e introducir una garantía de empleo público.»

LA CIENCIA BAILANDO CON LOBOS

Los científicos **Peter Wadhams** y **David Wasdell**, hace más de tres años, formularon críticas muy duras contra las proyecciones que el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de la ONU estaba haciendo en sus informes. **Los recientes fenómenos meteorológicos extremos parecen darles la razón.**

Peter Wadhams, Profesor Emérito de Física Oceánica de la Universidad de Cambridge, formula sus críticas en la obra ***A Farewell to Ice. A Report from the Artic [Adiós al hielo. Un informe del Ártico]***, 2017. Y **David Wasdell**, Director del Apollo-Gaia Project, en diversos artículo, destacando ***Clymate Dynamics. Facing the Harsh Reality of Now [Dinámica Climática. Haciendo frente a la dura realidad del presente]*** <http://www.apollo-gaia.org/Harsh%20Realities.pdf> Publicado online en 2015. Ambos son científicos muy cualificados en el campo del cambio climático.

Los dos científicos critican duramente al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la ONU (IPCC) y lo hacen con muy buenos argumentos. Afirman que el IPCC está fuertemente coaccionado por los políticos, quienes a su vez están en comandita con multinacionales, líderes de la economía y finanzas, los cuales no quieren cambios importantes que puedan perjudicar la marcha de la economía y, por supuesto, sus propios intereses. En resumen, tratan de proteger su privilegiada posición, sus grandes riquezas e ingentes ingresos. A los políticos, naturalmente, les preocupa el efecto sobre el pueblo y su reacción ante un quebranto importante de la economía. Bajo esta coacción, afirman estos científicos, el IPCC estaba haciendo las cuentas mal en cuanto a las proyecciones sobre la cuantía permitida de las emisiones (el célebre “presupuesto de carbono”), la concentración máxima admisible de los gases de efecto invernadero en la atmósfera (GEI), el incremento de la temperatura global media, el incremento del nivel del mar... **El IPCC ha estado haciendo las cuentas a la baja, realizando deliberadamente proyecciones subestimadas que, basándose en modelos computarizados deficientes, no toman en cuenta todos los**

factores que intervienen en el calentamiento global sino solo una pequeña parte de ellos. Todo ello para que pudiera quedar todavía hueco en la atmósfera para más emisiones de gases con el fin de satisfacer a los líderes de la política, economía y finanzas.

Según Wadhams y Wasdell, apoyándose en sólidos argumentos, las cosas pueden ir mucho peor de lo que proyectaba el IPCC. En 2100, el incremento de la temperatura global media con respecto a la era preindustrial (1750) podría superar los 7 u 8°C , y el incremento del nivel del mar podría superar los 7 m e incluso bastantes más.

Con el objetivo de limitar el incremento de la temperatura global media con respecto a la era preindustrial (1750 como referencia) en 2°C para 2100, el IPCC hizo un “presupuesto de carbono” (cantidad de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero que todavía podrían verterse a la atmósfera –una forma de contentar a políticos, multinacionales...--) que está completamente fuera de la realidad. Según Wasdell, no solo no hay tal presupuesto sino que hay un enorme déficit, es decir, ya se ha rebasado mucho la cantidad de carbono concentrada en la atmósfera para el susodicho objetivo de los 2°C. Es más, los dos científicos afirmaron que en ningún caso el incremento de la temperatura global media debería sobrepasar 1°C. **¡Ya estamos en 1,2°C!** Y continúa aumentando incesante y aceleradamente la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero.

Estos científicos, independientemente, manifestaron que **los modelos computarizados que utilizaba el IPCC para hacer las proyecciones solo tomaban en consideración una parte de los efectos de retroalimentación positiva que contribuyen a incrementar el calentamiento global y a intensificar el cambio climático.** El sistema climático terrestre es de tal complejidad que, al menos por el momento, es imposible describirlo en su completitud y con un mínimo de realismo mediante modelos computarizados. Además, dijo Wasdell, el IPCC para hacer las proyecciones ha rehusado tomar en consideración importantes efectos de retroalimentación positiva que sí están adecuadamente modelados.

La sorpresa y confusión por parte de científicos climáticos y sus declaraciones ante los recientes fenómenos meteorológicos extremos, que se han expuesto al principio de este artículo, apuntan a que Wadhams y Wasdell tenían mucha razón en sus críticas contra el IPCC por hacer proyecciones subestimadas en base a unas modelizaciones deficientes de las interacciones no lineales en el sistema climático.

Repetimos a continuación lo esencial de estas primeras declaraciones:

World Weather Attribution (WWA):

«La segunda opción es que las interacciones no lineales en el clima han aumentado sustancialmente la probabilidad de un calor tan extremo, mucho más allá del aumento gradual de los extremos de calor que se ha observado hasta ahora.»

John Clague, profesor emérito de Ciencias de la Tierra de la Universidad Simon Fraser:

«La base de nuestro clima está cambiando y podemos esperar más eventos de este tipo.»

Brent Ward, profesor de la universidad y codirector del Centro de Investigación de Riesgos Naturales de la Universidad Simon Fraser:

«Las condiciones simplemente se combinan para darnos algo que está lejos, incluso mucho más allá de las normas estadísticas.»

Dieter Gerten, profesor de Climatología e Hidrología del cambio global en el Instituto de Investigación del Impacto Climático de Potsdam:

«Necesitamos modelizar mejor los fenómenos no lineales.»

Carlo Buontempo, director del Servicio de Cambio Climático Copernicus del Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo:

«Con el cambio climático esperamos que todos los extremos hidrometeorológicos sean más extremos. Lo que se ha visto en Alemania concuerda en gran medida con esta tendencia.»

Daniel Swain, científico del clima en la Universidad de California en Los Ángeles:

«Los extremos que habrían sido noticia hace un par de años ahora no lo son, porque parecen poco en comparación con las asombrosas subidas de hace unas semanas.»

Escribe Wasdell en el documento mencionado más arriba:

«La idea del presupuesto [de carbono] se introdujo justo antes de la conferencia de Copenhague 2009 por un grupo de expertos en Alemania, el WGBU. Estaba dirigido por el Profesor **John Schellnhüber**, que fue uno de mis primeros colegas en los comienzos del Apollo-Gaia Project. En la introducción de su trabajo escribió: **“este informe es un compromiso entre lo que es científicamente necesario y lo que es factible política y económicamente”**. Este informe es un compromiso entre lo que es científicamente necesario –lo que exige la actual situación-- y lo que puede tolerarse política y económicamente. En este momento, cuando científicos de renombre publican informes en los que se acepta este compromiso, de modo que lo que informan a los responsables políticos es de hecho un documento contemporalizador con lo permitido por los intereses creados, entonces, en mi opinión, han perdido la autoridad como científicos. **La historia**

juzga a la comunidad científica. Nuestra tarea es sostener la realidad, la prueba de la realidad para la sociedad global, aunque duela, aunque nos amenacen de muerte, aunque perdamos la financiación y nuestra posición académica sea puesta en entredicho. Debemos sostener la

realidad y resistir la presión de entrar en el modo de contemporización.»

[Los subrayados son propios]

Este último párrafo pone de manifiesto el espíritu extraordinariamente independiente de David Wasdell y sus radicales discrepancias con el IPCC.

Jason Hickel está en la línea de independencia y defensa de la realidad:

«Un pequeño número de países de altos ingresos se ha apropiado de una parte mucho mayor de lo que les corresponde de los bienes comunes atmosféricos. Al igual que un gran número de estos países han dependido de la apropiación de mano de obra y recursos del Sur Global para su propio crecimiento económico, también han dependido de la apropiación de bienes comunes atmosféricos globales, con consecuencias que ocasionan daños al Sur Global de manera desproporcionada.»

«Las naciones de altos ingresos necesitan reducir el uso excesivo de energía y recursos (es decir, "decrecimiento") para lograr una transición rápida al 100% de energía renovable y revertir el deterioro ecológico.»

«Las naciones de altos ingresos no necesitan crecimiento económico para lograr metas sociales; pueden reducir el uso excesivo de recursos y energía y, al mismo tiempo, mejorar el bienestar humano al distribuir los ingresos de manera más justa, expandir los bienes públicos universales, acortar la semana laboral e introducir una garantía de empleo público.»