

Hemos hecho cosas increíbles

Fernando Valladares

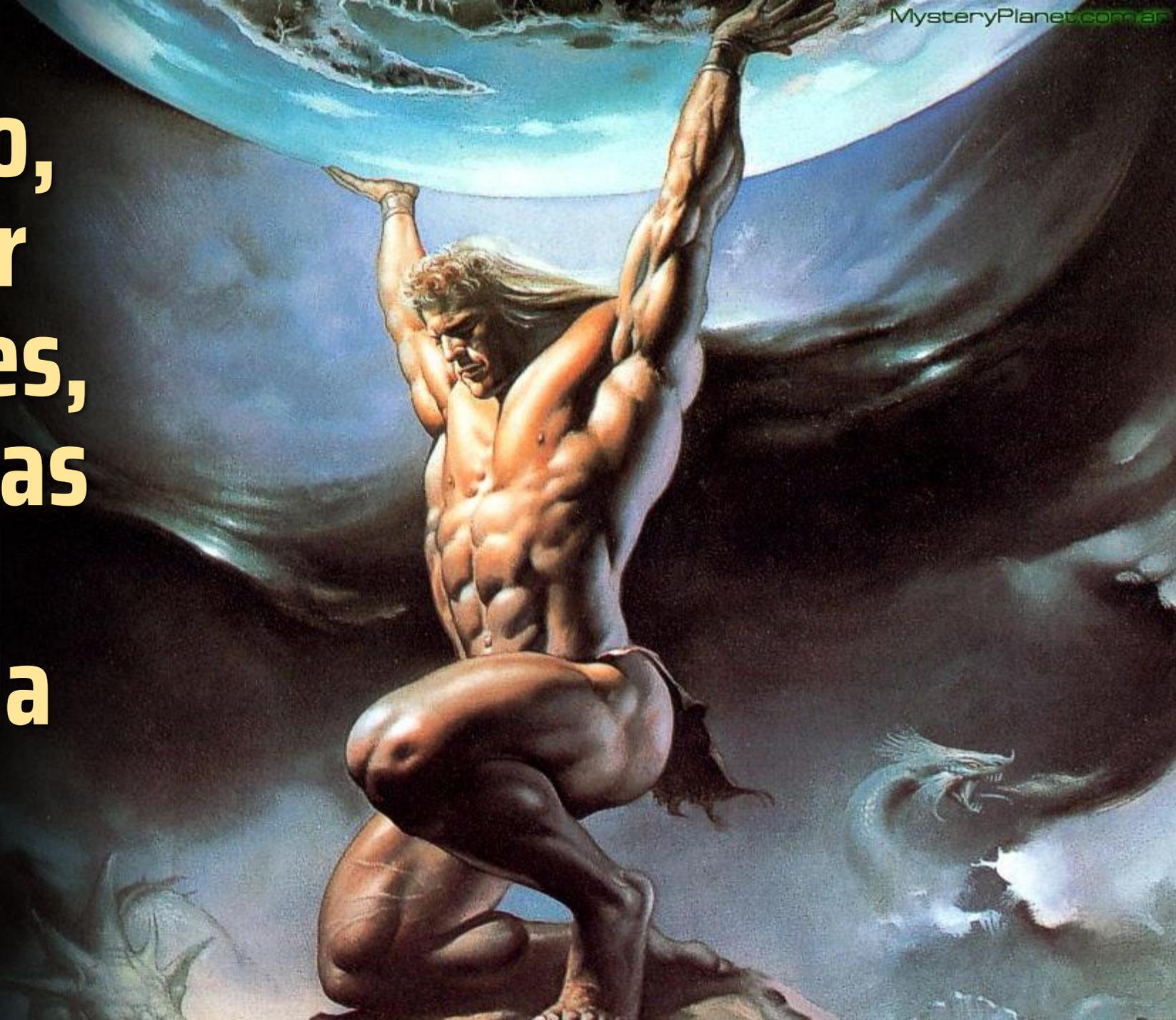


CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



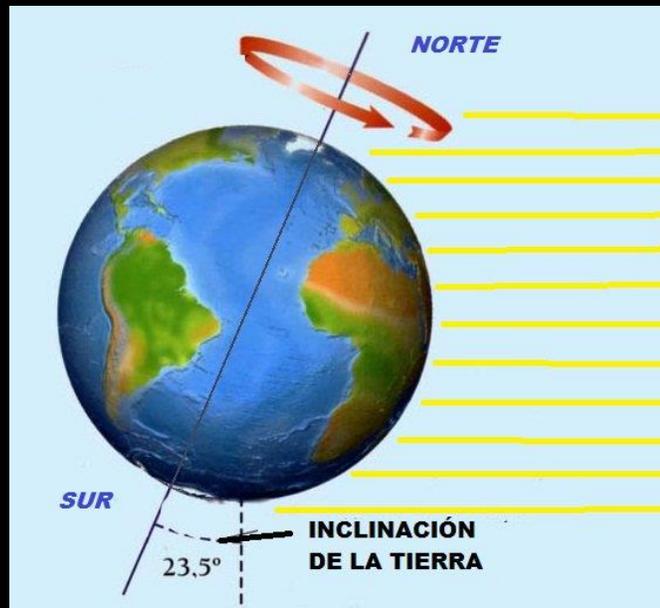


**El ser humano,
inspirado por
dioses y titanes,
comparte tareas
con Atlas, el
fundador de la
Astronomía**



Sin querer hemos modificado la inclinación de la Tierra

Con la construcción en China de la presa de las Tres Gargantas, la más grande del mundo, se disminuyó ligeramente la velocidad de rotación y se alteró el eje de inclinación de la Tierra.



La presa de las Tres Gargantas (China)



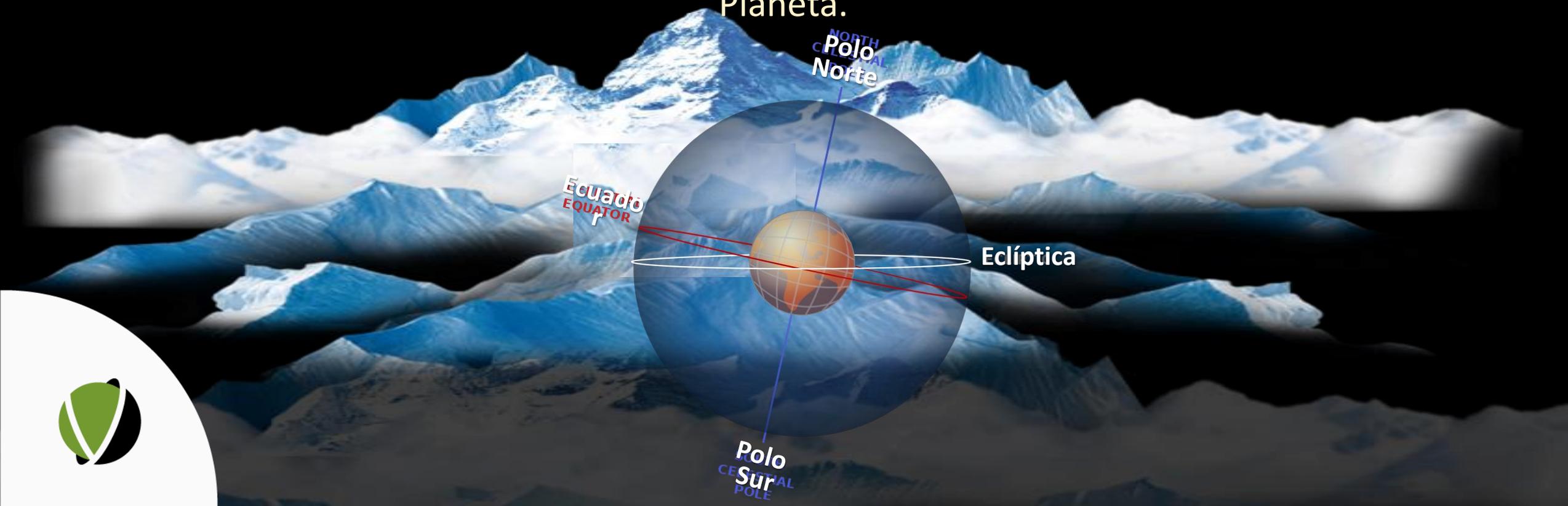
Extrayendo agua subterránea estamos volviendo a cambiar la inclinación de la Tierra

El movimiento de los polos geográficos (y por tanto de la inclinación del eje de rotación de la Tierra) está relacionado con el almacenamiento de agua terrestre en regiones no polares y el bombeo insostenible de agua subterránea para la agricultura.



El ser humano cambia otra vez la inclinación de la Tierra

Deng y colaboradores (2021, Geophysical Research Letters 48, 16 de Abril) han encontrado que el cambio climático con la correspondiente fusión de los glaciares ha vuelto a afectar la ubicación del polo norte geográfico, es decir, hemos vuelto a modificar la inclinación del Planeta.

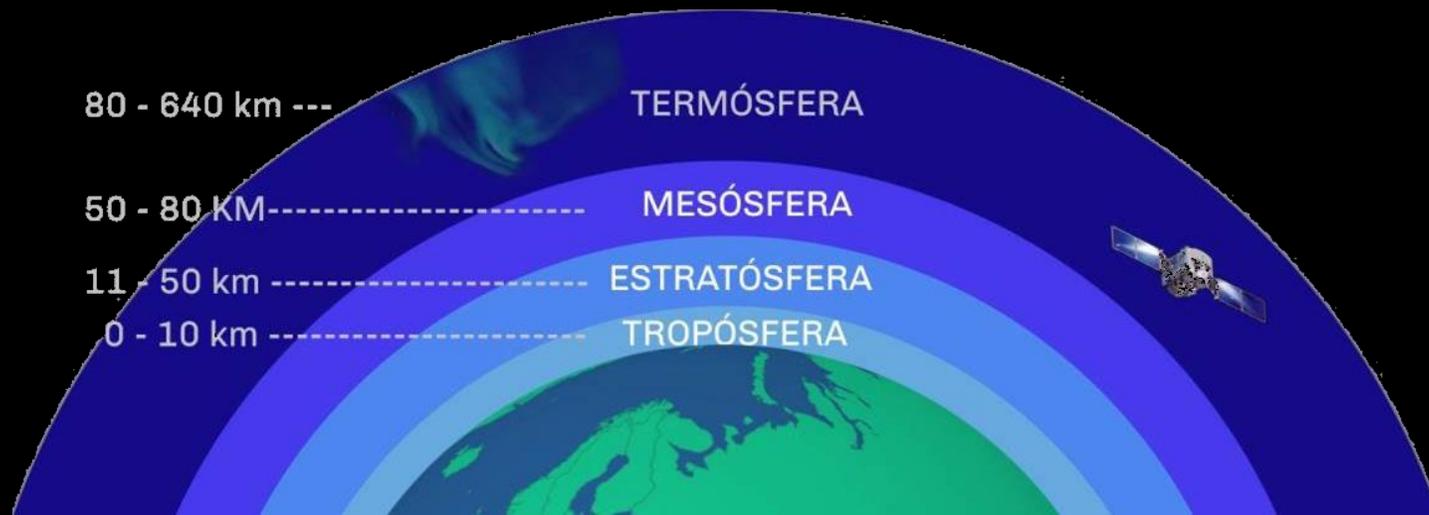


**El ser humano,
inspirado
siempre por los
dioses,
desespera a
Urano, el dios
de los cielos**



Hemos encogido la estratosfera

Las enormes emisiones de gases de efecto invernadero por el ser humano están reduciendo la estratosfera. Su grosor se ha reducido en 400 metros desde 1980, y se reducirá en otro kilómetro para 2080 tal como acaban de calcular Pisoft y colaboradores (2021, Environ. Res. Lett). Los cambios pueden afectar al funcionamiento de los satélites, a los tiempos de vida orbital y a las recuperaciones de naves y satélites, al sistema de navegación GPS y a las comunicaciones por radio. El aumento de la tropopausa, el límite entre la troposfera y la estratosfera, se considera, una de las huellas más sólidas del cambio climático de origen humano. Además, su corto tiempo de aparición (menos de 15 años) lo convierte en un indicador novedoso e independiente del cambio climático inducido por los humanos.





Lasaludelahumanidad.com

5 MINUTOS CON

Basura espacial el reflejo de una civilización



El ser humano inaugura el basurero espacial internacional y se prepara para el síndrome de Kessler

Más de 5 toneladas repartidas en más de 50.000 objetos de más de 1 cm generan colisiones, incrementan los costes de las misiones y aguardan la cascada de ablación establecida en el síndrome de Kessler a partir de una densidad de objetos que acelera las colisiones



Cielos contaminados de fotones

Nuestra civilización se proyecta al
espacio dificultando su estudio

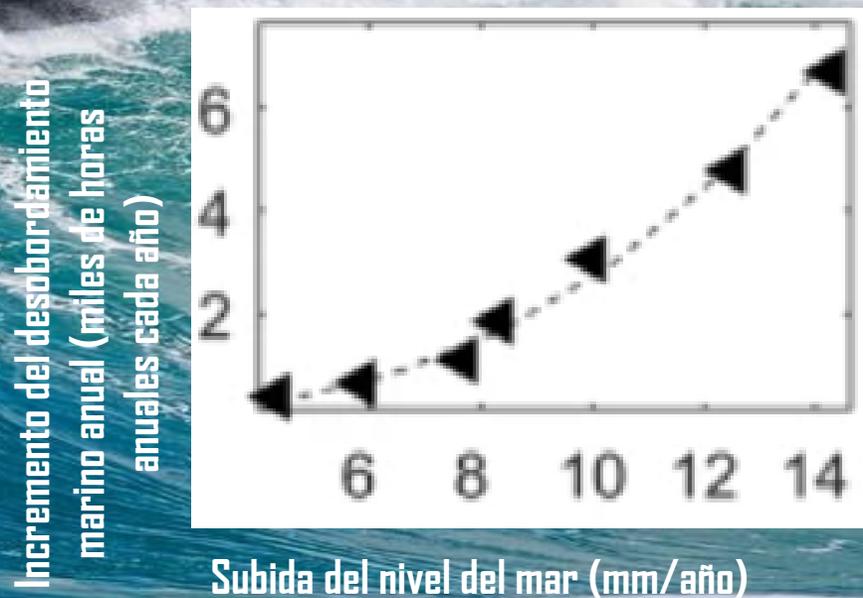


**El ser humano,
emula a
Poseidón
modificando
los océanos
y sus
impactos**



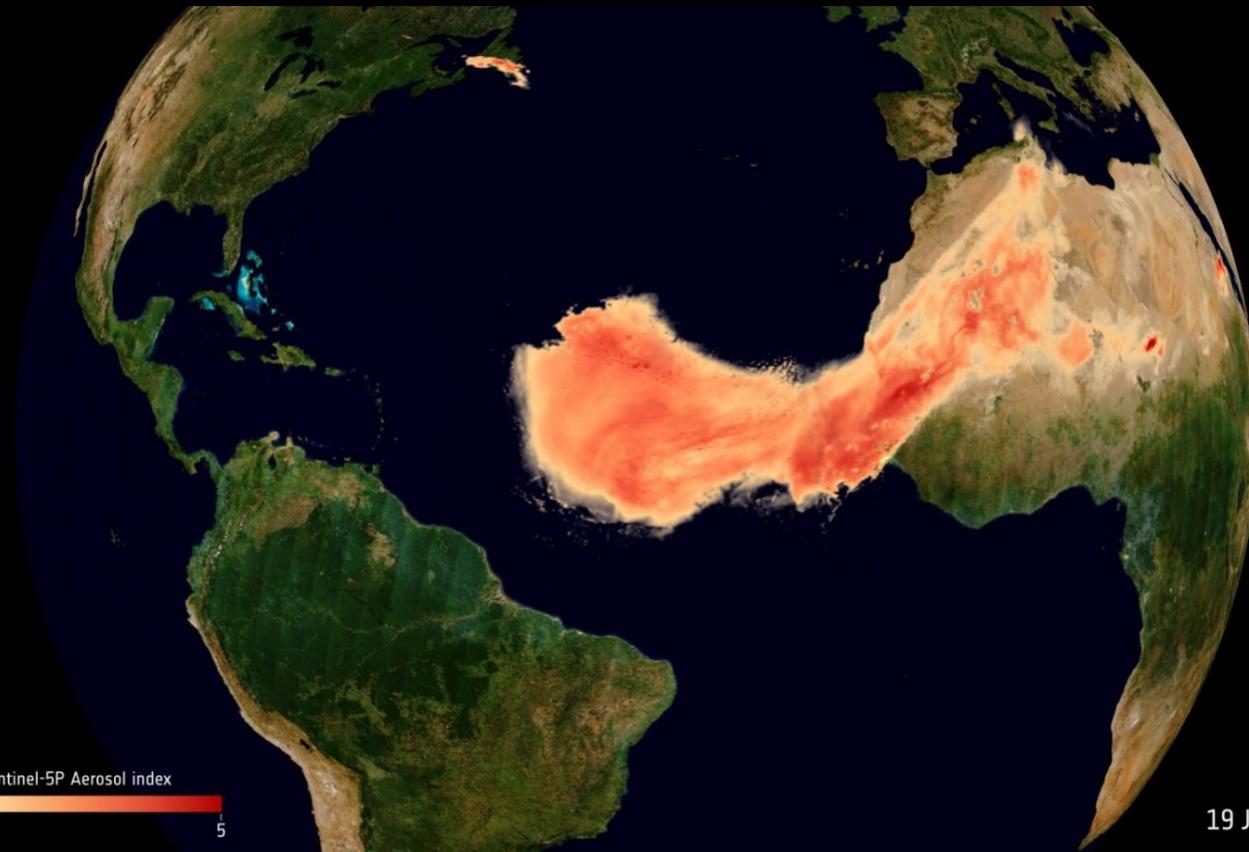
El desbordamiento marino crece más rápido que el nivel del mar

El desbordamiento marino en zonas costeras se debe no sólo a la subida del nivel del mar con el cambio climático sino al efecto combinado de cambios en el oleaje, en las mareas, las tormentas (marejadas ciclónicas) y la presión atmosférica. Por ello, el número de horas de desbordamiento marino crece exponencialmente con la subida de nivel del mar. En el peor de los escenarios de emisiones (RCP 8,5), Almar y colaboradores (Nature Communications 18 Junio 2021) estiman que el número de horas anuales de desbordamiento marino se multiplicará por 50 para finales de siglo.



Mares más cálidos interrumpen el aporte al bosque amazónico del fértil polvo sahariano

La productividad del bosque amazónico sólo se explica por el aporte continuado de fertilidad que supone el polvo del Sáhara que periódicamente cruza el Atlántico. El calentamiento del mar y unos alisios más flojos están interrumpiendo este proceso planetario clave. Si no se frena el cambio climático, el aporte de polvo sahariano disminuiría un 30% en tres décadas según los cálculos de Yuan y colaboradores (2020 Geophys Res. Letter 47)



Sentinel-5P Aerosol index

0 5

19 June 2020

Hemos hecho cosas increíbles

Quizá lo más increíble, y desde luego lo que tiene consecuencias más increíbles, es haber llegado a ser más de 8.000 millones de personas





¿Cómo lo hemos logrado?



Básicamente combinando dos estrategias:

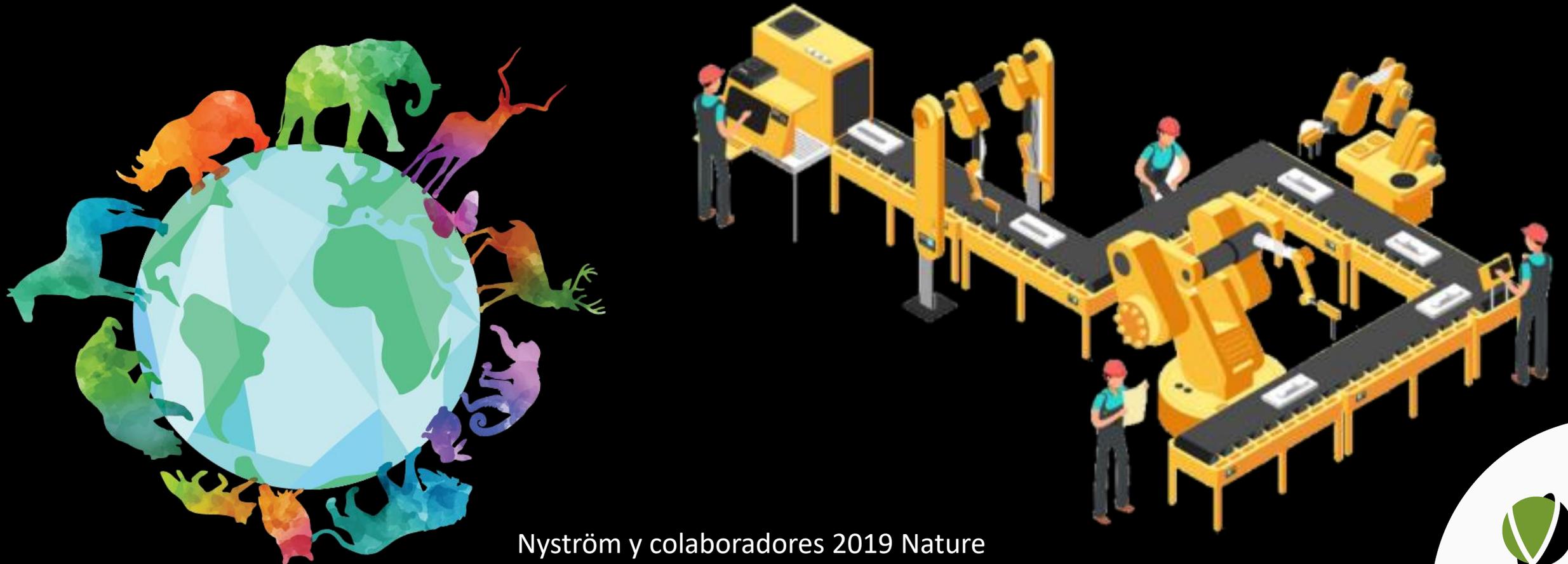
1. Reventar los ciclos de la materia y la energía (C, H₂O y N)
2. Tomar prestado los recursos de las generaciones futuras (la hipoteca ecológica transgeneracional)



**Poca gente sabe que nos
asomamos al fin de una
civilización, que hay
muchos responsables
pero nadie al timón**



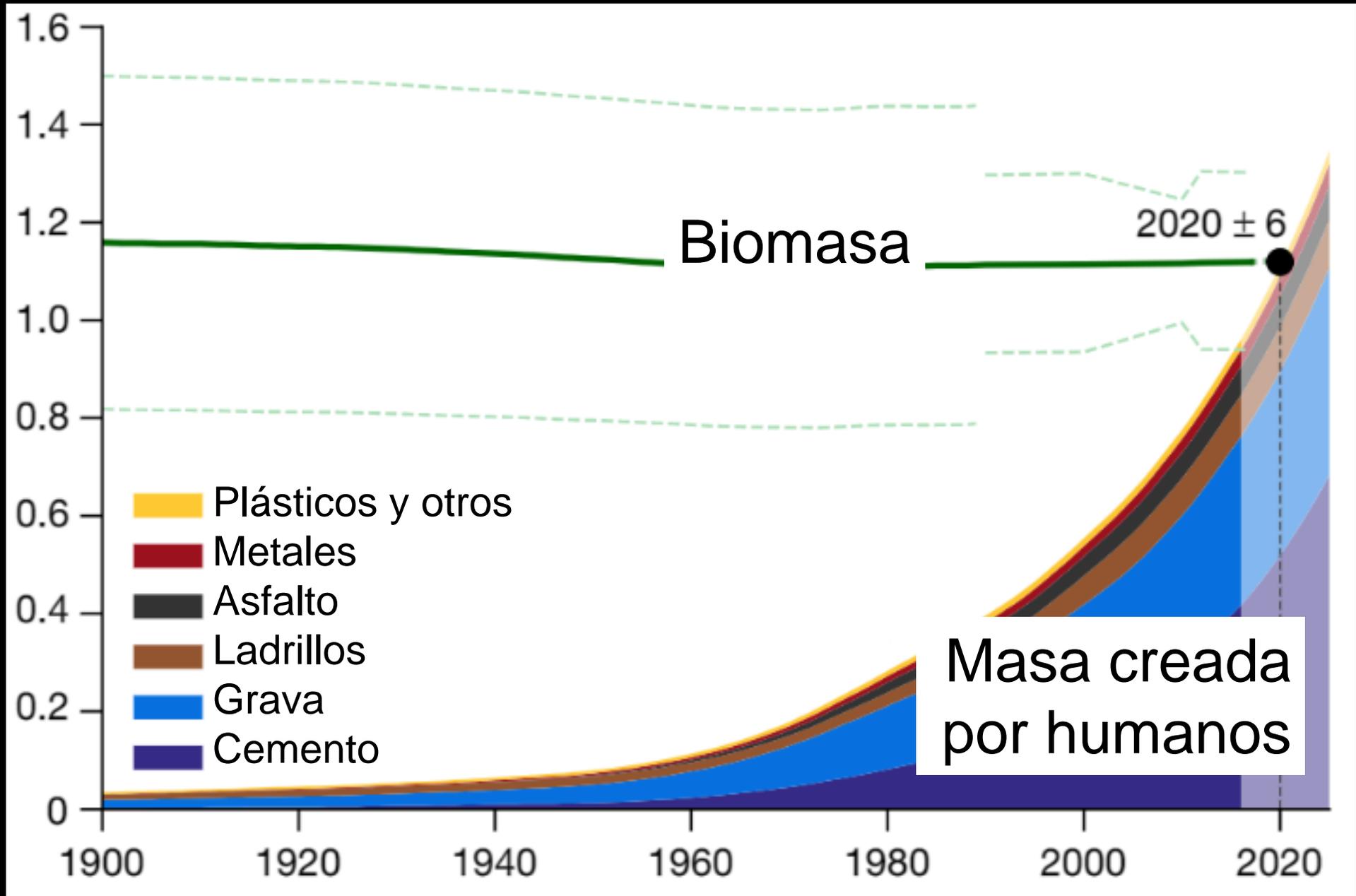
Hemos convertido un planeta vivo en un sistema masivo de producción global



Nyström y colaboradores 2019 Nature



Masa (Tera toneladas)



Y esto tiene consecuencias...



Nyström y colaboradores 2019 Nature



Estamos reventando los límites planetarios



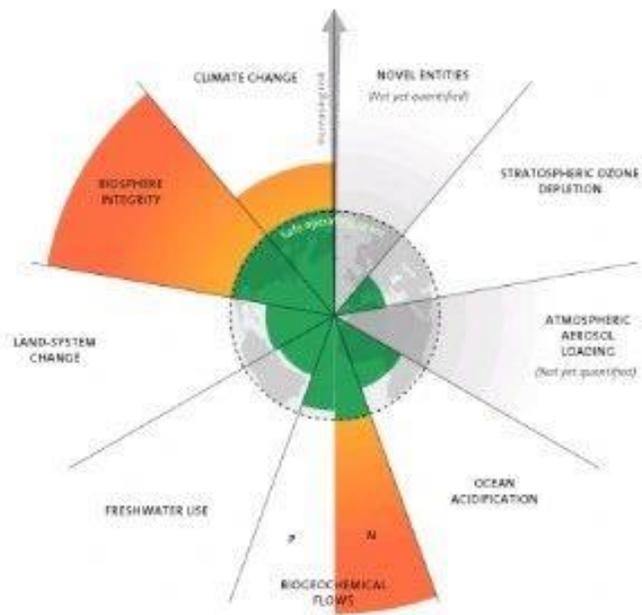
A person with curly hair, wearing a dark jacket, stands on a balcony or ledge, looking out over a city at sunset. The city is bathed in a warm, golden light, with various buildings and domes visible in the distance. The person's silhouette is highlighted against the bright sky.

Los límites planetarios son las condiciones físicas, químicas y biológicas necesarias para la vida humana



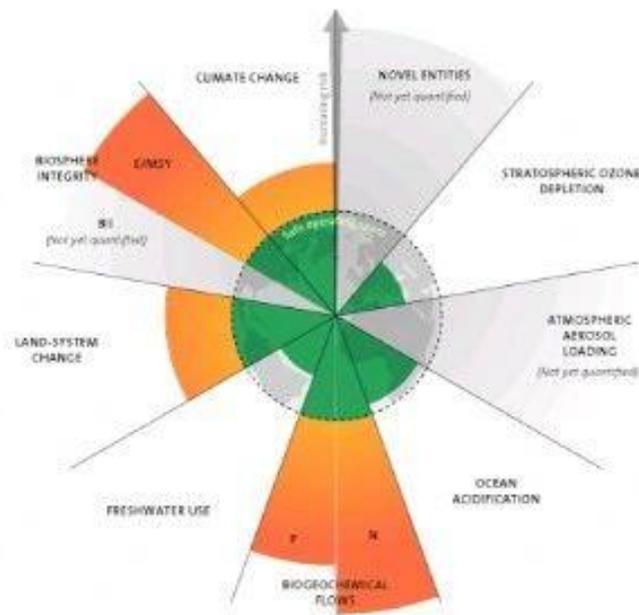
Medio siglo para traspasar los 3 primeros, 6 años para 1 más, 8 años para 2 más

2009



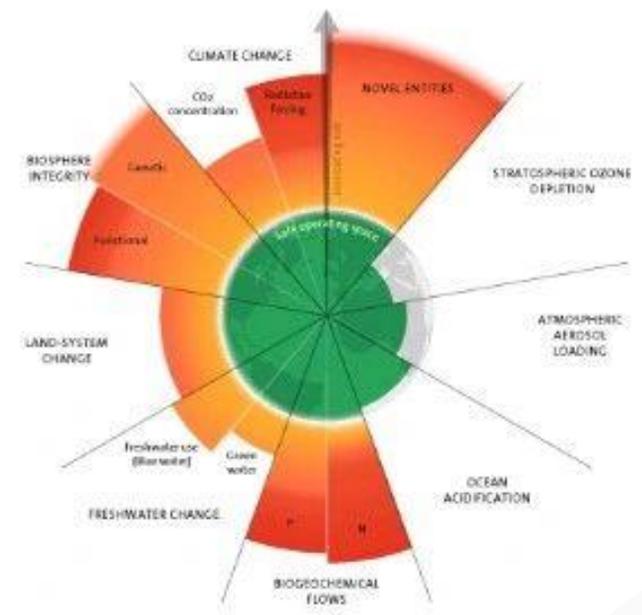
3 boundaries crossed

2015



4 boundaries crossed

2023



6 boundaries crossed



La crisis ambiental contrarresta los avances de la medicina

- Disminuye la esperanza de vida
- Nos dificulta ser sanos y felices



La contaminación atmosférica genera 9 millones de muertes prematuras al año

Global Burden Disease 2019 . The Lancet 17 oct 2020



Cambio climático y salud humana



Luber 2015



Enfermedades de salud y muerte, fallo cardiovascular

Migraciones forzosas, conflictos civiles, impactos en la salud mental

Heridas, muertes
impacto de salud mental

Calor extremo

Degrada-
ción
ambiental

Clima severo

Incremento
niveles CO2

Impactos en
suministro
agua y comida

Malnutrición,
diarrea

Asma, enfermedad
cardiovascular

Contaminación
del aire

Más clima
extremo

Incremento
nivel del mar

Impactos en
calidad agua

Cólera,
criptosporidiosis,
campylobacter,
leptospirosis,
floraciones de algas nocivas

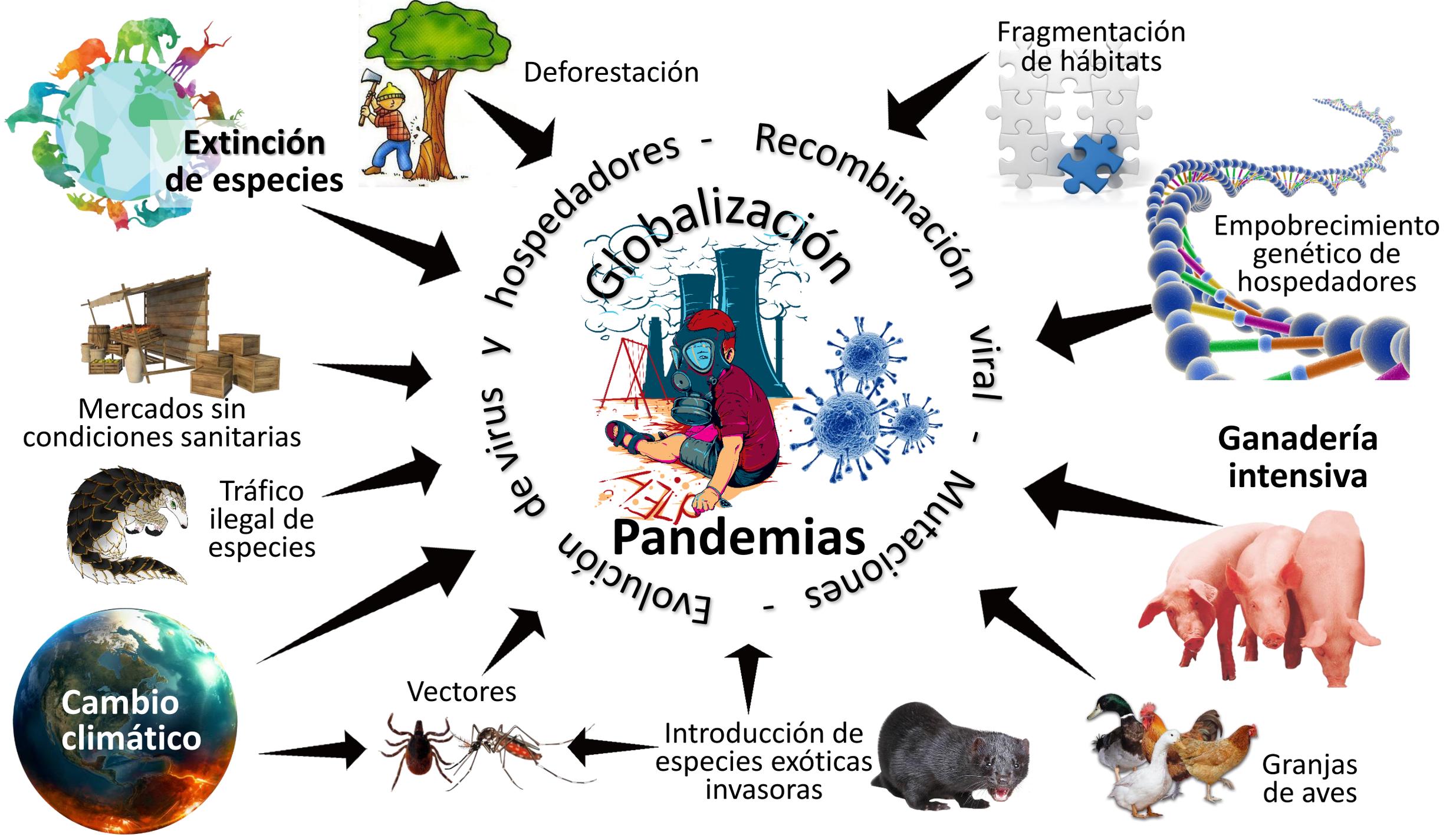
Cambios en
ecología de
vectores

Incremento
de
alérgenos

Malaria, dengue,
encefalitis, hantavirus,
fiebre del valle del Rift,
enfermedad de Lyme,
chikungunya,
virus del Nilo
Oeste

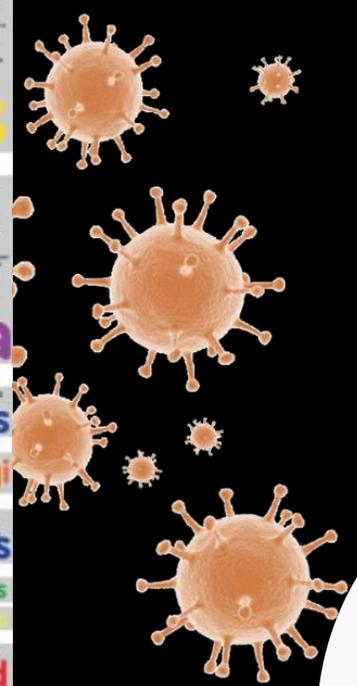
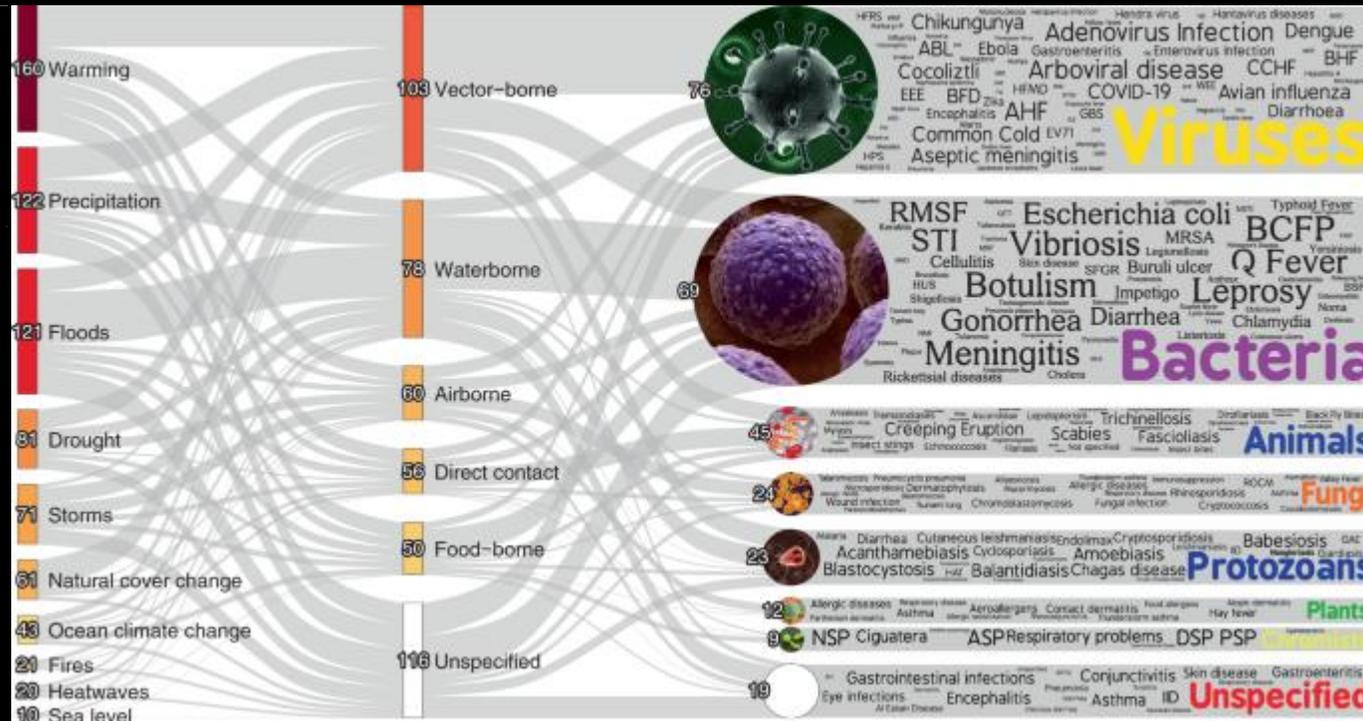
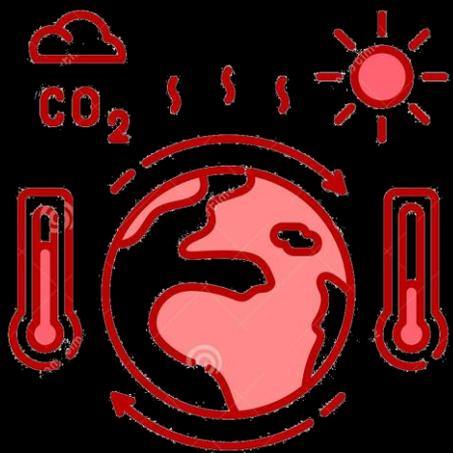
Alergias respiratorias,
asma



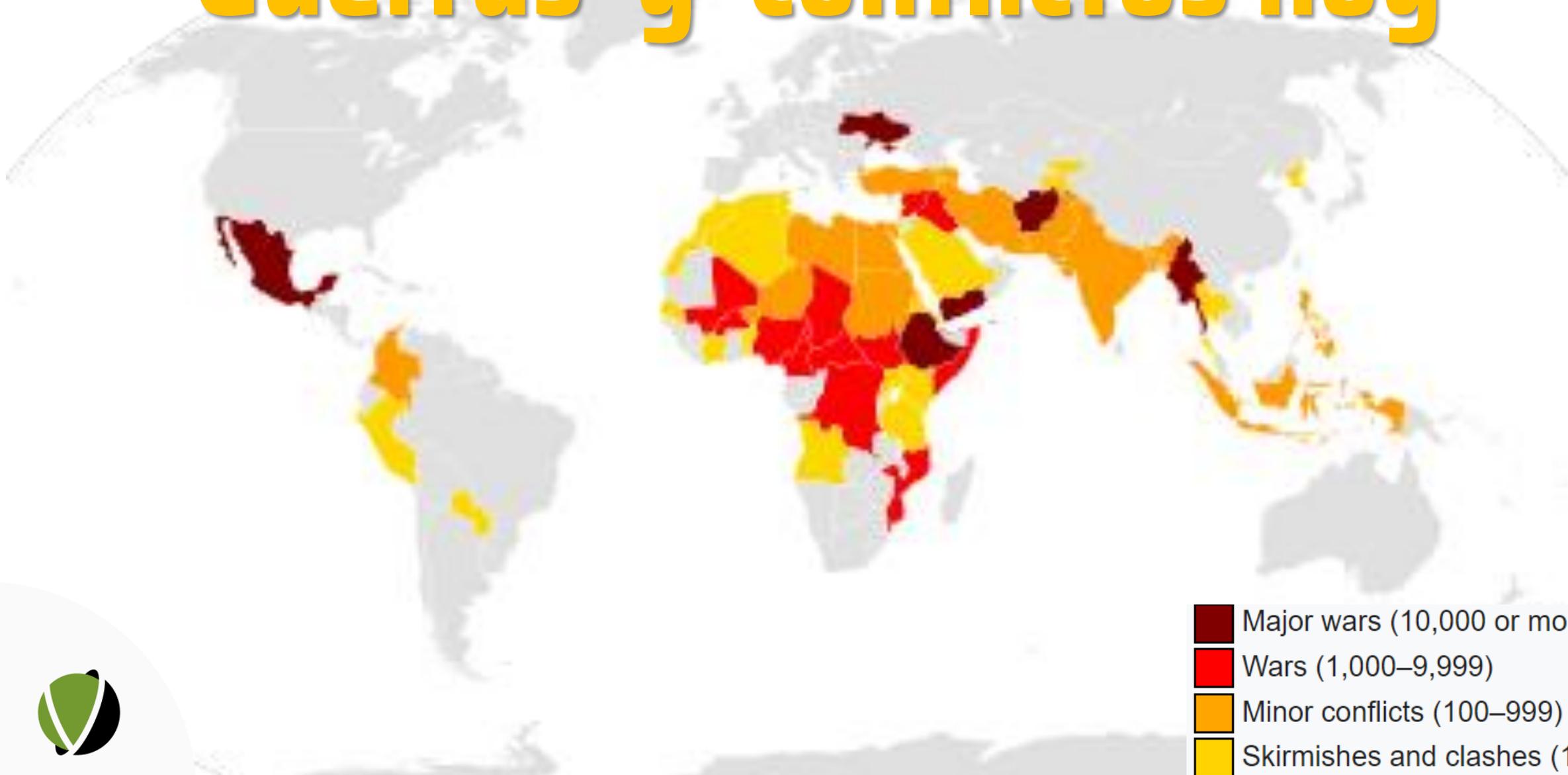


El cambio climático amplifica la mitad de las enfermedades patogénicas

Las enfermedades patógenas humanas y las vías de transmisión agravadas por los riesgos climáticos son demasiado numerosas para una adaptación global de la sociedad, lo que pone de manifiesto la necesidad urgente de trabajar en el origen del problema: la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (Mora y colaboradores 2022, Nature Climate Change).

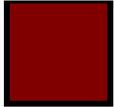


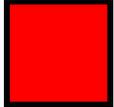
Guerras y conflictos hoy

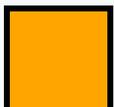


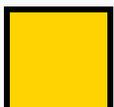
Guerras y conflictos hoy



6  Major wars (10,000 or more)

16  Wars (1,000–9,999)

20  Minor conflicts (100–999)

19  Skirmishes and clashes (1–99)

125.000 muertos
(unos 300.000 en total)



Las muertes indirectas por cambio climático ascienden a **decenas de millones** de personas cada año



El cambio climático es la manifestación más intensa del choque entre nuestra civilización y los sistemas ecológicos de la Tierra



**El cambio climático
es una realidad
difícil**



**Difícil de entender,
difícil de aceptar,
difícil de mitigar**



Agua

AFECTA

Energía

Alimentos



Moda

Transporte

Agua

ES AFECTADO

Energía

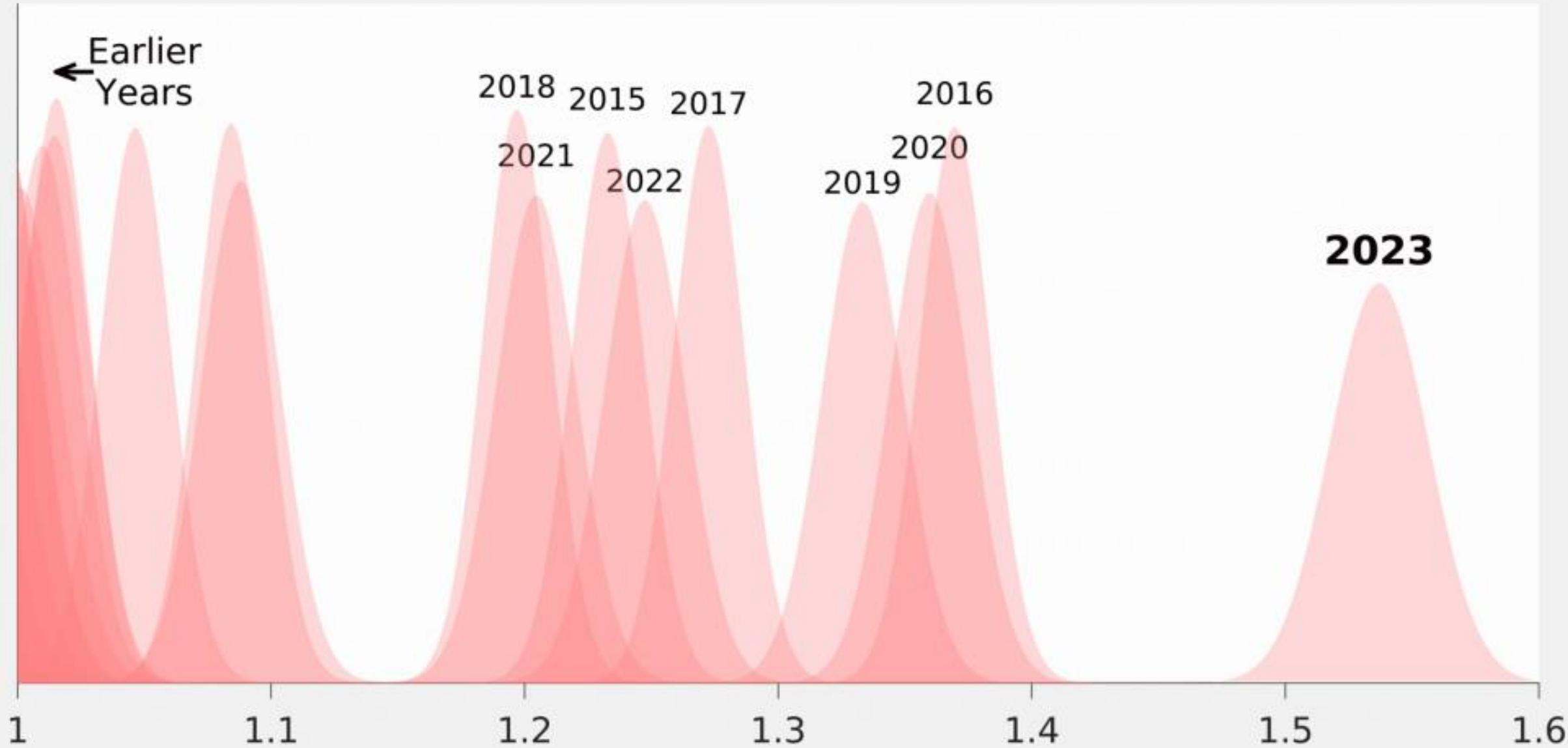
por



Alimentos

Sanidad

Probability Distribution



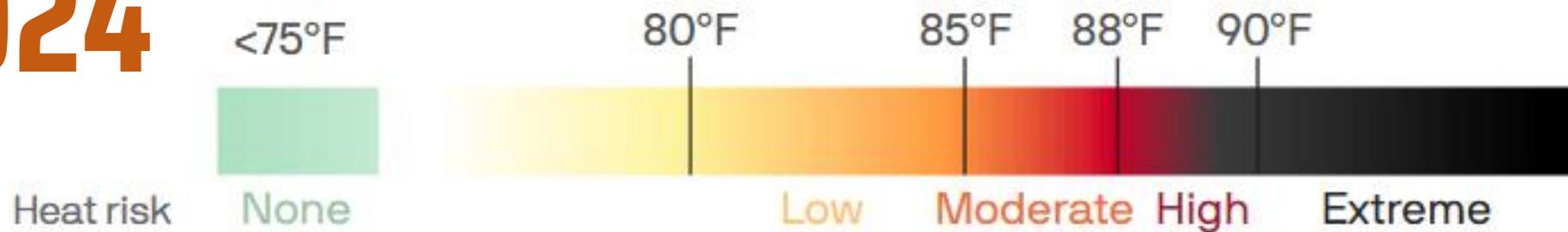
Global Mean Temperature Anomaly and Uncertainty (°C)

Based on Berkeley Earth's estimates of the global annual average temperature increase relative to 1850-1900. Each year's individual uncertainty is shown, but does not include the systematic uncertainty in the baseline.

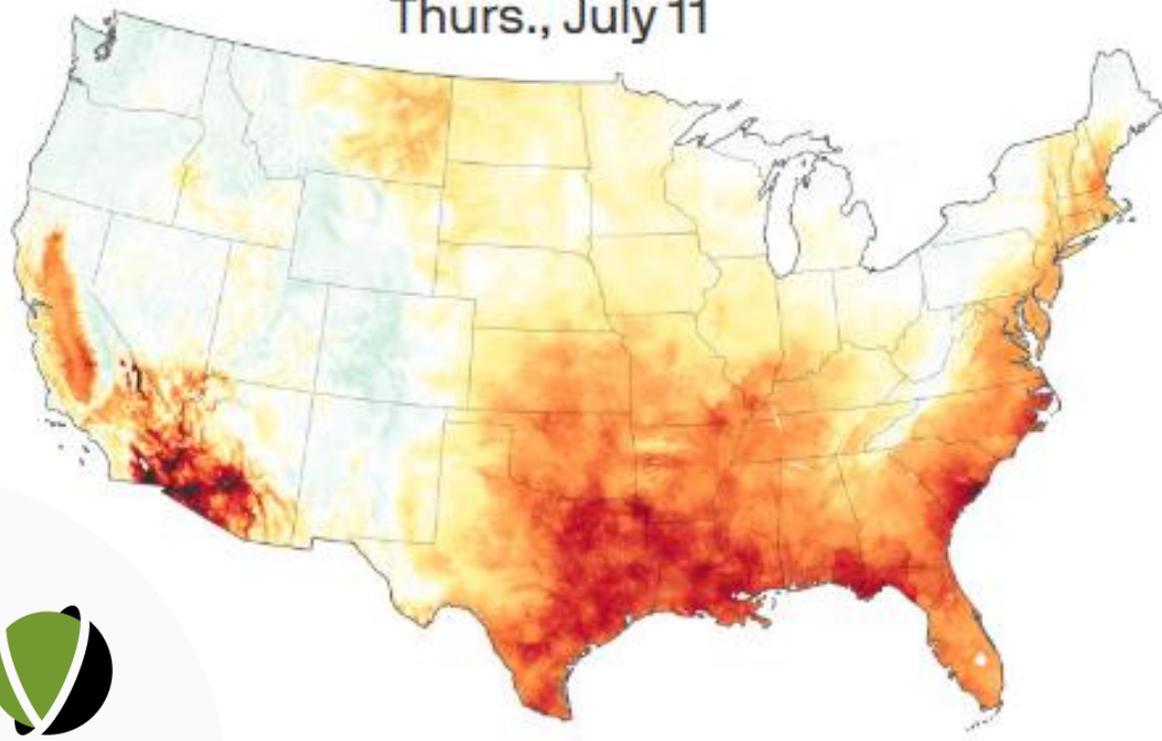
Julio 2024

Wet Bulb Globe Temperature forecast

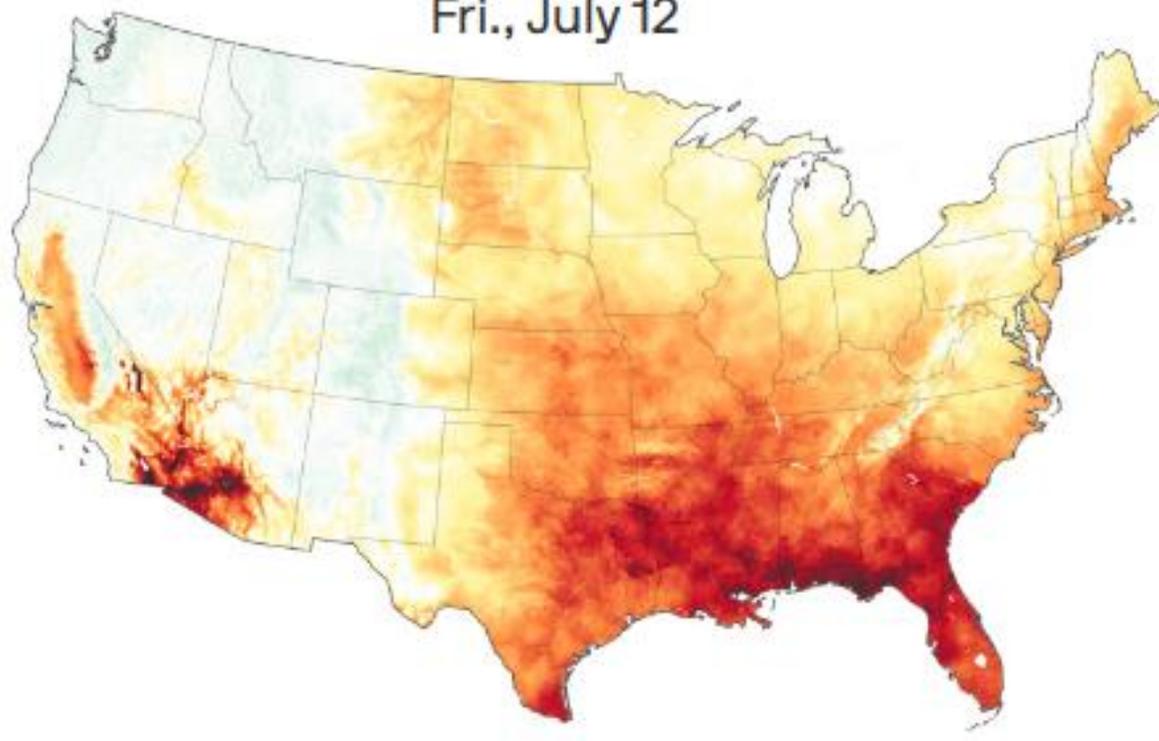
Forecast for 1pm ET; July 11 - 16, 2024



Thurs., July 11



Fri., July 12



CON CIUDADES INHABITABLES EN 2050

35 °C

TRES MESES
SEGUIDOS

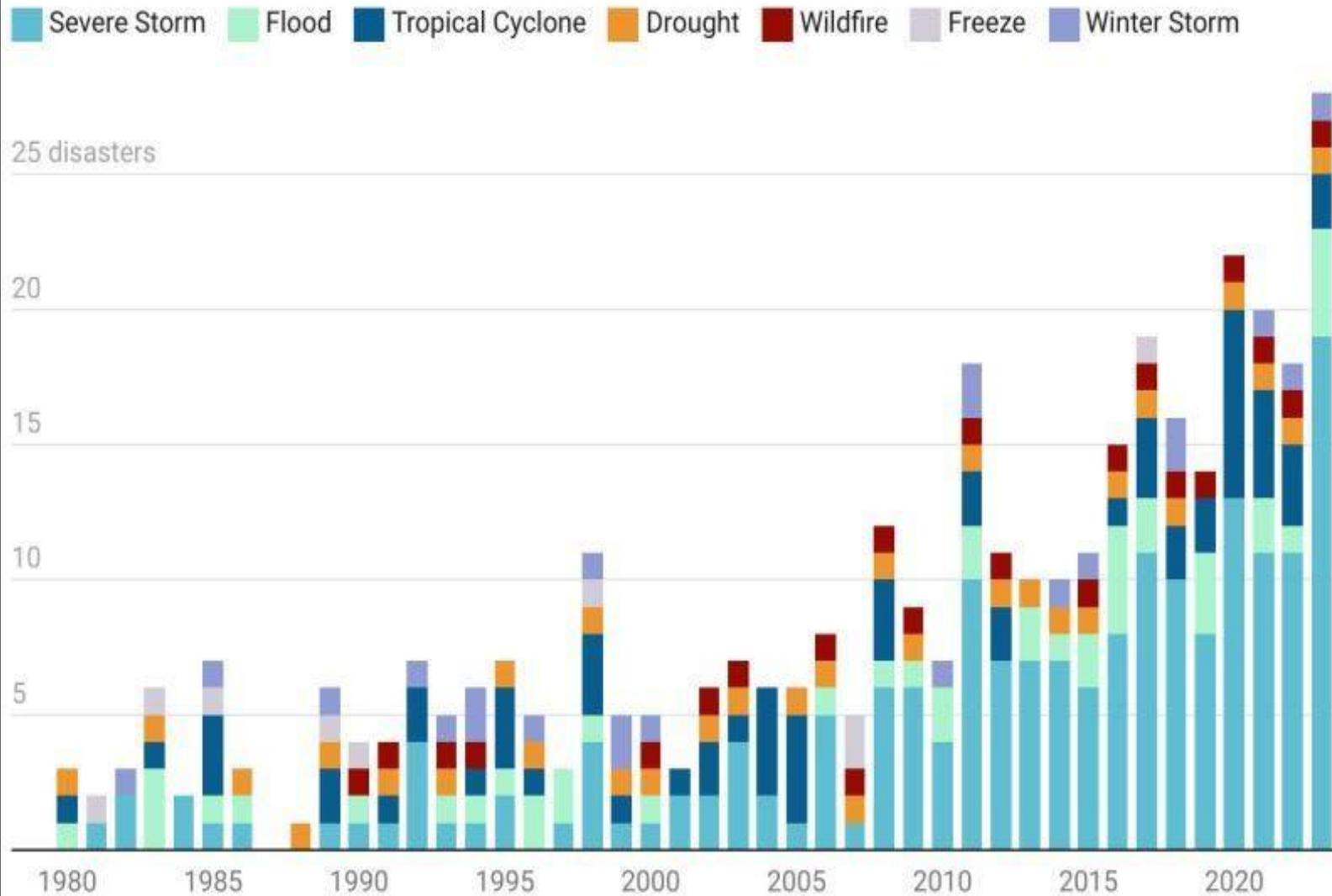
FUENTE: NASA / C40



2023 un año muy costoso por los daños climáticos

US billion-dollar disasters by year

The number of weather and climate disasters exceeding \$1 billion in damage each has grown in recent decades, with costs adjusted for inflation.



Data as of Jan 9, 2024. Wildfires are generally grouped together as a single event





Los daños económicos debidos al cambio climático son 6 veces mayores de lo esperado...

... simplemente no tenemos dinero para hacernos cargo



Las necesidades energéticas de una buena vida son sorprendentemente bajas

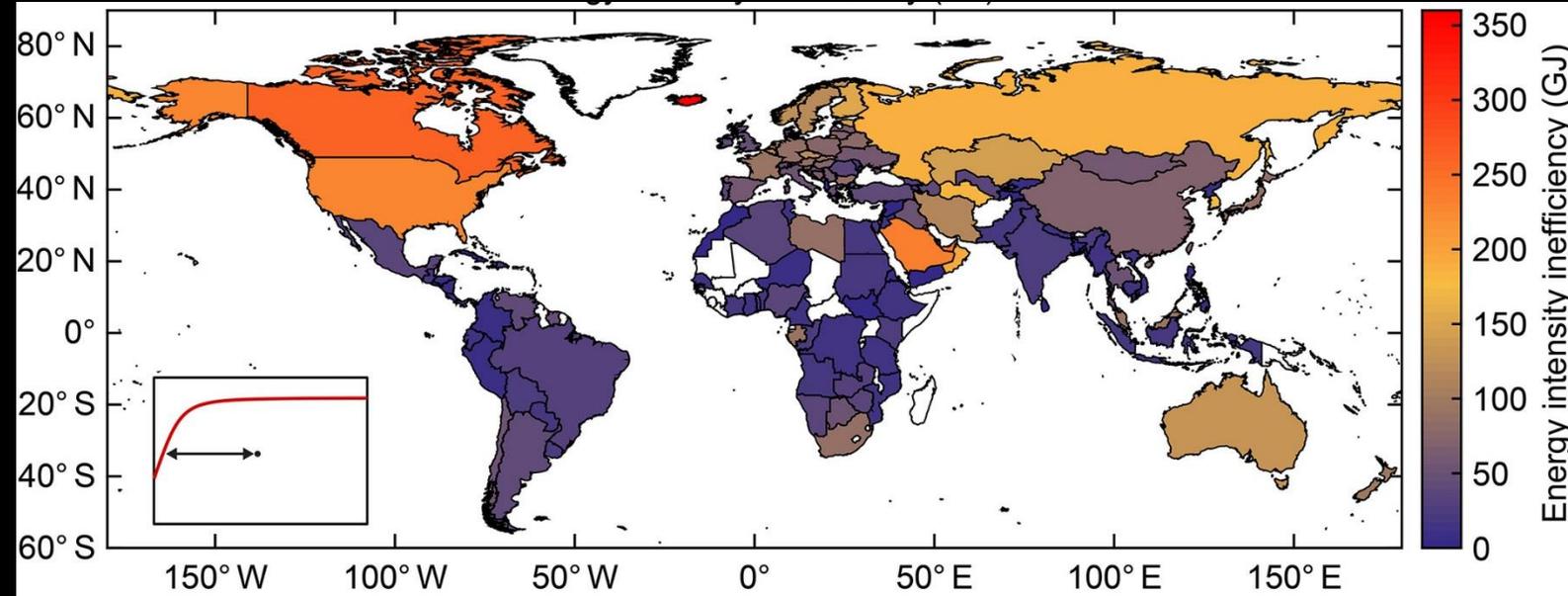


Un mayor consumo de energía (más allá de unos 75 gigajulios por persona y año para la mayoría de las métricas) ya no contribuye a un mayor bienestar

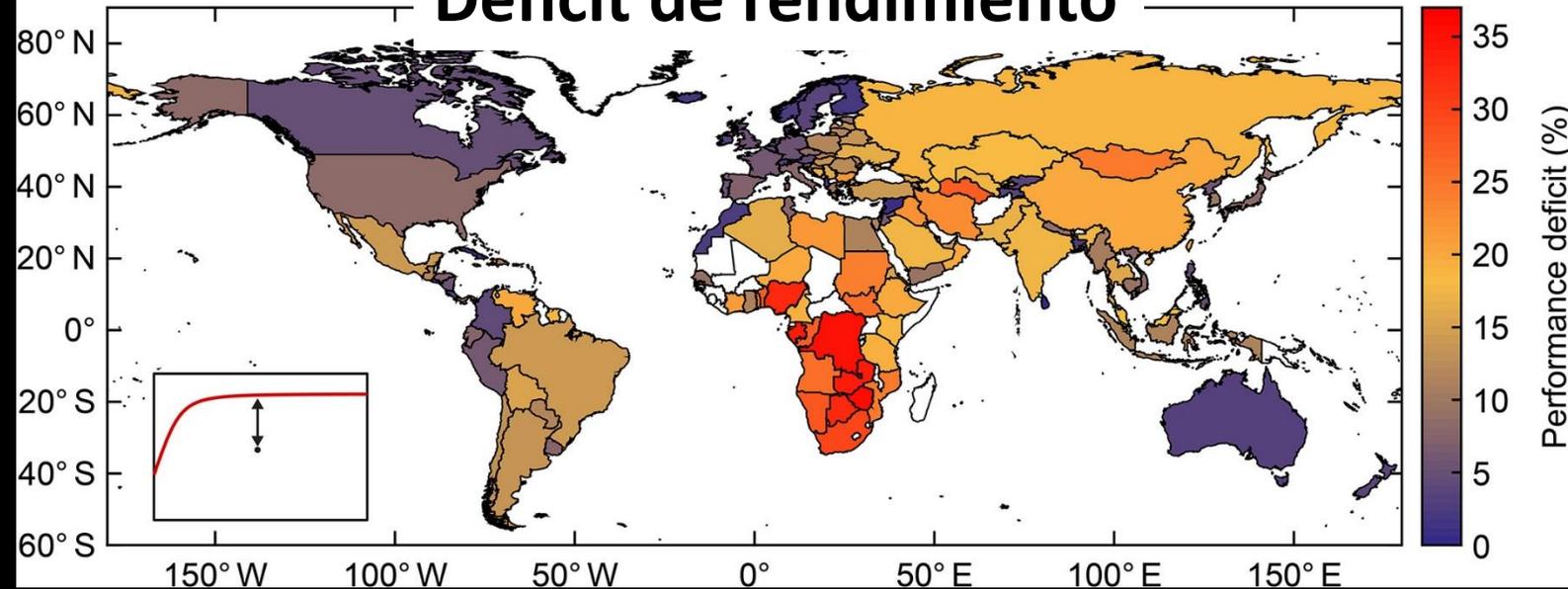
El mundo no necesita una expansión masiva de las infraestructuras energéticas.
La energía sólo necesita ser distribuida de forma más equitativa.

Jackson R.B. *et al.* 2022 "Human well-being and per capita energy use." *Ecosphere*.

Ineficiencia energética



Déficit de rendimiento



**Pero nuestras respuestas no van en esa línea...
pretendemos seguir hacer negocio con todo...
ofertando 6-9 veces mas de la energía actual
(12-18 veces la que necesitamos)**



¿Permitiremos que la energía sea fundamentalmente un negocio?



Las Naciones Unidas.

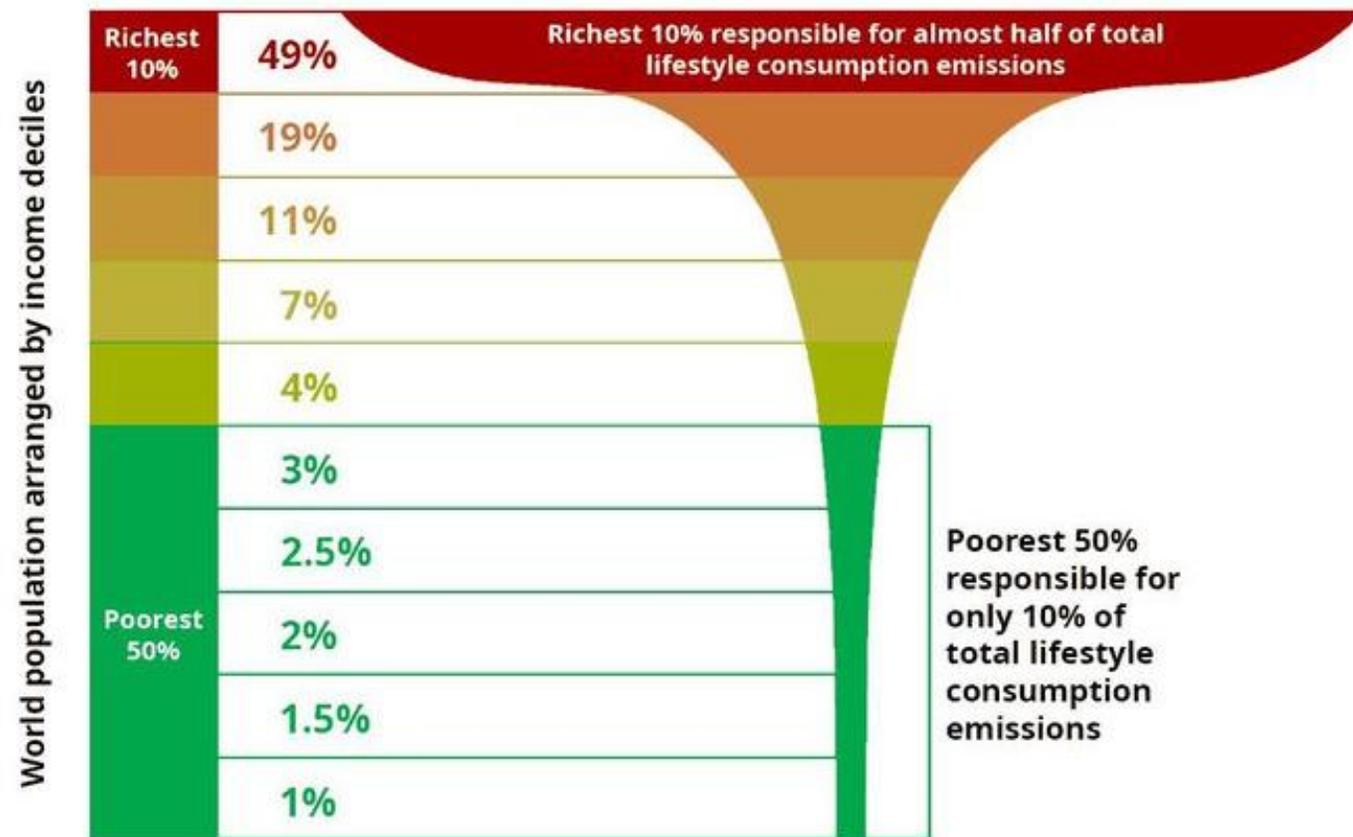
Informe 2023: el mundo no está
suficientemente preparado para el clima
actual, no ha invertido lo suficiente y carece
de la planificación necesaria



Los multimillonarios

En 2030 emitirán 30 veces por encima del límite para 1,5°C.

Percentage of CO₂ emissions by world population

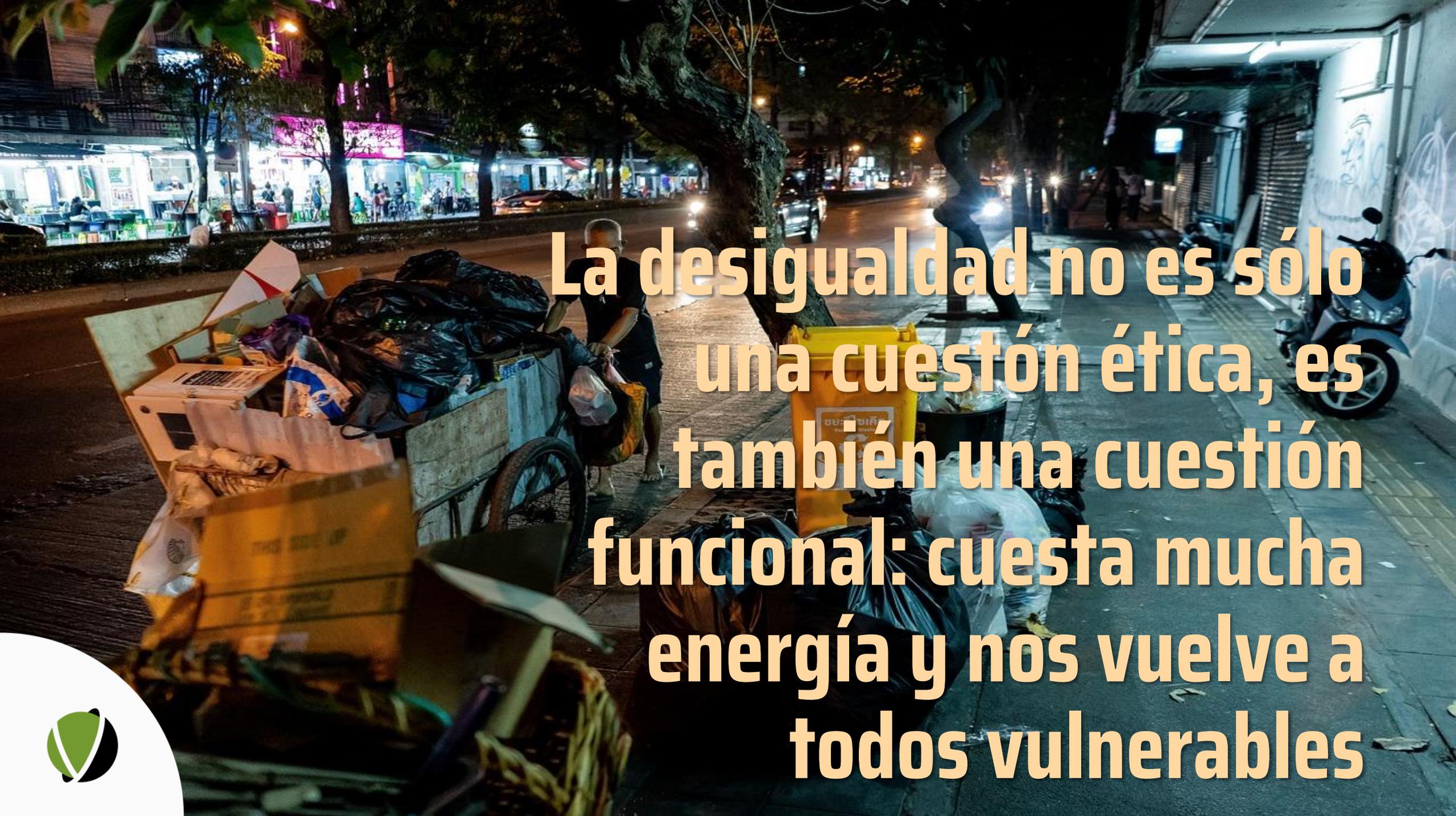


Source: Oxfam



La desigualdad crece...



A night street scene in an urban area. In the foreground, a person is pushing a wooden cart overflowing with various types of waste, including cardboard boxes, plastic bags, and other debris. To the right of the cart is a bright yellow trash bin. Further right, a motorcycle is parked on the sidewalk. The background shows a street with trees, streetlights, and brightly lit storefronts, suggesting a commercial district. The overall atmosphere is one of urban waste management.

La desigualdad no es sólo una cuestión ética, es también una cuestión funcional: cuesta mucha energía y nos vuelve a todos vulnerables





El cambio climático

no es sólo clima



Colapso climático por efectos en cascada

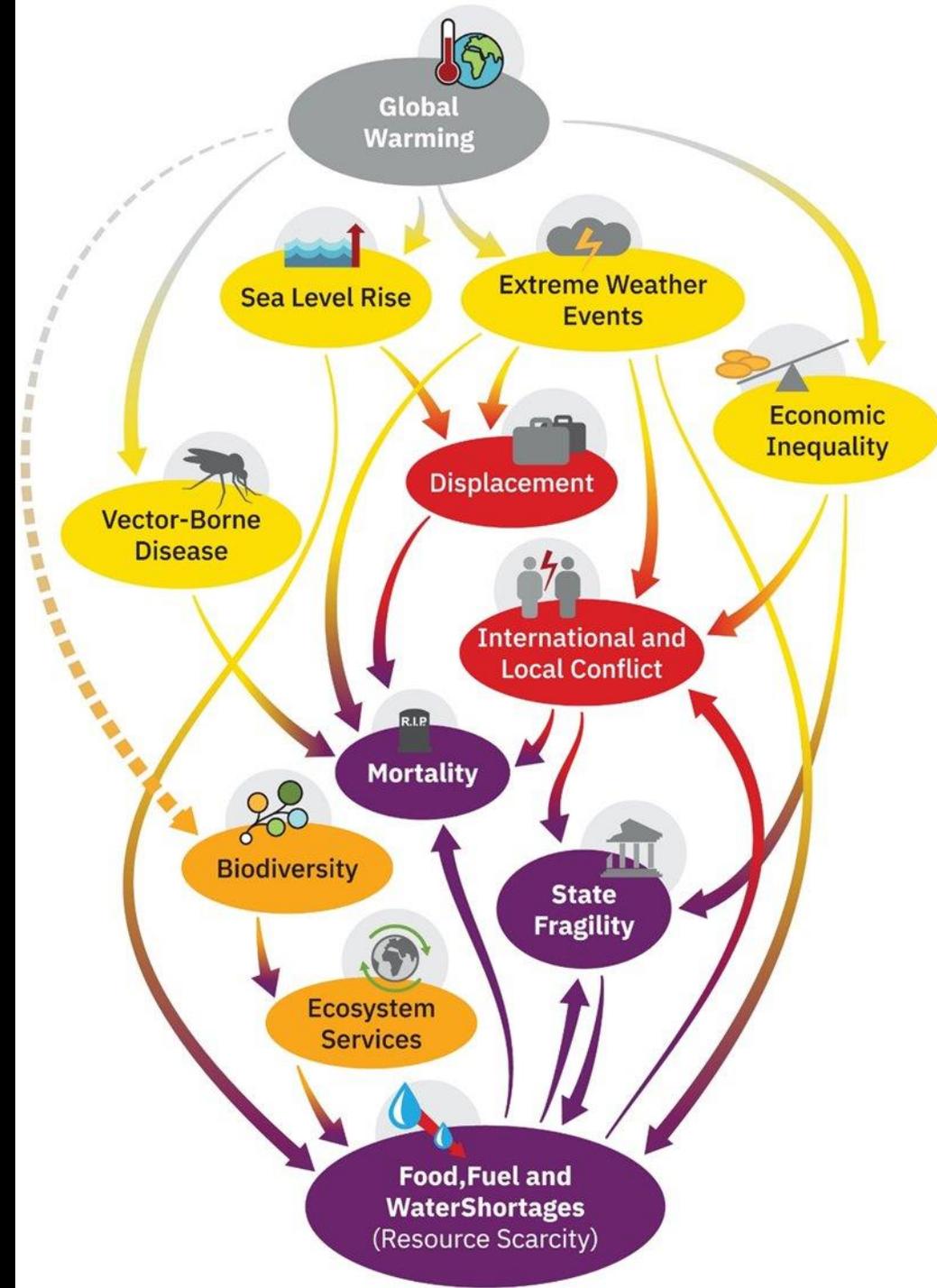
PNAS

Climate Endgame: Exploring catastrophic climate change scenarios

Luke Kemp , Chi Xu , Joanna Depledge  , and Timothy M. Lenton  [Authors Info & Affiliations](#)

Edited by Kerry Emanuel, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA; received May 20, 2021; accepted March 25, 2022

August 1, 2022 | 119 (34) e2108146119 | <https://doi.org/10.1073/pnas.2108146119>



Nadie quiso calentar la atmósfera, provocar la sexta gran extinción, hacer los días más largos, cambiar la inclinación de la Tierra, llenar de plástico el planeta, dejar a un tercio de la humanidad sin agua o encoger la estratósfera



**No podemos ignorar lo
que hemos hecho**





**Es momento de pagar la
factura y salvar los muebles**



**La ciencia comprende bien dónde estamos
y cómo hemos llegado hasta aquí**





**Para
cambiar las
cosas hay
que
entenderlas**





La ciencia no puede quedarse mirando los toros desde la barrera



La astronomía puede ayudarnos a poner perspectiva y la física a aterrizar las leyes de la termodinámica



Pasar de un sistema basado en la competencia a uno basado en la colaboración es la salida termodinámica



$$\frac{a}{b+c} = a \div (b+c) \neq \frac{a}{b} + \frac{a}{c}$$



$a \times b$
 w
 $P = 2\ell + 2w$



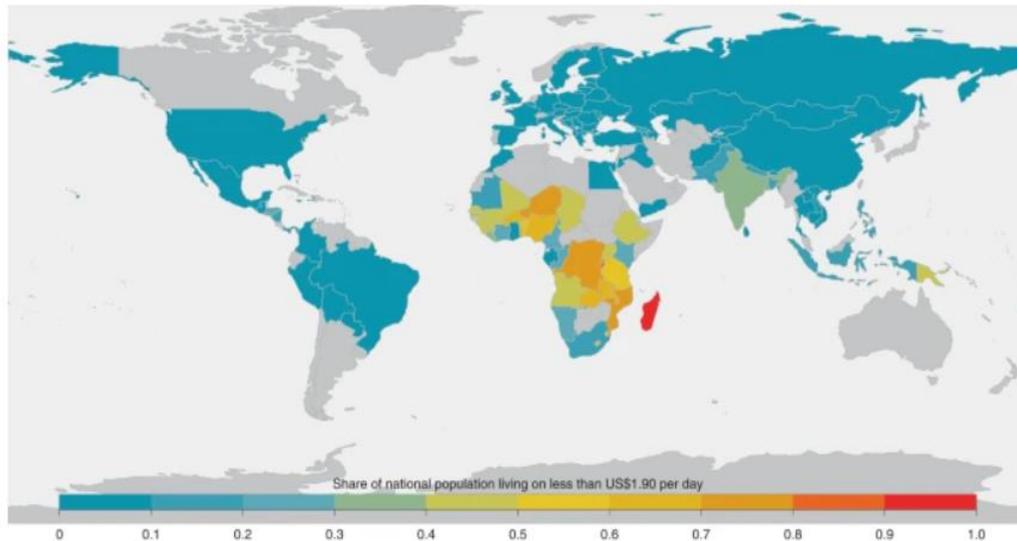
La astronomía tiene tareas propias con la basura espacial, la contaminación lumínica y la disminución de la huella ambiental de sus proyectos y actividades



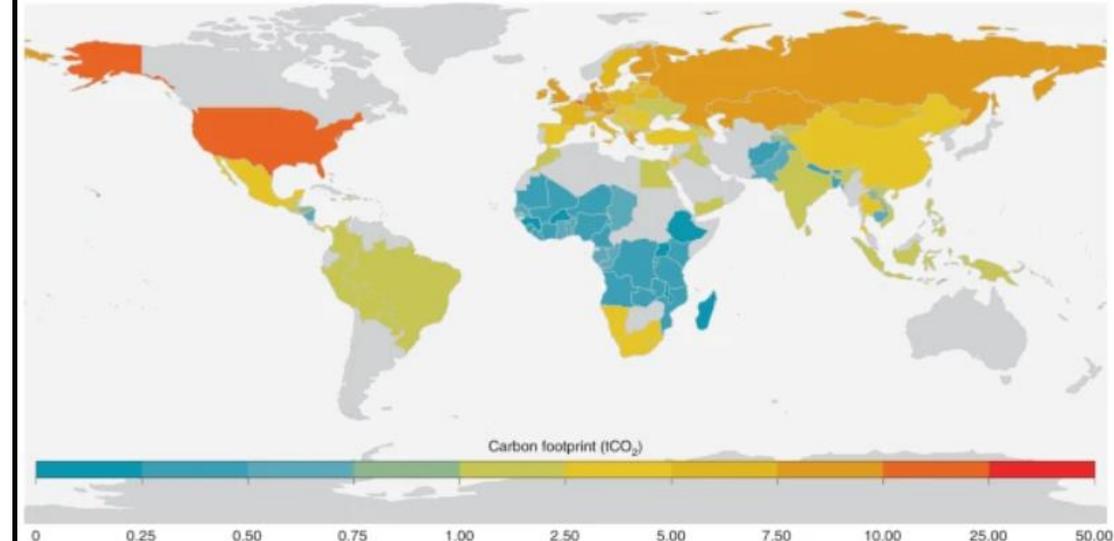
Reducir la pobreza es compatible con mitigar el cambio climático

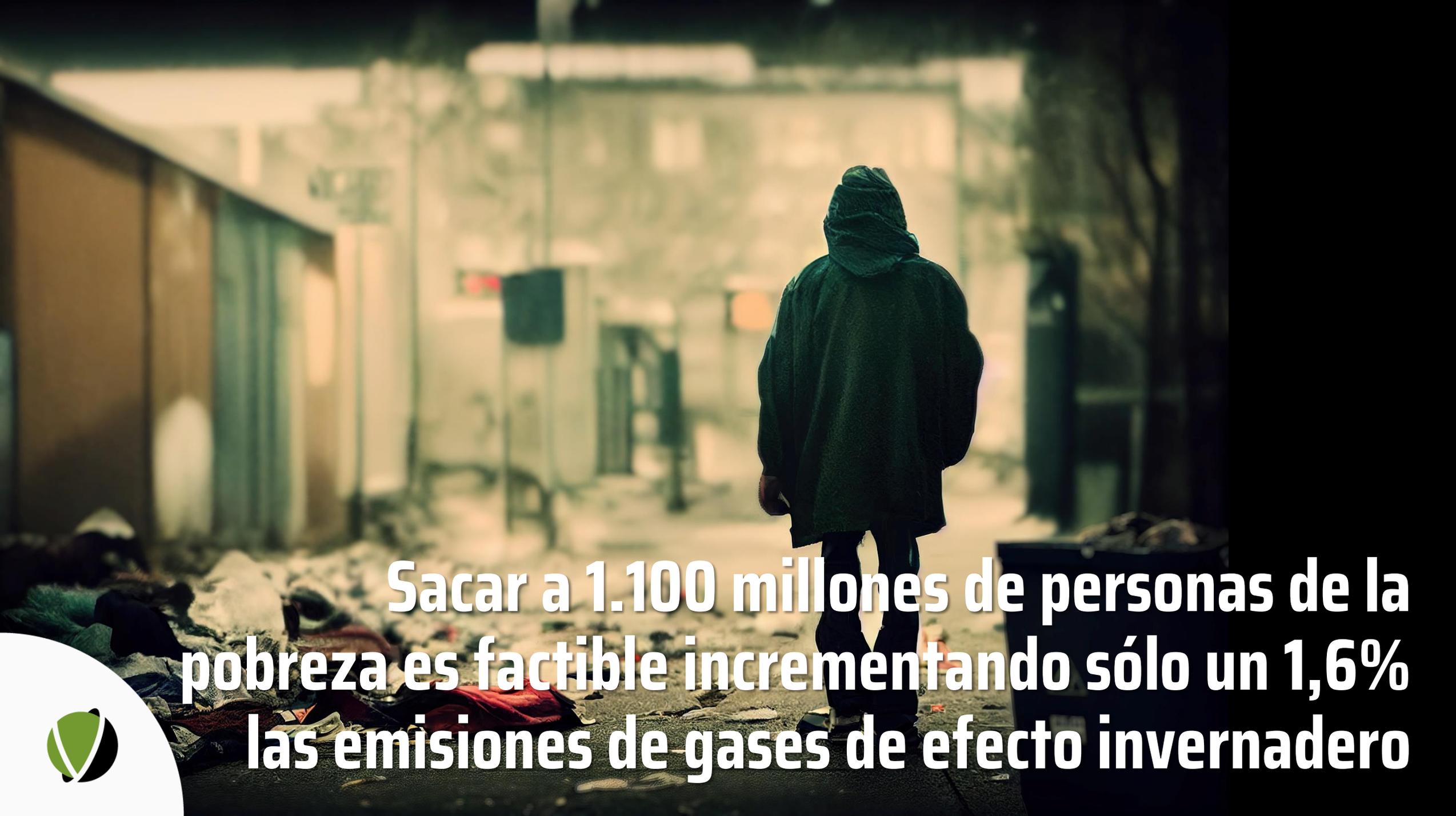
Alcanzar el Objetivo de Desarrollo Sostenible 1 de las Naciones Unidas, que consiste en sacar a más de mil millones de personas de la pobreza, es compatible con la mitigación del cambio climático. Tal como calculan Bruckner y colaboradores (2022, Nature Sustainability 5) combinar ambos objetivos es posible si los países desarrollados acompañan a los más desfavorecidos para que no pasen por la senda de la industrialización en su desarrollo.

Fig. 4: National population shares living below the extreme poverty line.



National and regional average carbon footprints.





Sacar a 1.100 millones de personas de la pobreza es factible incrementando sólo un 1,6% las emisiones de gases de efecto invernadero



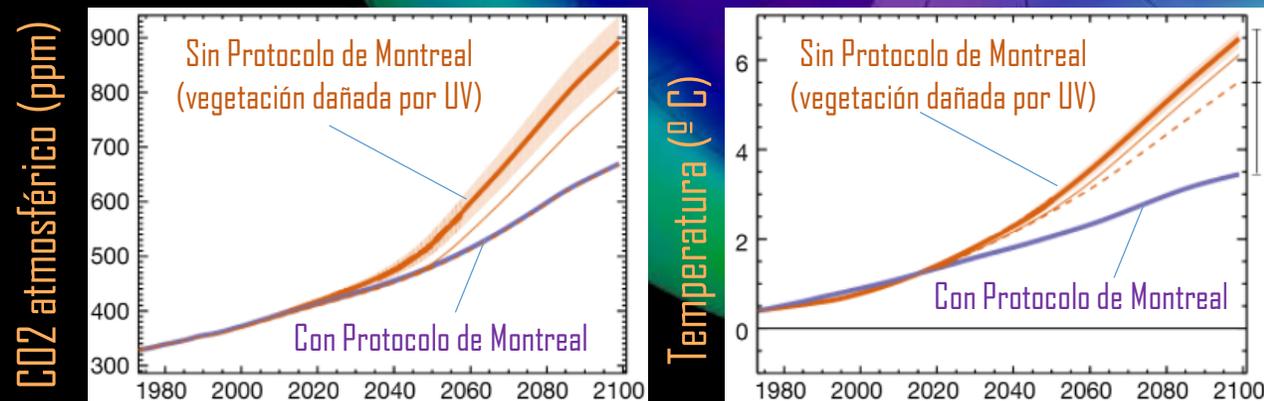


**“Solo” hay que
ceder tecnología**



Recuperar la capa de ozono atenúa el calentamiento

Las exitosas medidas del protocolo de Montreal (1987) sirvieron para recuperar la capa de ozono amenazada por compuestos de la familia de los CFCs. Al prohibirlos no solo se protegió la capa de ozono y con ello nuestra salud sino que se atenuó el calentamiento global. Young y colaboradores (2021, Nature 21 agosto) han estimado que la disminución de la radiación ultravioleta gracias a la recuperación del ozono estratosférico ha permitido a las plantas y a los ecosistemas evitar daños y poder almacenar carbono y compensar una parte de nuestras emisiones de gases de efecto invernadero. Sin el protocolo, la temperatura a final de siglo sería 2 °C más cálida por a) una mayor cantidad de gases de efecto invernadero, y b) una menor capacidad de la vegetación de fijar el carbono atmosférico.





En octubre de 2023 más de 15.000 científicos pertenecientes a 161 países han vuelto a firmar un informe climático





scientist rebellion_



ALERTA ROJA
ESCUCHAD A LA CIENCIA



extinction
rebellion

SCIENTIST REBELLION

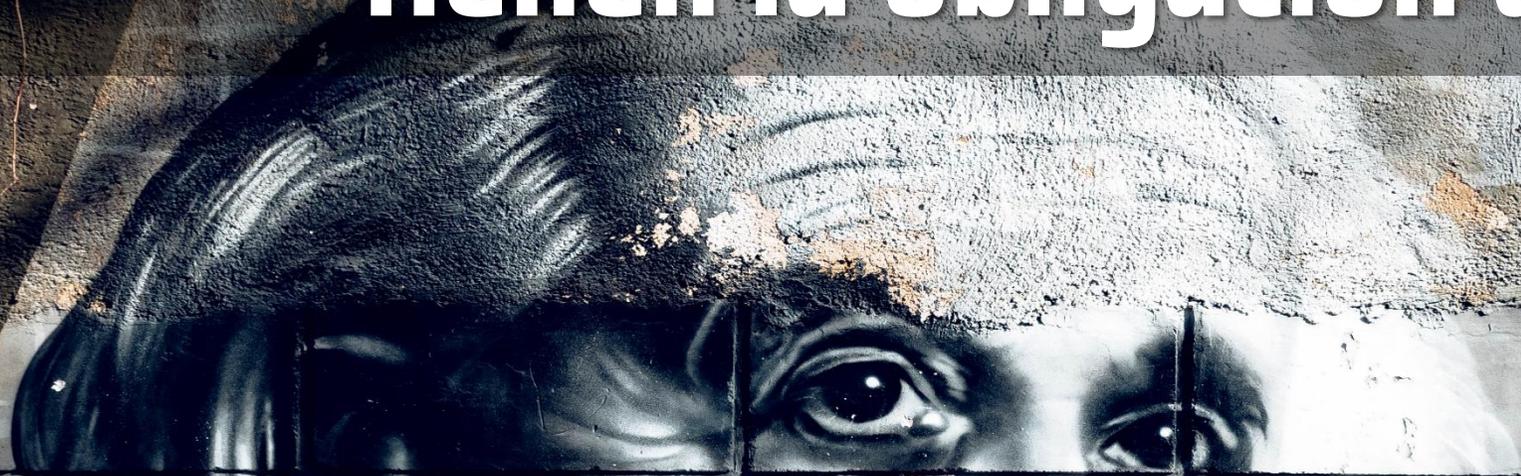




**La situación no es del
todo nueva**



**“Aquellos que tienen el privilegio de SABER,
tienen la obligación de ACTUAR”**



ALBERT
EINSTEIN



Gracias



La salud de la humanidad



www.valladares.info

