

# Cambio climático. Un desafío para la humanidad

---

**José Ignacio Pérez Candás,  
M.<sup>a</sup> de los Ángeles Ordóñez Alonso,  
Ángel Carrasco Sanz**

Diciembre 2019

# Cambio climático: un desafío para la humanidad

---

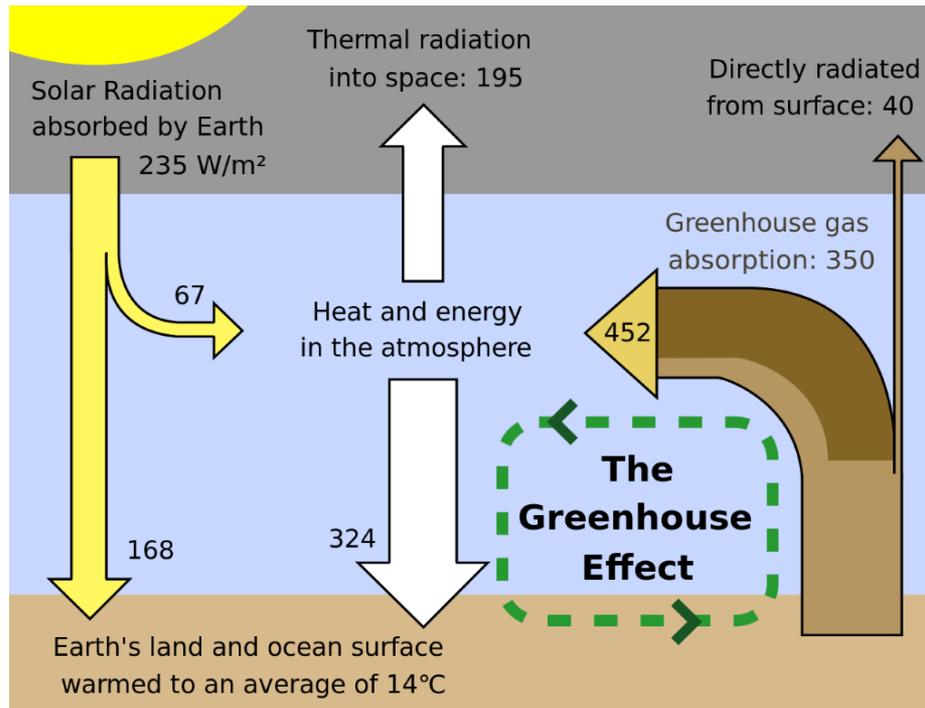
- La crisis climática actual nos llevará, a mediados de este siglo, a una situación de “caos absoluto”. Vamos “por un camino hacia el fin de los humanos, de la civilización y de la sociedad moderna como la conocemos”. David Spratt e Ian Dunlop, *Existential climate-related security risk: a scenario approach*.
- “Pour ce qui est de l’avenir, il ne s’agit pas de le prévoir, mais de le rendre possible”. Antoine de Saint Exupéry, *Citadelle*, 1948.

# Calentamiento global

---

- El calentamiento global, la contaminación atmosférica, y la necesidad de un desarrollo sostenible forman y formarán parte de nuestras vidas y de la de las siguientes generaciones de seres humanos.

# Efecto invernadero



Fuente: Robert A. Global Warming Art project. Wikimedia.

# Advertencias científicas

- Desde 1992, la Alliance of World Scientists y el Scientists Warning Movement han alertado a la humanidad sobre los impactos de las actividades humanas en el clima y el medio ambiente globales. En 1992, 1700 científicos firmaron la primera advertencia, que intentaba concienciar de como el impacto humano pone en grave riesgo el futuro de la vida en el planeta. En 2017, 25 años más tarde, la segunda advertencia fue emitida en una publicación firmada por más de 15 000 científicos. El movimiento ha seguido creciendo, con más de 21 000 científicos denunciando la problemática en la actualidad.

# Evidencias

---

- La evidencia proporcionada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, la Agencia Internacional de la Energía y la NASA ilustra el grado y magnitud del cambio climático que se experimenta hoy día.
- La mayor parte del calentamiento global se ha dado en los últimos 35 años, coincidiendo con el aumento de la emisión de gases de efecto invernadero por parte del hombre, según ha señalado la NASA.

# Informe del IPCC

- El Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ha concluido que el 95% de las causas del calentamiento del planeta desde 1950 hasta nuestros días son producidas por la acción humana. En el quinto informe de evaluación del año 2013 advierte:
  - Desde 1880 a 2012 la temperatura media mundial aumentó 0,85 °C.
  - Los océanos se han calentado, las cantidades de nieve y hielo han disminuido y el nivel medio mundial del mar ha subido 19 cm de 1901 a 2010 debido al hielo derretido. Se estima que el aumento del nivel medio del mar será de entre 24 y 30 centímetros para 2065 y de 40 a 63 centímetros para 2100 en relación al periodo de referencia de 1986-2005.
  - La extensión del hielo marino en el Ártico ha disminuido desde 1979, con una pérdida de  $1,07 \times 10^6$  km<sup>2</sup> de hielo cada 10 años.

## Año 2017

---

- Durante 2017, la temperatura promedio global sobre superficies terrestres y oceánicas fue 1,51 °F (0,84 °C) por encima del promedio del siglo XX de 57,0 °F (13,9 °C). Este fue el tercer año más alto entre todos los años en el récord de 1880–2017, detrás de 2016 (el más cálido) y 2015 (el segundo más cálido). Así lo corroboró la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA) en su informe anual.

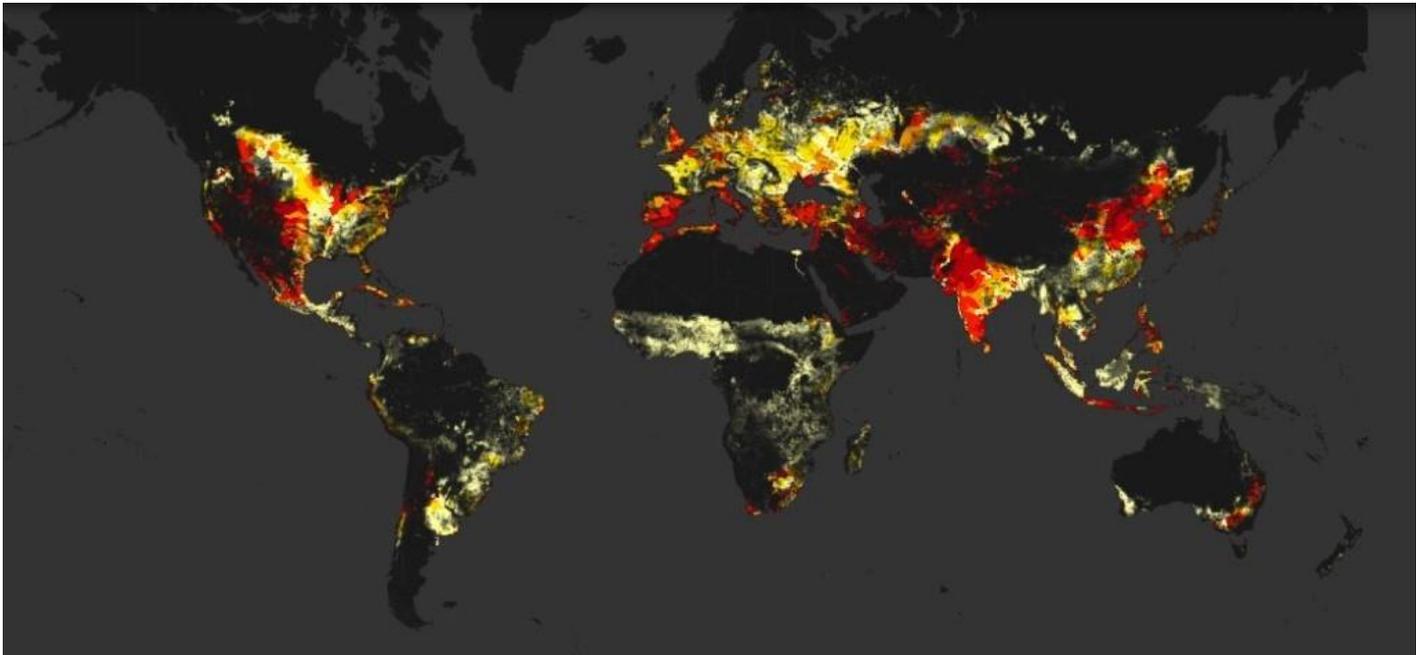
# Escenarios según el acuerdo de París.



Fuente: Breakthrough.

# Niveles de estrés hídrico físico por la agricultura intensiva

Las zonas sombreadas de color son las más deficitarias de agua. Especialmente las sombreadas en rojo.

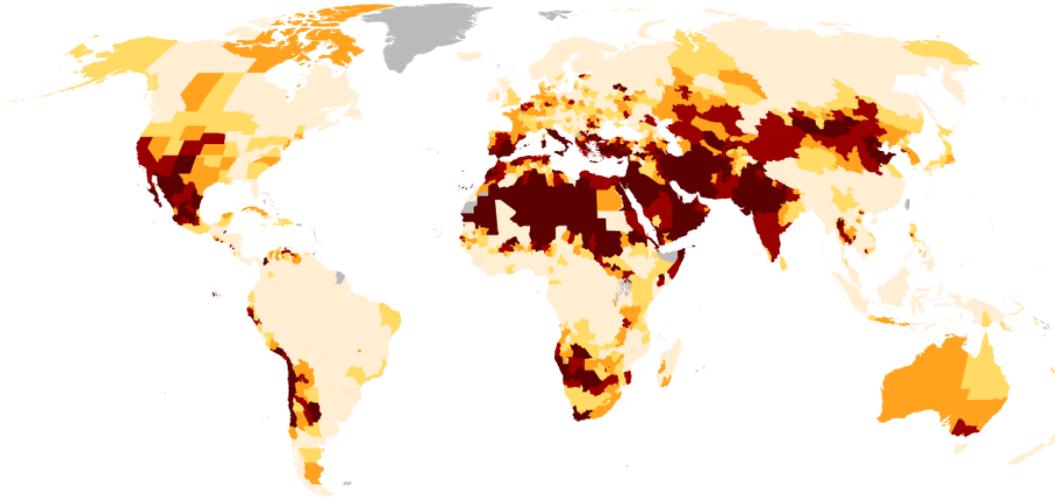


Fuente: Aqeduct, Instituto de Recursos Globales (WRI).

# Nivel de estrés hídrico físico

## Parámetro global de estrés hídrico por provincia/estado/región

- |   |  |
|---|--|
|  Bajo (<10%)             |  Alto (40-80%)              |
|  Bajo - Mediano (10-20%) |  Extremadamente alto (>80%) |
|  Mediano - Alto (20-40%) |  No hay datos               |



Fuente: WRI Aqueduct, Hofste et al. 2019

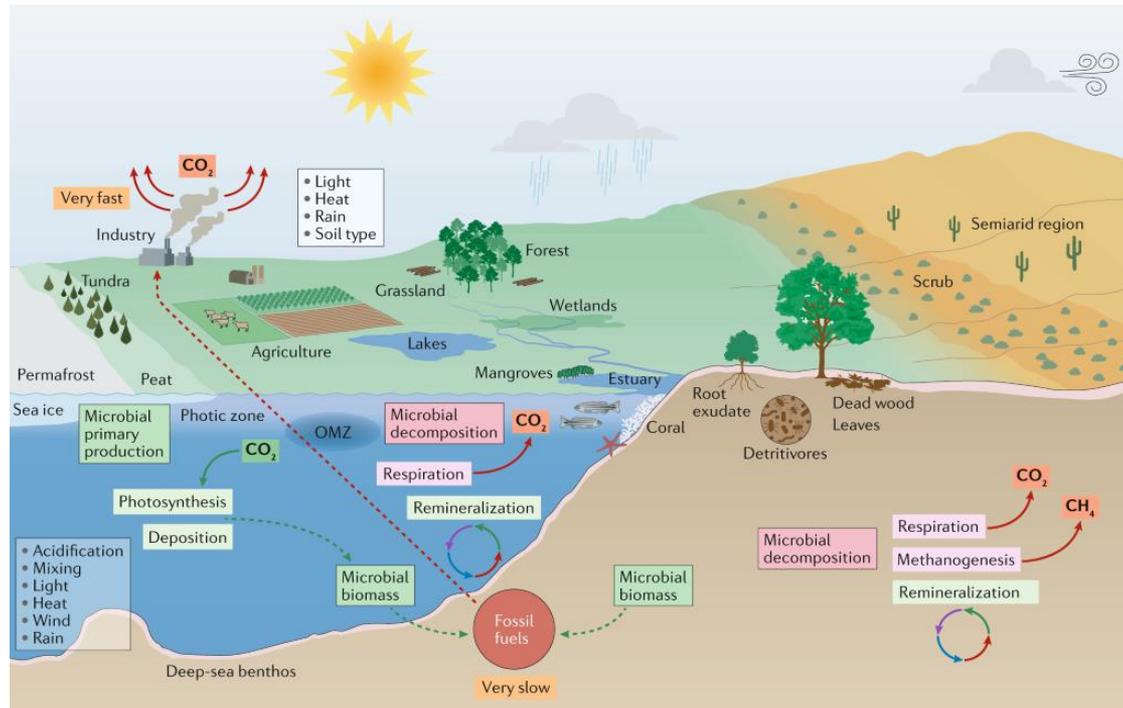


# Proyecciones

---

Las estimaciones sugieren que, si la degradación del medio ambiente y las presiones insostenibles sobre los recursos hídricos mundiales continúan, el 45% del producto interior bruto mundial, el 52% de la población mundial y el 40% de la producción de cereales se verán afectadas. Por otro lado, habrá un grave empeoramiento de la calidad del agua, lo que, unido a su escasez, acabará poniendo en peligro la salud humana.

# Entramado ecológico. Microorganismos y cambio climático en la biomasa marina y terrestre



Fuente: Scientists' warning to humanity: microorganisms and climate change.

# Equilibrio microecológico

---

Los efectos sumados de las actividades humanas, incluidos la agricultura, la industria, el transporte, el crecimiento de la población y el consumo humano, combinados con factores ambientales locales, incluidos el tipo de suelo y la luz, influyen en gran medida en la compleja red de interacciones que se producen con otros microorganismos, plantas y animales. Estas interacciones determinan la respuesta de los microorganismos y afectan al cambio climático (por ejemplo, a través de las emisiones de gases de efecto invernadero) y a su vez el cambio climático (por ejemplo, niveles más altos de CO<sub>2</sub>, calentamiento y cambios de precipitación) afectan las respuestas microbianas.

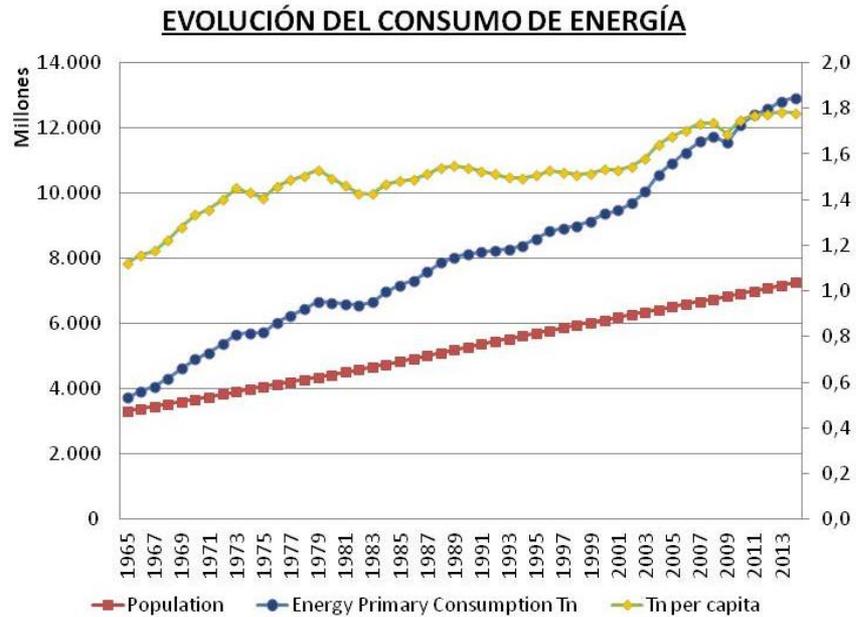
# Proyección a partir de los datos de 2018

- En esta dramática situación y cuando la sociedad está aumentando sus demandas de una transición a un sistema de energía baja en emisiones de CO<sub>2</sub>, los datos de 2018 son muy preocupantes, porque la demanda de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub> crecen a tasas que no se veían desde hacía años. El panorama subyacente es que el ritmo real de progreso hacia energías limpias está quedando muy por debajo de la transición acelerada prevista por los objetivos climáticos de París.
- Los acontecimientos del año pasado son otra advertencia de que el mundo está en un camino insostenible.

# En el informe del Lancet Countdown 2019, observan algunos avances

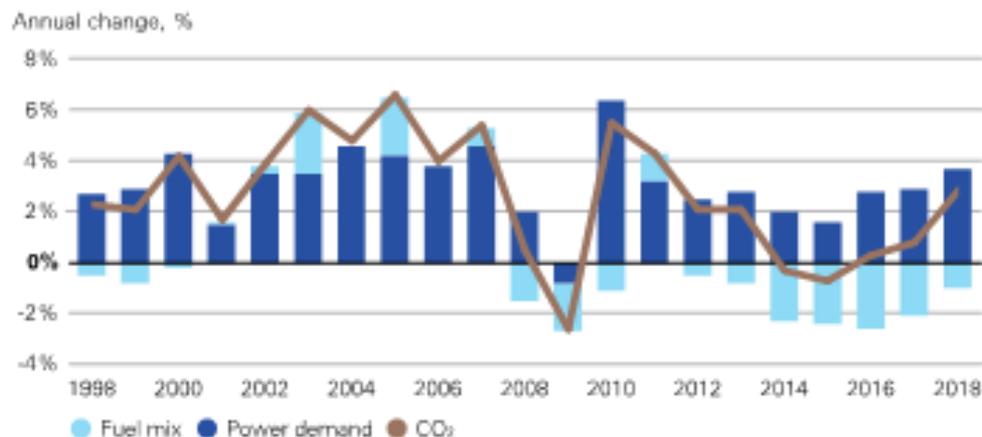
- También es cierto que se están produciendo avances que indican que es posible que la transición ya esté comenzando a suceder. En países clave como China, la cuota de uso del carbón en la generación de energía eléctrica continuó disminuyendo. Similarmente, las fuentes renovables contribuyeron al 45% del crecimiento mundial de la capacidad de generación de energía ese año, y la electricidad generada por fuentes bajas en carbono llegó a constituir el 32% del total mundial en 2016). El uso mundial per cápita de vehículos eléctricos aumentó un 20,6% entre 2015 y 2016, cubriendo el 1,8% del combustible utilizado para transportes en China. Si las mejoras en la contaminación atmosférica observadas en Europa de 2015 a 2016 se mantuviera a lo largo de una vida, podría dar lugar a una reducción de los años de vida perdidos valorada en 5200 millones de euros anuales.

# Consumo histórico energético



Fuente. Disponible en: Golpe de efecto (blog).

# Emisiones de CO<sub>2</sub> del sector energético



Fuente: BP Statistical Review of World Energy.

# Paradoja de las energías renovables



Data from World Bank Last updated: Oct 16, 2015

Fuente: Banco Mundial.

## Medidas que implementar

---

- Se requiere una descarbonización rápida y profunda del suministro de energía en todo el mundo para limitar el calentamiento global por debajo de los 2 °C, objetivo establecido en los acuerdos de París y que, de no ser posible, nos abocaría a escenarios desastrosos. Si bien todas las vías de descarbonización producen importantes beneficios ambientales, la escala de los cobeneficios, así como los perfiles de efectos secundarios adversos, dependen fuertemente de la elección de la tecnología alternativa.

# Y las responsabilidades

---

- Pero en un problema de toda la humanidad, la responsabilidad es de unos pocos, debido a la extrema desigualdad en el consumo energético y por tanto de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel del planeta.

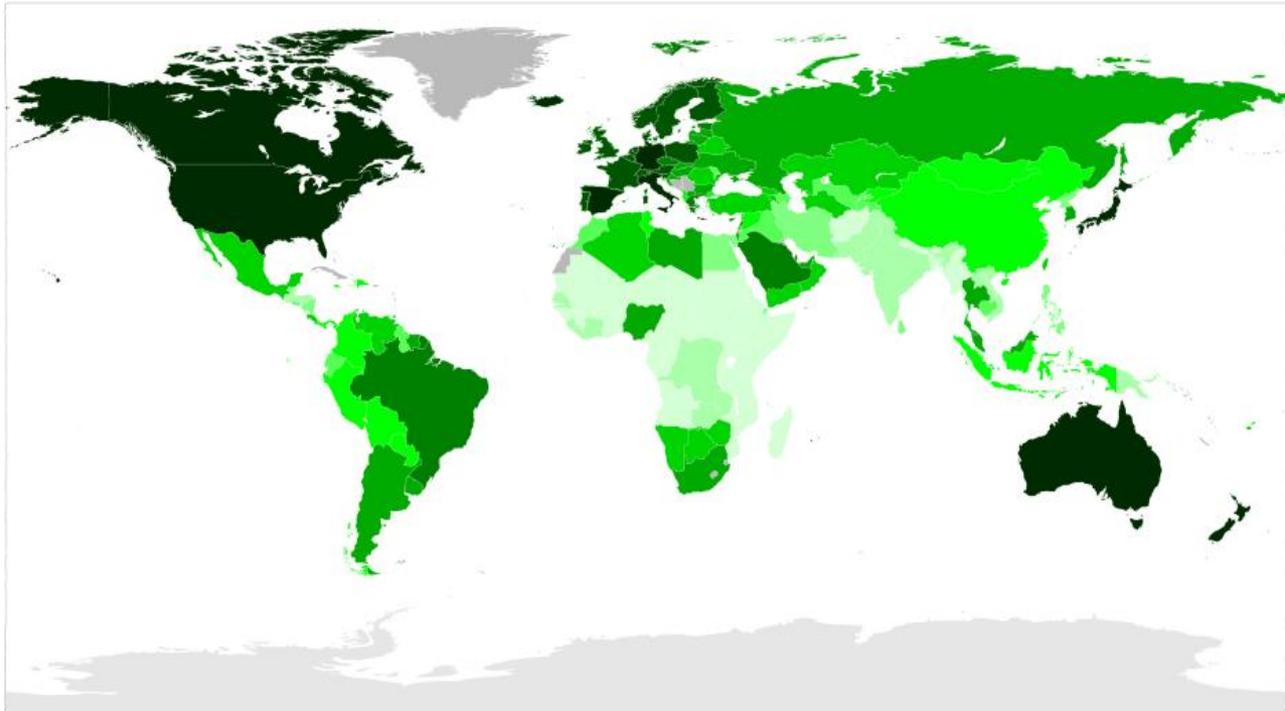
# Desigualdad del consumo energético. Reconstrucción del aspecto de la Tierra iluminada de noche en el año 2016

---



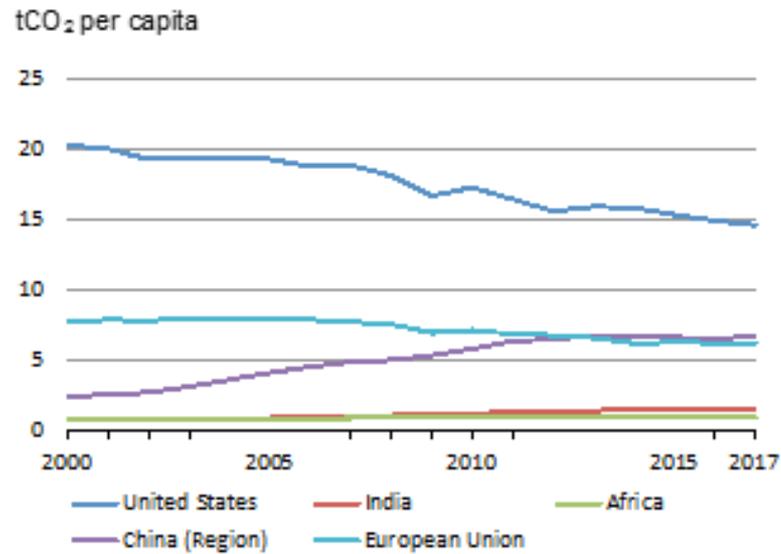
Fuente: NASA.

# Motorización a nivel global.



Fuente: Wikipedia.

# Emisiones por regiones



Fuente: CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion. Overview. IEA statistics 2019.

# Influencia sobre la salud

---

- También habrá influencias determinantes sobre la salud, muy cambiantes según las regiones y por ello difíciles de predecir según el escenario que consideremos. Pero la afirmación que se hace con tanta frecuencia de que las brechas de conocimiento sobre los riesgos para la salud derivados del cambio climático nos aconsejan esperar y ver son injustas, ya que obstaculizan las intervenciones basadas en evidencia para proteger a las poblaciones más vulnerables.

# Infancia, salud y cambio climático

---

Son los niños uno de los grupos más susceptibles a la enfermedad diarreica y también experimentan los efectos más graves del dengue. La tendencia a un clima propicio para la transmisión de esta enfermedad es especialmente preocupante: desde el año 2000 se han dado 9 de los 10 años más favorables para la transmisión del dengue desde que existen registros. Similarmente, partiendo de un punto de referencia fijado a principios de la década de 1980, se ha duplicado el número de días al año adecuados para patógenos de la familia de los *Vibrios* (patógenos responsables de parte de la carga de la enfermedad diarreica) y la idoneidad global para la transmisión del *Vibrio cholerae* costero ha aumentado en un 9,9%.

# Vulnerabilidad y cambio climático

---

- En 2018, las personas mayores de 65 años sufrieron 220 millones de exposiciones a olas de calor, batiendo el récord anterior de 209 millones en 2015. Japón, que ya enfrenta al reto del envejecimiento demográfico, sufrió 32 millones de exposiciones a olas de calor entre las personas mayores en 2018, cifra equivalente a casi la totalidad de las personas pertenecientes a este grupo vulnerable, sufriendo al menos una ola de calor.

# Consecuencias económicas, salud y cambio climático

---

Las pérdidas económicas también serán cuantiosas con el peligro subsiguiente de mayor paro y pobreza lo que son determinantes muy importantes de la salud. En 2018, se perdieron 45 000 millones de horas laborales potenciales en todo el mundo por esta causa, y el sur de EE. UU. perdió de 15% a 20% de las horas laborales diurnas potenciales durante el mes más caluroso de ese año. Entre 1990 y 2018, las poblaciones en todas partes del mundo se han vuelto más vulnerables a las altas temperaturas y a las olas de calor, siendo Europa y el Mediterráneo oriental las áreas de mayor vulnerabilidad. Aunque son difíciles de cuantificar, los riesgos derivados del cambio climático, tales como la migración, la pobreza extrema, los conflictos armados y los impactos en la salud mental, afectan a personas de todas las edades y nacionalidades.

# Salud adolescente y cambio climático

---

A partir de la adolescencia, la contaminación del aire (causada principalmente por los combustibles fósiles y exacerbada por el cambio climático) perjudica el corazón, los pulmones y todos los demás órganos vitales, con efecto acumulativo en el tiempo. Consecuencia de ello, las muertes globales atribuibles a las partículas finas en el ambiente ( $PM_{2,5}$ ) se mantuvieron en 2,9 millones en 2016 (indicador 3.3.2), mientras que aquellas causadas por la contaminación atmosférica ascendieron a 7,8 millones en todo el mundo.

# Qué debemos hacer

---

Queda poco tiempo para acometer los cambios porque el IPCC subraya otro hecho alarmante: el calentamiento global se está acelerando.

Si llegáramos tarde, habría varias opciones de emergencia que deben estar sobre la mesa, como extraer grandes volúmenes de CO<sub>2</sub> directamente de la atmósfera o inyectar aerosoles en la misma para reducir la cantidad de radiación solar que calienta el planeta. Esta opción es muy controvertida porque podría tener consecuencias no deseadas, como alterar los patrones de lluvia que conducirían a intensas sequías en los trópicos

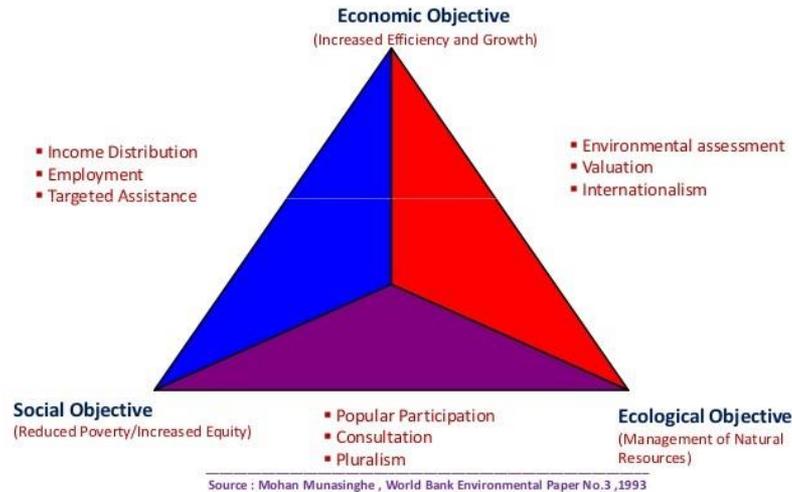
# Desarrollo sostenible

---

- Examinadas las alternativas desde ahora mismo debemos optar por el desarrollo sostenible, que es aquél que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones.

# Objetivos del desarrollo sostenible

## Objectives of Sustainable Development



Fuente: Mohan Munasinghe. World Bank Environmental Paper No 3. 1993.

# ONU. Objetivos del desarrollo sostenible

 **OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**



Producido en colaboración con TROLLBACK COMPANY | TheGlobalGoals@trollback.com | +1212.529.1010  
Para cualquier duda sobre la utilización, por favor comuníquese con: @campesinofuturo.org

## Y en nuestro país

---

- En nuestro país y como ejemplo de cosas a realizar a parte de las difíciles políticas de descarbonización de la economía, mejora del transporte público, son insoslayables políticas adecuadas sobre el transporte privado del que son un buen ejemplo Madrid Central, así como otras que se van desarrollando por toda la geografía española. Es necesario que se haga una decidida política estatal en esta materia.

## En nuestro país

---

Algunas medidas aparentemente sencillas como pueden ser reducir los excesos lumínicos de nuestras ciudades ahora que se acercan las fiestas navideñas no debieran desdeñarse, porque animarían a la toma de conciencia de todos de la necesidad del ahorro energético. Es penoso observar cómo algunas ciudades españolas compiten por estar más decoradas lumínicamente incluso que Nueva York, precisamente en los días en que se iba a desarrollar en Madrid la nueva cumbre sobre el clima. Es una buena referencia de la falta de sensibilización política, pero también social, sobre un problema de gran envergadura y las dificultades inmanentes para una solución dados los profundos cambios sociales que requiere, sobre todo en el mundo desarrollado.

# Objetivos del Acuerdo de París

---

- Si el mundo alcanzara esta ambición, un niño nacido hoy viviría la eliminación gradual del consumo de carbón en el Reino Unido y Canadá antes de su 6.º y 11.º cumpleaños respectivamente; para su 21.º cumpleaños, la venta de vehículos de gasolina y diésel estaría prohibida en Francia.

# Ha llegado la hora de la verdad

---

En fin, a nivel global y local se desarrollan estrategias de adaptación. Pero ha llegado el momento de la adaptación rápida, teniendo presente que no basta con el desarrollo de nuevas formas de energía, sino que se deben buscar formas sostenibles de desarrollo que necesariamente pasan por la reducción del consumo energético.

A esto estamos llamados todos, pero ¿ cómo podemos contribuir?

## A nivel personal

- Apagar la iluminación eléctrica cuando la iluminación del local en el que nos encontramos es suficiente o vamos a abandonar la sala.
- Usar el transporte público y si no es posible compartir con compañeros el vehículo en el que nos desplazamos.
- Ir a pie. Parece razonable que un trayecto de menos de 2 km no debiera hacerse en automóvil salvo en personas con limitaciones físicas.
- Usar con mesura el agua y especialmente el agua caliente.
- Usar con mesura la calefacción y el aire acondicionado.
- Hacer un uso racional de los electrodomésticos. No dejarlos en modo reposo.
- Compatibilizar nuestro modo de ocio con la sostenibilidad, menos desplazamientos, más cercanos a nuestra residencia. Más tiempo dedicado a la vida familiar, lectura, etc.
- Limitar los desplazamientos en avión a lo estrictamente necesario.
- Consumir alimentos de producción ecológica y de agricultura de cercanía.

## A nivel profesional

---

- No realizar recomendaciones a las familias que supongan un despilfarro energético en ausencia de evidencia que las sostengan (no recomendar el baño diario de los niños, por la falta de evidencia de su necesidad y el coste que ello tiene a nivel global desde el punto de vista de la sostenibilidad).
- Recomendemos la agricultura ecológica y de cercanía. Alimentos de temporada.
- Reciclemos y aconsejemos a nuestras familias que lo hagan.
- Valoremos la situación de riesgo medioambiental de nuestras familias mediante las encuestas oportunas para ello y aconsejemos sobre cómo reducir la exposición.
- Aconsejemos sobre los disruptores endocrinos.
- Recomendemos una vida activa compatible con el respeto a la naturaleza y al medio ambiente.

# Epílogo

---

- Cambiar esta dirección demandará una estrategia de política, investigación y negocios fundamentalmente nueva. Un desafío de tal magnitud sin precedente demanda una respuesta global que esté a la altura de las circunstancias. Se necesitará el esfuerzo colaborativo de las 7500 millones de personas que habitan este planeta para que la salud de un niño nacido hoy no esté marcada por el cambio climático.

# Epílogo

---

- En fin, nada está perdido, como escribió en su día Saint Exupéry.
- El ser humano es capaz de todo lo que se propone cuando olvida el individualismo y centra en la cooperación sus esfuerzos. Es la hora de la verdad y de pensar en el destino de la humanidad, pero también en el del resto de los seres vivos, por encima de todo tipo de interés egoísta personal o de grupo porque es mucho lo que nos jugamos en este desafío.