

Calentamiento global y bienestar (planetario)

*“La energía es buena.
Pero, claro, sólo si es limpia”*

Andreu Mas-Colell

HUMBERTO LLAVADOR

Profesor de Economía, Universitat Pompeu Fabra y Barcelona Graduate School of Economics. Investigador del Institute for Political Economy and Governance, Barcelona.

VICENTE ORTÚN

Profesor emérito del Departamento de Economía y Empresa e Investigador Principal del Centre de Recerca en Economia i Salut, Universitat Pompeu Fabra. Miembro del Consejo Rector del Parque de Salud Mar, Barcelona.

NO HABRÁ BIENESTAR HUMANO EN UN PLANETA ENFERMO

Las dos primeras décadas del siglo XXI han registrado los años “más calientes”, literalmente, desde la revolución industrial, con la excepción de 1998 (**Figura 1**)¹. El 2019 fue el segundo año más caluroso registrado, con una temperatura media anual de 1,15°C por encima de la media preindustrial, una cifra que puede ser superada en 2020². Se convierta 2020 en el año más caluroso o no, la tendencia es clara: vivimos en un planeta que se calienta, y que se calienta a una tasa creciente. A menos que revirtamos la tendencia sobre nuestras emisiones de gases invernadero, la temperatura del planeta aumentará entre 3° y 4°C para el 2100, con desastrosas consecuencias que ya empiezan a manifestarse en los cada vez más frecuentes y más intensos sucesos climáticos extremos: inundaciones, incendios, largos episodios de altas temperaturas...

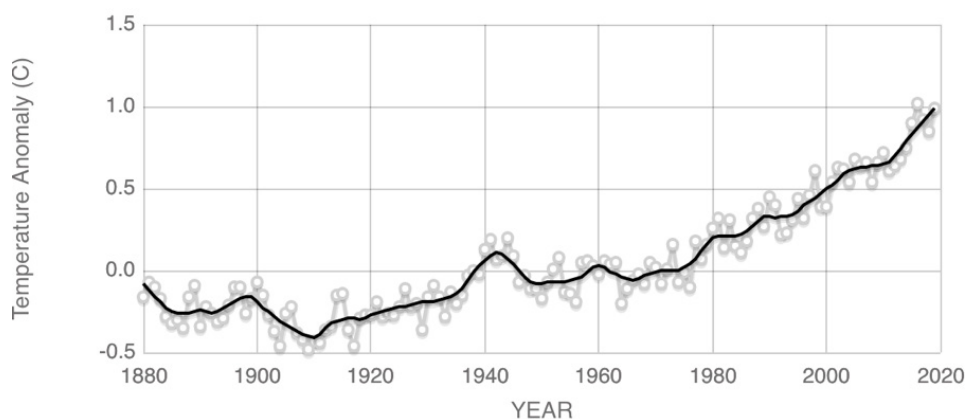


Figura 1: Cambios en la temperatura en relación con la media del período 1951-1980.

Fuente: NASA's Goddard Institute for Space Studies (GISS)

La salud humana estará cada vez más afectada por la de los sistemas naturales de nuestro planeta. Estamos provocando cambios biofísicos a unas tasas mucho más pronunciadas que las conocidas en la historia de nuestra especie. Y estos cambios se producen en seis dimensiones fundamentales³: 1/ perturbación climática; 2/ amplia contaminación del aire, el agua y los suelos; 3/ pérdida de biodiversidad; 4/ reconfiguración de los ciclos biogeoquímicos, incluyendo los del carbono, el nitrógeno y el fósforo; 5/ cambios generalizados en el uso de

la tierra; y 6/ escasez de recursos, incluyendo el agua y la tierra cultivable. Cada dimensión interactúa con las restantes alterando la calidad del aire que respiramos, el agua a la que accedemos y los alimentos que producimos. Estos cambios en las condiciones de vida afectan nuestra salud y bienestar, en aspectos nutricionales, enfermedades infecciosas y crónicas, así como mediante migraciones y conflictos.

Epidemias como la actual de la covid19 vienen propiciadas por la pérdida de biodiversidad (por la destrucción de hábitats naturales y ocupación humana de nuevos espacios) que aumenta la probabilidad de que un patógeno efectúe el salto del mundo animal a los humanos⁴. El calentamiento global tiene un impacto mucho mayor que las pandemias: por citar un trabajo reciente que de manera no usual ha tenido bastante difusión en prensa, hará que, dentro de 50 años, entre mil y tres mil millones de personas queden en espacios no habitables para la inmensa mayoría⁵. A esto podemos añadir las últimas proyecciones del *Climate Impact Lab* que estiman un incremento de la tasa de mortalidad debida al aumento de temperatura equivalente a la tasa de mortalidad actual de la combinación de todas las enfermedades infecciosas (tuberculosis, malaria, dengue...) y las transmitidas por garrapatas, mosquitos y parásitos⁶.

LA CONCENTRACIÓN DE CO₂ EN LA ATMÓSFERA ESTÁ TAN LEJOS DEL PERÍODO PREINDUSTRIAL COMO EL PERÍODO PREINDUSTRIAL ESTABA DE LA ÚLTIMA GLACIACIÓN

Desde al menos mediados del siglo XIX, con los estudios de John Tyndall, sabemos que la temperatura del planeta está regulada por ciertos gases en la atmósfera, incluido el CO₂, que capturan los rayos infrarrojos, lo que hoy conocemos como el *efecto invernadero*. Desde entonces, las emisiones generadas por el ser humano han aumentado exponencialmente. Si en 1900 se emitían anualmente diez veces las emisiones de 1850, esta cifra se multiplicaba por 34 en 1950, y por 184 en 2017 (**Figura 2**). Estas emisiones han llevado la concentración de CO₂ en la atmósfera a niveles desconocidos desde hace cientos de miles de años, mucho antes de la aparición del ser humano. El aumento ha sido vertiginoso desde principios del siglo XX. De hecho, hoy el mundo está tan lejos del período preindustrial como el período preindustrial estaba de la última glaciación (**Figura 3**).

La concentración de CO₂ y la temperatura media del planeta varían con un cierto desfase temporal, pero al unísono. Por tanto, está claro que la temperatura media del planeta aumentará, con o sin políticas de mitigación. Sin embargo, las diferencias en el aumento de la temperatura y sus consecuencias serán dramáticamente diferentes si tomamos las medidas adecuadas que si seguimos la senda actual de aumento creciente de emisiones.

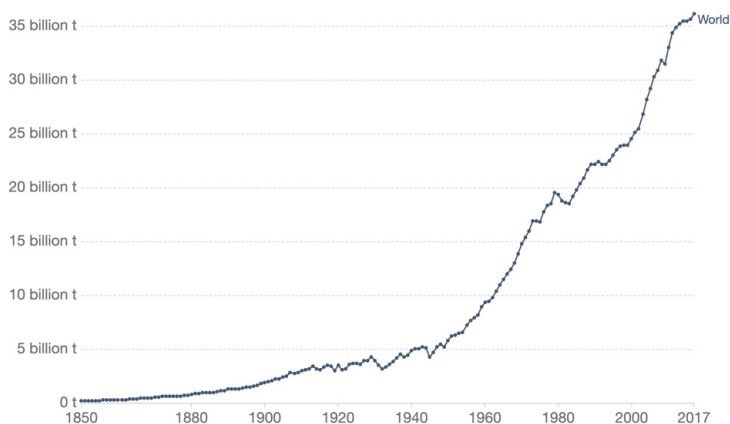


Figura 2: Emisiones totales de CO₂ (toneladas por año, *billion* = 10⁹). Emisiones de combustibles fósiles y cemento, cambio en el uso de la tierra no incluido. Fuente de los datos: Global Carbon Project (CDIAC) [<https://OurWorldInData.org/CO2-and-other-green-house-gas-emissions>]

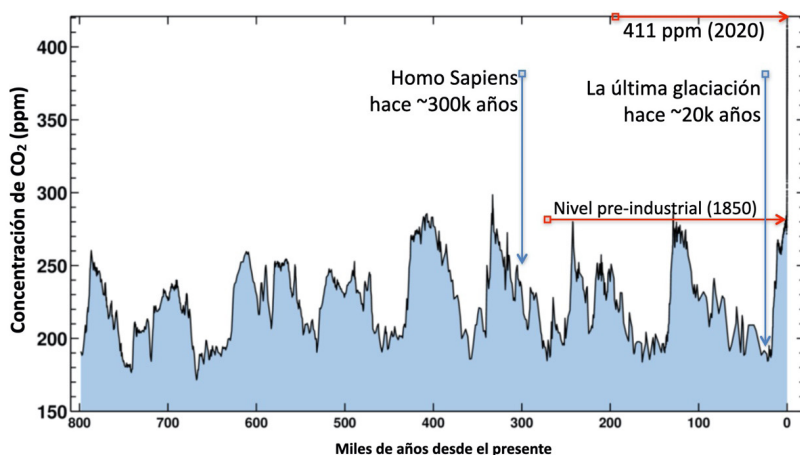


Figura 3: Curva de Keeling. Concentración de CO₂ en la atmósfera (partes por millón, ppm). Scripps Institution of Oceanography, UC San Diego. [<https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/>]

SOMOS DUEÑOS DE NUESTRO FUTURO

En la época del Antropoceno⁷ las decisiones de los seres humanos, quizás por primera vez en su historia, tienen la capacidad de transformar, a nivel global, el planeta que habitamos. Nuestros errores se encuentran detrás de los principales problemas a los que nos enfrentamos: el cambio climático, la desigualdad, la hambruna, e incluso la relevancia y propagación de muchas enfermedades que no serían graves problemas si no fuera por nuestras acciones o inacciones. Según un estudio de la *Harvard Medical School*, sólo en 2015 se produjeron 8 millones de muertes prematuras que podrían haberse prevenido mediante intervenciones en salud pública⁸. Somos pues 'dueños' de nuestro futuro y la percepción dominante durante el s. XX por la que las generaciones futuras disfrutarían necesariamente de una vida mejor, un mayor bienestar, queda en entredicho ante la amenaza del cambio climático. Por suerte, esta capacidad de generar problemas globales viene acompañada de un conocimiento sin precedente que nos permite identificar sus causas, sus consecuencias e, incluso, sus soluciones.

NO HAY ALTERNATIVA A UNA SENDA DE CERO EMISIONES

En el caso del cambio climático, todos los caminos pasan por una *rápida* transición hacia una senda de emisiones netas cero. El proceso de calentamiento del planeta está sujeto a un grado de irreversibilidad que requiere actuaciones drásticas y sin demoras. Por esta irreversibilidad sufriremos las consecuencias de cada tonelada de gases invernadero que sigamos emitiendo a la atmósfera, ya que el aumento en la temperatura depende de las emisiones acumuladas. Tenemos un *presupuesto de carbono*, un número limitado de emisiones totales, y si superamos los 420 GtCO₂ —o diez años de emisiones al nivel actual— que nos quedan podemos olvidarnos de tener alguna posibilidad de contener el aumento de la temperatura por debajo de 1,5°C⁹. No hay alternativa a una senda que nos lleve a emisiones cero sin exceder el presupuesto total. Además, cuanto más tardemos en comenzar a reducir emisiones, más dramática ha de ser la transición (**Figura 4**). Como sigue repitiendo la comunidad científica y sabe muy bien la esfera política, los próximos 10 años son cruciales para dirigir las economías a una senda sostenible.

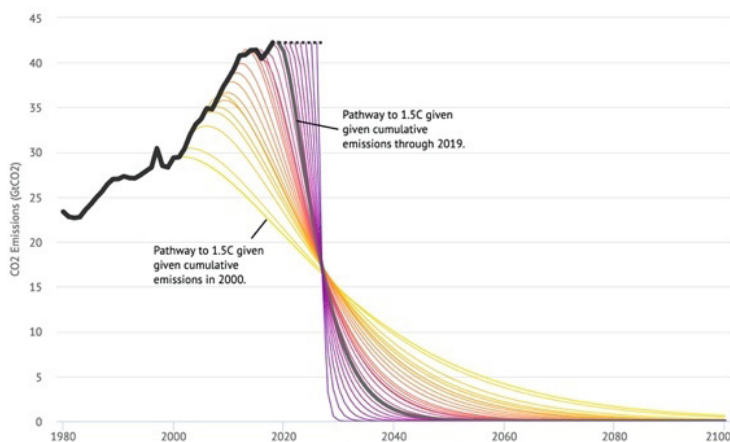


Figura 4: Sendas de mitigación asociadas a un aumento de la temperatura de 1.5°C, sin emisiones netas negativas. La senda en negro representa las emisiones históricas hasta 2018. Las sendas más bajas muestran las oportunidades perdidas de una transición menos brusca. Fuente: Carbon Brief^{f10} basado en los presupuestos de carbono del IPCC SR15.

“LA EDAD DE PIEDRA NO TERMINÓ PORQUE EL MUNDO SE QUEDÓ SIN PIEDRAS”

Esta frase sobre el final de la Edad de Piedra, a menudo atribuida al ex-ministro de petróleo saudí Ahmed Zaki Yamani, tiene su correlato en la percepción de que pasamos de la madera al carbón, al gas y al petróleo, luego la energía nuclear y ahora transitamos a las energías renovables. Efectivamente, parece que vayamos hacia renovables en términos de porcentaje de participación en el suministro total de energía, pero para el medio ambiente lo que importa son los agregados y la evolución del mercado requeriría generaciones para llegar a emisiones cero (recuérdese que el CO₂ acumulado —el que importa— es irreversible). No puede esperarse tanto. *Climate Action Tracker*, un grupo de investigación respaldado por ambientalistas y el gobierno alemán, ha calculado que, sin ninguna política para abordar la amenaza, las emisiones de gases de efecto invernadero del mundo seguirían aumentando hasta al menos 2080, y las temperaturas globales aumentarían en un estimado de 4,1 a 4,8°C para 2100.

En estos momentos, las grandes empresas energéticas dedican el 95% de sus inversiones anuales a petróleo y gas ya que proporcionan rentabilidades por

encima del 15%, incluso con hipótesis pesimistas relativas a precios y condiciones de mercado. Los rendimientos reales suelen superar los previstos por aumentos no anticipados en los volúmenes producidos¹¹. Ello hace muy difícil que las energías renovables obtengan financiación. Los proyectos que implican energía solar u eólica son mucho más pequeños y no cabe esperar que las compañías energéticas más importantes del mundo lideren la transición energética. Existe, sin embargo, algún indicio alentador: Las energías eólica y solar se están volviendo competitivas, en algunos lugares, frente a las plantas de combustibles fósiles; los automóviles eléctricos ofrecen ventajas a los consumidores... Sin embargo, la evolución del mercado por sí solo no irá lo suficientemente rápido como para poner al mundo en un curso que mantenga el riesgo de calentamiento global a niveles aceptables. 'Los combustibles fósiles solo estarán condenados si algo confiable, asequible y escalable puede reemplazarlos', según un destacado consultor¹², o, añadimos nosotros, sin las medidas políticas, de imposición, regulación e inversión, adecuadas. Está muy presente el riesgo de que las energías renovables sean un complemento más que un sustituto de las energías fósiles. Se precisa un esfuerzo sostenido de los gobiernos, más y mejor política pública, para la necesaria transición.

LA TRAGEDIA DE LOS BIENES PÚBLICOS COMUNES REQUIERE BUEN GOBIERNO INTERNACIONAL

No basta con más y mejor Estado cuando nos enfrentamos a bienes públicos globales (pandemias, calentamiento global, desigualdad incluso) en los que se manifiesta la tragedia de los comunes. La contribución voluntaria a los bienes públicos sufre el problema del gorrón. Si un país se esfuerza en disminuir emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero se beneficia la humanidad, pero el retorno para el país es pequeño. Si un país reduce emisiones y los otros no, su riesgo no se altera. Si, en cambio, ese país no redujera emisiones y los otros sí, obtendría el mismo beneficio. El CO₂ —como el resto de los gases con efecto invernadero- ni se ve ni se nota: Se distribuye por todo el mundo que, como la rana, hierva sin darse cuenta.

Esquemáticamente la necesaria cooperación con extraños admite dos alternativas: La de coaliciones amplias de clubs de cumplidores que castigan a los

que no hagan nada incluso con aranceles¹³ o Tucídides (El historiador Graham Allison utilizó este término en 2012 al afirmar que el orden mundial en las décadas venideras vendrá definido por la respuesta a la pregunta: ¿Pueden China y EE.UU. escapar de la trampa de Tucídides?): Atenas, ante el miedo que la pujanza de Esparta le provocó y el temor a ver suplantada su posición hegemónica, declara unas guerras, las del Peloponeso, que en 30 años llevarían a la destrucción de ambos Estados.

Técnicamente EE.UU. pertenece todavía al Pacto del Clima de París ya que legalmente no podrá descolgarse hasta noviembre del 2020. La cooperación política mundial sería lo más deseable pero no parece sensato continuar esperando a los más lentos u opuestos. Mejor una coalición de los 'dispuestos' tan amplia como se pueda, y con previsión de 'castigo' para los incumplidores que ninguna coalición.

LAS PROPUESTAS ECONÓMICAS NO PUEDEN IGNORAR LOS ASPECTOS POLÍTICOS Y SOCIALES

La actual pandemia, además de poner de relieve que la bajada de la actividad apenas contribuye a la descarbonización (las emisiones mundiales bajaran en torno a un 8% este 2020), ofrece, sin embargo, oportunidades derivadas tanto de los bajos precios de la energía como de la mayor percepción social acerca de la precariedad de su prosperidad. Unos precios bajos de la energía facilitan tanto cortar subsidios a fuentes fósiles de energía como introducir, o profundizar, en el impuesto sobre el carbono. Este impuesto proporcionaría un impulso adicional a la reconversión energética en un momento en que los costes de producción de energía renovable han disminuido considerablemente (la fotovoltaica y la eólica han bajado un 82%). El *European Green Deal* supondría emisiones cero en 2050, China se plantea objetivos ambiciosos y la actuación de EE.UU. dependerá del resultado de las elecciones presidenciales de este noviembre.

El coste de imponer un impuesto al carbono es moderado y "dentro del rango en el que el sistema económico global puede absorberlo con la variabilidad de precios"¹⁴. Pero su diseño es importante. Las trayectorias eficientes comienzan con precios relativamente altos y un compromiso a largo plazo, medidas más

eficaces para generar los cambios necesarios y evitar aumentos drásticos en el futuro, pero que también impondrán costes de ajuste elevados en el corto plazo¹⁵.

Al igual que los problemas políticos y sociales relacionados con el cambio climático no pueden resolverse independientemente de los aspectos económicos (y tecnológicos), las propuestas económicas no pueden ignorar los aspectos políticos y sociales. La senda hacia una economía de emisiones cero ha de tener en cuenta aspectos redistributivos (transición justa, impacto diferencial de los efectos y las diferentes capacidades), una concepción amplia del bienestar y un diseño que conlleve la aceptación social y la viabilidad política. Para evitar reacciones tipo *gillet jaunes* las medidas económicas, como el impuesto al carbono, puede plantearse recordando la propiedad común del entorno por parte de la humanidad lo que justifica que el dinero pagado por los consumidores en forma de precios más altos por el consumo de fuentes fósiles de energía sería retornado por igual a todos los ciudadanos. Esos precios más altos que los consumidores pagarían pueden adoptar forma de impuestos (el FMI los estima en €65 por Tn de CO₂ para alcanzar el objetivo de 2°C), topes de emisión y comercio de derechos, o una mezcla de ambos¹⁶.

Habida cuenta de que la emisión de CO₂ por generación de energía representa el 40% —el 60% restante proviene de la industria y el transporte— resulta clara la magnitud de los cambios a realizar. Llegar a emisiones cero en 2050 supone haber reducido las actuales emisiones a la mitad en 2030. Ningún país está en esa trayectoria. El acuerdo de París, si se cumpliera, supondría para 2030 unas emisiones similares a las actuales lo que implica una alta probabilidad de alcanzar los +3°C. Es realista pensar que las emisiones no se reducirán con la rapidez precisa y menos si se confía en técnicas, aún no viables, que prometen emisiones negativas —captura de CO₂. Sin embargo, existen algunos destellos de esperanza como el 2030 *Climate Target Plan* de la Comisión Europea (https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/2030_ctp), que acaba de aumentar sus objetivos para el 2030 hasta una reducción de al menos un 55% de las emisiones con respecto a los niveles de 1990, o el destello de adjuntar ‘cintas verdes’ a los paquetes de rescate corporativos y plantear la transición energética en el programa *Next Generation*.

LA LUCHA ENTRE SALUD-BIENESTAR Y LOS INTERESES CREADOS

La racionalidad salubrista y, en general, muchas políticas que han supuesto una mejora en el bienestar social, no vive únicamente de pruebas y argumentos. Hace falta, con frecuencia, luchar contra los intereses creados. Más de medio siglo de experiencia tanto con el tabaco como con el azúcar lo ilustra.

Las campañas contra el tabaco se implementaron en los años treinta del siglo XX, las pruebas científicas contra el mismo son ya sólidas en 1954, la primera recomendación pública para abandonar el tabaco es de 1964... Millones de muertos después, tras décadas en las que el tabaco ha sido el factor de riesgo al que mayor mortalidad prematura se le puede atribuir (un 12%), el hábito es abandonado gradualmente por las clases medias en los países desarrollados. En cambio, fumar se ha convertido en una carga para los pobres, los menos educados y los marginados. Los países en desarrollo son los nuevos mercados para el 'negocio mortal' donde las amenazas, el acoso y las demandas son las herramientas de la guerra sucia de la industria tabacalera por los mercados de África y Asia.

Asimismo, la industria azucarera, muy concentrada, reacciona para impedir, o como mínimo paliar, medidas como las impositivas. Y lo hace en diversos terrenos: en el de la ciencia, en el de la influencia a políticos y reguladores y en el reputacional: comunicación, difusión, publicidad, salvaguarda de marcas, responsabilidad social corporativa... Al fin y al cabo, *the proper business of business is business* lidiando, eso sí, con los *stakeholders*¹⁷.

En estos momentos, los esfuerzos de descarbonización entre los mayores contaminadores del planeta resultan deprimentes. Las soluciones pasan por la regulación pero para propiciar la socialmente conveniente muchos son los terrenos de juego de los que consideraremos dos: el científico y el de actitudes y comportamientos de la población.

La ciencia parece reivindicarse en tiempos de pandemias: Las advertencias de los científicos sobre desastres aparentemente distantes deben ser atendidas. La comunidad científica se enfrenta a un doble desafío. Por una parte, en un mundo caracterizado por la especialización, los problemas son globales e interdisciplinarios, requiriendo la colaboración entre expertos de distintas disciplinas y temáticas. Por otro lado, y mucho más grave, han de luchar contra los

‘mercaderes de la duda’ que, siguiendo el ejemplo de la industria del tabaco, consiguen confundir al público y evitar —retrasar como mínimo— regulaciones que protejan a la población con retórica de libertad y Estado amenazador. Cuando la incertidumbre se convierte en arma la verdad decae¹⁸. Desde el tabaco hasta los alimentos y los combustibles, las industrias utilizan la negación, el engaño y la duda para corromper.

De la población en tanto que consumidora pueden esperarse reacciones ante productos y empresas que no tengan políticas amigables con el medio ambiente, una especie de *flygskam* generalizado. También los litigios planteados ante la Justicia tienen un rol a desempeñar: El vínculo científico entre las emisiones y el cambio climático es lo suficientemente sólido, pero conectar la acción firme de una sola con un desastre específico, con el fin de reclamar los costos sociales marginales impuestos por la empresa, es mucho más difícil que para el tabaco.

Claves serán los cambios en actitudes de la población pese a las dificultades de que se traduzcan en comportamientos por varias razones:

- Sesgos de percepción. Las víctimas anónimas y lejanas no impresionan.
- Cortoplacismo, mayor tras la pandemia covid-19 que, muy probablemente, ha provocado importantes aumentos de la tasa de descuento temporal, convirtiéndola en hiperbólica.

Para superar la miopía y la procrastinación en las políticas públicas, las sociedades pueden delegar poder decisorio en instituciones mejor alineadas con objetivos a largo plazo que los políticos pendientes de re-elección. Un ejemplo sería el *UK Expert Committee on Climate Change*. Algunos incluso proponen Bancos Centrales de Carbono o una Asamblea Mundial del Clima encargada de imponer y gestionar un precio al carbono¹⁹.

HAY QUE OPTAR POR EL ESCENARIO PESIMISTA Y ACTUAR YA

Obviamente, cabe la posibilidad de que nos equivoquemos, y acabemos siendo excesivamente precavidos. Es curioso observar que, en su primer informe, el IPCC recurría en ocasiones al principio de precaución para advertir sobre el riesgo de tomar medidas excesivamente costosas frente a unos inciertos daños

futuros. Desde entonces, en el corto período de 30 años, numerosos estudios, con nuevos datos y mejores modelos, han revisado una y otra vez, y siempre al alza, las consecuencias del aumento en la temperatura. Con el conocimiento que tenemos actualmente, el principio de precaución nos lleva unívocamente a optar por el escenario pesimista y actuar ya. Pero, además, resulta que, si al final nos equivocamos y establecemos un precio a las emisiones demasiado alto, el coste de este error es pequeño, especialmente comparado con el coste de establecer un precio demasiado bajo²⁰. Y lo mismo ocurre con la concepción del bienestar. Adoptar una visión del bienestar demasiado restringida, como por ejemplo muy focalizada en el PIB, tiene consecuencias devastadoras en comparación con el coste de adoptar una concepción demasiado amplia que pueda llevarnos a una excesiva inversión en salud, conocimiento, educación o la preservación del medioambiente^{21,22}. La conclusión en ambos casos apunta en la misma dirección: los costes de actuar demasiado contundentemente, ya y de manera integral, serían insignificantes en comparación con las consecuencias de cometer un error en la otra dirección y tomar medidas demasiado laxas.

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

La actuación del ser humano está provocando que disminuya gravemente el bienestar a medida que el planeta enferma. *No habrá bienestar humano en un planeta enfermo*. A menos que demos un giro radical a nuestra senda de emisiones, las olas de calor, las pandemias y demás efectos del aumento de la temperatura llegarán a generar más de nueve millones de muertes adicionales al año para finales de siglo⁶. Y es que *la concentración de CO₂ en la atmósfera está tan lejos del período preindustrial como el período preindustrial estaba de la última glaciación*. Vivimos un momento crucial en la historia del ser humano en el planeta. Somos la causa de nuestros principales problemas, pero también poseemos el conocimiento y la tecnología para resolverlos. Somos, pues, *dueños de nuestro futuro*.

Las decisiones que tomemos en los próximos diez años determinarán las opciones que nos quedan. Sabemos que *no hay alternativa a una senda de cero emisiones*. Cualquier otra trayectoria nos llevaría hacia un mundo más hostil en un período demasiado corto para poder adaptarnos. No podemos esperar

que esta trayectoria se genere espontáneamente. De la misma manera que *la Edad de Piedra no terminó porque el mundo se quedó sin piedras*, el fin de los combustibles fósiles no llegará por el agotamiento de las reservas de carbón y petróleo, entre otras cosas porque no sobrepasar los 2°C requiere dejar un 65-80% de estas reservas sin utilizar bajo tierra. La intervención de los gobiernos es, por tanto, una condición *sine qua non* para una transición hacia una sociedad de energía limpia.

Pero la política del clima se enfrenta a tres importantes retos: la necesidad de cooperación internacional (*la tragedia de los bienes públicos comunes requiere buen gobierno internacional*), la necesidad de encontrar el apoyo popular a las medidas económicas más eficaces (*las propuestas económicas no pueden ignorar los aspectos políticos y sociales*), y la oposición de los intereses creados. A estos retos se suma la premura para adoptar las medidas necesarias y la gravedad de las consecuencias de la inacción.

Por “suerte”, los efectos del cambio climático empiezan a manifestarse ya y aparecen recurrentemente en los medios de comunicación. Los incendios en California o en Australia, la intensificación de los tornados, o el visible cambio en del tiempo atmosférico son percibidos por la mayoría de la población como consecuencias del aumento de temperatura y así se anuncian además en la mayoría, salvando excepciones, de los discursos políticos y sociales. Por otro lado, la pandemia de la covid19 ha mostrado de manera cruenta que el entorno puede cambiar repentinamente y sacarnos bruscamente de nuestra zona de confort.

Estos dos hechos deberían aprovecharse para enfatizar una de las facetas más inquietantes del cambio climático: la posibilidad de eventos singulares, como la muerte regresiva del bosque boreal o del Amazonas, la ruptura de los procesos monzónicos, la pérdida del permafrost o la disrupción de las circulaciones oceánicas, que transformen rápidamente el clima del planeta, pero cuyo riesgo es difícil de concebir por la mayoría de la población. Ante estos riesgos, *hemos de optar por el escenario pesimista y actuar ya*.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 NASA Global Climate Change. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>. Consultado el 19 de septiembre 2020.
- 2 Thompson A. Will 2020 Be the Hottest Year on Record? *Scientific American*, 14 de agosto 2020. <https://www.scientificamerican.com/article/will-2020-be-the-hottest-year-on-record/>
- 3 Myers S. 2017. Planetary Health: Protecting Human Health on a Rapidly Changing Planet. *The Lancet*. 390; 2860-8. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32846-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32846-5).
- 4 O'Callaghan-Gordo C, Antó JM. COVID-19: The disease of the Anthropocene. *Environmental Research*. 2020; 187:109683. DOI: 10.1016/j.envres.2020.109683
- 5 Xu C, Kohler T, Lenton T et al. Future of the human climate niche. *PNAS*. 2020; 117: 11350-5. <https://www.pnas.org/content/early/2020/04/28/1910114117>
- 6 Carleton T, Jina A, Delgado M et al. Valuing the Global Mortality Consequences of Climate Change: Accounting for Adaptation Costs and Benefits. 2020. NBER Working Paper No.27599, doi:10.3386/w27599.
- 7 Crutzen PJ, Stoermer EF. The 'Anthropocene'. *Global Change Newsletter*. 2020. No. 41: 17-8.
- 8 Alkire B, Peters A, Shrimpe M et al. The Economic Consequences of Mortality Amenable to High-Quality Health Care in Low- and Middle-Income Countries. *Health Affairs*. 2018; 37: 988-96. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2017.1233>.
- 9 IPCC. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change. Editado por Masson-Delmotte V, Zhai P, Pörtner H et al. Ginebra, Suiza, 2018. <https://www.ipcc.ch/sr15/>.
- 10 <https://www.carbonbrief.org/unep-1-5c-climate-target-slipping-out-of-reach>. Consultado el 19 de septiembre 2020.

- 11 Crooks E. Renewables risk being a bolt-on rather than true energy substitute. *Financial Times*, 22 enero 2019. <https://www.ft.com/content/269d939e-0f88-11e9-b2f2-f4c566a4fc5f>
- 12 Livsey A. Oil and gas investors are endangered but not doomed. *Financial Times*, 22 enero 2019. <https://www.ft.com/content/73650984-135a-11e9-a168-d45595ad076d>
- 13 Nordhaus W. Climate Clubs: Overcoming Free-Riding in International Climate Policy. *Am Econ Rev.* 2015; 105: 1339-70.
- 14 Stiglitz J. Are we overreacting on climate change? *The New York Times*, 16 de julio 2020. <https://www.nytimes.com/2020/07/16/books/review/bjorn-lomborg-false-alarm-joseph-stiglitz.html>
- 15 High-Level Commission on Carbon Prices. Report of the High-Level Commission on Carbon Prices. Washington, DC: World Bank, 2017. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. <https://www.carbonpricingleadership.org/report-of-the-highlevel-commission-on-carbon-prices>
- 16 Boyce J. *The case for carbon dividends*. Polity Press, 2019.
- 17 Ortún V, López-Valcárcel BG, Pinilla J. Tax on sugar sweetened beverages in Spain. *Rev Esp Salud Pública.* 2016; 90:e1-e13.
- 18 Lawrence F. Truth decay: when uncertainty is weaponized. *Nature.* 2020; 578: 28-9.
- 19 Weitzman M. 2017. Voting on Prices vs. Voting on Quantities in a World Climate Assembly. *Research in Economics.* 2017; 71: 199-211. doi.org/10.1016/j.rie.2016.10.004.
- 20 Hassler J, Krusell P, Olovsson C et al. On the Effectiveness of Climate Policies. Mimeo, 2020. <http://130.237.148.146/PAPERS/HKOR.pdf>
- 21 Llavador H, Roemer J, Silvestre J. Should We Sustain? And if so, Sustain What? Consumption or the Quality of Life? En Fouquet R (ed.): *Handbook of Energy and Climate Change*. Cheltenham-UK y Northampton-USA: Edward Elgar Publications, 2013.
- 22 Llavador H, Roemer J, Silvestre J. *Sustainability for a Warming Planet*. Boston: Harvard University Press, 2015.