

## El reto climático: el futuro del planeta en juego

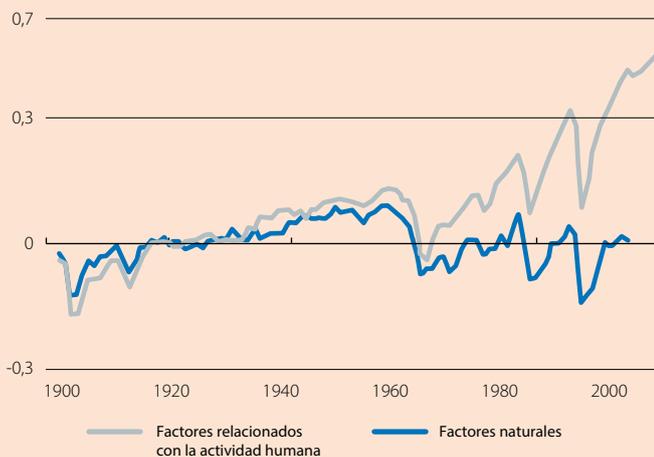
El cambio climático está de plena actualidad: usted mismo lo puede comprobar a diario en los medios de comunicación. Además, la cantidad de estudios que abordan el tema es ingente, lo que indica no solo la popularidad, sino la relevancia del problema. No en vano, para el 37% de los españoles se trata de la mayor amenaza a la que se enfrenta el mundo.<sup>1</sup> En este artículo intentaremos dirimir el alcance de este fenómeno.

### El fenómeno: evidencia científica y climatológica

Este es un Dossier escrito íntegramente por economistas. No obstante, es necesario despojarnos de los ropajes de nuestra profesión por un momento para explicar brevemente las bases científicas que hay detrás del calentamiento global. Vamos a ello. La Tierra absorbe la mitad de la radiación que le llega del Sol y luego la emite en forma de radiación infrarroja. Una parte de esta radiación va a parar al espacio, pero otra parte la reflejan de nuevo hacia la Tierra los gases invernadero de la atmósfera (principalmente dióxido de carbono, pero también metano y óxido de nitrógeno). Es lo que se conoce como «efecto invernadero». En principio, se trata de un efecto positivo: sin él, la temperatura media de la Tierra sería de 30 °C menos, demasiado fría para la supervivencia de la mayoría de nuestros ecosistemas. El problema radica en que, **desde mediados del siglo XX, la concentración de dióxido de carbono y metano en la atmósfera ha crecido**, de modo que una cantidad excesiva de radiación infrarroja «regresa» a la superficie terrestre, con el consiguiente aumento de la temperatura. Para muestra, un botón: la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera aumentó un 14,2% entre 1765 y 1965, pero se ha disparado un 27,5% entre 1965 y la actualidad.<sup>2</sup>

### Aumento de la temperatura global

Desviación respecto al promedio de 1850-1900 (°C)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Huber, M. y Knutti, R. (2011). «Anthropogenic and natural warming inferred from changes in Earth's energy balance». *Nature Geoscience*, 5.

relativamente sencillo sobre los flujos de energía de la Tierra, **estimaron que al menos tres cuartas partes del cambio climático de los últimos 60 años se debe a la actividad humana**. En cambio, los factores naturales que influyen en los cambios de tempe-

### Concentración de dióxido de carbono en la atmósfera (Partes por millón)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de la NASA.

¿Qué hay detrás de estos cambios? De forma un tanto provocadora, podríamos llegar a afirmar que siempre ha habido cambio climático: el clima cambia continuamente y, de hecho, hasta la época industrial (alrededor del año 1750) nuestro planeta se había calentado y enfriado alternativamente en ciclos de unos 100.000 años.<sup>3</sup> Lo que ha cambiado en las últimas décadas es que **la actividad humana** (a través, por ejemplo, del uso de combustibles fósiles, de una explotación agrícola intensiva, etc.) **ha incrementado de forma sustancial la emisión y posterior concentración de gases invernadero en la atmósfera**, lo cual ha provocado un aumento de la temperatura de 1 °C en relación con 1750.<sup>4</sup> Por lo tanto, más que hablar de cambio climático, convendría hablar de **cambio climático antropogénico** (causado por el ser humano).

**La comunidad científica avala que el cambio climático es antropogénico –existe un consenso científico<sup>5</sup> en torno a ello–.** Uno de los estudios más reseñables fue el realizado en 2011 por los físicos de la prestigiosa Escuela Politécnica Federal de Zúrich<sup>6</sup> Mark Huber y Reto Knutti, en el que, a partir de un modelo

1. Véase Lázaro, L., González, C. y Escribano, G. (2019). «Los españoles ante el cambio climático». Real Instituto Elcano.

2. Véase Earth System Research Laboratory (2018). «Trends in atmospheric carbon dioxide». Organización Nacional Oceánica y Atmosférica de EE. UU.

3. Estas fluctuaciones estarían causadas por pequeños cambios en el eje de rotación de la Tierra. Véase Clark, J. et al. (2009). «The Last Glacial Maximum». *Science*.

4. En concreto, se calcula que el 72% de las emisiones de gases invernaderos generadas por la actividad humana proviene de la energía; el 11%, de la agricultura; el 6%, de procesos industriales no relacionados con la energía, y el 6%, de cambios en el uso de la tierra y la explotación y conservación de bosques.

5. Véase Cook, J. et al. (2016). «Consensus on consensus: A synthesis of consensus estimates on human-caused global warming». *Environmental Research Letters* 11 048002.

6. Véase Huber, M., Knutti, R. (2011). «Anthropogenic and natural warming inferred from changes in Earth's energy balance». *Nature Geoscience*.

ratura (como la órbita de la Tierra, el nivel de radiación solar o la actividad volcánica, entre otros) solamente podrían explicar una pequeña parte del calentamiento del planeta que hemos experimentado en las últimas décadas (véase el segundo gráfico).

### Escenarios de cambio climático: ¿qué nos deparará el futuro?

Debemos tener muy presente que la temperatura media de la Tierra continuará aumentando en los próximos años, incluso si las emisiones de gases invernadero se estabilizaran hoy mismo. Así, la Tierra seguirá calentándose a corto plazo como resultado de las emisiones actuales y recientes (la acumulación de gases en la atmósfera es determinante, ya que la mayoría tardan años en desaparecer) y de la inercia térmica de los océanos (entre el 30% y el 40% de las emisiones de carbono de las últimas décadas se han disuelto en océanos, ríos y lagos, lo que ha contribuido a aumentar su temperatura y acidificación).

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés),<sup>7</sup> el grupo de científicos que asesoran a la ONU en esta materia, ha propuesto cuatro escenarios de aumento de la temperatura media en 2100 en relación con los niveles preindustriales (recordemos que, hasta la fecha, el aumento ya ha sido de 1 °C).

Para ello, han hecho proyecciones de los niveles de emisiones de gases invernadero en función de las políticas que se adopten y, utilizando datos históricos, lo han trasladado a aumentos de la temperatura. Los cuatro escenarios que plantean son los siguientes:

- **Escenario 1. Business as usual:** si no se toma ninguna medida en absoluto y las emisiones siguen creciendo al ritmo actual, el aumento sería de entre 4 °C y 5 °C.
- **Escenario 2. Transición energética insuficiente:** si se continúan aplicando las políticas actuales para mitigar el crecimiento de las emisiones, el aumento sería de entre 3 °C y 4 °C.
- **Escenario 3. Transición energética intermedia:** el aumento sería de 2 °C (o algo por debajo) si se implementaran íntegramente las políticas contempladas en el Acuerdo de París.<sup>8</sup>
- **Escenario 4. Transición energética ambiciosa:** el aumento sería de 1,5 °C.

¿Qué implican estas cifras y escenarios? Se trata, simplemente, de puntos de referencia que pueden ayudarnos a atisbar cómo serán las futuras condiciones de vida y ambientales en el planeta en función de las políticas que se adopten ahora. Los científicos están de acuerdo en que **cualquier aumento de la temperatura por encima de los 2 °C provocaría riesgos climáticos graves**, como una fuerte subida del nivel del mar, sequías y eventos climáticos más violentos (ciclones, huracanes, inundaciones...) y frecuentes.

Esto no significa que las consecuencias de situarnos por debajo de los 2 °C sean inocuas: según el IPCC, **hay una diferencia significativa entre limitar el aumento de temperatura a 1,5 °C** (el objetivo al que aspira el acuerdo de París) y a 2,0 °C. Por ejemplo, en el primer caso, la cantidad de personas que sufrirían problemas para acceder a agua potable se reduciría a la mitad.

El gran reto para los gobernantes y reguladores estriba en que limitar la subida a 1,5 °C en 2100 requiere de medidas muy ambiciosas<sup>9</sup> con un impacto notable sobre el modelo productivo y la gran mayoría de sectores económicos: por ejemplo, el objetivo se lograría reduciendo a la mitad las emisiones de carbono en 2030 y, a partir de 2050, alcanzando un nivel de emisiones nulo. Estos esfuerzos podrían complementarse con la implementación de medidas (como la reforestación a gran escala) y el desarrollo de tecnologías que permitieran capturar y almacenar una parte de los gases invernadero que emitimos. Las tecnologías en cuestión todavía no han germinado, de modo que es esencial que las políticas públicas apoyen los esfuerzos del sector privado y de la comunidad científica para desarrollarlas. En cualquier caso, cuanto antes se actúe, menor será la disrupción que supondrá dicha transición. Una transición que, por otro lado, resulta ineludible en vista del alcance del fenómeno.

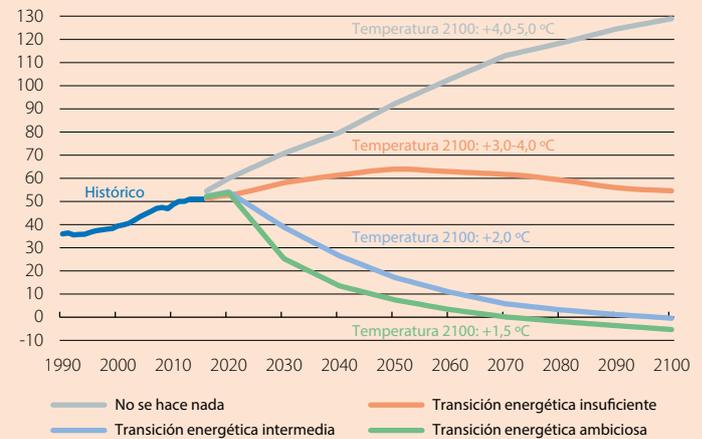
Javier Garcia-Arenas

7. Intergovernmental Panel on Climate Change.

8. El Acuerdo de París de 2015 fijó el objetivo de evitar que el aumento de la temperatura del planeta alcance los 2 °C con relación a los niveles preindustriales y de realizar esfuerzos para limitar dicho aumento a 1,5 °C. Este objetivo requiere de un descenso muy importante a nivel global de las emisiones de gases de efecto invernadero, algo que solo será posible en el marco de una transición energética que reduzca la demanda de energía y evolucione hacia un mix de energías más limpias.

9. Véase el artículo «¿Cómo actuar ante el cambio climático? Acciones y políticas para mitigarlo» en este mismo Dossier para un análisis en profundidad de medidas concretas.

### Escenarios de emisiones de dióxido de carbono (Gigatoneladas globales)



Nota: Las proyecciones de temperaturas en 2100 son aumentos respecto a niveles preindustriales (1750). Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Tracker de Acción Climática.