

## El repte climàtic: el futur del planeta en joc

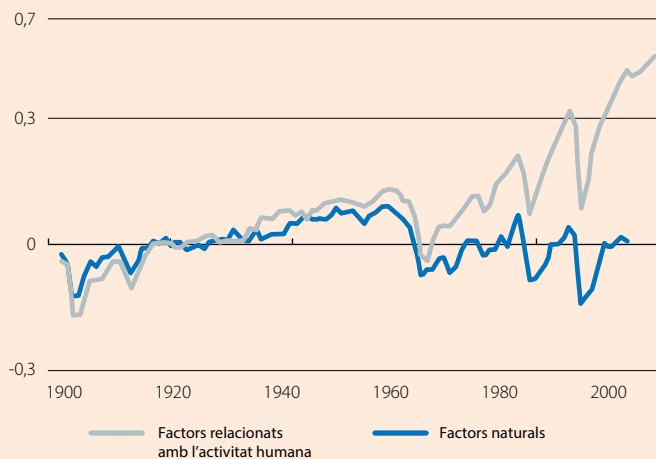
El canvi climàtic està de plena actualitat: vostè mateix ho pot comprovar diàriament als mitjans de comunicació. A més a més, la quantitat d'estudis que aborden el tema és ingent, la qual cosa indica no solament la popularitat, sinó la rellevància del problema. No en va, per al 37% dels espanyols, es tracta de la major amenaça a la qual s'enfronta el món.<sup>1</sup> En aquest article, intentarem explicar l'abast d'aquest fenomen.

### El fenomen: evidència científica i climatològica

Aquest és un Dossier escrit íntegrament per economistes. No obstant això, per un moment, és necessari desfer-nos de la vestimenta de la nostra professió per explicar de forma breu les bases científiques que expliquen l'escalfament global. Som-hi. La Terra absorbeix la meitat de la radiació que li arriba del Sol i després l'emet en forma de radiació infraroja. Una part d'aquesta radiació va a parar a l'espai, però una altra part la reflecteixen de nou cap a la Terra els gasos d'efecte d'hivernacle de l'atmosfera (principalment, diòxid de carboni, però també metà i òxid de nitrogen). És el que es coneix com «efecte d'hivernacle». En principi, es tracta d'un efecte positiu, sense el qual la temperatura mitjana de la Terra seria de 30 °C menys, massa freda per a la supervivència de la majoria dels nostres ecosistemes. El problema rau en el fet que, **des de mitjan segle XX, la concentració de diòxid de carboni i de metà a l'atmosfera ha crescut**, de manera que una quantitat excessiva de radiació infraroja «torna» a la superfície terrestre, amb el consegüent augment de la temperatura. N'hi ha prou amb un exemple: la quantitat de diòxid de carboni a l'atmosfera va augmentar el 14,2% entre el 1765 i el 1965, però s'ha disparat el 27,5% entre el 1965 i l'actualitat.<sup>2</sup>

### Augment de la temperatura global

Desviació en relació amb la mitjana del 1850-1900 (°C)

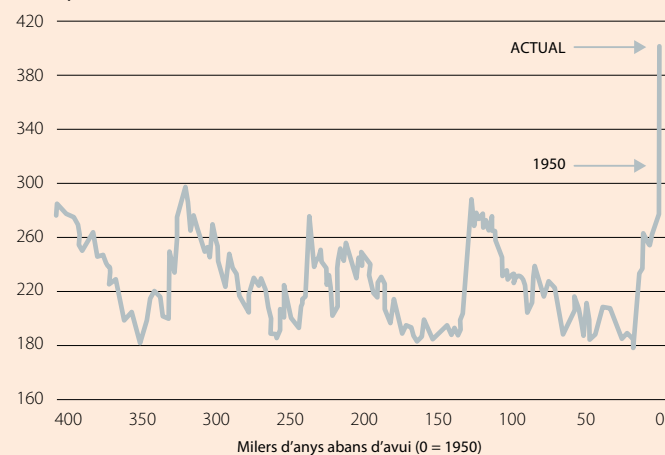


Font: CaixaBank Research, a partir de dades d'Huber, M. i Knutti, R. (2011), «Anthropogenic and natural warming inferred from changes in Earth's energy balance», *Nature Geoscience*, 5.

**com a mínim, tres quartes parts del canvi climàtic dels 60 últims anys són degudes a l'activitat humana.** En canvi, els factors naturals que influeixen en els canvis de temperatura (com l'òrbita de la Terra, el nivell de radiació solar o l'activitat

### Concentració de diòxid de carboni a l'atmosfera

(Parts per milió)



Font: CaixaBank Research, a partir de dades de la NASA.

Què explica aquests canvis? De forma una mica provocadora, podríem arribar a afirmar que sempre hi ha hagut canvi climàtic: el clima canvia de forma contínua i, de fet, fins a l'època industrial (al voltant de l'any 1750), el nostre planeta s'havia escalfat i refredat de forma alternativa en cicles d'uns 100.000 anys.<sup>3</sup> El que ha canviat en les últimes dècades és que **l'activitat humana** (mitjançant, per exemple, l'ús de combustibles fòssils, d'una explotació agrícola intensiva, etc.) **ha incrementat de manera substancial l'emissió i la posterior concentració de gasos d'efecte d'hivernacle a l'atmosfera**, la qual cosa ha provocat un augment de la temperatura d'1 °C en relació amb el 1750.<sup>4</sup> Per tant, més que parlar de canvi climàtic, convindria parlar de **canvi climàtic antropogènic** (causat per l'ésser humà).

**La comunitat científica avala que el canvi climàtic és antropogènic –hi ha un consens científic<sup>5</sup> sobre això.** Un dels estudis més destacables va ser el realitzat el 2011 per Mark Huber i Reto Knutti, físics de la prestigiosa Escola Politècnica Federal de Zuric,<sup>6</sup> en què, a partir d'un model relativament senzill sobre els fluxos d'energia de la Terra, **van estimar que,**

1. Vegeu Lázaro, L., González, C. i Escribano, G. (2019), «Els espanyols davant el canvi climàtic», Real Institut Elcano.

2. Vegeu Earth System Research Laboratory (2018), «Trends in atmospheric carbon dioxide», Organització Nacional Oceànica i Atmosfèrica dels EUA.

3. Aquestes fluctuacions serien causades per petits canvis en l'eix de rotació de la Terra. Vegeu Clark, J. et al. (2009), «The Last Glacial Maximum», *Science*.

4. En concret, es calcula que el 72% de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle generades per l'activitat humana provenen de l'energia; l'11%, de l'agricultura; el 6%, de processos industrials no relacionats amb l'energia, i el 6%, de canvis en l'ús de la terra i en l'explotació i la conservació dels boscos.

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

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

volcànica, entre d'altres) només podrien explicar una petita part de l'escalfament del planeta que hem experimentat en les últimes dècades (vegeu el segon gràfic).

### Escenaris de canvi climàtic: què ens oferirà el futur?

Hem de tenir molt present que la temperatura mitjana de la Terra continuarà augmentant en els propers anys, fins i tot si les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle s'estabilitzessin avui mateix. Així, la Terra es continuarà escalfant a curt termini arran de les emissions actuals i recents (l'acumulació de gasos a l'atmosfera és determinant, ja que la majoria triguen anys a desaparèixer) i de la inèrcia tèrmica dels oceans (entre el 30% i el 40% de les emissions de carboni de les últimes dècades s'han dissolt als oceans, als rius i als llacs, la qual cosa ha contribuït a augmentar-ne la temperatura i l'acidificació).

El Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC, per les sigles en anglès),<sup>7</sup> el grup de científics que assessoren l'ONU en aquesta matèria, ha proposat quatre escenaris d'augment de la temperatura mitjana el 2100 en relació amb els nivells preindustrials (recordem que, fins avui, l'augment ja ha estat d'1 °C).

Per aquest motiu, han fet projeccions dels nivells d'emissions de gasos d'efecte d'hivernacle en funció de les polítiques que s'adoptin i, utilitzant dades històriques, ho han traslladat a augments de la temperatura. Els quatre escenaris que plantegen són els següents:

- **Escenari 1. Business as usual:** si no s'adopta cap mesura i les emissions continuen creixent al ritme actual, l'augment seria de 4 °C i de 5 °C.
- **Escenari 2. Transició energètica insuficient:** si es continuen aplicant les polítiques actuals per mitigar el creixement de les emissions, l'augment seria de 3 °C i de 4 °C.
- **Escenari 3. Transició energètica intermèdia:** l'augment seria de 2 °C (o una mica per sota) si s'implementessin íntegrament les polítiques contemplades a l'Acord de París.<sup>8</sup>
- **Escenari 4. Transició energètica ambiciosa:** l'augment seria d'1,5 °C.

Què impliquen aquestes xifres i aquests escenaris? Es tracta, simplement, de punts de referència que ens poden ajudar a albirar com seran les futures condicions de vida i ambientals al planeta en funció de les polítiques que s'adoptin ara. Els científics estan d'acord que **qualsevol augment de la temperatura per damunt dels 2 °C provocaria riscos climàtics greus**, com una forta pujada del nivell del mar, sequeres i esdeveniments climàtics més violents (cyclons, huracans, inundacions...) i més freqüents.

Això no significa que les conseqüències de situar-nos per sota dels 2 °C siguin innòcues: segons l'IPCC, **hi ha una diferència significativa entre limitar l'augment de temperatura a 1,5 °C** (l'objectiu al qual aspira l'Acord de París) i a 2,0 °C. Per exemple, en el primer cas, la quantitat de persones que patirien problemes per accedir a aigua potable es reduiria a la meitat.

El gran repte per als governants i per als reguladors rau en el fet que limitar la pujada a 1,5 °C el 2100 requereix de mesures molt ambicioses<sup>9</sup> amb un impacte notable sobre el model productiu i sobre la gran majoria de sectors econòmics: per exemple, l'objectiu s'assoliria reduint a la meitat les emissions de carboni el 2030 i aconseguint un nivell d'emissions nul a partir del 2050. Aquests esforços es podrien complementar amb la implementació de mesures (com la reforestació a gran escala) i el desenvolupament de tecnologies que permetessin capturar i emmagatzemar una part dels gasos d'efecte d'hivernacle que emetem. Les tecnologies en qüestió encara no han germinat, de manera que és essencial que les polítiques públiques donin suport als esforços del sector privat i de la comunitat científica per desenvolupar-les. En qualsevol cas, com més aviat s'actui, menor serà la disrupció que comportarà aquesta transició. Una transició que, d'altra banda, i atès l'abast del fenomen, és ineludible.

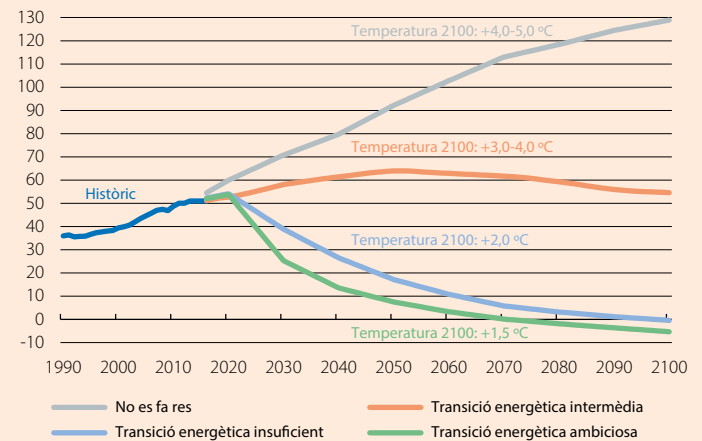
Javier Garcia-Arenas

7. Intergovernmental Panel on Climate Change.

8. L'Acord de París del 2015 va fixar l'objectiu d'evitar que l'augment de la temperatura del planeta assolís els 2 °C en relació amb els nivells preindustrials i de realitzar esforços per limitar aquest augment a 1,5 °C. Aquest objectiu exigeix un descens molt important a nivell global de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle, quelcom que només serà possible en el marc d'una transició energètica que redueixi la demanda d'energia i que evolucioni cap a un mix d'energies més netes.

9. Vegeu l'article «Com actuar davant el canvi climàtic? Accions i polítiques per mitigar-lo», en aquest mateix Dossier, per a una anàlisi en profunditat de mesures concretes.

### Escenaris d'emissions de diòxid de carboni (Gigatonnes globals)



**Nota:** Les projeccions de temperatures el 2100 són augments en relació amb els nivells preindustrials (1750).  
**Font:** CaixaBank Research, a partir de dades de Tracker d'Acció Climàtica.