

BILL GATES

COM EVITAR

UN DESASTRE

CLIMÀTIC

LES SOLUCIONS QUE TENIM I ELS
AVENÇOS QUE NECESSITEM

edicions

62

Bill Gates

Com evitar un desastre climàtic

Les solucions que tenim
i els avenços que necessitem

Traducció de Ricard Vela i Marc Barrobés

Edicions 62

Barcelona

Títol original: *How to avoid a climate disaster:
the solutions we have and the breakthroughs we need*

© Bill Gates, 2021

Traducció publicada d'acord amb Doubleday, un segell de
The Knopf Doubleday Group, divisió de Penguin Random House LLC

Primera edició: febrer del 2021

© de la traducció: Ricard Vela i Marc Barrobés, 2021

Amb la col·laboració del Departament de Cultura



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

© d'aquesta edició: Edicions 62 s.a.,
Diagonal, 662-664 - 08034 Barcelona
www.edicions62.cat
info@grup62.com

Compost a Aura

DIPÒSIT LEGAL: B. 970-2021

ISBN: 978-84-297-7924-0

*El paper utilitzat per a la impressió d'aquest llibre té la qualificació de paper ecològic
i procedeix de boscos gestionats de manera sostenible.*

*Queda rigorosament prohibida sense autorització escrita de l'editor qualsevol forma
de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra,
que serà sotmesa a les sancions establertes per la llei. Podeu adreçar-vos a Cedro
(Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necessiteu fotocopiar
o escanejar algun fragment d'aquesta obra (www.conlicencia.com;
91 702 19 70 / 93 272 04 47). Tots els drets reservats.*

ÍNDIX

Introducció: De 51 mil milions a zero	11
1. Per què zero?	27
2. Això serà difícil	45
3. Cinc preguntes que cal fer en totes les converses sobre el clima	61
4. Com ens endollem	75
5. Com produïm les coses	107
6. Com fem créixer les coses	121
7. Com ens desplacem	139
8. Com ens protegim de la calor i del fred	159
9. Adaptar-se a un món més calorós	171
10. Per què les polítiques governamentals són importants	189
11. Un pla per arribar a zero	205
12. Què podem fer cadascun de nosaltres	227
Epíleg: El canvi climàtic i la Covid-19	235
<i>Agraïments</i>	239
<i>Notes</i>	243

CAPÍTOL I

PER QUÈ ZERO?

El motiu pel qual ens cal arribar a zero és senzill. Els gasos amb efecte d'hivernacle emmagatzemen la calor i provoquen que la temperatura mitjana de la superfície de la Terra augmenti. Com més gasos hi ha, més puja la temperatura. I així que els gasos amb efecte d'hivernacle s'instal·len a l'atmosfera, s'hi queden durant molt de temps; aproximadament una cinquena part del diòxid de carboni que s'emet avui encara hi serà d'aquí a deu mil anys.

No existeix cap escenari en què continuem afegint carboni a l'atmosfera i el món deixi d'escalfar-se, i com més s'escalfi, més difícil serà la supervivència dels éssers humans, i encara més que creixin amb salut. No sabem exactament quant de mal causa un augment determinat de la temperatura, però tenim prou motius per amoïnar-nos. I com que els gasos amb efecte d'hivernacle es mantenen a l'atmosfera durant molt de temps, el planeta continuarà escalfat també durant molt de temps un cop arribem al zero.

Sens dubte, reconec que faig servir «zero» de manera imprecisa, i que hauria d'aclarir què vull dir. En èpoques preindustrials —abans de mitjans del segle XVIII més o menys—, probablement el cicle del carboni estava equilibrat en línies generals; és a dir, les plantes i altres coses absorbien aproximadament tant de diòxid de carboni com el que s'emetia.

Però aleshores vam començar a cremar combustibles fòssils. Aquests combustibles estan fets del carboni que es troba emmagatzemat sota terra, gràcies a les plantes que van morir fa una eternitat i es van anar comprimint per transformar-se en petroli, carbó o gas natural. Quan desenterrem aquests combustibles i els cremem, emetem més carboni i l'afegim a la quantitat total de l'atmosfera.

No hi ha camins realistes cap al zero que impliquin abandonar del tot aquests combustibles o aturar totes les altres activitats que

produeixen gasos amb efecte d'hivernacle (com ara fabricar ciment, fer servir fertilitzants o permetre que el metà s'escapi de les centrals energètiques de gas natural). En comptes d'això, segons totes les probabilitats, en un futur lliure de carboni encara produïrem algunes emissions, però disposarem de maneres d'eliminar el carboni que emetin.

En altres paraules, «arribar a zero» no vol dir «zero» de debò. Vol dir «proper a un resultat zero». No es tracta d'un examen d'aprobat o suspens en què tot és fantàstic si arribem a un 100 % de reducció o bé tot és un desastre si només n'aconsegüim el 99 %. Però com més gran sigui la reducció, més gran serà el benefici.

Un descens de les emissions del 50 % no aturaria l'augment de les temperatures; només alentiria les coses i les ajornaria una mica, però no evitaria una catàstrofe climàtica.

Suposem que assolim una reducció del 99 %. Quins països i quins sectors de l'economia farien servir l'1 % restant? Com podríem arribar a decidir fins i tot una cosa com aquesta?

En realitat, per evitar el pitjor dels escenaris climàtics, en algun moment no només haurem de deixar d'acumular més gasos, sinó que haurem de començar a eliminar de debò alguns dels gasos que ja hem emès. Pot ser que us trobeu aquesta mesura amb el nom de «emissions negatives netes». Només vol dir que, al final, per tal de poder limitar l'augment de les temperatures, caldrà eliminar de l'atmosfera més gasos amb efecte d'hivernacle dels que hi afegim. Tornant a l'analogia de la banyera de la introducció: no només tancarem el flux d'aigua a la banyera. Destaparem el desguàs i deixarem que l'aigua en vagi sortint.

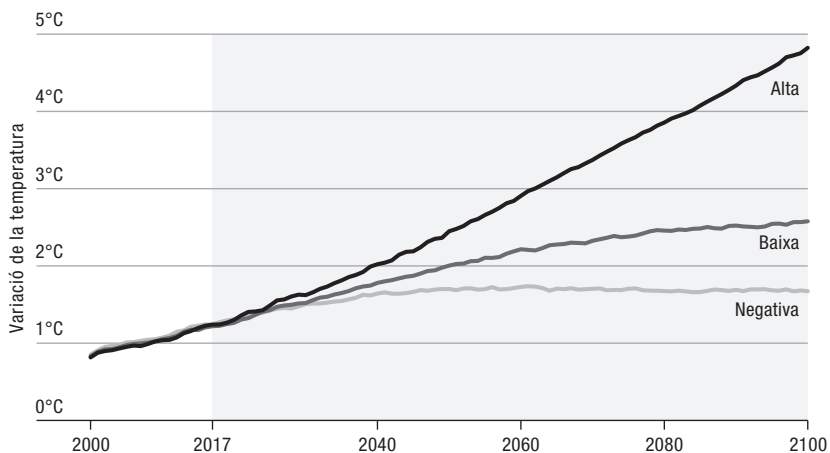
Sospito que aquest capítol no serà el primer lloc en què hàgiu llegit sobre els riscos del fracàs d'arribar a zero. Al cap i a la fi, el canvi climàtic apareix a les notícies gairebé cada dia, com hauria de ser: es tracta d'un problema urgent i es mereix cadascun dels titulars que provoca. Però la cobertura de la informació pot ser confusa i fins i tot contradictòria.

En aquest llibre intentaré saltar-me el soroll. Al llarg dels anys, he gaudit de l'oportunitat d'aprendre d'alguns dels millors climatòlegs i especialistes en energia del món. Es tracta d'un debat inacabable, perquè la comprensió del clima dels investigadors va millorant a mesura que hi incorporen noves dades i perfeccionen els models

computacionals que fan servir per pronosticar diferents escenaris. Però m'ha resultat enormement útil per discernir el que és probable del que és possible però no probable, i m'ha convençut que l'única manera d'evitar resultats desastrosos és arribar a zero. En aquest capítol vull compartir amb vosaltres algunes de les coses que he après.

UNA MICA ÉS MOLT

Em vaig quedar sorprès quan vaig saber que el que semblava un petit increment de la temperatura global —només un o dos graus centígrads, entre 1,8 i 3,6 Fahrenheit— en realitat podria causar molts problemes.* Però és veritat: en termes climàtics, un canvi de només pocs graus és molt. Durant la darrera era glacial, la temperatura mitjana va ser només 6°C més baixa que l'actual. Durant l'era dels dinosaures, quan la temperatura mitjana era potser 4°C més alta que avui, hi havia cocodrils al cercle polar àrtic.



Tres línies que hauríeu de conèixer. Aquestes línies us mostren fins quin punt es podria enfilem la temperatura en el futur si les emissions creixen molt (es tracta de la ratlla més alta), si creixen menys (la més baixa) i si comencem a eliminar més carboni del que emetem (la negativa). (KNMI Climate Explorer)

* La major part dels informes sobre el canvi climàtic fan servir l'escala Celsius per referir-se als canvis de les temperatures. En aquest llibre seguiré aquesta pràctica, perquè és el que us trobareu a la major part de les informacions periòdiques. Per fer-se una idea d'un canvi de temperatura en l'escala Fahrenheit que sigui prou acurada per a la majoria de propòsits, podeu simplement multiplicar la xifra Celsius per dos i recordar que l'estimació és una mica massa alta.

També és important recordar que aquestes mitjanes numèriques poden amagar un ventall de temperatures força altes. Fins i tot, encara que la mitjana global s'ha incrementat només en un grau centígrad des de les èpoques preindustrials, alguns llocs ja han començat a experimentar augments de la temperatura de més de dos graus. En aquestes mateixes regions viu entre el 20 i el 40 % de la població mundial.

Per què alguns llocs s'estan escalfant més que d'altres? A l'interior d'alguns continents, el sòl és més sec, cosa que vol dir que la terra no es pot refredar tant com abans. Bàsicament, els continents no estan suant tant com solien fer-ho.

Així doncs, què és el que ha de fer un planeta que s'escalfa amb les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle? Comencem pels principis bàsics. El diòxid de carboni és el gas amb efecte d'hivernacle més comú, però n'hi ha un grapat més, com ara l'òxid nítrós i el metà. Pot ser que hàgiu experimentat l'òxid nítrós a la consulta del dentista —també es coneix com a gas hilarant—, i el metà és l'ingredient principal del gas natural que potser feu servir a la cuina o a l'escalfador d'aigua. Amb la mateixa quantitat de molècules, molts d'aquests altres gasos provoquen més escalfament que el que causa el diòxid de carboni; en el cas del metà, cent vint vegades més en el moment en què arriba a l'atmosfera. Però el metà no s'hi manté tant de temps com el diòxid de carboni.

Per fer-ho més fàcil, la majoria de la gent combina tots els gasos amb efecte d'hivernacle diferents en una única mesura, coneguda com a «equivalents de diòxid de carboni» (pot ser que us trobeu el terme abreviat com a CO_2e). Els equivalents de diòxid de carboni els fem servir per representar el fet que alguns gasos emmagatzemen més escalfor que el diòxid de carboni però no es mantenen durant tant de temps. Desgraciadament, els equivalents de diòxid de carboni són una mesura imperfecta. A la llarga, el que de debò importa no és la quantitat d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle; el que és important són les temperatures altes i el seu impacte en els éssers humans. I, en aquest terreny, un gas com el metà és molt pitjor que el diòxid de carboni, ja que fa pujar la temperatura de manera immediata, i de bon tros. Quan fem servir els equivalents de diòxid de carboni no tenim en compte plenament el seu efecte clau a curt termini.

No obstant això, són el millor mètode que tenim per quantificar les emissions, i sovint apareixen en els debats sobre el canvi climàtic,

així que en aquest llibre els farem servir. Els 51 mil milions de tones que he esmentat diverses vegades corresponen a les emissions anuals del món en equivalents de diòxid de carboni. Pot ser que en un altre lloc us trobeu xifres com 37 mil milions, però es tracta només del diòxid de carboni, sense la resta de gasos amb efecte d'hivernacle, o bé deu mil milions, que és únicament del mateix carboni. En benefici de la varietat, i perquè llegir «gasos amb efecte d'hivernacle» cent vegades pot fer que els ulls se us posin vidriosos, de vegades faré servir «carboni» com a sinònim de diòxid de carboni i d'altres gasos.

Les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle s'han incrementat dramàticament des de mitjans del segle XIX a causa de l'activitat humana, com ara la crema de combustibles fòssils. Comproveu els gràfics de la pàgina 32. A l'esquerra, hi podeu veure fins a quin punt han crescut la quantitat d'emissions de diòxid de carboni des del 1850, i a la dreta fins a quin punt ha augmentat la temperatura mitjana global.

Com causen l'escalfament els gasos amb efecte d'hivernacle? La resposta curta: absorbeixen la calor i l'emmagatzemen a l'atmosfera. Funcionen de la mateixa manera que un hivernacle, d'aquí el seu nom.

En realitat, ja heu vist l'efecte d'hivernacle en acció en una escala molt diferent, cada cop que deixeu el cotxe aparcats al sol: el parabrisa permet que hi entri la llum del sol i després emmagatzema una part d'aquella energia. És per això que l'interior del cotxe es pot arribar a escalfar molt més que la temperatura de l'exterior. Però aquesta explicació només planteja més preguntes. Com pot ser que l'escalfor del sol travessi els gasos amb efecte d'hivernacle en el seu camí cap a la Terra però després es quedi atrapada a la nostra atmosfera per part d'aquells mateixos gasos? El diòxid de carboni funciona com una mena de mirall gegant d'un sol sentit? De fet, si el diòxid de carboni i el metà emmagatzemen la calor, per què no ho fa l'oxigen?

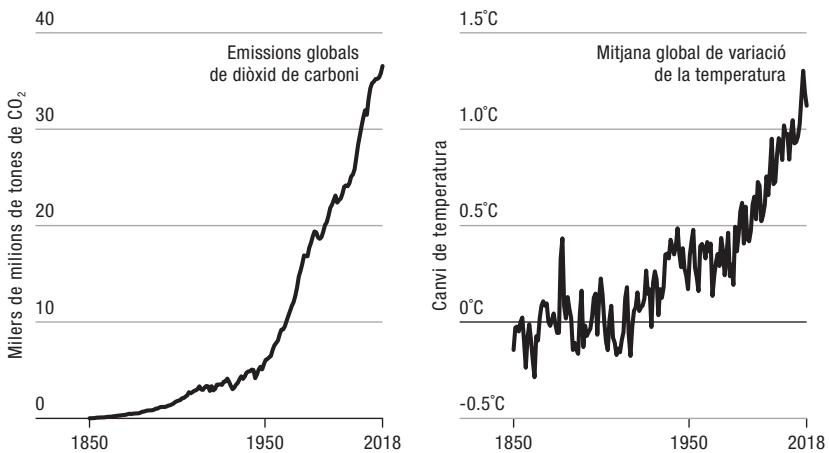
Les respostes es troben en una mica de química i física pures. Com potser recordareu de les classes de física, totes les molècules vibren; com més de pressa ho fan, més s'escalfen. Quan certs tipus de molècules reben l'impacte de la radiació en certes longituds d'ona, bloquegen la radiació, n'absorbeixen l'energia i vibren més ràpidament.

Però no tota la radiació es troba en les longituds d'ona adequades per causar aquest efecte. La llum del sol, per exemple, travessa la major part dels gasos amb efecte d'hivernacle sense que aquests l'absor-

beixin. La major part arriba fins a la Terra i escalfa el planeta, tal com ho ha estat fent des de fa una eternitat.

El problema és aquest: la Terra no reté tota aquesta energia per sempre; si ho fes, el planeta ja estaria insuportablement calent. En comptes d'això, irradia una part de l'energia altra vegada cap a l'espai, i una certa quantitat d'aquesta energia s'emet precisament en el ventall de longituds d'ona adequat perquè els gasos amb efecte d'hivernacle l'absorbeixin. En lloc de projectar-se cap a l'espai sense causar danys, colpeja les molècules dels gasos amb efecte d'hivernacle i fa que vibrin més de pressa, i escalfa l'atmosfera. (Per cert, hauríem d'estar agraïts a l'efecte d'hivernacle, perquè sense ell el planeta seria excessivament fred per a nosaltres. El problema és que tots aquests gasos amb efecte d'hivernacle addicionals estan incrementant aquest efecte en excés.)

Com és que no tots els gasos es comporten d'aquesta manera? Perquè les molècules que tenen dues còpies del mateix àtom —per exemple, les del nitrogen i l'oxigen— permeten que la radiació les travessi. Només les molècules que estan fetes d'àtoms diferents, com ara les del diòxid de carboni i el metà, tenen l'estructura adequada per absorbir la radiació i començar a escalfar.



Les emissions de diòxid de carboni van en ascens, i també la temperatura global. A l'esquerra podeu veure com les nostres emissions de diòxid de carboni provinents dels processos industrials i de la crema dels combustibles fòssils han augmentat des del 1850. A la dreta, com la temperatura mitjana global augmenta juntament amb les emissions. (Global Carbon Budget 2019; Berkeley Earth)

Així doncs, aquesta és la primera part de la resposta a la pregunta «Per què hem d'arribar a zero?», perquè cada mica de carboni que introduïm a l'atmosfera s'afegeix a l'efecte d'hivernacle. No es pot esquivar la física.

La segona part de la resposta comporta l'impacte que tots aquests gasos amb efecte d'hivernacle tenen en el clima i en nosaltres.

EL QUE SABEM I EL QUE NO

Als científics encara els queda molt per aprendre sobre com i per què està canviant el clima. Els informes de l'IPCC reconeixen per endavant certes incerteses sobre fins a quin punt i a quina velocitat augmentaran les temperatures, per exemple, i sobre quin efecte tindran exactament aquestes temperatures més altes.

Un problema és que els models computacionals estan lluny de ser perfectes. El medi ambient és increïblement complex, i hi ha moltes coses que no entenem sobre qüestions com ara com influeixen els núvols en l'escalfament, o sobre l'impacte de tota aquesta escalfor de més en els ecosistemes. Els investigadors estan identificant aquestes llacunes i intentant omplir-les.

Tanmateix, hi ha moltes coses que els científics sí que saben, i poden parlar amb seguretat del que passarà si no arribem a zero. A continuació, uns quants punts claus.

La Terra s'està escalfant, s'està escalfant a causa de l'activitat humana, l'impacte de la qual és dolent i serà molt pitjor. Tenim tots els motius per creure que en algun moment l'impacte serà catastròfic. Aquest moment arribarà d'aquí a trenta anys? Cinquanta? No ho sabem amb precisió. Però, tenint en compte com de difícil serà resoldre-ho, fins i tot si el pitjor escenari és d'aquí a cinquanta anys, cal que actuem ara mateix.

Des de l'època preindustrial, ja hem augmentat la temperatura com a mínim un grau centígrad, i si no reduïm les emissions, probablement tindrem un escalfament d'entre 1,5 i 3 °C a mitjans de segle, i entre 4 i 8 °C cap a finals.

Tot aquest excés d'escalfor causa diversos canvis en el clima. Abans d'explicar el que està arribant, us he de fer un advertiment: encara que podem predir el rumb de les tendències generals, com ara «hi haurà més dies de calor» i «el nivell del mar pujarà», no podem culpar amb seguretat el canvi climàtic de qualsevol esdeveniment

concret. Per exemple, quan hi ha una onada de calor, no podem saber si l'ha causada el canvi climàtic tot sol. El que sí que podem fer, tanmateix, és dir fins a quin punt el canvi climàtic ha augmentat les probabilitats que es produeixi aquesta onada de calor. Pel que fa als huracans, no està clar que l'escalfament dels oceans estigui causant un augment en el nombre de tempestes, però hi ha evidències creixents que el canvi climàtic està fent que les tempestes siguin més plujoses i que cada vegada n'hi hagi més de les intenses. Tampoc sabem si, o fins a quin punt, aquests fets extrems interaccionen entre si per produir efectes encara més seriosos.

Què més sabem?

En primer lloc, que hi haurà més dies calorosos de debò. Us podria oferir estadístiques de ciutats de tots els Estats Units, però triaré Albuquerque, Nou Mèxic, perquè tinc una connexió especial amb aquest lloc: és on en Paul Allen i jo vam fundar Microsoft el 1975. (Micro-Soft, per ser precisos, ja que un parell d'anys després vam tenir prou seny per eliminar el guió i escriure la essa en minúscula.) A mitjans de la dècada dels setanta, quan tot just començàvem, la temperatura a Albuquerque va passar trenta-sis vegades de 32 °C de mitjana. A mitjans de segle els termòmetres passaven dels 32 °C un parell de vegades, mentre que a finals de segle, la ciutat va assolir aquella temperatura fins a 114 dies. En altres paraules, es va passar d'un valor d'un mes de dies calorosos cada any a un altre de tres mesos.

No tothom patirà igualment l'augment de la calor i dels dies humits. Per exemple, la zona de Seattle, on en Paul i jo vam traslladar Microsoft el 1979, probablement se n'escaparà amb relativa facilitat. Podria ser que durant aquest segle arribem als 32 °C durant catorze dies a l'any, mentre que als anys setanta n'eren només un o dos de mitjana. I, en realitat, alguns llocs es podrien beneficiar d'un clima més suau. A les regions fredes, per exemple, moriran menys persones d'hipotèrmia i de grip, i es gastaran menys diners a escalfar les cases i els negocis.

Però la tendència general apunta cap als problemes d'un clima més càlid. I tot aquest excés de calor té repercussions; per exemple, vol dir que les tempestes empitjoren. Els científics encara discuteixen si s'estan produint tempestes més sovint a causa de la calor, però sí que sembla que, en general, s'estan fent més potents. Sabem que, quan la temperatura mitjana augmenta, s'evapora més aigua des de la

superfície de la terra cap a l'aire. El vapor d'aigua és un gas amb efecte d'hivernacle, però, a diferència del diòxid de carboni o del metà, no es manté a l'aire gaire temps; al final, acaba tornant a caure a la superfície en forma de pluja o de neu. Quan el vapor d'aigua es condensa en forma de pluja, allibera una quantitat enorme d'energia, com sap qualsevol que hagi viscut mai una gran tronada.

Fins i tot les tempestes més fortes normalment només duren uns dies, però el seu impacte pot repercutir durant anys i produir la pèrdua de vides humanes, una tragèdia en si mateixa que pot deixar els supervivents desolats i, sovint, en la misèria. I els huracans i les inundacions també destrueixen edificis, carreteres i línies elèctriques que es trigarà anys a reconstruir. Naturalment, al final, totes aquestes construccions es poden substituir, però això desvia recursos i temps que es podrien utilitzar per fer noves inversions que ajudessin a fer créixer l'economia. I sempre intentem tornar a la situació en què ens trobàvem, en comptes de progressar. Un estudi estimava que l'huracà Maria, del 2017, va fer retrocedir les infraestructures de Puerto Rico més de dues dècades. Quant de temps passarà fins que aparegui la propera tempesta i les torni a fer anar enrere? No ho sabem.



Segons un estudi, l'huracà Maria va fer retrocedir aproximadament dues dècades la xarxa elèctrica i altres infraestructures.

Aquestes tempestes més fortes creen una estranya situació d'abundor o de penúria alternatives: encara que ploqui més en alguns llocs, d'altres estan experimentant sequeres més freqüents i més severes. L'aire més calent pot allotjar més humitat, i quan l'aire s'escalfa més, es torna més eixut i absorbeix més aigua del sòl. Cap a finals de segle, les terres del sud-oest dels Estats Units tindran entre un 10 i un 20% menys d'humitat, i el risc de sequera hi augmentarà almenys en un 20%. Les sequeres també amenaçaran el riu Colorado, que subministra aigua potable a prop de quaranta milions de persones i serveix per regar més d'una setena part de tots els cultius del país.

Un clima més càlid vol dir que hi haurà incendis incontrolats més freqüents i més destructius. L'aire calent absorbeix la humitat de les plantes i del sòl, i ho deixa tot més propens a cremar. Hi ha grans variacions en diferents llocs del món, perquè les condicions canvien moltíssim d'un punt a l'altre. Però Califòrnia és un exemple dramàtic del que està passant. Els incendis incontrolats es produeixen ara cinc vegades més sovint que durant la dècada dels setanta, principalment perquè la temporada d'incendis s'està fent més llarga i els boscos ara contenen molta més fusta seca que és probable que cremi. Segons el govern dels Estats Units, la meitat d'aquest augment es deu al canvi climàtic, i a mitjans de segle el país podria experimentar una destrucció deguda als incendis incontrolats superior al doble de l'actual. Això hauria de resultar preocupant a qualsevol que recordi la devastadora temporada de focs incontrolats del 2020 als Estats Units.

Un altre efecte de l'excés de calor és que el nivell del mar pujarà. Això es deu en part al fet que el gel polar s'està fonent, i en part a causa que l'aigua del mar s'expandeix quan s'escalfa. (El metall fa el mateix, i és per això que podem afluixar un anell que tenim encallat al dit després de passar-lo per aigua calenta.) Tot i que l'ascens general de la mitjana global del nivell del mar —molt probablement menys d'un metre cap al 2100— pot semblar que no és excessiu, l'augment de les marees afectaria alguns llocs molt més que d'altres. Les platges estan en perill, com seria d'esperar, però també les ciutats situades en terrenys especialment porosos. A Miami ja s'està observant com l'aigua del mar sobreix pels embornals, fins i tot quan no plou —el que se'n diu inundació en sec—, i la situació no millorarà. En l'escenari moderat de l'IPCC, cap al 2100 el nivell del mar que envolta Miami pujarà més de mig metre. I algunes parts de la ciutat s'estan reasantant

—bàsicament enfonsant-se—, cosa que podria afegir gairebé mig metre d'aigua al damunt.

L'ascens del nivell del mar resultarà encara pitjor per als pobles més pobres del món. Bangladesh, un país pobre que està fent grans progressos per sortir de la pobresa, n'és un exemple excel·lent. Sempre ha estat assetjat pel mal temps, té centenars de quilòmetres de costa al golf de Bengala, la major part del país està situat al damunt de deltes fluvials baixos i propensos a les inundacions, i rep fortes precipitacions cada any. Però el canvi climàtic encara li complica més la vida. A causa dels tifons, l'augment sobtat de les tempestes i les inundacions fluvials, ara és habitual que entre el 20 i el 30 % de Bangladesh es trobi sota l'aigua, els conreus i les cases quedin esborrats i morin persones per tot el país.

Finalment, amb l'excés de calor i el diòxid de carboni que la provoca, les plantes i els animals es veuen afectats. Segons unes recerques citades per l'IPCC, un augment de 2 °C reduiria l'abast geogràfic dels vertebrats en un 8 %, el de les plantes en un 16 % i el dels insectes en un 18 %.

Pel que fa als aliments que mengem, es tracta d'una fotografia desigual, però principalment descoratjadora. D'una banda, el blat i moltes altres plantes creixen més ràpid i necessiten menys aigua quan hi ha una gran quantitat de carboni a l'aire. De l'altra, el blat de moro és especialment sensible a la calor, i es tracta del principal cultiu dels Estats Units, amb un valor de més de 50 mil milions a l'any. Només a Iowa, més de cinc milions d'hectàrees de terra estan plantades amb blat de moro.

En termes globals, hi ha una gran diversitat de possibilitats sobre com afectarà el canvi climàtic a la quantitat d'aliments que obtenim de cada hectàrea cultivada. En algunes regions del nord, les collites augmentaran, però a la majoria de llocs cauran, ja sigui en uns quants punts percentuals o fins al 50 %. El canvi climàtic podria reduir la producció de blat i de blat de moro del sud d'Europa a la meitat cap a mitjans de segle. A l'Àfrica subsahariana podrien veure reduïda la temporada de conreus en un 20 %, i milions d'hectàrees de terra s'assecarien considerablement. A les comunitats pobres, on moltes persones ja es gasten més de la meitat dels seus ingressos en menjar, els preus dels aliments podrien augmentar fins un 20 % o més. Les sequeres extremes de la Xina —amb un sistema agrari que

proveeix de blat, arròs i blat de moro una cinquena part de la població mundial— podrien desencadenar una crisi alimentària regional o fins i tot global.

L'excés de calor no serà bo per als animals que ens mengem o que ens proveeixen de llet; els farà menys productius i més propensos a morir joves, i això provocarà que la carn, els ous i els productes lactis siguin més cars. Les comunitats que depenen del peix i del marisc també tindran problemes, perquè no és només que els oceans s'estiguin escalfant, sinó que també s'estan bifurcant i dividint en zones on l'aigua té més oxigen i en d'altres on n'hi ha menys. Com a resultat, els peixos i altres formes de vida marina s'estan desplaçant cap a altres aigües, o simplement s'estan morint. Si la temperatura pugés 2 °C, els esculls de corall podrien desaparèixer i es destruiria una font d'aliments fonamental per a més de mil milions de persones.

QUAN NO PLOU, BROLLA

Potser pensareu que la diferència entre 1,5 i 2 graus no seria tan greu, però els climatòlegs han portat a terme simulacions de tots dos escenaris, i les notícies no són bones. En molts aspectes, un augment de dos graus no seria simplement un 33 % pitjor que un d'1,5; podria arribar a ser el 100 % pitjor. Fins al doble de persones podrien tenir problemes per accedir a aigua neta. I la producció de blat de moro dels tròpics es podria reduir fins a la meitat.

Qualsevol d'aquests efectes del canvi climàtic ja seria prou dolent. Però ningú patirà només de dies calorosos, o només d'inundacions, o de cap altra cosa. El clima no funciona així. Els efectes del canvi climàtic s'acumulen, l'un damunt de l'altre.

Quan faci més calor, per exemple, els mosquits començaran a viure a llocs nous (els agrada la humitat, i es traslladaran des de zones que s'assecan fins a d'altres que es tornaran més humides), així que veurem aparèixer casos de malària i d'altres malalties transmeses pels insectes on no se n'havien registrat abans.

Els cops de calor seran un altre problema molt important, i estan vinculats a la humitat, ves per on. L'aire només pot contenir una certa quantitat de vapor d'aigua, i en un moment determinat arriba al màxim i se satura tant que ja no en pot absorbir més. Per què és important, això? Perquè la capacitat del cos humà per refredar-se depèn de la capacitat de l'aire per absorbir la suor quan s'evapora. Si

l'aire no ens la pot absorbir, aleshores no ens podem refredar, independentment de quant suem. Senzillament, la sudoració no pot anar enlloc. La nostra temperatura corporal es manté alta i, si no canvia res, morim d'un cop de calor en unes hores.

Naturalment, els cops de calor no són res de nou. Però, a mesura que l'atmosfera s'escalfi i es torni més humida, es convertiran en un problema molt més gran. A les regions que es troben més en perill —el golf Pèrsic, el sud d'Àsia i parts de la Xina— hi haurà èpoques de l'any en què centenars de milions de persones es trobaran en risc de morir.

Per entendre el que passa quan aquests efectes s'acumulen, fixem-nos en el seu impacte en persones concretes. Imagineu-vos que sou grangers joves i pròspers que cultiveu blat de moro i soja i crieu bestiar a Nebraska l'any 2050. Com us podria afectar el canvi climàtic a vosaltres mateixos i a les vostres famílies?

Viviu al bell mig dels Estats Units, lluny de les costes, i, per tant, l'augment del nivell dels oceans no us afecta. Però la calor sí. Durant la dècada del 2010, quan éreu petits, potser hi havia 33 dies a l'any en què la temperatura arribava als 32 graus; ara això passa 65 o 70 vegades a l'any. Tampoc es pot confiar gaire més en la regularitat de la pluja: quan éreu petits, en podíeu esperar uns 64 centímetres a l'any; ara pot ser que en siguin només 56 o, a l'altre extrem, 74.

Potser heu adaptat el negoci als dies més calorosos i a la pluja imprevisible. Fa anys, vau invertir en noves varietats de collites que podien tolerar l'excés de calor, i heu trobat solucions alternatives que us permeten estar-vos a cobert durant la pitjor part del dia. No és que us encanti gastar-vos més diners en aquests conreus i altres mètodes, però són millor que l'alternativa.

Un dia, una tempesta potent us colpeja sense avís previ. Quan el riu més proper desborda els dics que l'han contingut durant dècades, la vostra granja s'inunda. És la mena de diluvi que els vostres pares haurien qualificat com la inundació del segle, però ara penseu que teniu sort si només es produeix una vegada cada deu anys. Les aigües s'emporten grans extensions dels vostres conreus de blat de moro i de soja, i el cereal que teniu emmagatzemat es mulla tan a fons que es podreix i l'heu de llençar tot. En teoria, podríeu vendre el bestiar per compensar les pèrdues, però tot el seu aliment també ha desaparegut, així que no podreu mantenir-lo viu durant gaire temps.

Finalment, les aigües es retiren, i aleshores us adoneu que les carreteres locals, els ponts i les línies de ferrocarril són impracticables. I això no només us impedeix d'enviar els cereals que heu aconseguit conservar, sinó que també dificulta que els camions us puguin lliurar les llavors que us faran falta per a la propera temporada de sembra, suposant que els vostres camps encara es puguin utilitzar. Tot això s'afegeix a un desastre que podria posar fi a la vostra carrera de grangers i us obligaria a vendre la terra que ha estat de la vostra família durant generacions.

Pot fer l'efecte que he triat l'exemple més extrem possible perquè em convé, però coses com aquesta ja estan passant, especialment als grangers pobres, i en unes quantes dècades els poden passar a molta més gent. I, per dolent que això sembli, si adopteu una perspectiva global, us adonareu que les coses seran molt pitjors per als mil milions de persones més pobres del món, unes persones que ja lluiten per apanyar-se-les i que encara hauran de lluitar més a mesura que el clima empitjori.

Ara imagineu-vos que viviu a l'Índia rural, on vosaltres i els vostres marits sou agricultors de subsistència, cosa que vol dir que vosaltres i els vostres fills consumeu pràcticament tots els aliments que produïu. En una temporada especialment bona, de vegades us en sobren per vendre'n, i així podeu comprar medicines per als fills o enviar-los a l'escola. Per desgràcia, les onades de calor s'han fet tan habituals que el vostre poble s'està tornant inhabitable —no és estrany que hi hagi uns quants dies seguits amb gairebé 50 graus—, i entre la calor i les plagues que envaeixen els camps de conreu, per primera vegada és gairebé impossible mantenir vives les collites. Tot i que els monsons han inundat altres zones del país, la vostra comunitat ha rebut força menys pluja del que era normal i s'ha fet més difícil aconseguir aigua per sobreviure d'una canonada que només degota unes quantes vegades a la setmana. Cada vegada és més dur simplement poder alimentar la família.

Ja heu enviat el vostre fill més gran a treballar a la gran ciutat, a centenars de quilòmetres, perquè no us podeu permetre alimentar-lo. Un dels veïns s'ha suïcidat quan ja no ha pogut mantenir la seva família. ¿Us hauríeu de quedar amb els vostres marits a la granja que coneixeu per intentar sobreviure-hi, o bé abandonar la terra i traslladar-vos a una zona urbana on potser us podríeu guanyar la vida?

Es tracta d'una decisió dolorosa, però de la mena que la gent d'arreu del món ja està afrontant, amb resultats desoladors. Durant la pitjor sequera registrada mai a Síria —entre el 2007 i el 2010—, aproximadament un milió i mig de persones van abandonar les zones de conreus cap a les ciutats, i allò va contribuir a disposar l'escenari del conflicte armat que va començar el 2011. Aquella sequera va ser tres vegades més probable a causa del canvi climàtic. El 2018, tretze milions de sirians ja vivien desplaçats.

Aquest problema només empitjorarà. Un estudi que investigava la relació entre els impactes meteorològics i les sol·licituds d'asil a la Unió Europea va descobrir que, fins i tot amb un escalfament moderat, les sol·licituds podrien augmentar en un 28 %, fins a gairebé 450 mil a l'any, cap a finals del segle. El mateix estudi estimava que cap al 2080 la reducció de les collites provocaria que entre un 2 i un 10 % dels mexicans adults intentessin travessar la frontera cap als Estats Units.

Expressem tot això en uns termes en què tothom que pateix la pandèmia de la Covid-19 s'hi pot identificar. Si voleu entendre la mena de danys que infligirà el canvi climàtic, mireu-vos la Covid-19 i després imagineu-vos que aquest mal s'estén durant un període de temps molt més llarg. La pèrdua de vides humanes i les penúries econòmiques causades per aquesta pandèmia són equivalents al que succeirà regularment si no eliminem les emissions mundials de carboni.

Començaré per la pèrdua de vides humanes. Quanta gent morirà a causa de la Covid-19 comparada amb la que ho farà a causa del canvi climàtic? Com que volem comparar situacions que es produeixen en diferents moments en el temps —la pandèmia el 2020 i el canvi climàtic diguem que el 2030—, i com que la població global canviarà durant aquest període, no podem comparar les xifres absolutes de defuncions. En comptes d'això, farem servir la taxa de mortalitat, és a dir, el nombre de morts per cada cent mil persones.

Fent servir les dades de la grip espanyola del 1918 i de la pandèmia de la Covid-19, i traient-ne la mitjana durant un segle, podem fer una estimació de fins a quin punt una pandèmia mundial incrementa la taxa de mortalitat global. Aproximadament en catorze morts per cada cent mil habitants a l'any.

Com es compara això amb el canvi climàtic? Cap a mitjans de segle, està previst que l'augment de les temperatures globals faci aug-

mentar les taxes de mortalitat globals en la mateixa quantitat, unes catorze morts per cada cent mil. Cap a finals del segle, si el creixement de les emissions continua alt, el canvi climàtic podria ser responsable de 75 morts addicionals per cada cent mil persones.

En altres paraules, cap a mitjans de segle el canvi climàtic podria ser igual de mortífer que la Covid-19, i cap al 2100 podria ser-ho cinc vegades més.

Les perspectives econòmiques també són descoratjadores. Els impactes probables del canvi climàtic i de la Covid-19 varien força, depenent de quin model econòmic fem servir. Però la conclusió és inequívoca: durant una o dues dècades a venir, els perjudicis econòmics que causarà el canvi climàtic seran probablement tan dolents com tenir una pandèmia de l'abast de la Covid-19 cada deu anys. I si el món es manté en el rumb actual d'emissions, serà molt pitjor cap a finals del segle **xxi**.*

Moltes de les prediccions d'aquest capítol us poden resultar familiars si heu estat seguint les notícies sobre el canvi climàtic. Però quan les temperatures augmentin tots aquests problemes es produiran més sovint, amb més gravetat i sobre més persones. I hi ha una possibilitat d'un canvi climàtic catastròfic relativament sobtat si, per exemple, grans porcions del sòl permanentment glaçat de la terra (el permagel) s'escalfen prou per desfer-se i alliberar les quantitats enormes de gasos amb efecte d'hivernacle, sobretot metà, que contenen.

Malgrat les incerteses científiques que es mantenen, en sabem prou per tenir clar que el que vindrà serà dolent. Hi ha dues coses que hi podem fer:

Adaptació. Podem intentar minimitzar l'impacte dels canvis que ja són aquí i que sabem que estan arribant. Com que el canvi climàtic tindrà el pitjor impacte en les persones més pobres del món, i la majoria d'aquestes persones són agricultors, l'adaptació és una preocu-

* Aquests són els càlculs. Els models recents suggereixen que el 2030 el cost del canvi climàtic es mourà probablement entre el 0,85 i l'1,5 % del PIB dels Estats Units cada any. Mentrestant, les estimacions actuals del cost de la Covid-19 als Estats Units per a aquest any es mouen entre el 7 i el 10 % del PIB. Si assumim que es produeix un trastorn similar cada deu anys, això equival a un cost anual mitjà d'entre el 0,7 i l'1 % del PIB, que equival aproximadament als perjudicis projectats del canvi climàtic.

pació important per a l'equip sobre agricultura de la Fundació Gates. Estem finançant, per exemple, molta recerca sobre noves varietats de conreus que tolerin les sequeres i les inundacions, que seran cada vegada més freqüents i més severes durant les dècades properes. Al capítol 9 explicaré més coses sobre l'adaptació i esbossaré algunes de les mesures que caldrà que prenguem.

Mitigació. La major part d'aquest llibre no tracta de l'adaptació, sinó sobre l'altra cosa que cal que fem: deixar d'afegir gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera. Per tenir alguna esperança de retardar el desastre, els emissors més grans del món —els països més rics— han d'arribar a un resultat de zero emissions cap al 2050. Els països amb ingressos mitjans cal que hi arribin poc després, i la resta del món caldrà que hi arribi més tard però tan ràpidament com pugui.

He sentit que hi ha gent que s'oposa a la idea que els països rics hagin d'arribar-hi primer: «Per què n'hauríem d'aguantar el pitjor?». No només perquè hàgim originat la major part del problema (cosa que és certa). És que també es tracta d'una oportunitat econòmica enorme: els països que construeixin grans empreses i indústries lliures de carboni seran les que lideraran l'economia global durant les pròximes dècades.

Els països rics són els que estan més ben preparats per desenvolupar solucions climàtiques innovadores, són els que disposen de finançament públic, recerca universitària, laboratoris nacionals i empreses emergents que atreuen talents de tot el món, i, per tant, cal que liderin el procés. Sigui qui sigui que faci grans progressos energètics, i que demostrï que poden funcionar a una escala global, a més de ser assequibles, trobarà molts clients ben disposats en les economies emergents.

Veig molts camins diferents que ens poden fer arribar fins a zero. Abans d'explorar-los detalladament, cal que avaluem primer com serà de difícil aquest viatge.