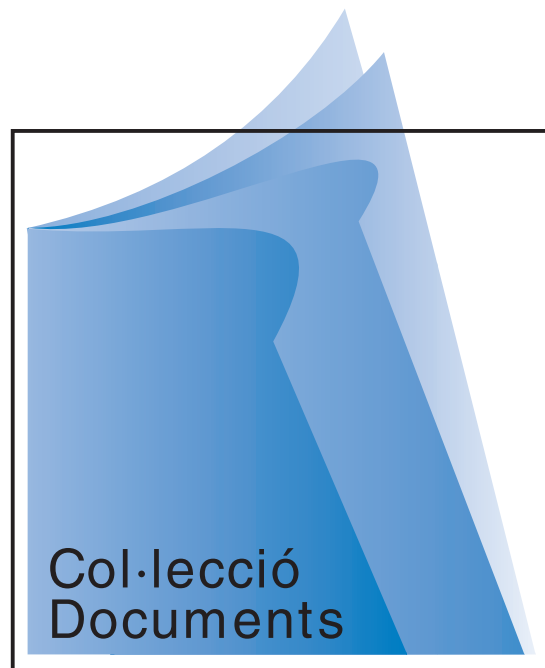


Aspectes econòmics del canvi climàtic

Resum executiu



16

Aspectes econòmics del canvi climàtic

Resum executiu

Octubre de 2006

Stern, Nicholas

Aspectes econòmics del canvi climàtic : resum executiu. _ (Col·lecció documents ; 16)

Tít. orig.: The economics of climate change. Executive summary

I. Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge II. Títol III.

Col·lecció: Documents (Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge) ; 16

1. Canvis climàtics _ Aspectes econòmics 2. Economia ambiental 3. Gestió ambiental

502.3:33

Publicat originalment en anglès com a

The Economics of Climate Change. Executive Summary

amb el permís del Ministeri d'Economia i Hisenda britànic

en nom del supervisor de Her Majesty's Stationery Office (HMSO)

© Corona Britànica, 2006

© d'aquesta traducció, Generalitat de Catalunya, 2007

Departament de Medi Ambient i Habitatge (<http://mediambient.gencat.net>),
conformement a la llicència PSI núm. C2007000291

Autor: Nicholas Stern

Traducció: Traducciones y Tratamiento de la Documentación S.L.

L'Informe Stern sobre els aspectes econòmics del canvi climàtic ha estat publicat complet per Cambridge University Press el gener de 2007 (<http://www.cambridge.org/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521700801>)

Tiratge: 1.500 exemplars

Primera edició: abril 2007

Impressió: Altés Arts gràfiques, s.l.

Aquesta publicació ha estat feta amb paper ecològic mat de 135 g i les cobertes en cartolina ecològica de 250 g.

DL: B. 22.533-2007

Pròleg

Anunciat pel ministre de Finances britànic el juliol del 2005, aquest informe es va presentar al Primer ministre i al ministre de Finances mateix, a la tardor del 2006, com a avaluació de:

- els aspectes econòmics de la transició vers una economia global amb emissions de carboni baixes, centrant-se en una perspectiva de mitjà a llarg termini, i fent un esbós de les implicacions per als terminis d'actuació, així com l'elecció de polítiques i institucions;
- el potencial dels diferents plantejaments per a l'adaptació als canvis en el clima; i
- lliçons concretes per al Regne Unit, en el context dels seus objectius actuals pel que fa al canvi climàtic.

Una de les competències de l'informe era el requisit de dur a terme un procés ampli de consulta participativa i d'examinar els indicis existents sobre:

- les implicacions per a la demanda energètica i les emissions de les expectatives de creixement econòmic durant les pròximes dècades, inclosa la composició i la intensitat energètica del creixement en els països desenvolupats i en els països en vies de desenvolupament;
- les conseqüències econòmiques, socials i ambientals del canvi climàtic tant en els països desenvolupats com en els països en desenvolupament, tenint en compte els riscos que comporta l'increment de la volatilitat climàtica i els principals impactes irreversibles, i la interacció climàtica amb altres contaminants de l'aire, així com accions possibles per a l'adaptació al clima canviant i els costos associats a aquest fenomen;
- els costos i els beneficis de les actuacions encaminades a la reducció del balanç global net de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle procedents de l'ús energètic i d'altres fonts, inclòs el rol dels canvis dels usos del sòl i la silvicultura, tenint en compte les repercussions potencials dels avenços tecnològics sobre els costos futurs; i
- l'efecte i l'eficàcia de les polítiques i les disposicions, tant d'àmbit nacional com internacional, en la reducció de les emissions netes d'una manera rendible i el foment d'una economia global dinàmica, equitativa i sostenible, inclosos els efectes i els impactes distribuïdors sobre els incentius per a la inversió en tecnologies més netes.

Enfocament general de l'informe

Hem adoptat una perspectiva àmplia dels aspectes econòmics necessaris per entendre els reptes implícits en el canvi climàtic. Sempre que ha estat possible, hem basat el nostre informe en la recollida i l'estructuració del material de recerca existent.

Des del 10 d'octubre del 2005 fins al 15 de gener del 2006 es va obrir un període de propostes i suggeriments a l'informe. Sir Nicholas Stern va exposar els seus punts de vista inicials sobre l'estratègia de l'informe a la conferència d'Oxònia celebrada el 31 de gener del 2006, i el termini d'aportacions a aquesta conferència va romandre obert fins al 17 de març del 2006.

Durant l'informe, Sir Nicholas i els membres de l'equip van visitar una sèrie de països i institucions clau, inclosos el Brasil, el Canadà, la Xina, la Comissió Europea, França, Alemanya, l'Índia, el Japó, Mèxic, Noruega, Rússia, Sud-àfrica i els EUA. Aquestes visites, juntament amb el treball dut a terme al Regne Unit, han suposat un ampli ventall d'interaccions amb economistes, científics, responsables polítics, empreses i ONG.

L'informe també s'ha basat en l'anàlisi elaborada per a les publicacions de l'Agència Internacional de l'Energia *Energy Technology Perspectives* («Perspectives sobre les tecnologies energètiques») i *World Energy Outlook 2006* («Pronòstic Energètic Mundial per al 2006»).

Els principis subjacents a la nostra anàlisi es basen en fonaments contrastats publicats. La literatura científica sobre els impactes del canvi climàtic evoluciona ràpidament, i el modelatge econòmic encara ha de reflectir tota la gamma de nous indicis.

En alguns àmbits, ens hem adonat que la literatura existent no oferia respostes. En aquests casos, hem optat per dur a terme la nostra pròpia recerca, limitada per les restriccions imposades pels terminis i els recursos disponibles. També hem encarregat alguns articles i anàlisis a tall de retroacció a l'informe. Podeu consultar un llistat complet del treball encarregat i els enllaços corresponents a www.sternreview.org.uk.

Agraïments

L'equip ha estat dirigit per Siobhan Peters i, entre els seus membres, cal fer esment especial de: Vicki Bakhshi, Alex Bowen, Catherine Cameron, Sebastian Catovsky, Di Crane, Sophie Cruickshank, Simon Dietz, Nicola Edmondson, Su-Lin Garbett, Lorraine Hamid, Gideon Hoffman, Daniel Ingram, Ben Jones, Nicola Patmore, Helene Radcliffe, Raj Sathiyarajah, Michelle Stock, Chris Taylor, Tamsin Vernon, Hannah Wanjie i Dimitri Zenghelis.

Volem expressar els nostres agraïments a les organitzacions següents per les seves aportacions impagables durant el curs de l'informe: Vicky Pope i tot el personal del Centre Hadley per a la Predicció Climàtica que ha col·laborat amb nosaltres; Claude Mandil, Fatih Birol i el seu equip de l'Agència Internacional de l'Energia; Francois Bourguignon, Katherine Sierra, Ken Chomitz, Maureen Cropper, Ian Noble i tots els membres del Banc Mundial que ens han donat el seu suport; l'OCDE, el BERD, el BDIA i el PNUMA; Rajendra Pachauri, Bert Metz, Martin Parry i altres integrants del GIECC; Chatham House; així com a Martin Rees i la Royal Society.

Molts departaments governamentals i ens públics, amb els quals ens sentim en deute, han donat suport a la nostra tasca, mitjançant l'aportació de recursos, idees i expertesa. Entre ells hem d'esmentar els següents: el Ministeri d'Economia i Hisenda britànic, el Consell de Ministres, el Ministeri de Medi Ambient, Alimentació i Afers Rurals, el Ministeri de Comerç i Indústria, el Ministeri per al Desenvolupament Internacional, el Ministeri de Transport, el Ministeri d'Afers Estrangers i de la Commonwealth i l'Oficina de Ciència i Innovació.

També hem de fer palès el nostre agraïment pel suport i l'assistència rebuts del Banc d'Anglaterra i del Consell Econòmic i Social de Recerca, i per l'assessorament de l'Agència de Medi Ambient i el Carbon Trust.

Hem de donar les gràcies als acadèmics i investigadors amb els quals hem treballat estretament al llarg de tot l'informe. Dennis Anderson mereix una menció especial per la seva enorme contribució a la comprensió dels costos de les tecnologies energètiques i la política tecnològica, mitjançant el seu suport i assessorament impagables a l'equip. També volem donar les gràcies especialment a Halsey Rogers i a Tony Robinson, col·laboradors en l'edició dels esborranys de l'informe.

També volem expressar el nostre agraïment a: Neil Adger, Sudhir Anand, Nigel Arnell, Terry Barker, John Broome, Andy Challinor, Paul Collier, Sam Fankhauser, Michael Grubb, Roger Guesnerie, Cameron Hepburn, Dieter Helm, Claude Henry, Chris Hope, Paul Johnson, Paul Klemperer, Robert May, David Newbery, Robert Nicholls, Peter Sinclair, Julia Slingo, Max Tse, Rachel Warren i Adrian Wood.

Al llarg del nostre treball hem après molt de l'assessorament rebut d'acadèmics i investigadors, entre ells: Philippe Aghion, Shardul Agrawala, Edward Anderson, Tony Atkinson, Paul Baer, Philip Bagnoli, Hewson Baltzell, Scott Barrett, Marcel Berk, Richard Betts, Ken Binmore, Victor Blinov, Christopher Bliss, Katharine Blundell, Severin Borenstein, Jean-Paul Bouttes, Alan Budd, Frances Cairncross, Daniel Cullenward, Larry Dale, Victor Danilov-Daniliyan, Amy Davidsen, Angus Deaton, Richard Eckaus, Jae Edmonds, Jorgen Elmeskov, Paul Epstein, Gunnar Eskeland, Alexander Farrell, Brian Fender, Anthony Fisher, Meredith Fowley, Jeffrey Frankel, Jose Garibaldi, Maryanne Grieg-Gran, Bronwyn Hall, Jim Hall, Stephane Hallegate, Kate Hampton, Michael Hanemann, Geoffrey Heal, Merylyn Hedger, Molly Hellmuth, David Henderson, David Hendry, Marc Henry, Margaret Hiller, Niklas Hoehne, Bjart Holtsmark, Jean-Charles Hourcade, Jo Hossell, Alistair Hunt, Saleem Huq, Mark Jaccard, Sarah Joy, Jiang Kejun, Ian Johnson, Tom

Jones, Dale Jorgenson, Paul Joskow, Kassim Kulindwa, Daniel Kammen, Jonathan Köhler, Paul Krugman, Sari Kovats, Klaus Lackner, John Lawton, Li Junfeng, Lin Erda, Richard Lindzen, Björn Lomborg, Gordon MacKerron, Joaquim Oliveira Martins, Warwick McKibbin, Robert Mendelsohn, Evan Mills, Vladimir Milov, James Mirrlees, Richard Morgenstern, Robert Muir-Wood, Justin Mundy, Gustavo Nagy, Nebojša Nakicenovic, Karsten Neuhoff, Greg Nimmet, J.C Nkomo, William Nordhaus, David Norse, Anthony Nyong, Pan Jiahua, John Parsons, Cedric Philibert, Robert Pindyck, William Pizer, Oleg Pluzhnikov, Jonathon Porritt, Lant Pritchett, John Reilly, Richard Richels, David Roland-Holst, Cynthia Rosenzweig, Joyashree Roy, Jeffrey Sachs, Mark Salmon, Alan Sanstad, Mark Schankerman, John Schellnhueber, Michael Schlesinger, Ken Schomitz, Amartya Sen, Robert Sherman, P. R. Shukla, Brian Smith, Leonard Smith, Robert Socolow, David Stainforth, Robert Stavins, Joe Stiglitz, Peter Stone, Roger Street, Josué Tanaka, Evgeniy Sokolov, Robert Solow, James Sweeney, Richard Tol, Asbjorn Torvanger, Laurence Tubiana, Steven Ward, Paul Watkiss, Jim Watson, Martin Weitzman, Hege Westskog, John Weyant, Tony White, Gary Yohe, Ernesto Zedillo i Zou Ji.

També volem donar les gràcies als líders, funcionaris, acadèmics, personal de les ONG i empresaris que ens han atès durant les nostres visites al Brasil, el Canadà, la Xina, la Comissió Europea, França, Alemanya, Islàndia, l'Índia, el Japó, Mèxic, Noruega, Rússia, Sud-àfrica i els EUA.

I volem donar les gràcies als nombrosos líders i representants empresarials que ens han assessorat, entre ells, especialment, John Browne, Paul Golby, Jane Milne, Vincent de Rivaz, James Smith, Adair Turner i el Grup de Líders Empresarials.

També a les ONG que ens han ofert el seu assessorament i col·laboració, com és el cas de Christian Aid, The Climate Group, Amics de la Terra, Global Cool, Green Alliance, Greenpeace, l'Institut Internacional per al Medi Ambient i el Desenvolupament (IIED), l'Institut per a la Investigació de Polítiques Públiques del Regne Unit (IPPR), la fundació New Economics Foundation, Oxfam, Practical Action, la Societat Reial per a la Protecció de les Aus (RSPB), Stop Climate Chaos, Tearfund, l'Institut de la Dona i el Fons Mundial per a la Vida Salvatge (WWF UK).

Finalment, també volem expressar la nostra gratitud a la Divisió Australiana de l'Antàrtida per cedir-nos la imatge per al logotip, i a David Barnett, pel disseny del logotip.

Resum executiu

Actualment, les proves científiques són aclaparadores: el canvi climàtic constitueix una amenaça mundial molt seriosa que exigeix urgentment una resposta també mundial.

Encarregat pel ministre de Finances britànic, aquest informe independent es va presentar al Primer ministre i al ministre de Finances mateix com a contribució a l'avaluació de les dades i al foment d'un millor coneixement sobre els aspectes econòmics del canvi climàtic.

A la primera part d'aquest informe s'examina la informació actual relativa a les conseqüències econòmiques del canvi climàtic, alhora que s'analitzen els aspectes econòmics d'estabilitzar els gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera. A la segona part, s'estudien els reptes polítics complexos implícits en la gestió de la transició vers una economia amb emissions de carboni baixes i en els esforços per aconseguir que les societats puguin adaptar-se amb garanties a les conseqüències del canvi climàtic, que ja no es poden obviar.

Aquest informe pren una perspectiva internacional. Tant en les seves causes com en les seves conseqüències, el canvi climàtic és un problema d'abast mundial, per la qual cosa l'actuació col·lectiva internacional és crucial per aconseguir una resposta eficaç, eficient i equitativa. Aquesta resposta requerirà una cooperació internacional més exhaustiva en molts sectors i, sobretot, pel que fa a la creació de senyals de preus i mercats per al carboni, el foment de la recerca tecnològica i el desenvolupament i la posada en pràctica de les mesures introductòries, sense oblidar la promoció de l'adaptació, principalment als països en vies de desenvolupament.

El canvi climàtic representa un repte únic per a l'economia i podem afirmar que es tracta del fracàs més gran i més generalitzat del mercat mai vist al món. Per tant, l'anàlisi econòmica haurà de ser global, abordar les conseqüències a llarg termini, estudiar a fons l'economia dels riscos i les incerteses i examinar la possibilitat de canvis importants i no marginals. Per tal de satisfer aquests requisits, l'informe parteix d'idees i tècniques procedents dels sectors més importants de l'economia, inclosos nombrosos avenços recents.

Els beneficis de l'adopció ràpida de mesures fermes sobre el canvi climàtic superaran amb escreix els costos.

Els efectes de les nostres accions presents sobre els canvis climàtics futurs tenen llargs temps d'espera. El que nosaltres fem ara només tindrà un impacte limitat sobre el clima dels propers 40 o 50 anys. D'altra banda, les mesures que s'adoptin en els pròxims 10 o 20 anys influirán profundament sobre el clima de la segona meitat d'aquest segle i del següent.

Si bé és cert que ningú no pot predir amb total certesa les conseqüències del canvi climàtic, sí que disposem de coneixements suficients per adonar-nos dels riscos. La mitigació (posada en pràctica de mesures fermes per reduir les emissions) s'ha d'entendre com una inversió, un cost meritat ara i en les properes dècades per evitar el risc de conseqüències molt greus en el futur. Si aquestes inversions es fan d'una manera encertada, els costos seran raonables i alhora s'obrirà davant nostre una àmplia gamma d'oportunitats de creixement i desenvolupament. Per tal que això funcioni d'una manera adequada, la política ha de promoure senyals de mercat racionals i ben fonamentats, superar els fracassos del mercat i col·locar l'equitat i la mitigació de riscos al bell mig. Aquest és essencialment el marc conceptual d'aquest informe.

L'informe examina de tres maneres diferents els costos econòmics de les conseqüències del canvi climàtic, així com els costos i els beneficis de les mesures introduïdes per reduir les emissions dels gasos amb efecte d'hivernacle que les causen:

- Ús de tècniques desagregades, és a dir, considerar els impactes físics del canvi climàtic sobre l'economia, sobre la vida humana i sobre el medi ambient, i examinar els costos de diferents tecnologies i estratègies destinades a reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.
- Ús de models econòmics, inclosos els models d'avaluació integrada que calculen l'impacte econòmic del canvi climàtic, i els models macroeconòmics, que representen els costos i les conseqüències de la transició a sistemes energètics baixos en carboni per a la totalitat de l'economia.
- Ús de comparacions del nivell actual i de trajectòries futures del «cost social del carboni» (cost de les repercussions associades amb una unitat addicional d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle) amb el cost d'una reducció marginal (cost associat amb reduccions incrementals en unitats d'emissions).

Sobre la base de totes aquestes perspectives, la informació recollida per l'informe ens condueix a una conclusió senzilla: els beneficis d'una actuació decidida i ràpida superen amb escreix els costos.

Les dades de què disposem palesen el fet que, si ignorem el canvi climàtic, més endavant es produiran conseqüències negatives per al creixement econòmic. Les nostres accions actuals i de les properes dècades podrien crear el risc que es produeixi una important disfunció de les activitats econòmiques i socials cap a la fi d'aquest segle i en el següent, a una escala comparable a l'associada amb les grans guerres i la depressió econòmica de la primera meitat del segle xx. Aquests canvis seran difícils o fins i tot impossibles de capgirar. A més llarg termini, l'adopció de mesures sobre el canvi climàtic és una estratègia a favor del creixement, la qual es pot dur a la pràctica sense per això restringir les aspiracions de creixement dels països, rics o pobres. Com més aviat es posi en marxa una actuació eficaç, menys elevat serà el seu cost.

Tenint en compte, al mateix temps, que el canvi climàtic és quelcom que de fet ja s'està produint, és essencial introduir mesures que ajudin la població a adaptar-s'hi. I com menys mitigació siguem capaços d'assolir ara, més gran serà la dificultat de continuar adaptant-nos-hi en el futur.



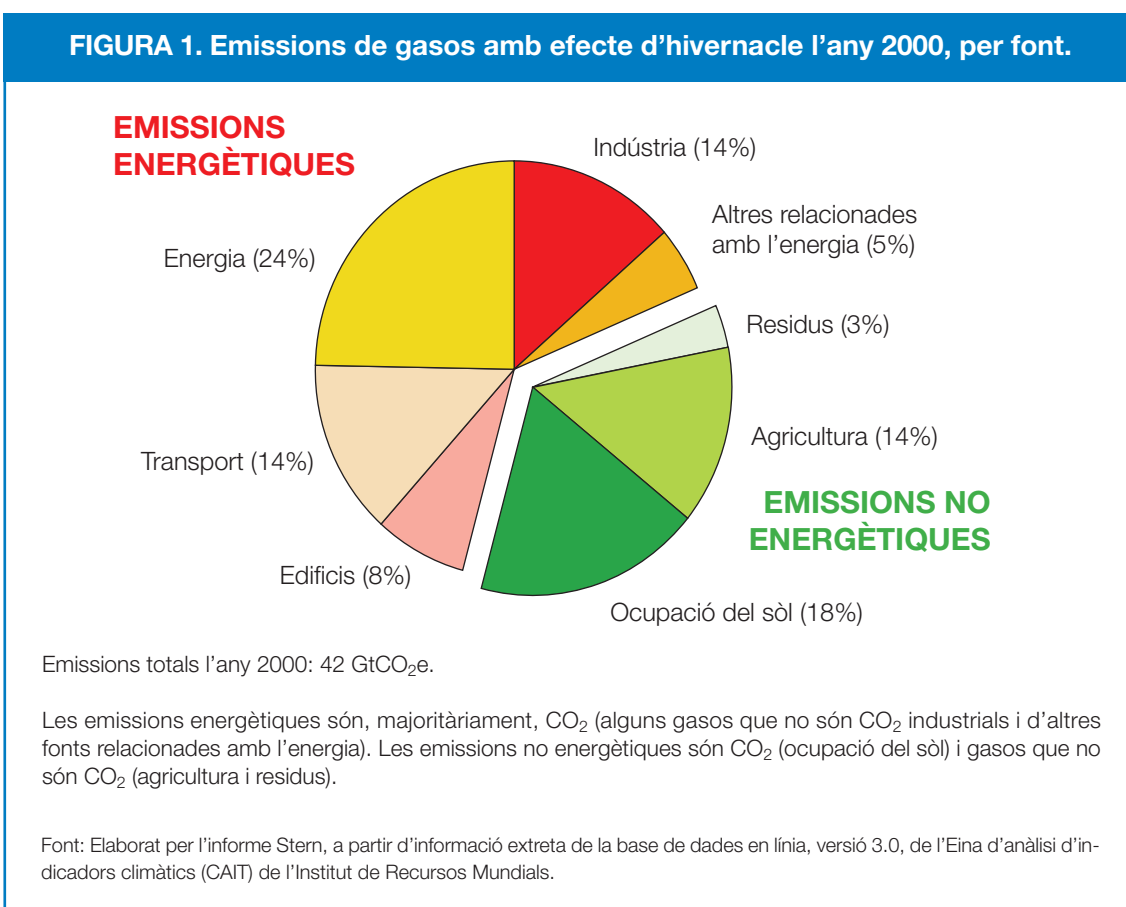
A la primera meitat de l'informe s'analitza la relació existent entre el marc conceptual descrit anteriorment i la informació relativa a les conseqüències econòmiques del canvi climàtic i als costos i els beneficis de les mesures dirigides a reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.

Les proves científiques assenyalen l'existència d'un risc cada vegada més gran que una actitud passiva (el que es coneix com a business as usual) respecte de les emissions tingui conseqüències greus i irreversibles en el canvi climàtic.

Les proves científiques sobre les causes i les futures tendències del canvi climàtic són cada cop més contundents. En concret, els científics poden assignar avui dia probabilitats a les conseqüències tèrmiques i a l'impacte sobre el medi ambient natural associats als diferents nivells d'estabilització dels gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera. També es disposa d'una comprensió molt més precisa sobre el potencial de repercussions dinàmiques que, en èpoques anteriors de canvi climàtic, van amplificar seriosament els processos físics subjacents.

Com a resultat de les activitats humanes, el nivell de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera (inclosos el diòxid de carboni, el metà, els òxids nitrosos i altres gasos resultants dels processos industrials) va en augment. A la figura 1 es presenta un resum de les seves fonts.

El nivell actual de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera equival a unes 430 parts per milió (ppm) de CO₂¹, en comparació amb tan sols 280 ppm abans de la Revolució Industrial. Aquestes concentracions ja han menat a un escalfament del planeta de més de mig grau Celsius i donaran lloc almenys a un altre mig grau d'escalfament durant les pròximes dècades, com a resultat de la inèrcia en el sistema climàtic.



¹ Anomenat, d'ara en endavant, equivalent de CO₂, CO₂e.

Fins i tot en el cas que el ritme anual de les emissions no augmentés més enllà del seu índex actual, el nivell de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera assoliria el doble del seu nivell preindustrial (550 ppm de CO₂e) per a l'any 2050, per continuar augmentant posteriorment. El ritme anual de les emissions, però, s'està accelerant a mesura que les economies en ràpid creixement inverteixen en infraestructura alta en carboni i la demanda energètica i de transport es va incrementant arreu del món. El nivell de 550 ppm de CO₂e podria assolir-se ben aviat, ni més ni menys que l'any 2035. Per a aquest nivell, hi ha una probabilitat mínima del 77% (i potser fins i tot del 99%) en funció del model climàtic emprat, que es produeixi un augment de la temperatura mitjana global superior a 2 °C.

En un escenari hipotètic de passivitat, el nivell de gasos amb efecte d'hivernacle podria més que triplicar-se per a la fi d'aquest segle, la qual cosa comportaria un risc mínim del 50%, durant les dècades següents, que es produís un canvi en la temperatura mitjana mundial superior a 5 °C. Això situaria els éssers humans en un terreny desconegut. Per il·lustrar la magnitud d'aquest augment, val a dir que la temperatura actual és només uns 5 °C més alta que la que hi havia durant la darrera glaciació.

Aquests canvis transformarien radicalment la geografia física del nostre món, amb greus implicacions per a la geografia humana: indrets on hi ha assentaments de població i maneres de viure.

A la figura 2 es presenta un resum de les proves científiques sobre els vincles existents entre les concentracions de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera, la probabilitat que es produeixin diferents nivells de canvis en la temperatura mitjana global i els impactes físics previstos per a cada nivell. El perill de repercussions greus i irreversibles com a conseqüència del canvi climàtic augmenta significativament amb l'increment en les concentracions de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera.

El canvi climàtic constitueix una amenaça per als elements bàsics de la vida humana en diversos indrets del món: accés al subministrament d'aigua, producció d'aliments, salut, ocupació del sòl i medi ambient.

Si bé el càlcul dels costos econòmics del canvi climàtic és tot un repte, disposem d'una sèrie de mètodes o plantejaments que ens permeten avaluar la magnitud probable dels riscos i comparar-los amb els costos. Aquest informe analitza tres d'aquests plantejaments.

En primer lloc, s'ha dut a terme un examen detallat de les conseqüències físiques sobre les activitats econòmiques, sobre la vida humana i sobre el medi ambient.

A partir de les tendències actuals, les temperatures mitjanes globals augmentaran 2-3 °C en els propers cinquanta anys, aproximadament². Si les emissions continuen augmentant, la Terra experimentarà un increment de les temperatures d'uns quants graus més.

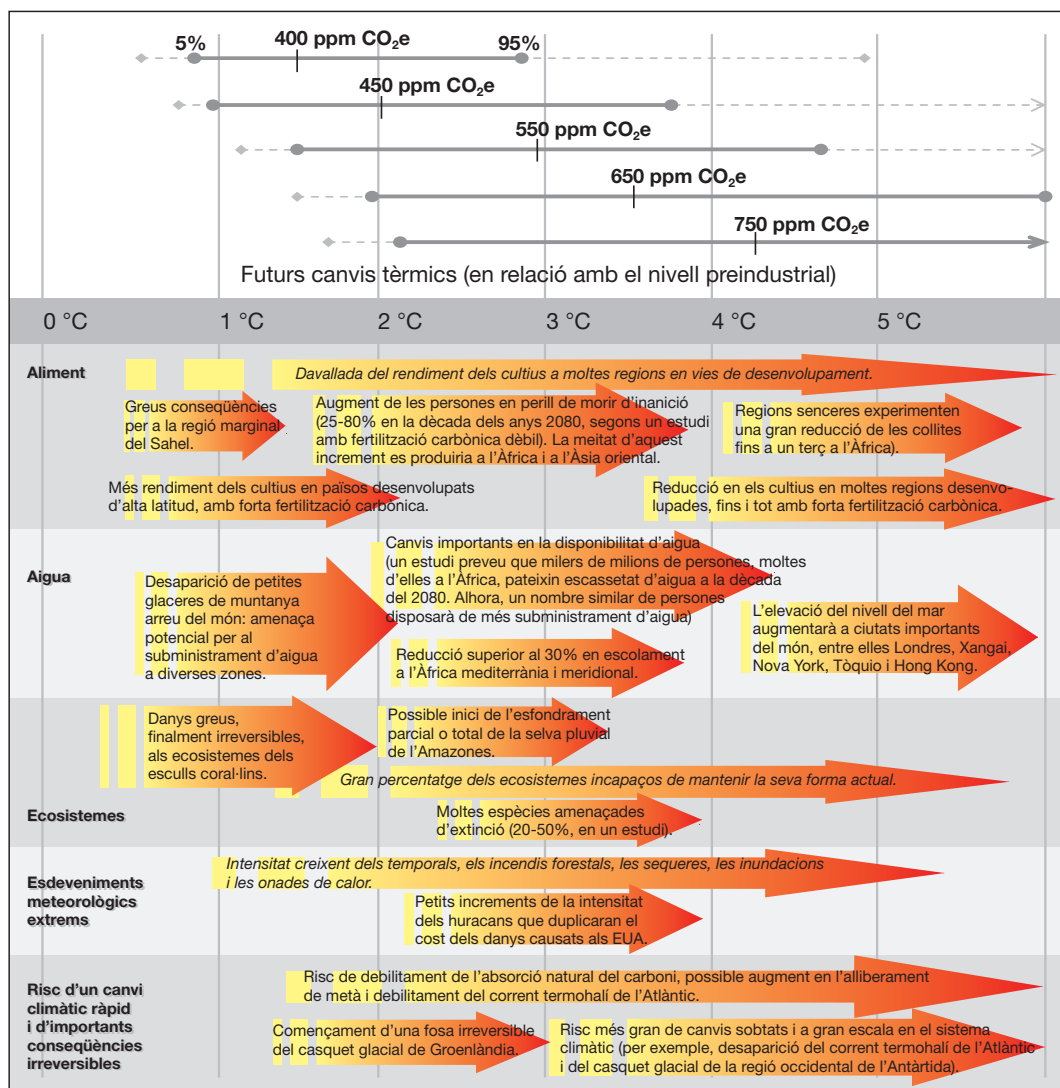
Aquest escalfament tindrà múltiples conseqüències greus, sovint relacionades amb l'aigua:

- Inicialment, la fosa de les glaceres augmentarà el risc d'inundacions i, tot seguit, el subministrament d'aigua es reduirà considerablement. A la llarga, això posarà en perill una sisena part de la població mundial, predominantment la del subcontinent indi, certes parts de la Xina i la regió andina d'Amèrica del Sud.

² Tots els canvis en la temperatura global mitjana s'expressen en relació amb els nivells preindustrials (1750-1850).

FIGURA 2. Nivells d'estabilització i intervals de probabilitat per als augments de temperatura.

La figura següent posa en relleu els tipus de conseqüències que es podrien experimentar a mesura que el món s'equilibra amb més quantitat de gasos amb efecte d'hivernacle. El quadre superior mostra la gamma de temperatures projectada a nivells d'estabilització d'entre 400 ppm de CO₂e en equilibri. Les línies horitzontals contínues indiquen l'interval entre el 5% i el 95%, a partir d'estimacions de la sensibilitat climàtica del GIECC el 2001³ i d'un estudi recent combinat del Centre Hadley⁴. La línia vertical indica la mitjana del percentil 50. Les línies discontinues mostren l'interval entre el 5% i el 95%, sobre la base d'onze estudis recents⁵. El quadre inferior il·lustra la gamma de repercussions esperades a diferents nivells d'escalfament. La relació entre els canvis tèrmics mitjans globals i els canvis climàtics regionals és molt incerta, especialment pel que fa als canvis en les precipitacions (vegeu el requadre 4.2). Aquesta figura mostra els canvis possibles, basats en la bibliografia científica actual.



³ Wigley, T. M. L. i Raper, S. C. B. (2001). «Interpretation of high projections for global-mean warming». *Science* 293: 451-454. Basat en: Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (2001). *Climate change 2001: the scientific basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Houghton, J. T.; Ding, Y.; Griggs, D. J. [et al.] (eds.). Cambridge: Cambridge University Press.

⁴ Murphy, J. M.; Sexton, D. M. H.; Barnett, D. N. [et al.] (2004). «Quantification of modelling uncertainties in a large ensemble of climate change simulations». *Nature* 430: 768-772.

⁵ Meinshausen, M. (2006). «What does a 2 °C target mean for greenhouse gas concentrations? A brief analysis based on multi-gas emission pathways and several climate sensitivity uncertainty estimates». A: *Avoiding dangerous climate change*. Schellnhuber, H. J. [et al.] (eds.). Cambridge: Cambridge University Press, p. 265-280.

- Com a conseqüència de la reducció en el rendiment de les collites, especialment a l'Àfrica, centenars de milions de persones podrien restar sense capacitat per produir o adquirir aliments suficients. Tot i que és possible que, a latituds mitjanes i altes, el rendiment dels cultius s'incrementi amb augments moderats de la temperatura (2-3 °C), es reduirà a temperatures més altes. Amb augments de 4 °C en endavant, és probable que la producció alimentària mundial quedi greument afectada.
- A les latituds més altes, el nombre de morts a causa del fred disminuirà, però alhora el canvi climàtic donarà lloc a un augment de la taxa de mortalitat mundial, com a conseqüència de la desnutrició i dels cops de calor. Les malalties transmeses per vectors, com la malària i el dengue, es podrien estendre amb més facilitat si no es disposa d'unes mesures eficaces de control.
- L'elevació del nivell del mar farà que cada any hi hagi entre desenes i centenars de milions més de persones afectades per les inundacions, si les temperatures augmenten de 3 a 4 °C. Hi haurà riscos greus i augmentaran les pressions per a la protecció del litoral al sud-est asiàtic (Bangladesh i Vietnam), a les petites illes del Carib i el Pacífic i a les grans ciutats costaneres, com Tòquio, Nova York, el Caire i Londres. Segons una de les previsions, cap a mitjan segle, és possible que 200 milions de persones s'hagin de desplaçar permanentment com a conseqüència de l'augment experimentat en el nivell del mar, d'unes inundacions més devastadores i d'unes sequeres més intenses.
- El canvi climàtic afectarà en particular els ecosistemes, ja que, després d'un escalfament de tan sols 2 °C, entre el 15% i el 40% de les espècies s'exposaran a una possible extinció. D'altra banda, l'acidificació dels oceans, una conseqüència directa de l'augment dels nivells de diòxid de carboni, tindrà greus repercussions per als ecosistemes marins i possibles conseqüències adverses sobre les poblacions de peixos.

Els danys del canvi climàtic s'acceleraran a mesura que el planeta es vagi escalfant.

L'increment de les temperatures farà que augmenti la possibilitat de producció de canvis sobtats i a gran escala.

- És possible que l'escalfament indueixi canvis sobtats en les tòniques meteorològiques regionals, com les pluges monsoniques del sud d'Àsia o el fenomen El Niño. Aquests canvis tindrien greus conseqüències per a la disponibilitat d'aigua i per a les inundacions a les regions tropicals, a més d'amenaçar els mitjans de subsistència de milions de persones.
- Diversos estudis suggereixen que la selva pluvial amazònica seria vulnerable al canvi climàtic, amb uns models que preveuen una sequera significativa d'aquesta regió. Un dels models, per exemple, assenyala que la selva pluvial amazònica podria estar significativament afectada, fins i tot irrevocablement, per un escalfament de 2-3 °C.
- En el seu moment, el desglaç o l'esfondrament dels casquets glacials representaria tota una amenaça per a terres que avui dia acullen 1 de cada 20 persones.

Si bé encara queda molt per conèixer sobre aquests riscos, les possibles temperatures resultants d'un canvi climàtic sense fre duran el món més enllà del que l'home ha experimentat fins ara, amb unes conseqüències possiblement desastroses.

Les repercussions del canvi climàtic no es distribuïran equitativament i seran els països i les poblacions més pobres els que pateixin les conseqüències abans i amb més intensitat. En el supòsit que aquesta previsió esdevingui realitat, serà massa tard per fer marxa enrere. Això ens obliga, per tant, a mirar molt més enllà en el futur.

El canvi climàtic és una greu amenaça per al món en vies de desenvolupament i un obstacle important per a la reducció continuada de la pobresa en les seves múltiples dimensions. En primer lloc, des d'un punt de vista geogràfic, les regions en vies de desenvolupament es troben en desavantatge, ja que, de mitjana, ja són més càlides que les regions desenvolupades, a més d'experimentar una elevada variabilitat en la pluviositat. Com a resultat d'això, tot escalfament addicional del planeta resultarà en uns costos superiors i reportarà escassos beneficis als països pobres. En segon lloc, els països en vies de desenvolupament —i, en concret, els més pobres— depenen en gran mesura de l'agricultura (el sector econòmic més directament afectat pel clima de tots), a més de ser víctimes d'un sistema sanitari inadequat i de disposar d'uns serveis públics de baixa qualitat. En tercer lloc, els seus baixos ingressos i la seva vulnerabilitat dificulten enormement la seva adaptació al canvi climàtic.

Com a resultat d'aquesta manca de protecció, és probable que el canvi climàtic contribueixi a reduir encara més els ja baixos ingressos dels països en vies de desenvolupament i n'incrementi les taxes de morbiditat i de mortalitat. La reducció dels ingressos de la població agrícola augmentarà el nivell de la pobresa i disminuirà la capacitat d'inversió de les economies domèstiques en un futur millor, la qual cosa les obligarà a esgotar els seus minsos estalvis només per poder sobreviure. En l'àmbit nacional, el canvi climàtic reduirà els ingressos i augmentarà les necessitats de despesa, cosa que empitjorarà les finances públiques.

Molts països en vies de desenvolupament ja estan trobant moltes dificultats per poder fer front a les seves condicions climàtiques actuals. Tot i amb augments de la temperatura inferiors a 1 °C, els desastres climàtics estan retardant actualment el desenvolupament econòmic i social als països en vies de desenvolupament. Un canvi climàtic sense control (és a dir, amb increments tèrmics de 3-4 °C en endavant) donarà lloc a un augment enorme dels riscos i els costos d'aquests esdeveniments.

Les repercussions d'aquesta magnitud es podrien sentir també més enllà de les fronteres nacionals, i agreujarien encara més els danys. Una elevació en el nivell del mar i altres canvis climàtics podrien forçar milions de persones a emigrar: més d'una cinquena part de Bangladesh podria quedar submergida si es produís un augment d'1 metre en el nivell del mar, cosa possible cap a la fi d'aquest segle. En el passat, els desastres relacionats amb el clima han estat el detonant de conflictes violents, i hi ha un perill greu de conflicte en zones com l'Àfrica occidental, la conca del Nil i l'Àsia central.

Si bé és possible que, en un principi, el canvi climàtic tingui unes conseqüències positives de poca envergadura per a un nombre reduït de països desenvolupats, és probable que, si es manté una actitud passiva, sigui altament nociu quan s'assoleixin les temperatures molt més altes que es preveuen entre mitjan i final d'aquest segle.

En regions amb latituds més altes, com el Canadà, Rússia i els països escandinaus, el canvi climàtic podria reportar beneficis nets amb augments tèrmics de 2-3 °C, com a conseqüència d'un rendiment agrícola més elevat, menys mortalitat hivernal, menys necessitats de calefacció i un possible increment del turisme. D'altra banda, aquestes regions també experimentaran les taxes més ràpides d'escalfament, les quals incidiran negativament en les infraestructures, la salut humana, els mitjans de subsistència de la població local i la biodiversitat.

La vulnerabilitat dels països desenvolupats situats en latituds més baixes serà més gran. Per exemple, es preveu que la disponibilitat d'aigua i el rendiment de les collites a l'Europa meridional disminueixin en un 20% amb un increment de 2 °C de les temperatures globals. Les regions on l'aigua ja és escassa patiran greus dificultats i hauran de fer front a uns costos superiors.

L'augment dels costos causats pels danys produïts pels extrems climàtics (temporals, huracans, tifons, inundacions, sequeres i onades de calor) contrarestarà alguns dels beneficis inicials del canvi climàtic i el seu increment serà ràpid allà on les temperatures siguin més altes. A partir de senzilles extrapolacions, el cost de les condicions meteorològiques extremes podria assolir, per si sol, entre el 0,5% i l'1% del PIB anual mundial per a mitjan segle, una xifra que no deixaria d'augmentar si l'escalfament mundial continua el seu curs.

- S'ha previst que, als EUA, un augment del 5% o del 10% de la velocitat del vent dels huracans —a causa de l'increment de la temperatura del mar— faria que aproximadament es duplicuessin els costos dels sinistres anuals que pateix el país.
- Al Regne Unit, solament les pèrdues anuals per inundacions podrien superar el 0,1% del PIB actual i situar-se en el 0,2-0,4% del PIB, quan s'assoleixin uns increments de les temperatures globals mitjanes de 3 o 4 °C.
- Per a mitjan segle, es produiran amb freqüència onades de calor com les que va patir Europa el 2003, durant les quals van morir 35.000 persones i les pèrdues agrícoles es van xifrar en gairebé 15.000 milions de dòlars.

Davant de les temperatures més elevades, les economies desenvolupades s'hauran d'enfrontar amb un risc creixent de repercussions a gran escala, com per exemple els costos creixents derivats d'esdeveniments meteorològics extrems, els quals podrien incidir sobre els mercats financers mundials amb un cost més elevat i volàtil de les assegurances.

Els models integrats d'avaluació constitueixen una eina per a l'estimació de l'impacte total sobre l'economia. Els nostres càlculs semblen indicar que aquest impacte serà probablement superior al suggerit anteriorment.

El segon plantejament emprat en l'informe per examinar els riscos i els costos del canvi climàtic ha estat l'ús dels models integrats d'avaluació per obtenir càlculs dels agregats monetaris.

La modelització formal de les repercussions generals del canvi climàtic en termes monetaris és un repte formidable, i les limitacions de la modelització del món al llarg de dos segles i encara més exigeixen una gran precaució en la interpretació dels resultats. Malgrat tot, tal com ja hem apuntat, els lapses entre l'adopció de mesures i l'obtenció de resultats són molt prolongats, i l'anàlisi quantitativa necessària per informar l'acció dependrà d'aquests exercicis de modelització a llarg termini. A hores d'ara, es preveu que les conseqüències monetàries del canvi climàtic siguin més greus del que molts estudis preliminars suggerien, particularment pel fet que aquests estudis tendien a excloure alguns dels impactes més incerts, tot i que potencialment més nocius. Gràcies als avenços científics recents, ara és possible examinar aquests riscos d'una manera més directa, mitjançant l'ús de probabilitats.

En el passat, la major part de la modelització formal prenia, com a punt de partida, un escenari hipotètic d'escalfament de 2-3 °C. Dins d'aquesta gamma tèrmica, el cost del canvi climàtic podria equivaler a una pèrdua permanent d'aproximadament el 0-3% de la producció global, en comparació amb el que es podria haver assolit en un món sense canvi climàtic. Els països en vies de desenvolupament experimentaran uns costos encara més alts.

Aquests models preliminars encara eren massa optimistes pel que fa a l'escalfament global. Dades més recents indiquen que els canvis tèrmics resultants de deixar que les emissions segueixin el seu curs podrien superar els 2-3 °C per a la fi d'aquest segle. Això incrementa la probabilitat que es produeixi un ventall més ampli de conseqüències del que s'havia previst anteriorment. Molts d'aquests impactes (per exemple, canvis climàtics sobtats i a gran escala) són més difícils de quantificar. Amb un escalfament de 5-6 °C, que és una possibilitat real per al proper segle, els models actuals, inclòs el risc de canvis climàtics sobtats i a gran escala, han calculat unes pèrdues mitjanes del 5-10% del PIB global, amb uns costos per als països pobres superiors al 10% del PIB. A més, hi ha certs indicis de riscos petits però significatius d'augment tèrmic fins i tot per damunt d'aquest interval. Aquests augments ens col·locarien en un territori totalment desconegut per l'home i implicarien canvis radicals en el món que ens envolta.

Amb aquest tipus de possibilitats a l'horitzó, era clar que el marc de modelització utilitzat per aquest informe hauria de girar al voltant de l'economia del risc. L'establiment d'una mitjana de les possibilitats només serveix per ocultar aquest risc. El perill que les conseqüències siguin molt pitjors del que es preveu és molt real i podria ser catastròfic. En gran mesura, les polítiques sobre el canvi climàtic tenen com a objectiu la reducció d'aquests riscos que, tot i que no poden ser eliminats per complet, sí que es poden reduir substancialment. Aquest marc de modelització haurà de tenir en compte judicis ètics sobre la distribució dels ingressos i sobre la manera de tractar les generacions futures.

L'anàlisi no s'hauria de centrar exclusivament en mesures estrictes d'ingressos, com el PIB; és probable que les conseqüències del canvi climàtic per a la salut i el medi ambient siguin greus. Una comparació general de diferents estratègies també inclourà una avaluació d'aquestes conseqüències. De nou, hi intervenen aspectes difícils tant conceptuals com ètics i de mesurament, per la qual cosa caldrà tractar els resultats amb la circumspecció deguda.

L'informe utilitza els resultats d'un model concret, PAGE2002, per il·lustrar la manera com els càlculs extrets d'aquests models integrats d'avaluació canvien com a resposta a proves científiques actualitzades sobre les probabilitats assignades a diferents graus d'increment tèrmic. Hem escollit aquest model pel nostre desig d'analitzar els riscos explícitament, i aquest és un dels pocs models que feien possible aquest exercici. A més, les seves hipòtesis subjacents cobreixen tota la gamma d'estudis anteriors. Hem emprat aquest model amb un conjunt de dades coherents amb les prediccions climàtiques de l'informe del 2001 del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic, i amb un conjunt que inclou un petit augment en la retroacció amplificadora en el sistema climàtic. Aquest augment il·lustra un sector de l'increment dels riscos de canvi climàtic que ha aparegut en la literatura científica revisada per experts publicada des del 2001.

També hem examinat com l'aplicació de taxes d'actualització apropiades, supòsits sobre la ponderació de l'equitat assignada a la valoració de les conseqüències als països pobres i càlculs de l'impacte sobre la mortalitat i el medi ambient, incrementarien els costos econòmics estimats del canvi climàtic.

Mitjançant l'ús d'aquest model i incloent-hi els elements de l'anàlisi que es poden incorporar en aquest moment, hem calculat que, en els dos propers segles, el cost total del canvi climàtic associat amb emissions en l'escenari de manteniment d'una actitud passiva implicarà unes conseqüències i uns riscos equivalents a una reducció mitjana mínima del consum mundial per càpita del 5%, ara i per sempre. Val a dir que, si bé aquest càlcul dels costos ja és extraordinàriament alt, encara deixa de banda molts altres aspectes importants.

El cost de l'escenari hipotètic de manteniment d'una actitud passiva augmentaria encara més si el model tingués en compte sistemàticament tres factors importants:

- En primer lloc, la inclusió de les conseqüències directes sobre el medi ambient i sobre la salut humana (conseqüències conegudes, de vegades, com «no comercials») incrementa la nostra estimació del cost total del canvi climàtic en aquest escenari del 5% a l'11% del consum global per càpita. Val a dir que aquí es plantegen aspectes analítics i ètics difícils de mesurar. La metodologia utilitzada en aquest model és relativament conservadora quant al valor assignat a aquestes conseqüències.
- En segon lloc, certes dades científiques recents apunten la possibilitat que la reacció del sistema climàtic a les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle sigui més gran del que fins ara es pensava, a causa, per exemple, de l'existència de retroacció amplificadora, com l'alliberament de metà i el debilitament dels embornals del carboni. Sobre la base d'una modelització d'un increment limitat en aquesta reacció, els nostres càlculs indiquen que l'escala potencial de la reacció climàtica podria fer que el cost del canvi climàtic en un escenari de manteniment d'una actitud passiva augmentés del 5% al 7% del consum global, o de l'11% al 14% si s'inclouen les conseqüències «no comercials» descrites més amunt.
- En tercer lloc, un percentatge desproporcionat de la càrrega del canvi climàtic recau en les regions pobres del món. Una ponderació apropiada d'aquesta càrrega desigual faria que el cost global calculat del canvi climàtic amb un escalfament de 5-6 °C fos un 25% més alt que si no es tingués en compte aquesta ponderació.

Amb la conjunció de tots aquests factors addicionals, el cost total del canvi climàtic en un escenari hipotètic de manteniment d'una actitud passiva equivaldria, aproximadament, a una reducció del 20% en el consum per càpita, tant avui com en el futur.

En resum, les anàlisis que tenen en compte tota la gamma d'impactes i els seus resultats possibles (és a dir, anàlisis que es basen en l'economia bàsica dels riscos) suggereixen que el canvi climàtic en un escenari de manteniment d'una actitud passiva reduiria el benestar en una quantitat equivalent a una reducció del consum per càpita d'entre el 5% i el 20%. Si es té en consideració la creixent informació científica indicativa de riscos més greus, d'aversion a les possibilitats de catàstrofes i d'un plantejament més ampli sobre les conseqüències del que suggereixen unes mesures de producció més restrictives, és probable que l'estimació adequada se situï vers la part superior d'aquesta gamma.

L'establiment d'una previsió econòmica sobre un nombre reduït d'anys és una tasca difícil i imprecisa. Per raó de la seva naturalesa, l'anàlisi del canvi climàtic requereix l'adopció d'una perspectiva a 50, 100 i encara més de 200 anys vista. Aquest tipus de modelització exigeix precaució i humilitat, i els resultats obtinguts són específics per a aquest model i per als seus supòsits, sense que s'intenti assignar-los una precisió i una certesa que simplement són impossibles d'assolir. A més, algunes de les grans incerteses científiques i econòmiques tenen relació amb sectors en els quals els nostres coneixements són més aviat reduïts (per exemple, les conseqüències de temperatures molt altes), ja que es tracta d'un territori desconegut per a l'home. El missatge principal d'aquests models és que quan nosaltres intentem tenir en compte la part alta dels riscos i les incerteses, els costos amb ponderació ajustada a la probabilitat semblen molt elevats. Tot i que només en bona part, és possible reduir gran part del risc mitjançant una política de mitigació ferma, i nosaltres advoquem per la seva consecució a un cost molt inferior al que es calcula per a les conseqüències. En aquest sentit, la mitigació és una inversió altament productiva.

Malgrat que les emissions han estat impulsades pel creixement econòmic i ho continuaran estant, l'estabilització de les concentracions de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera és viable i compatible amb un creixement continuat.

Hi ha hagut una forta correlació entre les emissions de CO₂ i el PIB per càpita. Per consegüent, des del 1850, Amèrica del Nord i Europa han produït al voltant del 70% de totes les emissions de CO₂, mentre que l'aportació dels països en vies de desenvolupament ha estat inferior al 25%. La major part de les emissions futures procediran dels països avui dia en vies desenvolupament, a causa del creixement més ràpid de la seva població i del seu PIB i del seu percentatge creixent d'indústries amb un ús energètic intensiu.

Tot i aquesta correlació històrica i de les projeccions d'un escenari hipotètic de manteniment d'una actitud passiva, el món no ha d'estar obligat a triar entre evitar el canvi climàtic i promoure el creixement i el desenvolupament. Els canvis introduïts en les tecnologies energètiques i en l'estructura de les economies han reduït la correlació entre emissions i creixement dels ingressos, sobretot en alguns dels països més rics. Mitjançant la introducció d'opcions polítiques fermes i deliberades, serà possible «descarbonitzar» tant les economies desenvolupades com les economies en vies de desenvolupament en el nivell requerit per aconseguir l'estabilització climàtica, i mantenir alhora el creixement econòmic a tots dos tipus de països.

L'estabilització, en qualsevol àmbit, exigeix una reducció de les emissions anuals fins a un nivell que estigui en equilibri amb la capacitat natural de la Terra per eliminar de l'atmosfera els gasos amb efecte d'hivernacle. Com més temps es mantinguin les emissions per sobre d'aquest nivell, més elevat serà el nivell final d'estabilització. A més llarg termini, caldrà que les emissions globals anuals es redueixin per sota de 5 Gt de CO₂e, el nivell que la Terra pot absorbir sense incrementar la concentració de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera. Això equival a més del 80% per sota del nivell absolut de les emissions anuals actuals.

Aquest informe s'ha centrat en la viabilitat i el cost de l'estabilització de les concentracions de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera en un interval de 450-550 ppm de CO₂e.

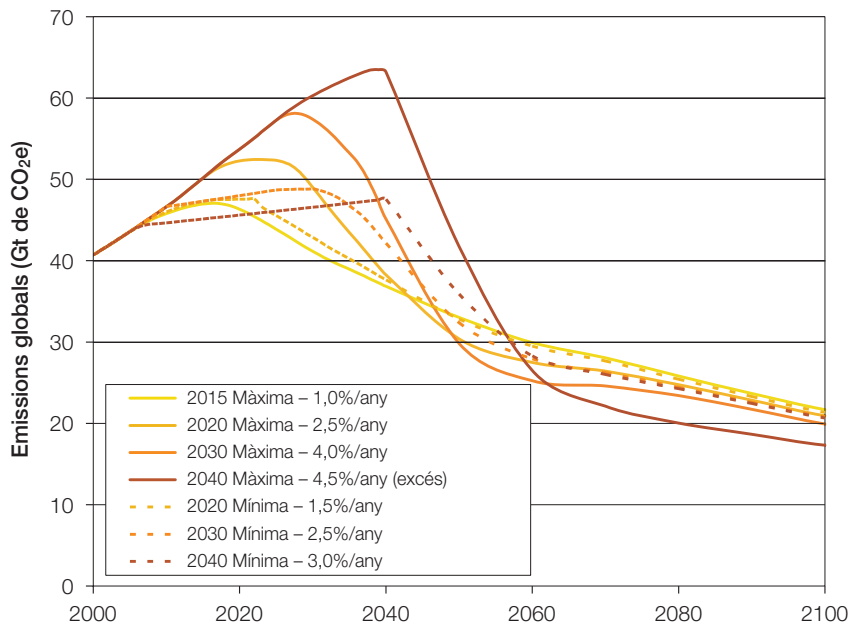
Una estabilització a o per sota de 550 ppm de CO₂e requeriria que les emissions globals assolissin el seu màxim en els propers 10-20 anys, i que, tot seguit, es reduïssin a un ritme mínim de l'1-3% anual. A la figura 3 s'il·lustren els diferents escenaris hipotètics. Per al 2050, caldria que les emissions globals fossin al voltant del 25% inferiors al seu nivell actual. Aquesta reducció s'haurà de produir dins el context d'una economia mundial, el 2050, que podria ser 3-4 vegades superior a l'actual i, en conseqüència, les emissions per unitat de PIB haurien de ser solament d'una quarta part del seu nivell actual per al 2050.

Per aconseguir una estabilització a 450 ppm de CO₂e, sense excedir aquest valor, les emissions globals haurien d'arribar al seu màxim durant la pròxima dècada i, a continuació, disminuir en més del 5% anual, per assolir un 70% per sota dels nivells actuals per al 2050.

Si bé seria teòricament possible «excedir-lo», permetent que la concentració atmosfèrica de gasos amb efecte d'hivernacle assolís el seu màxim per damunt del nivell d'estabilització i després caigués, en termes pràctics seria molt difícil i molt poc recomanable. Els escenaris d'excés impliquen riscos més elevats, ja que també es produiria un ràpid augment de les temperatures, que arribarien al seu màxim a un nivell més alt durant moltes dècades, abans que tornessin a davallar. Així mateix, qualsevol excés exigirà que la reducció subsegüent de les emissions assoleixi uns nivells summament baixos (per sota del nivell de l'absorció natural del carboni), la qual cosa podria no ser viable. A més, en el supòsit que les altes temperatures debilitessin la capacitat de la Terra d'absorbir el carboni, com esdevindria més probable en cas d'excés, caldria reduir més ràpidament les emissions futures, per tal d'assolir qualsevol objectiu donat d'estabilització de la concentració atmosfèrica.

FIGURA 3. Escenaris il·lustratius d'emissions per aconseguir una estabilització a 550 ppm de CO₂e.

La figura següent presenta sis escenaris il·lustratius d'estabilització a 550 ppm de CO₂e. Les taxes de reducció d'emissions que apareixen en la llegenda són l'índex mitjà màxim decennal de reducció de les emissions globals. La figura mostra que la demora en la reducció de les emissions (és a dir, desplaçant la màxima a la dreta) significa que caldrà reduir les emissions de manera més ràpida per assolir el mateix objectiu d'estabilització. L'índex de les reduccions de les emissions també és molt sensible a l'altura de la màxima. Per exemple, si les emissions assolixen la seva màxima a 48 Gt de CO₂ en comptes de fer-ho a 52 Gt de CO₂ el 2020, l'índex de les reduccions necessàries disminuiria del 2,5% l'any fins a l'1,5% l'any.



Font: Reproduït de l'informe Stern. Basat en: Meinshausen, M. (2006). «What does a 2 °C target mean for greenhouse gas concentrations? A brief analysis based on multi-gas emission pathways and several climate sensitivity uncertainty estimates». A: Schellnhuber, H. J. [et al.] (eds.). *Avoiding dangerous climate change*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 265-280.

La consecució d'aquesta important reducció en les emissions tindrà el seu cost. L'informe ha calculat que els costos anuals de l'estabilització a 500-550 ppm de CO₂e serien d'aproximadament l'1% del PIB per al 2050, un nivell sens dubte significatiu, tot i que viable.

Capgirar la tendència històrica d'augment de les emissions i assolir una reducció mínima del 25% dels nivells actuals constitueix un repte important. Malgrat que no hi ha dubte que es produiran costos com a conseqüència de la transició d'un món alt en emissions de carboni a un altre de baix en emissions de carboni, també s'obriran noves oportunitats comercials a mesura que els mercats de béns i serveis d'alta eficiència i baixes emissions de carboni es vagin expandint.

Hi ha quatre modalitats diferents que permeten reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Els seus costos diferiran considerablement en funció dels sectors i de la combinació de mètodes emprada:

- Reducció de la demanda de béns i serveis intensius en emissions
- Increment de l'eficiència, amb els consegüents estalvis econòmics i la reducció de les emissions

- Mesures relatives a emissions no energètiques, com ara evitar la desforestació
- Transició vers unes tecnologies més baixes en emissions de carboni per a finalitats d'enllumenat, calefacció i transport

L'estimació dels costos d'aquests canvis es pot fer de dues maneres. La primera consisteix a examinar el cost en recursos de les mesures, inclosa la introducció de tecnologies de baix carboni i els canvis en els usos del sòl, en comparació amb els costos de l'alternativa de la passivitat. D'aquesta manera, s'obté un límit superior en els costos, ja que no es tenen en compte oportunitats de resposta que impliquen reduccions en la demanda de béns i serveis amb elevades emissions de carboni.

La segona és l'ús de models macroeconòmics per explorar els efectes sistèmics de la transició a una economia energètica de baix carboni. Aquesta aproximació podria ser d'utilitat per seguir les interaccions dinàmiques de diferents factors al llarg del temps, inclosa la resposta de les economies als canvis en els preus. Val a dir, de tota manera, que aquests models poden ser complexos, ja que els seus resultats poden estar afectats per tota una sèrie d'hipòtesis.

A partir d'aquests dos mètodes, el càlcul central és que l'estabilització dels gasos amb efecte d'hivernacle a nivells de 500-550 ppm de CO₂e tindrà un cost aproximat de l'1% del PIB global anual per al 2050. Aquesta xifra és sens dubte significativa, però plenament coherent amb un creixement i un desenvolupament continuats, en contrast amb un canvi climàtic sense traves que, a la llarga, representarà una important amenaça per al creixement.

Les estimacions del cost dels recursos indiquen que el límit superior del cost anual previst d'una reducció d'emissions compatible amb una trajectòria que es tradueixi en una estabilització a 550 ppm de CO₂e és possible que assoleixi l'1%, aproximadament, del PIB per a l'any 2050.

Aquest informe ha analitzat detalladament el potencial i el cost de diverses tecnologies i mesures encaminades a reduir les emissions en sectors diferents i cal apuntar que, de la mateixa manera que passa amb les conseqüències del canvi climàtic, aquest tema és objecte d'incerteses importants, com la dificultat de calcular el cost de les tecnologies unes quantes dècades més enllà i l'evolució del preu dels combustibles fòssils en el futur, sense oblidar quina serà la resposta de la població als canvis en els preus.

En conseqüència, tot i que l'evolució precisa dels esforços de mitigació i la composició de les reduccions de les emissions en els diferents sectors dependran de tots aquests factors, és possible fer una projecció central dels costos, subjecta a un interval, dins un ventall d'opcions probables.

El potencial tècnic per aconseguir millores en l'eficiència i reduir les emissions i els costos és substancial. Durant el segle passat, l'eficiència en el subministrament energètic s'ha més que duplicat als països desenvolupats, sense que s'hagin esgotat les possibilitats d'assolir uns beneficis més amplis. Els estudis duts a terme per l'Agència Internacional de l'Energia revelen que, per al 2050, l'eficiència energètica tindrà el potencial necessari per esdevenir la principal font d'estalvis d'emissions del sector energètic, amb els consegüents beneficis econòmics i ambientals, és a dir, les mesures d'eficiència energètica redueixen els residus i sovint resulten econòmiques.

Les emissions no energètiques representen un terç de les emissions totals de gasos amb efecte d'hivernacle i, per tant, les mesures adoptades en aquest sector aportaran una contribució important. Es disposa d'un conjunt substancial de dades que indiquen que, si s'introdueixen

xen una política i unes estructures institucionals adients, les actuacions encaminades a impedir que hi hagi un augment de la desforestació serien relativament econòmiques, en comparació amb altres tipus de mitigació.

A mitjà i a llarg termini, caldrà l'ús a gran escala d'una sèrie de tecnologies netes d'energia, calefacció i transport per aconseguir una reducció radical de les emissions. Per al 2050, el sector elèctric mundial s'haurà d'haver descarbonitzat almenys en un 60%, i potser fins al 75%, per aconseguir una estabilització a o per sota de 550 ppm de CO₂e. És probable que la consecució d'una reducció sensible en el sector del transport resulti més difícil a curt termini, però serà necessària en última instància. Tot i que moltes de les tecnologies necessàries per assolir aquest objectiu ja existeixen, la fita prioritària serà reduir el seu cost, de manera que puguin competir amb alternatives de combustibles fòssils, de conformitat amb el règim de les polítiques de fixació del preu del carboni.

Es requerirà un conjunt de tecnologies per aconseguir l'estabilització de les emissions i serà molt poc probable que una sola tecnologia proporcioni tots els estalvis d'emissions necessaris, pel fet que totes les tecnologies estan subjectes a restriccions d'alguna mena i a causa de l'àmplia gamma d'activitats i sectors que generen emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. També es desconeix quines són les tecnologies que resultaran més econòmiques. Per tant, tota reducció de baix cost requerirà l'aplicació d'un ampli ventall de tecnologies.

La transició a una economia global amb nivells de carboni baixos tindrà lloc amb el rerefons d'un subministrament abundant de combustibles fòssils. Dit en altres paraules, les existències d'hidrocarburs l'extracció dels quals sigui rendible (en el marc de les polítiques actuals) són més que suficients per portar el món, amb unes conseqüències molt perilloses, a uns nivells de concentracions de gasos amb efecte d'hivernacle molt per damunt de 750 ppm de CO₂e. De fet, en l'escenari hipotètic de manteniment d'una actitud passiva, és probable que els usuaris d'energia optin per fonts intensives en carboni, com el carbó i els esquists bituminosos, de manera que s'incrementarien els índexs de creixement de les emissions.

Fins i tot amb una expansió molt marcada en l'ús de les energies renovables i d'altres fonts energètiques baixes en carboni, els hidrocarburs continuaran representant més de la meitat del subministrament energètic global per a l'any 2050. Una captura i emmagatzematge a fons del carboni permetria l'ús continuat de combustibles fòssils sense danyar l'atmosfera, i protegiria a la vegada contra el perill que una política severa relativa al canvi climàtic sigui minada, en algun moment, per un descens en els preus dels combustibles fòssils.

Els càlculs basats en el cost probable d'aquests mètodes de reducció d'emissions revelen que el cost anual d'una estabilització al voltant de les 550 ppm de CO₂e representarà al voltant de l'1% del PIB global per a l'any 2050, i és probable que es trobi situat dins un interval d'entre el -1% (guanys nets) i el +3,5% del PIB.

Una anàlisi de models macroeconòmics més amplis confirma aquestes estimacions.

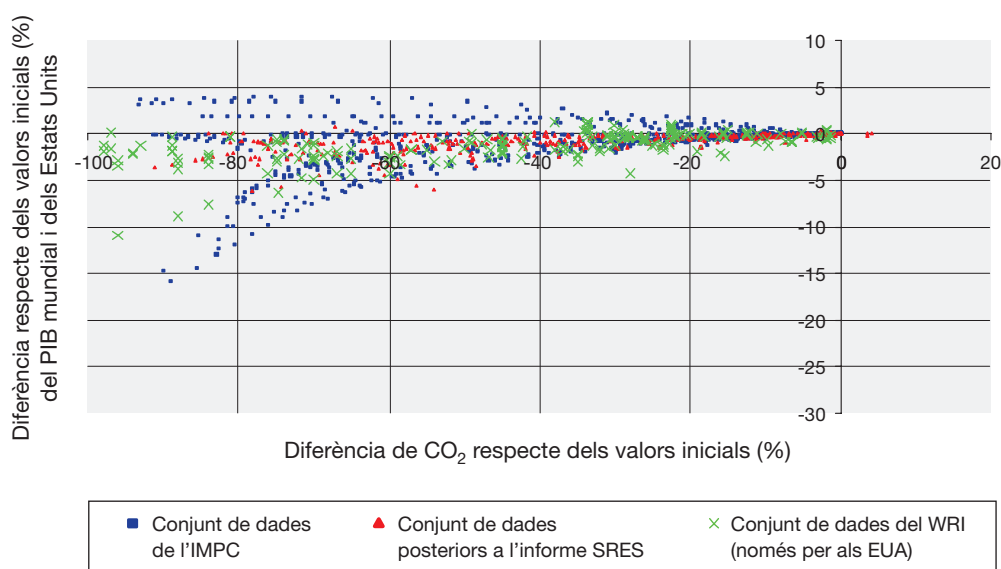
El segon plantejament adoptat per l'informe es basava en comparacions d'una àmplia gamma de càlculs de models macroeconòmics (com el que es presenta a la figura 4 següent). Aquesta comparació va determinar que, per a l'any 2050, el cost de l'estabilització a 500-550 ppm de CO₂e giraria al voltant de l'1% del PIB, amb un interval del -2% al +5% del PIB que reflecteix l'impacte d'una sèrie de factors diversos, entre els quals s'inclouen el ritme de la innovació tecnològica i l'eficiència amb la qual s'apliqui la política arreu del món: com més ràpida sigui la innovació i com més gran sigui l'eficiència, menor serà el cost. Val assenyalar que aquests factors poden estar influenciats per la política.

Malgrat que és probable que el cost mitjà esperat es mantingui al voltant de l'1% del PIB des de mitjan segle, es produirà, tot seguit, una gran divergència en l'interval dels càlculs entorn d'aquesta xifra (mentre que alguns es reduiran, d'altres augmentaran dràsticament per al 2100), com a reflex de la incertesa més gran sobre el cost de la cerca de mètodes de mitigació cada vegada més innovadors.

L'estabilització a 450 ppm de CO₂e ja es troba pràcticament fora del nostre abast, si tenim en compte la probabilitat que assolim aquest nivell en la propera dècada i l'existència de veritables dificultats per aconseguir les marcades reduccions requerides amb les tecnologies actuals i previsibles. El cost augmentarà significativament a mesura que els esforços de mitigació esdevinguin més ambiciosos o sobtats. És probable que tots els esforços per reduir ràpidament les emissions tinguin un cost molt alt.

Un corollari important de tot el que acabem d'indicar és que haurem de pagar un alt preu pels retards. Qualsevol demora en l'adopció de mesures per mitigar el canvi climàtic ens forçaria a

FIGURA 4. Diagrama de dispersió de les projeccions de cost del model. Cost de les reduccions en CO₂ com a fracció del PIB mundial en comparació amb el nivell de reducció.



Un ampli ventall d'estudis de modelització, del qual formen part estudis realitzats per l'IMCP, l'EMF i l'USCCSP, a més dels treballs encarregats pel GIECC, mostren que, per al 2050, els costos relacionats amb una trajectòria d'emissions que porti a una estabilització d'aproximadament 500-550 ppm de CO₂e es troben agrupats en l'interval del -2% al 5% del PIB, amb una mitjana de l'1%, aproximadament, del PIB. Aquest interval reflecteix incerteses relacionades amb l'escala de mitigació necessària, el ritme de la innovació tecnològica i el grau de flexibilitat de la política.

La figura anterior fa servir les dades combinades de tres models de Barker per mostrar la reducció en les emissions anuals de CO₂ respecte del valor inicial, juntament amb els canvis associats en el PIB mundial. L'àmplia gamma de resultats reflecteix el disseny dels models i l'elecció de supòsits que inclouen, cosa que reflecteix de per si mateixa les incerteses i els diferents plantejaments inherents a qualsevol projecció de futur. Això demostra que la gamma completa de càlculs extrets de diverses opcions i anys d'estabilització engloba des del -4% del PIB (és a dir, guanys nets) fins al +15% del cost del PIB. Val assenyalar que això reflecteix, principalment, estudis perifèrics i que la major part dels càlculs encara se centren al voltant de l'1% del PIB. En concret, els models que apunten uns càlculs de costos més elevats es basen en hipòtesis altament pessimistes sobre el progrés tecnològic, segons els precedents històrics.

Font: Barker, T.; Qureshi, M. S.; Köhler, J. (2006). *The costs of greenhouse-gas mitigation with induced technological change: A Meta-Analysis of estimates in the literature*. 4CMR, Cambridge Centre for Climate Change Mitigation Research. Cambridge: Universitat de Cambridge.

acceptar un canvi climàtic més gran i, en el seu dia, uns costos de mitigació més alts. Si les mesures adoptades en els propers 10-20 anys no són suficientment fermes, també quedarà fora del nostre abast l'estabilització a 550 ppm de CO₂e, un nivell que ja es troba associat amb uns riscos significatius.

La transició a una economia amb emissions de carboni baixes plantejarà reptes de competència i oportunitats de creixement.

Els costos de mitigació del voltant de l'1% del PIB són petits en relació amb els costos i els riscos del canvi climàtic que permetran evitar. Malgrat tot, alguns països i sectors hauran de suportar uns costos més elevats. També és possible que la competitivitat d'un nombre reduït de productes i processos del comerç internacional quedi afectada negativament. Aquest impacte, que no hauríem de sobrevalorar, podria reduir-se i fins i tot eliminar-se mitjançant la col·laboració conjunta entre els països o els sectors afectats. En tot cas, caldrà una gestió adequada de la transició. Les innovacions reportaran beneficis per a tota l'economia, els quals compensaran alguns dels costos esmentats. Encara que totes les economies són sotmeses a canvis estructurals continus, les economies més reeixides són les que disposen de la flexibilitat i el dinamisme necessaris per adoptar els canvis.

També es crearan noves oportunitats significatives en un ampli ventall d'indústries i serveis. És probable que, per a l'any 2050, els mercats de productes energètics baixos en carboni tinguin un valor mínim de 500.000 milions de dòlars anuals i pot ser que assoleixin xifres molt més altes. Tant les empreses com els països haurien de prendre les mesures necessàries per aprofitar aquestes oportunitats.

Les polítiques relatives al canvi climàtic podrien contribuir a eradicar les ineficiències existents. En l'àmbit empresarial, la implantació d'una política climàtica podria cridar l'atenció sobre oportunitats d'estalvi monetari. En l'àmbit de l'economia en general, és possible que les polítiques sobre el canvi climàtic actuïn com a impulsores per reformar els sistemes energètics ineficients i per eliminar les subvencions destinades a energia que distorsionen el mercat, i que costen als governs del món uns 250.000 milions de dòlars anuals.

Les polítiques sobre el canvi climàtic també poden contribuir a assolir altres objectius. Aquests beneficis concomitants podrien reduir significativament el cost econòmic total de la reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Una política climàtica ben dissenyada podria contribuir, per exemple, a reduir les malalties i la mortalitat causades per la contaminació de l'aire, així com a preservar els boscos, que contenen un percentatge significatiu de la biodiversitat mundial.

També serà possible compaginar els objectius nacionals de seguretat energètica amb els objectius del canvi climàtic. L'eficiència energètica i la diversificació de les fonts i els subministraments d'energia donen suport a la seguretat energètica, de la mateixa manera que ho fan uns marcs clars de política a llarg termini per als inversors en generació d'energia. La captura i l'emmagatzematge del carboni són essencials per mantenir el rol del carbó en el subministrament d'una energia segura i estable per a moltes economies.

Així doncs, la reducció de les conseqüències adverses previstes del canvi climàtic no només és molt desitjable, sinó també viable.

Aquesta conclusió s'extreu d'una comparació dels càlculs anteriors sobre el cost de la mitigació i els elevats costos de la inacció, descrits en els nostres dos primers mètodes (agregat i desagregat) d'avaluació dels riscos i el cost de les conseqüències del canvi climàtic.

En el tercer plantejament adoptat per aquest informe per a l'anàlisi dels costos i els beneficis de l'actuació en matèria de canvi climàtic es comparen els costos marginals de la reducció amb el cost social del carboni. Aquesta estratègia compara els càlculs dels canvis en els beneficis i els costos esperats al llarg del temps com a resultat d'una petita reducció addicional en les emissions, i evita models econòmics formals a gran escala.

Els càlculs preliminars amb l'enfocament de valoració adoptat en aquest informe suggereixen que, si se segueix en una trajectòria de manteniment d'una actitud passiva, el cost social actual del carboni és d'aproximadament 85 dòlars per tona de CO₂, una quantitat superior a les xifres típiques publicades en la literatura específica. Això és degut, en gran mesura, al nostre tractament explícit dels riscos i a la nostra incorporació de dades recents sobre aquests riscos. En tot cas, la nostra xifra cau plenament dins l'interval de càlculs publicat, i és molt superior al cost de reducció marginal en molts sectors. Comparant els costos socials del carboni en una trajectòria de manteniment d'una actitud passiva i en un escenari d'estabilització a 550 ppm de CO₂e, calculem que l'excés dels beneficis sobre els costos (beneficis nets), en termes de valor actual net, de l'aplicació de polítiques de mitigació fermes aquest any, seria de prop de 2,5 bilions de dòlars, una xifra que anirà augmentant amb el temps. Val a dir que no es tracta d'un càlcul dels beneficis nets que es produïrien aquest any, sinó d'una mesura dels beneficis que podrien resultar de mesures adoptades aquest any. Gran part dels costos i els beneficis serien de mitjà a llarg termini.

Fins i tot disposant de polítiques raonables, el cost social del carboni també augmentarà gradualment al llarg del temps, i farà que un nombre cada vegada més gran d'opcions tecnològiques de mitigació resultin més rendibles. Això no vol dir que el consumidor sempre hagi de fer front a pujades dels preus dels béns i els serveis dels quals gaudeixen actualment, ja que una innovació impulsada per una política sòlida, en última instància, reduirà la intensitat del carboni de les nostres economies i, tot seguit, a mesura que les tecnologies baixes en carboni vagin madurant, els consumidors experimentaran reduccions en els preus.

Els tres plantejaments utilitzats en aquest informe per a l'anàlisi dels costos del canvi climàtic apunten que és desitjable que s'adoptin unes mesures fermes, tenint en compte els càlculs dels costos de les mesures sobre la mitigació. Però, quin grau d'acció s'haurà d'emprendre? L'informe passa a examinar l'economia d'aquesta qüestió.

La informació actualment disponible suggereix que el nostre objectiu d'estabilització s'hauria de situar en l'interval de 450-550 ppm de CO₂e, ja que qualsevol valor superior incrementaria substancialment el risc d'impactes molt greus i reduiria comparativament poc els costos previstos de la mitigació. Si ens fixem un objectiu situat a l'extrem més baix d'aquest interval, és probable que el cost de la mitigació augmenti ràpidament. Qualsevol objectiu inferior imposaria, sens dubte, uns costos d'ajustament molt elevats a curt termini amb uns guanys reduïts, i fins i tot és possible que no fos viable, sobretot si es tenen en compte els retards passats en l'adopció de mesures fermes.

La incertesa advoca a favor d'un objectiu més, i no menys, exigent, atesa l'envergadura de les conseqüències nefastes del canvi climàtic en els escenaris més desfavorables.

La concentració final de gasos amb efecte d'hivernacle determinarà la trajectòria dels càlculs del cost social del carboni, que reflecteixen també els judicis ètics concrets i el plantejament sobre el tractament de la incertesa inherents a la modelització. La tasca preliminar duta a terme per a aquest informe indica que, si l'objectiu es fixés entre 450 i 550 ppm de CO₂e, el cost social del carboni començaria entre 25-30 dòlars per tona de CO₂, una xifra equivalent a aproximadament una tercera part del que seria si el món continua amb la trajectòria de manteniment d'una actitud passiva.

És probable que el cost social del carboni vagi augmentant gradualment amb el temps, com a conseqüència de l'augment en els danys marginals resultants de la quantitat de gasos amb efecte d'hivernacle existents a l'atmosfera, una quantitat que augmenta amb el temps. Així doncs, les polítiques haurien d'esforçar-se per aconseguir que els esforços de reducció en els marges s'intensifiquin també amb el temps, alhora que es fomentin innovacions tecnològiques que permetin reduir el cost mitjà de la mitigació. De tota manera, cal assenyalar que la fixació de preu al carboni per ella mateixa no serà suficient per fer possible tota la innovació necessària, sobretot durant els primers anys.

En resum, la primera meitat de l'informe demostra el valor de l'adopció de mesures fermes en matèria de canvi climàtic, incloses tant les mesures de mitigació com d'adaptació. També se suggereixen uns objectius adequats per a una política sobre el canvi climàtic.

A la segona meitat de l'informe s'estudia la forma apropiada d'aquesta política i la seva inserció en un marc d'acció internacional col·lectiva.

La política de reducció d'emissions hauria d'estar basada en tres elements essencials: assignació de preu al carboni, política tecnològica i eliminació de barreres al canvi comportamental.

Els reptes que comporta la reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle són complexos, atès que els marcs de les polítiques han de considerar uns horitzons a llarg termini i unes interaccions amb altres dinàmiques i imperfeccions del mercat.

Una guia crucial en l'adopció d'una política sobre el canvi climàtic és una comprensió compartida dels objectius d'estabilització a llarg termini, ja que contribueix a reduir considerablement la gamma de trajectòries d'emissions acceptables. D'un any a un altre, la flexibilitat sobre quines reduccions s'han de fer, i sobre on i quan s'han de fer, reduirà el cost de l'acompliment d'aquests objectius d'estabilització.

Les polítiques haurien d'adaptar-se a les circumstàncies canviants, a mesura que els costos i els beneficis de la resposta al canvi climàtic es vagin fent més evidents amb el pas del temps. També haurien d'aprofitar les diverses condicions i plantejaments nacionals en relació amb l'establiment de la política que s'ha de seguir, i col·locar com a element primordial de la política els forts vincles existents entre les mesures avui dia adoptades i l'objectiu a llarg termini.

Hi ha tres elements essencials de tota política de mitigació: l'assignació d'un preu al carboni, la política tecnològica i l'eliminació de barreres al canvi comportamental. Si es deixa al marge qualsevol d'aquests elements, els costos de l'actuació augmentaran de manera significativa.

L'establiment d'un preu per al carboni, mitjançant impostos, comerç o reglamentació, és un factor d'una importància crucial per a tota política sobre el canvi climàtic.

El primer element de política és l'assignació d'un preu al carboni. En termes econòmics, els gasos amb efecte d'hivernacle són un efecte extern: els responsables de la producció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle estan contribuint al canvi climàtic —i, en conseqüència, imposant costos al món i a les generacions futures—, però, en canvi, no han de fer front plenament a les conseqüències dels seus actes.

L'assignació d'un preu adequat al carboni (tant si és explícitament, mitjançant impostos o comerç, com implícitament, mitjançant reglamentació) significa que la gent ha de fer front a tot el cost social de les seves accions. Això motivarà els individus i les empreses a abandonar els béns

i els serveis amb un alt contingut de carboni per invertir en alternatives baixes en carboni. L'eficiència econòmica assenyalava els avantatges d'un preu comú mundial per al carboni ja que, així, les reduccions en les emissions tindran lloc allà on representin l'alternativa més econòmica.

L'elecció del mecanisme polític dependrà de les circumstàncies nacionals de cada país, de les característiques dels sectors concrets i de la interacció entre la política del canvi climàtic i altres polítiques. Les polítiques també tenen diferències importants en les seves conseqüències per a la distribució dels costos entre els individus i en el seu impacte sobre les finances públiques. Les imposicions fiscals tenen l'avantatge de proporcionar un flux continu d'ingressos, mentre que, en el cas del comerç, és probable que un increment en l'ús de la subhasta reporti uns beneficis importants per a l'eficiència, la distribució i les finances públiques. És possible que algunes administracions triïn concentrar els seus esforços en iniciatives comercials, altres en impostos o reglamentació, i altres en una barreja de polítiques. També és possible que la seva elecció variï d'un sector a un altre.

Els plans comercials poden ser un mitjà eficaç per anivellar els preus del carboni entre països i sectors, i el règim de comerç de drets d'emissió de la UE s'ha transformat en el principal esforç europeu per a la reducció d'emissions. Per tal d'obtenir els beneficis d'aquest sistema de drets d'emissió, els plans hauran de proporcionar incentius per a una resposta flexible i eficient i l'ampliació del seu abast tendirà a reduir-ne els costos i la volatilitat. La claredat i la previsibilitat de les normes i les configuracions futures dels plans contribuiran a fomentar la confiança en un preu futur per al carboni.

Per tal d'exercir influència sobre el comportament i sobre les decisions d'inversió, els inversors i els consumidors hauran d'estar convençuts que el preu del carboni es mantindrà en el futur. Això és especialment important per a les inversions en accions de capital a llarg termini. Les inversions com les que es realitzin en centrals elèctriques, edificis, instal·lacions industrials i aeronaus duren moltes dècades. Si hi ha una manca de confiança sobre la persistència de les polítiques sobre el canvi climàtic, és possible que el sector comercial no inclogui el preu del carboni com un factor per tenir en compte en la seva presa de decisions i que faci inversions excessives en infraestructures amb emissions de carboni altes i de llarga durada, una situació que farà que més endavant la reducció d'emissions resulti molt més difícil i costosa.

L'establiment de credibilitat, però, requereix temps. Les properes dues dècades seran un període de transició entre un món en el qual els plans d'assignació de preu al carboni es trobin en una fase incipient a un món en el qual aquesta assignació de preu sigui universal i automàticament inclosa en la presa de decisions. Durant aquest període transitori, mentre s'està establint la credibilitat de la política i s'està perfilant el marc internacional, és d'una importància crucial que els governs estudiïn com evitar els riscos de l'aferrament a una infraestructura d'alt contingut en carboni, i fins i tot si estaria justificada la introducció de mesures addicionals per a la reducció dels riscos.

Cal una política que doni suport urgentment al desenvolupament de tota una sèrie de tecnologies altament eficients i baixes en carboni.

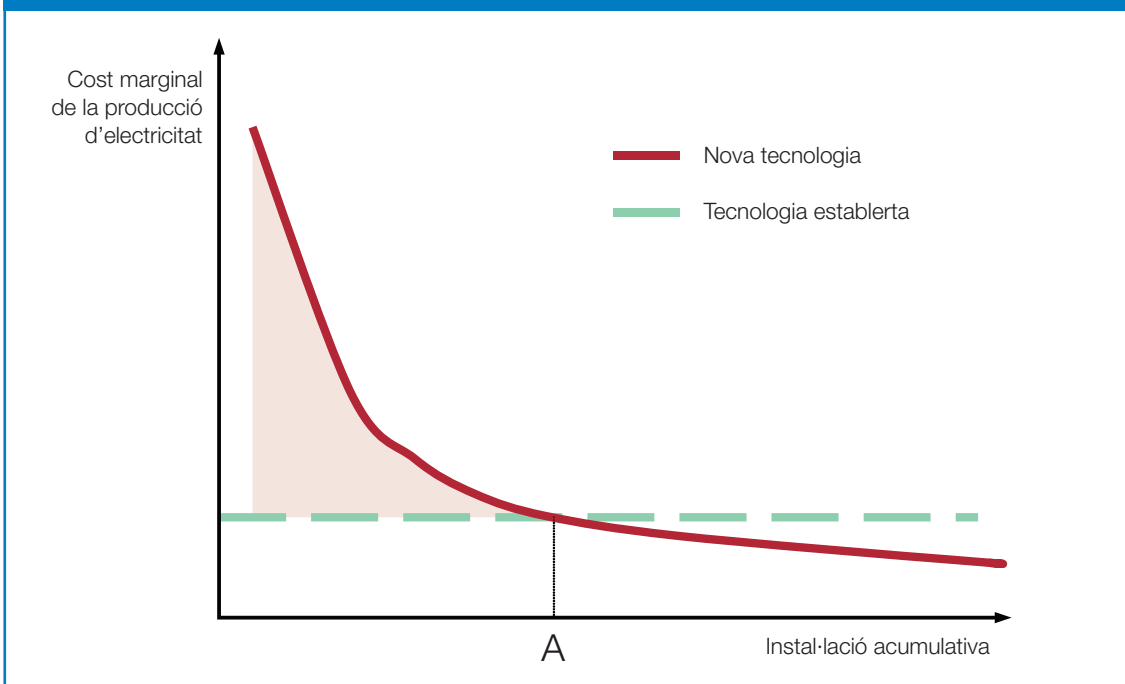
El segon element de la política sobre el canvi climàtic és la política tecnològica, la qual inclou l'espectre global, és a dir, des de la recerca i el desenvolupament fins a la demostració i les etapes inicials de la seva aplicació. El desenvolupament i l'aplicació d'un ampli ventall de tecnologies de baix carboni és un factor essencial per assolir les reduccions substancials i necessàries en les emissions. Si bé el sector privat té un paper important quant a recerca i desenvolupament, així com pel que fa a la difusió tecnològica, una col·laboració més estreta entre el govern i la indústria servirà per fomentar encara més el desenvolupament d'una àmplia gamma de tecnologies baixes en carboni, amb la reducció consegüent dels costos.

Malgrat que actualment, moltes de les tecnologies baixes en carboni són més costoses que les alternatives de combustibles fòssils, l'experiència ha demostrat que el cost de les tecnologies es redueix amb l'experiència i amb el seu ús a gran escala, tal com es posa de manifest en la figura 5.

L'assignació d'un preu al carboni constitueix un incentiu per a la inversió en noves tecnologies destinades a la reducció del carboni. Sense aquest incentiu, de fet, hi hauria pocs motius que impulsessin a fer aquests tipus d'inversions. D'altra banda, la inversió en noves tecnologies amb baix contingut en carboni comporta riscos, i és possible que les empreses estiguin preocupades per si no hi haurà un mercat per als seus productes nous si la política d'assignació de preu al carboni no es manté en el futur. Els coneixements obtinguts gràcies a la recerca i el desenvolupament són un bé públic. És possible que les empreses no inverteixin suficientment en projectes amb grans beneficis socials si temen que no podran treure'n el màxim partit. Així doncs, hi ha bones raons econòmiques per promoure directament noves tecnologies.

En les darreres dues dècades, s'ha observat una reducció significativa en la despesa pública en recerca, desenvolupament i demostració, unes inversions que ara per ara són baixes, en rela-

FIGURA 5. Probabilitat que els costos de les tecnologies es redueixin amb el temps.



L'experiència històrica amb combustibles fòssils i tecnologies baixes en carboni fa palès el fet que, a mesura que la seva acceptació augmenta, els costos tendeixen a caure. Els economistes han incorporat unes «corbes d'aprenentatge» a la informació sobre els costos, per calcular l'envergadura d'aquest efecte. Més amunt presentem una corba il·lustrativa corresponent a una nova tecnologia de generació d'electricitat. Si bé, en un principi, la tecnologia és molt més costosa que l'alternativa establerta, a mesura que va augmentant la seva escala, els costos disminueixen i, més enllà del punt A, es fa més econòmica. La tasca realitzada per l'Agència Internacional de l'Energia (AIE) i per altres institucions mostra que aquestes relacions són vàlides per a tecnologies energètiques diverses.

Hi ha tota una sèrie de factors que contribueixen a aquest fet, inclosos els resultats de l'aprenentatge i de les economies d'escala. Cal assenyalar, però, que aquesta relació és més complexa del que la figura anterior suggereix. Per exemple, la consecució de millores esglaonades en una tecnologia podria accelerar el procés, mentre que les restriccions com la disponibilitat de terres o materials podria donar lloc a un increment dels costos marginals.

ció amb altres indústries. És probable que s'aconsegueixin grans beneficis duplicant les inversions en aquest sector fins a una quantitat aproximada de 20.000 milions de dòlars anuals a escala mundial, en suport al desenvolupament d'una cartera diversa de tecnologies.

En alguns sectors i, en concret, en el de la generació elèctrica, on l'arrelament de les noves tecnologies pot resultar difícil, la introducció d'una política que doni suport al mercat per a tecnologies recentment introduïdes tindrà una importància crucial. Aquest informe addueix que, mundialment, l'escala actual dels incentius al desplegament s'hauria d'incrementar entre dues i cinc vegades (uns 34.000 milions de dòlars anuals). Aquest tipus de mesura constituirà una motivació potent perquè la innovació en el sector privat proporcioni tot el ventall de tecnologies necessàries.

El tercer element essencial (eliminació de les barreres al canvi comportamental) és particularment important per al foment de l'acceptació d'oportunitats d'eficiència energètica.

El tercer element és l'eliminació de barreres al canvi comportamental. És possible que aquestes barreres impedeixin l'adopció de mesures, fins i tot en casos en els quals les mesures de reducció d'emissions són rendibles. Entre aquestes barreres hi pot haver una manca d'informació fiable, els costos de les transaccions i la inèrcia comportamental i organitzativa. Les conseqüències d'aquestes barreres poden apreciar-se d'una manera més evident en el fracàs freqüent de convertir en realitat el potencial de mesures rendibles d'eficiència energètica.

Les mesures reglamentàries poden tenir un paper destacat en la reducció d'aquestes complexitats i en la provisió de claredat i certesa. La introducció de normes mínimes per a edificis i dispositius han demostrat ser un mitjà rendible de millorar el rendiment, quan els senyals de preu pot ser que siguin, per si mateixos, massa febles per tenir un impacte significatiu.

Una política informativa, amb la inclusió de l'etiquetatge i l'intercanvi de millors pràctiques, pot contribuir al fet que consumidors i empreses puguin prendre unes decisions racionals, a més d'estimular la creació de mercats competitius per a béns i serveis amb una eficiència alta i baixos en carboni. També serà d'utilitat l'ús de mesures de finançament, per mitjà de la superació de possibles obstacles al pagament per avançat del cost de les millores en l'eficiència.

El foment d'una comprensió compartida de la naturalesa del canvi climàtic i de les seves conseqüències és un pas crític no solament en el modelatge del comportament, sinó també com a fonament de les mesures nacionals i internacionals. Els governs poden ser els catalitzadors del diàleg, mitjançant la provisió de proves, educació, persuasió i debat. La formació de la població escolar sobre el canvi climàtic contribuirà a donar forma i suport a la creació de futures polítiques, mentre que la posada en marxa d'un ampli debat públic d'àmbit internacional contribuirà a l'adopció de mesures fermes per part dels responsables polítics actuals.

Si bé la introducció d'una política d'adaptació té molta importància per poder fer front a les conseqüències inevitables del canvi climàtic, han estat molts els països en els quals aquest factor ha estat infravalorat.

L'adaptació és l'única resposta possible a la nostra disposició per poder fer front als impactes que es produiran al llarg de les properes dècades, abans que comencin a apreciar-se els beneficis de les mesures d'atenuació.

A diferència del que succeeix amb la mitigació, l'adaptació proporcionarà, en la majoria de casos, uns beneficis localitzats, que no requeriran uns terminis massa llargs. Per tant, es produirà un cert grau d'adaptació de manera autònoma, a mesura que els individus vagin respondent als canvis ambientals o del mercat. Certs aspectes de l'adaptació, com qualsevol decisió

important sobre infraestructura, requeriran més previsió i planificació. També hi haurà determinats aspectes de l'adaptació que exigiran que els béns públics proporcionin beneficis globals, inclosa una millor informació sobre el sistema climàtic i la introducció d'uns cultius i unes tecnologies més resistents a la climatologia.

Actualment, la informació quantitativa sobre els costos i els beneficis de l'adaptació d'àmbit econòmic és limitada. Els estudis duts a terme en sectors sensibles als canvis climàtics suggereixen un gran nombre d'opcions d'adaptació, les quals reportaran uns beneficis superiors als costos. No hem d'oblidar, però, que amb temperatures més altes, el cost de l'adaptació experimentarà un ràpid augment i que els danys residuals continuaran essent considerables. Als països de l'OCDE, el cost addicional de la construcció de nous edificis i infraestructures resistents al canvi climàtic podria xifrar-se en 15.000-150.000 milions anuals (0,05-0,5% del PIB).

El repte de l'adaptació serà especialment greu als països en vies de desenvolupament, on una vulnerabilitat i una pobresa més grans limitaran la seva capacitat d'acció. I, tot i que, de la mateixa manera que succeeix als països desenvolupats, els costos són difícils de calcular, és probable que se xifrin en desenes de milers de milions de dòlars.

Els mercats que responguin a la informació climàtica estimularan l'adaptació entre els individus i les empreses. Els plans d'assegurances basades en el risc, per exemple, proporcionaran uns senyals sòlids sobre la magnitud dels riscos climàtics i, per tant, fomentaran una bona gestió dels riscos.

Els governs tenen un rol important a l'hora de proporcionar un marc polític que dirigeixi una adaptació eficaç per part dels individus i les empreses, tant a mitjà com a més llarg termini. Hi ha quatre sectors clau:

- Una informació climàtica de primera qualitat i unes eines per a la gestió del risc ajudaran a impulsar uns mercats eficients. Una millor previsió climàtica regional serà fonamental, sobretot pel que fa als models de precipitacions i de temporals.
- La planificació dels usos del sòl i les normes de rendiment haurien d'estimular les inversions públiques i privades en edificis i altres infraestructures de llarga durada que tinguin en compte el canvi climàtic.
- Els governs hi podran contribuir mitjançant la introducció d'una política a llarg termini relativa als béns públics que poden quedar afectats pel clima, inclosa la protecció dels recursos naturals, la protecció costanera i la preparació per a casos d'emergència.
- Pot ser necessària una xarxa de seguretat financera per al segment social més desafavorit, que probablement és el més vulnerable a les conseqüències i el menys capaç d'obtenir protecció (incloses les assegurances).

El desenvolupament sostenible aporta per ell mateix la diversificació, la flexibilitat i el capital humà, tots ells elements d'una importància crucial per a l'adaptació. En realitat, gran part de l'adaptació serà, senzillament, una extensió d'una bona pràctica de desenvolupament, promovent, per exemple, un desenvolupament general i una millor gestió de catàstrofes i respostes d'emergència. Les mesures sobre l'adaptació haurien d'integrar-se en la política de desenvolupament i planificació en tots els àmbits.

Tota resposta eficaç al canvi climàtic dependrà de la creació d'unes condicions idònies per a la introducció de mesures internacionals col·lectives.

En aquest informe s'han identificat nombroses actuacions que les comunitats i els països poden dur a terme pel seu compte per fer front al canvi climàtic.

De fet, ja són molts els països, els estats i les empreses que han començat a actuar. Malgrat tot, les emissions de la major part dels països individualment són baixes, en relació amb el total mundial, i són necessàries unes reduccions de gran envergadura per tal d'aconseguir l'estabilització de les concentracions atmosfèriques de gasos amb efecte d'hivernacle. La mitigació del canvi climàtic planteja el problema clàssic de la dotació d'un bé públic mundial, i comparteix característiques essencials amb altres reptes ambientals que requereixen la gestió internacional de recursos comuns per evitar possibles «paràsits».

El Conveni marc de les Nacions Unides sobre el canvi climàtic (UNFCCC), el Protocol de Kyoto i tota una sèrie d'associacions i diàlegs informals proporcionen un marc que dona suport a la cooperació, i un fonament a partir del qual construir una acció més col·lectiva.

Per tal de poder respondre a la magnitud del repte, és imprescindible disposar d'una perspectiva global compartida sobre la urgència del problema, sobre els objectius a llarg termini de la política de canvi climàtic i un enfocament internacional basat en marcs multilaterals i en una acció coordinada. Els marcs internacionals per a l'adopció de mesures sobre el canvi climàtic haurien d'encoratjar i respondre al lideratge mostrat per diversos països i de maneres diferents, i haurien de facilitar i motivar la participació de tots els estats. Aquests marcs haurien de tenir com a base els principis d'efectivitat, eficiència i equitat que ja han posat els fonaments de l'actual marc multilateral.

La necessitat d'actuar és urgent: la demanda energètica i de transport està creixent ràpidament a molts països en vies de desenvolupament i també són molts els països desenvolupats que hauran de renovar un percentatge significatiu de les seves accions de capital. Les inversions que es facin en els propers 10-20 anys podrien donar lloc a unes emissions molt altes durant el pròxim mig segle o bé oferir una oportunitat d'orientar el món vers una trajectòria més sostenible.

La cooperació internacional haurà d'estendre's a tots els aspectes polítics necessaris per reduir les emissions (assignació de preus, tecnologia i eliminació de barreres comportamentals), sense oblidar mesures sobre les emissions procedents dels usos del sòl. També haurà de promoure i donar suport als esforços d'adaptació. Actualment hi ha oportunitats significatives per a l'adopció de mesures, inclosos els sectors amb beneficis econòmics immediats (com, per exemple, l'eficiència energètica i una menor crema de gasos) i sectors en els quals la introducció de programes pilot a gran escala podria generar una experiència considerable que servís de guia per a les negociacions futures.

Un acord sobre una àmplia gamma de responsabilitats mútues en cadascuna de les dimensions d'acció pertinents contribuiria a assolir l'objectiu general de reduir els riscos del canvi climàtic. Aquestes responsabilitats haurien de tenir en compte els costos i la capacitat de suportar-los, així com els punts de partida, les expectatives de creixement i els antecedents.

La consecució d'una cooperació sostinguda àmplia exigirà una distribució equitativa de l'esforç entre els països desenvolupats i els països en vies de desenvolupament. Si bé no hi ha cap fórmula única capaç de copsar totes les dimensions d'equitat, els càlculs basats en els ingressos, la responsabilitat històrica i les emissions per càpita indiquen que, per al 2050, els països rics hauran d'assumir la responsabilitat de reduir les emissions en un 60-80% respecte dels nivells existents el 1990.

Serà possible encoratjar i sostenir la cooperació, mitjançant més transparència i comparabilitat de les mesures adoptades en l'àmbit nacional.

La creació d'un senyal de preus del carboni similar, en línies generals, arreu del món, i l'ús del finançament del carboni per accelerar la introducció de mesures als països en vies de desenvolupament, són prioritats urgents de cooperació internacional.

Cal mantenir un preu del carboni similar, en termes generals, per abaixar el cost total de la introducció d'aquestes reduccions. Aquest preu es podrà generar mitjançant els impostos, el comerç o la reglamentació. La transferència de tecnologies als països en vies de desenvolupament per part del sector privat podrà accelerar-se per mitjà de mesures nacionals i cooperació internacional.

El Protocol de Kyoto ha establert unes institucions ben valuoses de suport al comerç internacional de drets d'emissions. Hi ha motius de pes per millorar i aprendre d'aquest plantejament, així com oportunitats per recórrer al diàleg de l'UNFCCC i a la revisió de l'efectivitat del Protocol de Kyoto, juntament amb tot un ampli ventall de diàlegs informals, per cercar maneres d'avançar.

Els plans de comerç de drets d'emissions del sector privat constitueixen, ara per ara, una part fonamental dels fluxos internacionals de finançament del carboni. La interconnexió i l'ampliació dels plans regionals i sectorials de comerç de drets d'emissions, inclosos els plans subnacionals i voluntaris, exigirà una cooperació considerable en l'àmbit internacional i la creació de noves mesures institucionals adequades.

Les decisions adoptades actualment durant la tercera fase del règim de comerç de drets d'emissió de la UE (ETS) ofereixen una oportunitat perquè el pla tingui influència i esdevingui el nucli dels mercats globals futurs del carboni.

El règim de comerç de drets d'emissió de la UE és el principal mercat mundial del carboni, i l'estructura de la tercera fase d'aquest règim, més enllà del 2012, és actualment objecte d'estudi. Es tracta d'una oportunitat important per establir una clara visió a llarg termini que situï aquest pla com a element fonamental dels futurs mercats globals de carboni.

Hi ha tot un seguit d'elements que contribuiran a donar credibilitat a l'ETS. El límit total d'emissions de la UE hauria de fixar-se a un nivell que garantis l'escassetat en el mercat de concessions d'emissions, amb uns criteris estrictes pel que fa al volum de les assignacions en tots els sectors pertinents. La provisió d'informació clara i freqüent sobre emissions durant el període de comerç milloraria la transparència del mercat i reduiria el perill de cotes màximes innecessàries dels preus o de caigudes en picat inesperades.

La institució de normes clares de revisió sobre les bases per a les assignacions en futurs períodes de comerç oferirien més previsibilitat per als inversors, mentre que la possibilitat de dipositar (i potser fins i tot en préstec) concessions d'emissions entre períodes podria contribuir a nivellar els preus al llarg del temps.

L'extensió de la participació a d'altres sectors industrials importants i a sectors com l'aviació contribuiria a donar més solidesa al mercat. Alhora, un augment en l'ús del sistema de subhastes serviria per promoure'n l'eficiència.

La vinculació de l'ETS a altres plans de comerç emergents (inclosos els iniciats pels EUA i el Japó) i el manteniment i el desenvolupament de mecanismes que permetin l'ús de les reduccions de carboni aconseguides pels països en vies de desenvolupament serviria per millorar la liquiditat, alhora que establiria el nucli d'un mercat global de carboni.

L'increment dels fluxos de finançament del carboni als països en vies de desenvolupament en suport a unes mesures polítiques i uns programes eficaços de reducció d'emissions podria accelerar la transició a una economia amb emissions baixes de carboni.

Els països en vies de desenvolupament ja estan adoptant mesures significatives per dissociar el seu creixement econòmic de l'increment en les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Per exemple, a la Xina s'han adoptat uns objectius nacionals molt ambiciosos per reduir l'energia emprada per a cada unitat del PIB en un 20% entre els anys 2006 i 2010 i per promoure l'ús d'energies renovables. A l'Índia s'ha creat una política energètica integrada per al mateix període, de la qual formen part mesures d'extensió de l'accés a una energia més neta per a la població més desfavorida, incrementant, simultàniament, l'eficiència energètica.

El Mecanisme de Desenvolupament Net, creat en virtut del Protocol de Kyoto, és actualment el canal formal principal de suport a les inversions en tecnologies baixes en carboni als països en vies de desenvolupament. Aquest mecanisme ofereix als governs i al sector privat l'oportunitat d'invertir en projectes que redueixen les emissions en economies emergents en ràpid creixement, i proporciona una manera de donar suport als vincles existents entre diferents règims regionals de comerç de drets d'emissions.

En el futur, la prestació de suport a unes reduccions rendibles de les emissions exigirà una transformació en l'escala dels fluxos de finançament internacional del carboni i en les institucions que la fan possible. És probable que els costos incrementals de les inversions en tecnologies baixes en carboni als països en desenvolupament ascendeixin, com a mínim, a 20.000-30.000 milions de dòlars anuals. La provisió d'assistència amb aquests costos requerirà un augment important en el nivell de l'ambició de règims de comerç com l'ETS de la UE i mecanismes que vinculin el finançament del carboni pel sector privat amb mesures polítiques i programes més que no pas amb projectes individuals. Tot això hauria de fer-se dins el context dels objectius sectorials, regionals o nacionals de reducció d'emissions. Aquest flux de capitals tindrà una importància crucial per accelerar les inversions privades i les mesures dels governs nacionals en els països en vies de desenvolupament.

Actualment disposem d'oportunitats per fomentar la confiança i posar en marxa nous plantejaments orientats a la realització d'inversions a gran escala de desenvolupament en tecnologies baixes en carboni. Els senyals preliminars per part dels plans actuals de comerç de drets d'emissió, inclòs l'ETS de la UE, sobre el grau en el qual estarien disposats a acceptar crèdits de carboni dels països en vies de desenvolupament, contribuiria al manteniment de la continuïtat durant aquesta etapa tan important de creació de mercats, i demostraria alhora què és possible assolir.

Les institucions financeres internacionals tenen un rol important en l'acceleració d'aquest procés. L'establiment d'un marc d'inversions en energia neta per part del Banc Mundial i d'altres bancs de desenvolupament multilateral ofereix un potencial significatiu per a la catalització i l'escalada dels fluxos d'inversió.

El cost de la mitigació es reduirà mitjançant una cooperació internacional més gran que acceleri la innovació i la difusió tecnològiques.

Si bé és cert que el sector privat és l'impulsor principal mundial de la innovació i la difusió de tecnologies, els governs poden ajudar en la promoció de la col·laboració internacional per superar les barreres que es puguin trobar en aquest sector, entre altres coses per mitjà d'acords formals i de mesures que promoguin la cooperació pública-privada, com l'Associació Àsia-Pacífic. La cooperació tecnològica fa possible la diversificació dels riscos i la distribució dels beneficis i del progrés del desenvolupament tecnològic, a més de possibilitar la coordinació de prioritats.

És possible que la cartera global resultant de les prioritats de cada nació en matèria de recerca i desenvolupament i el desplegament de suport al seu ús per part de cadascuna de les nacions no sigui suficientment variada, i és probable alhora que assigni massa poc pes específic a determinades tecnologies que són especialment importants per als països en desenvolupament, com és el cas de la biomassa.

Les formes que pot adoptar la cooperació internacional en R+D són molt diverses. L'adopció de mesures coherents, urgents i de base àmplia en aquest sector requereix una entesa i una col·laboració d'àmbit internacional. Aquestes mesures podrien formar part d'acords multilaterals formals que facin possible que els països puguin compartir els riscos i les recompenses de les principals inversions en R+D, inclosos els projectes de demostració i els programes internacionals específics que permetin accelerar l'aplicació de tecnologies clau. Cal subratllar, de tota manera, que aquests acords formals són només una part de la solució: la signatura d'acords informals que potenciïn una coordinació més important i que fomentin la creació de vincles més estrets entre diversos programes nacionals també podrà tenir un rol molt destacat.

La coordinació, tant formal com informal, de polítiques nacionals de suport a l'ús de les tecnologies podrà accelerar les reduccions en els costos, en incrementar l'escala dels nous mercats a través de les fronteres. Ja són molts els països i els estats dels EUA que actualment disposen d'uns objectius nacionals concrets i uns marcs de polítiques per donar suport al desplegament de tecnologies d'energia renovable. La transparència i l'intercanvi d'informació ja han contribuït a suscitar més interès en aquests mercats. Una anàlisi de les possibilitats d'aconseguir que els instruments d'aplicació es puguin comerciar a través de les fronteres podria millorar l'efectivitat del suport, fins i tot la mobilització dels recursos que seran necessaris per accelerar el desplegament generalitzat de la captació i l'emmagatzematge del carboni i l'ús de tecnologies particularment apropiades per als països en vies de desenvolupament.

Un altre mitjà poderós per fomentar un augment de l'eficiència energètica és la coordinació internacional de reglaments i normatives sobre productes. Aquesta coordinació podrà millorar la seva rendibilitat, enfortir els incentius d'innovació, millorar la transparència i promoure el comerç internacional.

La reducció de les barreres tarifàries i no tarifàries per als béns i els serveis baixos en carboni (inclosa la ronda de desenvolupament de Doha sobre negociacions comercials internacionals) podria proporcionar noves oportunitats per accelerar la difusió de tecnologies clau.

La reducció de la despoblació forestal és un mitjà altament rendible per reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.

Les emissions resultants de la despoblació forestal són molt significatives, i s'estima que representen més del 18% de les emissions globals, un percentatge superior al que produeix el sector mundial del transport.

Cal introduir urgentment mesures que permetin conservar les zones restants de boscos naturals. Això requerirà uns plans pilot a gran escala per analitzar els plantejaments eficaços que combinin mesures nacionals i suport internacional.

Encara que les polítiques sobre despoblació forestal haurien de ser configurades i dirigides per la nació on es trobi cadascun d'aquests boscos, els països haurien de rebre una ajuda important per part de la comunitat internacional, la qual es beneficiarà de les mesures nacionals de reducció de la despoblació forestal. En l'àmbit nacional, la definició de drets de propietat de les terres forestals i la determinació dels drets i les responsabilitats dels terratinents, les comunitats i

els talladors forestals, és un factor clau de tota gestió eficaç dels boscos. Això hauria de comportar la participació de les comunitats locals, el respecte dels drets informals i les estructures socials, treballar amb objectius de desenvolupament i reforçar el procés de protecció forestal.

La tasca de recerca duta a terme per a aquest informe indica que el cost d'oportunitat de la protecció forestal en 8 països responsables del 70% de les emissions procedents dels usos del sòl podria ser inicialment d'uns 5.000 milions de dòlars anuals, tot i que amb el temps els costos marginals augmentarien.

La compensació procedent de la comunitat internacional hauria de tenir en compte el cost d'oportunitat d'usos alternatius de la terra, el cost de l'administració i l'aplicació de mesures de protecció i els reptes de la gestió de la transició política, a mesura que els interessos establerts es vagin desplaçant.

Malgrat que els mercats del carboni podrien tenir un rol important en la provisió d'aquests incentius a més llarg termini, a curt termini hi ha el perill de desestabilització del procés crucial d'enfortiment dels sòlids mercats de carboni existents si es duu a terme la despoblació forestal sense acords que augmentin considerablement la demanda de reduccions en les emissions. Aquests acords han de tenir com a base una bona percepció de l'escala de les transferències que probablement es requeriran.

Cal accelerar i donar suport als esforços d'adaptació dels països en vies de desenvolupament, entre altres coses, per mitjà de l'assistència al desenvolupament internacional.

El canvi climàtic afectarà més aviat i amb més intensitat els països en vies de desenvolupament més pobres, a pesar que són els que menys han contribuït a causar el problema. Les seves rendes baixes dificulten el finançament de l'adaptació, per la qual cosa la comunitat internacional té l'obligació de donar suport a la seva adaptació al canvi climàtic. Sense aquest suport, es corre el greu perill de minar els seus progressos en matèria de desenvolupament.

Són precisament els països en desenvolupament els que hauran de determinar per si mateixos la seva política d'adaptació, dins el context de les seves pròpies circumstàncies i aspiracions. Un creixement i un desenvolupament ràpids milloraran la capacitat d'adaptació d'aquests països. Per als països en vies de desenvolupament, els costos addicionals derivats de l'adaptació al canvi climàtic podrien assolir desenes de milers de milions de dòlars.

La magnitud d'aquest repte fa que sigui més urgent que mai la necessitat que els països desenvolupats facin honor als seus compromisos vigents (adquirits a Monterrey l'any 2002 i ratificats en els consells de la UE de juny del 2005 i la Cimera del G8 a Gleneagles el juliol del 2005) de duplicar els fluxos d'ajuda per a l'any 2010.

Els països donants i les institucions multilaterals de desenvolupament haurien de racionalitzar i donar suport a l'adaptació com a part de la seva ajuda als països en vies de desenvolupament. La comunitat internacional també hauria de donar suport a l'adaptació mitjançant la inversió en béns públics globals, com un control i una predicció del canvi climàtic millors, una modelació més adequada de les seves conseqüències regionals, i el desenvolupament i el desplegament d'uns cultius resistents a les sequeres i les inundacions.

A més, s'haurien d'intensificar els esforços de creació d'associacions públiques-privades d'assegurances relacionades amb el clima, i consolidar uns mecanismes capaços de millorar la gestió de riscos i la preparació per afrontar-los, si es produeixen, la reacció davant les catàstrofes i els desastres i el reassentament dels refugiats.

Una mitigació ràpida i sòlida té un paper clau en la limitació dels costos de l'adaptació a llarg termini. Si no es fa així, el cost de l'adaptació augmentarà dràsticament.

El foment i el manteniment d'una acció col·lectiva és, ara per ara, un repte urgent.

Entre els elements essencials de qualsevol mesura d'actuació col·lectiva s'inclouen el desenvolupament d'una percepció compartida dels objectius de la política climàtica a llarg termini, la creació d'institucions eficaces de cooperació, la demostració de lideratge i els esforços per fomentar la confiança en els altres.

Sense una perspectiva clara sobre les fites a llarg termini de l'estabilització de les concentracions de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera, és poc probable que les mesures adoptades siguin suficients per assolir els objectius marcats.

Aquestes mesures hauran d'estar orientades a la mitigació, la innovació i l'adaptació. Ara mateix disposem de moltes oportunitats de posar en marxa aquesta política, fins i tot en aquells casos en els quals s'obtidran beneficis immediats i on la iniciació de programes pilot a gran escala generaran una experiència ben valuosa. També s'han començat ja a crear les institucions que es trobaran a la base d'aquesta cooperació.

El repte consistirà en l'ampliació i l'aprofundiment de la participació en totes les dimensions d'acció pertinents, com la cooperació per a la creació de mercats i preus per al carboni, l'acceleració de la innovació i el desplegament de tecnologies baixes en carboni, la inversió de les emissions com a conseqüència dels canvis en els usos del sòl i l'ajut als països pobres perquè puguin adaptar-se al pitjors impactes del canvi climàtic.

Encara som a temps d'evitar les pitjors repercussions del canvi climàtic si comencem ara mateix a posar en pràctica fortes mesures col·lectives.

Aquest informe s'ha centrat en l'economia dels riscos i les incerteses, mitjançant un ampli ventall d'eines econòmiques per fer front als reptes representats per un problema global que tindrà unes profundes implicacions a llarg termini. Cal encara un treball molt més exhaustiu per part de científics i economistes, per tal de trobar una solució als reptes analítics i per resoldre algunes de les incerteses plantejades a través d'un front ben ampli. Malgrat tot, el que sí és clar és que el risc econòmic de la inacció davant del canvi climàtic és molt greu.

Hi ha maneres de reduir els riscos inherents al canvi climàtic i, amb els incentius adequats, el sector privat respondrà i podrà aportar solucions. Si bé l'estabilització de les concentracions de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera és possible, el seu cost serà significatiu, tot i que viable.

Disposem dels mecanismes polítics necessaris per crear els incentius requerits per aconseguir un canvi en les tendències d'inversió i orientar l'economia global vers una trajectòria baixa en carboni. Això haurà d'anar de la mà de més mesures per adaptar-nos a les conseqüències del canvi climàtic que ja són inevitables.

Per damunt de tot, la reducció dels riscos del canvi climàtic requerirà l'adopció de mesures col·lectives i la cooperació entre països per mitjà de marcs internacionals que donin suport a l'assoliment d'objectius compartits. Requerirà també una associació entre els sectors públic i privat i la col·laboració amb la societat civil i amb els individus. Tot i que encara és possible evitar les pitjors conseqüències del canvi climàtic, cal dur a terme urgentment una acció col·lectiva ferma. Qualsevol retard seria costós i es revelaria ple de perill.



Generalitat de Catalunya
**Departament de Medi Ambient
i Habitatge**