

DCIDOB 98.
Canvi climàtic, camí al 2012.

CANVI CLIMÀTIC

El canvi climàtic atribuït a l'activitat humana és, en l'actualitat, un fet d'àmplia acceptació i difícil negació que, tot i que es manifesta de forma particular segons la zona planetària, presenta alguns punts destacats, comuns o no, com ara l'increment de les temperatures mitjanes, l'augment del nivell del mar o el del nombre d'huracans de gran magnitud. Malgrat que sovint no es vol veure -o no es pot considerar- la mà humana darrere d'aquests fets, es fa cada cop més evident la necessitat d'actuar de forma global contra aquest fenomen, en consonància amb el seu abast, també global.

El juny de 2006 l'Agència Europea del Medi Ambient va presentar l'informe anual que la UE elabora per al Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC), amb l'inventari de l'any 2004 de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle dels seus Estats Membres. Les emissions globals de la UE s'havien incrementat respecte de les de 2003, i es trobaven un 4,8% per sota de les de l'any de referència de 1990. El balanç de l'Europa dels 15 que, com a Comunitat Europea es va comprometre amb la signatura del Protocol de Kyoto a reduir les emissions entre 2008 i 2012 un 8% amb relació a les de 1990, era força pitjor, ja que només havia reduït aquesta distància en un 0,9%. Espanya, que en el repartiment fet dins el marc de l'Europa dels 15 podia incrementar fins a un 15% les seves emissions respecte del 1990, ha superat aquesta barrera fins al 47,9%, i se situa al capdavant dels països que incompleixen els objectius de Kyoto.

Aquest informe actualitzava les dades presentades per Nacions Unides a la darrera Conferència de les Parts (COP-11) celebrada a Montreal a finals de 2005. Una conferència que també va ser la primera amb el Protocol de Kyoto en vigor, ja des del 16 de febrer de 2005. Malgrat que alguns països, i la mateixa UE, ja havien desenvolupat prèviament mecanismes de mitigació i adaptació al canvi climàtic, l'obligatorietat del Protocol ha suposat una revifada en d'altres i ha permès la concreció dels mecanismes de flexibilització -comerç d'emissions, implementació conjunta i mecanismes de desenvolupament net- que s'han anat definint al llarg de les diferents COP. Fins i tot als Estats Units, país que no ha ratificat el Protocol però que és responsable del 24,4% de les emissions mundials (2000), més de 225 ciutats -entre aquestes Nova York, Los Àngeles i Chicago- han subscrit un acord per assolir els objectius de Kyoto a les seves comunitats i exigir una legislació federal per a la reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.

La Conferència de Montreal també va significar obrir el debat del post-Kyoto, és a dir, del que caldrà fer i de quins compromisos caldrà prendre passat el període 2008-2012, en què s'emmarca el Protocol. Un dels temes més calents era la inclusió dels països en desenvolupament, -en especial Xina, Índia, Brasil, Mèxic i Sud-àfrica- entre els que hauran d'acceptar compromisos de reducció, sabent que sense la transferència de tecnologia adequada per part dels països rics, el seu desenvolupament econòmic pot quedar greument afectat.

Aquest dcidob mostra el full de ruta que cal seguir dins el marc del Protocol, tot explicant els reptes plantejats i els mecanismes principals per fer front al canvi climàtic, i treu el cap més enllà del 2012. Davant d'aquest fenomen d'abast mundial i que, en paraules de Josep Garriga, no es pot entendre si no és des d'una perspectiva global, el paper de Nacions Unides ha estat i és fonamental i planteja la necessitat d'un govern global, si més no en aquests àmbits transversals. La UE, tot i les seves mancances i contradiccions, ha liderat des de bon principi el repte de Kyoto, i ha esdevingut model de referència per a d'altres països compromesos. Per la seva banda Espanya no ha estat capaç d'encarar els seus compromisos i lluitar per establitzar les seves emissions.

Catalunya tampoc no està absent d'aquest debat. Igualment allunyada dels compromisos de Kyoto, les seves competències en el desenvolupament d'una política pròpia de les emissions difuses li atorguen una gran responsabilitat d'actuació. Aquestes emissions, derivades principalment del transport, però també de determinades indústries, de l'activitat agropecuària, els usos residencials i dels residus, representen el 64% del total d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle a Catalunya, i estan creixent a un ritme elevat, el qual fa necessari desenvolupar mecanismes de canvi en els models de mobilitat i urbanisme.

DCIDOB 98.
Canvi climàtic, camí al 2012.

L'ABAST GLOBAL DEL CANVI CLIMÀTIC

PERSPECTIVES GLOBALES, POLÍTIQUES LOCALS

Josep Garriga Sala Responsable de l'Àrea de Desenvolupament Sostenible, Departament de Medi Ambient i Habitatge

El problema del canvi climàtic, fenomen d'abast mundial, no es pot entendre si no és des d'una perspectiva global. Tanmateix, les polítiques de lluita contra aquest, la seva mitigació i els processos d'adaptació s'han de desenvolupar a escala local i regional per tal de ser veritablement efectives.

L'estudi dels escenaris de futur immediat, 2012, o a mig i llarg termini 2050 i 2100, es fan utilitzant els models matemàtics i meteorològics complexos que tenen en compte una gran quantitat de dades que van variant al llarg del temps estudiat. Totes les simulacions actuals donen com a resultat un impacte real important a nivell mundial al qual caldrà adaptar-se i es remarca la necessitat d'aprofundir en les polítiques de mitigació per part de tots els estats del món, però especialment per part dels països més desenvolupats, ja que aquests poden aportar-hi tecnologies noves per fer front a aquest problema provocat, en part, per ells mateixos.

Antecedents ▶ El sistema climàtic es considera que està format per cinc grans components: l'atmosfera (capa gasosa que envolta la Terra), la hidrosfera (l'aigua, tant la dolça com la salada, en estat líquid), la criosfera (l'aigua en estat sòlid), la litosfera (el sòl) i la biosfera (els éssers vius que habiten la Terra). En aquest context de referència, el clima és una de les conseqüències de les interaccions i retroaccions que s'estableixen entre aquests cinc components, i respon a un equilibri en l'intercanvi d'energia, massa i quantitat de moviment entre aquests.

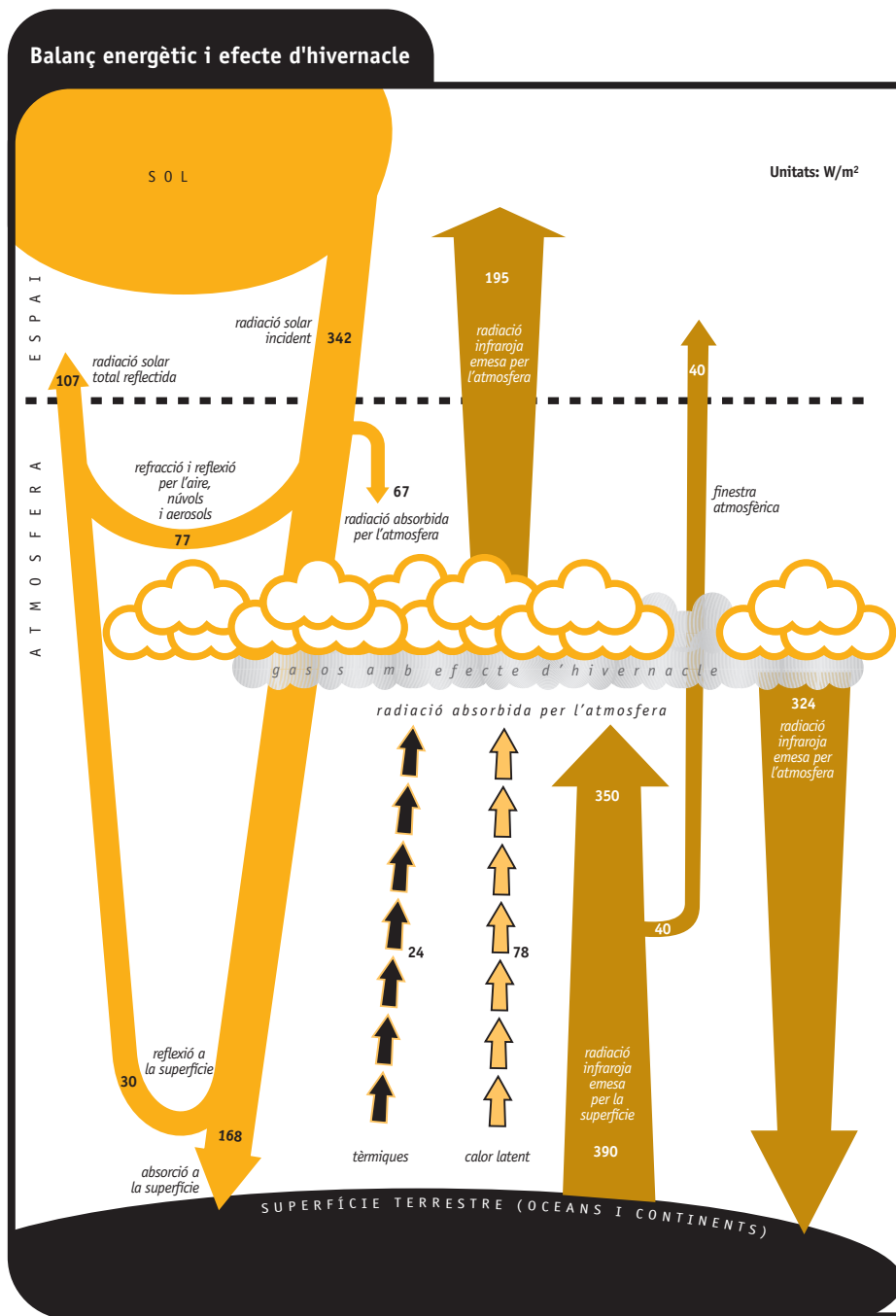
A l'atmosfera que embolcalla el nostre planeta hi ha, de manera natural, una sèrie de gasos que tenen un *efecte d'hivernacle*, és a dir, absorbeixen i remetent la radiació infraroja, i impedeixen que part d'aquesta s'escapi de la Terra, així contribueixen al fet que la temperatura mitjana de l'aire superficial del planeta sigui d'uns 15°C, una temperatura apta per a la vida. Aquest fenomen, anomenat *efecte d'hivernacle natural*, provoca un escalfament de l'atmosfera a les capes baixes i els gasos que el produeixen es denominen, comunament, *gasos amb efecte d'hivernacle*. Gran part d'aquests gasos (vapor d'aigua, diòxid de carboni, monòxid de nitrogen, metà, ozó, òxid nítrós, etc.) són components naturals de l'atmosfera. Per tant, l'efecte d'hivernacle és un fenomen natural gràcies al qual és possible la vida a la Terra.

El clima de la Terra no ha estat mai estàtic. Com a conseqüència d'alteracions en el balanç energètic, el clima està sotmès a variacions en totes les escales temporals, des de decennis a milers i milions d'anys.

Problemàtica actual ▶ El problema actual és que a aquests gasos naturals amb efecte d'hivernacle s'hi ha sumat, a més, una gran quantitat de gasos derivats de l'activitat humana¹. I tot plegat en un període de temps relativament curt. S'admet que aquest canvi posa en perill la composició, la capacitat de recuperació i la productivitat dels ecosistemes naturals i el mateix desenvolupament econòmic i social, la salut i el benestar de la humanitat.

Conseqüències ▶ Els canvis del clima i, particularment, els augments de temperatura ja han afectat tota una diversitat de sistemes físics i biològics a moltes parts del món. Els canvis previsibles del clima, especialment l'augment dels valors climàtics extrems i el nivell del mar, podrien tenir conseqüències molt adverses sobre els sistemes ecològics, l'aigua, la seguretat alimentària i la salut humana. La vulnerabilitat de les societats humanes i dels sistemes naturals davant dels extrems del clima es posa de manifest en els danys, les dificultats i defuncions causades per fenòmens com les sequeres, inundacions, onades de calor, allaus o tempestes de vent. Els efectes del canvi climàtic pronosticats pels científics del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic² (IPCC, en anglès) són, entre d'altres, un augment de la temperatura mitjana de la Terra, la desertificació de certes zones del planeta, pluges de caràcter torrencial en d'altres zones, pujada del nivell del mar que inundaria zones avui densa-





► JACQUES, G. i LE TREUT, H. "El canvi climàtic", 2005. DENHEZ, F. *Atlas de la menace climatique*, 2005.

La terra rep, com a mitjana anual, tanta energia com emet. La superfície terrestre –oceans i continents– i l'atmosfera són factors necessaris per mantenir la temperatura planetària estable. Aquest balanç energètic no és només un joc d'equilibris entre la radiació procedent del sol i l'emesa per la terra. El paper de l'atmosfera és importantíssim i d'aquesta en depèn que aquest balanç permeti el manteniment d'una temperatura mitjana del planeta a l'entorn dels 15°C, favorable a la vida tal com la coneixem. La clau està en la composició de gasos de l'atmosfera, entre els quals destaca el diòxid de carboni, capaços de retenir la radiació infraroja procedent de la superfície terrestre i retornar-ne una part tot evitant que es perdi totalment a l'espai exterior. Aquest efecte d'hivernacle, que en la seva absència donaria una temperatura mitjana planetària d'uns -18°C, es veu, però, alterat en modificar la concentració i la composició dels gasos que hi ha a l'atmosfera a partir, principalment, de l'activitat productiva i del transport.

A la figura podem observar el balanç global energètic entre l'espai, l'atmosfera i la superfície terrestre. La radiació solar mitjana diària incident sobre el nostre planeta és de 342 W/m². Un 22% d'aquesta energia (77 W/m²) és reflectida per l'aire i els núvols i el 9% (30 W/m²) per la superfície terrestre; en total 107 W/m² que retornen directament a l'espai. Una altra part d'aquesta radiació solar incident, un 20% (67 W/m²) és absorbida directament per l'atmosfera. La resta, un 49% (168 W/m²) ho és per la superfície terrestre. Els corrents tèrmics ascendants (24 W/m²) i el calor latent alliberat amb la condensació a l'atmosfera del vapor d'aigua procedent de la superfície terrestre (78 W/m²), reenvien una part d'aquesta energia absorbida cap a l'atmosfera.

L'atmosfera, a més dels 67 W/m² absorbits directament i d'aquests darrers 24+78=102 W/m² retornats, rep la radiació infraroja –energia degradada d'ona llarga– procedent de la superfície terrestre, uns 350 W/m² (a part d'uns 40 W/m² que passen directament a l'espai exterior a través de l'anomenada *finestra atmosfèrica*). Les molècules de gasos amb efecte d'hivernacle presents a l'atmosfera absorbeixen la radiació infraroja i emeten radiació en totes direccions. El total absorbit per l'atmosfera és d'uns 519 W/m² (67+102+350), els mateixos que acaba emetent: 195 W/m² cap a l'espai exterior –que sumats als 40 W/m² que passen per la *finestra atmosfèrica* i als 107 W/m² reflectits donen els 342 W/m² equivalents a la radiació solar inicial–, i 324 W/m² que emet cap a la superfície terrestre, on s'afegeix al flux solar directe i constitueix l'efecte d'hivernacle.

L'increment de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera fruit de l'activitat antròpica, suposa una major capacitat d'absorció de radiació infraroja i una major radiació emesa de l'atmosfera cap a la superfície terrestre. Aquesta radiació incident, superior a l'emesa per la superfície terrestre, genera un excipient de calor que contribueix a evaporar més aigua, i incrementa la radiació cap a l'atmosfera, tot escalfant les capes baixes de l'atmosfera fins atènyer de nou l'equilibri tèrmic, això sí, a una temperatura superior a la inicial.

ment poblades i difusió de certes malalties de tipus tropical en zones que actualment tenen un clima temperat.

En el cas d'Europa, les zones de l'Europa meridional i de l'Àrtic són les més vulnerables. Els impactes potencials del canvi climàtic no només afectaran els ecosistemes naturals sinó també diversos sectors socials i econòmics: destaquen per la importància que tenen, els boscos i l'ús del sòl; l'agricultura i la pesca; els recursos hídrics i les zones costaneres; el transport, l'energia i altres indústries; el turisme; la salut i les assegurances. Al sud i a la conca mediterrània disminuirà la disponibilitat d'aigua, augmentaran les sequeres, les onades de calor i altres fenòmens extrems. A les zones costaneres augmentarà el risc d'inundacions, i la pèrdua de zones humides tindrà implicacions importants per als assentaments humans, la indústria, el turisme, l'agricultura i els hàbitats naturals de

les costes. Hi haurà alguns efectes positius a l'agricultura a l'Europa del nord. No obstant això, disminuirà la productivitat a l'Europa meridional i oriental.

Solucions ► La solució consisteix a reduir les emissions dels components atmosfèrics que accentuen l'efecte d'hivernacle i afavorir el funcionament i la millora dels embornals naturals. Models de desenvolupament diferents donen com a resultat emissions de gasos amb efecte d'hivernacle molt diferents. Els escenaris de mitigació depenen de les circumstàncies socioeconòmiques, de les opcions tecnològiques i del nivell desitjat d'estabilització de la concentració de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera. En conseqüència, la reducció d'emissions depèn de decisions i canvis polítics en àrees diferents. Les polítiques de mitigació del canvi climàtic poden ajudar a

promoure el desenvolupament sostenible, i la seva efectivitat es pot reforçar si s'integren en polítiques de desenvolupament o en estratègies més àmplies que plantegin objectius socials més ambiciosos. Així, hi ha accions que poden donar lloc a beneficis extensius en camps com la salut humana, l'ocupació, la protecció dels boscos, el sòl i l'aigua, o la innovació tecnològica, entre d'altres. A més, algunes de les accions que tendeixen a reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle poden suposar una millora de l'eficiència i la gestió energètica, el canvi cap a combustibles de biomassa i amb un contingut baix de carboni, les energies renovables, les tecnologies d'emissió zero i l'emmagatzematge subterrani de diòxid de carboni.

D'altra banda, els boscos, les terres agrícoles i altres ecosistemes terrestres ofereixen un potencial de mitigació significativa. L'emmagatzematge de carboni per la vegetació d'aquestes zones pot donar temps, a més, perquè es desenvolupin i es posin en marxa altres opcions. Aquest tipus de mitigació, que pot anomenar-se *biològica*, pot seguir tres estratègies: a) la conservació de les reserves de carboni ja existents; b) la fixació de carboni per augment de les reserves; i c) la promoció de productes biològics produïts de manera sostenible, per exemple, la fusta, en lloc de materials de construcció que requereixen fortes despeses energètiques en la seva elaboració, o la biomassa en comptes d'alguns combustibles fòssils.

La majoria de les previsions indiquen que les opcions tecnològiques conegudes podrien aconseguir un ampli marge de nivells d'estabilització del CO₂ atmosfèric, però la seva posada en marxa requereix canvis socioeconòmics i institucionals. La millora i la transferència de tecnologies tenen un paper crític en aquest escenari.

Els canvis en les normes col·lectives i en els comportaments individuals també poden tenir efectes significatius sobre les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Els models actuals incentiven la producció i el consum intensiu de recursos, per exemple, en els sectors de la construcció i el transport, que a la vegada augmenten l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle. Però és possible, mitjançant l'aprenentatge social i els canvis en l'estructura institucional, combinats amb la innovació tecnològica, fer contribucions rellevants a la mitigació del canvi climàtic a través d'una transformació cap a sistemes i hàbits sostenibles. Aquesta innovació trobarà sovint resistència, que es pot afrontar promovent una participació social més gran en els processos de presa de decisions.

La posada en pràctica de les mesures per a la reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle requereix la superació de barreres tècniques, polítiques, culturals, econòmiques i institucionals. En els països industrialitzats, les oportunitats de futur rauen fonamentalment en l'eliminació d'obstacles socials i culturals.

Les respostes davant del canvi climàtic poden ser més efectives si s'obre un ventall d'instruments polítics per limitar o reduir les emissions. Aquest ventall pot incloure impostos a les emissions, acords voluntaris, inversions públiques, suport a la investigació, exigència de determinats estàndards d'efi-

ciència energètica, etiquetatge ambiental, campanyes d'informació, entre moltes altres possibilitats.

Lideratge internacional ▶ Però tot això s'ha de fer a escala planetària, a tot arreu, de manera global, sota la direcció i la vigilància de les Nacions Unides. Amb aquest objectiu l'any 1988 l'Organització Meteorològica Mundial i el Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient (PNUMA) van crear l'IPCC. El paper d'aquest grup d'experts és avaluar la informació científica, tècnica i socioeconòmica pertinent per a la comprensió del risc del canvi climàtic induït pels humans.

L'IPCC té tres grups de treball i un equip especialitzat:

- ▶ El Grup de treball I avalua els aspectes científics del sistema i el canvi climàtic.
- ▶ El Grup de treball II tracta de la vulnerabilitat dels sistemes socioeconòmics i naturals pel que fa al canvi climàtic, les seves conseqüències negatives i positives, i les opcions per adaptar-s'hi.
- ▶ El Grup de treball III avalua les opcions per limitar l'efecte d'hivernacle, les emissions de gasos i, a més, mitigar el canvi climàtic.
- ▶ El Grup especial per al Programa sobre els inventaris nacionals dels gasos amb efecte d'hivernacle desenvolupa i actualitza la metodologia per elaborar els inventaris.

L'IPCC se sol reunir en sessions plenàries una vegada l'any per acceptar/aprovar els informes elaborats, decidir sobre les instruccions que cal seguir i els plans de treball dels diferents grups de treball, l'estructura i els resums dels informes, els principis i procediments de l'IPCC i el pressupost.

L'IPCC va acabar el seu primer informe d'avaluació el 1990 i va tenir un paper important en la creació del Comitè Intergovernamental de Negociació de les Nacions Unides per al Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC) per part de l'Assemblea General de les Nacions Unides. El CMNUCC es va adoptar el 1992 i va ser de compliment obligatori el 1994. Aquest Conveni proporciona el marc polític global per tractar del canvi climàtic.

El seu segon informe d'avaluació del canvi climàtic de 1995 va facilitar la clau d'entrada per a les negociacions, la qual va portar a l'adopció del Protocol de Kyoto per part del CMNUCC. L'IPCC també prepara informes especials i documents tècnics sobre temes en els quals la informació tècnica i els consells es consideren també necessaris, i dona suport al CMNUCC mitjançant el seu treball sobre metodologies per detectar l'efecte d'hivernacle i l'existència de gas a escala nacional.

El tercer informe d'avaluació de l'IPCC, aprovat el 2001, ofereix una valoració actualitzada dels diferents aspectes científics, tècnics i socioeconòmics, políticament rellevants, sobre el canvi climàtic. Insisteix especialment en els canvis detectats i les implicacions de les diferents alternatives socioeconòmiques per reduir els impactes negatius del canvi climàtic i les mesures adoptades en la lluita contra les causes.

Camí de futur ▶ El 15 i 16 de maig de 2006, a Bonn, les Nacions Unides van fer el primer taller de la CMNUCC, el “Diàleg sobre l’Acció Cooperativa a llarg termini”, per tractar la lluita contra el canvi climàtic a partir del 2012. L’inici del diàleg de tots els estats que estan al Conveni Marc (pràcticament tots els del món) ha encetat un procés molt encoratjador que demostra la voluntat de tots els pobles en la lluita contra el canvi climàtic. Els problemes reals vénen quan s’han de materialitzar les solucions en temes de polítiques efectives amb esforços econòmics i socials d’enormes magnituds.

El debat sobre el futur de les polítiques energètiques a escala mundial i les necessitats cada vegada més grans de combustibles fòssils per part dels països en vies de desenvolupament són un escenari de qüestions que s’ha sobreposat al debat sobre el canvi climàtic. Així doncs, no és d’estranyar la importància que tots els estats atorguen al tema més global del desenvolupament sostenible i la lluita contra les desigualtats socials i la pobresa.

De moment, el diàleg per al post-Kyoto està en fase d’intercanvi obert i no vinculant de punts de vista, informacions i idees, però l’important és que s’ha començat a avançar de forma unànime en la necessitat d’arribar a un acord per a després de 2012 que sigui operatiu, efectiu i amb la participació de tots.

Fins avui, les negociacions a escala mundial promogudes per les Nacions Unides han tingut un procés cíclic –amb alts i baixos– i els seus punts culminants han estat la redacció del Protocol de Kyoto (1997), els acords de Marràqueix (2001) (normes bàsiques d’aplicació dels mecanismes flexibles del Protocol) i Montreal (2005), amb la total posada en marxa de tots els processos necessaris per fer possible la lluita fins al 2012, i amb els instruments que tenim actualment.

Ara torna a venir una fase més de reflexió, diàleg i reforçament dels estudis i les noves tecnologies per tal de definir un acord de futur, per a després de 2012, en què hi puguem estar tots i de manera significativa els països d’economies més desenvolupades, com els Estats Units, la UE, Japó, Canadà o Austràlia, però també els països en vies de desenvolupament accelerat com són Sud-àfrica, Brasil, Mèxic, Índia i Xina. Els primers tenen l’obligació de canviar els seus comportaments energètics de pautes de consum, i al mateix temps fer la necessària transferència de tecnologies i capitals als altres per tal que tots puguin avançar en un desenvolupament sostenible a escala mundial. Un escenari diferent portaria a tota la humanitat a un atzucac de conseqüències indesitjables per a tots.

Finalment, cal també tenir molt present la necessitat de fer polítiques actives d’adaptació al canvi climàtic que, de totes maneres, estem tenint i tindrem més acusadament en el futur. Per als països en vies de desenvolupament s’ha previst un programa especial de cinc anys denominat “Pla d’Adaptació de Buenos Aires”, que s’ha començat a posar en marxa a Bonn i que previsiblement tindrà un fort impuls els propers anys; el compromís dels països més desenvolupats vers els altres s’ha de concretar en transferències de capital i tecnologies. Els països desenvolupats, i els europeus en especial, estan desenvolupant estudis, programes i plans d’acció adreçats a les necessitats d’adaptació al canvi climàtic específic per a cada territori en concret.

Nota ▶

1. Els gasos amb efecte d’hivernacle abocats a l’atmosfera amb l’activitat humana són el diòxid de carboni (CO₂), el metà (CH₄), l’òxid nítrós (N₂O), els hidrofluorocarburs (HFC), els perfluorocarburs (PFC) i l’hexafluorur de sofre (SF₆). Les emissions d’aquests gasos són conseqüència, principalment, de les activitats productives i del sistema de transport.

DCIDOB 98.
Canvi climàtic, camí al 2012.

PODEM CONTROLAR EL CANVI CLIMÀTIC?

HI HA UNA EMISSIÓ SOSTENIBLE DE GASOS AMB EFECTE D'HIVERNACLE?

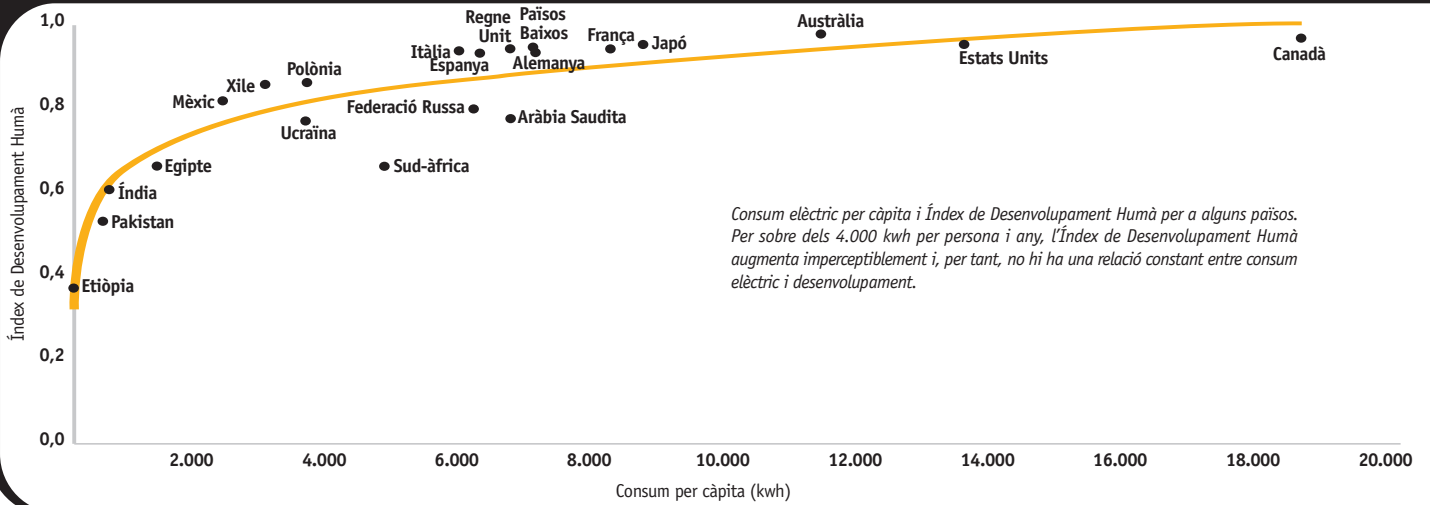
Josep Enric Llebot Departament de Física, Universitat Autònoma de Barcelona

Arrhenius i Putin ▶ Quan fa gairebé tres anys, durant la tardor de 2003, el president rus Vladímir Putin esgrimia públicament un aparent poc interès per ratificar el Protocol de Kyoto a causa dels hipotètics beneficis que el canvi climàtic comportaria per a la Federació Russa, adoptava la postura d'un negociador que per aconseguir les millors contrapartides, en aquell cas per part de la UE, mostra desinterès i recels per allò que els altres volen. Finalment, la Federació Russa va ratificar el Protocol de Kyoto, però els arguments esgrimits pel president de la Federació Russa repetien allò que fa 110 anys Svante Arrhenius, el químic físic i premi Nobel de química, ja havia escrit quan cercava en una causa interna al sistema climàtic la causa de l'avanç i el retrocés de les glaceres. Arrhenius va calcular que si es doblava la quantitat de diòxid de carboni (CO_2), l'atmosfera s'escalfaria uns cinc graus i això produiria condicions climàtiques menys severes als països nòrdics i faria que les collites de cereals augmentessin, amb la qual cosa s'incrementaria la producció d'aliments, tan necessària per a l'Europa de començament del segle XX. Avui els previsibles efectes beneficiosos d'un clima menys rigorós a les latituds boreals no es limiten estrictament, com deia Putin, a gastar menys en calefacció i roba d'abric. Avaluacions recents fetes sobre l'evolució de la superfície de gel a l'Àrtic, preveuen que en els escenaris d'emissions més plausibles es pugui obrir la crosta de gel, permetent una via navegable, almenys durant els mesos d'estiu. Països al voltant de l'Àrtic, com Dinamarca, Noruega, Canadà, la Federació Russa i els Estats Units es posicionen davant d'un esdevenidor ambiental del mar Àrtic més favorable a l'activitat econòmica. L'accés des de ports del nord d'Europa als del continent americà reduiria molt el camí de les mercaderies i produiria en aquests ports el floriment d'activitats econòmiques i comercials que ara no són rendibles. Un altre punt més controvertit és l'explotació d'alguns dels recursos naturals que es creu que hi ha a la zona, alguns dels quals podrien produir conflictes territorials. Aquesta dimensió favorable, a escala local, dels canvis associats a l'escalfament de l'atmosfera d'origen antròpic posa de relleu la complexitat del fenomen del canvi climàtic si s'analitza exclusivament pensant en els impactes. L'evidència que el fenomen no serà igual arreu, així com tampoc ho seran les seves conseqüències, el que es coneix com els impactes, faria plantejar la qüestió sobre una insegura base d'establir el balanç si ens afavoreix o ens perjudica. L'anàlisi global de la qüestió de l'escalfament de l'atmosfera s'ha de situar en la perspectiva de l'ús genèric que es faci d'un recurs, l'aire, el qual fins fa poc només s'ha gestionat des de la perspectiva local de la qualitat de l'aire però que l'ocurrència de problemes com la davallada de l'ozó atmosfèric o l'escalfament de l'atmosfera mostra que ara convé canviar.

El CO_2 i l'energia ▶ La principal causa de l'augment dels gasos amb efecte d'hivernacle, especialment de CO_2 , a l'atmosfera és la utilització dels combustibles fòssils, i això explica l'interès que té l'ús de fonts energètiques no fòssils per reduir el continu creixement de la concentració atmosfèrica d'aquest gas, ja que el CO_2 és un gas amb una molècula químicament força inerta la qual cosa comporta que tingui un temps de residència a l'atmosfera bastant gran. Fins al segle XIX no hi havia cap altre mitjà de locomoció terrestre més ràpid que el galop del cavall o el vaixell de rem o de vela. Els exèrcits de Napoleó no avançaven gaire més ràpidament que les legions de Cèsar, ni les corbetes de Nelson corrien més que les naus dels fenicis que varen solcar la Mediterrània amb tanta assiduitat. Físicament, els països estaven tan allunyats en l'espai i en el temps a finals del segle XVIII com al segle II abans de Crist. No és fins al segle XIX que canvia de manera fonamental la velocitat terrestre i la comunicació entre els pobles. Gràcies al ferrocarril, el vaixell de vapor i la telegrafia els temps per veure's i comunicar-se es redueixen substancialment. Aquests progressos, que caracteritzen el que es coneix com a revolució industrial o, segons altres, l'era de l'energia, estan fonamentats en fonts energètiques concentrades, com el carbó, el petroli' o, més modernament, el gas natural; totes aquestes fonts d'energia són combustibles fòssils que encapsulen milions d'anys de l'energia del sòl en restes de plantes i



Figura 1. Desenvolupament vs consum elèctric per càpita (2002)



► Elaboració pròpia. PNUD, 2005

organismes vius, que quan van morir es van descompondre i varen quedar enterrats en capes de roques, sorra i fang, i a poc a poc, formaren els reservoris de combustibles fòssils dipositats a l'escorça terrestre. Des d'aleshores suposen la font barata i, fins ara, abundant, de combustibles fonamentals per al transport i per a la generació d'electricitat.

Amb petits canvis, l'arquitectura de la generació d'energia elèctrica de la societat del segle XXI és la mateixa que la que es va desenvolupar durant la primera meitat del segle XX. Es genera l'energia en instal·lacions grans que produeixen gran quantitat d'energia elèctrica que després es reparteix cap als centres de consum. La xarxa de distribució d'energia pel territori cada vegada s'ha d'expandir més, amb els problemes de gestió i d'implantació que això suposa. Durant la segona meitat del segle XX s'hi ha afegit l'energia d'origen nuclear i, en una fracció molt més petita, les energies renovables, les més importants de les quals en magnitud són l'eòlica, la hidroelèctrica i la fotovoltaica, però substancialment l'energia procedent dels combustibles fòssils encara serà, durant força anys, el pilar sobre el qual s'aguantarà l'estructura de la societat moderna.

Actualment els combustibles fòssils proporcionen al voltant del 80% de l'energia que es consumeix arreu del món. Es calcula que les necessitats energètiques del món l'any 2020 seran de l'ordre de 600 quads² enfront dels aproximadament 400 quads de consum l'any 2005. Les emissions de CO₂ que correspondran a aquest augment de les necessitats energètiques seran també proporcionals i trobar la font alternativa que proporcioni aquesta quantitat d'energia serà una tasca molt difícil. El transport és i serà el primer motor de l'augment de l'ús del petroli mentre que l'augment del consum de gas natural serà a causa de la generació d'energia elèctrica i dels requeriments industrials. A banda que es pot intentar gestionar aquest augment de forma que sigui menor a partir d'estratègies d'estalvi i a partir de l'ús de noves tecnologies, si el creixement de les necessitats de petroli no comporta un canvi en les fonts de proveïment hi haurà un doble col·lapse: ambiental, fruit de les emissions, i d'a-

bastament ja que les reserves i la capacitat de producció dels països productors de petroli són limitades.

Sovint s'utilitza el consum d'energia per càpita com un indicador del grau de desenvolupament d'una societat (figura 1). Naturalment, aquest indicador no té el mateix valor arreu. Si es classifica per països es veu que depèn en gran part del seu grau de desenvolupament, modulats, naturalment, per la ubicació geogràfica. Per mesurar el grau de desenvolupament d'un país, les Nacions Unides utilitzen l'Índex de Desenvolupament Humà (IDH)³. En utilitzar aquest índex i relacionar-lo amb el consum d'energia per càpita, es veu (Benka, 2002) que hi ha una relació entre el consum d'electricitat per càpita i l'Índex de Desenvolupament Humà, de manera que com major és el consum d'energia per càpita més alt és l'índex i, per tant, més desenvolupat es troba el país.

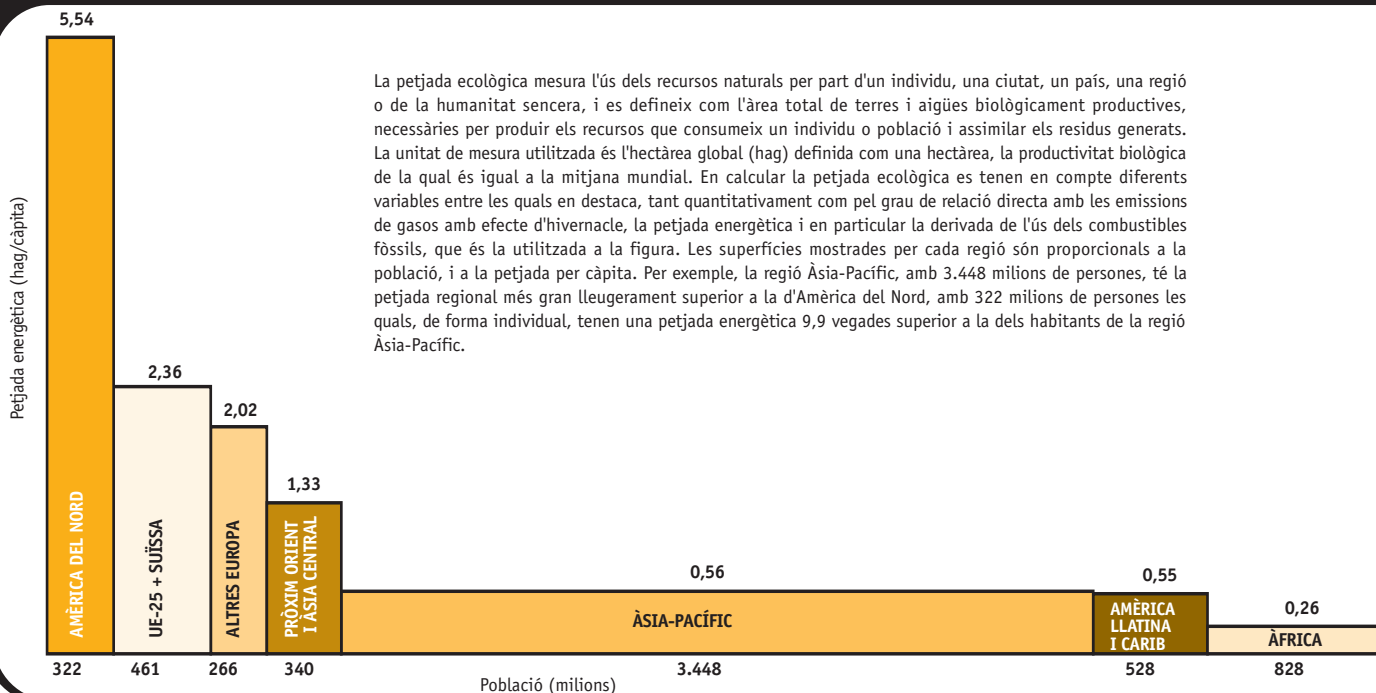
Però aquesta relació no és lineal. A mesura que l'IDH d'un país és 0,9 o superior, un major consum d'energia no significa que s'assoleixin millors condicions de vida. Sembla, doncs, que a partir d'un determinat grau de consum elèctric, que es pot situar al voltant dels 4.000 kwh anuals per persona, si se supera aquest valor no s'aconsegueix un grau de desenvolupament major. Així, es posa de relleu que en els països desenvolupats té sentit pensar polítiques d'estalvi del consum energètic i que aquestes polítiques no comporten necessàriament una disminució del grau de confort i de desenvolupament de la població del país.

Hi ha un límit acceptable per a les emissions de CO₂ a l'atmosfera? O hi ha una concentració sostenible de gasos causants de l'efecte d'hivernacle a l'atmosfera? ►

La resposta a aquestes dues preguntes consisteix en saber si hi ha una concentració llindar de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera, per sobre de la qual es produeixen canvis catastròfics en el funcionament de la Terra, i per sota de la qual els canvis són molt assumibles tant per a la biosfera com per a la societat. La pregunta es pot reformular interrogant-nos si es coneixen prou

PODEM CONTROLAR EL CANVI CLIMÀTIC?

Petjada energètica a partir de combustibles fòssils (2002)



La petjada ecològica mesura l'ús dels recursos naturals per part d'un individu, una ciutat, un país, una regió o de la humanitat sencera, i es defineix com l'àrea total de terres i aigües biològicament productives, necessàries per produir els recursos que consumeix un individu o població i assimilar els residus generats. La unitat de mesura utilitzada és l'hectàrea global (hag) definida com una hectàrea, la productivitat biològica de la qual és igual a la mitjana mundial. En calcular la petjada ecològica es tenen en compte diferents variables entre les quals en destaca, tant quantitativament com pel grau de relació directa amb les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, la petjada energètica i en particular la derivada de l'ús dels combustibles fòssils, que és la utilitzada a la figura. Les superfícies mostrades per cada regió són proporcionals a la població, i a la petjada per càpita. Per exemple, la regió Àsia-Pacífic, amb 3.448 milions de persones, té la petjada regional més gran lleugerament superior a la d'Amèrica del Nord, amb 322 milions de persones les quals, de forma individual, tenen una petjada energètica 9,9 vegades superior a la dels habitants de la regió Àsia-Pacífic.

► Elaboració pròpia. Font: Global Footprint Network

bé les conseqüències de l'escalfament a causa de l'augment dels gasos amb efecte d'hivernacle, de tal manera que la comunitat científica sigui capaç de definir una concentració acceptable basant-se en anàlisis de riscos potencials i de danys.

Una forma de contestar aquestes qüestions és observar què ha succeït en el passat. La paleoclimatologia ens aporta dades respecte de la variació del CO₂ atmosfèric durant èpoques passades en la història geològica de la Terra. Fa uns cinquanta milions d'anys hi havia entre tres i nou vegades més diòxid de carboni a l'atmosfera i sembla que feia molta més calor que ara. Sembla que hi havia vida abundant al Cercle Polar o que la temperatura de les aigües profundes del mar era gran. També s'han trobat períodes amb variacions sobtades en milers d'anys del diòxid de carboni atmosfèric relacionades també amb canvis en la temperatura. D'aquestes oscil·lacions n'hi ha algunes en les quals els períodes càlids excedeixen en magnitud les projeccions més radicals dels models climàtics. Aquests canvis estan associats, de vegades, amb extincions o amb redistribucions d'espècies, en cap cas amb una desaparició total de la biosfera.

L'evolució del clima del futur dependrà de la naturalesa del forçament climàtic, és a dir, del contingut en gasos amb efecte d'hivernacle i de la sensibilitat del sistema climàtic. Per tant, determinar una concentració sostenible dels gasos amb efecte d'hivernacle depèn de la capacitat de determinar la sensibilitat del sistema climàtic així com del coneixement exacte dels factors de forçament i dels riscos i les vulnerabilitats. A més, el clima canvia amb un marcat caràcter regional i mentre que tots els models projecten un augment global de la temperatura i de les precipitacions, les distribucions temporals i espacials d'aquestes varien de zona a zona del globus i de model en model. Per tant, amb el coneixement que es té actualment del sistema

climàtic és difícil, per no dir impossible, establir una concentració atmosfèrica de gasos assumible on els riscos i els impactes estiguin equilibradament relacionats amb l'esforç tecnològic i econòmic per assolir-la.

A més, aquests darrers factors tampoc no són uniformes per a tothom. El problema del canvi climàtic és diferent si es veu des de la perspectiva d'un ciutadà d'un país del primer món, amb capacitat tecnològica i econòmica per adaptar-se als canvis, o des de comunitats com la dels esquimals que depenen per a la seva alimentació de l'extensió del gel o d'un habitant de les illes Maldives, conjunt d'unes 1.600 illes de corall, per al qual l'extensió del seu país depèn de la magnitud de l'ascens del nivell del mar.

Des d'un punt de vista realista i pragmàtic, l'actuació enfront del canvi climàtic hauria de comportar dos tipus d'accions fonamentals: la mitigació de les causes i l'adaptació a les noves condicions climàtiques. La mitigació consisteix en la disminució de les emissions: és evident que en les condicions actuals, hi ha tecnologia disponible per establir el contingut de diòxid de carboni atmosfèric a 450 ppm (parts per milió), a 600 ppm o a 1.000 ppm. Definir el grau a què ha d'arribar l'estabilització és una qüestió d'ordre econòmic i de voluntat política i social. Pel que fa a l'adaptació, significa preparar-se per a les condicions canviants, tant des del punt de les activitats econòmiques, com des de l'adaptació d'infraestructures, etc. Ambdues estratègies, l'adaptació i la mitigació, seran imprescindibles per tal de pal·liar el fenomen.

L'únic acord internacional de reducció d'emissions fins ara assolit, el Protocol de Kyoto, que tot just va entrar en vigor el mes de febrer de 2005, estableix compromisos fruit d'acords entre estats, els que conformen l'anomenat annex B, que justament ponderen

la capacitat tecnològica per reduir les emissions i adaptar-se al cost econòmic que comporten. Les propostes de reducció estan allunyades de les recomanacions científiques sobre el sostre de les reduccions plantejades. Com s'ha dit, els gasos amb efecte d'hivernacle tenen temps de residència a l'atmosfera molt grans, és a dir, es degraden amb dificultat. Això vol dir que les accions que es prenguin ara tindran efectes a llarg termini, d'aquí a desenes o centenars d'anys. Aquesta és una coincidència important amb altres problemes ambientals, com la degradació del contingut d'ozó estratosfèric. L'escala de temps de l'origen de la pertorbació és molt més petita que l'escala de temps de recuperació del sistema. Per això és important aplicar el principi de precaució que consisteix en actuar ara, tot i que encara no hi ha certeses completes sobre la magnitud i l'abast del fenomen. El que se sap, però, és que qualsevol actuació haurà de mantenir-se molt temps i que sortirà efecte en escales més enllà de la nostra generació. Això és un problema afegit a la gestió del problema.

La forma d'aproximar-se al problema, naturalment, ha variat amb el temps. En tots els casos sempre es pren com a referència la concentració de CO₂ a l'inici de la revolució industrial, és a dir, les 280 ppm a les quals feia referència Arrhenius en el seu article pioner. El Protocol de Kyoto no contempla cap projecció de concentració atmosfèrica de gasos amb efecte d'hivernacle, ja que els acords de limitació d'emissions només abasten un grup de països i uns quants gasos. A l'informe del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC, en les sigles en anglès) es preveuen unes concentracions creixents durant el segle XXI que probablement assoliran a final de segle entre 700 i 1.000 ppm, la qual cosa suposaria uns escenaris d'augment de la temperatura que arribarien més enllà dels sis graus, és a dir, s'albira un futur amb importants impactes ambientals. La UE, a falta d'evidències científiques prou rotundes, ha formulat la proposta política d'establir un límit a les emissions que garanteix un augment de la temperatura mitjana, respecte a períodes preindustrials, de com a màxim 2°C. Aquesta xifra s'ha elaborat a partir de la consideració que hi ha un grau de coneixement suficient com per assegurar que si l'augment és superior, la capacitat dels ecosistemes i de la societat per absorbir els impactes pot quedar fortament amenaçada. Aquest objectiu voldria dir que la concentració atmosfèrica de gasos amb efecte d'hivernacle hauria d'estabilitzar-se entre 550 ppm i 650 ppm. Aquest objectiu, ara per ara, és una utopia difícilment assolible en les condicions actuals de creixement del consum energètic arreu del món i per la posició d'alguns països que volen assolir, en comptes d'una concentració determinada atmosfèrica de gasos amb efecte d'hivernacle, una determinada intensitat energètica amb una millora de l'eficiència en l'ús de l'energia però sense promoure un sostre a les emissions.

Consideracions finals ▶ Hi ha un cert convenciment dins la societat que l'escalfament de l'atmosfera i els conseqüents canvis dels patrons de comportament d'aquesta, allò que anomenem canvi climàtic, és una qüestió eminentment científica. És cert que la ciència encara desconeix molts aspectes del

problema, però no els importants: els canvis en la composició de l'atmosfera són evidents i el conseqüent escalfament també. Allò que esdevindrà en el futur immediat, des del punt de vista climàtic, depèn sobretot de factors socials: creixement de l'economia, creixement de la demografia, implantació tecnològica, ja que aquests factors són els que determinen les emissions. El camí fins al 2012 ens hauria de portar, per tant, decisions polítiques que incideixin en aquests punts: desacoblament del creixement econòmic del consum energètic, l'ús d'energies renovables, transició cap al repartiment d'energia distribuïda, foment de la implantació de tecnologies poc intenses en l'ús de carboni, etc. Aquestes polítiques són difícils de plantejar i lentes d'implantar; la pregunta, aleshores, és si hi serem a temps. ■

Notes ▶

1. El carbó ja era conegut pels romans i pels xinesos, molt abans de Crist, i s'utilitzava principalment per cuinar i per escalfar. La primera extracció de petroli i, conseqüentment, de gas natural data de 1859 a Titusville, Pennsylvania, als Estats Units.
2. 1 quad equival a 1,06 · 10¹⁸ joules.
3. L'Índex de Desenvolupament Humà d'un país és un número que oscil·la entre 0 i 1 i que s'elabora a partir d'indicadors que aporten informació sobre l'esperança de vida, l'educació i el desenvolupament econòmic. Com més proper a 1 és l'índex, el grau de desenvolupament d'un país és més gran, mentre que si és més baix, el grau de desenvolupament del país és més precari.

Referències bibliogràfiques ▶

- BENKA, Stephen G. "The energy challenge". *Physics Today* 55: 38-39 (2002).
 LLEBOT, Josep Enric. *El temps és boig?* Barcelona: Rubes editorial, 2005.

DCIDOB 98.
Canvi climàtic, camí al 2012.

LA POLÍTICA INTERNACIONAL DEL CLIMA

ELS ACTORS, LES NEGOCIACIONS I ELS ACORDS

Oriol Costa Professor de Relacions Internacionals, Universitat Autònoma de Barcelona

El canvi climàtic s'ha convertit en un tema rellevant en l'agenda de la política internacional, com demostren els milers i milers de negociadors i participants que acudeixen a les reunions monogràfiques que se celebren cada any. I, si hem de fer cas al Baròmetre del Real Instituto Elcano, també els ciutadans semblen percebre'l com un dels principals problemes de la societat internacional, considerant que l'identifiquen regularment com a la primera o la segona amenaça més important per als interessos vitals d'Espanya.

El conjunt de tractats, acords, normes i institucions que constitueixen l'actual règim internacional del canvi climàtic són el resultat de pràcticament dues dècades de negociacions, la pràctica totalitat de les quals s'ha donat sota els auspicis de les Nacions Unides. Aquest ha estat un procés llarg, complex, que ha provocat tots els graus possibles de l'eufòria i la frustració (inclosa la indiferència) i que hem de considerar encara inacabat.

Els inicis de les negociacions i el Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic

► Les primeres passes de les negociacions internacionals del clima van tenir lloc entre mitjan anys vuitanta i 1992, l'any de la Conferència de Nacions Unides sobre el Medi Ambient i el Desenvolupament (CNUMAD), celebrada a Rio de Janeiro. Aquesta va ser una etapa de progressiva politització del canvi climàtic i de formalització dels marcs negociadors. En efecte, fins a mitjan anys vuitanta l'interès en el canvi climàtic es reduïa als científics, i quan alguns actors polítics (principalment membres del sistema de Nacions Unides) intervenien en aquest assumpte, ho feien atenent a preocupacions de caràcter científic. Progressivament, doncs, l'escalfament global va anar introduint-se en l'arena governamental. Mencionarem tres reunions clau en aquest procés: la de Villach, Àustria (1985), que va marcar un primer canvi d'èmfasi; la Conferència de Toronto, Canadà (1988), que va reconèixer que “la humanitat està portant a terme un experiment involuntari, incontrolat i globalment generalitzat, les últimes conseqüències del qual només podrien ser pitjors en el cas d'una guerra nuclear”; i la Conferència Ministerial de l'Haia, Països Baixos (1989), que va evidenciar la “polarització gradual” de les posicions dels estats (Andresen, 1998: 10).

Durant aquests anys va tenir lloc també un procés de formalització creixent dels marcs de la negociació i de la investigació científica sobre el canvi climàtic. Així, el 1988, la Secretaria General de l'Organització Meteorològica Mundial i el Director Executiu del Programa de Nacions Unides per al Medi Ambient (PNUMA) van crear el Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC), cridat a convertir-se en el punt de referència científic de les negociacions. D'altra banda, el desembre de 1989 l'Assemblea General de Nacions Unides va adoptar dues resolucions que van permetre superar la multiplicació desordenada de conferències parcialment superposades. Primerament, la resolució 44/207 sobre la Protecció del Clima Global per a les Generacions Presents i Futures va establir formalment l'objectiu d'acordar un conveni sobre el clima. En segon lloc, la resolució 44/228 va inserir el canvi climàtic a l'agenda de la Conferència de Rio, dotant així a la negociació d'un calendari i d'una major visibilitat. Entre 1990 i el juny de 1992, sis reunions del Comitè Intergovernamental de Negociació van servir per negociar el primer tractat internacional del clima, el Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC).

Del Conveni Marc es poden destacar tres característiques principals. En primer lloc, no conté objectius quantificables de reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, contràriament al que havia defensat la Comunitat Europea. En segon lloc, el Conveni genera un procés de negociació pràcticament permanent, que és el que ha permès la construcció gradual del règim internacional de lluita contra el canvi climàtic. Més concretament, estableix, entre d'altres, la celebració de reunions anuals dels estats que han ratificat el Conveni, conegudes com a Conferències de les Parts (COP). I, finalment, el Conveni estableix una diferenciació entre estats, de manera que, d'un cantó, hi ha els desenvolupats i, de l'altre, els



del Sud, amb l'objectiu de diferenciar també el tipus de compromisos que s'esperen dels uns i dels altres (Bodanski, 1994). El Conveni va entrar en vigor el març de 1994 i al cap d'un any es va celebrar, a Berlín, la primera Conferència de les Parts. Aquesta reunió va donar lloc a l'anomenat Mandat de Berlín¹, en virtut del qual els estats acordaven establir objectius vinculants i quantificats de reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle dels països del Nord, i fixaven també la tercera COP, a celebrar l'any 1997 a Kyoto, com a data final de les negociacions. Aquest acord, doncs, constituïa un full de ruta per a la redacció d'un "instrument jurídic" que havia de complementar el Conveni Marc de 1992.

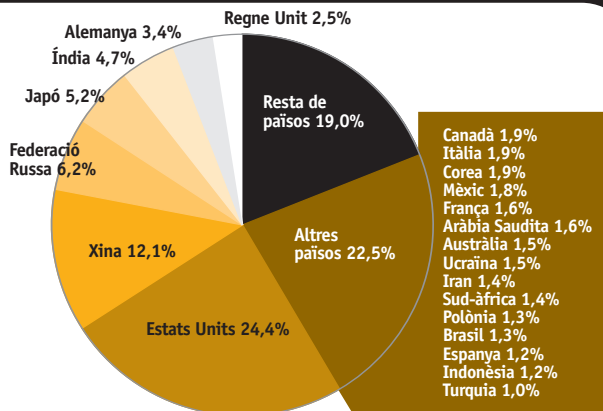
De Rio a Kyoto ▶ Els dos anys de negociació van donar lloc al Protocol de Kyoto, que s'ha convertit en el més conegut dels tractats internacionals de protecció del medi ambient. En destacarem tres aspectes principals. Primerament, el Protocol estableix l'objectiu de reduir com a mínim en un 5% (respecte dels nivells de l'any base, el 1990²) les emissions de gasos d'efecte hivernacle dels països desenvolupats, la qual cosa hauria d'ocórrer durant el període 2008-2012. No obstant això, aquest objectiu conjunt es distribueix de manera desigual entre els estats, de manera que, per exemple, Austràlia pot augmentar les seves emissions un 8% i Islàndia un 10%, mentre que Estats Units ha de reduir-les un 7% i el conjunt dels països de la UE (en la seva composició de llavors, amb només quinze països) ha de fer-ho un 8% (i aquest compromís també va ser redistribuït i diferenciat entre els Estats Membres)³.

En segon lloc, les negociacions van conduir a la creació de tres *mecanismes de flexibilitat*, per tal de facilitar (i abaratir) el compliment del Protocol de Kyoto, i que s'han convertit en el centre mateix del règim. Aquests mecanismes, coneguts amb els noms de *comerç d'emissions*, *implementació conjunta* i *mecanisme de desenvolupament net*, han conformat a més una part important de l'agenda negociadora de l'etapa post-Kyoto, ja que la seva operacionalització ha estat sempre plena de dificultats. Finalment, assenyalarem que l'entrada en vigor del Protocol de Kyoto requereix que el ratifiquin 55 estats que suposin, com a mínim, el 55% de les emissions dels països del Nord en els nivells de 1990. Aquesta és una xifra clau, ja que permet vetar l'entrada en vigor del Protocol amb la suma dels Estats Units, més qualsevol dels altres grans emissors de gasos amb efecte d'hivernacle: la UE, la Federació Russa o Japó. Reprendrem aquest fil més endavant.

Les negociacions post-1997 ▶ Durant els anys previs i posteriors a Kyoto es van consolidar un seguit d'aliances entre els estats, que continuen operant avui en dia, encara que algunes semblen haver entrat en crisi. Així, d'una banda, el grup JUS-CANZ (format per Japó, Estats Units, Canadà, Austràlia i Nova Zelanda, i ampliat sovint a l'anomenat Grup Paragües, que inclou també la Federació Russa i Ucraïna, entre d'altres) ha mantingut una actitud reticent davant les polítiques internacionals del clima, sense que això hagi impedit l'existència de

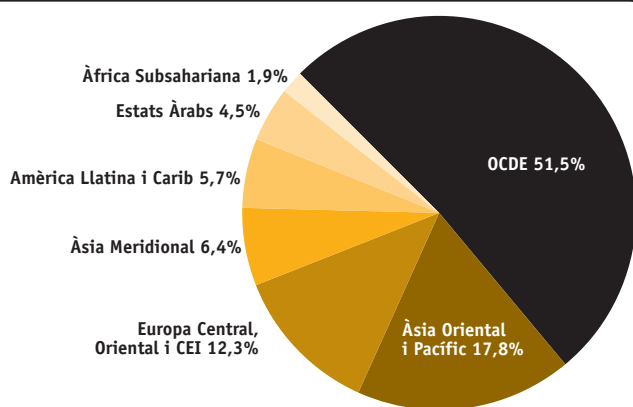


Principals països emissors de CO₂ (2000)
(% de participació mundial)



► Elaboració pròpia. PNUD, 2005

Participació regional en les emissions mundials de CO₂ (2000)
(% de participació mundial)



► Elaboració pròpia. PNUD, 2005

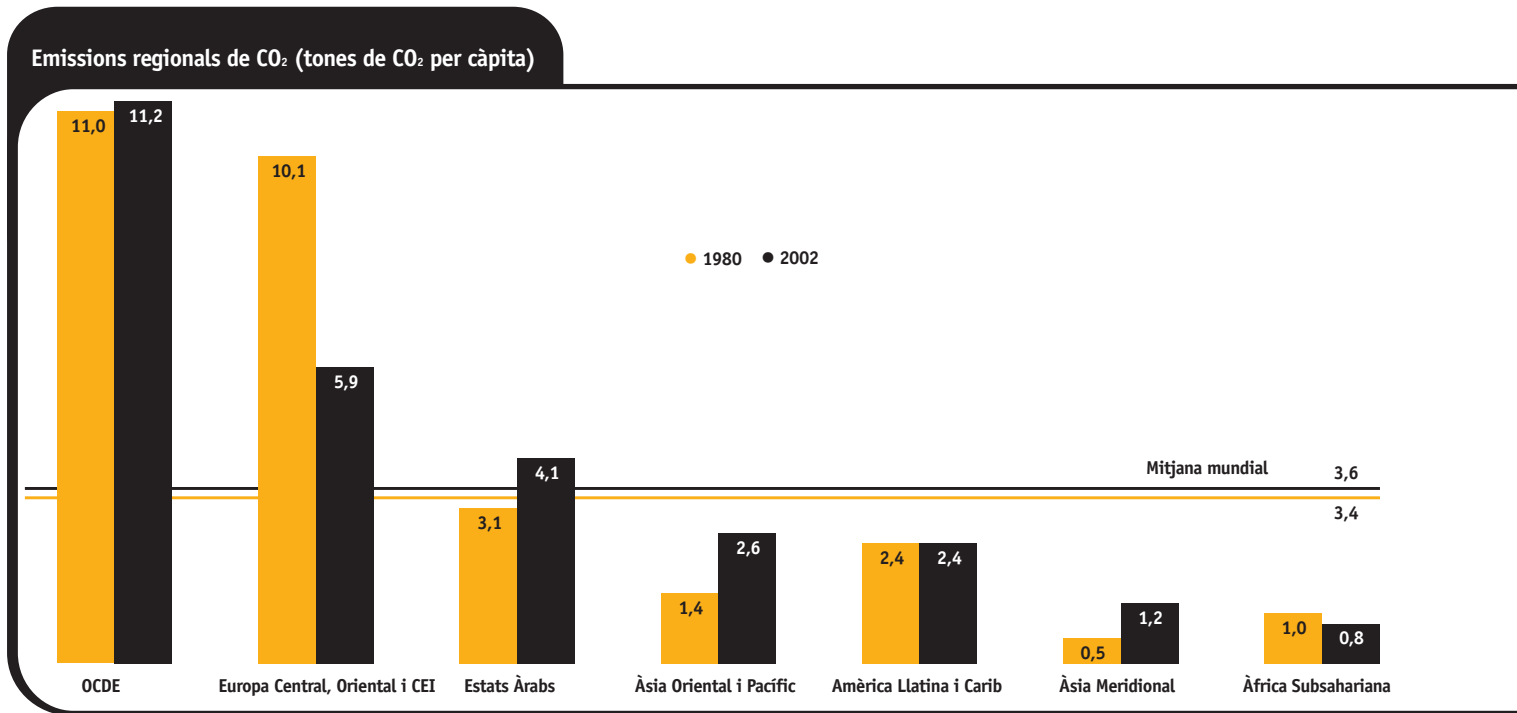
divergències creixents entre els seus membres. D'aquesta manera, JUSCANZ ha optat per defensar compromisos poc ambiciosos o no vinculants de reducció o limitació de les emissions i per un ús extensiu dels mecanismes de flexibilitat i dels embornals (els "magatzems" naturals de carboni). En segon lloc hi ha la UE, juntament amb alguns altres estats, en particular els antics candidats a ser-ne membres, partidària d'una major ambició i inicialment més reticent davant de la flexibilitat, donades les incerteses que l'envolten. De fet, el Protocol de Kyoto és mencionat amb freqüència com un dels assumptes que separen la UE dels Estats Units, i fins i tot com una prova de l'existència d'una aproximació pròpiament europea a la gestió dels assumptes globals. Finalment, el Grup dels 77 més Xina (la coalició de països del Sud a Nacions Unides) ha sostingut posicions comunes pel que fa a la demanda de transferència de recursos i tecnologia del Nord cap al Sud, però ha presentat una gran diversitat en tota la resta d'assumptes. Citarem, per ser els dos casos més extrems, l'AOSIS (Aliança dels Petits Estats Insulars), que és extremadament vulnerable al canvi climàtic i

defensa un règim internacional de màxims, i l'OPEP (Organització de Països Exportadors de Petrol), que no està gens interessada en una reducció del consum de petroli i manté una actitud obertament obstruccionista (Andresen, 2002).

El Protocol de Kyoto, en qualsevol cas, va deixar una llarga llista d'aspectes que calia concretar i acabar de negociar. Una agenda negociadora densa i complexa, a la resolució de la qual els principals estats van vincular la seva decisió de ratificar o no el Protocol. En primer lloc, calia fixar les normes que regirien la comptabilització de les emissions reduïdes mitjançant els mecanismes de flexibilitat i decidir fins a quin punt aquests mecanismes podien substituir els esforços domèstics de reducció de les emissions. D'altra banda, era necessari establir un sistema de compliment del Protocol de Kyoto, i més concretament, definir les conseqüències de l'incompliment (les sancions) i prendre una decisió sobre el seu caràcter vinculant. Finalment, el tractament dels embornals va ser, probablement, l'assumpte més polèmic, en particular la comptabilització de les emissions estalviades mitjançant la gestió del sòl, les pràctiques agrícoles, la gestió dels boscos i algunes altres activitats.

Les diferències respecte d'aquests aspectes es van revelar, finalment, insuperables. La sisena Conferència de les Parts, celebrada a l'Haia l'any 2000, que havia de permetre la finalització d'aquestes negociacions, va acabar amb el més rotund dels fracassos. I uns mesos més tard, el març de 2001, George W. Bush va anunciar que els Estats Units no ratificarien el Protocol de Kyoto. Aquest gest va condicionar molt poderosament la continuació de les negociacions internacionals del clima, tant pel fet que els Estats Units són el primer emissor mundial de gasos amb efecte d'hivernacle, com perquè la seva absència dificultava que els ratificants del Protocol arribessin al llindar del 55%. Paradoxalment, doncs, la retirada nord-americana va atorgar un valuós poder de vet a la Federació Russa i al Japó, el concurs dels quals esdevenia ara imprescindible. A més, en tant que principal comprador en potència de drets d'emissió, la sortida dels Estats Units del mercat creat pel Protocol de Kyoto va desequilibrar la relació entre oferta i demanda (Buchner, 2002).

Tanmateix, l'anunci de la retirada dels Estats Units va provocar també un augment de l'interès dels altres estats per assegurar la supervivència del Protocol de Kyoto. En altres paraules, George W. Bush va proporcionar una dimensió més política a un procés que s'havia tecnificat fins a l'avorriment. Així doncs, la segona part de la sisena Conferència de les Parts, celebrada el juliol de 2001 a Bonn, i la setena COP, celebrada a Marràqueix el novembre del mateix any, van permetre enllestir la negociació dels aspectes pendents i esmentats anteriorment (Rodrigo, 2001). Segons molts estudiosos, al llarg d'aquestes trobades es va aigualir de manera ben considerable l'eficàcia ambiental del Protocol de Kyoto (que alguns consideraven insuficient ja el 1997), a causa de la creixent flexibilització de les formes concretes de compliment dels seus objectius⁴. Certament, la UE va haver de substituir l'objectiu d'aconseguir un bon acord per operacionalitzar el Protocol de Kyoto pel d'arribar a qualsevol acord que permetés mantenir el Protocol en vida.



► Elaboració pròpia. PNUD, 2005

L'entrada en vigor i perspectives de futur ► L'anunci per part de la Federació Russa, després de moltes vacil·lacions, que ratificaria el Protocol de Kyoto va permetre que aquest entrés en vigor el febrer de 2005. I aquesta data marca l'inici de la darrera etapa en la construcció del règim internacional de lluita contra el canvi climàtic. S'inicià aleshores, primer de manera més informal i després de forma més explícita, la complicada negociació dels compromisos per després de 2012, any en què acabarà el primer període de compliment.

Aquesta és una fase clau, que ha començat malgrat les reticències dels Estats Units. Tot i que ens trobem encara en un moment inicial del procés, ja sabem que els reptes d'aquesta etapa són extraordinaris. Hi ha en joc l'ambició a mig termini dels objectius de limitació de les emissions dels països industrialitzats, la manera en què els països del Sud participaran dels compromisos comuns contra l'escalfament global (particularment els grans estats en procés d'industrialització, com ara la Xina, Índia i Brasil) i, finalment, com s'hauria de produir, eventualment, la incorporació dels Estats Units, creixentment pressionats d'una manera interna i externa. En definitiva, hi ha en joc l'arquitectura mateixa de la política internacional del clima.

A diferència del que succeïa a finals dels anys vuitanta i principis dels noranta, a hores d'ara ja ningú no creu que les negociacions internacionals del clima siguin comparables amb cap altre precedent. L'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle té relació amb la utilització de combustibles fòssils, és a dir, amb el model energètic de les societats industrialitzades o en procés d'industrialització. I no hi ha cap manera de substituir aquest model per un altre que no requereixi temps i moltes dosis de voluntat política.

Notes ►

1. Decisió 1/CP.1, "El Mandat de Berlín: examen de l'adequació dels incisos a) i b) del paràgraf 2 de l'article 4 de la Convenció, incloses propostes relatives a un protocol i decisions sobre seguiment", FCCC/CP/1995/7/Add.1, 7 d'abril de 1995.
2. El Protocol de Kyoto regula sis gasos, CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs i SF₆. Els tres primers, que conformen el gruix dels gasos d'efecte hivernacle, prenen com a any base el 1990. Pel que fa als tres darrers, els estats poden utilitzar com a any base el 1995. I els anomenats països amb economies en transició encara en poden utilitzar d'altres per als seus càlculs de les emissions.
3. Vegeu la decisió del Consell de la UE, *Estratègia comunitària relativa al canvi climàtic. Conclusions del Consell*, 09402/98, Brussel·les, 16 de juny
http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/es/envir/011g0009.htm
4. Vegeu, per exemple, Elzen, Michael G.J. den i Moor, André P.G. de (2001), *Evaluating the Bonn agreement and some key issues*, RIVM rapport 728001016/2001, trobat a la web www.rivm.nl/bibliotheek/rapporter/728001016.pdf. I també Elzen, Michael G.J. den i Moor, André P.G. de (2001b), *The Bonn agreement and Marrakesh accords: an updated analysis*, RIVM rapport 728001017/2001, trobat a la web www.arch.rivm.nl/ieweb/reports/rep728001017_marrakech.pdf.

Referències bibliogràfiques ►

ANDRESEN, Steiner. "The Development of the Climate Regime: Positions, Evaluation and Lessons". *Working Paper Fridtjof Nansen Institute* (1998). (lloc web <http://ciaonet.org/wps/ans01/>).

ANDRESEN, Steiner i AGRAWALA, Shardul. "Leaders, pushers and laggards in the making of the climate change". *Global Environmental Change*, 12: 41-51 (2002).

BODANSKY, Daniel. "Prologue to the Climate Change Convention". A: Mintzer, Irving M. i Leonard, Amber J., eds., *Negotiating the climate change: the inside story of the Rio Convention*. Cambridge: Cambridge University Press/Stockholm Environment Institute, 1994.

BUCHNER, Barbara, CARRARO, Carlo i CERSOSIMO, Igor. "Economic consequences of the US withdrawal from the Kyoto/Bonn Protocol". *Climate Policy*, 2: 273-292 (2002).

GRUBB, Michael, VROLIJK, Christiaan, i BRACK, Duncan. *The Kyoto Protocol. A guide and assessment*. Londres: Royal Institute of International Affairs/Earthscan, 1999.

RODRIGO HERNÁNDEZ, Ángel J. "Los acuerdos de Marrakesh en la séptima reunión de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático". *Revista Española de Derecho Internacional*. LIII: 331-342 (2001).

DCIDOB 98.
Canvi climàtic, camí al 2012.

COMPROMISOS DEL PROTOCOL DE KYOTO ►

El Protocol de Kyoto, firmat a Nova York el 29 d'abril de 1998, va assignar als diferents països de l'annex I del Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC)¹ els percentatges de reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. En el seu article 3, el Protocol assenyala que els diferents països (o parts) s'han d'assegurar, de forma individual o conjunta, que les seves emissions de gasos amb efecte d'hivernacle derivades de l'activitat humana agregades no excedeixin de les quantitats que se'ls atribueix, tal com es consigna a l'annex B del mateix Protocol², amb l'objectiu de reduir el total de les seves emissions com a mínim en un 5% per sota dels nivells que hi havia el 1990, en el període comprès entre 2008 i 2012.

D'aquesta manera els compromisos quantificats adquirits amb la ratificació del Protocol de Kyoto de limitació o reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle queden de la manera següent:

Han de reduir-les ►

La Comunitat Europea i els seus països membres (15 en aquell moment), així com Bulgària, Eslovàquia, Eslovènia, Estònia, Letònia, Liechtenstein, Lituània, Mònaco, República Txeca, Romania i Suïssa: 8%
Estats Units: 7%
Canadà, Hongria, Japó i Polònia: 6%
Croàcia: 5%

Poden mantenir-les ►

Federació Russa, Nova Zelanda i Ucraïna

Poden incrementar-les ►

Noruega: 1%
Austràlia: 8%
Islàndia: 10%

Posteriorment, i d'acord amb l'article 4 del Protocol que permet el compliment dels compromisos de forma conjunta, la decisió del Consell Europeu de 25 d'abril de 2002 (2002/358/CE), a més d'aprovar en nom de la Comunitat Europea el Protocol de Kyoto, va redistribuir els compromisos adquirits entre els 15 països membres. La Comunitat Europea, en el seu conjunt, ha de reduir les seves emissions un 8%, tal com s'esmenta en el Protocol. Els compromisos per països són els següents:

Han de reduir-les ►

Luxemburg: 28%
Dinamarca, Alemanya: 21%
Àustria: 13%
Regne Unit: 12,5%
Bèlgica: 7,5%
Itàlia: 6,5%
Països Baixos: 6%

Poden mantenir-les ►

França i Finlàndia

Poden incrementar-les ►

Suècia: 4%
Irlanda: 13%
Espanya: 15%
Grècia: 25%
Portugal: 27%

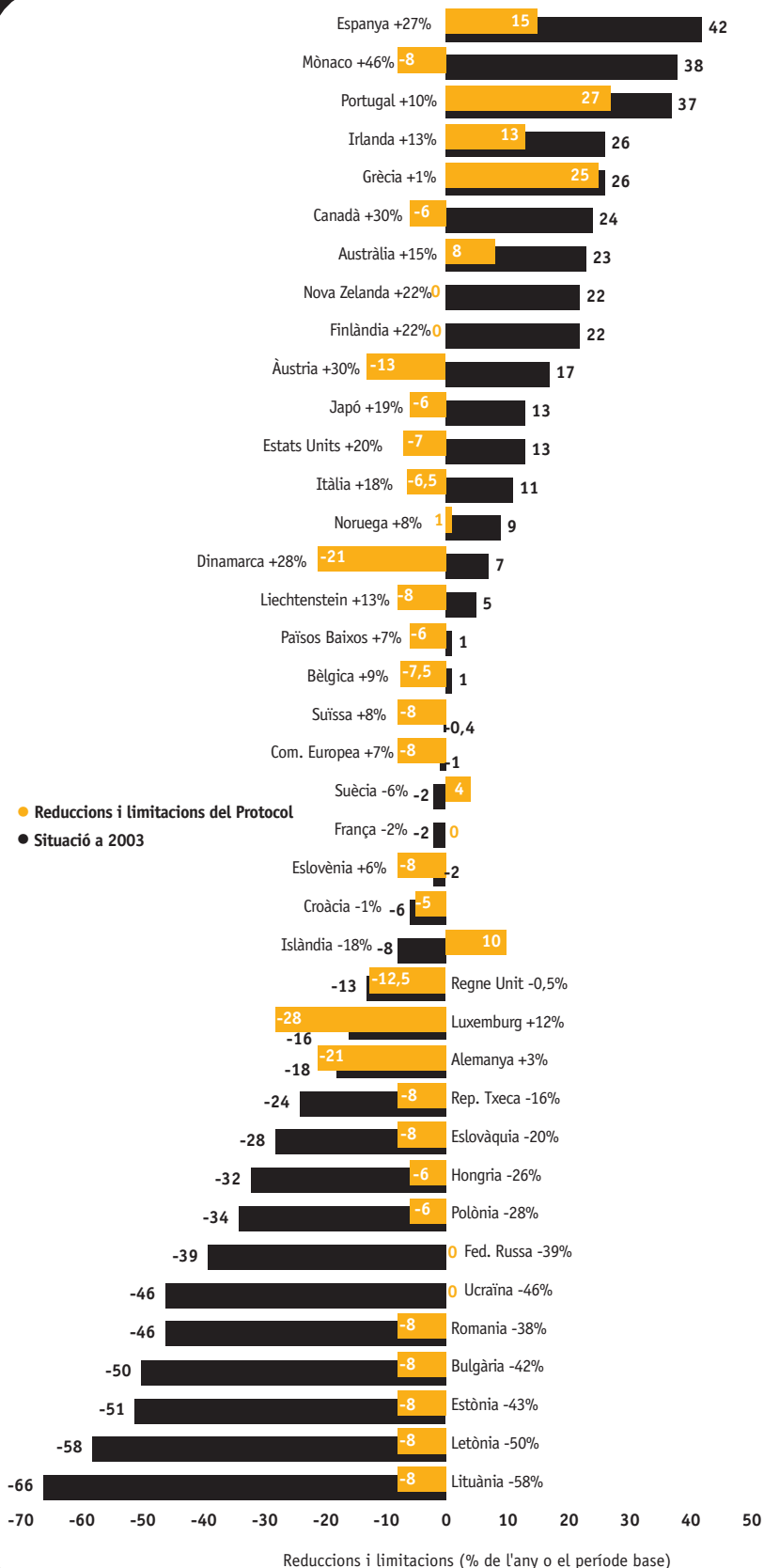
A l'onzena Conferència de les Parts (COP-11) de Montreal, de desembre de 2005, Nacions Unides va presentar l'informe FCCC/SBI/2005/17 amb les dades dels inventaris nacionals dels països de l'annex I, sense Turquia, de gasos amb efecte d'hivernacle per al període 1990-2003. Comparant els acords d'emissions adquirits al Protocol de Kyoto (compromisos de reduc-

ció en uns casos, límits d'emissió en d'altres) i la seva redistribució en el marc de la UE a partir de la decisió 2002/358/CE del Consell Europeu, amb les dades de 2003 presentades en aquest informe, s'obté una imatge de la situació real per a cada país.

Al gràfic es pot veure com alguns països han complert amb els compromisos adquirits mentre que d'altres no s'han ajustat a les limitacions o reduccions que imposa el Protocol. Així, per exemple, Espanya, a partir del repartiment fet dins la UE, podia emetre fins a un 15% més del que emetia l'any de referència 1990; les dades de 2003 presentades a Montreal mostren que Espanya s'ha excedit en les seves emissions un 27% més, de manera que el 2003 emetia un 42% més d'emissions que l'any 1990. Tots els països de l'Europa Occidental, més Estats Units, Canadà, Nova Zelanda, Japó i Austràlia estan emetent gasos amb efecte d'hivernacle per sobre del que els permet el Protocol per al període 2008-2012. L'excepció la conformen Islàndia, Suècia, França i el Regne Unit que no només han complert els compromisos sinó que els han superat positivament. D'altra banda, la figura ens permet veure com la majoria de països de l'Europa Central i Oriental també han complert els compromisos de Kyoto amb escreix, fet que es pot explicar, en bona part, per la reconversió industrial duta a terme després de la caiguda del mur de Berlín i el desmantellament de la Unió Soviètica.

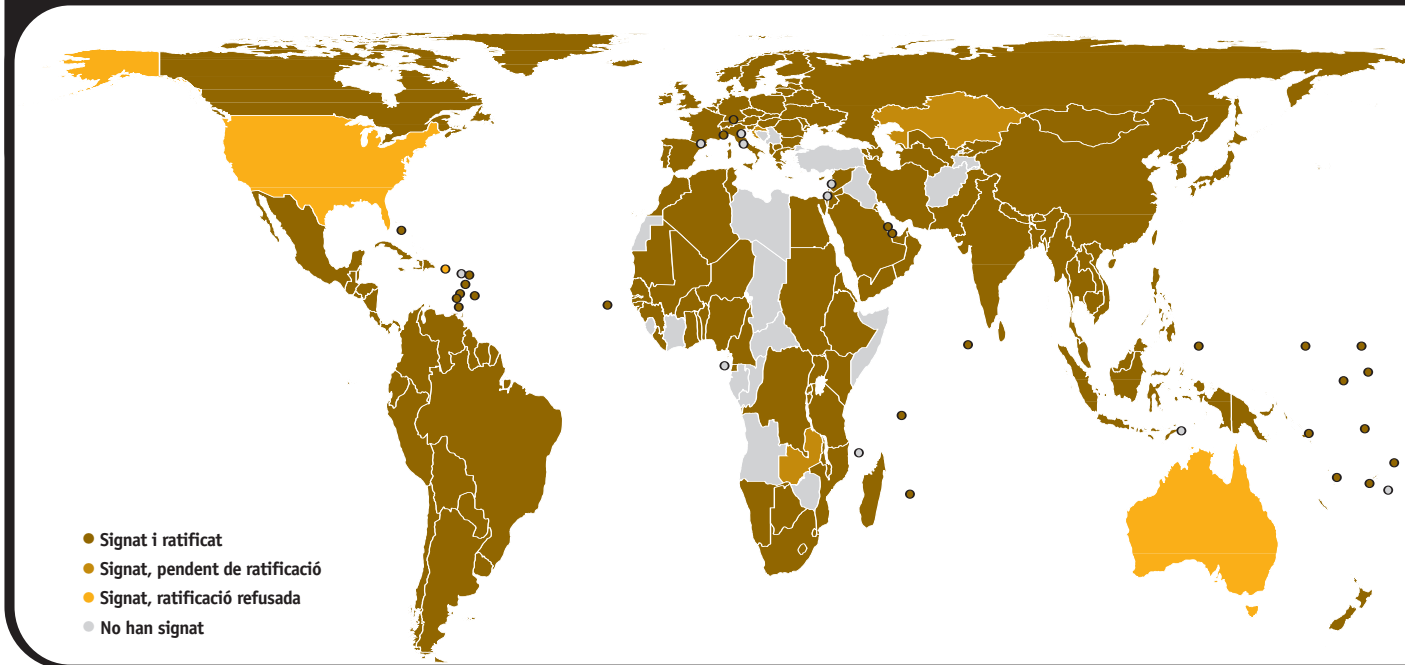
El mes de juny de 2006, l'Agència Europea de Medi Ambient va presentar l'informe anual d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle de la Comunitat Europea, "l'EEA Technical report No 6/2006", en què es recullen dades de l'any 2004. No s'han incorporat al gràfic ja que només hi són per als països de la UE. Tanmateix cal esmentar que, si bé les dades no ofereixen moltes diferències respecte de les de l'any 2003 presentades a l'informe de Nacions Unides de Montreal, alguns països han millorat la seva situació i han reduït de forma significativa les seves emissions com són els casos de Finlàndia (7,5% en comparació a 2003), Irlanda (3,3%), Grècia (2,1%) o Àustria (1,3%). L'altra cara de la moneda la conformen els països que han incrementat les seves emissions, on hi destaquen de forma significativa Luxemburg (16%), Portugal (4%) i Espanya (5,9%), dada aquesta última que situa Espanya en un situació més que preocupant ja que la distància respecte al compromís adquirit -l'increment d'emissions en un màxim del 15%- s'engrandeix i arriba a ser del 33%, ja que el seu nivell d'emissions està un 47,9% per damunt dels nivells de 1990.

Compromisos del Protocol: limitacions, reduccions i situació a 2003



Elaboració pròpia. Font: CMNUCC i UE

Ratificació del Protocol de Kyoto (actualitzat a 18 abril 2006)



► CMNUCC i Wikipedia

En data de 18 d'abril de 2006, 160 estats havien signat i ratificat el Protocol de Kyoto (inclosa la UE que és comptabilitzada com a entitat individual, així com les illes Niue i les Cook). Tres països –Croàcia, Kazakhastan i Zàmbia– han signat però no han ratificat el Protocol. Estats Units i Austràlia també l'han signat però, a diferència dels anteriors, no pensen ratificar-lo. Hi ha tot un seguit d'estats que ni tan sols l'han signat: Andorra, Angola, Bòsnia-Herzegovina, Brunei, República Centrafricana, Txad, Comores, República del Congo, Costa d'Ivori, Gabon, Iraq, Líban, Líbia, Montenegro, Saint Kitts and Nevis, San Marino, São Tomé i Príncipe, Sèrbia, Sierra Leone, Somàlia, Surinam, Tadjikistan, Timor-Leste, Tonga, Turquia, Zimbabwe, Sàhara Occidental, Palestina, Taiwan i Ciutat del Vaticà.

Notes ►

- Una esmena del 13 d'agost de 1998, va permetre incorporar a l'annex I del CMNUCC els països següents: Croàcia, Eslovàquia, Eslovènia, Liechtenstein, Mònaco i República Txeca.
- A diferència de l'annex I del CMNUCC, l'annex B del Protocol no inclou ni Bielorússia ni Turquia.

SUBSCRIPCIÓ DCIDOB		SUBSCRIPCIÓ DCIDOB		SUBSCRIPCIÓ DCIDOB		SUBSCRIPCIÓ DCIDOB		SUBSCRIPCIÓ DCIDOB	
Nom i cognoms	<input type="text"/>	Banc o caixa	<input type="text"/>						
Adreça	<input type="text"/>	Adreça	<input type="text"/>						
Població	<input type="text"/>	Codi postal	<input type="text"/>						
Professió	<input type="text"/>	DNI/NIF	<input type="text"/>						
Telèfon	<input type="text"/>	Fax	<input type="text"/>	e-mail	<input type="text"/>				
● Anuario Internacional		<input type="text"/>		59,00 €					
● Revista Afers Internacionals		<input type="text"/>		32,00 €					
● Revista DCIDOB		<input type="text"/>		25,00 €					
Desitjo rebre més informació sobre:		● Cursos	● Màsters	● Activitats					
● VISA	● MASTERCARD, N°:	<input type="text"/>		Caducitat					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		Signat per		<input type="text"/>					
		Adreça del titular		<input type="text"/>					
		Núm. compte		<input type="text"/>					
		Atentament		(signatura)					
		Li prego que carregui al meu compte/ llibreta, en aquesta entitat, els rebuts que presentarà la Fundació CIDOB.							

DCIDOB 98.
Canvi climàtic, camí al 2012.

LA UNIÓ EUROPEA S'ENFRONTA AL CANVI CLIMÀTIC

IMPLICACIONS DEL PROTOCOL DE KYOTO AL SI DE LA UE

J. Lluís Salazar President de la Secció de Dret Ambiental del Col·legi d'Advocats de Barcelona

Moments clau a escala europea ▶

El Consell Europeu de Cardiff (15 i 16 de juny de 1998) ▶ El document “Una estratègia per a la integració del medi ambient en les polítiques de la UE”, adoptat al Consell Europeu de Cardiff, és un reflex de les estratègies de la UE sobre els temes de desenvolupament sostenible (definit com a solidaritat entre les generacions i com a integració, equilibri i coordinació entre eficiència econòmica, equitat i cohesió social, i correcta gestió ambiental i dels recursos naturals). Aquestes estratègies inclouen, com a tema fonamental, l'estratègia UE amb relació al canvi climàtic que, a més a més, està incorporada al VI Programa d'Acció Ambiental de la UE (2002-2012).

El Consell Europeu de Cardiff, en les seves conclusions, estableix que un medi ambient saludable i equilibrat és fonamental per a la qualitat de vida. És important destacar que es tracta d'un gran avenç, en relacionar directament l'objectiu de la qualitat de vida amb els conceptes de medi ambient, de salut ambiental i de desenvolupament sostenible. La idea de sostenibilitat corrobora els objectius que es van establir al Tractat d'Amsterdam i al vigent Tractat de Niça, d'integració de la protecció del medi ambient en totes les polítiques de la UE, per assolir un desenvolupament sostenible que es va concretar al Consell Europeu de Goteborg del 15 al 16 de juny de 2001, com a Estratègia de la UE per a un Desenvolupament Sostenible.

Estratègia per a la integració del medi ambient en les polítiques de la UE ▶ El Consell Europeu de Cardiff va analitzar els resultats de la Conferència de Kyoto sobre el Conveni Marc de Nacions Unides sobre el de Canvi Climàtic (realitzada mig any abans amb una contribució intensa en les propostes per part de la UE). La Comunitat Europea (CE) i els Estats Membres, per tant tota la UE, es comprometeren a elaborar estratègies per fer front als compromisos adquirits amb la ratificació del Protocol de Kyoto. El Consell va considerar que elaborar estratègies amb relació al Protocol de Kyoto i avaluar-ne l'aplicació, “serà una bona prova dels progressos de la CE i dels Estats Membres cap a la integració de les preocupacions ambientals en les polítiques sectorials”.

El “Procés de Cardiff” –nom amb què es coneix aquesta actuació coordinada en l'àmbit comunitari– estableix com a objectiu una estratègia de transversalitat de la política ambiental, per a la seva integració en totes les altres polítiques sectorials de la CE com, per exemple, les polítiques de transport, d'energia, o d'agricultura. L'entroncament entre el Procés de Cardiff, l'Estratègia de la UE per a un Desenvolupament Sostenible i l'Agenda de Lisboa sobre innovació i competitivitat a la UE inclou els temes fonamentals del compliment del Protocol de Kyoto.

L'origen i antecedents del Procés de Cardiff van estar en el Consell Europeu de Luxemburg (desembre de 1997, posterior a la reunió de Kyoto), que va sol·licitar a la Comissió Europea que preparés i presentés una estratègia per facilitar l'aplicació de l'article 6 del Tractat de la CE d'Amsterdam, en el qual s'esmenta que “la protecció del medi ambient s'ha d'integrar a la definició i a l'aplicació de totes les activitats i polítiques de la Comunitat Europea”, és a dir, a totes les polítiques sectorials.

La Comissió Europea va proposar que a curt termini s'adoptés una estratègia gradual basada en objectius claus i preferentment mesurables, com són els establerts a l'Agenda 2000¹ i al Protocol de Kyoto. El document de balanç de la Comissió Europea d'1 de juny de 2004 va establir que l'Estratègia de la UE per a un Desenvolupament Sostenible havia de ser objecte d'una revisió, conjuntament amb l'Agenda de Lisboa, el 2005 i complementada amb els nous fons aprovats per al 2007. Aquesta revisió està ara en curs.

En concret, els estats signataris del Protocol de Kyoto s'han compromès a reduir les emissions dels sis gasos amb efecte d'hivernacle que produeixen l'escalfament de l'atmosfera i el canvi



climàtic, fonamentalment en aquest context de propiciar un procés cap a un nou model energètic i, per tant, com a element de desenvolupament sostenible. El mateix es pot dir, de forma específica, de la UE i dels seus Estats Membres, que han pres un fort compromís de desenvolupament sostenible. El que vol dir també que, amb relació als temes de les estratègies de compliment del Protocol de Kyoto i de les estratègies d'adaptació al canvi climàtic, la UE està propiciant amb els seus plans, programes i estratègies oficials un nou model energètic, de creixement econòmic, d'innovació tecnològica i de cohesió social que està obrint tota una nova època. Com han dit alguns autors, és un nou paradigma que resulta d'afrontar de forma oberta i innovadora els nous reptes identificats com a riscos per a la Terra i tots els seus habitants i ecosistemes.

La UE en aplicació del Protocol de Kyoto ▶ En les polítiques del canvi climàtic tenim un doble procés d'integració: el que deriva del Protocol de Kyoto, i per tant dels acords del Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC) que va tenir lloc a Rio, i les Directives de la UE, que estableixen entre els seus 25 Estats Membres un sistema d'intercanvi d'emissions.

Cal dir que la UE, des de l'1 de gener de 2005, i per tant abans de l'entrada en vigor del Protocol de Kyoto, ja havia posat en funcionament un Pla Europeu de Comerç d'Emissions (EU-Emissions Trading Scheme o EU-ETS). Es tracta d'un procés similar a l'establert al Protocol de Kyoto, i amb el qual es pot coordinar malgrat ser diferents.

El CMNUCC estableix per primer cop responsabilitats comunes, però diferenciades: els països industrialitzats, inclosos a l'annex I, són els responsables, pel volum de les seves emissions, dels efectes sobre el canvi climàtic, i per tant són els que tenen el compromís de no incrementar les emissions globals de tots aquests (països de l'annex I) l'any 2000 amb relació a les emissions de l'any base de 1990. Al mateix temps, els països desenvolupats de l'annex I, és a dir, amb l'exclusió dels països de l'Europa de l'Est, han de contribuir a una reducció global, amb la transferència tecnològica als països en desenvolupament.

El Protocol de Kyoto estableix per al segon període d'assignació (2008-2012), l'objectiu de reducció d'un 5,2% de les emissions de CO₂ per part dels estats industrialitzats de l'annex I. L'article 3.9 conté el mandat d'obrir negociacions de compromisos després de 2012 (l'anomenat post-Kyoto). També s'estableix un comerç internacional d'emissions i dos mecanismes flexibles. Tot i que a la UE s'utilitzaven tradicionalment els instruments fiscals, i no els de mercat, per a la reducció d'emissions, ara incorpora de forma complementària el comerç d'emissions per part dels sectors intensius d'energia.

Tasques derivades del Protocol de Kyoto ▶

Inventaris d'emissions i estratègia contra el canvi climàtic ▶ És obligació de les parts presentar, anualment, un inventari detallat de les seves emissions. La UE, en ratificar el

Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC) i la UE

Conferència de Nacions Unides sobre Medi Ambient, Rio de Janeiro, 1992

▶ Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC)

El CMNUCC dóna lloc a:

- ▶ Protocol de Kyoto, COP-3, 1997
- ▶ Acord Polític de Buenos Aires, COP-4, 1998
- ▶ Acord Polític de Bonn, COP-6, 2001
- ▶ Acords de Marràqueix, COP-7, 2001

UE i el Protocol de Kyoto

- ▶ Ratificació del Protocol de Kyoto, Directiva 2002/358/CE
- ▶ Regim d'intercanvi d'emissions en la UE, Directiva 2003/87/CE
- ▶ Directiva que relaciona el mercat i els altres mecanismes flexibles, UE Directiva 2004/101/CE o Directiva de Lligam (Linking Directive)

▶ Salazar, 2006.

Conveni, estableix les normes per presentar inventaris². També s'inclou la necessitat de fer programes nacionals per mitigar les emissions³.

Mitigació, adaptació i vulnerabilitat ▶ La mitigació d'emissions és necessària, però no suficient. El marge per establir polítiques de mitigació és, ara com ara, prou ampli atès que els costos de la seva aplicació són menors que els costos dels impactes que tindrà el canvi climàtic (Watkiss, 2005). Serà necessari posar en funcionament mecanismes per a l'adaptació. Nacions Unides és conscient de la responsabilitat dels països desenvolupats, per la qual cosa ha posat en marxa mesures de coordinació de les polítiques per reduir els efectes del canvi climàtic, especialment a les zones més vulnerables. La mitigació no impedeix la necessària adaptació en un escenari d'augment de dos graus, el que obliga a mesurar les vulnerabilitats. Estudis de la UE situen Espanya com una de les zones d'alta vulnerabilitat, en què les temperatures s'incrementaran per sobre de la mitjana. Els efectes en la biodiversitat, els cicles hidrològics o les zones costeres poden ser greus. També hi ha impactes indirectes sobre sectors econòmics com ara l'agricultura, i sobre la salut de les persones a través d'onades de calor, increment de la contaminació de l'aire i de les concentracions d'ozó al sòl, entre d'altres. Això obliga a elaborar plans d'acció per a la vulnerabilitat al canvi climàtic a partir de plans de treballs concrets⁴. Les comunitats autònomes del País Basc i Andalusia inclouen els plans de vulnerabilitat en els plans contra el canvi climàtic.

Esquema d'intercanvi d'emissions ▶ La UE va ratificar el Protocol de Kyoto el 25 d'abril de 2002, amb la Decisió 2002/358/CE⁵. En aquesta s'obliga els Estats Membres a recórrer una trajectòria de les seves emissions respecte dels compromisos de reducció d'emissions (EEA, 2001). Això va donar lloc a un repartiment d'emissions dins la UE.



Dins el compromís general de la UE de reduir les emissions de CO₂ en un 8%, a cada Estat Membre li correspon un límit. Espanya podia incrementar les seves emissions un 15% respecte a l'any base, 1990. La situació espanyola, en el marc de la UE, era la d'un major increment possible de CO₂. Actualment, però, s'han incrementat les emissions en un 48%.

La UE ha incorporat Kyoto a la seva legislació sense esperar l'entrada en vigor del Protocol. Ha establert un sistema propi de comerç d'emissions entre els 25 Estats Membres que va més enllà d'un sistema d'intercanvi d'emissions entre estats per crear un mercat de CO₂, la qual cosa representa introduir instruments econòmics per assolir objectius ambientals (HM Treasury, 2002). La Directiva de 13 d'octubre de 2003 (2003/87/CE)⁶ regula a l'interior de la UE un règim de comerç d'emissions, l'"EU-Emissions Trading Scheme" (EU-ETS), amb un període de prova, 2005-2007, previ a Kyoto, que, des de l'1 de gener de 2005 va entrar en funcionament entre els 25 Estats Membres en la seva primera fase. Una segona fase, posterior, tindrà lloc dins dels acords de Kyoto, 2008-2012.

L'EU-ETS estableix un sistema de límits que incorpora l'element "flexible de mercat". Els sectors que queden fora de la reforma fiscal ecològica s'incorporen dins el comerç d'emissions. Es tracta de facilitar el camí, amb mecanismes flexibles, però sense flexibilitzar l'objectiu final: que el cost marginal de les externalitats –els costos ambientals associats a les emissions– no el marquin els Governos, via impostos, sinó que els

estableixi el mercat. Els Governos dels Estats Membres marquen els objectius a partir del repartiment de permisos negociables d'emissions en els Plans Nacionals d'Assignacions. Això representa l'aparició d'un títol valor negociable que tindrà una gran repercussió en el futur en els mercats primaris i secundaris.

Situació actual de l'EU-ETS ▶ En el seu primer any de funcionament, 2005 (Delbeke, 2006), el mercat d'emissions de la UE ha mogut un volum de transaccions de 799 milions de tones de CO₂, amb un valor de 9.400 milions d'euros dels quals 362 milions de tones i 7.200 milions d'euros dins l'EU-ETS, 397 milions de tones i 1.900 milions d'euros en concepte de Mecanismes de Desenvolupament Net, i 28 milions de tones i 95 milions d'euros com a Implementació Conjunta. S'han posat en funcionament 21 registres nacionals, amb relació al Registre Internacional de Transaccions de la CE (Community International Transaction Log, CITL), però encara manquen els de Polònia, Malta, Xipre i Luxemburg. El compliment és vital per a l'èxit de l'EU-ETS i dels mecanismes de flexibilitat del Protocol de Kyoto en general.

El 31 de març de 2006, els operadors de les instal·lacions afectades en l'àmbit de tota la UE, unes 12.000, van verificar les seves dades d'emissions; el 30 d'abril es van presentar per verificar les assignacions de les emissions de 2005 i el 15 de maig, un cop verificades les dades de cada instal·lació, es van enviar dels Registres Nacionals al CITL. El 30 de juny de

2006 els Estats Membres han de presentar a la Comissió Europea el Segon Pla Nacional d'Assignacions de cadascun d'ells i la Comissió Europea els adoptarà oficialment el desembre de 2006.

No hi ha dubte que en un àmbit global, l'impacte de la UE en els temes de l'EU-ETS, de l'aplicació dels mecanismes de flexibilitat del Protocol de Kyoto i del primer i segon període dels Plans Nacionals d'Assignacions és molt fort econòmicament i sobretot políticament. La UE està en negociació amb Noruega i amb Suïssa per relacionar els seus sistemes als de l'EU-ETS i s'han establert negociacions de cooperació amb Corea del Sud, Austràlia, Canadà, Japó i Estats Units, com també lligams amb els estats en desenvolupament claus en el tema com Xina, Índia, Brasil i Indonèsia. Aquesta fortalesa i iniciativa és fonamental per a les negociacions post-Kyoto 2012 a escala mundial i dóna avantatges comparatius a la UE en aquests mercats, en innovació tecnològica i en transferència de tecnologia als estats en desenvolupament, sempre amb els objectius de reducció de les emissions de CO₂ que donen lloc al canvi climàtic ja en curs. ■

Notes >

1. N.de l'Ed.: Nom del programa d'acció d'enfortiment de les polítiques comunitàries i de dotació d'un marc financer per al període 2000-2006.
2. Directiva sobre el seguiment d'emissions per als inventaris, Decisió 1999/269/CE, del Consell, de 26 d'abril de 1999, en la que es modifica la Decisió 93/389/CEE, de 24 de juny de 1993.
3. Cap a un Programa Europeu sobre el Canvi Climàtic (PECC), presentat per la Comissió Europea. http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/es/com/2000/com2000_0088es01.pdf
4. www.mma.es/oecc/pdf/pna.pdf
5. http://europa.eu.int/eur-lex/pri/es/oj/dat/2002/L_130/L_13020020515es00010020.pdf
6. http://europa.eu.int/eur-lex/pri/es/oj/dat/2003/L_275/L_27520031025es00320046.pdf

Referències bibliogràfiques >

- Agència Europea de Medi Ambient (EEA). *The EU reporting obligations under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) and the monitoring mechanism*. Copenhagen: EEA Technical report. No. 46/2001. http://reports.eea.eu.int/Technical_report_No_46/en/tech46.pdf
- DELBEKE, Jos. Direcció General de Medi Ambient de la Comissió Europea. Presentació a Barcelona, 4 de maig de 2006.
- HM Treasury. *Tax and the environment: using economic instruments*. London: Public Enquiry Unit, 2002. www.hm-treasury.gov.uk/media/D54/07/adtaxenviron02-332kb.pdf
- WATKISS, Paul et al. *The Impacts and Costs of Climate Change*. Direcció General de Medi Ambient de la Comissió Europea, 2005. http://europa.eu.int/comm/environment/climat/pdf/final_report2.pdf

DCIDOB 98.
Canvi climàtic, camí al 2012.

ADAPTACIÓ D'ESPANYA I CATALUNYA AL PROTOCOL DE KYOTO

PRIMERES PASSES EN LA LLUITA CONTRA EL CANVI CLIMÀTIC

Iñaki Gili Jáuregui Àrea de Desenvolupament Sostenible, Departament de Medi Ambient i Habitatge

El compromís de Kyoto a Espanya i Catalunya ▶ La ratificació del Protocol de Kyoto per part d'Espanya va significar assumir un compromís de limitar les nostres emissions a un creixement del 15% respecte de l'any 1990 per al període 2008-2012. L'estratègia espanyola plantejada és estabilitzar les emissions durant el 2005-2007 i posteriorment fer un esforç addicional i reduir-les per al període 2008-2012. Durant aquesta segona fase, la mitjana de les emissions no hauria de sobrepassar en més d'un 24% les emissions de 1990, percentatge al qual s'arriba sumant l'objectiu de limitació per a Espanya del Protocol de Kyoto (15%) a l'estimació d'absorció per embornals (2%) i a la compra dels crèdits dels mecanismes flexibles del mercat internacional (7%).

D'aquesta manera l'objectiu del 15% que es veia difícilment assolible es transforma en un objectiu intern del 24% però, com és conegut, les emissions actuals estan molt per sobre d'aquest llindar i ja han superat l'any 2005 el 50%, que significa haver arribat a nivells molt crítics, que posen en dubte la possibilitat d'arribar a complir amb els compromisos de Kyoto o, en tot cas, haver de suportar un cost econòmic molt elevat per la compra massiva de drets d'emissió procedents dels mecanismes de flexibilitat.

Segons dades publicades pel World Watch (Nieto, 2005), Catalunya havia augmentat l'any 2004 el 38,43% les seves emissions mentre que Espanya ho havia fet en un 45,61%. Tanmateix, no es pot traslladar proporcionalment el compromís espanyol del Protocol de Kyoto del 15% a Catalunya, ja que gran part de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle corresponen al sector elèctric que actua dins del mercat ibèric. Així, en unes comunitats autònomes es produeix electricitat, amb les respectives emissions, que es consumeix en altres. El que sembla clar és que ni Catalunya ni Espanya compleixen Kyoto. Tot i que la tendència catalana és menys dolenta que l'espanyola, Catalunya té competències per desenvolupar una política pròpia en les emissions difuses que ha de permetre millorar la contribució catalana a la lluita contra el canvi climàtic.

El Protocol de Kyoto implica haver de fer front a un doble repte ambiental, econòmic i social, tant per les possibles conseqüències dels efectes del canvi climàtic al territori, com pel desafiament que suposa mitigar les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Així, doncs, en parlar d'estratègies de lluita que s'han de desenvolupar contra el canvi climàtic cal diferenciar les polítiques d'adaptació de les polítiques de mitigació. Les primeres responen a totes aquelles actuacions necessàries per disminuir els efectes del canvi climàtic que ja estem patint, com episodis meteorològics extrems, pèrdues d'ecosistemes o desertització. En canvi, les polítiques de mitigació les conformen les accions que condueixen a disminuir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, ja sigui augmentant l'eficiència energètica, substituint els combustibles fòssils o racionalitzant l'ús del transport, entre altres mesures.



Adaptació al canvi climàtic: planificació d'estratègies ▶ Tots som conscients que els canvis en el clima que ja s'estan produint han afectat molts sistemes físics i biològics, i que els riscos projectats del canvi climàtic són molt elevats. Les necessitats d'adaptació, a curt i llarg termini, han d'estar emmarcades en un context més ampli del desenvolupament sostenible i ser integrades en les polítiques sectorials. La promptitud amb què es realitzi una adaptació planificada pot disminuir la vulnerabilitat als impactes com també reduir-ne els costos.

Les actuacions per a l'adaptació han de contemplar-se des d'una doble vessant: d'una banda, l'aplicació de mesures per a minimitzar els efectes en els sectors socioeconò-

mics i els ecosistemes més susceptibles de ser afectats pel canvi climàtic; de l'altra, la prevenció del risc dels fenòmens climàtics extrems i els seus efectes.

Les polítiques d'adaptació al canvi climàtic han començat a desenvolupar-se i, tant a escala mundial, estatal com catalana, ens trobem en l'etapa de planificar l'estratègia. A Espanya, el Ministeri de Medi Ambient va presentar recentment l'estudi "Avaluació Preliminar dels Impactes per Efecte del Canvi Climàtic". Si haguéssim de destacar una conclusió és que, amb un alt nivell de confiança, el clima esdevenidor d'Espanya sofrirà canvis més que notoris, sobretot en la seva temperatura, i es tornarà més càlid. També són esperables canvis significatius en les precipitacions, amb una tendència a la baixa, encara que la certesa de quant, on i en quins moments de l'any canviarà més o menys és menor. Els canvis són més acusats com més elevats són els nivells d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i, per tant, més elevats els canvis en l'àmbit planetari. L'estudi analitza els ecosistemes, la biodiversitat, els recursos hídrics, el sector agrari, el sector forestal i els riscos naturals, entre altres aspectes, i pràcticament en la majoria d'aquests els impactes seran negatius i, en alguns casos, altament negatius. És evident que els impactes no seran homogenis en tot el territori i algunes zones seran més sensibles al canvi que unes altres. A Catalunya, ja el 2005, el Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible va publicar *l'Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya*, en el qual les conclusions dels efectes del canvi climàtic apuntaven en la mateixa direcció, i en què es destacava l'especial vulnerabilitat dels deltes de l'Ebre i el Llobregat.

Mitigació del canvi climàtic ▶ Com s'ha apuntat abans, es parla de polítiques de mitigació quan s'intenta reduir les pròpies emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Segons l'origen de les emissions es diferencien dos grans grups: les que corresponen a les instal·lacions industrials cobertes per la Directiva 2003/87/CE del Parlament Europeu, que estableix un règim per al comerç de drets d'emissió, i que representen aproximadament el 40% de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle; i la resta d'emissions que no queden cobertes per aquesta Directiva, anomenades emissions difuses, i que representen el 60% restant de les emissions.

Instal·lacions cobertes per la Directiva i comerç de drets d'emissió ▶ Els sectors afectats per aquest marc regulador són els productors d'electricitat, refinament de petroli, siderúrgia, fabricants de ciment i calç, indústria ceràmica, fabricants de vidre i *frites*¹, com també paper, pasta de paper i cartró. Per a aquests sectors, que representen aproximadament el 40% de les emissions, s'ha creat un mercat per al comerç de drets d'emissió amb l'objecte de limitar, i posteriorment

SendeCO₂, plataforma d'intercanvi de drets d'emissió a la Mediterrània

El suport institucional de la Generalitat de Catalunya i de la Fundació Fòrum Ambiental ha ajudat al fet que a Barcelona s'hagi creat SendeCO₂ (Sistema Electrònic de Negociació de Drets d'Emissió de Diòxid de Carboni), la primera plataforma d'intercanvi de drets d'emissió de tot l'Estat espanyol. Aquesta plataforma participada per empreses capdavanteres del sector ambiental té com a objectiu arribar a convertir-se en la plataforma de referència de compra i venda de drets d'emissió dels països de la Mediterrània. Les empreses podran intercanviar drets d'emissió amb instal·lacions de tota Europa. Aquest fet és un pas més per consolidar la capital catalana com una de les places financeres més dinàmiques del sud d'Europa.



▶ www.sendeco2.com

reduir, les emissions de les seves instal·lacions. Cada Govern els assigna gratuïtament una quantitat de tones de CO₂ que poden emetre, mitjançant un Pla Nacional d'Assignació, el qual és validat per la UE per tal de no distorsionar la competència. En el cas que una instal·lació emeti més CO₂ de l'adjudicat, haurà de comprar drets d'emissió al preu que marqui el mercat. Això es pot fer de dues formes: a la borsa europea de comerç de drets d'emissió o a través de l'execució d'un projecte de Mecanisme de Desenvolupament Net. Al contrari, si una instal·lació millora el seu sistema de producció de manera que consumeix menys drets d'emissió dels assignats, podrà vendre el sobrant en la borsa europea de drets d'emissió i obtenir un benefici.

El mercat d'emissions és el primer exemple pràctic a tot el món que s'organitza com a eina per resoldre un problema ambiental. L'objectiu és que es redueixi una tona de CO₂ equivalent allà on el seu preu marginal sigui menor i així la limitació de creixement de les emissions del 40% de les fonts d'origen quedin cobertes de la manera més eficient possible. El Protocol de Kyoto suposa un punt d'inflexió en la manera d'actuar. Per a les empreses que participen del mercat de drets d'emissió, per primera vegada el que contamina paga i, a la vegada, aquesta és la novetat, el que no contamina cobra direc-



tament. Reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle pot ser una oportunitat de negoci i, en qualsevol cas, segur que ja és un element diferencial de competitivitat. El CO₂ ara té un preu i per a les empreses que participen d'aquest mercat el fet d'utilitzar tecnologies intensives en carbó i emetre per sobre del que se'ls ha assignat s'ha convertit en un risc financer. En definitiva, el preu d'una tona de CO₂ s'ha de tenir en compte en el moment de decidir sobre les noves inversions.

El Pla Nacional d'Assignació (PNA) ▶ El Pla Nacional d'Assignació per al període 2005-2007 va ser una de les primeres normes derivades del Protocol de Kyoto que es va implementar a Espanya, i influeix sobre bona part del teixit industrial espanyol. Es van assignar una quantitat de drets d'emissió en funció de l'evolució de les emissions dels diferents sectors entre els anys 2000 i 2002. Aquest primer PNA es va dissenyar per estabilitzar les emissions a Espanya. El segon PNA, previst per al període 2008-2012 en què les emissions s'han de reduir fins a valors relatius al compromís espanyol del Protocol de Kyoto, s'encamina a la realització d'un gran esforç per a la reducció d'emissions.

L'establiment d'aquests plans d'assignació i del comerç d'emissions té com a objectiu fomentar a les instal·lacions involucrades programes d'estalvi i eficiència energètica, substitució de combustibles per altres menys emissors de gasos amb efecte d'hivernacle, com també línies d'investigació de millora energètica i ambiental tot preservant la competitivitat i l'ocupació.

2005, primer any de comerç de drets d'emissió ▶ L'abril de 2006 es van presentar les dades corresponents al primer any de funcionament del mercat de drets d'emissió. A grans trets es pot concloure que, a Espanya, les centrals tèrmiques de producció elèctrica van emetre 15,36 milions de tones de CO₂ per sobre

dels drets que se'ls havia assignat, fet que representa un excés d'emissions del 17%. Cal recordar que 2005 va ser una any excepcional per la intensa sequera i la reducció no prevista de la producció d'electricitat d'origen nuclear, la qual cosa va provocar l'increment de producció elèctrica a partir de combustibles fòssils. En un any de normalitat hídrica i de producció elèctrica mixta –de diferents fonts–, el dèficit de drets assignats de les centrals tèrmiques hagués estat del 4%. Al contrari, el sector industrial va emetre 2,7 milions de tones de CO₂ menys que el que li havia estat assignat, que representa un superàvit del 4%; aquest primer any de comerç de drets d'emissió va ser favorable al sector. Tal com ha estat planificat el primer període de funcionament del mercat 2005-2007 –per estabilitzar les emissions i familiaritzar-se amb el funcionament del mercat–, i en contra de l'opinió d'alguns sectors, l'impacte econòmic per a la majoria d'instal·lacions és reduït. Per al període 2008-2012, en canvi, els impactes poden ser importants ja que es preveu un forta disminució dels drets assignats gratuïtament a les instal·lacions; serà en aquest moment que les empreses que hagin millorat la seva eficiència energètica o estiguin utilitzant un combustible alternatiu veuran reforçada la seva competitivitat, mentre que les que no hagin millorat el seu nivell d'emissions hauran de fer front a importants despeses per a la compra de drets.

El Departament de Medi Ambient i Habitatge, com a administració competent a Catalunya, va validar els informes verificats del seguiment de les emissions de l'any 2005 de les instal·lacions afectades –unes 200 a Catalunya– pel comerç d'emissió. En total, aquestes instal·lacions van emetre un excés de 780.000 tones respecte al que el Pla Nacional d'Assignació els havia destinat, que representa un 4% de dèficit de drets assignats. La tendència és la mateixa que a l'Estat Espanyol, ja que les centrals tèrmiques de producció d'electricitat van tenir un

excés d'emissions elevat a causa de les condicions excepcionals esmentades, mentre que el conjunt dels sectors industrials catalans va tenir superàvit de drets assignats.

Emissions difuses, el gran repte: transport i usos residencials ▶ Les emissions difuses són totes aquelles que s'originen des de fonts que no estan sota el funcionament del mercat. Ens referim a la resta d'indústries que no participen del mercat, al transport, a l'agricultura, la ramaderia i l'explotació forestal, als usos residencials i als residus.

Les emissions difuses són les que estan augmentant a un ritme més elevat i possiblement, per la seva naturalesa, les que requereixen de majors esforços per reduir el seu creixement. Per a aquestes fonts emissores de gasos amb efecte d'hivernacle el mercat no és l'instrument adequat per assolir els compromisos de Kyoto, i per això cal desenvolupar actuacions transversals en els diferents sectors.

A Catalunya les emissions difuses constitueixen el 64% del total d'emissions, i es disposa d'un marc de competències suficient que permet el desenvolupament d'una política pròpia per abordar la seva reducció.

El transport és per si mateix un problema per al compliment de Kyoto, tant a Catalunya com a Espanya, com al conjunt de la UE. El 2010 el transport ja suposarà prop del 40% de les emissions de CO₂, i constitueix el sector de major creixement d'emissions, de més difícil control i que està diluint més els grans esforços fets en altres àmbits per reduir-ne les emissions. La reducció dels consums unitaris dels vehicles o el major ús dels biocombustibles són insuficients, i es fa necessari un canvi de model de mobilitat i d'urbanisme que prioritzi el transport públic i les formes de transport més eficients com el ferrocarril per davant de la dependència del vehicle privat.

Pel que fa als usos residencials, a Espanya, el 2005, es va construir a un ritme superior que a Alemanya, França i Itàlia juntes, i al mateix temps el consum energètic per a la construcció i ús de l'habitatge és dels pitjors d'Europa. Per aquest motiu es feia necessari un desenvolupament normatiu ferm que proporcionés uns nivells d'eficiència molt superiors. El 16 de febrer de 2005 es va aprovar a Catalunya el Decret d'ecoeficiència que implicarà que els habitatges construïts entre 2006 i 2011 emetin un 28% menys de CO₂. Paral·lelament, el nou codi tècnic de l'edificació, d'àmbit estatal, suposarà importants reduccions de les emissions.

El Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 ▶ El Pla de l'energia 2006-2015 pretén corregir la persistent tendència a l'alça de la demanda d'energia i impulsar la transició cap a una economia no basada en el consum de recursos energètics fòssils. Incideix activament en la correcta incorporació dels aspectes ambientals en els apartats d'estalvi i eficiència energètica amb un objectiu d'estalvi d'1,74% superior al proposat per la UE, i d'aplicació d'energies renovables que no tan sols compleix l'objectiu europeu de doblar el percentatge de participació en la producció energètica sinó que es preveu que el multipliqui per 3,3. Amb aquest pla es fa un esforç molt considerable per al compliment del Protocol de Kyoto, dins dels compromisos d'Espanya, en els sectors difusos i especialment en el transport.

Nota ▶

1. La indústria de les *frites* es dedica a la fabricació d'un vidre especial.

Referències bibliogràfiques ▶

Agència Europea de Medi Ambient (EEA). *Application of the emissions trading directive by EU Member States*. Copenhagen: EEA Technical report n° 2/2006.

NIETO, Joaquín i SANTAMARTA, José. "Las emisiones de gases de invernadero en España (1990-2004)". *World Watch* 23: 32-41 (2005).

DCIDOB 98.
Canvi climàtic, camí al 2012.

EL CAMÍ CAP AL 2012

ELS MECANISMES DEL PROTOCOL DE KYOTO I EL MERCAT EUROPEU DE DRETS D'EMISSIÓ

Jordi Roca Jusmet Catedràtic del Departament de Teoria Econòmica, Universitat de Barcelona

Els drets d'emissió a Kyoto i els mecanismes de flexibilització ▶ El Protocol de Kyoto va establir per a alguns països del món –anomenats¹ de l'annex I o B– uns compromisos de límits d'emissions per als anys 2008-2012. Aquests països emetien més o menys una mitjana d'onze tones de CO₂ (el principal dels gasos regulats pel Protocol) per càpita en contrast amb la mitjana de la resta del món de menys de dues tones per càpita. Aquesta desigualtat va fer inviable cap acord global que afectés a tots els països. Malgrat això, i tot i que el compromís va ser força modest, la importància del Protocol de Kyoto és que per primer cop es van establir compromisos quantitius de limitacions de les emissions.

Tot i que el compromís va ser modest, a Kyoto va acordar-se també que calia crear mecanismes que donessin flexibilitat a l'hora de ser acomplerts aquests compromisos per part de cadascun dels països. En aquesta decisió va pesar sobretot la pressió de grans potències com Estats Units –que després, com és sabut, no va ratificar el Protocol i en aquell moment veia en aquests mecanismes una possibilitat per complir amb el Protocol amb poc esforç intern– i la Federació Russa –que podia ser la gran beneficiària econòmica de l'ús d'aquests mecanismes. També va tenir sens dubte alguna influència el fet que la major part dels economistes han defensat des de fa moltes dècades la idea que els “instruments econòmics” –com ara el mercat de drets d'emissió d'òxids de sofre experimentat amb èxit als Estats Units des dels anys noranta– permeten assolir objectius ambientals amb menys costos totals.

Cal destacar que el context en què es planteja el comerç d'emissions –i altres mecanismes del Protocol– és un context en el qual el punt de partida és l'estatu quo inicial (les emissions històriques a partir de les quals es posen algunes restriccions) i en absolut el principi igualitari segons el qual tothom ha de tenir els mateixos drets d'emissió. Aquest darrer principi sovint s'ha plantejat en el debat sobre el canvi climàtic, però mai no ha estat considerat en l'agenda dels debats oficials. En el context del debat de la Cimera de la Terra de Rio (1992), Agarwal y Narain, del *Centre for Science and Environment* (CSE) de l'Índia, plantejaven: “A totes les economies de mercat del món, els economistes del control de la contaminació parlen ara del concepte quotes d'emissió comercialitzables que permeten que aquells que tinguin un baix nivell de contaminació vinguin les seves emissions permeses no utilitzades als que tenen un elevat nivell de contaminació. En conjunt, aquest sistema porta a una millora econòmica ja que proporciona un incentiu econòmic als que contaminen poc per mantenir baixos els seus nivells de emissió i un desincentiu econòmic per tal que els que tenen emissions elevades les redueixin (...) el món necessita un sistema que estimuli a un país com l'Índia a mantenir les seves emissions tan baixes com sigui possible i que pressioni un país com els Estats Units a reduir ràpidament les seves emissions. El CSE creu que s'hauria d'introduir un sistema global de permisos comercialitzables per controlar les emissions globals de gasos amb efecte d'hivernacle. A tots els països se'ls hauria de donar quotes comercialitzables en proporció al seu pes dins la població mundial” (Agarwal, 1992: 19-20). Aquest principi, simple i igualitari, ha estat defensat molts cops; per exemple es plantejava en un article col·lectiu a la prestigiosa revista *Science* (Baer, 2000).

Deixem, però, altres plantejaments i tornem al Protocol de Kyoto. En aquest Protocol poden trobar-se tres formes –tres “mecanismes”– potencials per facilitar als països de l'annex B el compliment dels seus compromisos (que s'han anat concretant en conferències posteriors a la de Kyoto: principalment a la de Marràqueix el 2001); tots aquests han de valorar-se de moment sense que encara estiguin consolidats ja que el seu ús està previst per complir compromisos després del 2008: una valoració fonamentada del seu funcionament a la pràctica encara haurà d'esperar un temps. D'altra banda, cal dir que aquests mecanismes es contem-



plen al Protocol com a “complementaris”, és a dir, que la idea és que l'ús d'aquests mecanismes no substitueixi totalment l'esforç intern que han de fer els països; tot i això, finalment les propostes de la UE que volien posar límits quantitius al seu ús no van prosperar de forma que la idea roman en una mera declaració d'intencions.

Els mecanismes entre països de l'annex B ▶ Els dos primers mecanismes impliquen únicament a països de l'annex B que hagin ratificat el Protocol de Kyoto. El primer mecanisme és precisament el “comerç internacional de drets d'emissions” (*international emissions trading*) entre països. La idea és que si un país està obligat pel Protocol a no superar –durant els anys 2008-2012– un nivell d'emissions X i un altre està obligat a no superar el nivell Y, és possible que el Govern (o també una companyia) d'un d'aquests, per exemple el primer, compri una part dels drets del segon país que aquest no utilitzi. En definitiva, si s'intercanvien Z unitats, el màxim d'emissions es mantindrà en X+Y tot i que la repartició s'hauria alterat passant de (X,Y) a (X+Z Y-Z). Com el problema del canvi climàtic és global certament des del punt de vista ambiental és indiferent on es facin les emissions i l'únic que és important és la suma total d'emissions.

El segon mecanisme és el de la “implementació conjunta” (*joint implementation*). La idea, molt similar a la del mecanisme anterior, és transferir drets d'un país a un altre, però ara no es tracta d'un intercanvi de drets sinó de projectes d'inversions procedents d'un país de l'annex B que es destinin a un altre país també de l'annex B i que suposin disminucions d'emissions en el país que rebí la inversió; aquesta disminució d'emissions (les anomenades “unitats de reducció d'emissions”) permet augmentar les emissions del país inversor sense afectar, en principi, el total d'emissions.

Un dels arguments tradicionalment favorables a la possibilitat de transferir drets d'emissió és que fan realista el fet d'exigir objectius globals més ambiciosos. Lamentablement no ha estat aquest el cas en el Protocol de Kyoto on els objectius són força modestos (que no vol dir fàcils d'assolir sense cap esforç). És més, qui més va pressionar per la possibilitat de poder utilitzar sense límits l'intercanvi de drets va ser Estats Units; alguns consideraven que era el “preu” a pagar per la seva signatura. Un esforç, tanmateix, en va perquè després Estats Units va desvincular-se de l'acord i es va negar a ratificar-lo. Una dada rellevant és que alguns països van obtenir uns drets força “generosos” en comparació de la seva situació: el cas més destacat és el de la Federació Russa que l'any 1997 tenia unes emissions prop del 30% inferiors a les de 1990 –per raons econòmiques i socials– i s'ha compromès a què en el període 2008-2012 no siguin superiors a les de 1990, amb la qual cosa tindrà, amb tota probabilitat, un excedent de drets que –si no fos pels dos mecanismes ara descrits– mai no s'haguessin obtingut de forma que oferirà el que s'ha anomenat *hot air*.



El “mecanisme de desenvolupament net” ▶ El tercer dels mecanismes, anomenat de desenvolupament net (*clean development mechanism*) és de caràcter força diferent als dos anteriors. En aquest cas es tracta d'obtenir “certificats de reducció d'emissions” mitjançant inversions procedents de països de l'annex B a països de fora de l'annex B. Les possibilitats institucionals són moltes però a la pràctica això s'està concretant sobretot en la participació en “fons de carboni” (com els que gestiona el Banc Mundial). Aquest mecanisme és molt més problemàtic que els anteriors ja que permet que els països de l'annex B contaminin més com a contrapartida d'inversions en països que no tenen cap compromís quantitatiu de limitar les seves emissions. No es tracta doncs –ni tan sols sobre el paper– d'una redistribució de drets totals d'emissió sinó que els països de l'annex B relaxin els seus a canvi d'emissions evitades –o carboni absorbit, per exemple, en projectes de reforestació– gràcies a determinades inversions que, de no existir aquest mecanisme, se suposa que no s'haurien donat. L'escenari base de comparació –què hagués passat sense l'existència d'aquests mecanismes– és necessàriament hipotètic i és difícil demostrar si un projecte concret és realment “addicional”: d'entrada sembla, per exemple, que s'haurien d'excloure els projectes que per si mateixos ja són econòmicament atractius per als inversors. Evidentment hi haurà un organisme independent encarregat d'avaluar si els projectes poden o no acollir-se a aquest mecanisme, però caldrà veure quins són els criteris –ara per ara incerts– que aplicarà l'organisme; en qualsevol cas no es pot evitar totalment un problema d’“informació asimètrica”: els que millor coneixen el projecte tenen interès en presentar-lo com a plenament adequat per donar “crèdits de carboni”.

Un altre aspecte important té relació amb possibles costos socials i ambientals associats als projectes (Villavicencio,



2004). Per exemple, un projecte de reforestació amb espècies de ràpid creixement podria augmentar l'absorció de CO₂ però podria comportar altres impactes ambientals negatius. A més, pot qüestionar-se el fet que organismes, països i empreses que inverteixen en països pobres no siguin avaluats pel conjunt dels seus projectes, no estiguin penalitzats pels “passius ambientals” que generen (que en el debat actual s'ha considerat una part del seu deute ecològic) sinó únicament pels seus projectes aparentment més “nets”. Crida l'atenció, per exemple, que una de les empreses espanyoles, la paperera Ence, que ha estat denunciada a Espanya i a l'exterior per problemes ecològics sigui candidata a beneficiar-se del comerç de crèdits d'emissió amb els seus projectes forestals a Amèrica Llatina (*Expansión*, 3 de maig de 2005), especialment quan els efectes ambientals negatius de les seves plantacions d'eucaliptus –destinades a produir per a l'exportació cap a Europa– han estat denunciades pels seus efectes ambientals negatius (Ortega, 2005).

El mercat europeu de drets d'emissió ▶ Al Protocol de Kyoto els països de la UE es van comprometre a reduir les seves emissions en un 8% respecte dels nivells de 1990. Posteriorment, un acord intern va redistribuir aquest compromís –una nova forma de “flexibilitzar” els acords inicials– de forma que uns països havien de disminuir molt més les emissions –un 21% Alemanya i Dinamarca– mentre que d'altres podien reduir-les molt menys o fins i tot augmentar-les –el cas d'Espanya, que podia augmentar les seves emissions un 15%. Tot i que la UE va ser el bloc de països que més va apostar per la signatura i compliment del Protocol de Kyoto i que tots els seus països van ratificar-lo, aviat es va veure la dificultat del compliment a causa de la dinàmica molt creixent de les emissions en alguns països –amb Espanya com a cas més

destacat. Això va estar determinat per l'aprovació de la directiva 2003/87/CE que estableix un sistema de comerç de drets d'emissió² que de moment s'ha concretat i ha començat a funcionar en la seva primera fase (2005-2007); la segona fase –que s'aprofitarà l'experiència prèvia i que encara no està definida en molts aspectes– coincideix amb el període en el qual Kyoto fixa els seus compromisos (2008-2012).

Segons la directiva, la major part d'instal·lacions d'uns sectors industrials claus en termes de contaminació queden afectats per una limitació de drets d'emissió de CO₂ que les empreses poden, però, intercanviar al mercat (això és conegut com a sistema *cap and trade*). En concret, els sectors afectats durant el període 2005-2007 són: l'elèctric, les refineries de petroli, el ciment, el sector paperer la siderúrgia, i el sectors de cal, vidre i ceràmica. Les instal·lacions afectades en el conjunt de la UE són unes 12.000 de les quals prop de 1.000 estan situades a Espanya. Les emissions que representen són molt importants tot i que suposen menys de la meitat de les emissions totals; en particular, els sectors “difusos” com el transport –que és el sector amb una dinàmica de creixement més considerable– no estan afectats. Aprovada la directiva, tots els països membres van haver d'elaborar plans nacionals d'assignació d'emissions per sectors, compatibles amb objectius Kyoto per, posteriorment, distribuir entre les diferents instal·lacions aquests drets.

Aquest nou instrument de política ambiental suposa que, per primer cop, abocar gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera deixa de ser gratuït i comporta per a algunes empreses costos monetaris; serveix així mateix d'incentiu perquè les empreses que no han de comprar drets saben que per cada tona de CO₂ que deixin d'emetre poden ingressar una quantitat monetària igual al preu de cotització del moment: en altres paraules, contaminar té un preu, efectiu o en termes de “cost d'oportunitat” (ingressos perduts).

No s'ha de confondre aquest mercat –intern als països de la UE– amb el mercat previst a Kyoto, en què les unitats de referència no són les instal·lacions sinó els països. Tot i això els dos estan interrelacionats pel fet que la UE va aprovar també una directiva de “vinculació” segons la qual les empreses poden complir amb els seus compromisos adquirint no solament drets d'altres empreses de la UE sinó també fent ús dels “mecanismes de flexibilització de Kyoto”: per exemple, adquirint “certificats de reducció d'emissions” mitjançant projectes de “desenvolupament net”. Aquesta via reduirà la demanda de drets del mercat europeu ja que invertir en projectes a l'exterior pot ser una via més barata –tot i que potser més incerta– que comprar drets al mercat europeu. De moment, aquest mercat ja és força actiu amb un elevat nombre de transaccions: entre gener i abril de 2006 es van intercanviar més de 100 milions de tones de CO₂. Els preus, des de l'inici del mercat a principis del 2005, han estat bastant variables i, passats els primers mesos, s'havien mogut gairebé sempre entre els 20 i els 30 euros per tona; a mitjan maig del 2006 es va viure un enfonsament dels preus a causa del coneixement del fet que les emissions globals de l'any 2005 de les instal·lacions afectades per la directiva havien estat inferiors als drets distribuïts. La difusió d'aquesta notícia va provocar que el preu dels drets caigués fins a menys de 10 euros per tona, tot i que aviat es va produir una certa recuperació (*Expansión*, 17.05.2006; *El País*, 16.05.2006).

El cost de l'incompliment de Kyoto per a Espanya ▶ Espanya ha estat el país de l'annex B que més ha augmentat les seves emissions i s'ha allunyat radicalment dels seus compromisos d'augment del 15% (Nieto, 2005). Això ha estat així pel retard i la insuficiència per fer esforços de reducció, és a dir, d'assumir els “costos” de reducció de les emissions (costos que de vegades són aparents perquè poden representar més aviat estalvis econòmics –ús més eficient de l'energia amb el consegüent estalvi de factura petrolera– i augments de benestar –ciutats més habitables amb menys cotxes, etc). La contrapartida és que l'incompliment del compromís suposarà –ara sí que segur– un elevat cost monetari. Cost monetari per a les empreses que en conjunt –encara que no totes– estan en posició deficitària de drets i hauran d'adquirir més drets acudint al mercat europeu i a altres mecanismes³. I cost monetari per al conjunt dels ciutadans ja que serà el Govern qui haurà d'assumir, a càrrec dels pressupostos generals de l'Estat, l'adquisició de drets fent ús dels diferents mecanismes de flexibilització. Això ja està explícitament previst en el pla d'assignació de drets i es confia en el fet que les emissions espanyoles el 2008-2012 no excediran les de 1990 en més del 24%. Això suposaria adquirir per als anys 2008-2012 drets per un total d'uns 100 milions de tones. Aquest 24% d'augment sembla, però, a la vista de les dades i de l'aproximació de la data, totalment inviable: cada punt de desviació addicional pot representar cada any una despesa addicional de desenes de milions d'euros que es podrien haver destinat a altres fins. ■

Notes ▶

1. N.de l'Ed.: Malgrat que sovint es fa un ús indistint dels termes “països de l'annex I” i “països de l'annex B”, en realitat s'hauria d'emprar el primer en referir-se al Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC), reservant el segon terme en referència al Protocol de Kyoto. Els dos annexos inclouen els mateixos països amb l'excepció de Bielorússia i Turquia, presents a l'annex I però absents de l'annex B.
2. EU-ETS (EU-Emissions Trading Scheme).
3. L'any 2005 el conjunt de les instal·lacions espanyoles –a l'igual que les d'Irlanda, el Regne Unit i Itàlia– van emetre més emissions que drets distribuïts, en contrast amb la major part dels altres països de la UE.

Referències bibliogràfiques ▶

- AGARWAL, Anil i NARAIN, Sunita. *Global warming in an unequal world: a case of environmental colonialism*. New Delhi: Centre for Science and Environment, 1991.
- BAER, Paul et al. “Equity and Greenhouse Gas Responsibility”. *Science* 29, vol. 289, (2000).
- NIETO, Joaquín i SANTAMARTA, José. “Las emisiones de gases de invernadero en España (1990-2004)”. *World Watch*, 23: 32-41 (2005).
- ORTEGA CERDÁ, Miquel (coord). *La deuda ecológica española. Impactos ecológicos y sociales de la economía española en el extranjero*. Sevilla: Muñoz Moya Editores Extremeños / Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 2005.
- VILLAVICENCIO, Arturo. “Mitos y Realidad del Mecanismo de Desarrollo Limpio” *Revista de la red Iberoamericana de economía ecológica*, vol.1: 56-65 (2004). www.redibec.org/archivos/revista/articulo6.pdf.

DCIDOB 98.
Canvi climàtic, camí al 2012.

PÀGINES WEB INTERESSANTS PER VISITAR ►

MUNDIALS

Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC) ►

<http://unfccc.int>

Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC) ►

www.ipcc.ch

Organització Meteorològica Mundial (WMO) ►

www.wmo.ch

EUROPA

Agència Europea del Medi Ambient ►

http://themes.eea.europa.eu/Environmental_issues/climate

Comissió Europea ►

http://ec.europa.eu/environment/climat/home_en.htm

European Climate Forum ►

www.european-climate-forum.net

ESPANYA I CATALUNYA

Departament de Medi Ambient i Habitatge ►

http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/C_climatic/inici.jsp

Oficina Española de Cambio Climático (OECC) ►

www.mma.es/oecc

PROJECTES DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS

CD4CDM ►

<http://cd4cdm.org>

CDM watch ►

www.cdmwatch.org

FINANCIACIÓ I FONS DE CARBONI

Climate Change Capital ►

www.c-c-capital.com

European Carbon Fund (ECF) ►

www.europeancarbonfund.com

FutureCamp GmbH ►

www.future-camp.de

World Bank Carbon Finance Unit (CFU) ►

<http://carbonfinance.org>

MERCATS D'EMISSIONS

Co2-Solutions.com ►

www.co2-solutions.com

European Climate Exchange (ECX) ►

www.europeanclimateexchange.com

International Emissions Trading Association (IETA) ►

www.ieta.org

www.pointcarbon.com/schemes.php

Sistema Electrònic de Negociació de Drets d'Emissió ►

www.sendeco2.com

ONG

Climate Action Network (CAN) ►

www.climateactionnetwork.org

Ecologistas en acción ►

www.ecologistasenaccion.org/rubrique.php3?id_rubrique=145

Friends of the Earth ►

www.foeeurope.org/climate

Greenpeace International ►

www.greenpeace.org/~climate

WWF ►

www.panda.org/about_wwf/what_we_do/climate_change

www.salvaelclima.com

ZeroCO2 ►

www.ceroco2.org

ORGANITZACIONS I RECURSOS DIVERSOS

Climate Ark 2.0 ►

www.climateark.org

Climate.org ►

www.climate.org

Eldis ►

www.eldis.org/climate

Exploratorium ►

www.exploratorium.edu/climate/index.html

Global Change Master Directory, NASA ►

<http://gcmd.gsfc.nasa.gov>

Global Issues ►

www.globalissues.org/EnvIssues/GlobalWarming.asp

Global Warming International Center ►

www.globalwarming.net

International Institute for Sustainable Development (IISD) ►

www.iisd.org/climate

Pacific Institute ►

http://pacinst.org/topics/global_change

Real Climate ►

www.realclimate.org

Union of Concerned Scientists (UCS) ►

www.ucsusa.org/global_warming

Wikipedia ►

http://en.wikipedia.org/wiki/Climate_change

World Resources Institute (WRI) ►

www.wri.org/climate

World View of Global Warming project ►

www.worldviewofglobalwarming.org

Worldwatch Institute ►

www.worldwatch.org/taxonomy/term/60

DCIDOB 98.
Canvi climàtic, camí al 2012.

DESPRÉS DE KYOTO

LA POLÍTICA GLOBAL PER A LA PROTECCIÓ DEL CLIMA AL SEGLE XXI

Jordi Ortega Director Expo CO2

Eric Suñol del Río Responsable Departament de Canvi Climàtic, Gas Natural SDG

La COP/MOP-1 i la COP-11 celebrades a Montreal¹, el novembre i desembre de 2005, zes van clausurar en un to de confiança. Les decisions rellevants que es van prendre –adoptar els acords de Marràqueix que regulen els mecanismes de flexibilitat, i sobretot, aixecar el teló en la negociació post-Kyoto– donaven peu a l'optimisme. La direcció és l'adequada, les parts reconeixen la gravetat del problema i acorden negociar solucions de futur. Els objectius acordats a Kyoto per al període 2008-2012, són un primer pas per frenar l'increment d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. L'art. 3.9 del protocol estableix el mandat de negociar els objectius i accions per a més enllà del 2012. Ha arribat el moment de plasmar mesures per frenar el canvi climàtic.

Per la seva part, el Consell Europeu de març de 2005 va reiterar l'objectiu de no superar els 2°C d'increment de les temperatures, estabilitzant les emissions per sota de les 550 ppm (parts per milió). Per al 2050, s'haurien de mitigar les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle entre un 60% i un 80% respecte dels nivells de 1990. La UE proposa reduir-ne un 30% per al 2020.

En aquest article volem presentar la problemàtica a la qual s'enfronten les institucions internacionals, i ressaltar el repte de prendre decisions polítiques mundials, que afecten tot el segle XXI.

Negociacions multilaterals ▶ La Cimera de Rio de 1992 va posar en funcionament el Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC). Després de la seva ratificació, el 21 de març de 1994, es van iniciar les Conferències de les Parts (COP). La primera dificultat residia en el fet que el canvi climàtic i els seus efectes són problemes plens d'incerteses. L'informe del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC) va oferir un diagnòstic que avui és acceptat.

El problema del canvi climàtic combina incerteses científiques i efectes de gran calat, fet pel qual entraria en la categoria de ciència post-normal². El canvi climàtic és un exemple de problema en el qual el procediment científic corrent no proporciona tota la informació necessària per enfrontar-s'hi, i on els efectes i les responsabilitats són tan importants que les parts implicades han de participar en el disseny i implementació de la seva solució.

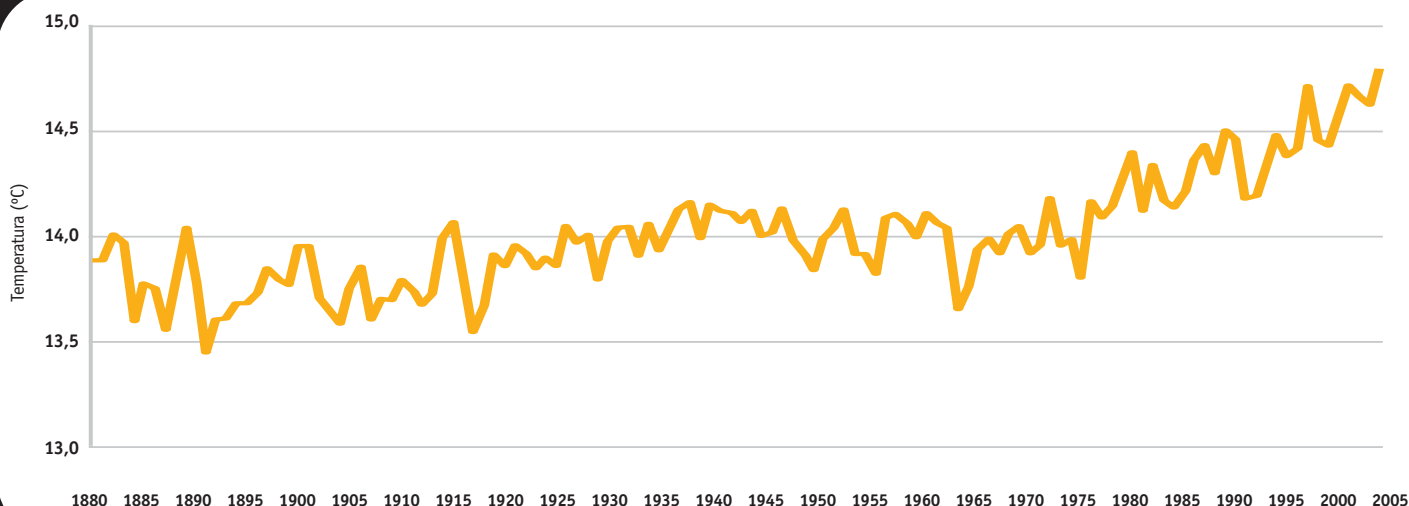
En les negociacions contra el canvi climàtic és improbable que es disposin de resultats científics clars respecte dels efectes i impactes de diferents nivells de concentració de gasos amb efecte d'hivernacle abans que s'hagin d'adoptar mesures. Això no obstant, existeix una base científica suficient per creure que s'està donant un increment accelerat de les temperatures mitjanes del planeta, al qual molts ecosistemes seran incapaços d'adaptar-se (Leemans, 2004), i que es poden donar impactes globals potencialment devastadors (IPCC, 2001).

Tot això fa apropiada la utilització del principi de prudència en el moment de fixar objectius de reducció. El disseny d'institucions i mesures per a la prevenció del canvi climàtic haurà de fer front a diverses particularitats específiques al problema en qüestió, que poden resumir-se en (Biermann, 2005):

- ▶ Incerteses persistents sobre les causes, els impactes, les interconnexions, i la no linearitat;
- ▶ Relacions de causa i efecte llargues i potencialment irreversibles i, per tant, amb horitzons de planificació que sobrepassen el mandat, i fins i tot la vida dels responsables;
- ▶ Interconnexions complexes entre les diferents àrees polítiques, tant dins com més enllà de la política de canvi climàtic;
- ▶ Interdependència global i multitud de respostes locals substituïbles;
- ▶ Possibilitat d'impactes devastadors del canvi climàtic per als quals els sistemes de govern actuals poden no estar preparats.



Temperatura mitjana mundial (1880-2005)



► Elaboració pròpia. Font: <http://data.giss.nasa.gov> i www.earth-policy.org

Davant d'aquest grau de complexitat, sembla natural confeccionar un marc institucional que combini estabilitat per perseverar davant els desafiaments als quals ens enfrontem, amb flexibilitat per adaptar-se a situacions canviants i nous progressos científics. Però caldrà a més assegurar de manera duradora la participació del major nombre possible d'actors; el llarg termini del problema no permet que el règim institucional es basi en coalicions interessades, exposades a vaivens polítics. Encara que és sovint objecte de crítiques –especialment per part de faccions nord-americanes– el marc multilateral actual basat en les COP és capaç de complir amb aquests principis fonamentals.

El fet que l'acumulació incontrolada de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera, gasos emesos "privadament" en l'activitat productiva d'agents de qualsevol país, tingui un impacte potencialment desastrós en el clima del planeta, fa que sigui preferible regular les emissions mitjançant quantitats en comptes de mitjançant preus. En aquells casos en els quals el cost marginal per a la societat del consum d'un bé creix ràpidament a causa de l'efecte extern al càlcul privat de costos que genera tal consum –l'"externalitat", com són les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle–, el fet de regular amb quantitats assegura un nivell final de producció desitjable per a la societat. En el nostre cas, el CMNUCC pot fixar un nivell màxim d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle que s'entén que l'atmosfera pot assumir sense que es produeixin interferències catastròfiques en les dinàmiques climatològiques. A continuació, pot repartir entre els països aquest nivell d'emissions en forma de quotes d'emissió. D'aquesta forma s'assegura el nivell màxim d'emissió, en comptes d'esperar que impostos sobre les activitats emissores –un mecanisme de regulació per preus– redueixin la producció de gasos amb efecte d'hivernacle al nivell desitjat. La regulació prevista en el Protocol es va basar en la regulació per quantitats.

Els mecanismes de regulació basats en quotes –en quantitats– poden, tanmateix, tenir una aplicació difícil en aquells casos en els quals les fonts d'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle són difícils d'observar. Sectors com l'agricultura o el transport contribueixen notablement a l'emissió de gasos, però en ser fonts disseminades, en la majoria dels casos és pràcticament impossible assignar quotes individualitzades d'emissió. En aquests casos es pot recórrer a l'assignació de quotes sectorials, si existeix un alt grau de coordinació en el sector, o a la imposició dels anomenats impostos ambientals, que resulta en regulació per preus. De fet, les regulacions per quantitats i per preus no són instruments mútuament exclouents.

La configuració de les reduccions d'emissió com a bé econòmic és la via més reeixida fins avui en la lluita contra el canvi climàtic (Müller, 2005). Arran dels mecanismes de flexibilitat del Protocol, el despertar de la iniciativa privada en projectes de reducció d'emissions, tant en instal·lacions emissores pròpies com en projectes a l'exterior, ha sobrepassat totes les expectatives. Actualment existeix ja un veritable sector econòmic centrat en els gasos amb efecte d'hivernacle, amb multitud d'agents privats a la recerca del benefici que suposa reduir emissions.

El Mecanisme de Desenvolupament Net és un bon exemple de la vitalitat mostrada per la iniciativa privada –sovint ajudada amb recursos financers públics– a través dels mecanismes de mercat: els projectes d'eficiència energètica, energies renovables o reducció d'emissions en països en vies de desenvolupament són susceptibles de generar crèdits d'emissió utilitzables per al compliment dels objectius d'emissions previstos en el Protocol³.

Els mecanismes de mercat poden, per tant, tenir un paper rellevant en la reducció d'emissions i la transició cap a un nou model energètic. No obstant això, entenem que el seu abast sembla insuficient per frenar el creixement de les emissions de



Montreal 2005

gasos amb efecte d'hivernacle, i estabilitzar la concentració de CO₂ en l'atmosfera a nivells que no desencadenin dinàmiques climatològiques perilloses per a la Terra i els seus habitants. La gravetat del canvi global requereix una acció internacional coordinada de gran envergadura que integri esforços de tots. No obstant això, els diferents nivells de desenvolupament entre els països del Nord i del Sud revelen també diferents graus de responsabilitat pels nivells actuals d'acumulació de gasos amb efecte d'hivernacle en l'atmosfera. Per això, basant-se en el principi del CMNUCC de "responsabilitats comunes però diferenciades", la major part dels països en vies de desenvolupament s'oposen a acceptar objectius de reducció quantitativa a mig i a llarg termini.

Sens dubte un dels majors èxits de la COP/MOP-1 i COP-11 de 2005 va ser el paquet de mesures per afrontar les negociacions més enllà del període de compliment del Protocol de Kyoto. Negociacions que hauran de fer front al comprensible increment de les emissions dels països en vies de desenvolupament en el seu procés de creixement. De fet, el pla d'actuació acordat no va més enllà d'allò ja previst en el Protocol: l'article 3.9 del Protocol exigeix a les parts que el 2005 comenci la negociació dels objectius de reducció als països industrialitzats després del 2012. L'article 9, que preveu una revisió significativa del Protocol en la propera COP/MOP-2, ha estat interpretat per diversos observadors com una possible via d'entrada dels països en vies de desenvolupament en compromisos de reducció de gasos en un escenari post-Kyoto.

L'abast limitat d'aquestes decisions il·lustra les dificultats a les quals s'enfronten els negociadors per incloure totes les parts en un esforç coordinat. Les responsabilitats i capacitats diferenciades dels països continuen presents, mentre que el ràpid creixement de les emissions d'alguns països de ràpid desenvolupament, i la creixent vulnerabilitat de moltes regions al canvi global, compliquen la negociació de la coordinació internacional. Qüestions com l'adaptació al canvi climàtic en

països en vies de desenvolupament –i els recursos financers que requereix–, que anys enrere quedaven en un segon pla respecte a les mesures de mitigació, han passat avui a tenir un paper clau en les últimes COP, i ja no es poden dissociar l'una de l'altra.

Haurien els països en vies de desenvolupament d'acceptar un límit a les seves emissions? A banda que les responsabilitats de l'excessiva acumulació de gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera recauen principalment sobre els països industrialitzats, existeixen també arguments econòmics: són els països desenvolupats els que tenen la capacitat de desenvolupar tecnologies netes, i els països en vies de desenvolupament es veurien obligats a importar aquestes tecnologies a un preu molt alt per al seu nivell adquisitiu. En realitat la "transferència de tecnologia" és un eufemisme per descriure les exportacions de tecnologia de Nord a Sud. No obstant això, hi ha diversos països en vies de desenvolupament que sí estarien disposats a acceptar compromisos de limitació de les seves emissions.

Mèxic, per exemple, ha expressat en els últims temps que estaria disposat a escoltar propostes en aquest sentit. En tot cas, fins i tot si no s'aconsegüís atreure cap país en vies de desenvolupament cap a límits quantitativa d'emissions, existeixen diverses alternatives per acomodar els problemes de les emissions creixents de gasos amb efecte d'hivernacle en aquests països. Com respondre a les qüestions de competitivitat internacional que suposa introduir límits només a països ja desenvolupats?⁴.

En l'última jornada de la Conferència de Montreal les negociacions es van prolongar fins ben entrada la matinada i no van concloure fins al matí del dissabte. Va ser una mostra clara de les moltes dificultats que travessa el procés per configurar les mesures per limitar el canvi climàtic, però també una prova de la ferma voluntat que tenen les parts per consensuar una solució.

Dret internacional i polítiques globals ▶ El problema global del canvi climàtic qüestiona els principis i els fonaments de la política. Quines possibilitats existeixen per part de la comunitat internacional per a una presa col·lectiva de decisions vinculants? Quines estructures institucionals calen per assolir una política global, per damunt dels estats?

La creació de Nacions Unides després de la Segona Guerra Mundial va suposar un gran pas en el dret internacional clàssic, la superació de la Pau de Westfàlia basada en un ordre de relacions interestatals. La filosofia política clàssica es va anticipar en promulgar la necessitat d'una "comunitat internacional constitucional" que suposés una domesticació de les "polítiques internes". A la Carta dels Drets Humans apareix un dret cosmopolita, a partir del qual s'intenta resoldre problemes globals en una "política interior mundial".

És a partir de la Cimera de Rio (1992) quan la "política interna" es troba cada vegada més imbricada en una densa xarxa d'acords internacionals que configuren una "política mundial", encara sense "govern mundial".



► XI Sessió de la Conferència de les Parts (COP-11) del Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC) i I Reunió de les Parts (MOP-1) del Protocol de Kyoto celebrades a Montreal (Canadà) el novembre i desembre de 2005.

Potser alguns ho puguin considerar un règim massa feble. Pensem que els acords internacionals requereixen l'acceptació de totes les parts integrants de la comunitat internacional. No obstant això, les parts no mostraran el seu rebuig si això les situa en una posició pitjor que abans d'un acord. Però encara més. Aquests acords internacionals o decisions interestatals no estan sotmesos a les pressions de legitimitat que es donen en escenaris nacionals. Les negociacions intergovernamentals posseeixen una base de legitimitat pròpia, que no obeeix a la formació d'una voluntat política institucionalitzada, a partir de regles i procediments propis dins de l'Estat sobirà.

No es tracta de polítiques globals sinó de futur. Després de la Cimera de Montreal estan obertes les negociacions més enllà del 2012, per assolir compromisos de futur. No superen els esmentats compromisos, la temporalitat dels governs, i l'ordre dels límits polítics geogràfics i conceptuals?

Se'ns plantegen situacions inèdites que obliguen a canvis institucionals. A partir de Rio no només s'han creat convenis sinó també institucions supranacionals que adquireixen competències que es perden en l'àmbit estatal. El desplaçament dels gremis nacionals a comissions intergovernamentals accelera els procediments, facilita la presa de decisions polítiques i permet situar en l'agenda internacional temes que no es plantejarien en la "política interna", fet que no suposa un principi de "no subsidiarietat". Els estats sobirans continuen sent els únics subjectes del dret internacional. Però el seu desenvolupament permet pensar, després del fi de la Guerra Freda, en una "política més enllà dels governs" o, en altres paraules, en una "política mundial interna" encara "sense governs mundials" (Lutz-Bachmann, 2002).

Els convenis en el marc de Nacions Unides constitueixen alguna cosa que no van poder intuir els seus pares fundacionals: la possibilitat de desenvolupar "polítiques globals" que no siguin actes d'un "poder constituent global". Avui adquireix viabilitat el projecte kantianista d'un "imperi de la llei", és a dir, un "dret cosmopolita", encara sense l'existència d'un "govern global", fet que permet donar el pas a una lectura constitucionalista del dret internacional clàssic. La política internacional no és més feble per estar mancada d'un govern global que ostenti el monopoli de la violència; la seva força

resideix en la legitimitat que li atorga ser fruit del consens internacional.

Memorem el tram final de Montreal: un plenari amb governs, ciutats, però també, representants institucionals d'una societat civil mundial. Ja no es va prolongar fins a altes hores de la nit, sinó fins a l'endemà. En l'acord assolit no podem ignorar el paper d'una opinió pública global que, en poc temps, ha assolit un alt grau de desenvolupament institucional a partir d'organitzacions supranacionals. En aquest escenari, un eventual fracàs hagués tingut –pensem en la COP-6, a l'Haia, amb la imatge final llançant-se uns als altres les cadires– un alt preu polític.

Propostes a les negociacions de futur ► En la mateixa línia amb el que s'ha exposat, entenem que la UE ha de continuar liderant la lluita contra el canvi climàtic. El Pla Europeu de Comerç d'Emissions (EU-ETS, en anglès) gaudeix d'una autonomia i entitat pròpia que no depèn del futur de Kyoto.

La UE, a més d'apostar per compromisos de futur, ha desenvolupat propostes amb les quals es poden millorar les fortaleses i potencialitats que conté l'EU-ETS. Així, es planteja incloure altres gasos amb efecte d'hivernacle, obrir l'entrada a altres sectors –el debat sobre la inclusió del transport aeri–, així com incloure els països que, per exemple, formen part de l'Agència Europea de Medi Ambient o altres.

El veritable risc de l'augment incontrolat de les emissions es troba als països en vies de desenvolupament, amb alts nivells de creixement. Els esforços s'han de centrar en facilitar que aquests països no reproduïxin el model de creixement dels països industrialitzats. La clau es troba més en l'èxit dels mecanismes de desenvolupament net que en els compromisos que han d'assumir els països que encara no han ratificat Kyoto. Per a aquests països en vies de desenvolupament, la qüestió principal no és tant la configuració d'un règim de mitigació més enllà de 2012, com la millora del finançament per part dels països industrialitzats per mitigar emissions i adaptar-se al canvi climàtic.

Com es podria avançar encara més ràpidament en la presa de decisions? Les negociacions multilaterals avançarien molt més ràpid si les negociacions bilaterals resolguessin condicionants

que facilitessin les negociacions de futur. La cimera del G-8 de 2005 a Gleneagles, a la qual van assistir els mandataris del Brasil, Xina, Índia, Mèxic i Sud-àfrica, va tractar els compromisos de futur de les negociacions del CMNUCC. A la mateixa Agenda de Reformes de Nacions Unides hi ha el propòsit de fer del Programa de Nacions Unides per al Medi Ambient (PNUMA) una Agència Internacional del Medi Ambient. I el protagonisme de la Xarxa Iberoamericana d'Oficines de Canvi Climàtic, impulsada per Espanya, està tenint un paper pont entre els països que estan dins i fora de l'annex I. ■

Notes ▶

1. N. de l'Ed.: Entre el 28 de novembre i el 9 de desembre de 2005 va tenir lloc a Montreal, i de forma simultània, la COP-11, l'onzena conferència de les parts del Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC), i la COP/MOP-1, primera reunió de les parts del Protocol de Kyoto.
2. "L'aproximació usada per la ciència normal per gestionar els sistemes socials i biofísics complexos com si fossin exercicis científics simples, ha comportat una barreja de triomf intel·lectual i perill socio-ecològic. Les idees i conceptes propis de la ciència post-normal testimonien l'emergència de noves estratègies de resolució de problemes en els quals el paper de la ciència és apreciat en el seu ple context de complexitat i incertesa dels sistemes naturals i la importància dels valors i acords humans" (Traduït de Funtowicz, 2003).
3. Segons dades presentades a Carbon Expo 2006 (www.carbonexpo.org), el maig de 2006 l'oferta de reduccions d'emissió de projectes dins del Mecanisme de Desenvolupament Net en desenvolupament s'estimava en 200 milions de tones de CO₂ equivalent a l'any, fet que suposa al voltant de 1.200 milions de tones no emeses a l'atmosfera fins al 2012 i 1.900 milions de dòlars compromesos.
4. Es podria, per exemple, millorar la tramitació dels projectes de desenvolupament net o incloure les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle a les rondes negociadores de l'OMC (Müller, 2005).

Referències bibliogràfiques ▶

- BIERMANN, Frank. "Between the USA and the South: strategic choices for European climate policy". *Climate Policy* 5: 3 (2005). P. 273-290.
- FUNTOWICZ, Silvio i RAVETZ, Jerome. 2003, "Post-Normal Science", *Internet Encyclopaedia of Ecological Economics*, International Society for Ecological Economics.
www.ecoeco.org/publica/encyc_entries/PstNormSc.pdf
- IPCC, Informes sobre Canvi Climàtic, www.ipcc.ch
- LEEMANS, Rik i EICKHOUT, Bas. "Another reason for concern: regional and global impacts on ecosystems for different levels of climate change". *Global Environmental Change*, 14, 219-228 (2004).
- LUTZ-BACHMANN, Matthias i BOHMAN, James. *Weltstaat oder Staatenwelt? Für und wider die Idee einer Weltrepublik*. Frankfurt: Suhrkamp Verlag, 2002.
- MÜLLER, Benito. "Quo vadis, Kyoto? Pitfalls and opportunities". *Climate Policy* 5: 4 (2005). P. 463-467.

DCIDOB 98.
Canvi climàtic, camí al 2012.

CRONOLOGIA HISTÒRICA

ESDEVENIMENTS QUE HAN TINGUT LLOC A ESCALA MUNDIAL AL VOLTANT DEL CANVI CLIMÀTIC

Toni Pujol Adjunt a direcció, Agència d'Energia de Barcelona

1750 ▶ Inici de la revolució industrial. En aquests moments la concentració de CO₂ a l'atmosfera és de 228 ppm (parts per milió).

Finals del segle XVIII ▶ Horace Benedict de Saussure descobreix l'efecte d'hivernacle, i presenta la hipòtesi que l'atmosfera es comporta com el vidre quan rep radiació solar.

1824 ▶ Joseph Fourier valida la hipòtesi de l'efecte d'hivernacle i demostra que la temperatura a nivell de terra seria superior si no existís l'atmosfera. Conclou que l'atmosfera deixa passar millor la radiació solar que la radiació infraroja emesa per la Terra.

1863 ▶ John Tyndall publica un document en què explica el paper del vapor d'aigua en l'escalfament de l'atmosfera.

1890 ▶ Svante Arrhenius i P. C. Chamberlain consideren, independentment, els problemes que podria causar un increment de la concentració de CO₂ a l'atmosfera. Tots dos relacionen l'ús de combustibles fòssils amb un possible canvi climàtic.

1955 ▶ Charles Keeling demostra que la concentració de CO₂ a l'atmosfera és de 315 ppm.

1957 ▶ Roger Revelle alerta al món quan qualifica l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle com "un experiment geofísic a gran escala".

1970 ▶ Al llarg d'aquesta dècada s'elaboren diversos estudis del Departament d'Energia dels Estats Units que alerten sobre un futur escalfament global. També es duen a terme els primers models climatològics numèrics sobre l'atmosfera.

1972 ▶ Participants procedents de 114 països es reuneixen a la Conferència de les Nacions Unides sobre el Medi Humà, a Estocolm, Suècia. Aquesta conferència assoleix un gran impacte mediàtic, però només hi participa un ministre de medi ambient, ja que molts països encara no han creat ni agències ni ministeris de medi ambient. Neix aquí el Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient (PNUMA). Els delegats adopten un conjunt de 109 recomanacions específiques per a l'acció dels governs. En la recomanació 70 s'insta als governs que prestin especial atenció a aquelles activitats que poden tenir efectes sobre el clima per tal que n'avaluïn la incidència i en difonguin àmpliament els resultats.

Es publica el Primer Informe del Club de Roma, amb el títol *Els límits del creixement*. Els seus autors, Dennis i Donella Meadows, realitzen les primeres simulacions amb ordinador sobre les tendències globals en la població, la contaminació i les matèries primeres. Es prediu que en 100 anys s'assoliran els límits físics de la Terra si continuen les tendències d'augment de població, esgotament de recursos i generació de pol·lució.

1975 ▶ Fotografies fetes des de satèl·lits mostren que la desforestació a l'Amazònia arriba a 30.000 km²/any.

1976 ▶ La revista *National Geographic* publica un reportatge de 40 pàgines sobre el canvi climàtic global.

1978 ▶ Fotografies de satèl·lit mostren que la desforestació de l'Amazònia arriba a 77.000 km²/any.

1979 ▶ Se celebra la primera Conferència Mundial sobre el Clima a Ginebra, Suïssa. La conferència gira entorn de l'escalfament global i demana als governs que previnguin els canvis climàtics ocasionats per la ingerència humana.

1980 ▶ Durant aquesta dècada la preocupació pública per les qüestions ambientals augmenta i els governs prenen cada vegada més consciència dels problemes ambientals globals.

1983 ▶ L'Assemblea General de les Nacions Unides crea la Comissió Mundial sobre Medi Ambient i Desenvolupament (CNUMAD).

L'Agència de Protecció Ambiental dels Estats Units i l'Acadèmia Nacional de les Ciències dels Estats Units publiquen sengles informes en què s'afirma que l'augment de la concentració de CO₂ i altres gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera poden comportar un escalfament global.

1984 ▶ Fam a Etiòpia: el segon gran episodi de fam a l'Àfrica en tan sols una dècada fa augmentar la preocupació sobre el canvi climàtic.

1985 ▶ *9-15 d'octubre*: Se celebra la primera conferència internacional important sobre l'efecte d'hivernacle a Villach, Àustria. En aquesta reunió s'alerta que durant la primera meitat del segle XXI els gasos

amb efecte d'hivernacle provocaran un increment de temperatura global que mai abans no s'ha vist. Els investigadors diuen que això podria causar que el nivell del mar augmentés fins a un metre. La conferència informa de l'existència d'altres gasos com ara el metà, l'ozó, els CFC i l'òxid nítrós, que contribueixen a l'escalfament global.

1987 ▶ Es presenta l'informe final de la Comissió Mundial sobre Medi Ambient i Desenvolupament, amb el títol *El Nostre Futur Comú*, també conegut com Informe Brundtland, en el qual es dona a conèixer el concepte de "desenvolupament sostenible", assentant les bases per a la Cimera de la Terra a Rio de Janeiro, l'any 1992.

1988 ▶ *37-30 de juny*: Té lloc la Conferència sobre Canvis a l'Atmosfera a Toronto, Canadà, en què es reclama la disminució del 20% de les emissions globals de CO₂ per a l'any 2005 i s'afirma que "la humanitat està portant a terme un experiment involuntari, incontrolat i globalment generalitzat, les últimes conseqüències del qual només podrien ser pitjors en el cas d'una guerra nuclear".

L'escalfament global atreu els titulars de tot el món a causa de l'acusació feta als Estats Units per part de científics a les audiències del Congrés a Washington DC de no fer res pel que fa al cas. *Novembre*: Els òrgans rectors de la Secretaria General de l'Organització Meteorològica Mundial del PNUMA creen el Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC), per orientar i avaluar la informació científica sobre aquest tema. Té lloc la primera sessió a Ginebra, Suïssa.

L'Assemblea General de les Nacions Unides aprova la resolució 43/53, proposada pel Govern de Malta, en la qual es demana "la protecció del clima per a les generacions actuals i futures".

1989 ▶ *22 de desembre*: L'Assemblea General de les Nacions Unides adopta la resolució 44/207 sobre la Protecció del Clima Global per a les Generacions Presents i Futures i estableix formalment l'objectiu d'acordar un conveni sobre el clima. També s'adopta la resolució 44/228 que insereix el canvi climàtic a l'agenda de la Conferència de les Nacions Unides sobre el Medi Ambient i el Desenvolupament (CNUMAD) que ha de celebrar-se a Rio de Janeiro el 1992. Entre el 1990 i el juny de 1992 se celebren sis reunions del Comitè Intergovernamental de Negociació per a negociar el primer tractat internacional del clima, el Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC).

1990 ▶ Al llarg d'aquesta dècada es duen a terme els primers models climatològics numèrics que incorporen models atmosfèrics i oceanogràfics.

Agost: L'IPCC publica el primer informe d'avaluació. Es confirma que l'amenaça del canvi climàtic és real i s'assenyala que la temperatura del planeta ha augmentat 0,5°C l'últim segle. També es manifesta que l'efecte d'hivernacle farà pujar les temperatures i que la tendència actual a la pujada d'aquestes podria ser a causa de l'activitat humana. Es proposen mesures per evitar que s'incrementin les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i els científics autoritzen les Nacions Unides a negociar una convenció climàtica.

29 d'octubre a 7 de novembre: La segona Conferència Mundial sobre el Clima té lloc a Ginebra, Suïssa, on es demana la creació d'un tractat internacional.

21 de desembre: L'Assemblea general de les Nacions Unides aprova la resolució 45/212 en la qual posen en marxa les negociacions sobre un conveni sobre el canvi climàtic, sota la direcció del Comitè Intergovernamental de Negociació.

1992 ▶ *9 de maig*: Representants del Comitè Intergovernamental de Negociació adopten el Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC). El Conveni Marc no conté objectius quantificables de reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i genera un procés de negociació que estableix, entre d'altres, la celebració de reunions anuals dels estats que han ratificat el Conveni, conegudes com a Conferències de les Parts (COP). El Conveni també estableix una diferenciació entre estats, de manera que d'una banda queden els països desenvolupats i, de l'altra, els països subdesenvolupats i en vies de desenvolupament, amb l'objectiu de diferenciar també el tipus de compromisos que s'esperen dels uns i dels altres.

3-14 de juny: Se celebra la Conferència de les Nacions Unides sobre el Medi Ambient i el Desenvolupament (CNUMAD) a Rio de Janeiro, Brasil. Més de cent caps d'Estat i de Govern adopten el Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC), el Conveni sobre Diversitat Biològica i l'Agenda 21. A partir d'aquest moment el CMNUCC s'obre a signatura.

1994 ▶ *21 de març*: El Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC) entra en vigor.

L'aliança dels estats de petites illes (AOSIS) –la majoria de les quals temen desaparèixer quan el nivell del mar augmenti– demanen que les emissions es retallin en un 20% per a l'any 2005.

1995 ▶ *28 de març a 5 d'abril*: 1a Conferència de les Parts de la CMNUCC a Berlín, Alemanya (COP-1). Aquesta reunió dona lloc a l'anomenat Mandat de Berlín, en virtut del qual els estats acorden establir objectius vinculants i quantificats de reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle dels països del Nord, i fixen també la tercera COP, que se celebrarà l'any 1997 a Kyoto, Japó, com a data final de les negociacions. Aquest acord, doncs, constitueix un full de ruta per a la redacció d'un "instrument jurídic" que ha de complementar el Conveni Marc de 1992.

L'IPCC publica el segon informe d'avaluació. En aquest s'afirma que "el balanç de les evidències mostra la influència humana discernible en el clima global". L'informe prediu que, sota l'escenari actual, les temperatures de l'any 2100 seran entre 1°C i 3,5°C més altes que les actuals.

1996 ▶ *8-19 de juliol*: 2a Conferència de les Parts de la CMNUCC a Ginebra, Suïssa (COP-2). En aquesta segona reunió, els Estats Units accedeixen per primer cop a legalitzar els objectius de disminució en les emissions, tot donant suport a l'IPCC contra científics escèptics i influents. Després d'una pausa de quatre anys, les emissions de CO₂ a escala global augmenten sobtadament i els científics acusen la majoria de països industrialitzats de no haver respectat el conveni de Rio.

1997 ▶ Focs forestals arreu del món cremen més de 5 milions d'hectàrees de boscos. És l'any en què s'han cremat més boscos tropicals de tota la història.

1-11 de desembre: 3a Conferència de les Parts del CMNUCC a Kyoto, Japó (COP-3). Com a resultat de la cimera s'aprova el protocol de Kyoto que representa una fita històrica perquè, per primera vegada, els països industrialitzats aproven objectius de reducció jurídicament vinculants: es comprometen a assolir una reducció dels gasos amb efecte d'hivernacle d'un 5,2% per al període 2008-2012 respecte dels nivells de l'any 1990. Als efectes de l'aplicació del Protocol de Kyoto, els gasos amb efecte d'hivernacle són sis: el diòxid de carboni (CO₂), el metà (CH₄), l'òxid nítrós (N₂O), els hidrofluorocarburs (HFC), els perfluorocarburs (PFC) i l'hexafluorur de sofre (SF₆). L'entrada en vigor del Protocol de Kyoto requereix que el ratifiquin 55 estats que suposin, com a mínim, el 55% de les emissions dels països del Nord en els nivells de 1990.

1998 ▶ *2-13 de novembre:* 4a Conferència de les Parts del CMNUCC a Buenos Aires, Argentina (COP-4). S'aprova el Pla d'Acció de Buenos Aires, un ambiciós pla de treball que té com a objectiu que per a l'any 2000 es concloguin els treballs per desenvolupar els mecanismes de Kyoto –accions implementades conjuntament, comerç d'emissions i mecanisme de desenvolupament net–, i s'avanci considerablement en altres aspectes com la transferència tecnològica o els mecanismes d'assistència financera als països en vies de desenvolupament.

L'any més calorós de la dècada més calorosa del segle més calorós del mil·lenni. La Terra arriba a la seva temperatura més elevada i posa en evidència el fenomen del canvi climàtic.

Grans incendis als boscos de Borneo cremen sense control a causa de la sequera causada per l'anomalia climàtica d'El Niño.

1999 ▶ *Del 25 d'octubre al 5 de novembre:* 5a Conferència de les Parts del CMNUCC a Bonn, Alemanya (COP-5). Els delegats continuen els treballs per assolir les fites del Pla d'Acció de Buenos Aires per al 2000.

2000 ▶ Es duen a terme els primers models climatològics numèrics que uneixen models atmosfèrics i oceanogràfics i de vegetació.

L'IPCC alerta sobre augments de fins a 6°C en un segle. Importants alteracions meteorològiques –relacionades amb el fenomen d'El Niño– reforcen la hipòtesi del canvi climàtic.

8 de març: La Comissió Europea posa en marxa el Programa Europeu sobre el Canvi Climàtic (PECC), per tal de preparar polítiques per assegurar que la UE arribi a aconseguir la reducció del 8% d'emissions de gasos cap als anys 2008-2012, a la qual cosa s'ha compromès mitjançant el Protocol de Kyoto.

12-24 de novembre: 6a Conferència de les Parts del CMNUCC a l'Haia, Països Baixos (COP-6). S'hi duen a terme negociacions sobre les modalitats del Protocol de Kyoto, però aquestes acaben sense acords concrets i les negociacions queden en punt mort, aplaçades per al 2001.

2001 ▶ El mes de març, el president dels Estats Units, George W. Bush, anuncia que els Estats Units no ratificaran el Protocol de Kyoto. Aquest fet condiciona fortament les negociacions interna-

cionals del clima ja que els Estats Units són el primer emissor mundial de gasos amb efecte d'hivernacle.

16-27 de juliol: Segona part de la 6a Conferència de les Parts del CMNUCC a Bonn, Alemanya (COP-6 bis). Es reprenen les negociacions iniciades a la COP-6 i s'arriba a un acord polític sobre les modalitats del Protocol de Kyoto, els Acords de Bonn, en què s'eludeixen alguns aspectes polèmics del Pla d'Acció de Buenos Aires.

Setembre: L'IPCC publica el tercer informe d'avaluació. Aquest informe crea un clima més propici per a les negociacions ja que confirma que la major part de l'escalfament observat els darrers 50 anys és atribuïble a les activitats humanes. El nou estudi preveu que les temperatures s'incrementaran entre 1,4°C i 5,8°C l'any 2100.

Del 29 d'octubre al 10 de novembre: 7a Conferència de les Parts del CMNUCC a Marràqueix, Marroc (COP-7). Es conclouen els detalls tècnics relatius al Protocol de Kyoto i s'aprova un ampli conjunt de decisions conegut com els Acords de Marràqueix, fet que representa la conclusió d'un important cicle de negociacions.

2002 ▶ *Del 26 d'agost al 4 de setembre:* Cimera Mundial sobre el Desenvolupament Sostenible a Johannesburg (Rio+10). S'aprova la Declaració de Johannesburg i un Pla d'acció que inclouen mesures específiques per fer front al canvi climàtic.

Del 23 d'octubre al 1 de novembre: 8a Conferència de les Parts del CMNUCC a Nova Delhi, Índia (COP-8). S'adopta la Declaració de Delhi, centrada en el canvi climàtic i el desenvolupament sostenible, que està elaborada sobre la base dels resultats de la Cimera Mundial sobre el Desenvolupament Sostenible celebrada a Johannesburg.

2003 ▶ *Del 29 de setembre al 3 d'octubre:* Conferència Mundial sobre el Canvi Climàtic a Moscou, Federació Russa. S'hi presenten els darrers avanços científics amb relació al canvi climàtic, basant-se en el tercer informe d'avaluació de l'IPCC. El president de la Federació Russa, Vladimir Putin hi participa però no anuncia l'esperada ratificació del Protocol de Kyoto per part del seu país.

1-12 de desembre: 9a Conferència de les Parts del CMNUCC a Milà, Itàlia (COP-9). S'adopten algunes decisions sobre els Mecanismes de Desenvolupament Net o el Fons Especial per al Canvi Climàtic, però també es posa en evidència la divisió en les negociacions entre els països desenvolupats i els països en desenvolupament.

2004 ▶ La concentració de CO₂ a l'atmosfera és de 379 ppm, màxim enregistrat els darrers 700.000 anys.

Èxit internacional de la primera pel·lícula entorn al canvi climàtic, *The day after tomorrow*, de Roland Emmerich.

La revista *National Geographic* publica un reportatge de 75 pàgines sobre el canvi climàtic.

18 de novembre: La Federació Russa ratifica el protocol de Kyoto, fet que permet l'entrada en vigor del Protocol prevista per al 16 de febrer de 2005.

6-17 de desembre: 10a Conferència de les Parts del CMNUCC a Buenos Aires, Argentina (COP-10). S'aprova el Programa de Treball de Buenos Aires sobre Adaptació i Mesures de Resposta al canvi climàtic.

2005 ▶ *1 de gener*: Es posa en marxa el mercat europeu de compravenda de drets d'emissions (Emissions Trading Scheme, EU-ETS) entre els 25 Estats Membres de la UE (sorgeix de la Directiva 2003/87/CE per la qual s'estableix un règim per al comerç de drets d'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle a la Comunitat). Aquest mercat permet que les indústries que sobrepassin les quotes fixades anualment puguin adquirir els drets sobrants no emprats per altres indústries. El primer període de comerç en el marc de l'ETS (2005 a 2007) cobreix les emissions de més de 12.000 instal·lacions de sis grans sectors emissors: refinaria del petroli, siderúrgia, ciment, vidre i ceràmica, paper i elèctriques, que representen un 30% del total de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.

16 de febrer: Entrada en vigor del Protocol de Kyoto.

Del 28 de novembre al 9 de desembre: 11a Conferència de les Parts del CMNUCC a Montreal, Canadà (COP-11) i 1a reunió de les Parts del Protocol de Kyoto (COP/MOP-1). S'adopten decisions sobre els detalls operatius més importants del Protocol de Kyoto i s'acorda un procés per continuar treballant per considerar les accions futures després de 2012, quan finalitza el primer període de compromisos del protocol de Kyoto.

2006 ▶ 227 ciutats dels Estats Units on viuen més de 40 milions de persones ja han subscrit un acord (*US Mayors Climate Protection Agreement*) que es sosté en tres principis: assolir o superar els objectius de Kyoto en les seves comunitats; urgir als respectius governs estatals i federals perquè adoptin polítiques perquè s'assoleixi o se superi l'objectiu de reducció del 7% suggerit per Kyoto per als Estats Units; i demanar al Congrés dels Estats Units que aprovi una legislació per a la reducció dels gasos amb efecte d'hivernacle.

Maig: El cost de la tona de CO₂ al mercat europeu de compravenda de drets d'emissions cau fins a 8,6 €/tona de CO₂ (havia arri-

bat a un preu màxim de 30,5€/tona de CO₂). El preu dels drets d'emissió ha baixat perquè dels 21 països de la UE que van presentar els registres d'inspecció, 18 van tenir excedents –amb França i Alemanya al capdavant– en no arribar a emetre el volum d'emissions permès. Sis països, entre aquests Espanya, el Regne Unit, Irlanda i Itàlia, van presentar dèficits importants.

Del 6 al 17 de novembre: 12a Conferència de les Parts del CMNUCC a Nairobi, Kènia (COP-12) i 2a reunió de les Parts del Protocol de Kyoto (COP/MOP-2).

2012 ▶ Finalitza el primer període de compromisos (2008-2012) determinat pel Protocol de Kyoto durant el qual s'haurien d'haver reduït les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle com a mínim en un 5,2% respecte dels nivells de 1990.

2100 ▶ Es preveu que per aquesta data la temperatura del planeta augmenti entre 1,4 i 5,8°C, l'increment més important durant qualsevol segle dels darrers 10.000 anys. Es preveu que el nivell del mar pugi entre 9 i 88 cm.

Referències bibliogràfiques ▶

Assemblea General de les Nacions Unides: www.un.org/spanish/aboutun/organs/ga

Denhez, Frédéric. "Atlas de la menace climatique". París: Éditions Autrement, 2005

Diversos autors. "Desenvolupament sostenible". *Dciob*. No 84 (2002). Barcelona: CIDOB.

Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC): www.ipcc.ch

Jacques, G. i Le Treut, H. "Le changement climatique". París: UNESCO, 2004

Programa de les Nacions Unides pel Medi Ambient (PNUMA): www.pnuma.org

Pujol, Toni. "Cronologia de las principales conferencias sobre medio ambiente y desarrollo". *Anuario internacional CIDOB de Relaciones Internacionales*. Edicions anys 1992-2005 (disponible a: www.cidob.org)

Secretaria del Conveni Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC) www.unfccc.org

COLECCIÓN MONOGRAFÍAS

Índice Europeo de Ciudadanía Cívica e Inclusión

Idea y coordinación de la investigación a cargo del profesor **Andrew Geddes** y **Jan Niessen**, con **Alex Balch**, **Claire Bullen** y **Ma José Peiro**

Primera edició d'un estudi comparat de les diferents polítiques sobre integració i inclusió social que es desenvolupen a la Unió Europea. Amb la previsió d'una edició de periodicitat bianual, l'objectiu d'aquest projecte és proporcionar un seguit d'indicadors que permetin conèixer i comparar les polítiques d'inclusió social en els diferents Estats Membres i tractar els temes relatius a la inclusió dels immigrants des d'una perspectiva europea

Elaboració: **Migration Policy Group** (Brussel·les) i **Foreign Policy Centre** (Londres)

Barcelona: CIDOB edicions, 2006. 184 pàgs



DCIDOB 98.
Canvi climàtic, camí al 2012.

VULNERABILITAT AL CANVI CLIMÀTIC ►

El Conveni Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC) assenyalava que és necessària la participació de tots els països en la lluita contra el canvi climàtic, però afegeix –i així ho destaca en tot el document– que les responsabilitats són comunes però diferenciades i que, conseqüentment, els compromisos que s’han d’adoptar també han de ser diferenciats. El concepte de responsabilitats diferenciades neix de la constatació que la major part de les emissions de gasos amb efecte d’hivernacle han tingut origen als països desenvolupats, mentre que les emissions per càpita als països en desenvolupament són encara relativament reduïdes; però compartides ja que les emissions en aquests països augmenten en resposta a les necessitats prioritàries i legítimes d’assolir un creixement econòmic i l’eradicació de la pobresa.

Aquesta mateixa idea es recull al Protocol de Kyoto, i en tots dos documents es manifesta la preocupació pels impactes negatius que el canvi climàtic pugui tenir sobre les zones més vulnerables del planeta, ja que no solament les responsabilitats són diferenciades sinó que la vulnerabilitat també és diferent segons estiguem parlant de països o poblacions riques o pobres.

Conveni i Protocol destaquen la necessitat de tenir en compte especialment els països de baixa altitud, els petits estats insulars¹, els països amb zones costaneres baixes, amb zones àrides i semiàrides, o amb zones exposades a inundacions, sequeres i desertificació, que són particularment vulnerables als efectes adversos del canvi climàtic. La vulnerabilitat que poden patir no deriva només directament de les onades de calor, tempestes violentes i inundacions, sinó que també les seves economies poden veure’s afectades en funció del grau de dependència dels seus ingressos respecte a la producció, el processament i l’exportació de combustibles fòssils i productes associats d’energia intensiva, o del consum de combustibles fòssils, la substitució dels quals pot suposar greus dificultats.

Molts d’aquests països són països en desenvolupament i el Conveni i el Protocol demanen considerar plenament les seves necessitats específiques; que els països desenvolupats els ajudin a fer front a les despeses que suposa l’adaptació als efectes negatius, i que prenguin totes les mesures possibles per tal de promoure, facilitar i finançar la transferència de tecnologies i coneixements ambientalment sans, beneficiosos socialment i econòmicament, i donar suport al desenvolupament com també a la millora de les capacitats i tecnologies endògenes d’aquests països.

D’alguna manera aquestes pors expressades es veuen corroborades pels diferents informes del Grup Intergovernamental d’Experts sobre Canvi Climàtic (IPCC). El seu darrer informe (2001) destaca la “distribució desigual dels impactes” i conclou que, en general, els països en desenvolupament –especialment els situats en zones tropicals i subtropicals– estan més exposats que els països desenvolupats a un major risc de patir els impactes adversos produïts pel canvi climàtic, i que aquests no faran sinó incrementar les desigualtats existents

entre països. Afegeix que dins un determinat país la vulnerabilitat varia, de manera que les poblacions més pobres estan més exposades a impactes que amenacen la seva vida i els seus mitjans de subsistència.

L’informe presenta altres conclusions, previsions i advertències que van en el mateix sentit d’assenyalar els sectors més vulnerables als efectes adversos del canvi climàtic, i que, de forma no exhaustiva, es presenten a continuació:

- La vulnerabilitat de les societats humanes i dels sistemes naturals enfront dels extrems climàtics queda demostrada amb els danys, dificultats i morts que causen fenòmens com les sequeres, les inundacions, les onades de calor, els esclavissaments, i les tempestes de vent, amb una tendència a l’augment durant els darrers decennis. La projecció que es fa de grans canvis en la intensitat i freqüència de les precipitacions incrementarà la probabilitat de climes secs i precipitacions extremes i, per tant, de sequeres i inundacions. Aquests increments, combinats amb una major tensió sobre els recursos hídrics afectaran la seguretat alimentària i la salut, especialment als països en desenvolupament.

- El canvi climàtic també actua indirectament sobre la salut humana a partir de canvis en la gamma de malalties transmeses per vectors –mosquits en particular–, en els elements patògens de l’aigua, la qualitat de l’aigua i de l’aire, i la disponibilitat i qualitat d’aliments, fet que afecta sobretot les poblacions amb menys recursos econòmics en països tropicals i subtropicals.

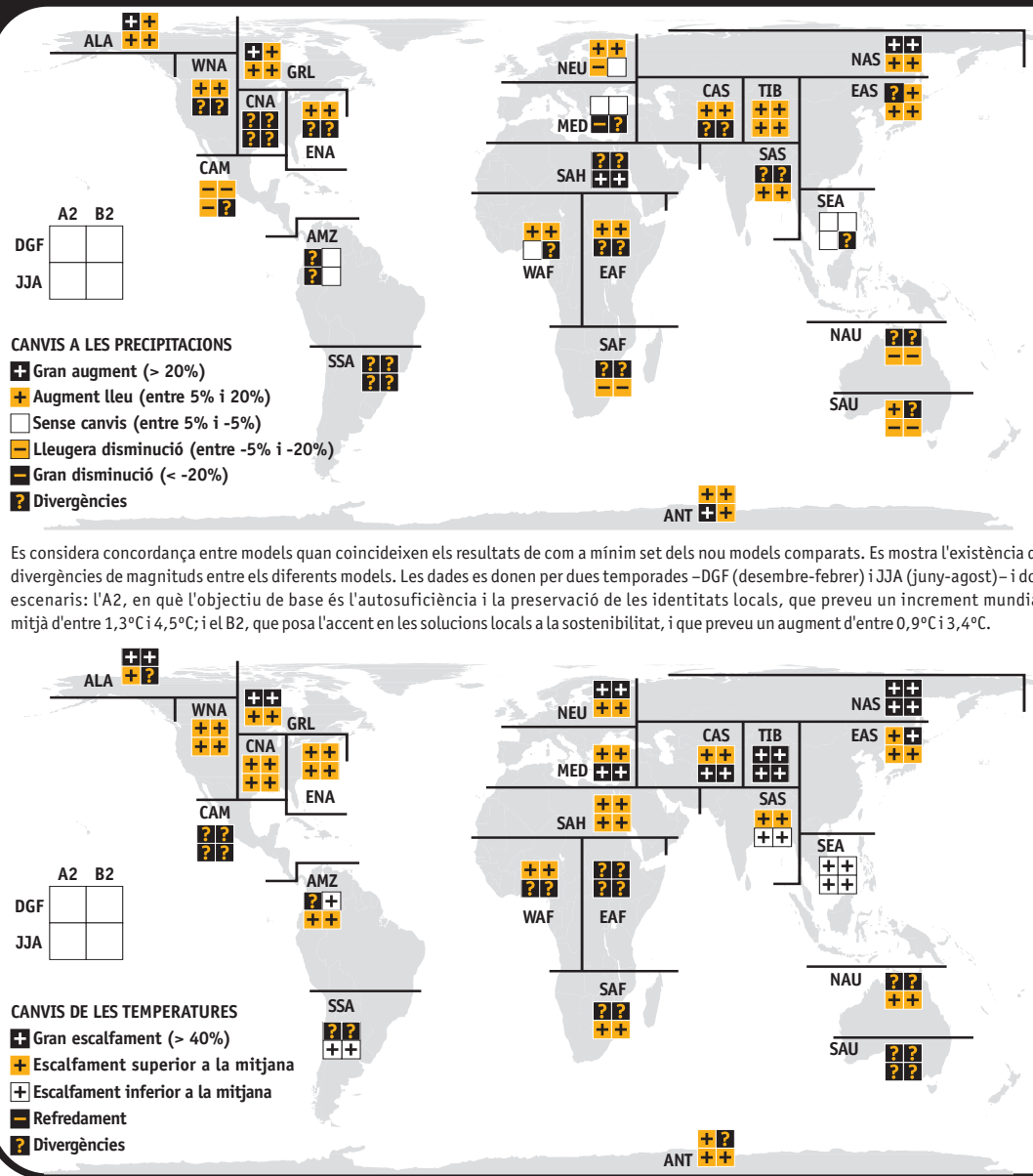
- En aquestes mateixes zones es preveu que la productivitat agrícola es vegi afectada negativament com a conseqüència del canvi climàtic, per la pèrdua de diversitat biològica, per canvis genètics i d’espècies animals, així com per la degradació de les terres i la pèrdua de la fertilitat. En especial, i sense tenir en compte els impactes per augment de plagues o canvis extrems del clima, es preveu una disminució en el rendiment de les collites de cereals.

- Aquest rendiment encara es reduirà més amb el descens previst de les precipitacions. El canvi climàtic ha d’agreujar l’escassetat de l’aigua en moltes zones del món on aquest recurs ja és insuficient, de manera que es reduiran les reserves d’aigua disponibles i disminuirà la qualitat d’aigua continental.

Tots aquests canvis portaran associat un increment del preu dels aliments, fet que afectarà la seguretat alimentària i incrementarà el risc de fam a les poblacions més vulnerables.

- L’ús insostenible de recursos agreuja la vulnerabilitat enfront del canvi climàtic: la transformació dels hàbitats naturals, l’alt consum de recursos procedents de l’entorn, les activitats agrícoles i ramaderes que no protegeixen el sòl de la degradació, la contaminació de l’aire i l’aigua, poden reduir la capacitat dels ecosistemes per fer front a les variacions climàtiques, alhora que disminueix la capacitat dels mateixos per recuperar-se de la degradació soferta. A causa d’aquestes pressions, els sistemes i les

Escenaris de pluges i temperatures (2071-2100)



Grau de concordança entre els resultats de diferents models respecte del canvi de precipitacions regional previst per a finals del segle XXI, comparat amb el volum de precipitacions mitjà mundial.

Es considera concordança entre models quan coincideixen els resultats de com a mínim set dels nou models comparats. Es mostra l'existència de divergències de magnituds entre els diferents models. Les dades es donen per dues temporades -DGF (desembre-febrer) i JJA (juny-agost)- i dos escenaris: l'A2, en què l'objectiu de base és l'autosuficiència i la preservació de les identitats locals, que preveu un increment mundial mitjà d'entre 1,3°C i 4,5°C; i el B2, que posa l'accent en les solucions locals a la sostenibilitat, i que preveu un augment d'entre 0,9°C i 3,4°C.

Grau de concordança entre els resultats de diferents models respecte de l'escalfament regional previst per a finals del segle XXI, comparat amb l'escalfament mitjà mundial. En cap cas hi ha coincidència en la previsió d'un refredament.

► Canvi climàtic 2001: III informe del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC).

poblacions que en depenen amb l'extracció de béns, serveis i mitjans de subsistència són molt vulnerables. Si bé les pressions són presents arreu del món, és als països en desenvolupament on les poblacions s'enfronten al dilema d'assolir els objectius de desenvolupament de forma sostenible, per exemple evitant les pràctiques dels països rics ineficients energèticament i adoptant tecnologies més sostenibles.

► La pobresa, l'absència de formació i educació, la manca d'infraestructures, la falta d'accés a les tecnologies, la falta de diversitat en les fonts d'ingressos, una base degradada de recursos naturals, incentius poc racionals, un marc legal inadequat i unes institucions públiques i privades ofegades amb altres problemes, creen les condicions idònies per a una escassa capacitat d'adaptació a la majoria dels països en desenvolupament. La combinació de l'exposició a un alt risc i una limitada capacitat d'adaptació, que depèn en gran mesura del desenvolupament socioeconòmic i de la seva exposició als pro-

blemes climàtics, situen les poblacions dels països en desenvolupament en una posició generalment més vulnerable que les dels països desenvolupats.

► Tanmateix, es poden assolir nombrosos objectius ambientals i de desenvolupament amb l'adopció d'un ampli ventall de tecnologies, polítiques i mesures que reconguin explícitament els vincles inextricables entre els problemes ambientals i les necessitats humanes. Es pot millorar la capacitat dels països per adaptar-se al canvi i mitigar els seus efectes si les polítiques climàtiques s'integren amb les polítiques de desenvolupament nacional, inclosos els aspectes econòmics, socials i ambientals.

Nota >

1. Vanuatu i Tuvalu han establert acords amb Nova Zelanda per tal que aquest darrer país pugui acollir la població refugiada per la pujada del nivell d'aigua del mar.

DCIDOB 98.
Canvi climàtic, camí al 2012.

- AGUILAR FERNÁNDEZ, Susana** ▶ “Efectos y mecanismos de la europeización: reflexiones en torno a la política medioambiental española”. *Revista de estudios políticos*. No. 120 (abril-junio 2003), p. 219-242. (Sig.: 48909-R.E.P. 120/03)
- BROWNE, John** ▶ “Beyond Kyoto”. *Foreign affairs*. Vol. 83, no. 4 (July-August 2004), p. 20-32. (Sig.: 52237-F.A. 4/04)
- “El cambio climático” ▶ En: *El campo de las ciencias y las artes*. No. 137 (2000). Madrid: Servicio de Estudios del Banco Bilbao Vizcaya Argentaria. 529 p. (Sig.: 43429-L)
- Canvi climàtic 2001: III informe del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC)** ▶ Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient: Generalitat de Catalunya. Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible, 2003. 69 p. (Sig.: 50281-D)
- DENHEZ, Frédéric** ▶ *Atlas de la menace climatique. Le réchauffement de l'atmosphère enjeu numéro un de notre siècle*. Paris: Autrement, 2005. 79 p.
- ECHAGÛE MÉNDEZ DE VIGO, Gonzalo** ▶ “Una reflexión sobre Kioto”. *Observatorio medioambiental*. No. 7 (2004), p. 9-19 (Sig.: 52299-IUCA-OM 7/04)
- FUNDACIÓ TERRA** ▶ “El canvi climàtic”. En: *Perspectiva ambiental*. No. 12 (març 1998), 24 p. (Sig.: 51209-D)
- GIRARDIN, Leonidas Osvaldo** ▶ “Aspectos económicos del cambio climático: responsabilidades y distribución de los costos de mitigación”. *Desarrollo económico*. Vol. 38, no. 151 (octubre-diciembre 1998), p. 797-826. (Sig. 35853-D.E. 151/98)
- GIRARDIN, Leonidas Osvaldo; SUÁREZ, Carlos Enrique** ▶ “ Régimen de comercialización de títulos de emisiones de gases de efecto invernadero: comentarios preliminares a la luz de los resultados de la Conferencia de Kioto”. *Realidad económica*. No. 153 (enero-febrero 1998), p. 98-110. (Sig.: 32473-R.Eco. 153/98)
- GLIGO, Nicolo** ▶ “Institucionalidad pública y políticas ambientales explícitas e implícitas”. *Revista de la CEPAL*. No. 63 (diciembre 1997), p. 51-63. (Sig.: 30644-R.CEPAL 63/97)
- GONZALO AIZPURI, Arturo** ▶ “El cambio climático como motor de un modelo distinto de desarrollo”. *Tiempo de paz*. No. 77 (verano 2005), p. 5-57. (Sig.: 56184-Ti.P. 77/05)
- GÖRG, Christoph; BRAND, Ulrich** ▶ “Política ambiental global y competencia entre estados nacionales: sobre la regularización de la biodiversidad”. *Ecología política*. No. 163 (2000), p. 67-87. (Sig.: 42603- E.Pol. 19/00)
- GRUBB, Michael** ▶ “The economics of the Kyoto Protocol”. *World economics*. Vol. 4, no. 3 (July-September 2003), p. 143-189. (Sig.: 49102-W.E. 3/03)
- JACOBY, Henry D.; PRINN, Ronald G.; SCHMALENSEE, Richard** ▶ “Kyoto's unfinished business”. *Foreign affairs*. Vol. 77, no. 4 (July-August 1998), p. 55-66. (31885-F.A. 4/98)
- JACQUES, Guy ; LE TREUT, Hervé** ▶ *El canvi climàtic*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 2005. pp. 160 (Sig.: 56744-L)
- LLEBOT, Josep Enric** ▶ “El canvi climàtic: 1992-2002: deu anys de canvis?”. *Dcidob*. No. 84 (tardor 2002), p. 16-19. (Sig.: 47396- Dcidob 84/02)
- LÓPEZ LÓPEZ, Alejandro** ▶ “La política medioambiental de la Unión Europea en materia de cambio climático”. *Observatorio medioambiental*. No. 5 (2002), p. 163-191. (Sig.: 46115-IUCA-OM 5/02)
- MOOMAW, William [et al]** ▶ “The Kyoto Protocol: a blueprint for sustainable development”. *The Journal of environment & development*. Vol. 8, no. 1 (March 1999), p. 82-90. (Sig.: 39363-J.E.D. 1/99)
- NIETO, Joaquín; SANTAMARTA, José** ▶ “El impacto económico del Protocolo de Kioto en España”. *World watch*. No. 20 (2004), p. 23-31. (Sig.: 50174-W.W. 20/04)
- RAMOS MARTÍN, Jesús** ▶ “De Kyoto a Marrakech: historia de una flexibilización anunciada”. *Ecología política*. No. 22 (2001), p. 45-56. (Sig.: 44766-E.Pol. 22/01)
- ROWLANDS, Ian H** ▶ “The Kyoto Protocol's ‘Clean Development Mechanism’: a sustainability assessment”. *Third World quarterly*. Vol. 22, no. 5 (October 2001), p. 795-811. (Sig.: 49293-T.W.Q. 5/01)
- SÁNCHEZ, Ismael** ▶ “Vulnerabilidad de los países en vías de desarrollo a los efectos del cambio climático: El Salvador”. *Estudios centroamericanos*. No. 636 (octubre 2001), p. 955-985. (Sig.: 44706-E.C.A. 636/01)
- SANTAMARTA, José** ▶ “Cambio climático: perspectivas generales y el papel de España”. *Revista española de desarrollo y cooperación*. No. 10 (primavera-verano 2002), p. 61-74. (Sig.: 45997-R.E.D.C. 10/02)
- SANTAMARTA, José** ▶ “El cambio climático: propuestas para la elaboración del programa nacional sobre el clima”. *Ecología política*. No. 9 (1995), p. 91-112. (Sig.: 20030-E.Pol. 9/95)
- SANTAMARTA, José** ▶ “Las emisiones de gases de invernadero por comunidades autónomas en España: lo que no se mide, no se puede mejorar”. *World watch*. No. 23 (2005), p. 32-41. (Sig.: 53692-W.W. 23/05)
- SANTAMARTA, José; NIETO, Joaquín** ▶ “Las emisiones de gases de invernadero en España (1990-2004)”. *World watch*. No. 23 (2005), p. 23-31. (Sig.: 53691-W.W. 23/05)
- SAURA ESTAPÀ, Jaume** ▶ “El cumplimiento del Protocolo de Kioto sobre cambio climático”. *Tribuna internacional*. No. 5 (2003), 155 p. (Sig.: 48673-CEI-TI 5/03)
- SIERRA LUDWIG, Victoriano** ▶ “Protocolo de Kioto: compromisos incumplidos e instrumentos emergentes”. *Boletín ICE económico*. No. 2815 (septiembre 2004), p. 45-59. (Sig.: 51239-ICE-S 2815/04)
- SOTELO NAVALPOTRO, José A** ▶ “Medio ambiente y desarrollo en España, en los prolegómenos del siglo XXI: las políticas medioambientales de la UE”. *Observatorio medioambiental*, No. 3 (2000), p. 341-397. (Sig.: 43722-IUCA-OM 3/00)
- VARGAS, Everton; FONTES FARIA, Maria Rita** ▶ “El cambio climático y la perspectiva de Brasil”. *Diplomacia*. No. 90 (2002), p. 18-24. (Sig.: 45907-Dip. 90/02)
- VIDAL I OLTRA, Verónica** ▶ “Impactos de la aplicación de políticas sobre cambio climático en la forestación del páramo del Ecuador”. *Ecología política*. No. 18 (1999), p. 49-53. (Sig.: 40804-E.Pol. 18/99)
- WEBB-MUEGGE, Philippa** ▶ “Kyoto Protocol comes into force”. *OPEC bulletin*. No. 3 (March 2005), p. 32-40. (Sig.: 52888-B-OPEP 3/05)
- WIJKMAN, Anders** ▶ “La Unión Europea y la energía sostenible”. *Revista española de desarrollo y cooperación*. No. 13 (2004), p. 37-45. (Sig.: 50582-R.E.D.C. 13/04)
- YÁBAR STERLING, Ana** ▶ “Diseño del post-Kioto. Opciones, principios, objetivos y políticas sobre el cambio climático en la UE, frente al segundo período de compromiso”. *Observatorio medioambiental*. No. 8 (2005), p. 271-289. (Sig.: 54411-IUCA-OM 8/05).
- YÁBAR STERLING, Ana** ▶ “Los mecanismos de flexibilidad de Kioto, otros instrumentos de lucha contra el cambio climático y su aplicación en la Unión Europea”. *Observatorio medioambiental*. No. 4 (2001), p. 307-338. (Sig.: 44270-IUCA-OM 4/01)