Globethics Repository



Informe sobre el desenvolupament humà 2007/2008 - La lluita contra el canvi climàtic: la solidaritat humana en un món dividit [Capítol 3: Evitar el canvi climàtic perillós: estratègies de mitigació]

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository. More information on Globethics see https://www.globethics.net. Data and content policy of Globethics Repository see https://repository.globethics.net/pages/policy.

Item Type	Article
Authors	Watkins, Kevin
Publisher	UNDP
Rights	With permission of the license/copyright holder
Download date	2026-11-18 04:55:02
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/176092

3

Evitar el canvi climàtic perillós: estratègies de mitigació

«Per tal que la humanitat sobrevisqui, hem de canviar de dalt a baix la nostra manera de pensar.»

Albert Einstein

«La velocitat és irrellevant si vas en la direcció equivocada.»

Mahatma Gandhi

«Sols podem fer molt poc; junts podem fer molt.»

Helen Keller

CAPÍTOL 3 Evitar el canvi climàtic perillós: estratègies de mitigació

El canvi climàtic és un repte mundial enorme i a llarg termini que planteja difícils interrogants en relació amb la justícia i els drets humans, tant en una generació com entre generacions. L'habilitat humana per donar una resposta a aquests interrogants posa a prova la nostra pròpia capacitat de gestionar les conseqüències de les nostres accions. El canvi climàtic perillós és una amenaça, no un fet inevitable de la vida. Podem afrontar el canvi climàtic i eliminar l'amenaça o bé deixar que segueixi el seu curs fins a convertir-se en una crisi molt més gran per a la reducció de la pobresa i les generacions futures.

Per viure dins d'un balanç sostenible de carboni per al segle XXI, els països desenvolupats hauran de reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle almenys un 80% abans del 2050, amb reduccions del 30% d'aquí a l'any 2020

Les estratègies que es defineixin per aconseguir la mitigació seran les que determinaran els resultats finals. Com més temps deixem passar, més gran serà la concentració de gasos amb efecte d'hivernacle en l'atmosfera, més difícil serà l'estabilització per sota de la fita de 450 ppm de CO_2e i més gran serà la probabilitat que el canvi climàtic perillós es converteixi en una realitat al segle XXI.

Segons l'escenari sostenible emissions exposat al capítol 1, la mitigació començaria a tenir efecte a partir de 2030 i les temperatures del planeta arribarien al seu punt màxim al voltant de l'any 2050. Aquests resultats posen de manifest el desfasament que existeix entre l'acció i els resultats quan tractem el canvi climàtic. També posen en relleu la importància de pensar més enllà de l'horitzó temporal definit pels cicles polítics. El canvi climàtic perillós no és un problema imminent a curt termini que es pugui esmenar ràpidament. L'actual generació de líders polítics no podrà solucionar el problema. No obstant això, sí que poden obrir oportunitats i mantenir-les obertes per permetre que les futures generacions reprenguin la lluita. El balanç de carboni per al segle XXI definit en el capítol 1 ofereix una ruta de navegació que permetrà assolir aquest objectiu.

Per mantenir les oportunitats obertes, caldrà canviar ràpidament i dràsticament les polítiques energètiques. Des de la revolució industrial, tant el creixement econòmic com el benestar humà han estat alimentats per sistemes d'energia basats en el carbó. Durant les pròximes dècades, el món necessitarà una revolució energètica que permeti a tots els països de convertir-se en economies que generin baixes emissions de carboni. Aquesta revolució haurà de ser encapçalada pels països desenvolupats. Per viure dins d'un balanç sostenible de carboni per al segle XXI, els països desenvolupats hauran de reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle almenys un 80% abans del 2050, amb reduccions del 30% d'aquí a l'any 2020. Per aconseguir aquestes fites, la corba col·lectiva d'emissions haurà d'arribar al seu punt màxim i començar el seu descens entre el 2012 i el 2015. Els països en via de desenvolupament també hauran de traçar un rumb per transitar cap a baixes emissions de carboni, encara que a un ritme que reflecteixi els seus recursos més limitats i l'imperatiu de salvaguardar el creixement econòmic i reduir la pobresa.

Aquest capítol examina les estratègies necessàries per aconseguir una ràpida transició cap a un futur amb baixes emissions de diòxid de carboni. El balanç de carboni per al segle XXI proporciona una ruta de navegació per arribar al destí pactat, és a dir, un món no exposat al canvi climàtic perillós. Però les fites i les rutes de navegació no reemplacen les polítiques i només contribuiran a la lluita contra el canvi climàtic si se sustenten en estratègies de mitigació eficaces.

Existeixen tres principis bàsics per aconseguir-ho. El primer és fixar un preu per a les emis-

La mitigació només es pot aconseguir si els consumidors i els inversionistes supleixen la seva actual demanda energètica mitjançant fonts d'energia amb baixes emissions de carboni

sions de gasos amb efecte d'hivernacle. Els instruments de mercat compleixen un paper vital en la creació d'incentius per fer arribar el missatge a les empreses i als consumidors que la reducció d'emissions té un valor i que la capacitat de la Terra per absorbir CO_2 és restringida. Les dues grans alternatives que existeixen per fixar el preu de les emissions són els impostos i els sistemes de quotes i intercanvi.

El segon principi bàsic de la mitigació és el canvi de comportament en el sentit més ampli. La mitigació només es pot aconseguir si els consumidors i els inversionistes supleixen la seva actual demanda energètica mitjançant fonts d'energia amb baixes emissions de carboni. Els incentius de preus poden fomentar canvis en el comportament, però els preus per si sols no aconseguiran reduir les emissions al grau o ritme necessaris. Els governs compleixen un paper fonamental a l'hora d'impulsar els canvis de comportament per facilitar la transició cap a una economia amb baixes emissions de diòxid de carboni. Establir normes, difondre informació, fomentar la recerca i el desenvolupament i, si és necessari, restringir les opcions que comprometen els esforços per afrontar el canvi climàtic són totes peces clau del conjunt d'eines reguladores.

La cooperació internacional representa el tercer element del trípode de la mitigació. Els països desenvolupats hauran d'estar a l'avantguarda en la lluita contra el canvi climàtic perillós, ja que són aquests països els que hauran de portar a terme les reduccions més profundes i d'una manera més expedita. No obstant això, qualsevol marc regulador internacional que no defineixi fites per a tots els països que emeten més gasos amb efecte d'hivernacle estarà destinat al fracàs. Els països en via de desenvolupament també hauran de fer la transició cap a menors emissions de diòxid de carboni per evitar el canvi climàtic perillós. La cooperació internacional pot ajudar a facilitar el procés de transició garantint que qualsevol de les vies elegides per reduir les emissions no comprometi el desenvolupament humà i el creixement econòmic.

Aquest capítol presenta una visió global del repte que planteja la mitigació i comença examinant els balanços del carboni tant en l'àmbit nacional com global. Convertir el balanç mundial del carboni per al segle XXI en balanços nacionals és el primer pas per mitigar el canvi climàtic perillós. I aquest és també un prerequisit per aconseguir implementar qualsevol acord multilateral. Mentre els governs negocien el marc posterior al 2012 del Protocol de Kyoto, és imprescindible que les fites nacionals convergeixin amb fites globals convincents. Avui diversos intents per fixar aquestes fites pateixen una manca de claredat i consistència i això s'agreuja pel fet que les fites definides moltes vegades són incompatibles amb els marcs de les polítiques energètiques.

La secció 3.2 analitza el paper que compleixen els instruments de mercat en la transició cap a la fixació de balanços sostenibles de carboni. S'hi presenten els arguments a favor dels impostos sobre l'emissió de carboni i dels sistemes de quotes i intercanvi, i s'hi destaquen els problemes que han portat a reduir l'eficàcia del programa més important del món d'aquest tipus: el règim de comerç de drets d'emissió (Emissions Trading Scheme, ETS) de la Unió Europea. La secció 3.3 va més enllà dels impostos i els sistemes negociables i se centra en el paper fonamental que compleixen les regulacions i normes més generals i les associacions publicoprivades en la recerca i el desenvolupament.

El capítol acaba posant de manifest el potencial poc explotat de la cooperació internacional. La secció 3.4 mostra com el suport financer i la transferència tecnològica aconseguirien augmentar l'eficiència energètica dels països en via de desenvolupament en obrir la possibilitat de generar un escenari per al desenvolupament humà i el canvi climàtic en què tothom hi surt guanyant: permetre un major accés a fonts d'energia més econòmiques i, al seu torn, reduir les emissions. La desforestació i el canvi en l'ús de la terra, que expliquen aproximadament el 20% de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle al món, representen una altra àrea d'oportunitats sense explotar en la cooperació internacional.

3.1 Fixar les fites de mitigació

El venciment de l'actual període de vigència dels compromisos del Protocol de Kyoto l'any 2012 crea una oportunitat per a un progrés ràpid en la mitigació del canvi climàtic. En el capítol 1 hem plantejat la necessitat d'establir un marc multilateral que estigui dirigit cap a la formulació de fites clarament definides per al balanç global del carboni. Un marc d'aquesta naturalesa haurà de

combinar fites a llarg termini (una reducció de 50% en els nivells d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle fins a l'any 2050 en relació amb els nivells del 1990) amb fites de rendiment a mitjà termini establertes per als períodes successius del compromís. El marc multilateral també haurà d'oferir orientació pràctica per a l'aplicació del principi de «responsabilitat comuna però diferenciada» i identificar trajectòries clares per als països desenvolupats i els països en via de desenvolupament.

El món no evitarà el canvi climàtic perillós sense un marc multilateral versemblant. No obstant això, cap marc multilateral produirà resultats si no es fonamenta en fites nacionals i en polítiques que s'ajustin a aquestes fites. El corol·lari d'un balanç de carboni que tingui sentit per al segle XXI és l'elaboració de balanços de carboni nacionals que operin dins dels marges dels recursos globals.

Elaboració del balanç del carboni: viure dins del marge dels recursos ecològics disponibles

Un dels principis bàsics del marc multilateral posterior al 2012 és l'elaboració de balanços nacionals de carboni. En essència, els balanços del carboni estableixen un límit sobre la quantitat total d'emissions de CO_2e durant un període de temps determinat. Quan estableixen un pressupost renovable en períodes de, posem per cas, tres a set anys, els governs poden aconseguir un equilibri entre la certesa necessària per complir les fites nacionals i globals de reducció d'emissions i la variació anual que dependrà de les fluctuacions del creixement econòmic, els preus dels combustibles o el clima. Des del punt de vista de la mitigació del carboni, el que importa de veritat és la tendència de les emissions en el temps més que les variacions anuals.

Existeixen similituds entre els balanços globals del carboni i els nacionals. De la mateixa manera que el balanç del carboni mundial que hem analitzat en el capítol 1 estableix un pont entre les generacions actuals i les futures, els balanços del carboni nacionals permeten mantenir una certa continuïtat al llarg dels cicles polítics. En els mercats dels diners, la incertesa respecte de la direcció que prendran les polítiques de futur en matèria de tipus d'interès, oferta monetària o nivell de preus podria generar certa inestabilitat, motiu pel qual molts governs recorren a bancs centrals independents per fer front a aquest problema. En el context del canvi climàtic, la incertesa podria transformar-se en un obstacle per a la mitigació eficaç de les emissions. En qualsevol democràcia, és pràcticament impossible que un govern pugui obligar de manera definitiva els seus successors a complir polítiques específiques de mitigació. No obstant això, incorporar els compromisos multilaterals a la legislació nacional per tal de complir fites de mitigació a llarg termini és fonamental per assegurar la continuïtat de les polítiques esmentades.

Els balanços nacionals del carboni també representen un dels principis bàsics dels acords internacionals. Els acords multilaterals, perquè siguin efectius, s'hauran d'establir a partir de compromisos compartits i de la transparència. Per als països signants d'acords internacionals que tenen com a objectiu racionar les emissions globals de gasos amb efecte d'hivernacle és essencial que es vegi que els socis estan complint la seva part del compromís. Si sembla que qualsevol part s'aprofita dels beneficis de la reducció de les emissions sense assumir cap càrrega, els acords quedaran debilitats perquè minvarà la confiança. Assegurar-se que els compromisos multilaterals estiguin incorporats a balanços nacionals del carboni transparents permetrà contrarestar aquest problema.

En l'àmbit nacional, els balanços del carboni poden reduir l'amenaça de causar trastorns econòmics en enviar senyals clars als inversionistes i consumidors sobre la direcció que seguiran les polítiques futures. Més enllà del mercat, els balanços del carboni també poden tenir un paper important a l'hora de sensibilitzar la població i d'assegurar la responsabilitat dels governs en permetre que la ciutadania avaluï la contribució feta pels seus governs a favor de les iniciatives multilaterals de mitigació d'acord amb els resultats dels balanços del carboni.

Proliferen les fites de reducció d'emissions

Durant els últims anys hem presenciat la proliferació de temptatives per fixar fites al voltant del canvi climàtic. Els governs nacionals han adoptat una àmplia gamma de fites i els governs de les entitats subnacionals d'aquests països també han participat activament en la seva definició per tal de reduir les emissions (requadre 3.1).

La proliferació de temptatives per fixar fites ha produït alguns resultats destacables. El mateix Protocol de Kyoto representa un exercici de definició de límits nacionals associats a fites internacionals de mitigació. La majoria dels països de l'OCDE, a excepció d'Austràlia i els EUA, s'han compromès a complir les fites de reducció

No obstant això, cap marc multilateral produirà resultats si no es fonamenta en fites nacionals i en polítiques que s'ajustin a aquestes fites

Taula **3.1** **L'ambició de les fites de reducció de les emissions varia**

Fites i propostes de reducció de gasos d'efecte hivernacle	Curt termini (2012–2015)	Mitjà termini (2020)	Llarg termini (2050)
Escenari sostenible d'emissions de l'IDH (per als països desenvolupats)	**Emissions màximes**	**30%**	**almenys 80%**
Selecció de països			
	Fites de Kyoto [a] (2008–2012)	**Post Kyoto**	
Unió Europea [b]	8%	20% (per separat) o 30% (amb acords internacionals)	60%-80% (amb acords internacionals)
França	0%	–	75%
Alemanya	21%	40%	–
Itàlia	6,5%	–	–
Suècia	augment del 4% (fita nacional de reducció del 4%) (el 2010)	25%	–
Regne Unit	12,5% (fita nacional de reducció del 20%)	26%-32%	60%
Austràlia [c]	augment del 8%	–	–
Canadà	6%	20% en relació amb el 2006	60%-70% en relació amb el 2006
Japó	6%	–	50%
Noruega	augment de l'1% (fita nacional de reducció del 10%)	30% (el 2030)	100%
EUA [c]	7%	–	–
Algunes propostes d'estats dels EUA			
Arizona	–	Nivells del 2000	50% menys que el 2000 (el 2040)
Califòrnia	Nivells del 2000 (el 2010)	Nivells del 1990	80% per sota dels nivells del 1990
Nou Mèxic	Nivells del 2000 (el 2012)	10% per sota dels nivells del 2000	75% per sota dels nivells del 2000
Nova York	5% menys que el 1990 (el 2010)	10% per sota dels nivells del 1990	–
Iniciativa Regional per als Gasos amb efecte d'Hivernacle (RGGI) [d]	Estabilització en nivells de 2002-2004 (en 2015)	10% per sota dels nivells 2002-2004 (el 2019)	–
Algunes propostes del Congrés dels EUA			
Llei d'innovació i administració climàtica	Nivells del 2004 (el 2012)	Nivells del 1990	60% per sota dels nivells del 1990
Llei de reducció de la contaminació que provoca l'escalfament global	–	Reducció del 2% l'any entre 2010-2020	80% per sota dels nivells del 1990
Llei d'administració climàtica	Nivells del 2004 (el 2012)	Nivells del 1990	70% per sota dels nivells del 1990
Llei per a un clima segur del 2007	Nivell del 2009 (el 2010)	Reducció del 2% l'any entre 2011-2020	80% per sota dels nivells del 1990
Propostes no governamentals als EUA			
Associació dels EUA per a l'Acció Climàtica	Augment de 0%-5% sobre el nivell actual (el 2012)	0%-10% per sota del «nivell actual» (el 2017)	60%-80% per sota del «nivell actual»

a. Les fites de reducció de Kyoto en general tenen en compte els nivells d'emissió del 1990 per a cada país, per al 2008-2012, però per a alguns gasos amb efecte d'hivernacle (hidrofluorocarbonis, perfluorocarbonis i hexaflourur de sofre), alguns països van escollir el 1995 com a any de referència.
b. Les fites de Kyoto només corresponen als 15 països membres de la Unió Europea el 1997 en el moment de la signatura.
c. Va signar, però no va ratificar el Protocol de Kyoto, per tant, el compromís no és vinculant.
d. Els estats participants són Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, Nou Hampshire, Nova Jersey, Nova York, Rhode Island i Vermont.

Font: Council of the European Union (2007); Govern d'Austràlia (2007); Govern de Califòrnia (2005); Govern del Canadà (2007); Govern de França (2007); Govern d'Alemanya (2007); Govern de Noruega (2007); Govern de Suècia (2006); Pew Center on Climate Change (2007c); RGGI (2005); *The Japan Times* (2007); UNFCCC (1998); USCAP (2007).

d'emissions entre el 2008 i el 2012 en relació amb les de l'any base 1990. Molts d'aquests països fins i tot s'han compromès a assolir fites addicionals. La Unió Europea n'és un exemple. D'acord amb el Protocol de Kyoto, la Unió Europea hauria de reduir les seves emissions en un 8%, però el 2007 es va comprometre a reduir les seves emissions de gasos amb efecte d'hivernacle «almenys» un 20% abans del 2020 (i un 30% en el cas que s'aconsegueixi un acord internacional) i entre el 60% i el 80% abans del 2050. Diversos estats membres han adoptat fites nacionals de reducció d'emissions en relació amb els nivells del 1990, entre els quals hi ha:

- El Regne Unit, que ha fixat una fita de reducció d'emissions denominada «Kyoto Plus» fixada en un 20% per al 2010 respecte dels nivells del 1990. També es troba en procés d'elaboració un projecte de llei que obliga el govern a reduir les emissions entre un 26% i un 32% fins a l'any 2020 i un 60% fins al 2050.[1]
- França, que ha fixat una fita nacional de reducció del 75% fins al 2050.[2]
- Alemanya, que va ampliar el seu Programa Nacional contra el Canvi Climàtic el 2005 per incloure una fita de reducció d'emissions del 40% fins al 2020 (a condició que la Unió Europea es comprometi amb una reducció del 30%).[3] L'agost del 2007, el Govern federal alemany va ratificar aquest compromís mitjançant l'adopció d'un conjunt de mesures per assolir aquesta fita.[4]

El tema de la fixació de fites també forma part de l'agenda del G-8. En la Cimera del 2007, els líders del G-8 van reconèixer, en principi, la necessitat d'adoptar mesures immediates i concertades per evitar el canvi climàtic perillós. No es van establir fites formals a la Cimera, però sí que es va prendre la decisió de «considerar formalment» les decisions adoptades pel Canadà, la Unió Europea i el Japó de fixar un nivell d'ambició per tal de reduir les emissions en un 50% d'aquí a l'any 2050.[5]

La fixació de fites des d'estrats inferiors als EUA

Els EUA no compta actualment amb una fita nacional de reducció d'emissions. D'acord amb la Iniciativa sobre el Canvi Climàtic Global del 2002, el Govern federal va establir una fita de reducció de la intensitat dels gasos amb efecte d'hivernacle per al país, mesurada en termes de l'índex d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle en relació amb el PIB. No obstant això, el fet que no existeixi una fita nacional de reducció de les emissions no ha impedit el sorgiment de diverses iniciatives dins dels estats i ciutats dels EUA per fixar fites quantitatives pròpies, entre les quals podem destacar les següents:

- *Iniciatives dins dels estats*. Amb l'aprovació de la Llei de Solucions a l'Escalfament Global el 2006, l'estat de Califòrnia va fixar, amb força de llei, una fita d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle per al 2020 equivalent als nivells registrats el 1990 i de reducció del 80% en relació amb els nivells del 1990 fins a l'any 2050 (requadre 3.1). Existeix certa inquietud que aquestes fites puguin comprometre la competitivitat i l'ocupació, però no hi ha cap evidència que ho avali. Les simulacions a partir de models han demostrat que les iniciatives estatals per fixar límits a les emissions generarien ingressos addicionals de 59.000 milions de dòlars EUA i 20.000 nous llocs de treball d'aquí al 2020.[6] Avui són 17 els estats que compten amb fites d'emissions de gasos a tots els EUA.[7]
- *Iniciatives regionals*. La Iniciativa Regional contra els gasos amb efecte d'hivernacle establerta el 2005 és el primer programa d'emissions de carboni negociables amb fixació de límits màxims als EUA que estableix límits per a les emissions produïdes per les centrals elèctriques. El programa s'ha fet extensiu a 10 estats.[8] L'objectiu és mantenir el nivell actual d'emissions entre el 2009 i el 2015 i reduir-lo en un 10% fins al 2019. La creació de la Iniciativa Regional d'Acció Climàtica per a la Regió Occidental el 2007, en què participen els estats d'Arizona, Califòrnia, Nou Mèxic, Oregon, Utah i Washington, va ampliar l'abast de les iniciatives regionals. Les províncies canadenques de la Colúmbia Britànica i Manitoba es van incorporar a la iniciativa el 2007 i aquesta va passar a ser de naturalesa internacional. Cap al 2009, aquests estats i províncies fixaran una fita regional d'emissió de gasos i dissenyaran programes de mercat per assolir aquesta fita.[9]
- *Iniciatives de ciutats*. Les ciutats també estan fixant fites de reducció d'emissions. Al voltant de 522 alcaldes, que representen una població total de 65 milions de nord-americans, volen acordar la que hauria d'haver estat la fita per als EUA del Protocol de Kyoto, és a dir, reduir les seves emissions fins a l'any 2012 en un 7% per sota dels nivells del 1990.[10] Nova York va establir límits per a les emissions produïdes per les centrals elèctriques de la ciutat. L'Ajuntament de Nova York també va aprovar una llei que exigeix l'elabo-

En la Cimera del 2007, els líders del G-8 van reconèixer, en principi, la necessitat d'adoptar mesures immediates i concertades per evitar el canvi climàtic perillós

Requadre 3.1 L'exemple del lideratge en l'elaboració de balanços del carboni: Califòrnia

Califòrnia, la sisena economia més gran del món, ha estat durant molt de temps un líder nacional i internacional en la conservació d'energia i l'administració ambiental. Avui està fixant l'estàndard de les mesures mundials de mitigació del canvi climàtic.

La llei sobre solucions a l'escalfament global del 2006 exigeix a Califòrnia que posi un límit a les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle abans del 2020 als nivells del 1990 i un objectiu de reducció a llarg termini del 80% fins a l'any 2050. Aquesta legislació constitueix el primer programa estatal exigible per disminuir les emissions de totes les grans indústries i preveu l'aplicació de sancions per incompliment.

La normativa parteix de sòlides disposicions institucionals. El pla estatal faculta la Junta Estatal de Recursos de l'Aire per determinar la contribució dels grups industrials a la reducció de les emissions, assignar fites per a les emissions i fixar sancions en cas d'incompliment. La llei estableix l'any 2010 com a data límit per saber com funcionarà el sistema, de manera que les indústries tindran tres anys per preparar-se per la implantació. La Junta també ha d'elaborar una estratègia «per aconseguir les màximes reduccions en les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle que siguin viables en termes tècnics i econòmics per al 2020». L'estratègia, aplicable a partir de l'any 2010, inclou un programa de quotes i intercanvi que es basa en fites quantitatives.

Les fites de Califòrnia estan avalades per polítiques sòlides. Les més importants són les següents:

- *Normes d'emissions per a vehicles*. Durant els últims quatre anys, l'estat de Califòrnia ha estat pioner en la fixació de normes exigents per a les emissions. La legislació actual requereix que, abans del 2016, es redueixin en un 30% les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle en els vehicles nous. L'estat també treballa en l'elaboració d'una norma per reduir la intensitat de les emissions de diòxid de carboni en els combustibles en un 10% d'aquí al 2020. Es preveu que aquesta norma creï incentius per retallar les emissions dels vehicles que van amb derivats del petroli, biocombustibles o electricitat.
- *Normes de rendiment per a l'electricitat*. Les mesures públiques en aquest àmbit han rebut menys atenció que la Llei sobre solucions a l'escalfament global, però tenen repercussions significatives. D'acord amb la legislació pertinent, la Comissió d'Energia de Califòrnia ha de fixar normes d'emissió estrictes per a l'adquisició d'energia elèctrica en els contractes a llarg termini, independentment que l'electricitat es produeixi a l'estat o s'importi de centrals d'altres estats. Aquestes normes fomentaran la generació d'electricitat amb baixes emissions de carboni i la recerca i el desenvolupament de centrals d'energia que captin i emmagatzemin CO_2.
- *Energia renovable*. Califòrnia és un dels 21 estats amb una «norma de cartera d'energies renovables» que estableix una fita en matèria d'energies renovables. S'espera que abans del 2020, Califòrnia generi el 20% de la seva energia a partir de fonts renovables. L'estat pagarà, en un període de 10 anys, uns 2.900 milions de dòlars EUA en descomptes a les llars i empreses que instal·lin plaques solars i oferirà deduccions fiscals per cobrir fins al 30% del cost de la instal·lació. Aquestes subvencions formen part de la iniciativa denominada «Un milió de sostres solars».
- *Fixació de normes de conservació*. Durant el 2004, Califòrnia va anunciar una estricta fita de conservació d'energia destinada a estalviar l'equivalent a 30.000 GWh per a l'any 2013. Per tal d'assolir aquest objectiu, es van introduir noves normes per als electrodomèstics i els edificis.

En l'exemple de Califòrnia destaquen tres aspectes importants que poden servir de model per a l'elaboració de balanços del carboni. En primer lloc, la legislació estableix objectius realistes. Si fos aplicada per tots els països desenvolupats, la reducció del 80% abans del 2050 tornaria el món a un possible escenari sostenible d'emissions. En segon lloc, el compliment i la supervisió estan a càrrec de sòlids mecanismes institucionals que permeten vetllar per la transparència i la responsabilitat. En tercer lloc, la legislació estableix un equilibri entre els objectius fixats, els incentius i les mesures reguladores destinades a retallar les emissions i fomentar la innovació.

Font: Arroyo i Linguiti (2007).

ració d'un inventari de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i l'establiment d'una fita de reducció d'emissions del 7% per sota dels nivells del 1990 fins a l'any 2020, tots dos per a tota la ciutat. Malgrat que les esmentades reduccions són voluntàries per al sector privat, l'Ajuntament s'ha compromès a assolir una reducció del 30%.[11]

Aquestes iniciatives s'han de contextualitzar. Si Califòrnia fos un país, s'ubicaria en el 14è lloc del rànquing mundial de les fonts d'emissions de CO_2 més grans i per això el seu lideratge és considerat summament important en l'àmbit mundial. No obstant això, les quantitats més grans d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle s'originen en estats que no han fixat límits a les seves emissions: Califòrnia, juntament amb els estats membres de la Iniciativa Regional contra els Gasos amb efecte d'hivernacle, produeixen aproximadament el 20% de totes les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle dels EUA. Així com els gasos amb efecte d'hivernacle de

Col·laboració especial

La ciutat de Nova York pren la iniciativa en el canvi climàtic

En la lluita contra del canvi climàtic és fàcil parlar d'objectius nobles i llunyans, però la pregunta és: què fas tu avui per aconseguir-los? A la ciutat de Nova York acabem de donar a conèixer un pla ambiciós, però assolible, per combatre l'escalfament global i crear la primera ciutat veritablement sostenible del segle XXI. El pla, que hem anomenat *PlaNYC*, inclou 127 iniciatives específiques dissenyades per reduir la contaminació de l'aire i de l'aigua, netejar les terres contaminades, modernitzar les nostres infraestructures i xarxes energètiques i reduir de manera significativa la petjada de carboni de la ciutat. En poques paraules, es tracta de deixar als nostres fills una ciutat més verda i millor.

Enrere queden els dies en què els líders del sector públic i privat podien actuar com si la sostenibilitat ambiental i la competitivitat econòmica fossin forces oposades. De fet, s'ha demostrat exactament el contrari. Lluitar contra l'escalfament global comença en gran mesura per saber com ser més eficients. Invertir en tecnologies d'estalvi energètic permet als governs, les empreses i les famílies estalviar molts diners a llarg termini. Com a part del *PlaNYC*, per exemple, la ciutat de Nova York s'ha compromès a reduir l'ús d'energia en un 30% durant els pròxims 10 anys. També estem incentivant la construcció sostenible en el sector privat i estem millorant la totalitat dels nostres famosos 13.000 taxis grocs per tal de duplicar la seva eficiència en l'ús del combustible per igualar o superar els actuals automòbils híbrids. Això no tan sols significarà menys CO_2 i menys contaminació de l'aire, sinó també una menor despesa en gasolina per als conductors i, per tant, més diners a les seves butxaques.

El *PlaNYC* ens ajudarà a mantenir el nostre creixement econòmic i alhora protegir el nostre entorn, però també ens permetrà complir amb les nostres responsabilitats més generals com a ciutadans del món. L'*Informe sobre el desenvolupament humà 2007-2008* afirma clarament que el canvi climàtic és un dels reptes més importants que afronta la humanitat i que són les poblacions més vulnerables del món les que corren els riscos més immediats. Les accions dels països més rics –aquells que generen la gran majoria dels gasos amb efecte d'hivernacle– tenen conseqüències tangibles per a la població de la resta del món, sobretot per a la que viu als països més pobres.

No ens podem creuar de braços mentre esperem que altres actuïn, i per això ciutats d'arreu del món encapçalen l'ofensiva. Les autoritats de les ciutats se centren en els resultats, no en la política: adopten mesures, no acaten la disciplina de partit. Encara que ha estat difícil arribar a acords climàtics internacionals, i encara més difícil fer-los complir, els líders de les ciutats han impulsat noves innovacions i han compartit les millors pràctiques. El febrer del 2007, la Conferència d'Alcaldes dels Estats Units va inaugurar el Centre de Protecció Climàtica per posar a disposició dels alcaldes les directrius i l'assistència necessàries per orientar els esforços de les seves ciutats a reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. El maig d'aquest any, es va celebrar a la ciutat de Nova York la Cimera Climàtica de Grans Ciutats C-40, que va congregar més de 30 alcaldes de les ciutats més grans del món per intercanviar idees i millors pràctiques en la lluita contra el canvi climàtic.

El lideratge de les ciutats en la lluita contra el canvi climàtic es posa de manifest en el fet que moltes de les iniciatives incloses en el *PlaNYC* estan inspirades en altres ciutats. Per formular el nostre pla de fixació de preus per reduir la congestió del trànsit, vam recórrer a les experiències de Londres, Estocolm i Singapur; ens basem en l'experiència de Berlín per a la nostra política d'energies renovables i sostres verds; en les de Delhi, Hong Kong i Xangai per a les nostres innovadores millores del transport; en l'experiència de Copenhaguen per a la millora de les vies de vianants i carrils bici; en la de Chicago i Los Angeles per al nostre pla de plantar un milió més d'arbres; en la d'Amsterdam i Tòquio per donar forma a les nostres polítiques de trànsit, i en l'experiència de Bogotà per als nostres plans per a un transport ràpid d'autobusos. Com que vam adoptar un enfocament global davant un problema global, vam poder formular un pla netament local que ens permetrà fer la nostra aportació a la lluita contra el canvi climàtic. Esperem ser un model per a altres.

Tal com posa en relleu l'*Informe sobre el desenvolupament humà 2007-2008*, ja no és acceptable que els governs del món ignorin l'amenaça del canvi climàtic, ni que les autoritats electes anunciïn objectius llunyans sense proposar plans concrets per complir-los ni fites a mitjà termini que permetin a la població d'exigir a les autoritats i als seus successors que s'aconsegueixin avenços. Com a líders públics tenim la responsabilitat d'adoptar mesures atrevides que es tradueixin en canvis de debò, i hem de començar avui mateix.



Michael R. Bloomberg
Alcalde de la ciutat de Nova York

l'Índia i els EUA es barregen en l'atmosfera de la Terra, una tona de CO_2 provinent de San Francisco provocarà el mateix impacte que una tona de CO_2 de Houston. Com que no hi ha fites federals amb força de llei, la reducció d'emissions en alguns estats podria veure's neutralitzada per l'augment en les emissions d'altres estats. Tot i així, les iniciatives governamentals d'àmbit estatal i regional han creat l'impuls polític necessari per avançar cap a l'establiment de límits màxims d'emissions en l'àmbit federal.

Aquest impuls es veu reflectit al Congrés dels EUA. Els últims anys hem estat testimonis d'una proliferació de projectes de llei que miren

Moltes de les fites que s'estableixen estan vinculades, en el millor dels casos, d'una manera molt tangencial amb els requeriments de balanços sostenibles de carboni

de fixar fites a les futures emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Durant la primera meitat del 2007 es van presentar al Congrés set projectes de llei independents que tenen com a objectiu establir límits quantitatius en tots els àmbits de l'economia.[12] Una de les propostes, la Llei d'Administració i Innovació Climàtica preveu un escenari d'emissions amb reduccions del 20% i el 60% per sota dels nivells del 1990 fins als anys 2030 i 2050, respectivament, en els sectors de generació d'electricitat, transport, indústria i comerç.

Ha sorgit una sèrie d'iniciatives comunitàries fora del Congrés que busquen congregar el sector industrial, els ecologistes i altres entitats. Una d'aquestes és l'Associació dels EUA per a l'Acció Climàtica (USCAP), associació de 28 grans empreses com BP America, Caterpillar, Duke Energy, Dupont i General Electric i sis de les principals ONG del país (que en conjunt superen el milió de membres). La USCAP ha demanat recórrer a una combinació d'estratègies obligatòries, incentius tecnològics i altres mesures per assolir un límit màxim d'emissions cap al 2012 i, a partir d'aquí, iniciar el procés de reducció d'emissions fins a un 10% d'aquí a l'any 2017 en relació amb els nivells actuals i fins a un 80% d'aquí a l'any 2050.[13] Diverses empreses participants han fixat els seus propis límits voluntaris de reducció d'emissions anticipant-se a les fites obligatòries que hauran d'assolir en el futur.

Les propostes de la USCAP són alliçonadores. Més enllà de les fites en si, són un reflex dels grans canvis que s'han anat produint en les estratègies de mitigació del canvi climàtic. Fins fa cinc anys, un gran nombre de grans empreses nord-americanes rebutjava en principi la idea de fixar restriccions quantitatives obligatòries a les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Però això ha anat canviant. Cada cop és més gran el nombre d'empreses que considera que les fites quantitatives no són una amenaça, sinó més aviat una oportunitat per crear incentius i obrir possibilitats per a inversions que impliquen baixes emissions de carboni.

Paradoxalment, la manca d'un marc regulador que estableixi límits màxims obligatoris a les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle és considerat per moltes grans empreses com un problema, d'una banda perquè crea incertesa en els mercats i, de l'altra, perquè les innombrables iniciatives que han sorgit en l'àmbit estatal i regional estan generant un embolic de sistemes normatius. L'Aliança dels Fabricants d'Automòbils, en què participen la General Motors i la Ford Motor Company, entre altres, exigeix «un enfocament nacional, federal i que englobi tots els sectors de l'economia per tractar el tema dels gasos amb efecte d'hivernacle».[14] L'Associació per al Subministrament d'Energia Elèctrica també va anunciar que donaria suport a «una legislació integral obligatòria per pal·liar l'impacte dels gasos amb efecte d'hivernacle».[15]

Els quatre problemes relacionats amb la fixació de balanços del carboni

L'actual tendència de fixar fites als països desenvolupats estaria establint les bases per a l'elaboració de balanços de carboni que permetin al món d'evitar el canvi climàtic perillós?

La resposta a aquesta pregunta és un «no» rotund. Malgrat que l'adopció de fites és una indicació positiva que l'opinió pública està tenint algun impacte en el radar polític, moltes de les fites que s'estableixen estan vinculades, en el millor dels casos, d'una manera molt tangencial amb els requeriments de balanços sostenibles de carboni . La manca de fites ambicioses és un problema comú. Un altre problema és la confusió provocada per la proliferació de fites, en particular quan aquestes no es veuen reflectides adequadament en les polítiques energètiques. Cal afrontar quatre possibles grans fonts d'error en la determinació dels balanços de carboni:

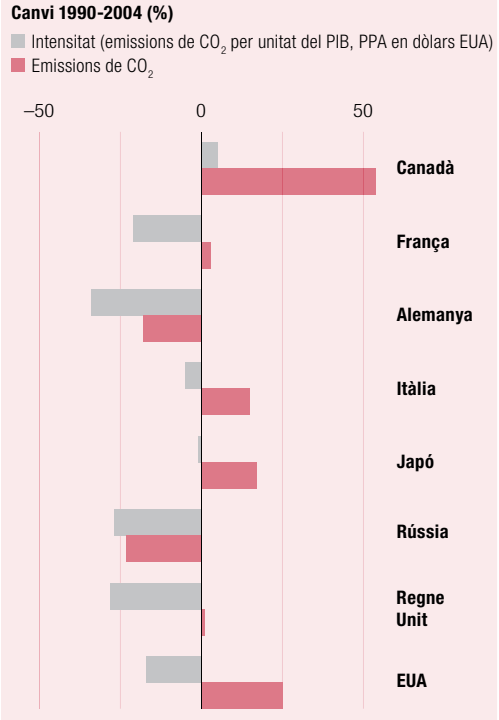
- *Ambició insuficient.* El nostre escenari sostenible d'emissions estableix dos punts de referència versemblants que permeten determinar quin ha de ser el límit d'emissions als països desenvolupats. La trajectòria és un límit màxim en el període 2012-2015, reduccions del 30% fins al 2020 i reduccions d'almenys el 80% fins al 2050 en relació amb els nivells de referència de l'any 1990. Sorgeixen dos problemes: en primer lloc, algunes fites, entre les quals podem citar els casos del Regne Unit i diverses iniciatives que han sorgit als EUA, estan per sota d'aquestes fites de referència (requadre 3.1). En segon lloc, el fet d'establir anys de referència pot denotar una manca d'ambició a l'hora de fixar les fites. Per exemple, alguns governs han interpretat el compromís acordat en la Cimera del G-8 de «considerar seriosament» reduir en un 50% les emissions per a l'any 2050 com una reducció respecte dels nivells actuals. Un senzill càlcul matemàtic posa en evidència la gran diferència que resultaria d'utilitzar un any de referència o un altre. Per exemple, si en comptes del 1990 l'any de referència per als EUA fos el 2004, augmentaria la seva

L'experiència amb el Protocol de Kyoto ens recorda sempre els limitats avenços aconseguits a l'hora d'harmonitzar els objectius de seguretat climàtica amb les polítiques energètiques

base d'emissions permesa en més de 900 Mt de CO_2e, més o menys l'equivalent a totes les emissions d'Alemanya el 2004.[16] En el cas del Canadà, el mateix canvi en els anys de referència farien pujar la base de referència d'emissions un 27% en relació amb els nivells del 1990. Des de la perspectiva de la definició de balanços del carboni, qualsevol canvi en l'any de referència ha de considerar ajustaments en les fites de reducció per compensar qualsevol augment en les emissions des del 1990.

- *Indicadors incorrectes.* Alguns governs plantegen que les fites de reducció de la intensitat de carboni són equivalents a les fites de mitigació del canvi climàtic. És una confusió entre els mitjans i els fins. Reduir la quantitat d'emissions de CO_2 per cada dòlar de patrimoni creat (la intensitat de de carboni del creixement) o per cada unitat d'electricitat generada (la intensitat de carboni de l'energia) constitueix una fita important. Cap estratègia de mitigació no podrà prosperar si no aconsegueix avançar en aquest sentit. No obstant això, el que importa de veritat és la reducció total de les emissions. Des de la perspectiva del balanç sostenible de carboni, les fites d'intensitat del carboni per si soles distreuen del tema central, que és la mitigació. Diversos països han reduït considerablement la intensitat de carboni, però continuen augmentant les seves emissions totals (figura 3.1). Els EUA ha aconseguit baixar la intensitat de les seves emissions de gasos amb efecte d'hivernacle en un 25% des del 1990, però les seves emissions totals han pujat en una proporció equivalent. Les fites de la Iniciativa sobre el Canvi Climàtic Global apunten a una reducció addicional del 18% en la intensitat dels gasos amb efecte d'hivernacle entre el 2002 i el 2012, nivell coherent amb la tendència que s'ha produït des del 1980. No obstant això, l'Administració d'Informació sobre Energia dels EUA preveu un augment de com a mínim un 25% en les emissions de CO_2 durant el mateix període.[17]
- *Escassa cobertura sectorial.* Per poder elaborar un balanç del carboni eficaç, cal incloure en el balanç la totalitat de les emissions. Per desgràcia, els actuals sistemes de recopilació i anàlisi de dades deixen certs sectors fora del balanç. Per exemple, la indústria aeronàutica no s'inclou en els inventaris internacionals de gasos amb efecte d'hivernacle per al Protocol de Kyoto. L'atmosfera de la Terra és menys discriminatòria. Les emissions de CO_2 generades pels combustibles aeronàutics han passat de 331 Mt de CO_2 anuals a 480 Mt de CO_2 des del 1990, la qual cosa representa al voltant del 2% de les emissions totals. No obstant això, pel fet que les emissions s'emeten directament a l'alta atmosfera, els efectes del forçament radioactiu són molt superiors i expliquen el 3% (amb un marge de 2% a 8%) de l'escalfament global.[18] En diversos països de l'OCDE, l'aviació significa una part important i cada cop més gran de la contribució nacional a l'escalfament global. S'estima que el 2050, les emissions anuals generades pel sector aeronàutic del Regne Unit arribaran entre els 62 Mt i els 161 Mt de CO_2. Per contrarestar les emissions d'aquest sector i assolir la fita de reducció del 60% en les emissions totals fixada al país per al 2050, altres sectors haurien de reduir les seves emissions entre el 71% i el 87%.[19] Aquesta alternativa no és viable, fet que obligarà l'aviació a reduir les seves emissions.
- *Manca d'urgència suficient.* En les polítiques públiques, les decisions de vegades es poden endarrerir sense que això impliqui grans costos. Aquest no és el cas del canvi climàtic. Les

Figura 3.1 La caiguda de la intensitat del carboni no sempre redueix les emissions



Font: taula d'indicadors 24.

Requadre 3.2 Divergència entre objectius i resultats al Canadà

El creixement econòmic que produeix moltes emissions de diòxid de carboni ha allunyat el Canadà dels compromisos que va adquirir a Kyoto. L'experiència del país demostra clarament les dificultats que comporta harmonitzar les polítiques econòmiques nacionals amb els compromisos internacionals assumits.

El 2004, el Canadà va aportar al voltant de 639 milions de tones de CO_2 a l'atmosfera terrestre. Si bé es tracta de només el 2% del total mundial, el Canadà té una de les taxes més altes d'emissions per capita del món i la seva petjada de carboni s'està aprofundint. Des del 1990, les emissions de CO_2 provinents de combustibles fòssils han augmentat un 54%, o cinc tones per capita. Aquest augment és més gran que el total d'emissions de CO_2 per capita de la Xina.

A més, el Canadà està lluny de complir els seus compromisos del Protocol de Kyoto. Les seves emissions han augmentat 159 milions de tones de CO_2e des del 1990, un augment general del 27% i del 33% per sobre de l'objectiu de Kyoto.

Per què el Canadà no ha complert les seves fites de Kyoto per un marge tan gran? El ràpid creixement econòmic és un dels factors. Un altre és la intensitat de les emissions de carboni del seu creixement, a causa de l'auge de les inversions en la producció de gas natural i petroli. Les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle associades a les exportacions d'aquest sector han passat dels 21 milions als 48 milions de tones cada any des del 1990.

L'evolució que han seguit els mercats del petroli i el gas natural ha contribuït a aquest dèficit del Canadà respecte dels objectius de Kyoto. A causa de l'augment en el preu del petroli, ara és viable explotar comercialment les sorres asfàltiques d'Alberta. A diferència de l'extracció convencional per mitjà de pous, el petroli s'extreu de les sorres asfàltiques mitjançant l'eliminació de les capes superiors del sòl o utilitzant vapor a alta pressió per escalfar les sorres subjacents i reduir la viscositat del betum. Els requeriments energètics i la intensitat dels gasos amb efecte d'hivernacle per barril de petroli que s'extreu de les sorres asfàltiques gairebé dupliquen els del petroli convencional.

L'exploració d'aquestes sorres té conseqüències importants vers la trajectòria d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle del Canadà. L'Associació Canadenca de Productors de Petroli i la Junta Nacional d'Energia calculen que entre el 2006 i el 2016 es gastaran 95.000 milions de dòlars canadencs (108.000 milions de dòlars EUA) en operacions en sorres asfàltiques. Es preveu que la producció es tripliqui fins a més de tres milions de barrils diaris. En termes de la petjada de carboni, les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle provinents de les sorres asfàltiques es podrien multiplicar per un factor de cinc abans del 2020 i arribar a més del 40% de les emissions del país abans del 2010.

Modificar aquesta trajectòria serà difícil tenint en compte les grans inversions que ja s'han dut a terme en el sector. El 2006, la Llei d'Aire Net va establir nous objectius per reduir els nivells d'emissions respecte del 2003 entre el 45% i el 65% abans del 2050. No obstant això, aquests objectius no són vinculants i no estan associats a polítiques específiques. Les iniciatives provincials i municipals han fixat disposicions més concretes que han produït alguns resultats sorprenents. Per exemple, Toronto ha aconseguit reduir dràsticament les emissions (el 2005, un 40% per sota dels nivells del 1990) gràcies a iniciatives d'eficiència energètica, reconversió d'edificis antics i la política d'abocadors.

El Canadà ha liderat durant molt de temps les qüestions relacionades amb el medi ambient atmosfèric global, des de la pluja àcida fins a la destrucció de la capa d'ozó i el canvi climàtic, però si vol mantenir aquesta tradició haurà de prendre decisions difícils. La Fundació David Suzuki ha demanat que es redueixin les emissions un 25% abans del 2020 i un 80% abans del 2050. Aquests objectius són assolibles, però no amb les polítiques actuals. Hi ha, però, alternatives:

- Accelerar la utilització de tecnologies que impliquen baixes emissions de diòxid de carboni i augmentar les inversions en captació de carboni a fi de reduir les emissions a llarg termini.
- Imposar als exportadors l'exigència de vincular la compra de petroli i gas natural canadenc a la compra de reduccions comprovables d'emissions en el mercat de comercialització de drets d'emissió de diòxid de carboni.
- Aplicar un impost sobre les emissions de carboni als inversors en sorres asfàltiques destinat a finançar la innovació tecnològica i la compra de crèdits d'emissions.
- Regular estrictament les normes de producció i els incentius de preus per a la producció de sorres asfàltiques i gas natural amb baixes emissions de carboni.

Font: Bramley (2005); Govern del Canadà (2005); Henderson (2007); Pembina Institute (2007a, 2007b).

emissions són de llarga durada i, per tant, endarrerir qualsevol decisió respecte de la seva reducció augmentarà les acumulacions de gasos amb efecte d'hivernacle i escurçarà els terminis per reduir-les. S'han presentat diversos projectes de llei als EUA que preveuen reduccions limitades cap a l'any 2020 en relació amb els nivells del 1990, seguit de reduccions més dràstiques a partir d'aquest any. Aquest enfocament podria ser poc prudent. Segons un estudi fet per als EUA, el camí que s'hauria de seguir per assolir un nivell d'estabilització global de 450 ppm de CO_2e es pot aconseguir amb una reducció anual del 3% d'aquí a l'any 2050. No obstant això, si s'espera fins al 2020 per començar a prendre mesures, caldrà reduir les emissions un 8,2% l'any a partir de llavors, situació que obligaria a aplicar ajusta-

Requadre **3.3** **El Projecte de llei sobre el canvi climàtic del Regne Unit: l'establiment d'unes quotes del carboni**

El Projecte de Llei sobre el Canvi Climàtic del Regne Unit és una proposta atrevida i innovadora l'objectiu de la qual és crear un mercat de quotes nacional del carboni que afavoreixi els esforços globals de mitigació. La legislació obliga el Govern a reduir les emissions en el temps. Si s'apliqués a més països del món desenvolupat, aquest enfocament podria servir de base per al sistema de Kyoto posterior al 2012. No obstant això, hi ha dubtes importants sobre el seu nivell d'ambició i sobre la capacitat del Regne Unit per complir les seves pròpies fites de reducció del carboni.

El Projecte de Llei sobre el Canvi Climàtic estableix una trajectòria per a la reducció de les emissions fins a l'any 2050. Un dels seus objectius explícits és contribuir als esforços internacionals per evitar el canvi climàtic perillós, que el Govern del Regne Unit identifica com un increment mitjà global de la temperatura superior als 2 °C. Aquesta guia estableix la fita del 2050 per a la reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle en un 60%, amb una fita intermèdia de reducció del 26% al 32% abans del 2020, en funció dels nivells del 1990.

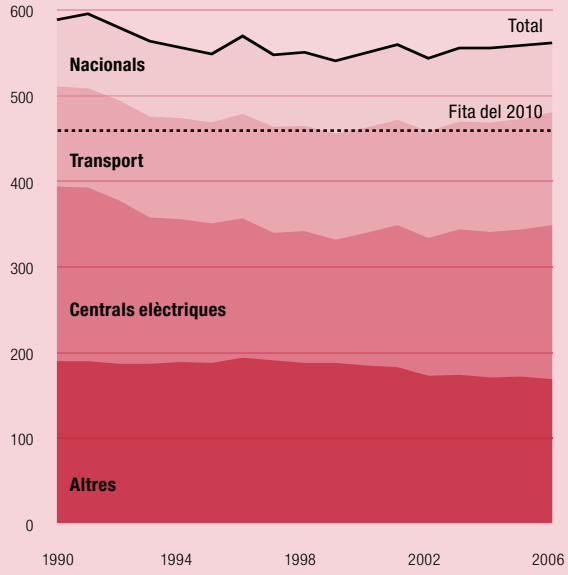
Els objectius s'inseririen en un sistema de «quotes de carboni» que renova cada cinc anys els límits en les emissions de carboni. S'estableixen per endavant tres quotes, amb la qual cosa s'ajuda a crear un horitzó a llarg termini per a les decisions empresarials i d'inversió. La legislació preveu la instauració de facultats per facilitar i accelerar l'adopció de futures polítiques per controlar les emissions. No obstant això, per tal que aquesta llei sigui el marc d'un sistema sostenible de quotes de carboni, primer s'hauran de tractar dues qüestions.

El primer problema és el nivell d'ambició general. Les fites d'emissió del Projecte de Llei sobre el Canvi Climàtic no concorden amb l'objectiu general d'evitar el canvi climàtic perillós. El nostre escenari sostenible d'emissions indica que els països desenvolupats han de retallar les seves emissions de gasos amb efecte d'hivernacle almenys un 80% abans del 2050 respecte dels nivells del 1990, no un 60%. A més, el marc actual exclou les emissions del transport aeri i marítim. Si es consideren aquestes últimes, el balanç acumulatiu de carboni del Regne Unit fins al 2050 augmentaria en unes 5,5 Gt de CO_2, o un 27%.

Si la resta del món desenvolupat seguís el mateix camí que traça el Projecte de Llei sobre el Canvi Climàtic del Regne Unit, el canvi climàtic perillós seria inevitable i ens portaria a concentracions atmosfèriques de gasos amb efecte d'hivernacle superiors a 660 ppm de CO_2e i possiblement fins a 750 ppm de CO_2e. Aquests resultats correspondrien a un increment de la temperatura global mitjana de 4 a 5 °C, molt per sobre del llindar de canvi climàtic perillós. El requisit general per mantenir el món dins del llindar dels 2 °C és l'estabilització de les acumulacions de gasos amb efecte d'hivernacle en 450 ppm de CO_2e.

El segon problema que cal corregir és la tendència en les actuals emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (vegeu la figura). Un aspecte positiu és que el Regne Unit és un dels pocs països de la Unió Europea que està en via de complir la seva fita del Protocol de Kyoto. Tot i que l'economia del país ha crescut un 47% des del 1990, any base de Kyoto, les emissions de CO_2 són un 5% més baixes. Menys positiu és que totes aquestes reduccions es van esdevenir abans del 1995. Des del 2000, les emissions de diòxid de carboni han augmentat 9 Mt de CO_2 (fins a 567 Mt de CO_2 el 2006). El resultat final és que la fita nacional de reduir fins a l'any 2010 les emissions de CO_2 fins a un 20% per sota dels nivells del 1990 és avui inabastable: el més probable és que la reducció sigui menys de la meitat de la fita inicial.

Les tendències del CO_2 no estan en camí de complir la fita nacional



Font: Govern del Regne Unit (2007c).

Un desglossament de les fonts d'emissions de CO_2 per sector ajuda a identificar alguns dels reptes que ha d'afrontar el Regne Unit. Les emissions provinents de les centrals elèctriques, que representen al voltant d'una tercera part del total, han augmentat en cinc dels últims set anys. El sector del transport, avui la segona font principal d'emissions, segueix una trajectòria de fort ascens, mentre que les emissions de la indústria i el sector residencial no han variat significativament. Per modificar aquestes trajectòries de les emissions de CO_2 i aconseguir una reducció del 26% al 32% abans del 2020, calen noves polítiques radicals que harmonitzin la política energètica amb els objectius de mitigació del canvi climàtic. Entre les alternatives figuren les següents:

- *Impostos sobre el carboni i reforçament de les quotes i l'intercanvi. La fixació d'un preu per al carboni és essencial per elaborar balanços sostenibles de carboni.* L'adhesió al compromís de gravar les emissions de carboni en els nivells que descriu aquest capítol és una alternativa per fer convergir els mercats

(continua)

Requadre 3.3 El Projecte de llei sobre el canvi climàtic del Regne Unit: l'establiment d'unes quotes del carboni (continuació)

energètics amb els objectius d'un balanç sostenible de carboni. Una altra opció és el sistema de quotes i intercanvi de la Unió Europea (secció 3.2), sempre que el sostre de les emissions concordi amb l'objectiu de reducció de les emissions del 26% al 32% per al 2020.

- *Generació d'electricitat.* El futur mix energètic per a la generació d'electricitat donarà forma a la trajectòria d'emissions del Regne Unit. Des de principis del 2000, l'augment de l'ús del carbó, el combustible fòssil més contaminant, ha estat una de les principals causes de l'augment de les emissions. Caldria instaurar mecanismes reguladors per iniciar el tancament accelerat de les centrals més contaminants, amb el compromís d'agilitar la introducció de centrals de carbó de zero emissions. La Gran Bretanya també s'ha quedat enrere en comparació amb la Unió Europea pel que fa a la utilització d'energies renovables: avui obté només un 2% de tota la seva energia a partir d'aquestes energies. L'Obligació de Renovables (RO), un mecanisme regulador, estipula la quantitat d'electricitat que els proveïdors d'energia hauran d'obtenir a partir d'energies renovables. Aquesta iniciativa ha aconseguit resultats dispars. L'objectiu actual és que abans del 2010 s'obtingui fins a un 10% de l'electricitat d'energies renovables i fins a un 15% cap al 2015. No obstant això, si es manté la tendència actual aquests objectius no s'aconseguiran, ni tampoc els del 20% per a l'any 2020 que s'ha fixat la Unió Europea. Per tal que la Gran Bretanya assoleixi els objectius que s'ha imposat, haurà d'accelerar el desenvolupament de les energies eòlica i mareomotriu. Una alternativa seria un sistema de suport a les energies renovables semblant al sistema alemany de tarifes regulades, amb incentius de preu més forts avalats per la inversió pública.
- *Reduir les emissions del transport.* Els impostos i la regulació són instruments que es reforcen mútuament a l'hora de retallar les emissions del transport. L'increment dels impostos sobre la gasolina és un mecanisme de gestió de la demanda. En termes més generals, caldria ajustar els impostos sobre vehicles de tracció mecànica, amb una escala gradual d'impostos que reflecteixi els nivells més alts d'emissions de CO_2 generats pels vehicles que consumeixen més combustible, com els vehicles utilitaris esportius. El balanç nacional del carboni podria establir la «fixació de preus del carboni» en els impostos sobre els vehicles com una font de recursos per a la inversió en energies renovables, amb un registre tributari dels vehicles nous posteriors al 2010 que reflectís preus més exigents sobre les emissions de CO_2. L'augment de les emissions en el sector del transport també reflecteix els punts febles de les infraestructures del transport públic i la disminució del cost del transport privat en relació amb el públic.
- *El sector residencial.* L'ús d'energia en el sector residencial encara és molt ineficient. Una casa mitjana actual requereix fins a quatre vegades més energia per a calefacció que una casa nova i encara queda per construir al voltant d'una tercera part de les llars que estaran ocupades el 2050. Amb l'adopció i posada en marxa de les millors normes de la Unió Europea, aquesta situació representa una oportunitat per reduir profundament les emissions.

L'establiment de les fites correctes és el punt de partida per aconseguir un balanç sostenible de carboni. Al final, però, els governs seran jutjats per les seves polítiques i els seus resultats. Les fites inflacionistes impressionants no compten gaire quan hi ha una oferta monetària descontrolada. Això també val per a les fites en el cas del canvi climàtic. El repte per al Regne Unit és fer harmonitzar una fita més exigent amb una reforma general de la seva política energètica.

Font: Anderson i Bowes (2007); Govern del Regne Unit (2006b; 2006c; 2007b; 2007c, 2007e); Seager i Milner (2007).

ments rigorosos i intensificar d'una manera inversemblant la innovació tecnològica.[20]

Les fites són importants, però també ho són els resultats

Fixar fites no equival a produir resultats. L'experiència amb el Protocol de Kyoto ens recorda sempre els limitats avenços aconseguits a l'hora d'harmonitzar els objectius de seguretat climàtica amb les polítiques energètiques.

L'experiència de dos països que es troben en extrems oposats del Protocol de Kyoto en termes del seu acompliment és força instructiva. Al Canadà, el creixement econòmic acompanyat d'un gran consum energètic ha minat profundament les esperances que el país pugui complir els compromisos adquirits en el marc del Protocol (requadre 3.2). A diferència del Canadà, el Regne Unit està en camí d'assolir les seves fites de Kyoto, encara que això no ha estat precisament a conseqüència de reformes en les seves polítiques energètiques. Més significatiu ha estat el canvi de la gamma d'energies utilitzades, passant del carbó al gas natural. El país ja ha definit un ambiciós balanç de carboni que traça una trajectòria camí de reducció d'emissions fins a l'any 2050. No obstant això, el Regne Unit no ha reduït les seves emissions de CO_2 en l'última dècada i això fa qüestionar la possibilitat que el país compleixi les seves fites nacionals de reducció de les emissions (requadre 3.3).

Requadre 3.4 La Unió Europea: fites i estratègies del 2020 per a l'energia i el canvi climàtic

«L'objectiu és que la Unió Europea sigui líder mundial en l'esforç per accelerar el canvi cap a una economia amb baixes emissions de carboni.»

José Manuel Barroso, president de la Comissió Europea, gener del 2007

Allò que faci la Unió Europea en matèria de política energètica és important per a tot el món. Els 27 països que en formen part produeixen al voltant del 15% de les emissions de CO_2 mundials i Europa té una participació de pes en les negociacions internacionals. No obstant això, fer que la seva veu compti depèn fonamentalment del lideratge que pugui predicar amb l'exemple.

En aquest sentit, ja s'han establert fites ambicioses. El 2006, els governs d'Europa van acordar retallades de fins al 20% de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle per al 2020 en comparació amb els nivells del 1990, xifra que augmentaria fins al 30% si s'arribava a un acord internacional. Un aspecte bàsic de l'estratègia per assolir els objectius és el compromís d'augmentar l'eficiència energètica en un 20%.

Traduir els objectius en polítiques concretes està resultant més difícil. Les propostes de la Unió Europea per millorar l'eficiència a partir de la liberalització del mercat, que inclouria la «desagregació» de la producció energètica, afronten l'oposició de diversos estats membres. En termes més generals, no existeix una estratègia en l'àmbit de tota la Unió Europea que tradueixi el compromís de reducció del 20% en balanços nacionals del carboni per mitjà dels impostos, la millora de les normes d'eficiència i un sistema de quotes i intercanvi més estricte. El règim de comerç de drets d'emissió de la Unió Europea (ETS de la UE) és el programa de quotes i intercanvi més important del món, però no està orientat a aconseguir una reducció de les emissions del 20-30% (secció 3.2).

Les perspectives que la Unió Europea compleixi els compromisos de reducció del Protocol de Kyoto són incertes. En el cas dels estats membres abans del 2004, es calcula que les polítiques actuals aconseguiran una reducció del 0,6% respecte dels nivells del 1990. Això significa que els estats membres han avançat menys d'un 10% cap a la fita de reducció del 8%. Un compliment més estricte de la normativa actual sobre eficiència energètica contribuiria molt a reduir aquest dèficit.

La Unió Europea ha fet un pas cap al lideratge en matèria de mitigació global del carboni i s'ha proposat objectius ambiciosos. Ara bé, traduir aquests objectius en un conjunt coherent de polítiques requereix una major cohesió i profundes reformes del sistema d'ETS de la UE, com ara l'aplicació de retallades molt més rigoroses en les quotes.

Font: CEC (2006b, 2007a); EC (2006c, 2007b); High-Level Task Force on UK Energy Security, Climate Change and Development Assistance (2007).

Les disposicions institucionals tenen un paper fonamental a l'hora de determinar la credibilitat de les fites de reducció de les emissions. En la fixació de pressupostos de carboni, de la mateixa manera que en la fixació de pressupostos financers, la governança és de vital importància, almenys per assegurar que les fites es tradueixin en resultats. Aquesta és una altra àrea en la qual Califòrnia es troba a l'avantguarda. Per implantar el programa estatal d'emissions de carboni amb límits màxims, s'ha encarregat a la Junta de Recursos Atmosfèrics de Califòrnia que elabori regulacions, estableixi un sistema obligatori de presentació d'informes i supervisi els nivells d'emissions. Malgrat que les fites són establertes per les autoritats polítiques, la seva implementació i administració estan a càrrec d'organismes públics de gran capacitat tècnica. Al mateix temps, les fites han estat avalades per la posada en marxa d'àmplies reformes de les polítiques energètiques (requadre 3.1). La Unió Europea, en canvi, ha fixat fites ambicioses de reducció d'emissions sense disposar encara d'un marc institucional per implantar-les ni d'una agenda coherent de reformes en el sector energètic. Les polítiques energètiques són, en definitiva, una responsabilitat pròpia de cada país (requadre 3.4). Les economies en transició també han establert fites d'acord amb el Protocol de Kyoto. La majoria d'aquests països es troba en via d'assolir les seves fites, però aquesta situació s'ha donat principalment a conseqüència de la recessió econòmica de la dècada de 1990 i no tant com a resultat de reformes en el sector energètic, àmbit on el progrés ha estat irregular (requadre 3.5).

Els límits del voluntarisme

Alguns països depenen bàsicament de programes voluntaris per assolir les fites de mitigació del canvi climàtic, amb resultats irregulars. En alguns casos, les accions voluntàries han produït algun impacte, però davant d'una amenaça tan gran com la que presenta el canvi climàtic, el voluntarisme no pot reemplaçar l'acció efectiva de l'estat.

Els països desenvolupats que encara no han ratificat el Protocol de Kyoto es valen de fites voluntàries. L'única fita d'àmbit federal que existeix als EUA (sense força de llei) és la d'intensitat de les emissions. Altres programes emblemàtics –com l'Associació de Calor i Energia Combinades i l'Associació Estatal Energia Neta-Medi Ambient– busquen promoure la reducció volun-

Requadre 3.5 Reduir la intensitat del carboni en les economies en transició

L'experiència dels països de l'Europa central i de l'Est i de la Comunitat d'Estats Independents (CEI) serveix per destacar la importància dels mercats i de les conseqüències d'enviar els senyals de preus equivocats.

Quan aquests països van sortir del règim comunista ara fa uns 18 anys, presentaven un dels nivells més alts d'intensitat d'energia del món. Les fortes subvencions a la generació d'energia a partir del carbó i el baix preu que es cobrava als usuaris van desincentivar l'eficiència i van crear un alt nivell de contaminació per CO_2.

La transició des d'economies de planificació centralitzada ha significat un difícil procés de reestructuració per a la regió. Durant la primera meitat de la dècada de 1990, la demanda d'energia i les emissions de CO_2 van portar les economies a un declivi dràstic, fet que explica per què les economies en transició van aconseguir superar les fites de Kyoto. Des d'aleshores, la reforma en les polítiques energètiques ha produït resultats dispars.

La intensitat d'energia (consum d'energia per unitat del PIB) i la intensitat de carboni per unitat del PIB han disminuït a tots els països, si bé a ritmes diferents i per diferents raons (vegeu la taula). A Hongria, Polònia i la República Txeca, els avenços han estat impulsats per la reforma econòmica i la privatització. Polònia ha reduït el seu consum energètic pràcticament a la meitat en relació amb el 1990. Les profundes reformes en el sector energètic, incloent-hi l'augment dràstic de preus, i la transició des d'una economia basada en grans empreses estatals a una basada en empreses privades han incentivat un ràpid canvi tecnològic. Fa 10 anys, Polònia consumia 2,5 vegades més energia per unitat de producció de ciment que la mitjana de la Unió Europea. Aquesta diferència avui ja no existeix i la intensitat d'energia respecte del PIB ha disminuït a la meitat des del 1990.

Ucraïna ha aconseguit reduccions molt inferiors en la intensitat d'energia i de carboni. A més, aquestes reduccions es deuen més aviat a un canvi en el mix energètic que a les reformes: les importacions de gas natural des de Rússia han reduït a la meitat l'ús de carbó com a font energètica. El procés de reforma de l'energia encara no s'ha posat en marxa. Els preus de l'energia encara estan molt subvencionats i no incentiven les indústries a millorar l'eficiència dels seus processos. Una influent comissió d'experts creada pel Govern –la Comissió de la Cinta Blava– ha exigit reformes profundes. Les propostes van des de la fixació de preus que permetin recuperar els costos fins a la creació d'una entitat reguladora independent i l'eliminació de les subvencions. L'avanç cap a la posada en marxa d'aquestes propostes ha estat lent, però ha agafat força després de la interrupció del subministrament de gas provinent de Rússia el 2006.

Els esdeveniments en el sector energètic rus són d'importància mundial per al canvi climàtic. Aquest país és el tercer principal emissor de CO_2 i la seva petjada de carboni per capita s'acosta a la mitjana de l'OCDE.

Rússia va ratificar el Protocol de Kyoto el 2004, any en què les seves emissions van ser un 32% inferiors a les del 1990. Aquest fet dóna fe de la profunda recessió que va acompanyar la transició. En comparació amb els nivells del 1990, s'han aconseguit avenços importants, però Rússia continua sent una economia que utilitza molta energia (el doble que Polònia). Una explicació radica en la naturalesa parcial de les reformes econòmiques. Tot i que s'han desmantellat moltes de les empreses estatals més ineficients, la recuperació econòmica ha estat impulsada per sectors amb un alt consum d'energia, com ara la mineria i l'extracció de gas natural.

La reforma energètica també ha estat parcial. El sector del gas natural exemplifica el problema. Es calcula que Gazprom, l'empresa energètica estatal, va perdre el 2004 gairebé un 10% de la seva producció total a causa de fugues i compressors ineficients. La combustió ineficient de gas és un altre problema. Càlculs independents indiquen que Rússia perd a través de la combustió uns 60.000 milions de metres cúbics de gas natural –un altre 8% de la producció–, la qual cosa indica que aquest país podria ser el responsable d'una tercera part de les emissions globals que provenen d'aquesta font.

Països com Rússia demostren que existeix un enorme potencial per aconseguir resultats en què tothom hi surti guanyant, tant pel que fa a l'eficiència energètica com a la mitigació del canvi climàtic. La comercialització de drets d'emissions en els mercats de carboni, com el sistema ETS de la UE, podria ser fonamental per afavorir la inversió en activitats amb baixes emissions de carboni. No obstant això, per aconseguir aquests beneficis cal crear noves

La intensitat de l'energia i el carboni s'està reduint a les economies en transició

	Emissions de CO_2 totals (Mt de CO_2)			Emissions de CO_2 per capita (t de CO_2)		Intensitat de l'energia (ús d'energia per unitat del PIB, PPA en dòlars EUA)		Intensitat del carboni (CO_2 per unitat del PIB, PPA en dòlars EUA))	
	1990	2000	2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004
Rússia [a]	1.984	1.470	1.524	13,4	10,6	0,63	0,49	1,61	1,17
Polònia	348	301	307	9,1	8,0	0,36	0,20	1,24	0,68
Ucraïna [a]	600	307	330	11,5	7,0	0,56	0,50	1,59	1,18
Hongria	60	55	57	5,8	5,6	0,24	0,17	0,50	0,37
República Txeca [a]	138	119	117	13,4	11,4	0,32	0,26	1,03	0,66
Eslovàquia [a]	44	35	36	8,4	6,7	0,37	0,26	0,96	0,51
Europa central i de l'Est i la CEI	4.182	2.981	3.168	10,3	7,9	0,61	0,47	1,49	0,97
OCDE	11.205	12.886	13.319	10,8	11,5	0,23	0,20	0,53	0,45

a. Les dades del 1990 corresponen al 1992.

Font: càlculs de l'OIDH basats en les taules d'indicadors 22 i 24.

(continua)

tària en el sector empresarial. A Austràlia, l'estratègia nacional contra el canvi climàtic té una fita sense força de llei: una reducció de les emissions de 87 Mt de CO_2 per al 2010.[21] Les mesures voluntàries, com ara les campanyes d'educació del consumidor o el compromís amb el sector privat, constitueixen els principals mecanismes per assolir la fita.

Els resultats no han estat encoratjadors. L'eix del programa voluntari a Austràlia és la iniciativa Greenhouse Challenge Plus (GCP), que obliga les empreses participants a elaborar i publicar inventaris dels seus nivells d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i a formular estratègies per reduir-los. La GCP ha exercit un paper important a l'hora de proporcionar informació per al debat públic i ja són diverses les empreses que han aplicat estratègies innovadores per reduir les seves emissions. No obstant això, les emissions totals de gasos amb efecte d'hivernacle a Austràlia el 2004, sense incloure les emissions generades pel canvi en l'ús del sòl, van superar en un 25% els nivells del 1990.[22] Les emissions de CO_2 provinents de fonts d'energia van augmentar més del 30% i en un 16% les generades per processos industrials.[23] És evident que el voluntarisme no està produint els resultats requerits.

El reconeixement d'aquesta realitat ha impulsat diversos governs estatals i territorials a defensar la creació d'un programa nacional de reduccions obligatòries de les emissions que complementi les iniciatives voluntàries. Un exemple notable d'això s'ha pogut veure a Nova Gal·les del Sud, que ha fixat una fita de reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle del 60% per a l'any 2050.[24] Abans d'això, una llei aprovada el 2002 en aquest estat té com a objectiu reduir les emissions per capita provinents de la generació i utilització d'electricitat de 8,6 tones a 7,3 tones entre el 2003 i el 2007, un 5% menys en relació amb el llindar establert en el Protocol de Kyoto.[25] El Sistema de Reducció de Gasos amb Efecte d'Hivernacle fixa fites anuals d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle per a tot l'estat i, al seu torn, obliga els petits distribuïdors d'electricitat a complir fites obligatòries en funció de la seva proporció de mercat.[26] De la mateixa manera que als EUA, es tracta d'un exemple de lideratge polític en matèria de canvi climàtic que sorgeix d'un estrat inferior.

Els governs dels països que han ratificat el Protocol de Kyoto també han posat en marxa iniciatives voluntàries conjuntament amb el sector privat. Al Japó, el Pla d'Acció Voluntària creat pel Govern en col·laboració amb la Federació Japonesa de Comerç compta amb la participació de set dels principals sectors industrials. El problema està en el fet que les empreses tenen la llibertat de fixar les seves pròpies fites. El Govern japonès va elaborar un nou pla el 2005 per tal d'ajudar el país a seguir el camí previst per complir els seus compromisos en el marc del Protocol i aconseguir reduir les emissions del sector industrial en un 9% abans del 2010. La fita fixada pel Pla d'Acció Voluntària per al sector industrial i de conversió d'energia és assolir el 2010 nivells d'emissions inferiors als del 1990.[27]

La intenció no és restar importància a l'acció voluntària del sector empresarial. Existeixen diverses empreses als EUA que no s'han quedat esperant que el Govern fixi fites obligatòries per canviar les seves pràctiques empresarials i que estan prenent ja les seves mesures.[28] El 2003, 35 inversionistes amb actius per valor de 4,5 bilions de dòlars EUA es van integrar al Projecte de Revelació del Carboni, un acord voluntari per fer públiques les emissions generades per les empreses, que avui representa uns 155 inversionistes institucionals amb actius equivalents a 21 bilions de dòlars EUA.[29] Molts participen també en un programa voluntari, l'«Energy Star», que estableix normes d'eficiència energètica. Les empreses del sector energètic estan invertint en el desenvolupament de la seva capacitat en matèria d'energies renovables. Una de les companyies elèctriques més grans del món –l'American Electric Power– s'ha fixat l'ambiciosa fita de construir una o més centrals de gasificació integrada en cicle combinat abans del 2010. Les indústries més contaminants, com la siderúrgica i el ciment, també han desenvolupat tecnologies per reduir les seves emissions.

Els costos monetaris i socials més amplis associats a les emissions de carboni són elevats però incerts, i es distribueixen entre països i generacions

Requadre 3.5 Reduir la intensitat del carboni en les economies en transició (continuació)

estructures d'incentius per mitjà d'una reforma energètica. Algunes de les prioritats en aquest camp són l'augment del preu de l'energia, la disminució de les subvencions, la introducció d'un sector energètic més competitiu amb una regulació independent més sòlida i reformes de governança més àmplies.

Fonts: GUS (2006); High-Level Task Force on UK Energy Security, Climate Change and Development Assistance (2007); Olshanskaya (2007); Perelet, Pegov i Yulkin (2007); Stern (2006); UNDP, Ucraïna (2005); Ürge-Vorsatz, Miladinova i Paizs (2006).

Hi ha sòlids arguments a favor de l'aplicació dels sistemes de quotes i intercanvi, sobretot per assolir les fites a curt i mitjà termini de les quals dependrà, a la llarga, l'èxit de les iniciatives per evitar el canvi climàtic perillós

Com demostren aquests exemples positius, les iniciatives voluntàries de mitigació del canvi climàtic tenen un paper fonamental en proporcionar informació als consumidors per ajudar-los en la presa de decisions, crear incentius per a les empreses i establir models de bones pràctiques. Però amb l'acció voluntària no n'hi ha prou, perquè no ha aconseguit rebaixar les emissions a Austràlia ni als EUA. En altres àmbits de les polítiques públiques, com en la seguretat nacional, la seguretat nuclear o el control de la contaminació ambiental, els governs no recorrerien exclusivament a l'acció voluntària. Però quan es tracta del canvi climàtic, hi ha una tendència perniciosa a sobredimensionar el paper que compleix l'«opció» i es treu importància a l'acció governamental. No reconèixer les limitacions del voluntarisme posarà seriosament en perill la mitigació del canvi climàtic.

3.2 L'assignació d'un preu al carboni: la funció dels mercats i els governs

La discussió al voltant del canvi climàtic ha anat canviant en els últims anys. Ja no es discuteix si la temperatura de la Terra està pujant o no, o si els éssers humans són o no els causants del canvi climàtic. El tema avui és com fer front al problema.

En un món ideal, el cost marginal del carboni s'ajustaria als danys (o a les externalitats) provocats per les emissions addicionals i faria que els generadors responsables d'aquestes emissions paguessin tot el cost social de les seves accions. No obstant això, en el món real, assignar un preu al carboni que correspongui al cost total resulta un assumpte complicat. Els costos monetaris i socials, en el sentit àmpli, associats a les emissions de carboni són elevats però incerts, i es distribueixen entre països i generacions. Un aspecte important és que els emissors no assumeixen les conseqüències de la contaminació que produeixen.

Res d'això representa un obstacle insuperable per fixar un preu del carboni. És possible que no siguem capaços de calcular d'una manera precisa el cost social de les emissions, però sí que sabem quina reducció cal aplicar a les emissions per evitar el canvi climàtic perillós. El nostre escenari sostenible d'emissions és un primer pas en aquesta direcció. El repte més urgent és fixar un preu a les emissions de carboni que concordi amb aquest camí, ja sigui a través d'impostos o quotes, o tots dos.

Els impostos enfront de les quotes i l'intercanvi

L'argument a favor de l'assignació d'un preu al carboni forma part de l'estratègia de mitigació del canvi climàtic i ha anat guanyant acceptació. Però, on s'ha de fixar aquest preu? I com s'ha de generar? Aquestes preguntes són la pedra angular d'un debat una mica polaritzat sobre els mèrits relatius dels impostos sobre el carboni i els programes de «quotes i intercanvi». Aquesta polarització és de poca ajuda i, a més, innecessària.

Tant els impostos sobre el carboni com els sistemes de quotes i intercanvi creen incentius financers que fomentarien la reducció de les emissions. En el cas del primer sistema, els emissors estarien obligats a pagar un preu per cada tona de diòxid de carboni que generin. Per aplicar un impost a fi d'aconseguir una reducció determinada de les emissions, cal prendre certes decisions relacionades amb quant s'ha de cobrar, qui ha de pagar i què cal fer amb els ingressos. En el cas del segon sistema, el govern fixa el límit total de les emissions i posteriorment assigna drets negociables, de fet «permisos per contaminar», que permeten a les empreses produir una quantitat específica d'emissions. Els que aconsegueixen reduir les seves emissions a menor cost poden vendre els seus drets a altres que, d'una altra manera, no podrien complir les seves obligacions. L'aplicació d'un programa de quotes i intercanvi comporta prendre decisions respecte on posar el sostre de contaminació, qui ha de rebre aquests drets i quants drets s'han de vendre en lloc de traspassar de franc.

L'argument a favor dels impostos sobre el carboni

Els qui defensen l'aplicació d'impostos sobre el carboni afirmen que aquesta alternativa té una gamma més àmplia d'avantatges que els sistemes de quotes i intercanvi.[30] Aquests avantatges es poden agrupar en quatre categories:

- *Administració.* Els que defensen els impostos plantegen que aquests programes tenen més

avantatges administratius. En principi, es poden aplicar aranzels a les emissions de CO_2 a través d'un sistema tributari convencional i limitar les possibilitats d'evasió mitjançant la fiscalització i la sanció en àrees clau de l'economia. Segons càlculs estimatius per als EUA, un impost d'aquest tipus aplicat a 2.000 empreses podria cobrir pràcticament tot el consum de combustibles fòssils i limitaria les possibilitats d'evasió.[31]

- *Restringir les distorsions generades per interessos creats.* Com passa amb qualsevol sistema en el qual s'assignen quotes, els programes de quotes i intercanvi podrien ser manipulats pels que tenen interessos creats. Segons un analista, l'emissió de drets «en essència equival a regalar diners als qui controlen els permisos».[32] Quina quantitat de permisos rep cadascú i a quin preu són assumptes que s'hauran d'establir a través de processos polítics susceptibles a la influència de poderosos grups d'interès, com ara companyies elèctriques, petrolieres, indústries i comerç minorista, per dir-ne alguns. Els fraus, si s'acaben generalitzant, serien el taló d'Aquilles d'aquest sistema.
- *Previsibilitat dels preus.* Encara que tant els impostos sobre el carboni com els sistemes de quotes i intercanvi augmenten els costos de les emissions de CO_2, aquesta alça es produeix de manera molt diferent en cada cas. Els impostos sobre el carboni tenen una influència directa i previsible sobre el preu. En canvi, els sistemes de quotes i intercanvi controlen la quantitat. En definir la quantitat d'emissions, aquests programes faran pujar o baixar els preus en funció de la quota d'emissions permesa. Els detractors d'aquest sistema sostenen que les quotes aguditzen les fluctuacions en els preus de l'energia i que això incidiria en les inversions comercials i afectaria les decisions de consum familiar.
- *Mobilització d'ingressos.* Els impostos sobre el carboni podrien generar ingressos considerables. La base imposable dels gravàmens sobre el carboni és molt alta, per la qual cosa fins i tot un petit impost podria generar ingressos considerables. Per als països de l'OCDE, aplicar un impost a les emissions de carboni relacionades amb l'energia fixat en 20 dòlars EUA per tona de CO_2 mobilitzaria fins a 265.000 milions de dòlars EUA l'any.[33] Els ingressos obtinguts dels impostos sobre el carboni es poden convertir en una font de finançament per reformar els sistemes tributaris i mantenir la neutralitat fiscal (deixar intacta la ràtio entre els impostos i el PIB). Els ingressos per concepte d'impostos sobre el carboni es poden utilitzar per reduir la càrrega tributària que grava l'ocupació i la inversió o per crear nous incentius per al desenvolupament de tecnologies que impliquin baixes emissions de carboni. Per exemple, a principis de la dècada de 1990, Noruega va començar a aplicar un impost al carboni que actualment està generant ingressos equivalents a gairebé el 2% del PIB. Aquest flux d'ingressos obtinguts a través dels impostos sobre les emissions de carboni ha afavorit la innovació tecnològica i ha finançat rebaixes en els impostos laborals.[34] A Dinamarca, els impostos sobre el carboni han exercit una funció important a l'hora de reduir la intensitat de les emissions de carboni i de promoure el desenvolupament d'energies renovables. La proporció del carbó com a font primària d'energia ha baixat del 34% al 19% des del 1990, mentre que la proporció d'energies renovables ha augmentat més del doble i ha arribat al 16%.

Impostos i quotes: la diferència pot ser exagerada

Els impostos sobre el carboni són una via eficaç per reduir les emissions. Molts dels avantatges plantejats són reals, i també són reals molts dels problemes associats als sistemes de quotes i intercanvi. No obstant això, hi ha sòlids arguments a favor de l'aplicació d'aquests últims, sobretot per assolir les fites a curt i mitjà termini de les quals dependrà, a la llarga, l'èxit de les iniciatives per evitar el canvi climàtic perillós. A més, les diferències entre els sistemes de quotes i intercanvi i els impostos sobre el carboni poden ser exagerats. En la pràctica, cap dels enfocaments és per si sol més complex que l'altre. Tots dos s'han de supervisar, s'han d'aplicar d'acord amb la llei i han de comptar amb sistemes de governança efectius, i tots dos han de resoldre el problema de la distribució dels costos i beneficis entre els membres de la societat.

La complexitat administrativa és un dels àmbits en què s'han exagerat les diferències. En qualsevol sector de l'economia, els sistemes basats en quotes poden crear problemes administratius d'extraordinària complexitat.[35] No obstant això, les concentracions d'emissions de CO_2 en grans centrals elèctriques i indústries intensives en emissions de carboni permeten administrar els programes de quotes i intercanvi a través d'un nombre reduït d'empreses. L'ETS de la UE, explicat amb més detall més endavant, opera amb menys d'11.000 empreses.

Les simulacions econòmiques indiquen que un preu per al carboni de l'ordre dels 60-100 dòlars EUA per tona de CO_2 seria conseqüent, en termes generals, amb els esforços de mitigació requerits

Els beneficis per al canvi climàtic que generen els impostos sobre el carboni o els sistemes de quotes i intercanvi estaran limitats si els governs no complementen les reformes en aquestes àrees amb una reducció dels subsidis als combustibles fòssils

L'administració dels gravàmens sobre el carboni a través del sistema tributari podria tenir alguns avantatges operatius. Però tot i així, els sistemes tributaris poden ser molt complexos, sobretot quan inclouen exempcions i disposicions especials, com seria el cas dels impostos sobre el carboni. A més, el disseny i la implementació d'aquests sistemes no són menys susceptibles al lobbisme de part d'interessos creats que les assignacions de permisos dels sistemes de quotes i intercanvi.

La volatilitat dels preus és un dels reptes que hauran de resoldre els programes de quotes i intercanvi. No obstant això, també en aquest cas és important no sobredimensionar les diferències. Si la política té l'objectiu d'assolir fites quantitatives en la forma de menys emissions, caldrà fer ajustaments constants als impostos sobre el carboni en funció dels resultats quantitatius obtinguts. Caldrà adequar les taxes marginals d'impostos perquè reflecteixin les sobrereaccions o la falta de resposta i la incertesa respecte de les taxes impositives marginals podrien ocasionar inestabilitats en els preus de l'energia.

I què passa amb l'argument que els impostos sobre el carboni permeten assegurar una entrada d'ingressos constant i previsible que pot servir per finançar reformes tributàries de més gran abast? Això representa un possible i considerable benefici. No obstant això, els programes de quotes i intercanvi també poden generar ingressos, sempre que es licitin els permisos. Les operacions de licitació transparents tenen molts avantatges, a més de la mobilització d'ingressos: augmenten l'eficàcia i redueixen la possible influència dels grups d'interès, de manera que solucionen dos dels desavantatges més importants d'aquest tipus de sistemes. Donar avís de la introducció gradual i l'augment progressiu de les licitacions fins a cobrir el 100% de l'assignació de permisos ha de formar part integral del disseny dels esquemes de quotes i intercanvi. Aquest, lamentablement, no ha estat el cas en l'ETS de la UE, si bé diversos estats dels EUA han proposat l'adopció de sistemes de quotes i intercanvi mitjançant un sistema de subhastes.

Des de la perspectiva de la mitigació del canvi climàtic, els sistemes quotes i intercanvi tenen diversos avantatges. Mentre que els impostos ofereixen una major certesa de preus, els sistemes de quotes i intercanvi ofereixen una major seguretat per al medi ambient. L'estricta fiscalització de les quotes assignades garanteix el respecte al límit quantitatiu de les emissions i obliga als mercats a ajustar-se a les conseqüències. El programa contra la pluja àcida dels EUA és un exemple d'un programa d'aquest tipus que ha generat beneficis ambientals tangibles. Iniciat el 1995, el programa tenia com a objectiu reduir en un 50% les emissions de diòxid de sofre (SO_2). En dues etapes, es van distribuir permisos negociables entre les centrals elèctriques i altres indústries amb altes emissions de SO_2, fet que va crear incentius per dur a terme ràpids canvis tecnològics. Els objectius, han estat pràcticament assolits i els ecosistemes sensibles ja es troben en procés de recuperació.[36]

En el context del canvi climàtic, la fixació de quotes es podria transformar en l'opció més efectiva per complir a curt termini els objectius rigorosos de reducció d'emissions. En definitiva, els sistemes de quotes i intercanvi constitueixen un mecanisme quantitatiu per assolir fites quantitatives. Aconseguir fixar un valor apropiat per als impostos marginals tindria conseqüències semblants al cap del temps, però les iniciatives de mitigació es veurien perjudicades si s'arribés a fixar un valor incorrecte en les etapes preliminars, ja que comportaria més emissions que requeririen ajustaments més restrictius en el futur.

El que importa en el context de qualsevol discussió sobre els mèrits dels impostos sobre el carboni respecte dels sistemes de quotes i intercanvi és la claredat de l'objectiu. L'ambició s'ha d'alinear amb la trajectòria de les emissions de diòxid de carboni per evitar el canvi climàtic perillós. Per als països desenvolupats, l'esmentada trajectòria exigeix reduir les emissions en un 30% per al 2020 en relació amb els nivells del 1990 i en un 80% com a mínim abans del 2050. La credibilitat de qualsevol programa de quotes i intercanvi com a mecanisme per evitar el canvi climàtic perillós depèn que estigui alineat amb aquestes fites, una prova que l'ETS de la UE estaria suspenent (vegeu més endavant).

És difícil calcular els nivells d'impostos sobre el carboni coherents amb l'escenari sostenible d'emissions. No hi ha cap model per calcular la taxa marginal d'impostos que s'ajusti a aquest escenari. Una de les raons són els dubtes respecte de la relació entre els canvis en els incentius del mercat i la innovació tecnològica. Les simulacions econòmiques indiquen que un preu per al carboni de l'ordre dels 60-100 dòlars EUA per tona de CO_2 seria conseqüent, en termes generals, amb els esforços de mitigació requerits. Caldrà una aplicació curosa i seqüencial d'aquest impost per aconseguir el doble objectiu de senyalar el camí a llarg termini fixat per aquesta política i evitar trastorns en els mercats. Una de les alternatives possibles és un enfocament progressiu de les característiques següents:

- Un impost de 10-20 dòlars EUA per tona de CO_2 a partir del 2010;

- Un augment anual de 5-10 dòlars EUA per tona de CO_2 en els impostos ajustats sobre una base mòbil per tenir en compte la trajectòria d'emissions del país.[37]

És important recalcar que l'objectiu de l'aplicació d'un impost sobre el carboni és mitigar el canvi climàtic, no recaptar ingressos. Els impostos sobre el CO_2 poden pujar sense produir una alça en la càrrega tributària global. De fet, les reformes fiscalment neutres dels impostos sobre el carboni podrien acabar finançant reformes fiscals més àmplies en el sistema tributari. Com ja hem vist, una rebaixa en els impostos laborals o d'inversió pot crear incentius per al desenvolupament de tecnologies que impliquin baixes emissions de carboni. Atès que l'impost sobre el carboni pot arribar a generar una alça en els preus de l'energia, també és important sortejar els efectes negatius utilitzant aquests ingressos en benefici dels grups de renda baixa.

On s'han d'aplicar els impostos sobre el carboni i els programes de quotes i intercanvi? L'enfocament ideal implicaria crear un preu únic global per al carboni i contrarestar les conseqüències distributives per mitjà de transferències internacionals (tal com s'utilitzen les transferències nacionals per contrarestar els efectes de l'aplicació d'impostos). En teoria, és possible traçar un itinerari de transició que permeti aconseguir aquest objectiu, amb impostos o quotes negociables graduats en funció de les circumstàncies dels països desenvolupats i els països en via de desenvolupament. En la pràctica, no existeixen les estructures de governabilitat política, administrativa i financera necessàries per fiscalitzar l'aplicació d'impostos sobre el carboni o sistemes de quotes i intercanvi, tant als països desenvolupats com als països en via de desenvolupament.

Això no necessàriament significa que no puguem avançar cap a un règim de preus globals per al carboni. El problema radica en la seqüència cronològica. La prioritat per als països desenvolupats és assegurar la continuïtat dels actuals programes de quotes i intercanvi o introduir impostos sobre el carboni que coincideixin amb les fites de reducció d'emissions establertes en el nostre escenari sostenible d'emissions. Integrar els mercats emergents d'emissions de carboni d'Austràlia, Europa, el Japó i els EUA proporciona una estructura esquemàtica per al comerç global de drets d'emissió. Els països en via de desenvolupament es podrien anar incorporant als sistemes internacionals establint els seus propis programes de quotes i intercanvi o aplicant impostos sobre el carboni a mesura que vagin reduint les seves emissions dins d'un horitzó temporal a més llarg termini.

Eliminar els subsidis perversos

Independentment de quins siguin els seus mèrits, els beneficis per al canvi climàtic que generen els impostos sobre el carboni o els sistemes de quotes i intercanvi estaran limitats si els governs no complementen les reformes en aquestes àrees amb una reducció dels subsidis als combustibles fòssils. Malgrat que els països de l'OCDE com a grup han anat rebaixant aquests subsidis, aquests continuen provocant distorsions en els mercats i creen incentius per a les inversions intensives en emissions de diòxid de carboni. Amb tot, es calcula que els subsidis de l'OCDE per a l'energia basada en combustibles fòssils sumen entre 20.000 milions i 22.000 milions de dòlars EUA l'any. Des de la perspectiva de la mitigació del canvi climàtic, aquests subsidis envien senyals erronis al mercat, ja que promouen les inversions en infraestructures amb grans emissions de carboni. A continuació es presenten alguns exemples:

- Als EUA, la Comissió Mixta sobre Tributs del Congrés preveu que les exempcions tributàries per a l'exploració i el desenvolupament de combustibles fòssils arribaran als 2.000 milions de dòlars EUA l'any durant el període 2006-2010.[38] La Llei d'Aire Net preveu menys controls de contaminació per a les antigues centrals tèrmiques de carbó dels EUA que per a les més noves, amb la qual cosa s'atorga un subsidi indirecte per contaminar.[39]
- Segons l'Agència Ambiental Europea, els subsidis estatals pressupostats per a la producció de carbó van arribar a un total de 6.500 milions d'euros (8.100 milions de dòlars EUA) l'any 2004. Aquests subsidis van ser concedits principalment a Alemanya (3.500 milions d'euros, un 4.400 milions de dòlars EUA) i Espanya (1.000 milions d'euros, uns 1.200 milions de dòlars EUA). Els subsidis extra pressupostaris van generar imports semblants.[40] La Comissió Europea va aprovar un subsidi per la suma de 12.000 milions d'euros (15.000 milions de dòlars EUA) l'any 2005 per a 10 mines de carbó a Alemanya.[41]
- El combustible aeronàutic utilitzat per als vols nacionals i internacionals no paga aranzels a molts països. Això difereix de manera evident amb la situació dels combustibles per a automòbils, on els drets aplicats a aquests combustibles tenen una gran influència sobre el preu final que paguen els consumidors. Els avantatges tributaris de què gaudeix el combustible aeronàutic representen un subsidi implícit al transport aeri, encara que el nivell de subsidis varia d'un país a l'altre.[42]

El ràpid desenvolupament institucional és una de les lliçons positives que es poden extreure del programa d'ETS de la UE

És de màxima prioritat eliminar els subsidis i imposar impostos als vols i al combustible, o aplicar sistemes de quotes i intercanvi a la indústria aeronàutica.

Quotes i intercanvi: lliçons apreses del sistema de comerç de drets d'emissió de la UE

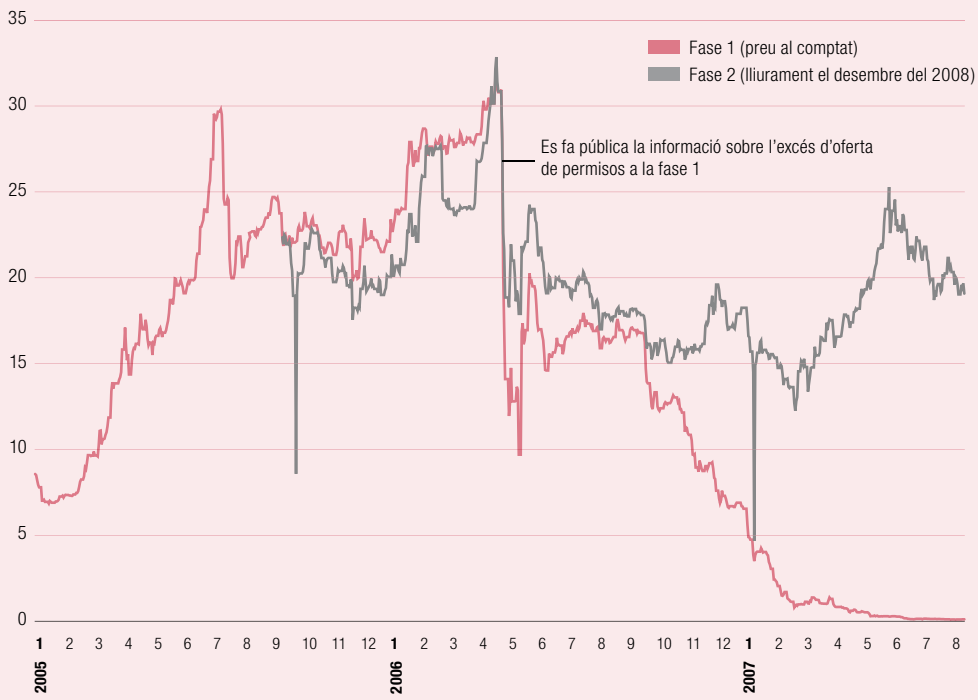
La *realpolitik* del canvi climàtic presenta un fort argument a favor dels sistemes de quotes i intercanvi. Independentment de quins siguin els mèrits teòrics o pràctics dels impostos sobre el carboni, l'impuls polític que hi ha rere els sistemes de quotes i intercanvi està prenent força. És probable que en els pròxims anys siguem testimonis del sorgiment de controls obligatoris a les emissions als EUA i l'expansió de la venda institucionalitzada de drets d'emissió de carboni. En termes més generals, és probable que presenciem la integració dels mercats del carboni als països desenvolupats en el marc posterior al 2012 del Protocol de Kyoto i que es generin majors vincles amb els països en desenvolupament en termes del finançament de les emissions de carboni. Res d'això no impedeix que els impostos sobre el carboni no puguin tenir un paper més important, però els sistemes de quotes i intercanvi s'han anat convertint en el principal mecanisme de mitigació de mercat i és de vital importància implantarlos per tal que compleixin el seu objectiu principal, és a dir, evitar el canvi climàtic perillós. Aquestes són les lliçons importants que hem d'aprendre de la Unió Europea.

El sistema de comerç de drets d'emissió de la Unió Europea: un gran programa de curta durada

L'ETS de la UE és amb diferència el programa de quotes i intercanvi més gran del món. Per a la Unió Europea representa una contribució emblemàtica a la mitigació del canvi climàtic. Per als seus detractors, en canvi, no és res més que la confirmació d'un disseny defectuós de tot el que està equivocat en els programes de quotes i intercanvi. La realitat és més prosaica.

La primera fase de l'ETS de la UE es va posar en marxa entre el 2005 i el 2007 i la segona fase s'implantarà immediatament després, per un període de cinc anys fins a finals del 2012.[43] Rebutjar una experiència de la magnitud de l'ETS de la UE abans que culmini la seva fase pilot podria

Figura 3.2 Els preus del carboni a la Unió Europea han estat volàtils



Font: Point Carbon (2007).

considerar-se un exemple de judici prematur. No obstant això, el programa ha presentat sens dubte tota una sèrie de defectes en el disseny i l'execució.

L'ETS de la UE es va concebre a partir dels «mecanismes de flexibilitat» implantats pel Protocol de Kyoto.[44] Per mitjà d'aquests mecanismes, el Protocol pretenia crear un sistema que permetés reduir les emissions a un cost menor. L'ETS de la UE opera mitjançant l'assignació de permisos i la venda de drets d'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle. Les concessions s'assignen als estats membres i es distribueixen entre els emissors identificats. Aquests, al seu torn, tenen la possibilitat de comprar concessions addicionals o vendre els seus excedents. En la primera fase de l'ETS de la UE, es va haver de distribuir de manera gratuïta el 95% de les concessions, la qual cosa va limitar greument les possibilitats de licitació.

Existeixen altres mecanismes de flexibilitat del Protocol de Kyoto associats a l'ETS de la UE, entre aquests el Mecanisme de Desenvolupament Net (MDN). Aquest mecanisme permet als països que han fixat les seves fites d'acord amb el Protocol d'invertir en projectes que redueixen les emissions als països en via de desenvolupament. Les condicions aplicables per generar crèdits de mitigació a través del MDN es basen en els principis de «complementarietat» i «addicionalitat». En el primer cas cal emprendre iniciatives de mitigació en l'àmbit nacional i que aquestes siguin la principal font de reducció de les emissions (malgrat que no existeixen directrius quantitatives). En el segon cal tenir proves que la mitigació no hauria estat possible sense la inversió del mecanisme de desenvolupament net. Es van presentar 771 projectes entre finals del 2004 i el 2007 que incloïen compromisos de reducció declarats de 162,5 Mt de CO_2e. Tan sols quatre països –el Brasil, la Xina, l'Índia i Mèxic– representà el 75% d'aquests projectes, mentre que l'Àfrica subsahariana en representava menys del 2%.[45]

El ràpid desenvolupament institucional és una de les lliçons positives que es poden extreure del programa d'ETS de la UE. Durant la primera etapa, el programa va englobar aproximadament la meitat de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle de la Unió Europea, es va estendre a 25 països i més de 10.000 instal·lacions en diversos sectors (inclosos els sectors de l'energia, la metal·lúrgia, els minerals i el paper) i va donar origen a un mercat de grans dimensions. El 2006, es van dur a terme transaccions per valor d'1.100 milions de tones de CO_2e per un valor de 18.700 milions d'euros (24.400 milions de dòlars EUA)

Taula 3.2 Propostes per al règim de comerç de drets d'emissió de la UE

	Emissions verificades del 2005 a la fase 2 de l'ETS (Mt de CO_2)	Límit d'emissions per al període 2008-2012		
		Proposades pel Govern (Mt de CO_2)	Permeses per la Comissió Europea (Mt de CO_2)	Permeses per la Comissió Europea com a % de les emissions del 2005
Àustria	33	33	31	94
Bèlgica	56	63	59	105
República Txeca	83	102	87	105
Finlàndia	33	40	38	115
França	131	133	133	102
Hongria	26	31	27	104
Alemanya	474	482	453	96
Grècia	71	76	69	97
Irlanda	22	23	21	95
Itàlia	226	209	196	87
Països Baixos	80	90	86	108
Espanya	183	153	152	83
Suècia	19	25	23	121
Regne Unit	242 [a]	246	246	101
Total	1.943 [a]	2.095	1.897	98

a. No inclou les instal·lacions del Regne Unit excloses transitòriament del règim el 2005, però sí que es cobriran del 2008 al 2012, i es calculen en unes 30 Mt de CO_2.

Font: Unió Europea (2007c).

es van dur a terme en un mercat mundial d'emissions de diòxid de carboni global per un valor de 23.000 milions d'euros (30.000 milions de dòlars EUA).[46]

Tres problemes sistèmics

L'ETS de la UE proporciona una estructura institucional que podria arribar a exercir un paper clau en el reforçament d'una ambiciosa estratègia de mitigació del canvi climàtic a la Unió Europea. Però aquest potencial encara s'ha de està per desenvolupar. Durant la primera fase van sorgir tres problemes sistèmics:

- *Sobreassignació de concessions, fet que va crear senyals de preus equivocats.* L'abril del 2006, durant les primeres etapes de comercialització de les concessions, el preu va arribar als 30 euros per tona de CO_2 (38 dòlars EUA la tona) abans d'enfonsar-se i estabilitzar-se per sota d'1 euro la tona de CO_2 (1,3 dòlars EUA la tona) el 2007.[47] La causa d'aquesta caiguda va ser la publicació de dades que mostraven que la quota s'havia fixat per sobre dels nivells d'emissions.[48] La sobreassignació, l'horitzó temporal curt definit per a la primera etapa i la incertesa al voltant de les assignacions en la segona etapa han generat una gran volatilitat de preus i han mantingut els preus

baixos, si bé hi ha senyals que apunten una recuperació (figura 3.2).

- *Guanys extraordinaris concentrats en un petit grup.* El comerç de drets d'emissió de carboni durant els primers tres anys de l'ETS de la UE no va aconseguir gaire pel que fa a la reducció de les emissions globals, però sí que va fer que alguns obtinguessin grans guanys. Les empreses del sector energètic en particular van poder cobrir les seves emissions a través de quotes gratuïtes, traspassar els costos als consumidors i beneficiar-se de les oportunitats que els oferia el mercat per negociar les quotes excedents.[49] Segons el Govern del Regne Unit, les grans companyies elèctriques van obtenir guanys de l'ordre de 1.200 milions de lliures esterlines (2.200 milions de dòlars EUA) el 2005.[50] A França, Alemanya i els Països Baixos es calcula que el sector energètic va obtenir guanys extraordinaris per un valor de 6.000 milions d'euros (7.500 milions de dòlars EUA) el 2005 amb la venda de drets d'emissió de carboni.[51]
- *Pèrdua d'oportunitats per mobilitzar ingressos.* Els drets d'emissions de CO_2 tenen un valor de mercat real i equivalen a diners en efectiu per als que tenen aquests drets. La venda de quotes a través de licitacions ofereix als governs la possibilitat de mobilitzar recursos, evitar la manipulació política i assolir fites d'eficiència. Això no ha estat possible en el cas de l'ETS de la UE. En la primera etapa es va fixar un límit del 5% per a les assignacions de drets que podien ser licitades, un percentatge exigu que només va aprofitar un país, Dinamarca. Les quotes es van distribuir a partir de les emissions històriques i no de l'eficiència, una disposició coneguda com a «clàusula de drets adquirits». Com a conseqüència, els governs van perdre l'oportunitat de mobilitzar ingressos i/o reduir la càrrega impositiva i en la pràctica van privatitzar les «rendes» de la venda de drets d'emissió.

Perspectives per a la segona fase

Serà possible corregir els problemes de l'ETS de la UE en la segona fase, que s'ha d'implantar del 2008 al 2012? Malgrat que el programa s'ha vist reforçat en algunes àrees, encara persisteixen greus problemes. Els governs van desaprofitar l'oportunitat d'utilitzar l'ETS de la UE per institucionalitzar reduccions profundes de les emissions. Un fet més greu, però, és que el programa continua desvinculat de les fites de reducció d'emissions per al 2020 de la mateixa Unió Europea.

Fins avui s'han aprovat concessions per a 22 estats membres.[52] S'ha reduït la quota per a aquests països i ara es troba al voltant d'un 10% per sota del nivell establert per a la primera etapa i lleument per sota de les emissions certificades pel 2005. Ja hi ha indicis que els mercats estan responent a aquests senyals polítics més clars. Els preus de les assignacions per a la segona fase s'han anat recuperant en els mercats futurs. Segons les projeccions de mercat de Point Carbon, es preveu que els preus oscil·lin entre 15 i 30 euros la tona de CO_2 (19-37 dòlars EUA la tona), en funció dels costos de les reduccions.

Aquests avenços són esperançadors. Tot i així, mesurat des del punt de vista d'una gestió sostenible dels pressupostos del carboni, el disseny de la segona fase de l'ETS de la UE s'ha de jutjar amb severitat. La quota establerta per al període 2008-2012 és tan sols d'un 2% per sota de les emissions certificades el 2005. És un nivell incompatible amb un escenari sostenible d'emissions que permeti reduir les emissions en un 30% fins a l'any 2020 en relació amb els nivells del 1990 i la majoria dels països no es veurà en la necessitat de fer ajustaments addicionals en la segona etapa de l'ETS de la UE (requadre 3.2). Un dels principals problemes, però, està en el fet que els governs de la Unió Europea consideren que l'ETS de la UE és un mecanisme per complir amb els limitats compromisos adquirits en el marc del Protocol de Kyoto i no una oportunitat per materialitzar els compromisos adquirits per al 2020, malgrat que el mandat de l'ETS de la UE s'estén «al potencial de desenvolupament i reducció de les emissions».[53] Un altre element de continuïtat amb la primera fase és el sistema de licitació. Malgrat que s'ha augmentat el límit, encara existeix un límit del 10% en la quota de permisos que es poden distribuir a través de licitacions, situació que perpetua les pèrdues per a l'eficiència i les finances públiques.[54]

Les negociacions per a la segona etapa de l'ETS de la UE han posat de manifest una sèrie de problemàtiques encara més grans per a la Unió Europea. La batalla per fixar fites més sòlides no cessarà mentre la fixació de quotes es mantingui sota la jurisdicció de cadascun dels estats membres. La majoria dels governs van aspirar a nivells d'emissió superiors als de l'any 2005 per a les quotes de la segona fase. El problema de fons és que la fixació de quotes en l'àmbit nacional és un assumpte molt sensible en termes polítics i la possibilitat que les indústries nacionals i els «partidaris de l'energia» exerceixin fortes pressions és molt alta. Fins ara, els governs europeus han mostrat una tendència a sucumbir a les pressions de les indústries més contaminants, la qual

cosa ha portat a establir límits molt poc exigents a totes les emissions.[55] Queda clar que els governs de la Unió Europea han estat més audaços a l'hora d'establir fites desitjables per al 2020 que d'establir quotes d'emissió concretes sota l'ETS de la UE actualment vigent.

En aquest context, existeix un sòlid argument a favor de facultar la Comissió Europea perquè fixi i faci complir fites més rigoroses que siguin coherents amb els objectius de reducció de les emissions establerts per la Unió Europea per al 2020. Una altra prioritat seria augmentar ràpidament el percentatge de quotes que es puguin licitar per tal de crear incentius per millorar l'eficiència de les emissions de carboni i finançar reformes ambientals impositives més profundes. Una fita realista és licitar el 100% d'aquí a l'any 2015. Per als sectors que afronten poca competència, com el sector energètic, es podrien revisar les regles i permetre la licitació de la meitat dels permisos abans del 2012.

Existeixen dos riscos relacionats amb el mecanisme de desenvolupament net que la Unió Europea també haurà d'afrontar. El primer és el risc de sobreutilització. Les oportunitats que existeixen per fer per comercialitzar els drets de drets d'emissió a l'estranger no haurien de desplaçar totalment la mitigació a la Unió Europea. Si les empreses aconsegueixen complir els compromisos adquirits a través de l'ETS de la UE fonamentalment «comprant» la mitigació als països en via de desenvolupament mentre efectuen inversions que produeixen grans emissions de carboni a casa, es posarà en evidència que les fites no són prou ambicioses. Un estudi detallat dels plans d'assignació nacional de nou països preveu que entre un 88% i un 100% de la reducció d'emissions de la segona fase de l'ETS de la UE tindrà lloc fora de la Unió Europea.[56] Des d'aquesta perspectiva, és important que els crèdits d'emissions compleixin una funció complementària, tal com preveu el Protocol de Kyoto.

El segon risc està relacionat amb l'autenticitat de les reduccions d'emissions del MDN. La regulació que regeix l'acord preveu que les reduccions d'emissions han de ser «addicionals», és a dir, no s'haurien dut a terme sense les inversions del MDN. Això, en la pràctica, és difícil de verificar. Existeixen proves que s'han adquirit alguns drets del MDN per a inversions que s'haurien fet amb o sense el mecanisme.[57] Cal supervisar el MDN d'una manera molt més independent i rigorosa per garantir que el comerç de drets d'emissió de carboni no acabi diluint la mitigació efectiva. La necessitat de comptar amb un sistema de supervisió tan rigorós genera dubtes sobre la futura expansió del MDN basada en el model actual.

3.3 La funció decisiva de la regulació i les iniciatives governamentals

Assignar un preu al carboni a través d'impostos o programes de quotes i intercanvi és una condició ineludible per evitar el canvi climàtic perillós. Però la fixació de preus a les emissions per si sola no serà suficient per impulsar les inversions i canviar comportaments a l'escala i rapidesa que ens cal. Existeixen altres obstacles que bloquejaran qualsevol canvi radical en la mitigació del canvi climàtic, obstacles que només es poden eliminar a través de l'acció governamental. Les polítiques públiques associades a la regulació, els subsidis a l'energia i la informació són decisives en aquest àmbit.

No existeix una guia que serveixi per identificar les polítiques adequades per crear un entorn favorable a la transició cap a sistemes que generin baixes emissions de carboni. No obstant això, els problemes que cal afrontar són ben coneguts. Per canviar la combinació d'energies a favor d'energies amb baixes emissions de carboni calen grans inversions inicials i una planificació a llarg termini. Els mercats per si sols no aconseguiran aquest resultat. Els mecanismes reguladors governamentals avalats per subsidis i incentius tenen un paper clau en el moment de prendre les decisions d'inversió. Les normes d'eficiència energètica per a edificis, electrodomèstics i vehicles podrien reduir considerablement les emissions i a baix cost. Mentrestant, el suport a la recerca i el desenvolupament pot crear les condicions necessàries per aconseguir innovacions tecnològiques molt importants.

Les polítiques públiques efectives poden ajudar a generar resultats positius tant per a la seguretat climàtica mundial com per a la seguretat energètica nacional i els nivells de vida. La major eficiència en els productes de consum final és un exemple del que es pot aconseguir. Els escenaris desenvolupats per l'Agència Internacional d'Energia (AIE) apunten a possibles estalvis

Les polítiques públiques efectives poden ajudar a generar resultats positius tant per a la seguretat climàtica mundial com per a la seguretat energètica nacional i els nivells de vida

d'eficiència que podrien reduir les emissions en un 16% als països de l'OCDE per al 2030. Per cada dòlar EUA invertit a garantir que aquestes reduccions es produeixin per mitjà d'electrodomèstics més eficients, es podrien estalviar 2,2 dòlars EUA en inversions en centrals elèctriques. Igualment, per cada dòlar EUA invertit en normes de combustibles més eficients per a vehicles es podrien estalviar 2,4 dòlars EUA en importacions de petroli.[58]

Malgrat que existeixen variacions en el càlcul de la relació cost-benefici, tal com demostren aquestes xifres, els guanys que es poden produir són considerables i es poden mesurar en termes d'estalvi per al consumidor, menys dependència del petroli importat i menys costos per a la indústria. També es poden mesurar en termes del preu llindar de la mitigació del canvi climàtic. Vist d'una altra manera, desaprofitar els guanys en eficiència és el camí més curt per arribar a resultats on tots hi sortim perdent: la seguretat climàtica mundial, la seguretat energètica nacional i els consumidors. En aquesta secció examinarem la funció de les normes i les polítiques públiques en quatre àrees fonamentals:

- Generació d'electricitat.
- Sector residencial.
- Normes per a emissions de vehicles.
- Recerca, desenvolupament i implantació de tecnologies amb baixes emissions de carboni.

Generació d'electricitat: canviar la trajectòria de les emissions

La generació d'electricitat és la principal font d'emissions de CO_2 i representa quatre de cada deu tones de CO_2 llançades a l'atmosfera de la Terra. És fonamental determinar com generen els països electricitat, quanta en generen i quant CO_2 emeten per cada unitat d'energia que produeixen per tal de determinar les possibilitats de mitigar el canvi climàtic de manera decisiva.

Els actuals escenaris ens conduiran cap a situacions preocupants. Es preveu que la demanda mundial d'electricitat es dupliqui abans del 2030 i l'AIE calcula que les inversions acumulades per cobrir la demanda entre el 2005 i el 2030 arribaran als 11 bilions de dòlars EUA.[59] Més de la meitat d'aquestes inversions es faran en països en via de desenvolupament amb baixos nivells d'eficiència energètica. La Xina per si sola concentrarà al voltant del 25% de totes les inversions. Als EUA, les inversions previstes arribarien a 1,6 bilions de dòlars EUA a causa d'una substitució a gran escala de les seves actuals reserves de generació elèctrica.

Els nous patrons d'inversió en generació d'electricitat apunten cap a una direcció preocupant i suggereixen que el món es mantindrà en l'increment de les infraestructures de generació d'energia intensiva en carboni. El carbó té un paper cada vegada més destacat en la planificació de l'oferta prevista. Es preveu que els increments més grans en la inversió es produeixin a la Xina, l'Índia i els EUA, tres de les quatre fonts d'emissions de CO_2 més grans de l'actualitat. Aquests tres països ja estan ampliant o preveuen ampliar la seva capacitat de generació d'electricitat a base de carbó. El 2006, la Xina construïa de mitjana dues noves centrals tèrmiques de carbó per setmana. Les autoritats nord-americanes estan avaluant propostes per a la construcció de més de 150 centrals tèrmiques de carbó, amb una inversió projectada de 145.000 milions de dòlars EUA d'aquí a l'any 2030.[60] L'Índia té previst augmentar en més del 75% la seva capacitat de generació d'energia en centrals tèrmiques de carbó durant els pròxims 10 anys.[61] En cadascun d'aquests casos, aquesta major capacitat representa una de les principals causes del gran augment d'emissions de CO_2 previst en l'àmbit nacional (figura 3.3).

Quines possibilitats existeixen d'aconseguir reduccions profundes en les emissions de CO_2 associades amb la generació d'electricitat? La resposta a aquesta pregunta dependrà, d'una banda, que es desenvolupin i posin en funcionament ràpidament noves tecnologies que generin baixes emissions de carboni i, de l'altra, la rapidesa amb què els principals països en via de desenvolupament adoptin aquestes tecnologies. També dependrà en part dels factors basats en la demanda, com els estalvis que s'aconsegueixin gràcies a una major eficiència, temes que analitzarem en altres seccions d'aquest capítol. No obstant això, les polítiques públiques que determinin el perfil energètic que s'ha d'aplicar seran importants en cadascuna d'aquestes àrees.

El perfil energètic

L'actual perfil energètic dels països de l'OCDE està dominat pels combustibles fòssils. Canviar-lo per energies amb baixes emissions de carboni o sense podria produir una reducció en les emissions, però els sistemes energètics no es canvien d'un dia per l'altre.

L'energia nuclear és una opció que comporta baixes emissions de carboni, però que planteja difícils interrogants a les autoritats polítiques. D'una banda, l'energia nuclear ofereix una font d'electricitat que pràcticament no deixa cap petjada de carboni i té l'avantatge addicional de re-

duir la dependència dels combustibles fòssils importats i representar una font d'energia que no està sotmesa a la volatilitat de preus dels combustibles fòssils. D'altra banda, existeixen dubtes respecte de la seguretat de l'energia nuclear, les seves conseqüències ambientals i la proliferació d'armes nuclears, dubtes que es veuen reflectits en la massiva oposició popular que ha sorgit respecte de la seva expansió. És probable que l'energia nuclear continuï sent una part important del subministrament global, però és poc probable que adopti un paper més destacat en la mitigació del canvi climàtic a llarg termini i la seva participació de mercat es podria reduir (requadre 3.6).[62]

Les energies renovables a partir del sol, el vent i les marees continuen sent poc explotades i tot el sector renovable, sense tenir en compte la hidroelectricitat, actualment representa només al voltant del 3% de la generació d'electricitat als països de l'OCDE. Aconseguir la fita prevista per la Unió Europea del 20% per al 2020 és factible. Si bé les actuals tecnologies no permeten que les energies renovables puguin competir amb l'energia generada en centrals tèrmiques de carbó, un augment progressiu dels impostos sobre el carboni fins als 60-100 dòlars EUA per tona de CO_2 canviaria radicalment les estructures d'incentius per a les inversions i minaria els avantatges amb els quals compten actualment els proveïdors d'electricitat generada en aquestes centrals. Paral·lelament, cal una bateria de polítiques integrals que fomentin les inversions a través de la creació de mercats previsibles i estables per a l'energia renovable.

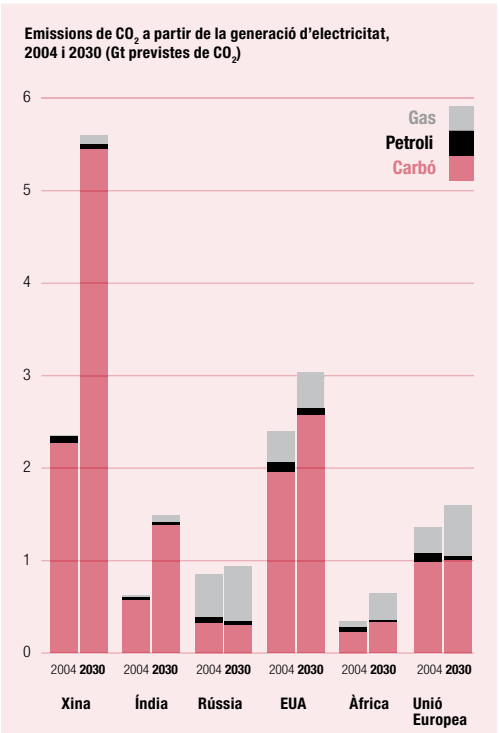
Les tendències actuals evidencien el potencial del ràpid creixement en l'oferta d'energies renovables. Tant l'energia eòlica com la solar s'han transformat en fonts cada vegada més importants d'energia i les inversions en el sector renovable han augmentat acceleradament arreu del món: només entre el 2004 i el 2006 s'ha passat de 27.000 milions a 71.000 milions de dòlars EUA.[63] L'eficiència també ha augmentat de manera notable. Les turbines eòliques modernes produeixen 180 vegades més energia i a la meitat del cost per unitat que les turbines de fa 20 anys.[64] Les inversions als EUA han multiplicat per sis la seva capacitat eòlica en aquest període (figura 3.4).[65] Ha passat el mateix amb l'energia solar. L'eficiència de les cèl·lules fotovoltaiques a l'hora de convertir la llum solar en electricitat va passar d'un 6% a principis de la dècada de 1990 a un 15% avui i el seu cost ha baixat en un 80%.[66]

Les polítiques públiques tenen el potencial de consolidar la ràpida expansió de les energies renovables. La intervenció normativa és un dels mecanismes que permet crear incentius. Són 21 els estats dels EUA que han implantat normes per a carteres d'energia renovable que obliguen a incloure una determinada proporció d'energia produïda per proveïdors d'energies renovables en l'energia venuda: a Califòrnia, la proporció serà del 20% cap a l'any 2017.[67] Els governs, en oferir mercats garantits i fixar tarifes favorables al llarg de diversos anys, poden crear un mercat segur per als proveïdors d'energies renovables que els permetin planificar les inversions.

Un exemple d'aquest tipus d'iniciativa és la Llei de Fonts Renovables d'Alemanya. Aquesta llei permet fixar una escala variable de preus per a les energies renovables dels pròxims 20 anys. L'objectiu és establir un mercat a llarg termini i, al seu torn, introduir pressions competitives per a la creació d'incentius i aconseguir, paral·lelament, una major eficiència (requadre 3.7). El Govern d'Espanya ha aplicat una tarifa nacional especial per augmentar el subministrament d'energia eòlica. Aquest tipus d'energia actualment representa al voltant del 8% de la demanda energètica del país i cobreix més del 20%

La generació d'electricitat és la principal font d'emissions de CO_2 i representa quatre de cada deu tones de CO_2 llançades a l'atmosfera de la Terra

Figura 3.3 Es preveu que el carbó faci augmentar les emissions de CO_2 en el sector energètic



Nota: les emissions del 2030 corresponen a l'escenari de referència de l'AIE, segons la definició d'IEA (2006c).

Font: IEA (2006c).

d'aquesta a les províncies altament poblades de Castella-la Manxa i Galícia. Només el 2005, l'augment de capacitat de les turbines eòliques va representar un estalvi d'uns 19 milions de tones d'emissions de CO_2 a Espanya.[68]

Les polítiques fiscals també fan una funció important en la promoció del desenvolupament d'energies renovables. Els EUA ha sorgit com un dels mercats d'energies renovables més dinàmics del món i diversos estats, com ara Califòrnia i Texas, han passat a ser líders mundials en la generació d'energia eòlica. Aquest mercat s'ha vist reforçat per un programa triennal de crèdits tributaris a la producció, però en el passat la incertesa respecte de la renovació dels crèdits tributaris ha provocat grans fluctuacions en les inversions i la demanda.[69] Molts països han combinat un ampli ventall de mecanismes per fomentar l'ús de les energies renovables. A Dinamarca, el sector de l'energia eòlica ha estat estimulat per una reducció en els impostos a les inversions de capital, preus preferencials i fites obligatòries. El resultat: en un període de dues dècades, l'energia eòlica ha augmentat la seva participació en la generació d'electricitat de menys del 3% al 20%.[70]

El desenvolupament d'energies renovables no es pot considerar la panacea per al canvi climàtic. El subministrament d'aquest tipus d'energies depèn de les forces naturals i això produeix problemes d'intermitència en el proveïment. La inversió inicial de capital per connectar-se a les xarxes nacionals també podria ser alta i això ha comportat que s'hagin hagut d'atorgar subsidis per facilitar el ràpid creixement d'aquest sector en els últims anys. Amb tot, l'energia extreta dels combustibles fòssils també ha rebut forts subsidis durant moltes dècades i, a diferència d'aquestes, les energies renovables ofereixen beneficis significatius per a la mitigació del canvi climàtic.

Requadre 3.6 Energia nuclear: algunes qüestions delicades

Ofereix l'energia nuclear una via rendible per harmonitzar la seguretat energètica amb la seguretat climàtica? Els seus partidaris posen de manifest els possibles beneficis en la mitigació del carboni, l'estabilitat dels preus i una menor dependència de les importacions de gas i petroli. Els detractors de l'energia nuclear rebutgen els arguments econòmics i afirmen que els riscos ambientals i militars són més grans que els beneficis. La resposta probablement es troba en algun punt intermedi entre aquestes postures.

L'energia nuclear redueix la petjada de carboni global. Actualment representa un 17% de la generació mundial d'electricitat i unes quatre cinquenes parts d'aquesta capacitat prové de 346 reactors ubicats en països membres de l'OCDE. La proporció de l'energia nuclear en el mix energètic nacional oscil·la entre més del 20% al Regne Unit i els EUA i el 80% a França. L'eliminació progressiva de l'energia nuclear sense la incorporació simultània d'un energia equivalent no nuclear i que no emeti carboni provinent de fonts alternatives produirà inevitablement un augment de les emissions de CO_2.

Això no converteix l'energia nuclear en la panacea per al canvi climàtic. El 2006 es va posar en servei un reactor –al Japó– i se'n van tancar sis a altres països de l'OCDE. Per mantenir el ritme dels tancaments, caldran vuit noves centrals abans del 2017. Mentre alguns països (com el Canadà i França) han anunciat plans per obrir noves centrals d'energia nuclear, en altres (com Alemanya i Suècia) ja es considera seriosament la seva eliminació progressiva. Als EUA no s'han obert centrals nuclears en més de tres dècades i les projeccions a mitjà termini apunten a un estancament o una disminució de la proporció nuclear en el subministrament mundial d'energia.

Aquestes projeccions podrien canviar, però cal afrontar importants qüestions econòmiques. Les centrals nuclears presenten un ús intensiu de capital i els seus costos oscil·len entre els 2.000 milions i els 3.500 milions de dòlars EUA per reactor, sense incloure el desmantellament i l'eliminació dels residus nuclears. Davant la manca d'acció dels governs per oferir mercats garantits, reduir els riscos i eliminar els residus nuclears, el sector privat no tindrà gaire interès en l'energia nuclear. La pregunta per als governs és si l'energia nuclear és més rendible a llarg termini que les alternatives amb baixes emissions de carboni, com l'energia eòlica i l'energia solar.

Els aspectes no econòmics relacionats amb la governança i la regulació també ocupen un lloc preponderant en els debats sobre l'energia nuclear. A molts països, la inquietud pública sobre la seguretat està molt arrelada. En l'àmbit internacional, es tem que les tecnologies nuclears s'usin per generar material físsil apte per a armament, independentment que estigui pensat o no per a ús militar. Sense un acord internacional que reforci el Tractat de No-Proliferació d'Armes Nuclears, la ràpida expansió de l'energia nuclear planteja seriosos riscos per a tots els països. Els mecanismes institucionals destinats a restringir el pas de l'energia nuclear de les d'aplicacions civils a les militars han de millorar la seva capacitat de verificació i inspecció. També cal més transparència, juntament amb regles ben definides, controlables i exigibles sobre l'ús i l'eliminació de material per a ús bèl·lic (com l'urani molt enriquit i el plutoni) en els programes nuclears d'ús civil. Els països desenvolupats podrien fer molt més per superar el repte de la governança, sobretot reduint els seus propis arsenals nuclears i promovent una diplomàcia més activa per promoure la no-proliferació.

Font: Burke (2007); IEA (2006c); NEA (2006).

El sector residencial: mitigació a baix cost

Algunes formes de reduir les emissions de CO_2 són més barates que altres i fins i tot, en alguns casos, a la llarga no impliquen cap cost. Un exemple particularment notable d'això ens l'ofereix el sector residencial i de serveis. Les actuals pràctiques mundials demostren a bastament que existeix una sèrie de mesures per estalviar energia, disminuir les emissions i reduir costos en l'àmbit familiar i nacional.

Els patrons d'ús de l'energia en el sector residencial influeixen de manera important en la petjada de carboni del món. Al voltant d'un terç de l'electricitat produïda als països de l'OCDE s'utilitza en sistemes de calefacció i refrigeració, refrigeradors domèstics, forns, llums i altres artefactes domèstics. El sector residencial produeix entre el 35% i el 40% de les emissions nacionals de CO_2 generades per combustibles fòssils i tan sols els electrodomèstics produeixen aproximadament el 12% d'aquestes emissions.[71]

Existeix un enorme potencial encara no explotat per estalviar energia en el sector residencial. Materialitzar aquest potencial tindria un doble avantatge: les iniciatives internacionals de mitigació del canvi climàtic es veurien beneficiades per la reducció de les emissions de CO_2 i la població estalviaria diners. Estudis recents han posat en relleu la magnitud d'aquest potencial. Un exercici detallat per als països de l'OCDE examina diverses polítiques relatives a les normes d'edificació, les regulacions d'adquisicions i els electrodomèstics, a més d'exigències d'eficiència, per avaluar els potencials costos i beneficis que generaria una reducció de les emissions.[72] Els resultats apunten estalvis del 29% en les emissions cap a l'any 2020, la qual cosa representa una reducció de 3,2 Gt de CO_2 i equival al voltant de tres vegades les actuals emissions generades a l'Índia. L'estalvi energètic resultant contrarestaria els costos. Un altre estudi ha calculat que un domicili típic de la Unió Europea podria estalviar entre 200 i 1.000 euros (de 250 a 1.243 dòlars EUA) l'any si millora l'eficiència energètica (preus del 2004).[73]

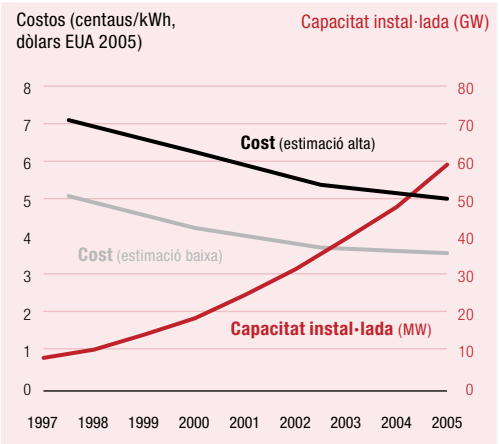
Els electrodomèstics són una altra font potencial on l'eficiència generaria beneficis. Alguns electrodomèstics produeixen menys petjades de carboni que altres. Si tots els electrodomèstics que s'utilitzin als països de l'OCDE a partir del 2005 complissin les normes de màxima eficiència, per al 2010 s'estalviarien al voltant de 322 milions de tones d'emissions de CO_2.[74] Això equival a la retirada de 100 milions d'automòbils dels carrers, xifra que representa tots els vehicles del Canadà, França i Alemanya.[75] Aquestes normes de major eficiència impedirien l'emissió de 572 Mt de CO_2 l'any per al 2030, un volum que equivaldria a la retirada de 200 milions de cotxes dels carrers o al tancament de 400 centrals tèrmiques de gas.

Podrien aquests guanys en eficiència provocar efectes negatius en el pressupost familiar? Es produiria un efecte totalment contrari, ja que es reduiria el consum elèctric residencial en un 25% d'aquí a l'any 2010. A l'Amèrica del Nord, on es consumeix 2,4 vegades més electricitat per llar que a Europa, aquesta reducció permetria estalviar uns 33.000 milions de dòlars EUA als consumidors durant aquest període. Cada tona d'emissions de CO_2 que s'eviti d'aquí a l'any 2020 als EUA representaria un estalvi d'uns 65 dòlars EUA per família. A Europa, cada tona de CO_2 que s'eviti podria estalviar als consumidors uns 169 euros (la qual cosa reflecteix el major cost que paguen els europeus per l'energia i l'existència de normes d'eficiència més exigents).[76]

La il·luminació n'és un altre exemple. La il·luminació mundial representa al voltant del 10% de la demanda d'electricitat global i genera 1,9 Gt de CO_2 l'any o un 7% de totes les emissions de CO_2. Un cop d'ull a qualsevol ciutat d'un país desenvolupat, ja sigui de dia o de nit, confirma que gran part d'aquesta energia és desaprofitada. És comú veure llocs buits il·luminats i que fan servir fonts poc eficients. La simple instal·lació de fonts d'energia de baix cost, com les làmpades de baix consum, podria reduir el consum total d'energia en un 38%.[77] Quant de temps caldria per recuperar la inversió en una il·luminació més

Molts països han combinat un ampli ventall de mecanismes per fomentar l'ús de les energies renovables

Figura 3.4 Energia eòlica als EUA: la capacitat augmenta i els costos es redueixen



Font: NREL Energy Analysis Office (2005a); World Wind Energy Association (2007).

Requadre 3.7 Energies renovables a Alemanya: l'èxit del sistema de tarifes regulades

L'experiència d'Alemanya refuta l'argument que les dades econòmiques de l'energia juguen en contra de l'ampliació ràpida de les energies renovables a les xarxes elèctriques nacionals. Les polítiques públiques han combinat la regulació del mercat amb incentius estructurats destinats a combinar els objectius del canvi climàtic amb la generació de major eficiència dinàmica amb el temps.

D'acord amb la legislació aprovada a principis de la dècada de 1990 –la Llei d'Energies Renovables (EEG)–, els successius governs han fet ús de la seva autoritat reguladora per complir els objectius de les seves polítiques públiques de mitigació del carboni. L'EEG, que va ser substituïda el 2000 per una llei ampliada de fonts d'energia renovables, va establir el principi que les empreses de serveis públics havien de rebre electricitat generada per l'energia eòlica i altres fonts renovables. Aquesta intervenció de les polítiques públiques té com a finalitat assolir la fita que les energies renovables cobreixin el 12,5% de les necessitats energètiques d'Alemanya el 2010.

La regulació ha comptat amb el suport de la intervenció directa en els mercats energètics. S'han fixat preus per a l'energia renovable per a un període de 20 anys en una escala mòbil que disminueix en el temps. L'objectiu és crear un mercat previsible per als inversors en energies renovables que estimuli la innovació, alhora que es garanteixen les pressions competitives i es traspassen els guanys en eficiència als usuaris. Els proveïdors d'energia solar reben avui 0,45 euros per KWh (0,6 dòlars EUA per KWh), al voltant de vuit vegades la tarifa de l'energia a base de carbó, tot i que les subvencions han anat disminuint.

Han estat satisfactoris els resultats del programa alemany? El 2005, sense tenir en compte l'energia hidroelèctrica, més del 7% de l'electricitat provenia d'energies renovables, gairebé un 50% més que la mitjana de la Unió Europea. El sector ha generat 21.600 milions d'euros (27.000 milions de dòlars EUA) en facturació total i 8.700 milions d'euros (11.000 milions de dòlars EUA) en inversions. Els beneficis secundaris són, entre altres, l'ocupació d'unes 170.000 persones i el predomini d'Alemanya en el creixent mercat global de cèl·lules fotovoltaiques. A més, es calcula que la reducció en les emissions de CO_2 arribarà a les 52 Mt el 2010. Tot i que hi ha altres factors importants, el ràpid desenvolupament del sector de les energies renovables ha contribuït significativament al fet que Alemanya pugui complir els seus compromisos del Protocol de Kyoto.

Font: Butler i Neuhoff (2005); Henderson (2007); Mendonca (2007).

eficient? Per als països de l'OCDE només una mitjana de dos anys.

La regulació i la informació són dos dels principals elements que permeten maximitzar els guanys en eficiència energètica en el sector residencial i de la construcció. Les polítiques públiques compleixen una funció fonamental no tan sols a l'hora de sensibilitzar els consumidors, sinó de prohibir o desincentivar pràctiques que disminueixen l'eficiència i augmenten les emissions de carboni. Malgrat que el compliment de normes i el lliurament d'informació impliquen costos, els avantatges que ofereixen en matèria de mitigació del canvi climàtic són més grans. Les normes que permeten l'ús ineficient de l'energia també generen elevats costos als consumidors i una major eficiència energètica en aquest àmbit es pot traduir en estalvis d'emissions amb un benefici net. Entre els instruments de les polítiques públiques figuren:

- *Normes per a electrodomèstics.* Aquestes són algunes de les mesures de mitigació més eficients en termes de costos. Un exemple d'aquestes mesures és el programa «Top Runner» del Japó. El programa, que va començar el 1998 per afavorir les iniciatives nacionals que miren de complir els compromisos de reducció d'emissions estipulats en el Protocol de Kyoto, exigeix que qualsevol producte nou compleixi determinades normes d'eficiència. Els guanys en eficiència energètica han superat el 50% en alguns productes, com ara automòbils, refrigeradors, congeladors i televisors. Segons estudis fets en diversos països, la reducció de les emissions de CO_2 per mitjà de millors normes energètiques genera molts beneficis. És un àmbit en què la gestió eficaç de la demanda pot reduir les emissions de carboni i els costos de l'energia perquè crea avantatges econòmics i ambientals que beneficien tothom. Segons estudis fets a la Unió Europea i els EUA, els guanys se situarien entre els 65 i els 190 dòlars EUA per tona de CO_2.[78]
- *Informació.* És un dels elements clau per maximitzar els guanys en eficiència. Als EUA, el programa «Energy Star», un pla de retolació voluntària, aporta als consumidors una àmplia informació sobre l'eficiència energètica de més de 30 productes. Es calcula que aquest programa va produir un estalvi anual de 5.000 milions de dòlars EUA el 2002.[79] A Austràlia, la retolació obligatòria de certs electrodomèstics, com ara congeladors i rentavaixelles, ha contribuït a estalvis de CO_2 amb guanys d'uns 30 dòlars EUA per tona de CO_2.[80]

- *Codis de construcció.* Les normes d'edificació poden generar grans estalvis en les emissions de CO_2 associades amb l'ús d'electricitat. El compliment d'aquestes normes és tan important com les normes en si. Al Japó, on l'aplicació de les normes d'eficiència energètica als edificis és voluntària, l'estalvi d'energia ha estat moderat. S'han assolit estalvis molt més elevats en països com els EUA i Alemanya, on el seu compliment s'aplica d'una manera més rigorosa. A la Unió Europea, es calcula que els guanys en eficiència en el consum d'energia podrien augmentar un 20%, amb un estalvi potencial de 60.000 milions d'euros (75.000 milions de dòlars EUA).[81] La meitat d'aquests guanys serien simplement producte de l'aplicació de normes reguladores, la majoria en el sector de la construcció.

Normes per a les emissions dels vehicles

El transport de persones és el consumidor de petroli més gran del món i la font d'emissions de CO_2 que més ha crescut. El 2004, el sector del transport va generar 6,3 Gt de CO_2. Malgrat que està creixent la proporció d'emissions dels països en via de desenvolupament, els països de l'OCDE representen dos terços del total.[82] El sector de l'automoció d'aquests països representa un 30% de les emissions totals de gasos amb efecte d'hivernacle i aquesta proporció ha anat augmentant amb el temps.[83]

El marc regulador per al transport constitueix un element fonamental en els esforços internacionals per reduir les emissions de carboni. Les emissions totals de gasos amb efecte d'hivernacle de qualsevol vehicle es calculen d'acord amb tres factors: la distància recorreguda, la quantitat de combustible utilitzat per recórrer aquesta distància i la quantitat de carboni que conté el combustible. Les emissions estan augmentant a molts països, perquè les distàncies augmenten més ràpidament que l'eficiència en l'ús dels combustibles i perquè els guanys en termes d'economia de combustible s'han anat reduint a causa de la tendència a utilitzar vehicles més grans i potents.

Establir la norma

Cada país té les seves pròpies normes d'eficiència en l'ús de combustibles. Les normes de la Unió Europea i el Japó són les més estrictes, mentre que els EUA és el país que es regeix per les normes menys estrictes dins els països desenvolupats, menys fins i tot que les de la Xina (figura 3.5).[84]

El rigor de les normes d'eficiència dels EUA ha anat disminuint en relació amb la resta del món. Una de les principals raons és que s'han modificat molt poc durant les dues últimes dècades, mentre que els altres països han anat fixant normes cada vegada més estrictes. Una altra de les raons és que encara existeixen normes que afavoreixen els vehicles utilitaris esportius de baixa eficiència energètica.

Això ha reduït l'eficiència del parc automobilístic i ha fet augmentar les seves emissions fins a una taxa anual mitjana d'1,8% des del 1990, gairebé el doble de la taxa de totes les altres fonts, un increment provocat principalment per les majors distàncies recorregudes pels vehicles (que han augmentat un 34%) i a un major ús de camions lleugers (requadre 3.8).[85]

Millorar les normes reguladores als EUA podria marcar la diferència en la mitigació del canvi climàtic global, amb grans beneficis per a la seguretat energètica nacional. Segons la Comissió Nacional d'Energia, si millorés l'eficiència dels combustibles de vehicles als EUA en 20 milles per galó (equivalent a 8,5 quilòmetres per litre), el consum de petroli baixaria 3,5 milions de barrils l'any i això produiria una reducció de 400 milions de tones d'emissions de CO_2 l'any.[86] L'estalvi que es produiria amb aquest canvi en les normes reguladores seria equivalent a totes les emissions de CO_2 de França. A banda dels beneficis per a la mitigació del canvi climàtic, un menor ús de petroli importat permetria assolir una de les fites primordials de la política de seguretat energètica dels EUA.

Tot i que la Unió Europea ha aconseguit un nivell relativament més gran d'eficiència en l'ús dels seus combustibles que els EUA, afronta problemes a l'hora d'harmonitzar les seves normes perquè siguin coherents amb les seves fites declarades de mitigació del canvi climàtic. La Unió Europea ha reduït les seves emissions de gasos amb efecte d'hivernacle al voltant d'un 1% des del 1990, però les emissions produïdes pel transport terrestre han augmentat un 26%. Com a conseqüència, la proporció del sector del transport en les emissions totals ha passat d'una sisena part a una mica més d'una cinquena part en poc més d'una dècada.[87] El transport terrestre és el més gran responsable de l'augment de les emissions i els vehicles de passatgers representen al voltant de la meitat del total. Si les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle del transport privat continuen augmentant amb el creixement econòmic, per a l'any 2010 superaran en un 30% els nivells del 1990 i el 2020, en un 50%.[88] Les

La regulació i la informació són dos dels principals elements que permeten maximitzar els guanys en eficiència energètica en el sector residencial i de la construcció

El marc regulador per al transport constitueix un element fonamental en els esforços internacionals per reduir les emissions de carboni

tendències actuals en el sector del transport no són coherents amb el compromís adquirit per la Unió Europea de reduir d'un 20% a un 30% les emissions totals de gasos amb efecte d'hivernacle abans del 2020.

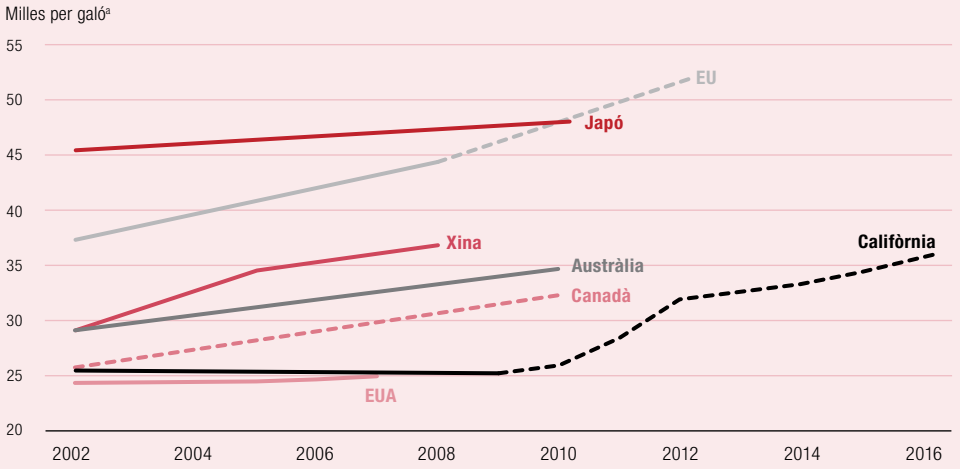
L'harmonització de les polítiques reguladores amb les fites més rigoroses de mitigació del canvi climàtic ha estat difícil. Els enfocaments actuals es basen en tres pilars: el compromís voluntari per part de la indústria automobilística, l'etiquetatge de l'economia en l'ús dels combustibles i la promoció de l'eficiència a través de mesures fiscals. L'objectiu primari ha estat assolir una fita d'eficiència de 120 g de CO_2 per quilòmetre en el combustible, però la data fixada per aconseguir aquesta fita ha estat ajornada reiteradament, al principi del 2005 al 2010 i ara per al 2012, a causa de les pressions exercides pel sector automobilístic i l'oposició dels estats membres. L'objectiu provisional s'ha fixat ara en 140 g de CO_2 per quilòmetre per al 2008-2009.

Com en el cas dels EUA, el nivell d'eficiència per als combustibles que fixi la Unió Europea serà fonamental per aconseguir la mitigació del canvi climàtic internacional. És fonamental en un sentit molt immediat, ja que les normes més estrictes reduiran les emissions de CO_2. Una fita de 120 g de CO_2 per quilòmetre durant la dècada prèvia al 2020 permetria reduir les emissions al voltant de 400 Mt de CO_2, quantitat superior a les emissions totals de França o Espanya el 2004. Aquesta xifra representa un 45% de totes les emissions actuals del sector del transport a la Unió Europea. En termes més amplis, com que la Unió Europea és el mercat automobilístic més gran del món, l'aplicació de normes d'emissió més estrictes emetria un senyal de canvis importants per a la indústria automobilística mundial i crearia incentius perquè els proveïdors de components desenvolupin tecnologies amb baixes emissions de carboni. No obstant això, la Unió Europea no està en camí d'assolir la seva fita de llarga durada. Com assenyala una avaluació de la Comissió Europea: «La manca de mesures addicionals farà impossible aconseguir l'objectiu establert per la Unió Europea de 120 g de CO_2 per quilòmetre abans del 2012».[89]

Els esforços per canviar aquest panorama han arribat a un punt mort en termes polítics. La Comissió Europea ha presentat mesures reguladores que miren d'augmentar les normes mitjanes d'eficiència del parc automobilístic per tal d'assolir la fita inicial de 120 g de CO_2 per quilòmetre el 2020. Tal com s'ha esdevingut en el passat, la proposta ha generat l'oposició de l'Associació de Fabricants Europeus d'Automòbils, una coalició formada per 12 fabricants mundials d'automòbils. Diversos governs europeus també s'han oposat a aquesta proposta, rere l'argument que com més estrictes siguin les normes, menys competitiu serà el sector.

Aquesta postura difícilment es podrà harmonitzar amb el compliment de les fites assumides per la Unió Europea per a l'any 2020. Els arguments sobre la competitivitat econòmica tampoc es recolzen en proves. Diverses empreses del sector automobilístic mundial han perdut terreny davant els mercats de vehicles amb baixes emissions de carboni, que presenten una forta expansió, precisament perquè no han aconseguit

Figura 3.5 Les normes d'eficiència dels combustibles varien molt als països rics



a. Recalculat per complir amb el cicle de prova del programa CAFE (economia de combustible mitjana corporativa) aplicat als EUA.

Font: NREL Energy Analysis Office (2005b).

Requadre **3.8** **Les normes sobre emissions de vehicles als EUA**

Creat el 1975, el Programa d'Economia de Combustible Mitjana Corporativa (CAFE) dels EUA és un dels sistemes normatius més antics del món en matèria d'eficiència de combustible. També és un dels més importants, ja que els EUA representen un 40% de les emissions de CO_2 del transport relacionades amb el petroli.

El nivell que els EUA fixi per a les seves normes d'eficiència de combustible dels vehicles es reflecteix en la petjada de carboni del món. En la dècada de 1970, les regles CAFE van ser decisives per duplicar l'estalvi en l'ús de combustible i van incentivar la inversió en noves tecnologies. No obstant això, les normes per a l'estalvi de combustible dels turismes no s'han tocat en els últims 20 anys i només s'han ajustat lleument les que s'apliquen als camions lleugers.

Com a conseqüència, ha augmentat la separació entre les normes d'eficiència de combustible dels EUA i les de la resta del món. En l'actualitat, la normativa dels EUA és poc més de la meitat del nivell que s'exigeix al Japó. Els 136 milions de turismes que corren per les carreteres dels EUA representen un 35% de les emissions nacionals de gasos amb efecte d'hivernacle provinents del transport i els 87 milions de camions lleugers en representen un 27%.

La concepció de les normes CAFE ha influït de manera significativa en les emissions relacionades amb el transport. La norma mitjana d'ús de combustible per als automòbils (11,7 quilòmetres per litre) són més altes que per als camions lleugers (8,8 quilòmetres per litre). La creixent demanda de camions lleugers ha donat lloc a l'augment general del consum de combustible dels nous vehicles utilitaris lleugers. El 2002, el nombre de camions lleugers venuts va superar per primera vegada el de turismes. El resultat final és que l'eficiència en el consum de combustible és avui dia menor que el 1987.

Les normes CAFE són un dels eixos d'un intens debat nacional. El discurs sobre l'estat de la nació del 2007 va proposar reformes a les normes CAFE per tal d'aconseguir una reducció del 5% en el consum de gasolina. Aquesta xifra es va calcular sobre la base de la demanda projectada i no respecte dels nivells actuals. Tampoc es va assenyalar una fita numèrica per a l'eficiència de combustible.

Unes fites més estrictes afectarien l'ocupació i la competitivitat? Aquesta és la pregunta decisiva en el debat sobre les normes CAFE. Els estudis fets indiquen que l'eficiència en el consum de combustible dels utilitaris lleugers podria millorar en una quarta o una tercera part, a un cost inferior al combustible estalviat i sense posar en perill la seguretat del vehicle. A mitjà termini, les normes més estrictes podrien crear incentius per invertir en motors dièsel més avançats, vehicles híbrids i vehicles impulsats per cèl·lules de combustible alimentades per hidrogen.

Considerant l'augment en el preu del petroli i en les inquietuds per les emissions de CO_2, les insuficients normes sobre eficiència podrien enviar senyals erronis a la indústria automobilística. Per bé que en els últims anys ha millorat considerablement la tecnologia dels motors i el disseny dels vehicles, aquestes millores s'han utilitzat per augmentar la potència, el rendiment i la seguretat del vehicle i no per reduir el consum de combustible. Com a conseqüència, les companyies dels EUA han perdut terreny davant els seus competidors japonesos en el mercat dels models més eficients.

Si les normes CAFE als EUA fossin més exigents, es crearia un benefici triple. Demostrarien que els EUA són el líder mundial en esforços de mitigació del canvi climàtic, avançarien en els seus objectius de seguretat energètica nacional en reduir la dependència del petroli importat i obririen noves oportunitats d'inversió en la indústria automobilística.

Font: Arroyo i Linguiti (2007); Merrill Lynch i WRI (2005); NCEP (2004b); Sperling i Cannon (2007).

millorar les seves normes d'eficiència. Si comptés amb polítiques de suport, la Unió Europea podria millorar progressivament i sostingudament les normes d'eficiència, complir les seves fites de mitigació del canvi climàtic i aconseguir normes mitjanes per al seu parc automobilístic de 80 g de CO_2 per quilòmetre abans del 2020.[90]

Les normes reguladores no es poden considerar d'una manera aïllada. Els impostos sobre els automòbils són un potent mecanisme utilitzat pels governs per influir en el comportament dels consumidors. Els impostos progressius que s'incrementin amb l'augment del nivell d'emissions de CO_2 podrien ajudar a harmonitzar les polítiques energètiques del sector del transport amb les fites de mitigació del canvi climàtic. Els impostos anuals sobre la venda de vehicles i els impostos d'inscripció de vehicles nous serien dues possibles alternatives. Aquestes mesures afavoririen els esforços dels fabricants de vehicles per complir normes d'eficiència més estrictes i els del govern a l'hora d'assolir les seves fites declarades respecte del canvi climàtic.

El paper dels combustibles alternatius

Canviar el perfil dels combustibles dins el sector del transport pot exercir un paper significatiu a l'hora de fer convergir les polítiques energètiques amb els balanços del carboni. El perfil d'emissions de CO_2 d'un viatge mitjà en automòbil pot canviar usant menys petroli i més etanol vegetal. Molts governs ara consideren que els biocombustibles són una tecnologia que mata dos pardals

Molts governs ara consideren que els biocombustibles són una tecnologia que mata dos pardals d'un tret perquè ajuda a lluitar contra l'escalfament global i reduir la dependència de les importacions de petroli

d'un tret perquè ajuda a lluitar contra l'escalfament global i reduir la dependència de les importacions de petroli.

Els països en via de desenvolupament han demostrat el que es pot aconseguir a través d'una combinació encertada d'incentius i normes per al sector del transport. Un dels exemples més impressionants és el del Brasil. Durant les tres últimes dècades, el país ha aplicat una combinació de normes i inversions públiques directes per desenvolupar una indústria altament eficient. Els subsidis per a combustibles a base d'alcohol, les normes reguladores que obliguen els fabricants d'automòbils a produir vehicles híbrids, els aranzels preferencials i el suport governamental al desenvolupament de les infraestructures de distribució de biocombustibles han estat fonamentals. Els biocombustibles actualment representen al voltant d'una tercera part del total dels combustibles per al transport del Brasil i això ha produït beneficis ambientals i ha reduït la seva dependència del petroli importat.[91]

Diversos països han aconseguit canviar el perfil dels combustibles utilitzats en el sector del transport nacional a partir d'una combinació de normes i incentius de mercat per promoure l'ús de gas natural comprimit (GNC). Tant l'Índia com el Pakistan, impulsats per la necessitat de millorar la qualitat de l'aire als principals centres urbans i la necessitat de reduir la dependència de petroli importat, han augmentat significativament l'ús de GNC. Diverses ciutats de l'Índia han recorregut a mecanismes reguladors per prohibir l'ús d'altres combustibles en diversos tipus de vehicles. A Delhi, per exemple, tots els vehicles de transport públic estan obligats a utilitzar GNC. Al Pakistan, les mesures reguladores es complementen amb incentius de preus: els preus del GNC són de l'ordre del 50% al 60% més barats que el preu del petroli i el Govern ha afavorit el desenvolupament de les infraestructures necessàries per a la seva producció i distribució. Al voltant de 0,8 milions de vehicles utilitzen GNC i la quota de mercat d'aquest combustible ha anat augmentant ràpidament (figura 3.6). A més de reduir les emissions de CO_2 en un 20%, el gas natural genera múltiples beneficis per a la salut pública i la qualitat de l'aire.

Als països desenvolupats, els biocombustibles representen una de les indústries energètiques que més creixen dels últims cinc anys. Els EUA ha fixat fites de gran transcendència. El president Bush, en el seu discurs sobre l'estat de la Nació del 2007, va precisar la fita d'augmentar l'ús de biocombustibles fins a 35.000 milions de galons, cinc vegades més que el nivell actual, fins a l'any 2017. L'objectiu és substituir al voltant del 15% del petroli importat per etanol produït al país.[92] La Unió Europea també està promovent activament l'ús de biocombustibles. Les fites inclouen augmentar fins al 10% la proporció dels biocombustibles usats en tots els vehicles terrestres d'aquí a l'any 2020. Aquesta xifra representa el doble de la fita fixada per al 2010 i al voltant de 10 vegades la proporció actual.[93]

Aquestes destacables fites han estat avalades, al seu torn, per grans subsidis per al desenvolupament del sector de biocombustibles. Als EUA es calcula que els subsidis fiscals per a la producció d'etanol a base de blat de moro van arribar als 2.500 milions de dòlars EUA el 2006.[94] Es preveu que els subsidis per a l'etanol i el biodièsel, calculats actualment en 5.500-7.500 milions de dòlars EUA sense incloure els pagaments directes als productors de blat de moro, augmentin a mesura que creixi la producció.[95] El preu del blat de moro ha pujat considerablement arran de l'augment de la proporció del blat de moro que es destina a la producció d'etanol i el 2007 va arribar al valor més alt dels últims 10 anys, malgrat que la collita de l'any anterior havia estat la tercera més gran de la història.[96] El fet que els EUA sigui el més gran exportador de blat de moro del món i que gran part de les existències d'aquest producte s'hagin destinat a la indústria de bioetanol ha provocat una alça en el preu internacional del blat de moro. A Mèxic i altres països de l'Amèrica Central, l'alça de preus del blat de moro importat podria afectar la seguretat alimentària de les famílies pobres.[97]

Aquesta «bogeria dels biocombustibles» fins ara no ha causat grans trastorns a la Unió Europea, però aquesta situació segurament canviarà. Segons projeccions de la Comissió Europea, es produirà un augment en el preu de les llavors oleaginoses i els cereals, mentre que les zones de cultiu destinades a la producció de biocombustibles passaran dels tres milions d'hectàrees el 2006 a 17 milions d'hectàrees el 2020.[98] Gran part de l'augment en l'oferta de biocombustibles a la Unió Europea provindrà de la producció nacional de cereals i llavors oleaginoses, tot i que es calcula que cap a l'any 2020 caldrà importar entre un 15% i un 20% per cobrir la demanda total. L'eventual auge del biodièsel ofereix mercats nous i lucratius a l'agricultura europea. Com diu la Comissió: «Les fites fixades per a les energies renovables poden ser considerades una bona notícia per a l'agricultura europea: [...] prometen nous mercats i una evolució positiva en la demanda i els preus justos en un moment en què els pagesos s'enfronten a una competència internacional cada cop més gran».[99] En el marc de la re-

El canvi climàtic és el repte més decisiu que afronten avui dia els líders polítics d'arreu del món. Les futures generacions ens jutjaran per la resposta que donem a aquest repte. No hi ha solucions fàcils ni models a seguir, però crec que podem guanyar la batalla contra el canvi climàtic si actuem en l'àmbit nacional i col·laborem en l'àmbit mundial.

Per tal de reeixir en la lluita contra el canvi climàtic, hem de començar per establir les directrius. Qualsevol estratègia internacional s'ha d'elaborar a partir de l'equanimitat, la justícia social i l'equitat. Aquestes no són idees abstractes, són guies per a l'acció.

L'*Informe sobre el desenvolupament humà 2007-2008* ha de ser de lectura obligatòria per a tots els governs, sobretot els governs dels països més rics del món. Aquest informe ens recorda que la responsabilitat històrica per la ràpida acumulació dels gasos amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera de la Terra no recau en els països pobres del món, sinó en el món desenvolupat. És la població dels països més rics la que deixa la petjada de carboni més profunda. La mitjana de l'empremta de CO_2 d'un brasiler és d'1,8 tones l'any, en comparació amb la mitjana de 13,2 tones l'any dels països desenvolupats. Tal com ens recorda l'informe, si cada persona del món en via de desenvolupament deixés la mateixa petjada de carboni que el nord-americà mitjà, necessitaríem les atmosferes de nou planetes per fer front a les conseqüències.

Només tenim un planeta i necessitem una solució única i conjunta contra el canvi climàtic. Aquesta solució no es pot implantar a costa dels països ni de les persones més pobres del món, moltes de les quals ni tan sols tenen llum elèctrica a les seves llars. Els països desenvolupats han de demostrar que les seves intencions són serioses reduint les seves emissions. Al cap i a la fi, disposen dels recursos financers i tecnològics necessaris per fer-ho.

Cada país afronta reptes diferents, però crec que l'experiència del Brasil és força instructiva. Una de les raons per les quals el Brasil presenta una empremta per capita tan baixa és que hem desenvolupat els nostres recursos d'energia renovable i ara disposem d'un dels sistemes d'energia menys contaminants del món. Per exemple, l'energia hidroelèctrica representa el 92% de la nostra electricitat. El resultat és que el Brasil no tan sols té una menor petjada de carboni que els països rics, sinó que a més generem menys de la meitat de CO_2 per cada dòlar en riquesa que produïm. Dit d'una altra manera, hem reduït les nostres emissions disminuint la intensitat de carboni i la intensitat d'energia de la nostra economia.

El sector del transport ens proporciona un altre exemple sorprenent de com les polítiques d'energia neta poden oferir beneficis nacionals i globals. L'experiència del Brasil en la producció d'etanol com a combustible a partir de la canya de sucre es remunta a la dècada de 1970. En l'actualitat, els combustibles basats en l'etanol redueixen les nostres emissions totals en uns 25,8 milions de tones de CO_2e l'any. Contràriament al que afirmen alguns comentaristes que no coneixen del tot la geografia brasilera, la producció de sucre que sosté la nostra indústria d'etanol es concentra a São Paulo, lluny de la regió amazònica.

Actualment estem ampliant el nostre programa d'etanol. El 2004 vam posar en marxa el Programa Nacional de Producció i Ús de Biodièsel (PNPB). L'objectiu és augmentar un 5% la proporció de biodièsel per cada litre de dièsel venut al Brasil d'aquí a l'any 2013. Al mateix temps, el PNPB ha introduït incentius fiscals i subvencions per a les petites explotacions familiars destinats a incrementar les oportunitats de mercat per a la producció de biocombustibles en aquestes explotacions a les regions del nord i el nord-est.

L'experiència del Brasil amb els biocombustibles pot contribuir a afavorir el desenvolupament d'escenaris en què tothom hi surt guanyant tant pel que fa a la seguretat energètica com a la mitigació del canvi climàtic. El petroli domina el sector de combustibles per al transport. No obstant això, les preocupacions respecte dels alts preus, els nivells de reserva i la garantia del subministrament empenyen molts països –rics i pobres– a desenvolupar polítiques per reduir la seva dependència del petroli. Aquestes polítiques són positives per a l'eficiència energètica i per al canvi climàtic.

Com a país en via de desenvolupament, el Brasil pot exercir un paper important a l'hora d'afavorir la transició cap a una energia amb baixes emissions de carboni. La cooperació Sud-Sud té un paper vital i el Brasil està preparat per donar suport als esforços dels països en via de desenvolupament per identificar fonts viables d'energies alternatives. No obstant això, no hem de restar importància al potencial per al comerç internacional. L'Amèrica del Nord i la Unió Europea estan ampliant considerablement els programes de subvencions als biocombustibles. Però si es comparen amb el programa d'etanol del Brasil, aquests programes presenten mals resultats tant en termes de costos com d'eficiència en la reducció de les emissions de CO_2. La disminució de les barreres a les importacions per a l'etanol del Brasil reduiria els costos de la reducció del carboni i augmentaria l'eficiència econòmica en el desenvolupament de combustibles alternatius. Al cap i a la fi, l'autonomia no és una virtut inherent.

Finalment, un breu comentari sobre els boscos tropicals. La regió amazònica és un preuat recurs ecològic nacional. Reconeixem que aquest recurs s'ha d'administrar d'una manera sostenible. Aquesta és la raó per la qual el 2004 vam presentar un pla d'acció per prevenir i controlar la desforestació a l'Amazones. El pla, que implica la participació de 14 ministeris, proporciona un marc legal per a la gestió de l'ús del sòl, estableix acords de supervisió i crea incentius per a les pràctiques sostenibles. La disminució de la taxa de desforestació registrada des de l'any 2004 en estats com Mato Grosso demostra que és possible conciliar el desenvolupament econòmic amb la gestió sostenible del medi ambient.



Luiz Inácio Lula da Silva
President de la República Federativa del Brasil

formada Política Agrícola Comuna, s'oferirà una prima especial als pagesos per la producció de cultius energètics.[100]

Lamentablement, el que es considera positiu per a l'agricultura subsidiada i per a la indústria de biocombustibles a la Unió Europea i els EUA no ho és per si mateix per a la mitigació del canvi climàtic. Els biocombustibles representen una alternativa de pes al petroli en el sector del transport, però el cost de producció d'aquests combustibles també és considerable en relació amb el nivell de reducció de CO_2 que aconsegueixen. És un àmbit en què els EUA i la Unió Europea no han aconseguit bons resultats. Per exemple, l'etanol a base de canya de sucre es produeix al Brasil a la meitat del preu unitari de l'etanol produït a base de blat de moro als EUA i mentre el primer redueix les emissions en un 70%, el segon redueix les emissions només en un 13%.[101] El desavantatge de costos de la Unió Europea és fins i tot més gran (figura 3.7).

Els avantatges comparatius podrien explicar en gran part les diferències de preus. Els costos de producció al Brasil són significativament menors a causa de factors climàtics, la disponibilitat de terres i la major eficiència del sucre en la conversió de l'energia del sol en etanol cel·lulòsic. Aquestes diferències avalarien l'argument a favor de dependre menys de la producció nacional i d'atorgar un paper més important al comerç internacional a la Unió Europea i els EUA.

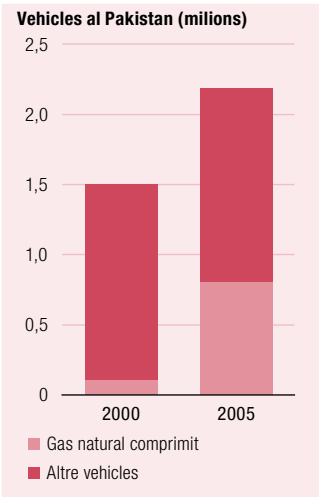
L'autosuficiència no és intrínsecament una virtut. Des de la perspectiva de la mitigació del canvi climàtic, la prioritat és reduir la dependència del carboni i aconseguir-ho al menor cost marginal possible. El problema és que les barreres comercials i els subsidis estan provocant una alça en el cost de la mitigació del carboni i, paral·lelament, un augment en el cost de reduir la dependència del petroli.

La majoria dels països desenvolupats apliquen restriccions a les importacions de combustibles alternatius com el bioetanol. L'estructura de protecció varia considerablement, però l'efecte net és el de reduir la demanda dels consumidors de manera substancial. La Unió Europea ha eliminat els aranzels per a l'etanol obrint la possibilitat que uns 100 països en via de desenvolupament tinguin accés als seus mercats, però la majoria d'aquests països no exporta etanol. No obstant això, aplica un aranzel d'importació de 0,73 euros (1 dòlar EUA) per galó d'etanol provinent del Brasil, un aranzel equivalent a més del 60%.[102] Als EUA, l'etanol brasiler està subjecte a un aranzel d'importació de 0,54 centaus de dòlar EUA per galó.[103] Tot i ser menor a l'aranzel aplicat per la Unió Europea, continua representant una tarifa d'un 25% per sobre del preu de mercat de l'etanol domèstic el 2007.

Les polítiques comercials aplicades en el cas de l'etanol són incompatibles amb nombroses fites relacionades amb el canvi climàtic. L'etanol del Brasil es troba en una posició de desavantatge malgrat que el seu cost de producció és menor, genera menys emissions de CO_2 en el procés de producció i és més eficient pel que fa a reduir la intensitat de les emissions de carboni del transport de vehicles. En termes més generals, l'alt nivell d'aranzels aplicat a l'etanol brasiler planteja seriosos dubtes respecte de l'eficiència econòmica del sector energètic. El punt fonamental és que l'eliminació dels aranzels a l'etanol seria positiva per al medi ambient, la mitigació del canvi climàtic i els països en via de desenvolupament que, com el Brasil, tenen condicions de producció favorables. A la Unió Europea, Suècia ha defensat amb fermesa la implantació de polítiques amb menys èmfasi en el proteccionisme i més èmfasi en el desenvolupament de biocombustibles de «segona generació» en àmbits com la biomassa forestal.[104]

No totes les oportunitats de comerç internacional associades als biocombustibles tenen resultats positius. Com en altres àmbits, els efectes socials i ambientals del comerç estan condicionats per factors més amplis i els beneficis no són automàtics. Al Brasil, la producció de sucre que sosté la indústria d'etanol es concentra al sud de l'estat de São Paulo. Menys d'un 1% del sucre prové de l'Amazònia. Per això, el desenvolupament dels biocombustibles ha tingut poc impacte ambiental i no ha contribuït a la destrucció del bosc tropical. El panorama en altres països i per a altres cultius és ambivalent. Una potencial font de recursos agrícoles per al biodièsel és l'oli de palma. L'expansió d'aquest cultiu a l'est d'Àsia ha estat associada a una gran desforestació i a la violació dels drets humans dels pobles indígenes. Ara existeix el perill que les fites ambicioses fixades per la Unió Europea per als biocombustibles fomentin la ràpida expansió d'explotacions agrícoles de palmes d'oli en països que no han aconseguit afrontar aquests problemes (requadre 3.9). Les importacions d'oli de palma a la Unió Europea (principalment de Malàisia i Indonèsia) han augmentat més del doble des del 1999, i han arribat als 4,5 milions de tones o gairebé el 20% de les importacions mundials.[105] La ràpida expansió del mercat ha anat acompanyada d'una erosió dels drets dels petits agricultors i també els pobles indígenes.

Figura 3.6 La ràpida transició del parc automobilístic és possible: Pakistan



Font: Govern del Pakistan (2005).

R+D i implantació de tecnologies amb baixes emissions de carboni

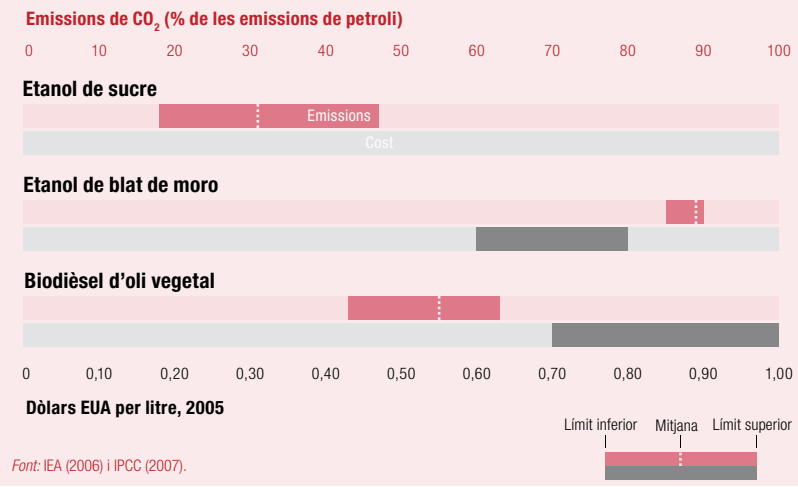
Joseph Schumpeter va encunyar l'expressió «destrucció creadora» per descriure un «procés de mutació industrial que revoluciona sense parar l'estructura econòmica des de dins, destrueix sense parar el que és antic i crea sense parar elements nous». Schumpeter va identificar tres fases en el procés d'innovació: la invenció, l'aplicació i la difusió.

Per mitigar el canvi climàtic cal un procés de «destrucció creadora» accelerada i que es redueixi al més ràpidament possible la separació entre cada fase. La fixació d'un preu a les emissions de carboni ajudarà a crear incentius per al desenvolupament de noves tecnologies, però amb això no n'hi ha prou. El sector privat, davant els enormes costos d'inversió de capital, les incertes condicions de mercat i els grans riscos associats, no podrà desenvolupar i aplicar les tecnologies amb la rapidesa necessària, encara que hi hagi senyals que es fixaran preus adequats per a les emissions de carboni. Els governs hauran de desenvolupar un paper bàsic en l'eliminació de les barreres que impedeixen el sorgiment de tecnologies innovadores.

L'argument a favor d'intervenir mitjançant polítiques públiques parteix de la urgència i la magnitud de l'amenaça que representa el canvi climàtic. Com s'ha mostrat en els capítols anteriors d'aquest informe, el canvi climàtic perillós generarà una pobresa encara més gran als països pobres, seguit de riscos catastròfics per a tota la humanitat. Evitar aquest desenllaç és un repte per al desenvolupament humà. Encara més, és un imperatiu de la seguretat global i nacional.

En períodes anteriors de la història, els governs han respost a les aparents amenaces contra la seva seguretat posant en marxa programes atrevits i innovadors. Esperar que els mercats generin o implementin tecnologies per reduir la vulnerabilitat no es considerava una alternativa viable. Albert Einstein el 1932 va arribar a la seva famosa conclusió: «No existeix el menor indici que l'energia nuclear es pugui arribar a obtenir». Al cap de poc més d'una dècada, les potències aliades havien creat el Projecte Manhattan. Impulsat per la percepció d'amenaces a la seguretat nacional, el projecte es va convertir en una iniciativa de recerca que va congregar els científics més importants del món en un programa de 20.000 milions de dòlars EUA (en termes del 2004) que va ampliar els límits tecnològics coneguts. El mateix va passar durant les administracions del president Eisenhower i del president Kennedy, quan les rivalitats de la guerra freda i les qüestions de seguretat nacional van portar el Govern a adoptar una posició de lideratge i a promoure iniciatives ambicioses de recerca i desenvolupament que van culminar en la creació del programa espacial Apolo.[106]

Figura **3.7** **Alguns biocombustibles són més barats i retallen més les emissions de CO_2**



Font: IEA (2006) i IPCC (2007).

Els contrastos amb les iniciatives de recerca i desenvolupament (R+D) per aconseguir la transició cap a tecnologies amb baixes emissions de carboni són evidents. La despesa en R+D en els sectors energètics dels països de l'OCDE avui representa, en termes reals (preus del 2004), imports pròxims al 50% d'aquesta despesa a principis de la dècada de 1980.[107] La despesa en R+D en el sector energètic, mesurada com a proporció de la facturació dels sectors respectius, representa menys de la sisena part del que es gasta en el sector automobilístic i una trentena part del que es gasta en el sector electrònic. La distribució de la despesa en recerca és tan conflictiva com l'anterior. La despesa pública en R+D ha estat dominada per l'energia nuclear i aquesta continua representant gairebé la meitat del total.

Aquests patrons de R+D es remunten a diversos factors. El sector energètic en particular es caracteritza per grans centrals generadores d'energia dominades per un nombre limitat de proveïdors i pocs competidors al mercat. Els forts subsidis a l'energia generada a partir de combustibles fòssils i l'energia nuclear s'han convertit en un fort element dissuasiu per a la inversió en altres àrees com ara les energies renovables. El resultat final és que el sector energètic s'ha caracteritzat per una innovació poc dinàmica, on moltes de les tecnologies bàsiques per a la generació d'energia a partir del carbó i el gas ja tenen més de tres dècades d'antiguitat.

Requadre **3.9** **L'oli de palma i el desenvolupament dels biocombustibles: una nota d'advertència**

Els ambiciosos objectius de la Unió Europea d'expandir la participació de mercat dels biocombustibles han creat sòlids incentius per a la producció de cereals i olis, com ara l'oli de palma. Les oportunitats per proveir el mercat en expansió de la Unió Europea s'han reflectit en un auge de les inversions en la producció de palmes d'oli a l'est d'Àsia. És això una bona nova per al desenvolupament humà?

No en les condicions actuals. És possible cultivar i recol·lectar palmes d'oli d'una manera sostenible en termes ambientals i responsable en termes socials, especialment en petites explotacions agroforestals. Gran part de la producció de l'oest d'Àfrica s'ajusta a aquesta categoria, però a molts països els monocultius de gran extensió no han tingut bons resultats i gran part de l'auge recent en la producció d'oli de palma s'ha esdevingut en plantacions d'aquest tipus.

Fins i tot abans que els objectius d'energies renovables de la Unió Europea generessin nous incentius de mercat, el cultiu de palmes d'oli ja s'estava expandint a un ritme accelerat. El 2005, el cultiu mundial arribava als 12 milions d'hectàrees, és a dir, gairebé el doble de la superfície que tenia el 1997. La producció està dominada per Malàisia i Indonèsia, i aquest últim país registra l'augment més veloç en termes de boscos convertits en plantacions de palmes d'oli. Es calcula que des del 1990, Indonèsia ha emès cada any 2,3 Gt netes de CO_2 provinents de la biomassa forestal. Les previsions de la Comissió Europea indiquen que el 2020 s'importarà al voltant del 25% del subministrament de biodièsel i que l'oli de palma representarà 3,6 milions de tones d'importacions d'un total d'11 milions de tones.

Les exportacions d'oli de palma són una font important de divises estrangeres. No obstant això, l'expansió de la producció ha tingut un alt cost social i ambiental. Grans extensions de boscos tradicionalment utilitzats pels pobles indígenes han estat expropiades i les empreses fusteres moltes vegades han utilitzat les plantacions de palmes d'oli com a justificació per a l'extracció de la fusta.

A causa de l'augment del preu de l'oli de palma, existeixen plans ambiciosos per expandir el cultiu. N'és un exemple el projecte de palmes d'oli de Kalimantan, a Indonèsia, que preveu convertir tres milions d'hectàrees de boscos de l'illa de Borneo. Les concessions ja s'han concedit a les empreses. Tot i que la legislació nacional i les directrius voluntàries de la indústria estipulen la protecció dels pobles indígenes, la seva aplicació ha estat més aviat erràtica i en alguns casos simplement s'ha ignorat. Algunes de les zones que es consideren aptes per a les concessions del cultiu de palmes d'oli són àrees boscoses utilitzades tradicionalment pels pobles indígenes i ja s'han documentat casos de persones que han perdut terres i l'accés als boscos.

A Indonèsia, com a molts altres països, el procés judicial és lent, la població indígena no es pot permetre el cost de l'assistència judicial i els llaços entre els poderosos inversors i l'elit política fan difícil que els habitants dels boscos puguin fer respectar els seus drets. Davant d'aquesta situació, la Unió Europea ha d'avaluar detingudament les conseqüències de les seves directrius internes en matèria de política energètica per a les perspectives externes de desenvolupament humà.

Font: Colchester *et alii* (2006a, 2006b); Tauli-Corpuz i Tamang (2007).

«Triar els millors» en el carbó

Els avenços aconseguits en el sector del carbó demostren tant el potencial de grans avenços tecnològics en la mitigació de canvi climàtic com la lentitud del progrés. Actualment existeix una capacitat mundial de generació d'electricitat a partir del carbó d'uns 1.200 gigawatts (GW), que representa el 40% de la generació d'electricitat i de les emissions mundials de CO_2. L'alça de preus del gas natural i l'àmplia distribució de les reserves internacionals de carbó probablement produirà un augment en la proporció de carbó utilitzat per generar energia. La generació d'electricitat mitjançant la combustió de carbó es podria convertir en l'element impulsor que porti el món a superar el llindar del canvi climàtic perillós. Però també és una oportunitat.

Les centrals elèctriques de carbó difereixen fortament en la seva eficiència tèrmica.[108] Una major eficiència, que depèn essencialment de la tecnologia utilitzada, implica que les centrals generin més energia amb menys carbó, i amb menys emissions. Les centrals elèctriques més eficients avui dia utilitzen tecnologies supercrítiques que han aconseguit nivells d'eficiència d'un 45%. En la dècada de 1990, van sorgir les noves tecnologies de Gasificació Integrada en Cicle Combinat (GICC) que aconsegueixen cremar el gas sintètic que produeix el carbó o un altre combustible i netejar les emissions de gas. Amb el suport de fons públics, es van construir cinc centrals pilot a la Unió Europea i els EUA durant la dècada de 1990. Aquestes centrals han assolit nivells d'eficiència tèrmica comparables amb les millors centrals convencionals, però amb elevats nivells de prestacions ambientals.[109]

Quina relació existeix entre les centrals de GICC i la mitigació del canvi climàtic? La veritable innovació tecnològica en el carbó és un procés conegut com a captació i emmagatzematge de carboni (CCS). La tecnologia CCS permet separar el gas que es produeix quan es cremen combustibles fòssils, processar-lo fins que arriba a un estat líquid o sòlid i transportar-

lo per vaixell o gasoductes a llocs on es pugui emmagatzemar (sota el llit marí, en mines de carbó en desús, pous petrolífers esgotats o altres). La tecnologia CCS, aplicada a les centrals de carbó, pot arribar a eliminar gairebé totalment les emissions de CO_2. En teoria, qualsevol central de carbó convencional es pot adaptar per funcionar amb tecnologia CCS. En la pràctica, les centrals de GICC ofereixen les millors condicions tecnològiques per a aquesta adaptació i són amb diferència l'alternativa de menor cost.[110]

No existeix una tecnologia específica que sigui la panacea per mitigar el canvi climàtic i «escollir les millors» és un joc d'alt risc. Amb tot, és àmpliament reconegut que la CCS és la millor alternativa per a una mitigació rigorosa en la generació d'energia mitjançant carbó. El desenvolupament i la posada en marxa de sistemes CCS a gran escala podrien reconciliar la utilització cada cop més gran de carbó amb un balanç sostenible de carboni. Si s'arribés a aconseguir, es podria eliminar el carboni en la generació d'electricitat no tan sols en les centrals elèctriques, sinó en qualsevol lloc on es produeixen grans quantitats d'emissions de diòxid de carboni, com ara fàbriques de ciment i instal·lacions petroquímiques.

Les centrals pilot que operen com a societats publicoprivades a la Unió Europea i els EUA han comprovat la viabilitat de la tecnologia de CCS, tot i que continuen existint algunes dificultats i incerteses en aquest camp.[111] Per exemple, l'emmagatzematge de CO_2 sota el llit marí és un tema que es debat en les convencions internacionals i existeix certa inquietud respecte de la seva seguretat i de les possibles filtracions. Però per més encoratjadors que siguin els resultats dels projectes pilot en alguns casos, les iniciatives actuals són insuficients per al que es necessita. Es preveu que la tecnologia de CCS comenci a implantar-se molt lentament en els transcurs dels anys. Segons el calendari previst de posada en marxa, el 2015 només estaran en funcionament 11 centrals de CCS. Com a conseqüència d'aquesta tardança, es calcula que en conjunt només estalviaran al voltant de 15 Mt de CO_2 d'emissions, o el 0,2% de totes les emissions generades en centrals tèrmiques de carbó.[112] A aquest ritme, una de les tecnologies clau en la lluita contra l'escalfament global arribarà al camp de batalla massa tard per ajudar el món a evitar el canvi climàtic perillós.

Els actuals obstacles que afronten el desenvolupament accelerat i el desplegament de tecnologies CCS provenen dels mercats. Les tecnologies de generació d'electricitat que podrien facilitar la ràpida implantació de sistemes de CCS encara no estan generalitzats. Les centrals de GICC no es comercialitzen plenament, en part per la manca de recerca i desenvolupament necessaris. Encara que els sistemes CCS estiguessin disponibles íntegrament avui, el cost seria el major obstacle per a la seva posada en marxa. Es calcula que el cost d'inversió de les noves centrals seria de 1.000 milions de dòlars EUA més que el de les centrals convencionals, tot i que hi ha grans variacions: condicionar les antigues centrals és molt més car que aplicar tecnologies CCS en noves centrals de GICC. La captació de carboni també podria apujar els costos de funcionament de les centrals tèrmiques de carbó entre un 35% i un 60%.[113] Sense la decidida intervenció dels governs, les barreres de cost continuaran endarrerint el desplegament d'aquest tipus de centrals.

La veritable innovació tecnològica en el carbó és un procés conegut com a captació i emmagatzematge de carboni (CCS)

Les associacions del carbó: massa poques i massa limitades

Es podrien eliminar alguns dels obstacles previstos en la transformació de les centrals tèrmiques de carbó si es fixessin preus a l'emissió de carboni. Actualment aquestes centrals gaudeixen d'avantatges comercials per una senzilla raó: els seus preus no reflecteixen els costos de la seva aportació al canvi climàtic. L'aplicació d'un impost de 60-100 dòlars EUA per l'emissió de cada tona de CO_2 o l'adopció d'un estricte programa de quotes i intercanvi transformaria les estructures d'incentius en el sector del carbó i deixaria en una posició de desavantatge les centrals elèctriques altament contaminants. La creació de condicions de mercat que permetin una major inversió de capital mitjançant incentius fiscals és una de les condicions necessàries per fer la transició cap a tecnologies amb baixes emissions de carboni en la política energètica.

Als EUA, les polítiques han començat a avançar en aquesta direcció. La Llei Energètica del 2005 va fer augmentar el nombre de sollicituds per a la construcció de centrals de GICC amb la implantació de la Iniciativa d'Energia de Carbó Net per un valor de 2.000 milions de dòlars EUA, que inclou subsidis per a la gasificació del carbó.[114] S'han concedit deduccions fiscals a les inversions privades en nou complexos avançats poc contaminants alimentats per carbó. També han sorgit societats publicoprivades, entre les quals trobem les set associacions regionals de captació de carboni que congreguen el Ministeri de Medi Ambient, els governs dels estats i empreses privades. El valor total dels projectes sumarà al voltant de 145 milions de dòlars EUA en els pròxims quatre anys. Un altre exemple és el de FutureGen, una associació publico-

Actualment, les centrals tèrmiques de carbó gaudeixen d'avantatges comercials per una senzilla raó: els seus preus no reflecteixen els costos de la seva aportació al canvi climàtic

privada que preveu la construcció de la primera central elèctrica nord-americana gairebé sense emissions el 2012.[115]

La Unió Europea també ha avançat cap a la creació d'un entorn que faciliti el desenvolupament de sistemes de CCS. La creació de la Plataforma Tecnològica Europea per als Combustibles Fòssils Sense Emissions és una iniciativa en què participen governs, el sector industrial, centres de recerca i la Comissió Europea. El seu objectiu és fomentar la construcció i l'explotació de fins a 12 centrals pilot d'aquí al 2015 i que totes les centrals elèctriques de carbó construïdes a partir del 2020 estiguin equipades amb sistemes de CCS.[116] La inversió total per implantar tecnologies de captació i emmagatzematge de CO_2 del 2002 al 2006 va ser d'uns 70 milions d'euros (88 milions de dòlars EUA).[117] No obstant això, en el marc regulador actual per a la recerca a la Unió Europea, s'invertiran fins a 400 milions d'euros (500 milions de dòlars EUA) en tecnologies poc contaminants per a la generació d'energia a partir de combustibles fòssils entre el 2007 i el 2012, amb la CCS com a prioritat.[118] Com als EUA, diversos projectes pilot es troben en procés de desenvolupament, com ara alguns projectes conjunts de Noruega i el Regne Unit per a l'emmagatzematge de diòxid de carboni als camps petrolífers del mar del Nord.[119]

Les noves associacions publicoprivades han aconseguit resultats significatius, però cal adoptar enfocaments encara més ambiciosos per accelerar el canvi tecnològic en el sector del carbó. Segons el Centre Pew sobre el Canvi Climàtic, cal desenvolupar un programa de 30 centrals durant 10 anys als EUA per demostrar la viabilitat tècnica i per crear les condicions per a una ràpida comercialització. Es calcula que els costos incrementals arribaran als 23.000-30.000 milions de dòlars EUA.[120] El Centre Pew va presentar una proposta per a la creació d'un fons fiduciari basat en l'aplicació d'un petit dret a la generació d'electricitat per cobrir els costos. Com que hi ha diverses estructures de finançament i incentius que es podrien considerar, és factible que els EUA compleixin la fita del programa de comptar amb 30 centrals el 2015. Amb lideratge polític, la Unió Europea podria aconseguir un objectiu semblant.

Però es corre el risc que els errors en les polítiques públiques puguin crear un altre obstacle per al desenvolupament i la posada en marxa de sistemes de CCS. Els majors costos associats a les centrals equipades amb tecnologia de captació i emmagatzematge de carboni podrien obrir el camí a sistemes diferents al CCS donades les decisions d'inversió vinculades a la substitució de l'actual capacitat de generació d'energia a partir del carbó. A manca d'indicadors respecte dels preus a llarg termini de les emissions de carboni i la manca d'estructures d'incentius que ofereixin recompenses per la generació d'electricitat amb baixes emissions de carboni podrien empènyer les empreses generadores d'energia a prendre decisions que dificultin la transició cap a sistemes de captació i emmagatzematge de carboni.

Això marcaria una altra oportunitat perduda. Es calcula que aproximadament un terç de l'actual capacitat total de generació elèctrica a partir del carbó a la Unió Europea complirà la seva vida tècnica útil en el transcurs dels pròxims 10-15 anys.[121] Als EUA, on s'ha produït un ressorgiment del carbó, s'han presentat sol·licituds o propostes per a la construcció de més de 150 noves centrals elèctriques de carbó d'aquí al 2030, amb una inversió total d'uns 145.000 milions de dòlars EUA.[122]

Tant la Unió Europea com els EUA poden aprofitar l'oportunitat per desactivar les seves antigues reserves d'electricitat de carbó creant un entorn favorable a una transició ràpida cap a sistemes de CCS. Per fer-ho caldrà avançar a pas ferm en les seves polítiques energètiques i, específicament, augmentar les inversions per a estudis de viabilitat, mostrar senyals clars que s'aplicaran impostos sobre el carboni i/o que s'adoptaran disposicions més estrictes per a les quotes i l'intercanvi, i recórrer a les autoritats reguladores per limitar la construcció de centrals que no utilitzin sistemes de GICC.

3.4 El paper bàsic de la cooperació internacional

Un dels àmbits prioritaris és poder comptar amb més suport econòmic i tecnològic per a la generació d'energia elèctrica amb baixes emissions de carboni als països en via de desenvolupament

La cooperació internacional permetria obrir la porta a escenaris en què, tant per al desenvolupament humà com per a la mitigació del canvi climàtic, tothom hi sortiria guanyant. Un dels àmbits prioritaris és poder comptar amb més suport econòmic i tecnològic per a la generació d'energia elèctrica amb baixes emissions de carboni als països en via de desenvolupament. Aquí la cooperació permetria ampliar l'accés a l'energia i millorar l'eficiència, i, de passada, reduir les emissions de carboni i donar suport a les iniciatives que tenen com a objectiu reduir la pobresa. La desforestació és un altre problema que es pot considerar una oportunitat. L'acció internacional orientada a desaccelerar la destrucció dels boscos tropicals reduiria la petjada de carboni global i al mateix temps generaria tota una sèrie de beneficis socials, econòmics i ambientals.

Els enfocaments actuals no permeten alliberar el potencial de la cooperació internacional. Segons els termes de la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC), la cooperació internacional es va identificar com un factor clau per a la mitigació del canvi climàtic. Els països desenvolupats es van comprometre a «adoptar totes les mesures possibles per promoure, facilitar i finançar, segons correspongui, la transferència de tecnologies i coneixements tècnics racionals per al medi ambient».[123] Un altre pacte, els Acords de Marràqueix, va ser aprovat l'any 2001 per tal de donar més cos al compromís de transferència tecnològica, però l'acció s'ha quedat curta comparada amb les promeses i encara més curta si tenim en compte el nivell necessari d'ambició requerit. El progrés a l'hora de fer front a la desforestació també és descoratjador.

Les negociacions sobre el pròxim període de compromís per al Protocol de Kyoto són una oportunitat per canviar aquest panorama. Hi ha dues prioritats urgents. La primera és que el món necessita comptar amb una estratègia que afavoreixi les transicions cap a sistemes d'energia de baixes emissions de carboni als països en via de desenvolupament. Els països desenvolupats no han de percebre aquesta prioritat com un acte de caritat, sinó com un tipus d'assegurança contra l'escalfament global i com una inversió en desenvolupament humà.

Com que no hi ha una estratègia internacional coherent per al finançament i la transferència tecnològica que faciliti l'expansió de les energies amb baixes emissions de carboni, els països en via de desenvolupament tindran pocs incentius per sumar-se als acords multilaterals per fixar límits màxims a les emissions. Al món hi ha 1.600 milions de persones que no tenen accés a l'electricitat i aquesta població, composta principalment per dones, ha de caminar molts quilòmetres per portar llenya i/o fems per utilitzar com a combustible. És poc realista i poc ètic esperar que els governs que representen aquesta població acceptin límits a mitjà termini en les emissions que comprometin els avenços en aquest àmbit. I tampoc és coherent amb els compromisos internacionals assumits en matèria de reducció de la pobresa.

La segona prioritat és el desenvolupament d'una estratègia sobre la desforestació. Els mercats d'emissions de diòxid de carboni i les transferències financeres per si sols no són suficients per afrontar el problema. Amb tot, sí que poden ajudar a reduir els incentius perversos que actualment fomenten la desforestació, amb les seves conseqüències nefastes per a la població i el planeta.

Ampliar el paper de les transferències tecnològiques i el finançament

Els baixos nivells d'eficiència energètica endarreixen el desenvolupament humà i el creixement econòmic a molts països. Una major eficiència permet generar més energia amb menys combustible i reduir els nivells d'emissions. Disminuir ràpidament el dèficit d'eficiència entre els països desenvolupats i els països en via de desenvolupament donaria un fort impuls a la mitigació del canvi climàtic i podria actuar com un motor del desenvolupament humà.

Aquest punt queda demostrat clarament en el cas del carbó. L'eficiència tèrmica mitjana de les centrals de carbó als països en via de desenvolupament és d'un 30%, comparat amb els països de l'OCDE, on l'eficiència és del 36%.[124] Això significa que una unitat d'electricitat produïda en un país en via de desenvolupament emet un 20% més de CO_2 que una unitat mitjana en un país desenvolupat. Les centrals termoelèctriques de pressió supercrítica més eficients dels països de l'OCDE, denominades així perquè cremen carbó a una temperatura més gran i se'n desaprofita menys, han arribat a nivells d'eficiència del 45%.[125] Les projeccions per a les futures emis

Una unitat d'electricitat produïda en un país en via de desenvolupament emet un 20% més de CO_2 que una unitat mitjana en un país desenvolupat

sions produïdes per la generació d'electricitat amb carbó són altament sensibles als canvis tecnològics que afectaran l'eficiència general. Eliminar el dèficit d'eficiència entre aquestes centrals i les que se solen trobar als països en via de desenvolupament reduiria les emissions de CO_2 de les centrals tèrmiques de carbó a la meitat en aquests països.[126]

L'impacte potencial d'una major eficiència d'emissions de carboni en la mitigació es pot exemplificar amb els casos de la Xina i l'Índia. Els dos països es troben en procés de diversificar les seves fonts energètiques i d'expandir el subministrament d'energies renovables. El carbó, però, continuarà sent el recurs principal en la generació d'electricitat: els dos països representaran al voltant del 80% de l'augment en la demanda global de carbó el 2030. L'eficiència tèrmica mitjana de les centrals tèrmiques de carbó està augmentant als dos països, però encara és d'un 29-30%.[127] Una ràpida expansió de la generació d'electricitat a partir del carbó projectada a partir d'aquest nivell d'eficiència tindria conseqüències desastroses per al canvi climàtic. Les grans inversions dirigides a la construcció de noves centrals obren l'oportunitat per prevenir aquest desastre apujant els nivells d'eficiència (requadre 3.3). Generar una major quantitat d'energia amb menys carbó donaria lloc a una sèrie de grans beneficis per a les economies nacionals, el medi ambient i la mitigació del canvi climàtic.

La Xina i l'Índia posen de manifest la polèmica actual entre seguretat energètica nacional i les fites de seguretat climàtica global. El carbó és la pedra angular d'aquesta polèmica. Durant la pròxima dècada, la Xina es convertirà en el principal emissor de CO_2 del món.[128] El 2015, la capacitat de generació d'electricitat haurà augmentat al voltant de 518 GW i duplicarà els nivells actuals i, segons les projeccions de l'AIE, augmentarà novament al voltant del 60% d'aquí al 2030. Per contextualitzar aquestes xifres, l'augment de la generació d'electricitat projectada fins al 2015 equival a la capacitat actual d'Alemanya, el Japó i el Regne Unit junts. El carbó representarà aproximadament el 75% de l'augment total cap a l'any 2030.

La capacitat de generació d'energia amb carbó també es troba en ràpida expansió a l'Índia. En la dècada prèvia al 2015, l'Índia augmentarà la seva capacitat de generació d'electricitat gairebé en 100 GW (actualment es genera al voltant del doble a Califòrnia). Aquest augment es deu en gran part a l'augment en la utilització de carbó. Segons l'AIE, la capacitat de generació d'electricitat amb carbó es duplicarà novament entre el 2015 i el 2030. Malgrat que tant la Xina com l'Índia continuaran tenint petjades per capita molt més reduïdes que els països de l'OCDE, els actuals patrons de creixement de l'energia amb alta intensitat d'emissions de carboni tindrà repercussions preocupants per als esforços dirigits a mitigar el canvi climàtic.

Una major eficiència energètica té el potencial de convertir una considerable amenaça de desencadenar el canvi climàtic en una oportunitat per mitigar-lo. Per comprovar aquest potencial vam fer una comparació entre els escenaris previstos per l'AIE per a la Xina i l'Índia per al període 2004-2030 i els escenaris més ambiciosos basats en el reforçament de la cooperació internacional. Malgrat que qualsevol escenari depèn de supòsits, els resultats mostren d'una manera força gràfica tant els beneficis de l'acció multilateral a favor de la reforma de les polítiques energètiques nacionals com els costos implícits en la passivitat.

Fins i tot les reformes més moderades per augmentar l'eficiència energètica poden aconseguir una mitigació significativa. L'AIE compara un «escenari de referència» de les emissions futures sense canviar la manera de fer amb un «escenari alternatiu» en què els governs apliquen reformes més profundes. Mitjançant aquestes reformes, se suposa que l'eficiència energètica de carbó de la Xina i l'Índia augmentaria dels nivells actuals fins a un 30-38% el 2030. La majoria d'aquestes reformes es construirien de manera incremental sobre la base de les mesures actuals dirigides a reduir la demanda.

És possible imaginar un escenari més ambiciós que implicaria reforçar les normes d'eficiència energètica. Les centrals antigues i ineficients podrien ser donades de baixa més ràpidament i ser substituïdes per noves centrals supercrítiques i tecnologies de GICC, i preparar d'aquesta manera el camí per a una ràpida transició cap a la captació i l'emmagatzematge de carboni. No cal dir que aquestes alternatives requeririen un finançament addicional i la formació de capacitats tecnològiques, però també produirien resultats.

Més enllà de l'escenari plantejat per l'AIE, plantegem una transició encara més ràpida cap a la generació d'electricitat en centrals molt eficients alimentades amb carbó i que produeixen baixes emissions de diòxid de carboni. Aquesta transició faria augmentar els nivells d'eficiència mitjana fins a un 45% l'any 2030, el nivell de les centrals dels països de l'OCDE que presenten un millor rendiment. També tenim en compte un element addicional: la ràpida introducció de tecnologies de CCS. Suposem que el 20% de la ca-

pacitat addicional introduïda entre el 2015 i el 2030 adoptarà la forma de CCS.

És possible que aquests supòsits siguin atrevits, però la seva viabilitat tecnològica és perfectament plausible. Mesurat en termes de mitigació del canvi climàtic, s'aconseguiria reduir les emissions d'una manera considerable:

- *Xina*. El 2030, les emissions en aquest país serien d'1,8 Gt de CO_2, per sota del nivell de l'escenari de referència de l'AIE. Aquesta xifra representa al voltant de la meitat de les actuals emissions de CO_2 de la Unió Europea associades a l'energia. En altres paraules, es reduirien un 10% les emissions de CO_2 totals previstes als països en via de desenvolupament en relació amb l'escenari de referència de l'AIE.
- *Índia*. Una major eficiència també tindria conseqüències significatives per a la mitigació en aquest país. S'arribaria a les 530 Mt de CO_2 el 2030 segons el nivell de referència de l'AIE, una xifra que supera les emissions actuals d'Itàlia.

Aquests dos exemples posen de manifest que és possible aconseguir una ràpida mitigació mitjançant una major eficiència en les emissions de carboni en el sector energètic (figura 3.8). En aquest sentit, és important assenyalar que les xifres més destacades no reflecteixen els guanys potencials que pot significar una millor eficiència energètica per a la mitigació del canvi climàtic. Una de les raons és que el nostre escenari alternatiu només se centra en el carbó. No té en compte els possibles guanys en eficiència energètica i reduccions de CO_2 que poden generar les innovacions tecnològiques en gas natural i energies renovables, per exemple. Tampoc comptabilitza el gran potencial per aconseguir guanys en eficiència mitjançant innovacions tecnològiques en sectors industrials que produeixen altes emissions de diòxid de carboni, com la indústria del ciment i la indústria pesant (taula 3.4). A més, presentem els guanys en forma d'una instantània estàtica anual per al 2030, mentre que els beneficis que s'aconsegueixen amb la reducció de les emissions, com els costos de l'augment de les emissions, són acumulatius. En particular, l'acceleració de l'adopció de tecnologies de captació i emmagatzematge de carboni podria generar guanys acumulatius considerables a partir del 2030.

Centrar-nos només en els casos de la Xina i l'Índia també subestima els potencials beneficis més amplis. Apliquem el nostre escenari energètic alternatiu a aquests països pel pes que tenen en les emissions globals, però l'exercici té una rellevància més àmplia.

Taula 3.3 Les emissions de carboni estan vinculades a la tecnologia de les centrals de carbó

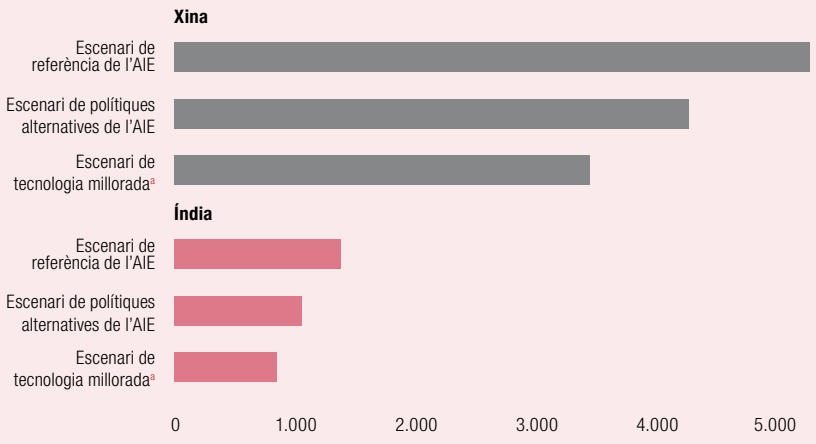
	Emissions de CO_2 aproximades (g/kWh)	Reducció de la mitjana xinesa (%)	Estalvi de CO_2 en tot el cicle útil (Mt de CO_2)[a]
Centrals de carbó			
Mitjana del parc de carbó xinès, 2006	1140	–	–
Estàndard global	892	22	73,3
Carbó avançat més net	733	36	120,5
Carbó supercrític amb captació de carboni	94	92	310,8

a. Els estalvis en tot el cicle útil suposen una central d'1 GW en funcionament durant 40 anys amb un factor de capacitat mitjana del 85%, en comparació amb una central semblant amb una eficiència mitjana xinesa (actualment 29%).

Font: Watson *et alii* (2007).

Examinem el cas de Sud-àfrica. Amb un sector energètic dominat per la generació d'electricitat en centrals de carbó amb altes emissions de carboni (que representen més del 90% de la seva generació d'electricitat) i una economia basada principalment en la mineria i la producció de minerals, Sud-àfrica és l'únic país de la regió de l'Àfrica subsahariana que té una petjada de carboni comparable amb la d'alguns dels països de l'OCDE. El país té una petjada més profunda que països com ara França i Espanya i representa dos terços de les emissions totals de CO_2 de la regió de l'Àfrica subsahariana.[129] Augmentar els nivells d'eficiència mitjana en la generació d'electricitat a partir del carbó a Sud-àfrica fins a un 45% reduiria les emissions en 130 Mt de CO_2 per al 2030. Això és poc en comparació amb la Xina i l'Índia, però representa més de la meitat

Figura 3.8 L'augment de l'eficiència del carbó podria retallar les emissions de CO_2



a. Segons l'escenari de polítiques alternatives de l'AIE, però suposant nivells d'eficiència d'una mitjana del 45% a les centrals tèrmiques de carbó i un 20% de captació i emmagatzematge de carboni per a les noves centrals (2015-2030).

Font: Watson (2007).

Taula 3.4 L'eficiència energètica industrial varia molt

Consum d'energia per unitat produïda (100 = país més eficient)	Acer	Ciment	Amoníac
Japó	100	100	–
Europa	110	120	100
EUA	120	145	105
Xina	150	160	133
Índia	150	135	120
Millor tecnologia disponible	75	90	60

Font: Watson *et alii* (2007).

de totes les emissions de CO_2 associades amb l'energia a la regió de l'Àfrica subsahariana (si s'exclou Sud-àfrica).[130] En aquest últim país, millorar l'eficiència del sector del carbó permetria afrontar un dels problemes ambientals més urgents del país: els greus problemes causats per les emissions de diòxid nitrós i diòxid de sofre provinents de la combustió del carbó.[131]

Millorar l'eficiència energètica dels països en via de desenvolupament aporta beneficis evidents per al món sencer. Si la seguretat climàtica és un bé públic global, llavors una major eficiència representa una inversió en aquest bé. També existeixen beneficis potencials considerables per a cada país. Per exemple, la Xina està intentant reduir les emissions de les seves centrals de carbó per tal de tractar problemes de salut pública urgents (requadre 3.10). Aproximadament 600 milions de persones estan exposades a nivells de diòxid de sofre superiors als recomanats per l'OMS i les malalties respiratòries són la quarta principal causa de mort a les zones urbanes. A l'Índia, la Comissió de Planificació considera que les ineficiències del sector energètic són un impediment per a la creació de llocs de treball i la reducció de la pobresa (requadre 3.11).[132] Com demostren aquests exemples, una major eficiència energètica i menors nivells de contaminació serien beneficiosos per als dos països i el món sencer es veuria beneficiat per la mitigació del CO_2 que resultaria d'una major eficiència. D'altra banda, totes les parts es podrien veure perjudicades si no s'eliminen els actuals dèficits d'eficiència en la generació d'energia amb carbó.

Si el potencial d'aconseguir resultats beneficiosos per a totes les parts és tan formidable, per què les inversions no aconsegueixen plasmar aquests resultats? Existeixen dues raons fonamentals. La primera és que els mateixos països en via de desenvolupament afronten restriccions pel que fa al finançament i la capacitat. En el sector energètic, definir una trajectòria de transició cap a unes baixes emissions de carboni requereix grans inversions inicials en noves tecnologies i moltes d'aquestes tecnologies encara es troben en les primeres etapes de comercialització. La combinació d'elevats costos de capital, majors riscos i major demanda de capacitats tecnològiques s'interposa a una difusió ràpida. Aconseguir progressos decisius en la transició cap a baixes emissions de carboni implicarà importants costos incrementals per als països en via de desenvolupament, molts dels quals encara lluiten per finançar les actuals reformes energètiques.

El fracàs de la cooperació internacional constitueix un segon obstacle. Tot i que els beneficis internacionals de la seguretat climàtica que comporta una transició cap a tecnologies de baixes emissions de carboni als països en via de desenvolupament podrien ser substancials, el finançament internacional i els mecanismes de formació de les capacitats necessàries per materialitzar aquests beneficis tenen un nivell molt baix. En l'àmbit de l'energia, com en altres, la comunitat internacional no ha aconseguit elaborar una estratègia per a la inversió en béns públics globals.

Això no ho diem per treure importància a una sèrie de programes que s'estan portant a terme actualment, però l'experiència del carbó una vegada més és una clara demostració de les deficiències actuals en la cooperació internacional. Malgrat la proliferació d'intents de cooperació, els resultats s'han restringit en gran mesura al diàleg. N'és un exemple l'Aliança Àsia-Pacífic per al Desenvolupament Net, que congrega nombrosos països, entre altres la Xina, l'Índia, el Japó i els EUA, que s'han compromès a ampliar el desenvolupament i l'aplicació de tecnologies amb baixes emissions de carboni. No obstant això, aquesta aliança no es basa en compromisos vinculants i fins avui amb prou feines ha produït més que un intercanvi d'informació. El mateix es pot dir del Pla d'Acció per al Canvi Climàtic, l'Energia Neta i el Desenvolupament Sostenible del G-8.

És especialment preocupant la impossibilitat d'aconseguir una cooperació substantiva en matèria de CCS. Des de la perspectiva dels béns públics globals, existeix un enorme interès als països desenvolupats per accelerar la implantació de tecnologies de CCS als seus països i després assegurar que estiguin disponibles com més aviat millor, i al menor preu factible, als països en via de desenvolupament. Potser l'exemple més concret de cooperació en aquest àmbit és fins avui el Projecte del Carbó d'Emissions Pròximes a Zero, que forma part de l'Associació Unió Europea-Xina sobre el Canvi Climàtic. El projecte s'ha previst en tres fases, partint d'un estudi de viabilitat de tres anys (2005-2008) per avaluar alter-

Requadre **3.10** **El carbó i la reforma de la política energètica a la Xina**

Amb l'economia que presenta el creixement més ràpid del món, una cinquena part de la població mundial i un sistema d'energia que depèn molt del carbó, la Xina ocupa un lloc decisiu en els esforços per frenar el canvi climàtic. És la segona font d'emissions de CO_2 després dels EUA, però està a prop de convertir-se en la primera. Al mateix temps, la Xina té una petita petjada de carboni per capita que, en comparació amb els nivells internacionals, només representa la cinquena part de la dels EUA i una tercera part de la mitjana dels països desenvolupats.

El canvi climàtic planteja a la Xina dos reptes diferents, però relacionats. El primer repte és el de l'adaptació. La Xina ja està patint els efectes altament perjudicials del canvi climàtic. Els episodis climàtics extrems cada vegada són més comuns: sequeres al nord-est, inundacions a la conca mitjana i baixa del riu Iang-Tsé i inundacions costaneres en els principals centres urbans, com Xangai, són només alguns exemples. De cara al futur, no és cap exageració dir que la Xina afronta la perspectiva d'una situació d'urgència pel que fa al canvi climàtic. S'ha previst la disminució dels tres principals cultius de cereals del país (blat, arròs i blat de moro) a causa de l'augment de les temperatures i el canvi en els patrons de precipitacions. Es calcula que les glaceres de la Xina occidental disminuiran un 27% abans del 2050. També es preveuen grans reduccions en la disponibilitat d'aigua en diversos sistemes fluvials, com els del nord del país, una de les regions del planeta que pateixen més estrès ecològic.

Tal com suggereixen aquests escenaris, la Xina té un fort interès nacional per donar suport als esforços mundials de mitigació. El seu repte és modificar la trajectòria d'emissions de la seva economia d'alt creixement sense posar en perill el desenvolupament humà. Actualment, les emissions es troben en una tendència fortament alcista. L'AIE preveu que les emissions es duplicaran fins a les 10,4 Gt de CO_2 abans del 2030. En el marc del seu onzè pla quinquennal, el govern xinès s'ha fixat diversos objectius per disminuir les emissions en el futur:

- *Intensitat energètica.* L'objectiu actual preveu la fita de reduir la intensitat en l'ús de l'energia en un 20% abans del 2010 respecte dels nivells del 2005. Si s'aconsegueix aquesta fita, d'aquí al 2020 es reduirien les emissions en 1,5 milions de gigatones respecte de l'escenari sense canvis. No obstant això, el progrés fins ara ha estat més lent del que s'esperava, al voltant del 25% del nivell requerit.
- *Grans empreses.* El 2006, la Comissió Nacional de Reforma i Desenvolupament va posar en marxa un important programa –el Programa de les 1.000 Millors Empreses– per millorar l'eficiència energètica a les principals empreses del país per mitjà de plans supervisats de millora de l'eficiència.
- *Iniciatives de tecnologies avançades.* La Xina treballa avui activament en el desenvolupament de tecnologies de centrals de gasificació integrada en cicle combinat que podrien millorar l'eficiència energètica i establir les bases per a una transició anticipada cap a la captació i l'emmagatzematge de carboni. No obstant això, si bé ja s'ha autoritzat l'execució d'un projecte pilot, aquest s'ha endarrerit per manca de finançament i per la incertesa sobre els riscos comercials.
- *Tancament de centrals elèctriques i empreses industrials ineficients.* El 2005, només 333 de les 6.911 centrals de generació elèctrica a base de carbó tenien una capacitat superior als 300 MW i la capacitat de moltes de les restants era inferior als 100 MW. Aquestes petites centrals solen tenir dissenys de turbines obsolets que combinen una baixa eficiència amb alts nivells d'emissions. Un pla de la Comissió Nacional de Reforma i Desenvolupament preveu el tancament accelerat abans del 2010 de les centrals més petites i ineficients de capacitat inferior als 50 MW. També s'han fixat objectius per tancar les centrals ineficients en àmbits com la producció de ciment i acer i s'han assignat quotes de reducció als governs regionals i provincials. El 2004, les acereries de mida mitjana i gran consumien 705 quilograms de carbó per tona d'acer, mentre que les més petites consumien 1.045 quilograms per tona.
- *Energia renovable.* De conformitat amb la llei d'energia renovable del 2005, la Xina s'ha fixat l'objectiu nacional de produir el 17% de la seva energia primària a partir de fonts renovables d'aquí al 2020, més del doble del nivell actual. Tot i que es preveu que l'energia hidroelèctrica sigui la font principal, també s'han fixat fites importants en matèria d'energia eòlica i biomassa, que comptaran amb incentius financers i subvencions.

Aquestes fites són ambicioses, però traduir-les en mesures que modifiquin els resultats en el mercat energètic serà difícil. Per exemple, les centrals més petites i ineficients (menys de 200 MW) representen més de la tercera part de la nova capacitat instal·lada entre el 2002 i el 2004. Això apunta a un problema de governança en la política energètica. En efecte, gran part de les centrals elèctriques alimentades amb carbó no està sota el control del govern i els governs locals no exigeixen el compliment de les normes nacionals. De la mateixa manera, existeixen enormes dèficits d'eficiència entre les petites empreses i les més grans que estan subjectes a l'autoritat reguladora del govern.

Així, doncs, per millorar l'eficiència energètica i reduir les emissions de carboni a la Xina calen reformes sostingudes. Al mateix temps, l'orientació actual de la reforma energètica, que posa cada vegada més èmfasi en l'eficiència, les energies renovables i la mitigació, obre noves oportunitats per a la cooperació internacional i el diàleg sobre el canvi climàtic. El món sencer està interessat que la Xina utilitzi tecnologies que facilitin la reducció més ràpida possible de les emissions de CO_2, i la transició ràpida cap a la captació i l'emmagatzematge de carboni. El finançament multilateral i la transferència de tecnologia podrien exercir una funció clau per cobrir els costos addicionals de la transició cap a baixes emissions de carboni, ja que permetran crear incentius i afavorir la formació de capacitats.

Font: CASS (2006); Li (2007); Watson *et alii* (2007); World Bank (2006d).

Requadre 3.11 Descarbonitzar el creixement a l'Índia

El ràpid creixement econòmic de l'Índia durant les dues últimes dècades ha creat oportunitats sense precedents per reduir la pobresa. El creixement sostingut, juntament amb les polítiques que tracten les profundes desigualtats socials, són un requisit bàsic per superar el gran dèficit en desenvolupament humà del país. Amb tot, són incompatibles les polítiques nacionals de seguretat energètica necessàries per afavorir el creixement econòmic amb la seguretat climàtica mundial?

Des de la perspectiva de la mitigació del canvi climàtic global, el ràpid creixement econòmic alimentat pel carbó al segon país més poblat del món planteja un repte evident. Però també és una oportunitat per a la cooperació internacional.

L'Índia és avui el quart emissor de CO_2. Entre el 1990 i el 2004, les emissions van augmentar un 97%, una de les taxes d'increment més altes del món. No obstant això, l'ús d'energia per capita està augmentant des d'una base bastant baixa. L'indi mitjà utilitza 439 quilograms equivalents de petroli, menys de la meitat de la mitjana de la Xina. A efectes comparatius, la xifra als EUA és de 7.835 quilograms equivalents de petroli. La petjada de carboni per capita de l'Índia situa el país al lloc 128è de la classificació mundial.

La manca d'energia que amaguen aquestes xifres té conseqüències per al desenvolupament humà. Aproximadament la meitat de la població de l'Índia, uns 500 milions de persones, no té accés a l'electricitat. A les llars, el baix nivell d'ús d'energia es reflecteix en la gran dependència dels biocombustibles (vegeu la figura). Al mateix temps, les constants interrupcions del subministrament elèctric i la seva manca de fiabilitat limiten el creixement econòmic, la productivitat i l'ocupació. La mitjana nacional d'apagades en hores de màxima demanda és del 12%.

L'energia ocupa un lloc crucial en la planificació del desenvolupament del país. La fita que estableix el seu onzè pla quinquennal és mantenir la taxa de creixement econòmic anual en un 8-9%. A aquest ritme també caldrà duplicar la generació d'energia. A la llarga, per mantenir el creixement al nivell actual fins al 2030 caldrà quintuplicar la generació d'energia.

El carbó és la font més probable per aconseguir aquest augment. Com que l'Índia disposa d'un subministrament abundant –el país representa al voltant del 10% de les reserves conegudes del món– i al país preocupa la seguretat de la importació dels subministraments d'energia, el carbó continuarà sent el combustible preferit. Els escenaris que es basen en les tendències actuals apunten a un augment en la utilització del carbó com a recurs energètic, que anirà acompanyat d'una alça en les emissions de CO_2. S'estima que les emissions relacionades amb el carbó passaran de 734 Mt de CO_2 el 2004 a 1.078 Mt de CO_2 el 2015 i 1.741 Mt de CO_2 el 2030.

No obstant això, també és possible modificar radicalment aquesta trajectòria d'emissions. El baix nivell d'eficiència energètica de l'Índia obstaculitza els esforços del país per augmentar el subministrament elèctric i ampliar l'accés a l'electricitat, alhora que augmenta les emissions. Segons els estudis duts a terme per la Comissió de Planificació, l'Índia podria generar la mateixa quantitat d'energia amb una tercera part del combustible que utilitza en l'actualitat. Tal com mostra aquest capítol, una major eficiència pot ajudar a reduir molt les emissions.

La tecnologia explica en part el baix nivell d'eficiència del sector del carbó. Més del 90% de la capacitat de generació del carbó de l'Índia utilitza tecnologies subcrítiques i està concentrada en gran part en centrals petites. Millorar l'eficiència d'aquestes centrals seria molt beneficiós per al sector energètic del país i contribuiria, a més, a la mitigació del canvi climàtic global.

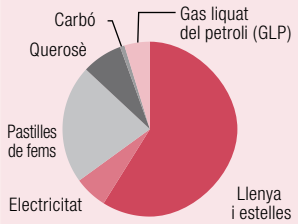
La reforma de les polítiques nacionals és un dels requisits per millorar l'eficiència. El sector d'energia de l'Índia està dominat per grans monopolis que controlen tant el subministrament com la distribució de l'electricitat. La majoria de les empreses elèctriques estatals està en condicions financeres deficients i té pèrdues anuals mitjanes del 40%. Factures que no es paguen, un subministrament elèctric molt subvencionat per a l'agricultura (on la majoria dels beneficis se'ls enduen els agricultors de renda alta) i la ineficiència generalitzada contribueixen a aquestes pèrdues. El resultat final és que les empreses d'electricitat no tenen recursos financers per modernitzar la seva tecnologia.

Les reformes actuals tracten aquests problemes. La Llei d'Electricitat del 2003 aporta un marc per a tarifes més eficients i equitatives. S'han creat noves estructures normatives i alguns estats –com ara Andhra Pradesh i Tamil Nadu– han començat a dividir les juntes d'electricitat en unitats més competitives per a la generació, la transmissió i la distribució.

La reforma energètica a l'Índia ofereix a la comunitat internacional l'oportunitat de donar suport a les polítiques nacionals que també contribuiran als objectius mundials de mitigació del canvi climàtic. La ràpida adopció de tecnologies poc contaminants basades en el carbó i l'aplicació de normes internacionals de millors pràctiques permetran que l'Índia modifiqui la trajectòria de les seves emissions i satisfaci la creixent demanda d'energia.

Encara predominen les fonts d'energia tradicional

Consum d'energia (juliol 1999-juny 2000, % del total)



Font: Govern de l'Índia (2006a).

La recerca duta a terme per l'Institut de Recerca sobre Energia de Tata per a aquest informe indica que cal augmentar la inversió anual en uns 5.000 milions de dòlars EUA per al període 2012-2017 per afavorir una transició ràpida cap a la generació d'energia amb baixes emissions de carboni. La mobilització d'aquests recursos per mitjà dels mecanismes multilaterals que es proposen en aquest capítol generaria resultats beneficiosos tant per a l'eficiència energètica de l'Índia com per a la mitigació del canvi climàtic global.

Font: Govern de l'Índia (2006a, 2006b); Mathur i Bhandari (2007); MIT (2007); Watson *et alii* (2007).

natives tecnològiques. L'objectiu final és construir una planta pilot el 2020. No obstant això, la seva posada en marxa ha avançant poc i encara no s'han donat a conèixer els detalls d'implantació de les fases posteriors.[133] Existeix la mateixa incertesa respecte de la col·laboració entre el projecte de «Carbó net» de FutureGen (EUA) i Huaneng (Xina), la tercera central tèrmica de carbó més gran d'aquest país.

La baula perduda: el marc del finançament i la transferència tecnològica

El que falta en el mosaic actual d'iniciatives fragmentàries és una normativa internacional integrada per al finançament i la transferència tecnològica. La creació d'aquest marc és una qüestió molt urgent.

Hi ha diversos àmbits en què la cooperació internacional podria ajudar a reforçar les iniciatives de mitigació del canvi climàtic per mitjà del suport a les reformes de les polítiques energètiques nacionals. En el marc de la CMNUCC, els països desenvolupats es van comprometre a «finançar la totalitat dels costos incrementals acordats» d'una sèrie de mesures adoptades pels països en via de desenvolupament en tres àmbits bàsics: el finançament, la tecnologia i la formació de capacitats.[134] La mobilització de recursos en l'àmbit nacional continuarà sent el principal mecanisme de finançament de les reformes en les polítiques energètiques. L'aspecte bàsic de la cooperació internacional, en canvi, és el cost incremental i la formació de les capacitats tecnològiques necessàries per dur a terme la transició cap a sistemes de baixes emissions de carboni. Per exemple, la cooperació internacional mobilitzaria els recursos per cobrir la «diferència de preus» entre les alternatives de baixes emissions de carboni com les energies renovables i les de major eficiència en l'ús del carbó, d'una banda, i les alternatives actuals basades en els combustibles fòssils, de l'altra.

El problema subjacent és que les polítiques energètiques dels països en via de desenvolupament ja afronten profundes restriccions financeres. Segons l'AIE, caldria una inversió anual de 165.000 milions de dòlars EUA d'aquí al 2010 només per al subministrament d'electricitat i aquest import pujarà un 3% l'any fins al 2030. Menys de la meitat del finançament està disponible a través de les polítiques actuals.[135] El dèficit financer té conseqüències molt reals per al desenvolupament humà. Si les actuals tendències es mantenen, hi continuarà havent 1.400 milions de persones que no tindran accés a l'electricitat el 2030 i una tercera part de la població mundial, uns 2.700 milions de persones, encara estarà utilitzant biomassa.[136]

Els mateixos països en via de desenvolupament hauran d'afrontar una sèrie de problemes associats a les reformes en el sector energètic. En molts països, els preus d'una energia que rep quantioses subvencions i la baixa recaptació fiscal són obstacles per al finançament sostenible. Gran part de les subvencions a l'electricitat sol afavorir desmesuradament els grups de renda més alta, en part perquè aquesta es distribueix a través de grans xarxes centralitzades a les quals els pobres tenen poc accés. Una major equitat en el finançament de l'energia i la creació de sistemes de xarxes descentralitzades que cobreixin les necessitats dels pobres són dos dels elements principals d'una reforma important. No obstant això, no és ni realista ni equitatiu pretendre que els països menys desenvolupats del món financin tant les inversions en energia essencials per reduir la pobresa al seu país com els costos incrementals de la transició cap a sistemes de baixes emissions de carboni per donar suport a les iniciatives internacionals de mitigació del canvi climàtic.

Aquests costos estan associats a les necessitats de capital per a les noves tecnologies, l'augment dels costos operatius de la generació d'electricitat i els riscos associats a la implantació de noves tecnologies. Com en qualsevol tecnologia nova, els riscos i les incerteses implícits en les tecnologies que impliquen baixes emissions de carboni que encara ni tan sols han estat aplicades a gran escala al món desenvolupat representen un gran obstacle per a la seva implantació als països en via de desenvolupament.[137]

El marc multilateral per al període posterior al 2012 haurà d'incloure mecanismes per finançar aquests costos incrementals i facilitar la transferència tecnològica. És difícil precisar una xifra per a aquests costos, encara que un càlcul aproximat dels costos d'inversió requerits per facilitar l'accés a tecnologies amb baixes emissions de carboni que, a grans trets, sigui coherent amb el nostre escenari sostenible d'emissions, suggereix que caldrà invertir 25.000-50.000 milions de dòlars EUA l'any per als països en via de desenvolupament.[138] No obstant això, només es tracta d'una aproximació. El que cal amb més urgència per a la cooperació internacional és l'elaboració de càlculs financers nacionals detallats basats en els plans nacionals de les polítiques energètiques.

Independentment de quina sigui la xifra exacta, les transferències financeres no seran suficients sense el suport de tecnologies i formació

Si les actuals tendències es mantenen, hi continuarà havent 1.400 milions de persones que no tindran accés a l'electricitat el 2030

El Protocol de Kyoto i el marc de referència que ofereix la CMNUCC aporten la plataforma principal per afrontar la cooperació global associada al canvi climàtic sota el lideratge de les Nacions Unides

de capacitats. Les noves i considerables inversions necessàries en els sectors energètics dels països en via de desenvolupament en els pròxims 30 anys seran una oportunitat per a la transformació tecnològica. No obstant això, l'actualització tecnològica no es pot aconseguir simplement a través d'un procés de transferència tecnològica. Les noves tecnologies han d'anar acompanyades del desenvolupament de coneixements, les capacitats en àmbits com el manteniment i la formació de capacitats a cada país, per poder avançar tecnològicament. Aquest és un àmbit en el qual la cooperació internacional –inclosa la cooperació Sud-Sud– exerceix una funció decisiva.

El reforçament de la cooperació financera, tecnològica i de formació de capacitats és vital per mantenir la credibilitat del marc posterior al 2012 del Protocol de Kyoto. Sense aquesta cooperació, el món no seguirà una trajectòria d'emissions que permeti evitar el canvi climàtic perillós. A més, els països en via de desenvolupament tindran pocs incentius per incorporar-se a un acord multilateral que els obligui a dur a terme reformes significatives en les seves polítiques energètiques sense rebre suport financer.

La història ens ofereix algunes lliçons importants. Potser el tractat ambiental internacional que ha donat més bons resultats fins ara és el Protocol de Mont-real del 1987, l'acord que va forjar la retallada de les emissions de substàncies que destrueixen la capa d'ozó. Impulsat per l'alarma causada pel creixement del forat de la capa d'ozó sobre l'Antàrtida, l'acord va fixar fites rigoroses i amb terminis per a una eliminació progressiva d'aquestes substàncies. La participació dels països en via de desenvolupament es va assegurar a través d'un fons multilateral sota el qual els costos incrementals per assolir aquestes fites van ser finançats pels països desenvolupats. Cap país no s'ha desviat gaire del camí cap a l'acompliment de les fites del Protocol de Mont-real i la transferència tecnològica és una de les principals raons que ha comportat aquests resultats.[139] Els beneficis de la cooperació internacional es reflecteixen en el fet que el forat de la capa d'ozó s'està reduint.

L'experiència adquirida gràcies al Protocol de Mont-real ha servit per donar forma a la resposta multilateral al canvi climàtic. En el marc de la CMNUCC, el Fons per al Medi Ambient Mundial (GEF) es va transformar en el mecanisme financer per mobilitzar recursos per a les activitats de mitigació i adaptació associades al canvi climàtic. Malgrat que el finançament global ha estat limitat, especialment en el cas de l'adaptació (capítol 4), els recursos controlats per aquest Fons han demostrat tenir la capacitat d'atreure inversions més grans: des de la seva formació el 1991, el GEF ha distribuït 3.000 milions de dòlars EUA, amb un cofinançament de 14.000 milions de dòlars EUA. La mobilització actual de recursos és insuficient per finançar la transició cap a sistemes de baixes emissions de carboni al ritme necessari. A més, aquest fons continua depenent fonamentalment de contribucions voluntàries, una modalitat que augmenta la incertesa del finançament. Per tal que el GEF exerceixi una funció més important en la mitigació a l'hora de donar suport a les reformes nacionals en el sector energètic, el finançament possiblement hauria de deixar de ser voluntari.[140]

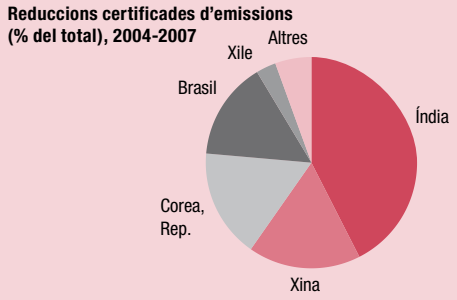
Consolidar la cooperació internacional en les iniciatives associades al canvi climàtic és una tasca formidable. La bona notícia és que la comunitat internacional no haurà de tornar a inventar la roda. Ja existeixen la majoria dels elements individuals necessaris per a una cooperació satisfactòria. El Protocol de Kyoto i el marc de referència que ofereix la CMNUCC aporten la plataforma principal per afrontar la cooperació global associada al canvi climàtic sota el lideratge de les Nacions Unides. El MDN ha proporcionat un mecanisme que vincula l'agenda de mitigació al finançament per al desenvolupament sostenible als països en via de desenvolupament. Això es fa a través de projectes de reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle que generen crèdits d'emissions als països en via de desenvolupament que poden ser utilitzats pels països desenvolupats per compensar les seves pròpies emissions nacionals. El 2006, el finançament del MDN sumava 5.200 milions de dòlars EUA.[141] D'una banda, el MDN pot arribar a ser una font important de finançament a partir de la venda de crèdits d'emissions de carboni per a la mitigació als països en via de desenvolupament. De l'altra, el MDN presenta una sèrie de mancances. Com que es basa en projectes, els seus costos de transacció són elevats. És difícil determinar si les reduccions de les emissions aconseguides mitjançant el MDN són «addicionals», i també ho és supervisar-ne els resultats. Existeix la legítima inquietud que moltes de les reduccions en les emissions aconseguides en el marc del MDN poden haver estat il·lusòries. A més, les reduccions de carboni moltes vegades són comprades a preus molt per sobre dels seus costos (requadre 3.12). Fins i tot sense aquests problemes, augmentar l'escala del MDN en la seva forma actual per aconseguir reduccions de les emissions i transferències de finançament del nivell requerit seria molt complex. Comportaria la creació de milers de projectes, cadascun dels quals hauria de ser validat i registrat per verificar

Requadre 3.12 Vincular els mercats de carboni amb els ODM i el desenvolupament sostenible

Ara que els programes de quotes i intercanvi compliran una funció cada vegada més important en els esforços de mitigació dels països rics, els mercats de carboni agafaran impuls a escala mundial. Les empreses i els governs continuaran buscant oportunitats de descontaminació a baix cost als països en via de desenvolupament. Serà possible que els fluxos de finançament del carboni augmentin les oportunitats per aconseguir un desenvolupament sostenible i una transició amb baixes emissions de carboni als països més pobres?

Els mecanismes flexibles que han sorgit del Protocol de Kyoto han creat oportunitats perquè els països en via de desenvolupament participin en els mercats de carboni. El mercat per al mecanisme de desenvolupament net (MDN) està preparat per créixer a partir del seu nivell actual pròxim als 5.000 milions de dòlars EUA. Amb tot, els projectes del MDN es concentren principalment en uns quants països en via de desenvolupament. Aquests països van crear una sòlida capacitat per comercialitzar la mitigació en grans empreses industrials. Fins ara, s'han evitat els països en via de desenvolupament més pobres, i els beneficis per al desenvolupament sostenible de base àmplia són limitats (vegeu la figura).

La majoria dels projectes de MDN van a parar a uns quants països



Font: UNFCCC (2007b).

Potser no resulta tan estrany que els mercats de carboni hagin concentrat el finançament en països que ofereixen reduir les emissions de carboni al preu de descontaminació més baix. L'Àfrica subsahariana representa menys del 2% dels crèdits i un sol país d'aquesta regió apareix en els projectes en tramitació de l'any 2007. A més, els fluxos de finançament del carboni afavoreixen exageradament els gasos amb efecte d'hivernacle (diferents al CO_2) coneguts com a HFC, sobretot a països com la Xina i l'Índia. Com que el cost que significa destruir aquests gasos, que representen més d'una tercera part de tots els crèdits per emissions, és molt menor que el preu que poden tenir els crèdits en el mercat obert, el comerç de drets d'emissió de carboni ha generat grans guanys per a empreses químiques i intermediaris del carboni. No obstant això, els beneficis per als pobres del món són menys evidents.

Les barreres del mercat expliquen la limitada participació dels països en via de desenvolupament. Les regles actuals dels mecanismes de flexibilitat en el Protocol de Kyoto restringeixen l'abast del finançament del carboni vinculat a l'ús del sòl (secció 3.4). El problema estructural més greu és que grups com ara els petits agricultors i els habitants dels boscos no tenen oportunitats per entrar en els mercats de carboni, en part perquè els mercats queden lluny i en part perquè no tenen drets comerciables en terres i recursos ambientals. Les dones agricultores de terres de baix rendiment de Burkina Faso o Etiòpia no estan ben col·locades per negociar amb els intermediaris del carboni de Londres, i els intermediaris del carboni que busquen minimitzar els costos de transacció prefereixen els grans proveïdors de crèdits de mitigació.

L'organització social és una de les claus per aprofitar el potencial dels mercats de carboni per al desenvolupament sostenible. El 2006, el Moviment del Cinturó Verd de Kenya va aconseguir comercialitzar un programa per reforestar dues àrees muntanyoses del país com a part d'un acord per reduir les emissions. D'acord amb aquest programa, grups de dones plantaran milers d'arbres i s'obtindran ingressos del comerç de drets d'emissió de carboni per la reducció de 350.000 tones de CO_2. L'objectiu és generar grans beneficis socials i ambientals, com ara la recuperació de sòls erosionats.

Quant a les barreres que impedeixen d'entrar al mercat, s'estan elaborant mètodes innovadors per posar remei al problema. N'és un exemple el Fons del Carboni dels ODM que va posar en marxa el PNUD. En un esforç per vincular el finançament del carboni amb els objectius de desenvolupament sostenible, el PNUD «va agrupar» una cartera de projectes finançats durant dos anys i que generen fins a 15 Mt de CO_2e en el primer període de compromís de Kyoto (2008-2012). Els crèdits seran comercialitzats pel Fortis Bank. Un conjunt de projectes apunta a programes d'energia renovable per portar electricitat a àrees remotes. Un altre afavorirà l'ús de fems animals per generar biogàs, la qual cosa alliberarà dones i infants de la tasca d'anar a recollir llenya. S'han establert processos estrictes per garantir que els projectes generin mitigació i beneficis per als pobres.

El Fons del Carboni dels ODM és un intent per ampliar la distribució dels beneficis provinents dels mercats de carboni. Implica el desenvolupament de nous mecanismes d'explotació i finançament. Si produeix bons resultats, alguns dels països més pobres del món podran participar en aquests mercats, i la mitigació del canvi climàtic es vincularà al desenvolupament sostenible favorable als pobres.

Font: UNDP (2007); UNFCCC (2007d); Zeitlin (2007).

En un enfocament basat en programes, els països en via de desenvolupament es podrien comprometre a assolir una determinada fita en la reducció de les emissions, ja sigui en un sector específic (com el de la generació d'electricitat) o per al país en general

i certificar després els resultats en matèria d'emissions.

Canviar l'enfocament cap a estratègies basades en programes podria tenir resultats molt més positius. Així, els països en via de desenvolupament es podrien comprometre a assolir una determinada fita en la reducció de les emissions, ja sigui en un sector específic (com el de la generació d'electricitat) o per al país en general. Es podria establir una fita en relació amb un punt de referència específic, ja sigui de reduccions comparat amb un escenari de referència en el qual es fan les coses com sempre o en termes de reduccions absolutes. Els països desenvolupats podrien donar suport a la consecució d'aquestes fites comprometent-se a finançar els costos incrementals de les noves tecnologies i la formació de capacitats. Per exemple, es podrien revisar els actuals projectes energètics a la Xina i l'Índia per examinar el potencial i els costos de reduir les emissions de CO_2 mitjançant la incorporació de programes ampliats d'energies renovables i la introducció anticipada de tecnologies de carbó poc contaminants.

Les negociacions en el marc posterior al 2012 del Protocol de Kyoto són una oportunitat per dissenyar una arquitectura de cooperació internacional que vinculi la mitigació del canvi climàtic amb el finançament d'energies sostenibles. Una alternativa seria la creació d'un fons integrat de mitigació del canvi climàtic que compliria diverses funcions, la principal de les quals seria facilitar el desenvolupament de sistemes d'energia amb baixes emissions de carboni als països en via de desenvolupament. Amb aquesta finalitat, es buscaria proporcionar el suport a través de canals multilaterals en àmbits clau, com ara el finançament, la transferència tecnològica i la formació de capacitats. Les operacions estarien orientades al compliment de fites de reducció d'emissions acordades en el marc posterior al 2012 del Protocol i el diàleg es basaria en estratègies energètiques nacionals. Caldria elaborar normes i mecanismes de governança per garantir el compliment dels compromisos per part de tots els països i el suport del fons integrat s'hauria d'orientar cap al compliment de fites clarament definides i atorgar-se d'una manera predictible. Les prioritats bàsiques serien les següents:

- *La mobilització de recursos.* El fons integrat mobilitzaria 25.000-50.000 milions de dòlars EUA, el finançament necessari per cobrir els probables costos incrementals de facilitar l'accés a tecnologies amb baixes emissions de carboni. El finançament tindria en compte les circumstàncies dels països. Als països de renda mitjana, com ara la Xina i Sud-àfrica, podria ser suficient el finançament en condicions favorables, mentre que els països de renda baixa podrien requerir finançament en la forma de subvencions. El desenvolupament d'un enfocament del MDN basat en programes que vincula els mercats del carboni als països rics amb la mitigació als països en via de desenvolupament seria un altre dels mecanismes del fons integrat. Un dels objectius generals d'aquest fons seria atreure inversió privada, tant nacional com estrangera. El finançament públic es podria generar totalment o parcialment mitjançant impostos sobre el carboni o gravàmens sobre els permisos de quotes i intercanvi.
- *Mitigació dels riscos.* Els riscos comercials associats a l'adopció de noves tecnologies que impliquen baixes emissions de carboni es poden convertir en un obstacle considerable per a la seva entrada al mercat. El finançament del fons integrat es podria utilitzar per reduir els riscos a través de préstecs en condicions favorables juntament amb garanties parcials o totals de risc per a les noves tecnologies, una ampliació de l'estratègia desenvolupada en el marc de la Corporació Financera Internacional (CFI) del Banc Mundial.
- *Formació de capacitats tecnològiques.* El fons integrat podria actuar com un centre per a la cooperació a gran escala en matèria de transferències de tecnologia. El programa aniria des del suport als països en via de desenvolupament que requerissin finançament per al desenvolupament tecnològic fins a la formació de capacitats en empreses públiques i privades, estratègies per compartir noves tecnologies i suport al desenvolupament d'organismes i centres d'excel·lència especialitzats en la creació de tecnologies amb baixes emissions de carboni.
- *Compra de drets de propietat intel·lectual.* No és clar que les normes associades a la propietat intel·lectual siguin un obstacle per a la transferència de tecnologies avançades amb baixes emissions de carboni. En el cas que aquesta transferència es veiés limitada per disposicions relatives a la propietat intel·lectual, el fons integrat es podria utilitzar per finançar la compra estructurada de drets de propietat intel·lectual i permetre d'aquesta manera un major accés a tecnologies respectuoses amb el clima.
- *Augment de l'accés a l'energia.* Cobrir les necessitats de la població que no té accés a serveis energètics moderns sense agreujar el canvi climàtic perillós és un dels reptes més grans de la cooperació internacional. El des-

envolupament de sistemes d'energies renovables descentralitzats se sustenta en bases sòlides d'eficiència i equitat. No obstant això, aquí també hi ha un gran dèficit de recursos. En el Pla d'Acció per a l'Accés a l'Energia a l'Àfrica elaborat pel Banc Mundial i altres entitats, s'han definit estratègies que tenen com a objectiu augmentar l'accés a sistemes d'energia moderns del 23% actual al 47% abans del 2030.[142] Per aplicar aquestes estratègies, caldrà invertir uns 2.000 milions de dòlars EUA addicionals l'any en finançament en condicions favorables, aproximadament el doble dels nivells actuals d'inversió. El fons integrat proporcionaria una base per a les iniciatives internacionals destinades a mobilitzar aquests recursos.

La creació d'un fons integrat per a la mitigació del canvi climàtic no comportaria el desenvolupament de noves estructures institucionals. Les grans burocràcies institucionals que dupliquen els mecanismes existents no ajudaran a avançar cap a la mitigació del canvi climàtic. Tampoc hi ajudarà un model del tipus «més del mateix». Per tal que el món s'uneixi entorn d'un programa comú de mitigació, no es pot permetre el luxe de mantenir el mosaic actual d'iniciatives fragmentàries. El que cal és un marc multilateral que vinculi fites ambicioses amb estratègies ambicioses i pràctiques per a la transferència de tecnologies amb baixes emissions de carboni. Aquest marc s'ha de desenvolupar sota la tutela de la CMNUCC com a part del Protocol de Kyoto després del 2012. A més, s'ha de dissenyar i implantar a través d'un procés que doni veu als països en via de desenvolupament, inclosos els països més pobres.

El punt de partida és el lideratge polític. La mitigació rigorosa del canvi climàtic no serà possible amb petits canvis tecnològics i diàlegs bilaterals. Els líders governamentals han d'enviar senyals clars que s'han unit en la lluita contra el canvi climàtic i que el futur serà molt diferent al passat. Com a part d'aquest senyal, els països desenvolupats han d'assumir el compromís de portar a terme transferències tecnològiques i proporcionar finançament per a la transició cap a sistemes amb baixes emissions de carboni. En termes més generals, el que cal és una associació per a la mitigació, una associació que adoptaria la forma d'un contracte bidireccional. Els països en via de desenvolupament rebrien suport internacional per reforçar les actuals iniciatives per reduir les emissions i establirien fites quantitatives que vagin més enllà de les seves propostes actuals. Els països desenvolupats proporcionarien recursos d'acord amb la consecució de components incrementals en aquestes fites i finançarien les estratègies nacionals dels països que produeixin resultats tangibles.

Aquest enfocament, desenvolupat dins del marc del fons integrat per a la mitigació del canvi climàtic, proporcionaria un punt de partida per a una iniciativa més àmplia. Com que la transició cap a sistemes amb baixes emissions de carboni no es redueix a la tecnologia i el finançament, els organismes especialitzats de les Nacions Unides, com ara el PNUD i el PNUMA, es podrien centrar en iniciatives que promoguin la formació de capacitats per crear el potencial humà necessari per dur a terme reformes energètiques profundes. El Banc Mundial seria l'entitat idònia per vetllar pel compliment de les condicions de finançament del fons integrat que s'ha proposat. La seva funció podria ser la de gestionar les subvencions del fons integrat, combinar el finançament en condicions favorables i no concessionàries, supervisar els crèdits subvencionats per reduir els riscos i mobilitzar el suport del sector privat. En un moment en què el paper que tindrà el Banc Mundial en el futur a bona part del món en via de desenvolupament és incert, el fons integrat podria definir una missió clara per a aquest organisme que vinculi el major accés a l'energia i l'eficiència energètica amb la mitigació del canvi climàtic. És fonamental comptar amb la participació del sector privat atès el seu paper clau en el finançament i la innovació tecnològica.

Per tal que el món s'uneixi entorn d'un programa comú de mitigació, no es pot permetre el luxe de mantenir el mosaic actual d'iniciatives fragmentàries

Reduir la desforestació

Els boscos tropicals del món són dipòsits enormes de diòxid de carboni. La reducció d'aquests dipòsits arran de la desforestació representa al voltant del 20% de la petjada de carboni global. Per tant, prevenir la desforestació pot mitigar el canvi climàtic. Però els boscos són més que un banc de diòxid de carboni, ja que exerceixen una funció bàsica en les vides de milions de pobres del món que depenen dels boscos per alimentar-se, tenir combustible i generar ingressos. A més, els boscos tropicals són llocs d'una gran biodiversitat. La cooperació internacional ha de trobar la manera d'alliberar el benefici triple per a la mitigació del canvi climàtic, la població i la biodiversitat que es podria generar amb la preservació dels boscos.

Els governs no estan responent a aquest repte. Les dades sobre desforestació parlen per si soles (figura 3.9). Entre el 2000 i el 2005, la pèrdua neta de boscos arreu del món assolia una mitjana de 73.000 km^2 l'any, una superfície equivalent a la de Xile.[143] Els boscos tropicals

A tot el món en via de desenvolupament, els boscos tropicals es talen per obtenir guanys que, en un mercat de carboni que funcionés bé, es veurien minimitzats pels beneficis de la conservació

s'han anat reduint a una taxa aproximada del 5% anual i cada hectàrea s'afegeix a les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Malgrat que existeixen variacions en la quantitat de diòxid de carboni que emmagatzema cada bosc, els boscos tropicals en perfecte estat poden emmagatzemar al voltant de 500 tones de CO_2 per hectàrea.

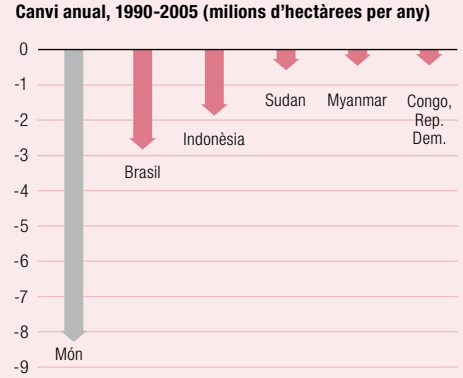
La reducció del patrimoni forestal mundial entre el 1990 i el 2005 va produir un augment estimat de 4 Gt de CO_2 l'any en les concentracions de diòxid de carboni a l'atmosfera terrestre.[144] Si els boscos tropicals del món fossin un país, aquest país seria un dels principals emissors. Es calcula que la desforestació, la degradació de torberes i els incendis forestals han fet que Indonèsia es converteixi en la tercera font d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle al món.[145] La desforestació de la regió amazònica és una altra de les grans fonts d'emissions globals. Segons les dades aportades pels estudis de l'Institut de Recerca Ambiental de l'Amazònia al nord del Brasil, la desforestació seria la causant d'unes 730 Mt de CO_2 cada any.[146]

Els diversos factors de la desforestació

La desforestació es veu impulsada per moltes forces. En alguns casos, el factor és la pobresa, ja que la població agrícola ha de recollir llenya o ampliar la frontera de l'agricultura de subsistència. En altres, el principal motor de la destrucció són les oportunitats que ofereixen els boscos per generar riquesa.

El creixement dels mercats nacionals i internacionals per a productes com la carn bovina, la soja, l'oli de palma i el cacau pot ser un fort incentiu per a la desforestació. Al Brasil, la devaluació i l'augment del 30% en els preus de la soja exportada entre el 1999 i el 2004 van donar un fort impuls a la desforestació. En els cinc anys anteriors al 2005, els estats de Goiás, Mato Grosso i Mato Grosso do Sul van plantar 54.000 km^2 addicionals de soja, una superfície una mica més gran que Costa Rica. Alhora, els boscos es troben sota la pressió de l'explotació forestal amb finalitats comercials, bona part de la qual és il·legal. A Cambodja, per exemple, la tala il·legal de fusta caducifòlia per a l'exportació ha causat gran part de la reducció de la massa forestal als boscos tropicals, calculada en un 30% des del 2000, una de les pèrdues més ràpides registrades per la FAO.[147]

Figura **3.9** **Els boscos estan en retrocés**



Font: FAO (2007).

Les pressions comercials sobre els boscos tropicals probablement no desapareixeran en el futur pròxim. Les terres de cultiu, les plantacions i la tala s'estan estenent cap als boscos naturals d'arreu del món. El creixement demogràfic, l'augment de la renda i les oportunitats de comerç creen incentius per a la desforestació, de la mateixa manera que la fallada del mercat a escala global.

La magnitud de la fallada del mercat es posa de manifest en l'economia bàsica de la conversió del bosc tropical. A tot el món en via de desenvolupament, els boscos tropicals es talen per obtenir guanys que, en un mercat de carboni que funcioni bé, es veurien minimitzats pels beneficis de la conservació. Considerem l'exemple següent. A Indonèsia, el cultiu de palmeres d'oli genera un valor estimat de 114 dòlars EUA per hectàrea. Quan els arbres d'aquesta hectàrea es cremen i es podreixen, alliberen a l'atmosfera CO_2, potser 500 tones per hectàrea als boscos tropicals de més densitat. A un preu de 20-30 dòlars EUA per tona, un marge futur possible en l'ETS de la UE, el valor de mercat del carboni d'aquell alliberament seria d'uns 10.000-15.000 dòlars EUA per hectàrea. Dit d'una altra manera, els agricultors d'Indonèsia estan canviant un actiu de carboni per un valor mínim de 10.000 dòlars EUA en termes de mitigació del canvi climàtic per un de 114 dòlars EUA, o al voltant del 2% del seu valor.[148] Fins i tot la tala comercial, que genera majors dividends de mercat, representa menys d'una desena part del valor del banc de carboni. I això que aquestes xifres no inclouen els valors de mercat i fora de mercat dels serveis ambientals i de la biodiversitat.

Els incentius perversos són l'eix de l'escenari en què tothom hi surt perdent. El món està perdent grans oportunitats per a la mitigació del carboni a causa de la conversió dels boscos. Els països estan perdent actius que podrien tenir un valor real en termes de finançament del carboni. La població els mitjans de subsistència de la qual depenen dels boscos surt perdent davant les activitats econòmiques que operen sobre la base d'una eco-

nomia falsa. Vist estrictament en termes comercials, la desforestació només té sentit perquè els mercats no atorguen cap valor als dipòsits de carboni. De fet, els arbres en peu són un obstacle per a la recol·lecció dels diners que descansen sobre el sòl. Si bé les circumstàncies nacionals varien, a molts països la majoria d'aquells diners acaba en mans dels grans agricultors, terratinents o dels qui practiquen la tala il·legal. El resultat final és que les fallades del mercat estan creant incentius perniciosos per al canvi climàtic, la sostenibilitat ambiental nacional i l'equitat.

Què caldria fer per canviar l'actual estructura d'incentius? L'anàlisi econòmica només ofereix una idea molt parcial. El Banc Mundial calcula que un preu de 27 dòlars EUA per tona de CO_2 fomentaria una conservació de 5 milions de km^2 de boscos tropicals d'aquí a l'any 2050 i evitaria l'alliberament de 172 Gt de CO_2.[149] No obstant això, els mercats no es poden avaluar al marge de les institucions i les relacions de poder. Per traduir els incentius de mercat en conservació dels boscos tropicals, caldran mesures de gran abast per distribuir els beneficis als agricultors pobres, i es reduiran així les pressions sobre el bosc que són conseqüència de la pobresa, i per regular les activitats dels grans agricultors comercials i els interlocutors il·legals.

Els mercats del carboni per si sols no podran contrarestar automàticament les grans forces que impulsen la desforestació, perquè els boscos tropicals són molt més que bancs de carboni. Moltes de les seves funcions ecològiques no es comercialitzen. Els mercats no assignen valor a les 400 espècies de plantes del parc nacional Kerinci-Sebat de Sumatra (Indonèsia) ni a la immensa diversitat del *cerrado* o sabana arbòria del Brasil. Això crea la il·lusió que un preu zero està associat a un valor econòmic zero. En paraules d'un analista: «Quan la conservació competeix amb la conversió, la conversió guanya perquè els seus valors tenen mercats, mentre que els valors de la conservació semblen ser baixos. No cal confondre el preu amb el valor».[150]

Les desigualtats del poder polític són una altra font de desforestació que difícilment podrà ser corregida pel mercat. Al Brasil, la incursió de l'agricultura comercial en zones de boscos tropicals ha estat associada a violacions sistemàtiques dels drets humans dels pobles indígenes i a casos de violència.[151] A Papua Nova Guinea, els drets forestals pertanyen, segons la teoria legislativa, a les comunitats indígenes, però la propietat legal oficial no ha evitat que les empreses forestals operin sense el seu consentiment.[152] A Indonèsia, s'han aprovat lleis que reconeixen els drets dels habitants indígenes dels boscos,[153] però continua el desallotjament de les comunitats indígenes que resulta de l'expansió de la tala il·legal i de les plantacions comercials. Els habitants dels boscos, com que viuen en zones remotes, no tenen poder econòmic i tenen poca veu en el disseny i l'aplicació de les polítiques, tenen molt menys pes que els poderosos grups d'interès que gestionen els boscos.

La governança dels boscos ha de reflectir les seves diverses funcions. Els boscos són recursos ecològics que produeixen tota una sèrie de beneficis públics i privats. Són la llar i la base de subsistència de molts pobres i una font de guanys potencials per als grans interessos comercials. Són un bé productiu, però també són una font de biodiversitat. Un dels reptes de la governança dels boscos és conciliar les demandes dels interessos concurrents amb nivells molt diferents de poder.

Diversos països estan desenvolupant estructures institucionals que permetin afrontar aquest repte. El Brasil va iniciar el 2004 la implantació del Pla d'Acció de Prevenció i Control de la Desforestació, que integra la tasca de 14 ministeris diferents. L'objectiu del pla és definir el marc jurídic per a les decisions sobre l'ús del sòl, reforçar la supervisió i crear el marc jurídic per a la gestió sostenible dels boscos. Els resultats dependran de la implantació i l'execució per part dels governs de cada estat, un àmbit en què els resultats han estat fins ara irregulars. No obstant això, segons les dades preliminars per al 2005 i el 2006, s'ha aconseguit disminuir la desforestació al voltant del 40% a l'estat de Mato Grosso.[154] El compromís governamental i la participació activa de la societat civil han estat dos elements clau per fer aquest pas en una direcció positiva.

La cooperació internacional en l'àmbit del canvi climàtic no pot afrontar per si sola els problemes més generals que impulsen la desforestació. El respecte envers els drets humans dels pobles indígenes, la protecció de la biodiversitat i la conservació són qüestions per al debat polític de cada país. No obstant això, el món està perdent l'oportunitat d'harmonitzar l'agenda de mitigació del canvi climàtic amb una varietat de beneficis per al desenvolupament humà més amplis. La cooperació internacional en el context del període de compromís de Kyoto posterior al 2012 podria ajudar a crear els incentius necessaris per alliberar aquests beneficis.

Superar els dèficits

El Protocol de Kyoto actual presenta diverses mancances com a marc per afrontar les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle associades amb

Per traduir els incentius de mercat en conservació dels boscos tropicals, caldran mesures de gran abast per distribuir els beneficis als agricultors pobres

La recuperació de prats greument degradats i la conversió de terres de cultiu degradades en boscos i sistemes d'agrosilvicultura també ajuden a augmentar la capacitat d'emmagatzematge de carboni

els canvis en l'ús del sòl. Existeix un gran potencial per produir beneficis triples, des de la mitigació del canvi climàtic fins a l'adaptació i el desenvolupament sostenible. No obstant això, els actuals mecanismes limiten les possibilitats d'aprofitar el finançament del carboni com a mecanisme per al desenvolupament sostenible.

La desforestació no figura en el Protocol de Kyoto actual més enllà d'una disposició molt limitada de suport a l'«aforestació» a través del MDN. Les regles del MDN estableixen una quota de l'1% sobre la proporció dels crèdits de carboni que es poden generar a través de l'ús del sòl, el canvi en l'ús del sòl i la silvicultura, la qual cosa desvincula les activitats en aquest sector de l'agenda de mitigació del canvi climàtic. El Protocol no permet als països en via de desenvolupament crear reduccions de les emissions a partir de la desforestació que s'evita, de manera que restringeix les oportunitats per executar les transferències de finançament del carboni. Tampoc defineix cap mecanisme financer a través del qual els països desenvolupats podrien oferir incentius contra la desforestació.

Els boscos són el recurs ecològic més notori que s'ha eliminat del guió de la cooperació internacional en matèria de mitigació. Però no són l'únic recurs d'aquest tipus. El carboni també s'emmagatzema en el sòl i en la biomassa. La recuperació de prats greument degradats i la conversió de terres de cultiu degradades en boscos i sistemes d'agrosilvicultura també ajuden a augmentar la capacitat d'emmagatzematge de carboni. Com que la degradació ambiental dels sòls és alhora causa i conseqüència de la pobresa, utilitzar el finançament del carboni per a aquests fins podria generar múltiples beneficis, entre els quals un flux més gran de finançament destinat a la sostenibilitat ambiental, el suport a mitjans de vida més resistents al canvi climàtic i els beneficis per la mitigació del canvi climàtic.

S'han presentat diverses propostes innovadores per solucionar aquests dèficits dins de l'enfocament actual de Kyoto. La Coalició per a les Nacions amb Boscos Tropicals, encapçalada per Costa Rica i Papua Nova Guinea, ha defensat la inclusió de la «desforestació evitada» en el marc de Kyoto, la qual cosa obre la porta a la utilització de crèdits del MDN per a aquest fi. A grans trets, la idea és que cada hectàrea de bosc que s'hauria talat, però que es manté en peu, contribueix a mitigar el canvi climàtic. Si s'incorporés a un tipus d'acord com el MDN, això obriria la porta a possibles grans fluxos de finançament cap als països amb boscos en peu. El Brasil va presentar una proposta alternativa que demana el traspàs de nous recursos addicionals als països en via de desenvolupament que redueixin voluntàriament les seves emissions de gasos amb efecte d'hivernacle mitjançant la desforestació reduïda. Amb tot, segons la proposta brasilera, les reduccions no es registrarien com a crèdits de mitigació dels països desenvolupats. Altres han plantejat la necessitat de revisar les regles del MDN per tal d'augmentar el flux de finançament del carboni cap a la regeneració de sòls i la recuperació de prats (requadre 3.12).

Propostes com aquestes mereixen una atenció especial. Cal reconèixer, però, les limitacions dels mercats del carboni com a vehicle per evitar la desforestació. Hi ha en joc enormes dificultats de governança. No hi ha dubte que la «desforestació evitada» és una font de mitigació, però qualsevol bosc tropical en peu podria entrar en la classificació de «desforestació evitada». Si apliquem les taxes de tendències a les activitats de desforestació, no ajudem a resoldre el problema de com quantificar els compromisos, en part perquè la informació sobre les tendències és imperfecta i en part perquè qualsevol canvi que es faci en els anys de referència pot produir diferències molt considerables en els resultats. També s'han de tractar altres qüestions que van ser motiu de llargues discussions en l'última ronda de negociacions de Kyoto. Si la «desforestació evitada» s'incorporés al MDN sense límits quantitatius clars, el mer volum dels crèdits de CO_2 podria inundar els mercats del carboni i això comportaria l'enfonsament dels preus. A més, és difícil assegurar la continuïtat de la mitigació a través de la «desforestació evitada».

Per greus que siguin els reptes relacionats amb la governança, cap d'aquests problemes pot justificar que no s'utilitzin mecanismes de mercat ben dissenyats per crear incentius per a la conservació, la reforestació o la recuperació de prats que absorbeixen diòxid de carboni. Possiblement existeixen límits pel que fa al que poden aconseguir els mercats del carboni, però la reducció de la desforestació i els canvis més profunds en l'ús del sòl també són un ampli ventall d'oportunitats de mitigació encara no explotades. Qualsevol iniciativa que eviti l'entrada a l'atmosfera d'una tona de diòxid de carboni té el mateix impacte, independentment d'on s'esdevingui. Si aquestes iniciatives es vinculen a la protecció dels ecosistemes, es podrien generar grans beneficis per al desenvolupament humà.

Cal una cooperació que no es limiti als mercats de carboni per afrontar les forces més generals que impulsen la desforestació. Els boscos del planeta proporcionen una sèrie de béns públics globals, un dels quals és la mitigació del canvi climàtic. En pagar per la protecció i el manteni-

ment d'aquests béns a través de transferències financeres, els països desenvolupats podrien crear incentius sòlids per a la seva conservació.

Les transferències financeres internacionals, tal com les ha plantejat el Brasil, podrien exercir una funció bàsica en la gestió sostenible dels boscos. Cal definir els mecanismes multilaterals perquè aquestes transferències es desenvolupin com a part d'una àmplia estratègia per al desenvolupament humà. Sense aquestes disposicions, és poc probable que la cooperació internacional aconsegueixi alentir la desforestació. Amb tot, no s'aconseguiran resultats satisfactoris només a través de transferències financeres sense condicions. Els mecanismes institucionals i les estructures de governança per supervisar el compliment dels objectius comuns han d'anar molt més enllà de les fites de conservació i d'emissions i s'han de centrar en un conjunt més ampli de qüestions mediambientals i de desenvolupament humà, com ara el respecte envers els drets humans de la població indígena.

La reducció de la desforestació i els canvis més profunds en l'ús del sòl són un ampli ventall d'oportunitats de mitigació encara no explotades

Conclusió

Per aconseguir una mitigació estricta del canvi climàtic cal canviar de dalt a baix la política energètica, així com la cooperació internacional. En el cas de la política energètica, no hi ha alternativa a la fixació d'un preu per al carboni a través d'impostos i/o programes de quotes i intercanvi. Per a l'elaboració d'un balanç sostenible del carboni cal gestionar l'escassetat, en aquest cas l'escassetat de la capacitat de la Terra per absorbir els gasos amb efecte d'hivernacle. A falta de mercats que reflecteixin l'escassetat implícita en la fita d'estabilització a 450 ppm de CO_2e, els sistemes energètics es continuaran regint per l'incentiu pervers de la sobreutilització d'energies que produeixen altes emissions de diòxid de carboni.

Sense una reforma fonamental basada en el mercat, el món no evitarà el canvi climàtic perillós. Però no n'hi ha prou amb fixar preus. Una regulació favorable i la cooperació internacional són els altres dos pilars del trípode de polítiques necessàries per mitigar el canvi climàtic. Com hem vist en aquest capítol, s'ha progressat en tots tres àmbits, però el progrés assolit es queda molt curt. Les negociacions sobre el marc del Protocol de Kyoto posterior al 2012 són una oportunitat per esmenar aquesta situació. La incorporació d'un programa ambiciós de transferències financeres i tecnològiques cap als països en via de desenvolupament és un requisit urgent. L'altre és la cooperació internacional per alentir el ritme de la desforestació.