

Klima aldaketa sozioekonomiaren ikuspegitik

E. Sainz de Murieta, I. Galarraga, A. Markandya

Basque Centre for Climate Change-Klima Aldaketa Ikergai

Laburpena: Ekarpen honek, azken urteotan hainbesteko garrantzia bereganatu duen klima-aldaketaren arazoa ikuspegi sozioekonomikotik aztertzea du helburu. Artikulu- luan, klima-aldaketaren eragin fisiko eta ekonomikoei aurre egiteko beharrezkoak izango diren ekidite eta egokitze politikak aztertuko dira, bai ikuspegi orokorretik bai eskualdeen ikuspegitik ere. Horren harira, kontuan hartuko dugu Euskal Herria bezalako lurraldeek bere gain har dezaketen zeregina. Horretarako, norabide horretan egon litezkeen zailtasun eta kostuak laburbilduko dira, ekonomiaren ikuspegitik klima-aldaketaren arazoa merkatuaren akats bat bezala uler daitekeela kontuan hartuz eta ekimen publikoak konponbidean duen garrantzia azpimarratuz. Azkenik, nazioarteko elkarrizketei gainbegirada bat emango zaie, Kioto osteko prozesuak etorkizunean jasan dezakeen bilakaera aztertuz.

Abstract: This contribution seeks to analyse the problem of climate change from a socioeconomic perspective. The article examines, from a general point of view but also considering the role of regions as the Basque Country, the physical and economic impacts of climate change, as well as mitigation and adaptation policies needed to cope with this threat. It summarizes the difficulties, problems and costs related to climate change. It recalls that from an economic point of view, climate change can be understood as a market failure, and in this sense, public policy will be determinant in the resolution of the climate crisis. Finally, the article goes through the international conferences referring to the Protocol of Kioto and what can be expected for the post-Kyoto era.

1. KLIMA-ALDAKETA: ERRONKA GLOBALA

Gaur egun inork ez du zalantzan jartzen klima-aldaketa izadiak aurre egin beharreko erronkarik handienetakoa dela, ez eta nagusiki gizakiak sortutako arazoa dela ere. Izan ere, Klima-aldaketari buruzko Gobernuarteko Taldeak (IPCC) dagoeneko argi eta garbi adierazi du badagoela nahikoa ebidentzia zientifiko kontinente guztietan klima berotzen ari dela egiazta- tzeko [1] eta hondamendi naturalen, berotegi efektuko gasen (BEG) isurke- taren eta klima-aldaketaren arteko harremana dagoela esateko [2]. Horrez gain, jarraian ikusiko dugun bezala, klima-aldaketak ere baditu beste edo- zain arazo globalek ez dituen berezitasun edo ezaugarri garrantzitsuak.

Alde batetik, klima-aldaketak etorkizunean zehazki sortuko dituen inpaktuen inguruko *zalantza handiak* daude, bai mundu mailako eraginei dagokienez, baita eskualde ezberdinetan eragin horiek zehazki izango duten izaerei dagokienez ere. Bestalde, eragin batzuk dagoeneko sumatzen baiditugu ere, orokorrean *oso epe luzeko* ondorioak jasango dira, XXI. mende amaieran eta are beranduago; beraz, halaber, oso garrantzitsua da etorkizuneko belaunaldiek jasango dituzten inpaktuak nola aurreikusi ere. Azkenik, arazo orokorra dela onartuz, herrialde guztien erantzukizuna ez da bera, eta horrela, konponbiderako ardura ere ezin daiteke bera izan: bistan da ez dela gauza bera herrialde garatuen zeregina, garapen bidean dauden herrialdeena eta industrializatu berri diren diren herrialdeen betebeharra.

Horrelako erronka bati aurre egiteko argi dago ezinbestekoa dela lan-kidetzatza-diziplina anitza. Beharrezkoa da era berean klima-aldaketaren iturri eta ondorioak ulertzeko faktore biofisikoen ezagutza eta azterketa sakona, baita ondorioek izango duten garapena aurreikusi eta estimatzeko garaian ere. Baina ezin dugu ahaztu ondorio fisiko horiek sistema sozioekonomikoetan izango duten eragina, ez eta konponbiderako beharrezkoak diren eztabaida eta negoziazio politikoak ere. Ziur asko, orain arte, historia osoan inoiz ez da natur eta gizarte zientzien arteko lotura hain beharrezkoa izan [3].

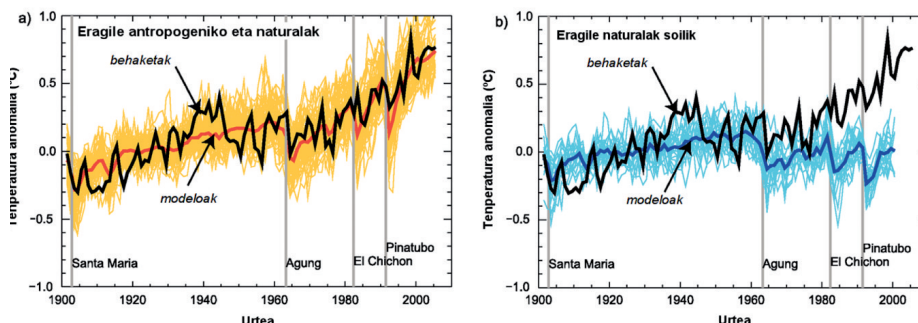
1.1. Klima-aldaketaren eragin orokorrak

IPCCren arabera, klimaren berotzea ukazina da: 1906-2005 tartean, jasotako tenperatura batez bestekoak 0,78°C-ko igoera jasan zuen eta horrek aurrez antzemandako joerak berretsi zituen. Tenperatura-igoera hori planeta osoan gertatu da, baina eragina bereziki bortitza izan da iparraldeko goi latitudeetan [1]. Hala ere, tenperatura ez da adierazle bakarra. Itsas mailaren igoerak ere berotze joerarekin bat egiten du, eta haiek guztiek bat egiten dute elur-azaleraren murrizketarekin edota prezipitazio erduen aldaketarekin.

Kontinente guztietan eta ozeano gehienetan egindako behaketek erakusten dute eskualdeko klima-aldaketek badutela sistema natural askoren gaineko eragina, batez ere tenperatura igoera dela-eta. Berotze horren ondorioz, lurreko ekosistemetan, udaberria aurreratu egin da eta flora zein fauna iparralderantz eta altuera handiagoko eremuetarantz lekualdatu dira.

Aldaketa horien guztien zergatiari dagokionez, aukera desberdinak aztertu izan dira. Berez, jasotako klimaren bilakaeraren datuak aldakortasun naturalak sor zezakeen bilakaerarekin alderatu dira (1. irudia).

Ikerketa horien ondorioak argiak dira: gizakiak eragindako berotegi efektuko gasek (BEG) tenperatura-igoeraren eragile dira hein handi batean eta baieztapen horren ziurtasun maila % 90etik gorakoa da [4].



1. irudia. Tenperaturaren bilakaera 1900. urteaz geroztik. Lerro beltzak behatutako datuak irudikatzen ditu. Ezkerreko (a) irudiak eredu simulazioak irudikatzen ditu eragile natural eta antropogenikoe kin batera. Lerro gorriak eredu ezberdinen batez bestekoa erakusten du eta horiz irudikatutako lerro desberdinek eredu bakoitzaren emaitza. Eskuineko (b) irudian eragile naturalak baino ez dira kontuan hartu. Bertan ikus daiteke eragile naturalek ez dutela azkeneko 50 urteetan egondako berotzea azaltzen.

IPCCren (2007b) arabera, industria aurreko aroa (1000-1750 K.O.) 2005 urtera arte, CO₂-ren kontzentrazioa % 26 igo da eguratsean, zehazki 280 ppm-tik 379 ppm-ra. Igoera horren erdia 1970 hamarkadan neurtu zen, 200 urteko epean; igoera horren bigarren erdia aldiz, azken 35 urteetan gertatu da.

Nazioarteko Energia Agentziaren azken datuen arabera, erregaiak erretzearen ondorioz, mundu mailako CO₂-ren isurpenak % 85 igo dira 1973-2009 tartean [6]. BEG gasen kontzentrazioak goraka jarraitzen badu, 2100 urterako tenperaturak 2,0 eta 6,1°C artean gora egin lezake, 1. taulan ikus daitekeen bezala [1].

Inpaktuei dagokionez espero da hamarkada bakoitzeko batez besteko tenperatura 0,2°C igotzea, IPCCak bildutako agertokien arabera. Itsas mailari dagokionez, 20 eta 60 cm arteko igoera aurreikusten da, beti ere agertokien arabera. Ez hori bakarrik, klimari lotutako prozesuen konplexutasuna eta denbora-eskalak direla-eta, luraren berotzea eta itsas mailaren igoerak hainbat hamarkadatan jarraituko lukete, isurpenak 2000 urteko mailetan mantenduko balira ere (2. taula).

Horrez gain, ozeanoaren azidifikazioa eta elur zein izotz geruzen zabalera murriztea ere espero da, eta bero boladak edo euriteak bezalako muturreko gertaerak ere areagotuko dira [5].

1. taula. Egonkortze- agertokiak eta ondorioz legokeen batez besteko tenperatura orokorraren eta itsas mailaren igoera. Oharak: (a) CO₂ baliokideak barne hartzen ditu BEG gasak eta aerosolak; (b) aldaketa 2000. urteko isurpen mailaren portzentaje bezala ematen da; (c) tenperatura-igoera industria aurreko aroarekiko alderaketa da, orekan, eta klima-sentikortasunaren «estimazio egokiaren» ondorioa; (d) industria aurreko aroarekiko alderaketa da eta dilatazio termikoa baino ez du kontuan hartzen [1].

Kategoria	CO ₂ -ren kontzentrazioa egonkortze- datan (2005: 379 ppm)	CO ₂ -ren baliokidearen kontzentrazioa egonkortze- datan (2005: 375 ppm) ^a	CO ₂ -ren isurpen maximoen urtea	CO ₂ -ren isurpen orokorren aldaketa 2050ean ^b	Batez besteko tenperatura orokorraren igoera ^c	Batez besteko itsas mailaren igoera ^d	Aztertutako agertokiak
	ppm	ppm	Urtea	Portzentajea	°C	metroak	
I	350-400	445-490	2000-2015	-85tik -50era	2,0-2,4	0,4-1,4	6
II	400-440	490-535	2000-2020	-60tik -30era	2,4-2,8	0,5-1,7	18
III	440-485	535-590	2010-2030	-30tik +5era	2,8-3,2	0,6-1,9	21
IV	485-570	590-710	2020-2060	+10tik +60ra	3,2-4,0	0,6-2,4	118
V	570-660	710-855	2050-2080	+25tik +85ra	4,0-4,9	0,8-2,9	9
VI	660-790	855-1130	2060-2090	+90tik +140ra	4,9-6,1	1,0-3,7	5

2. taula. Aurreikusitako batez besteko azaleko berotzea eta itsas mailaren igoera XXI. mendearen amaieran. Oharrak: (a) Itsas mailako ereduak ez dituzte izotz-fluixuaren aldaketa dinamiko azkarrak kontuan hartu [5].

Agertokia	Tenperaturaren aldaketa (°C) (2090-2099 bitarterako datuak 1980-1999 bitartekoekin alderatuz)		Itsas mailaren batez besteko igoera (m) ^a (2090-2099 tarterako datuak 1980-1999 tartekoekin alderatuz)
	Estimaziorik onena	Litekeen tarteak (>% 66ko aukera)	
2000.urteko maila	0,6	0,3-0,9	NA
B1	1,8	1,1-2,9	0,18-0,38
A1T	2,4	1,4-3,8	0,20-0,45
B2	2,4	1,4-3,8	0,20-0,43
A1B	2,8	1,7-4,4	0,21-0,48
A2	3,4	2,0-5,4	0,23-0,51
A1FI	4,0	2,4-6,4	0,26-0,59

Bestetik, klima-aldaketaren kostu zuzenak munduko BPGren % 5-% 20 tartean egon litezke, inongo konponbiderik bilatu ezean [7]. Estimazio horren barnean, badaude merkatuko baliorik ez duten galerak, hala nola bio-niztasunaren galera edo ekosistemetakoa kalteak. Beste ikerketa batzuk Stern txostenaren beheko mugaren inguruan dabilta, baina edozein kasutan ere, neurri handiko eraginak direla berresten dute.

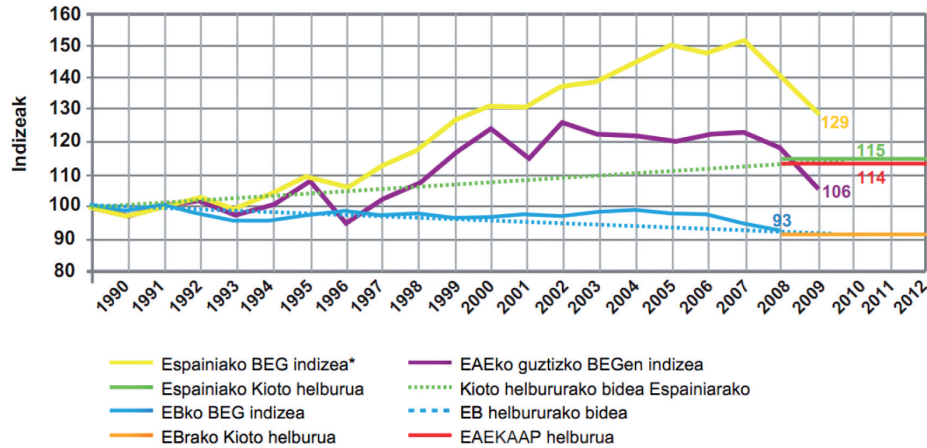
1.2. Klima-aldaketaren eraginak EAEn

Eusko Jaurlaritzaren arabera, 2009an Euskal Autonomia Erkidegoko jardura sozioekonomikoekin lotutako BEG isurpen osoa % 10 gutxitu zen, 2008arekin alderatuz (2. irudia). Hala, Klima-aldaketaren aurka borrokatzeko Euskal Planak BEG isurpenen % 14ko hazkundea aurrikusi zuen 2012 urterako, 1990 oinarri urtearekiko. Egungo egoera ezarritako helburutik 8 puntu azpitik dago eta oinarri urteko isurketekin alderatuz, 6 puntu gorago ([8], [9]).

Ezaguna dugu atzerapen ekonomikoko garaian gertatu dela beherakada, eta badirudi krisialdi hau BEG isurpenen murrizketen eragile nagusia izan daitekeela.

Aipatutako inbentarioaren arabera, EAEn arlo hauek dira BEG gehien isurtzen dutenak: energia (isurpena guztien % 40), garraioa (% 23) eta industria (% 22).

Etorkizunari begira, ez dago EAE mailako agertokirik, baina badaude ikerketa orokorragoetatik atera daitezkeen ondorioak. XXI. mendearen



2. irudia. EAEko (2009), EBko (2008) eta Espainiako (2009) BEGen bilakaera-indizea (Oinarri urtea = 100) [9].

amaieran, temperatura maximoak gora egingo du EAEn, 1,5°C kostaldean eta 3,5°C gainerako eskualdeetan. Temperatura minimoei dagokienez, 1° eta 1,5°C artean igoko dira kostalde inguruan eta 2-2,5°C Atlantikoko isurialdean. Mediterraniar Eremuan aldiz, temperatura minimoa 2,5-3°C igoko da. Urtaroka ere desberdintasunak atzemango dira, udan temperatura igorak askoz ere nabarmenagoak izango direlarik. Atlantikoko Isurialdean esaterako, neguan temperatura 1,5-2°C igoko da, baina udan igoera hori ia hirukoiztu egingo da, 4,5-5,5°C bitarte horretan. Prezipitazioen estimazioa egitea zaila izan arren, beherakada nabarmenak atzematen dira, % 15-20 bitartekoak [8].

Itsas mailaren aldaketak ere garrantzia izango du EAEko sistema sozioekonomikoetan. EHUko ikerlariek agerian utzi dute xx. mendean itsas mailaren igoera azkartu dela, urteko 2 mm-ko abiadura [10]. Espainiar estatuan inpaktuei buruz egindako ikerketaren arabera, 50cm-ko igoera izango da mende amaieran; egoera larrienean metro batekoa izan daiteke igoera hori [11]. AZTIk egindako ikerketen arabera, igoera hori 29-49 cm bitartekoa izan daiteke mende amaieran [12].

Aldaketa hauek guztiek euskal gizartearentzat kostu sozial zein ekonomiko handia izango dutela aurreikusten da, baina oraindik ere kostu hauen inguruko informazio gutxi dago eskuragarri. Galarraga *et al.*-ek [13] balioespen batzuk eskaini ditu. Nerbioi ibaiak Amurrion sortzen dituen uholdeen kalteei dagokienez, kalkuluen arabera, espero den urteko kostua % 15 igoko da, hots, 56.097 eurotik 64.451 eurora, klima-aldaketaren egoeran. Aipagarria da zifra horrek espero den urteko kaltea bakarrik adierazten

duela. Muturreko egoerarik gertatuz gero, kostua 20 milioi eurokoa izatera irits liteke, dena galduko balitz.

Itsas mailaren igoeraren ondorioz sortzen diren kalteei dagokienez, 2100. urterako (2005eko prezioak erabiliz), 87 eta 231 milioi euroko galerak sortuko ditu euskal kostaldeko hainbat eremuren desagerpenak; hau da, 0,87-2,3 milioi euro hektarea bakoitzeko. Deskontu tasei dagokienez, Galarraga *et al.*-ek [13], % 2 eta % 1 tasak erabiltzen dituzte; azken kasu horretan kopuruak askoz ere altuagoak dira, 201 eta 550 milioi euro bitartekoak hain zuzen (2-5,4 milioi euro bitarte hektarea bakoitzeko). Kontuan hartzekoa da estimazio hauek lurtzoru urbanizaezinetan egin direla baina hala ere, lortutako balioak nahiko handiak direla. Izan ere, lurtzoru urbanizagarrien prezioarekin aldera daitezke, hain dira handiak.

Ihobek [14] egindako azterlan batean ondorioztatu zen Bilbon uholde hipotetikoak gertatuko balira klima-aldaketaren ondoren, galeren kostuak % 56,4 areagotu litezkeela urteko 158 milioi euroko kopurura iritsiz. Beste azterlan batek aurreikusitako urteko kaltean ere antzeko gehikuntzak aurreikusi zituen Urola arroan [15].

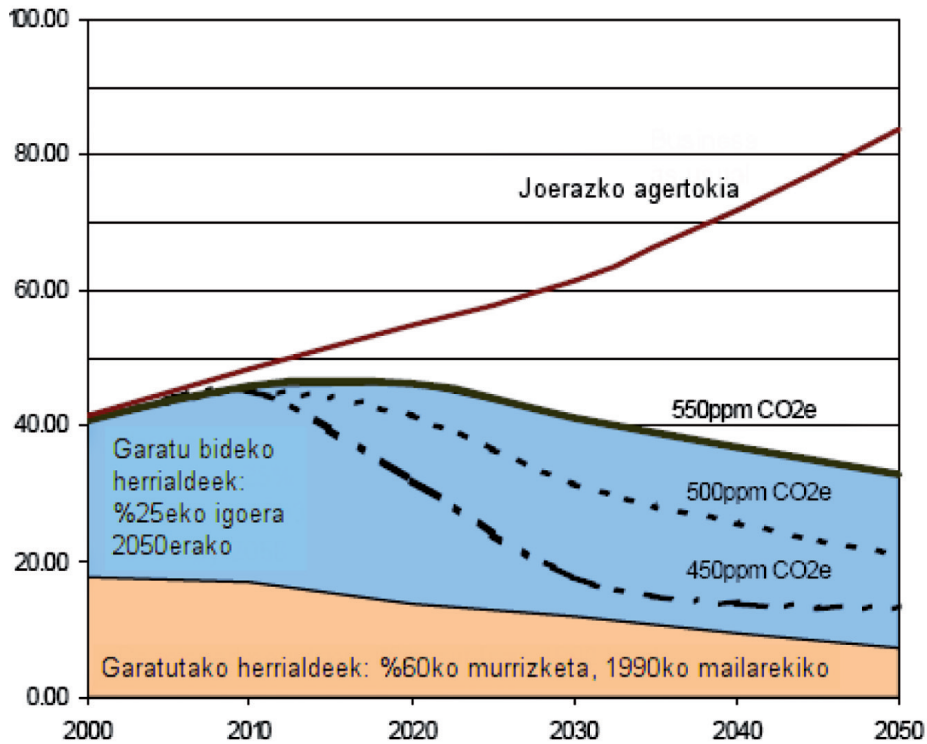
2. EKIDITEA

2.1. Isurpenen egonkortzea

Orain arte ikusi dugun bezala, klima-aldaketak gogor eragingo die kontinente eta sistema sozioekonomiko guztiei. BEG gasen egonkortzea lortu ezean, tenperaturak gora egiten jarraituko du, eta egonkortze maila zenbat eta handiagoa izan, orduan eta tenperatura-igoera handiagoa izango da. IPCCk egindako estimazioen arabera, 3°Cko igoerak kalte fisiko eta ekonomiko handiak eragin litzake gure gizartean, eta egoera hori ekiditeko, ezinbestekoa da CO₂ baliokidearen (CO₂e) kontzentrazioa 450-550 ppmtik behera egonkoraraztea [7].

Egonkortzerako beraz, beharrezkoak dira isurpenak gutxitzeko neurri globalak, 3. irudiak erakusten duen bezala. Horrela, CO₂e 550 ppm-an egonkortzeko isurpen orokorrak handitu litezke 10-20 urtean, baina ondoren urteko % 1-3ko murrizketak ezarri beharko lirateke. Hau da, 2050 urterako, isurpenen maila egungoa baino % 25 apalagoa izan beharko luke [7].

Egonkortze maila horrek, CO₂e-ren 550 ppm inguruan, tenperatura orokorraren igotze nabarmen batekin batera gertatuko litzateke, 2,8 eta 3,2°C tartean, 1. taulan ikusi dugun bezala. Igoera horrek eragin litzakeen inpaktu garrantzitsuak ekiditeko halabarharrez gutxitu beharko genuke egonkortze maila.



3. irudia. Isurpenen murrizketa egonkortze maila desberdinen arabera. Erantzukizunaren banaketa kontuan harturik, egonkortzea lortzeko ahaleginak handiagoa izan beharko luke herrialde garatuentzat, 1990eko isurpenen % 60 gutxitu beharko luketelarik 2050erako. Garatu bidean dauden herrialdeek, aldiz, isurpenen % 25eko igoera izan lezakete 2050erako [7].

Erantzukizunaren banaketaren premia kontuan izanda, garatutako herrialdeek beren isurpenak % 60-90 murriztu beharko lituzkete 2050 urterako [16]. Stern txostenaren arabera, teknologia eta bestelako neurrien konbinazioarekin, murrizte neurriak garrantzitsuak direla onartu behar da, hazkunde ekonomikoa izanda, eta egonkortze helburua lortu badaiteke ere.

2.2. Ekidite politikak

Ekidite politikek BEG gasen kontzentrazioa murriztea dute helburu. Ekiditea isurpenen murrizketaren bidez gerta daiteke nagusiki, baina baliteke ekosistemek gasak finkatzeko duten gaitasuna ere bultzatzea.

Ekiditeko neurriak anitzak izan daitezke eta guztiz lotuta daude herrialde edo eskualde bateko garapenarekin. Energia kontsumoa aurreztu eta

hobetu, energia berriztagarriak bultzatu, garraio iraunkor eta zentzuduna indartu eta karbono gutxiago behar duen ekonomia eredia lortzeko merkatu tresnak ezartzea ekidite politiken adibide izan daitezke.

Eredu gisa, 3. taulan jaso dira merkatuan eskuragarri dauden teknologia eta murrizte-jardunbideak, esparruka banatuta. Horretaz gain, ingurumen-eraginkortasuna erakutsi duten politika, neurri eta tresna desberdinak ere jaso dira taulan eta bai neurri horiekiko antzeman diren zailtasun eta aukera nagusiak ere.

3. taula. Isurpenen murrizketarako politiken adibidea [1].

Sektorea	Merkatuan eskuragarri dauden funtsezko teknologia eta murrizte-jardunbideak	Ingurumenean eraginkortasun frogatua duten politika, neurri eta tresnak	Muga eta aukera nagusiak
Energia-hornidura	<p>Hornidura eta banaketa-sistemaren eraginkortasuna hobetu; ikatza gasarekin ordezkatu ikatzaren ordezkari jarri ordezkatzeko; energia nuklearra; bero eta energia elektriko berriztagarria (energia hidroelektrikoa, eolikoa, eguzki-energia, energia geotermikoa eta bioenergia); beroa eta energia elektriko modu konbinatuan erabili; karbono-dioxidoa karbono dioxidoa marra gabe jaso eta biltegitzeko lehen aplikazioak (CSS) (esaterako, gas naturaletik ateratako CO₂-a biltegitratzea);</p> <p>2030 baino lehen merkatugarriak:</p> <p>Gas, biomasa eta karbono erabiliz elektrizitatea sortzeko instalazioetarako CSS; energia nuklear aurreratua; energia berriztagarri aurreratua, marea eta olatu energia barm; eguzki-energiaren eta eguzki-energia fotovoltaikoaren kontzentrazioa.</p>	<p>Jatorri fosileko erregaietarako ntzako diru-laguntzak</p> <p>Muga: interesen ondorioz sortzen den erresistentziak neurri horien aplikazioa oztopatu dezakete.</p>	
		<p>Energia berriztagarri teknologietarako hornitze-tarifa; energia berriztagarrien betebeharrak; diru-laguntzak ekoizlearentzat.</p>	<p>Aukera: egokia izan daiteke isurpen maila apaleko teknologia-merkatuak sortzeko.</p>

Sektorea	Merkatuan eskuragarri dauden funtsezko teknologia eta murrizte-jardunbideak	Ingurumenean eraginkortasun frogatua duten politika, neurri eta tresnak	Muga eta aukera nagusiak
Garratza	<p>Erregai-eraginkortasun handiagoko ibilgailuak; ibilgailu hibridoak; diesel-ibilgailu garbiagoak; bioerregaiak; errepideko garraioaren ordeztasun, trenbide garraioa eta garraio publikoa erabili; motorrik gabeko garraioa (bizikletan, oinez); lurrazaren eta garraioaren erabilera plangintza;</p> <p>2030 baino lehen merkaturagarriak:</p> <p>Bigarren belaunaldiko bioerregaiak; eraginkortasun handiagoko aireontziak; ibilgailu elektrikoak eta ibilgailu hibrido aurreratuak, bateria indartsuagoak eta fidagarriagoak dituztenak.</p>	<p>Halaberharrezko erregai-aurerazpena; bioerregai-nahasketak eta CO₂-arauak eguneroko garraiorako.</p> <p>Zergak ibilgailuak erosi, erregistratu, zein edo erabiltzeagatik; ibilgailuen erregaien gaineko zergak; errepide eta aparkalekuen prezioak zehaztu.</p>	<p>Muga: ibilgailu-flotak hein batean bakarrik estaltzeak eraginkortasuna muga dezake.</p> <p>Muga: diru-sarrerek gora egitekotan, eraginkortasunak behera egin dezake.</p> <p>Aukera: bereziki egokia da garraio-sistemak ezartzen ari diren herrialdeetarako.</p>

Sektorea	<p>Merkatuan eskuragarri dauden funtsezko teknologia eta murrizte-jardunbideak</p>	<p>Ingurumenean eraginkortasun frogatua duten politika, neurri eta tresnak</p> <p>Muga eta aukera nagusiak</p>
Eraikinetan	<p>Aparailu elektrikoaren arauak eta etiketatzea.</p> <p>Muga: arauak aldiaren behin berrikusi behar dira.</p> <p>Ordenantzak eta eraikinetan zaurtaginiak.</p> <p>Aukerak: eraikin berrietarako erakargarria da baina betetzeari zaila izan daiteke.</p> <p>Argiztapen eraginkorra, eta argi naturala; elektro-tresna eta hozte zein berotze-tresna eraginkorrak; sukaldako su txikiak hobetu, isolamenduak hobetu; eguzki-diseinu pasiboa eta aktiboa berotze eta hozte-sistemarako; hozgarri alternatiboak; gas fluortuak errekuperatu eta birziklatzea; eraikin komertzialak osoko moduan diseinatu, esaterako, berrelikadura eta kontrolerako sentsoare adimendunekin; eguzki-energia fotovoltaikoa eraikinetan integratu.</p>	<p>Muga: araudiak ezarri behar dira, oinarritzko zerbitzu publikoek onura izan dezaten.</p> <p>Aukera: estatu-erosketek energia modu eraginkorrean erabiltzen duten produktuen eskaria areagotu dezakete.</p> <p>Aukera: hirugarreneko enpresa-erakundeak laguntzeko aukera.</p>

Sektorea	Merkatuan eskuragarri dauden funtsezko teknologia eta murrizte-jardunbideak	Ingurumenean eraginkortasun frogatua duten politika, neurri eta tresnak Muga eta aukera nagusiak
Hondakinak	<p>Hondakindegietan metanoa berreskuratzea, hondakinak erraustean energia errekuaratzea; hondakin organikoen konposta egitea; hondakin-uren tratamendu kontrolatua; hondakinak birziklatu eta ahalik eta gehien gutxitzea.</p> <p>2030 baino lehen merkaturagarriak: Bioestalkiak eta bioiragazkiak, metanoaren oxidazioa optimizatzeko.</p>	<p>Diru-laguntza Finantza-pizgarriak hondakin eta hondakin-uren kudeaketa hobetzeko.</p> <p>Aukera: teknologien zabalpena sustatu dezake.</p> <p>Mugak: kostu apaleko erregaiak tokian-tokian eskuragarri edukitzea.</p> <p>Energia berriztagarrietarako pizgarri edo bebeharrak.</p> <p>Mugak: herrialde mailan aplikazio optimoa, hori betetzeko estrategiekin.</p>

Sektorea	Merkatuan eskuragarri dauden funtsezko teknologia eta murrizte-jardunbideak	Ingurumenean eraginkortasun frogatua duten politika, neurri eta tresnak	Muga eta aukera nagusiak
Industria	<p>Tresna elektrikoaren eraginkortasun handiagoa; beroa eta energia elektrikoa berreskuratuz; materialak birziklatu eta ordeztu; CO₂ ez diren beste gasen isurpena kontrolatu; berariazko prozesuetarako teknologia multzo oso bat.</p> <p>2030 baino lehen merkaturagarriak: Energia-eraginkortasun aurreratua; CSS zementua, amoniakoa eta burdina ekoizteko; elektrodo geldoak aluminioaren ekoizpenerako.</p>	<p>Erreferentzia-baloreei buruzko informazioa zehaztutako eman; funtzionamendu-arauak; diru-laguntzak; zerga-kredituak.</p> <p>Tresna elektrikoaren eraginkortasun handiagoa; beroa eta energia elektrikoa berreskuratuz; materialak birziklatu eta ordeztu; CO₂ ez diren beste gasen isurpena kontrolatu; berariazko prozesuetarako teknologia multzo oso bat.</p> <p>2030 baino lehen merkaturagarriak: Energia-eraginkortasun aurreratua; CSS zementua, amoniakoa eta burdina ekoizteko; elektrodo geldoak aluminioaren ekoizpenerako.</p>	<p>Aukera: egokia izan daiteke teknologia txertatzen sustatzeko.</p> <p>Muga: nazio mailako politiken eraginkortasuna garrantzitsua da, nazioarteko lehiakortasunari jarraiki.</p> <p>Muga: aurrikus daitezkeen esleipen-mekanismoak eta prezio-seinale egonkorak, inbertsioetarako garrantzitsuak izan daitezkeenak.</p> <p>Baimen negoziagarriak.</p> <p>Aukerak: helburuen argitasuna, erreferentzia-egoerabat, hirugarrenekoek monitortza-xedapen esplizituaren diseinu eta berrikuspenean parte hartu, gobernuen eta industriaren arteko lankidetzatza estua.</p>

Sektorea	Merkatuan eskuragarri dauden funtsezko teknologia eta murrizte-jardunbideak	Ingurumenean eraginkortasun frogatua duten politika, neurri eta tresnak	Muga eta aukera nagusiak
Nekazaritza	<p>Laborantzen eta abeltzaintza-lurren kudeaketa hobetu, lurzoruko karbonoaren metatu metatzea hobetzeko; zohikaztegi-lurzoruko landuak eta lurzoruko degradatuak leheneratu; artoa lantzeko teknikak hobetu, baita abereen eta simaurraren kudeaketa ere, metanoaren isurpenak gutxitzeko; ongari nitrogenatuak aplikatzeko teknikak hobetu, N₂O-ren isurpenak gutxitzeko; berariazko energia-haztegiak jatorri fosileko erregaien ordeztatzeko; energia-eraginkortasuna hobetu;</p> <p>2030 baino lehen merkaturagarriak: Laborantzen etekina errendimendua hobetzea.</p>	<p>Finantza-pizgarriak eta araudiak lurralde kudeaketa hobetzeko; lurzoruen karbono-edukia karbono edukia marra gabe mantendu; ongarri eta ureztaketak modu eraginkorrean erabili.</p>	<p>Aukera: sinergia susta dezake, eta garapen iraunkor-errekiko zein klima-aldaketarekiko urrakortasuna gutxituz, aplikazioan sor daitezkeen oztopoak gainditu daitezke.</p>
Basogintza/ basoak	<p>Oihaneztatzea; basoberritzea; basoen kudeaketa; deforestazioa gutxitu; bildutako egurrezko produktuen kudeaketa; jatorri fosileko erregaien ordeztatzeko baso-produktuak erabili, bioenergia lortzeko; zuhaitz-espezieak hobetu biomasa-produktibitatea eta karbono-bahiketa areagotzeko.</p> <p>2030 baino lehen merkaturagarriak: Teledetekzio-teknologiak hobetzea, landaredia aztertzeke eta lurzoruko karbono bahitzeko nolako potentziala duen aztertzeke; lurzoru-erabilertako aldateten kartografia.</p>	<p>Finantza-pizgarriak (nazioarteko mailakoak eta nazioartekoak) basoen hedapena areagotzeko, deforestazioa gutxitzeko eta basoen mantentze eta kudeatzeko; lurzoruen erabilera arautu eta betetzea.</p>	<p>Mugak: faktore mugatzaileak dira inbertsio-kapitalaren gabezia, inbertsio-erantzulearen gabezia, inbertsio-erantzulearen gabezia eta lurraldearen gabezia.</p> <p>Pobrezia gutxitzen lagun dezake.</p>

2.3. Ekidite politiken kostua

Zientziaren ikuspuntutik, dagoeneko ezagunak dira aurreikusten diren agertokiak eta bai haietako bakoitzak zer nolako isurpen-murrizketa behar lukeen ere. Bitartean, eztabaida politiko-ekonomikoetan, adituak ez datoz bat proposatutako neurriek zer-nolako eragin ekonomikoa izan dezaketen aurreikustean.

Hainbat adituren arabera, gehiegizko kostu ekonomikorik gabe lor daitezke isurpenen murrizketak, baina aitortu beharra dago desberdintasun nabariak daudela arlo bakoitzak egin beharreko ahaleginari eta batez ere, herrialde desberdinen eginahalari dagokionez [17].

Stern txostenaren arabera, 550 ppm-ko kontzentrazio helburuari eusteko, urteko BPGaren % 3-3,5 izango da kostua 2050ean. Horrela, BPG urteko % 2,8 igoko dela estimatzen denez, 2050erako, 7,8 bilioi dolarreko kostua izango litzateke. Beste ikerlari batzuen arabera aldiz, klima-aldaketari aurre egiteko neurriek eragingo luketen ingurumen-hobekuntza aintzat hartuta, AEBen BPGren % 0,5 izango litzateke kostua [18]. IPCCren (*op. cit.*) arabera, egonkortzearen kostua munduko BPGren % 1 eta % 5,5 tartean legoke, 2050erako. Orokorrean, isurpenen murrizketaren kostua munduko BPGren % 0,5 eta % 2ko tartean legoke, ikerketa ezberdinen arteko alderaketa egiten badugu behintzat [17].

Kostuez gain, kontuan hartu beharrekoak dira politika horien ezarpenak izango dituen onurak. Honela, Stern txostenean klima-politikak ezarri ezean, aurreikusten diren eraginaren kostua oso handia litzateke, munduko BPGren % 5-20 tartean hain zuzen. Beste ikerketa batzuek kostu hori BPGren % 5etik gertuago ikusten dute. Edozein kasutan, ekonomiaren ikuspuntutik kopuru handietan ari gara hitz egiten.

2.4. Eskualdeen zeregina: Euskal Autonomia Erkidegoa

Klima-aldaketako politikak ezartzeko konpromiso eta koordinazio globala beharrezkoa bada ere, eskualdeek zeregin garrantzitsua izan dezakete politikak zehazteko zehaztu eta abian jartzeko orduan. Idatzi honetan *eskualde* hitza erabiliko dugu estatu azpiko gobernuak aipatzeko. Izan ere, Nazio Batuen arabera, politiken diseinuan eskualde anitz ari dira parte hartzen, bai nazio mailan bai nazioarte mailan, eta hau ez da orain arte inoiz gertatu historian [19].

Badaude hainbat arrazoi eskualdeen zeregina garrantzitsua dela aitortzeko, izan ere, askotan, haiek baitira klima-politikak eta nazioarteko akordioak abian jartzeko eragile nagusiak. Adibidez, Europako eskualde askok, ingurumen, garraio, ikerketa edota hezkuntza-eskumenak dituzte, Euskal Autonomia Erkidegoaren antzera. Hori dela eta, hainbat Estatuk ezingo lu-

kete nazioarteko konpromisorik bermatu beraien baitan dauden eskualdeak prozesu horretako partaide bihurtu gabe.

Horrez gain, eskualdeek herritarrekiko duten gertutasunak aukera asko ematen ditu eta indarra ematen dio jarduerari. Hala, lehentasunak ezar daitezke, baita inplementazio prozesuan egon daitezkeen arazo eta zailtasunak ere; eskualdearen berezitasunekiko egokitasun hobea lortuko dira horrela. Gertutasun hori baliabide egokia ere bada gizartearen partaidetzarako. Hala, errazagoa da estrategia edo politika desberdinak eskualdean ezartzeko orduan, herritarren informazio eta partaidetza bultzatzea. Ez hori bakarrik, partaidetzak estrategia horren inplementazio hobea bermalake era berean [20].

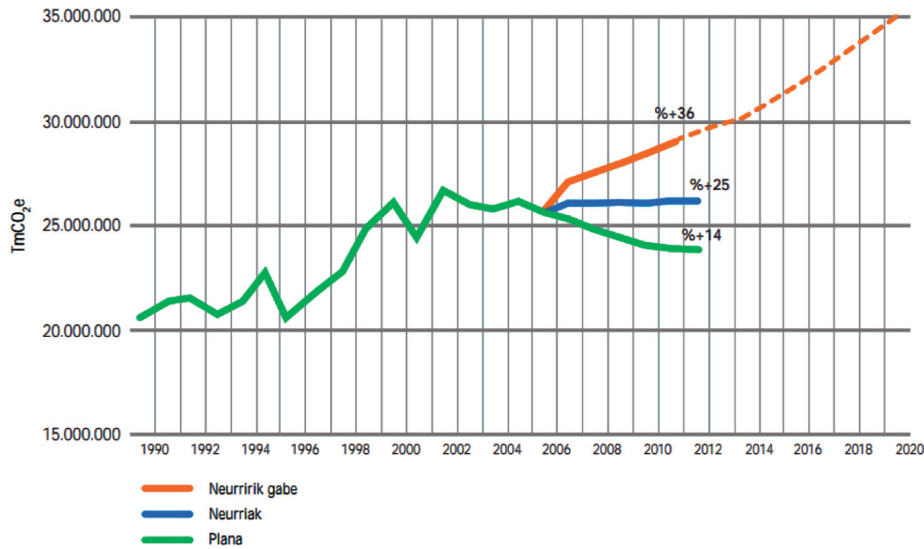
Noski, abantailaz gain, zailtasunak ere egon daitezke, batez ere estatuskualde koordinazioari dagokionez, eta eskualde desberdinen politika eta irizpide desberdinak bateratzeko orduan.

Euskal Autonomia Erkidegoaren kasuan, Garapen Iraunkorraren Euskal Ingurumen Estrategiarekin (2002-2020) eman zituzten hasiera klima-aldaketaren inguruko ekimenei, bost helbururen artean bat «klima-aldaketaren eragina murriztea» zelarik. Estrategia garatuko zuen Lehenengo Ingurumen Esparru Programak (2002-2006) klima-aldaketari buruzko konpromiso zehatzak ezarri zituen, baina Bigarren Ingurumen Esparru Programarekin (2007-2010) iritsi zen bultzada nabarmenena, 5. Helburu estrategikoaren baitan Klima-aldaketaren aurka borrokatzeko Euskal Plana (2008-2012) landu, onartu eta abian jartzea aurreikusten baitzen (aurrerantzean KABEP).

Planak BEGen isurpenak % 14 murriztea aurreikusten du (4. irudia), oinarri-urtearekin alderatuz eta inportatutako energia ere kontuan hartuz; bertan agerian uzten da era berean 2007 urtean EAEk oinarri-urteko isurpenak % 21-22 gainditu zituela. Helburu hori erdiesteko, planak 120 ekimen ezartzen zituen, elkarrekin koordinatzen baitzituen energia, garraioa, etxebizitza, hezkuntza, industria, ingurumena, lurralde-antolamendua eta beste hainbat alor.

Planaren eraginkortasuna oraindik ez da neurtu aztertu, baina *ex ante* egin zen CO₂ murrizterako politikak izan lezakeen eragin ekonomikoa aztertzen zuen ikerketa. Horren arabera, fuel-mix konbinazioaren aldaketa egokiak eta ekonomiaren berregituraketa sustatzen badira, isurpenen % 15eko murrizketak BPGaren % 1eko beherapena eragingo luke [21].

Murrizketa-kostuei dagokionez, ez dago EAerako erreferentzia zehatzik, baina bai zeharkakoak diren batzuk. KABEP abian jartzeko baliabide publikoak 630,6 milioi eurokoak izan dira, horietatik 79.5 milioi euroko baliabide berriak izan direlarik. KABEPen diru-laguntzen barne



4. irudia. Isurketen bilakaera planaren arabera (KABEP, 2008).

hartzen ditu murrizketa eta egokitze-neurriak, lan ildo gehienak murrizketara mugatzen ziren arren. Hoyos *et al.*-en arabera [22], euskal gizarteak gogo sendoa agertu du klima-aldaketari aurre egiteko planak ezartzeko, eta hori 400,6 milioi euroan estimatu da; bestetik esana dugu ezarpen-kostua 79,5 milioi eurokoa izango dela.

3. EGOKITZEA

IPCCk berak egoera larria dela ohartarazi du, eta gehitu du murrizte-neurriak abian jarrita ere, hainbat eraginen kasuan ezinezkoa izango dela epe luzerako kalteak ekiditea. Hala, egokitzapen-neurriak murrizte politikekin estuki lotuta doaz; izan ere, lortuko den murrizketaren arabera, egokitzearen beharra handiagoa izan daiteke. Edonola ere, guztiz oinarrizkoa da egokitze politikari lehenbailehen ekitea.

Egokitze politika hauek barne hartzen dute klima-aldaketaren ondorioz gertatuko diren egoera berrietara egokitzeko neurri eta tresna multzoa, esaterako kaltetutako ekosistemen berreskurapena eta hobetzea, energia, garraio edo ur-banaketaren azpiegituren berrazterketa edota egoera berrian egokiago izango diren ordezkotako lanak (4. taula).

4. taula. Egokitze politiken adibidea [1].

Arloa	Aukera / egokitze estrategia	Oinarritzko politika esparrua	Ezarpen muga eta aukera nagusiak
Ura	Euri-ura jasotzea zabaldu Ura mantendu eta bildu Uraren berrerabilpena Gazgabetu Gatzgabetu tzea Erabilpen eta ureztatzearen eraginkortasuna	Estatu mailako politikak eta baliabide hidrikoen kudeaketa Urarekin lotutako gertakari arrisku-itsuen kudeaketa	Mugak: Giza eta finantza-baliabideak; oztopo fisikoak Aukerak: Baliabide hidrikoen kudeaketa; beste arloekiko sinergiak
Nekazaritza	Landaketa-datak eta laborantza-barietateak doitu. Laborantzak birkokatu. Lurzorua kudeaketa hobetu hobetza (adibidez, higaduraren kontrola edo zuhaitzak landatuz, lurzorua babestu babestea).	I+G politikak. Erakunde-erreforma. Lurraren jabego eta erreforma. Prestakuntza. Gaitasuna sortzea. Laborantzak bermatzea Finantza-pizgarriak (esaterako, diru-laguntzak edo zerga-kredituak).	Mugak: Teknologia eta finantza-mugak; aldaera berriak lortzeko aukerak; merkatuak. Aukerak: Goi-latitudeetan goi latitude marra gabe laborantza-sasoia luzatu; produktua «berriek» emandako diru-sarreak.
Finkatze-azpiegiturak (kostaldea barne)	Birkokapena. Kostaldeko euste-hormak eta defentsa-hormak ekaitz-mareei aurre egiteko. Dunak indartu. Lurra erosi eta padura edo hezeguneak sortu, itsasoaren mailaren igoeraren eta uholdeen eragina moteltzeko. Oztopo naturalak babestu.	Diseinuan klima-aldaketari buruzko gogoetak egiten dituzten arau eta araudiak. Lurzorua erabilerarako politikak. Eraikuntza-ordenantzak. Aseguruak.	Mugak: Finantza eta teknologia-oztopoak; bir-kokapenerako lekua edukitzea. Aukerak: Politika eta kudeaketa integratuak; sinergiak garapen iraunkorreko helburuekin.

Arloa	Aukera / egokitze estrategia	Oinarrizko politika esparrua	Ezamen muga eta aukera nagusiak
Giza osasuna	<p>Beroa-osasuna ekintza-planak. Larraldietarako mediku-zerbitzuak. Klimarekiko sentikorrek diren gaixotasunen zaintza eta kontrola hobetu. Ur osasungarria eta saneamenduak hobetu.</p>	<p>Klimaren arriskuak kontuan hartzen dituzten osasun publikoko politikak. Osasun-zerbitzuak indartu. Eskualdeko eta nazioarteko lankidetzak.</p>	<p>Mugak: Gizakiaren tolerantzia-mugak (talde kalteberak); ezagutza mugak; finantza-gaitasuna. Aukerak: Osasun-zerbitzuak eta bizi-kalitatea hobetu.</p>
Turismoa	<p>Erakargarri turistikoak eta turismoaren diru-sarrerak anizkoiztu. Turismo-erakargarriak, eta turismoaren diru-sarrerak anizkoiztu. Eskiatzeko pistak altuera handiagoko lekuetara eta glaziarretara eraman. Elur artifiziala ekoiztu.</p>	<p>Plangintza integratua Finantza-pizgarriak (esaterako, diru-laguntzak edo zerga-kredituak).</p>	<p>Mugak: Erakargarri berriak merkaturatu/erakargarri bihurtzea; finantza eta logistika-errenkariak; beste sektoreekiko eragin potentzial negatiboa (esaterako, elur artifiziala fabrikatzeak energiaren erabilera areagotu dezake). Aukerak: Erakargarri «berriei» esker gertatzen diren diru-sarrerak; alderdi interesatuen talde zabalagoaren partaidetza.</p>
Garraioa	<p>Trazadura berriak/birkokapena. Errepide, trenbide eta bestelako azpiegituren diseinu eta plangintzarako arauak, berotzeari eta lurzoruen drainatzeari aurre egiteko.</p>	<p>Klima-aldaketa nazio mailako garraio-politiketan integratu. I+G inbertsioa egoera berezietan (adibidez, permafrost-eskualdeetan).</p>	<p>Mugak: Finantza eta teknologia-oztopoak; hain sentikorrek ez diren ibilbideak erabiltzeko aukera. Aukerak: Teknologia hobetu eta funtsezko sektoreekin integratu (esaterako, energia-rekin).</p>

Arloa	Aukera / egokitze estrategia	Oinarrizko politika esparrua	Ezarpen muga eta aukera nagusiak
Energia	<p>Aire-igorpen eta banaketa-egitura indartu.</p> <p>Lurpeko kableak oinarrizko zerbitzu publikoetarako.</p> <p>Energia-eraginkortasuna.</p> <p>Iturri berriztagarriak erabili.</p> <p>Energia-iturri bakarrarekiko menpekotasuna gutxitu.</p>	<p>Nazio mailako energia-politika, araudiak eta zerga-pizgarriak iturri alternatiboen erabilera sustatzeko.</p> <p>Klima-aldaketa diseinu-arauak barne hartzea.</p>	<p>Mugak:</p> <p>Aukera bideragarriak erabiltzeko aukera; finantza eta teknologia-oztopoak; teknologia berrien onarpena.</p> <p>Aukerak:</p> <p>Teknologia berrien sustapena; tokian tokiko baliabideak erabili.</p>

3.1. Egokitze Politikak

Isurpenen murrizketarenean ez bezala, moldapen-neurrien hedapena motelago doa. Egia da isurpenen murrizketa erabat funtsezkoa izango dela etorkizuneko inpaktuak arintzeko, baina-murrizketa politikak ezarrita ere, egia da halaber hainbat eragin jasango ditugula. Beraz, klima-aldaketaren aurrean gizakiak duen urrakortasuna murrizteko ezinbestekoa da egokitze politikei lehenbailehen ekitea.

Nazioarte mailan, Baliko Alderdien 13. Konferentzian (CoP) adostutako Ekintza Planak¹ Kioto osteko ibilbide-orria zehaztu zuen, bertan egokitzeko dei nagusia ere egiten zelarik. Hala ere, oraingoz egokitze neurriak zabaltzen ari dira baina hedapena ez da era sistematikoan gertatu, eta beraz, beharrezkoa da arlo desberdinen arteko batasuna bermatuko duen estrategia-ikuspegia zehaztea.

Adibide bezala, 4. taulan erakusten dira IPCCak arlo bakoitzerako definitutako egokitze-neurri edo politikak; egon daitezkeen ezarpen-muga eta aukera nagusiak ere jasotzen dira bertan.

Europako Batzordeak 2009ko apirilean klima-aldaketaren egokitzapenerako Liburu Zuria² aurkeztu zuen. Bertan, esparru bat zehazten da Europako urrakortasuna murriztuko duten egokitze politika eta neurriak ezartzeko. Liburu horrek EB osorako eta Estatu kideentzako zehaztutako lehen neurrien artean, aipatzekoa da «Ondasunen eta lurraren ekoizpen-funtzioen klima-aldaketarekiko erresistentzia areagotzeko estrategiak sustatu, besteak beste, ur-baliabideen eta ekosistemen kudeaketa hobetuz». Hala, 2013rako prest egongo den Europar Batasuneko (EB) Egokitze Estrategiaren zehaztapena abian da jadanik. Bitartean, hainbat Egokitze Estrategia onartuak dituzte Finlandia, Alemania edo Espainia bezalako hainbat europar herrialdek.

3.2. Egokitze-kostuak

Egokitzapenaren kostu eta onurei buruzko azterlanak oso baliagarriak dira erabakiak hartzeko orduan, bereziki egokitzapen-estrategiaren aurrekontuaren plangintzari dagokionez. Klima-aldaketara egokitzeko tresnak aukeratzeko orduan, kontuan hartu behar dira besteak beste arlo publiko zein pribatuko neurriak, neurri bigunak edo gogorak eta egokitzapen autonomo edo planifikatuak. Ñabardura horiek guztiak direla-eta, egokitze-po-

¹ Bali Action Plan (http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cp_bali_action.pdf).

² White paper on adapting to climate change (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:EN:PDF>)

litika diseinatzea zaila da, baina kostu-onuren azterketak politika ezberdinen artean lehentasunak ezartzen lagun dezake.

Gaur arte klima-aldaketara egokitzearen kostu eta onuren azterlanak bi talde handitan bereizten dira: (a) Maila agregatuko ikerketak [23, 7, 24] eta (b) ikerketa ezagregatuak [25]. Lehenengoen xehetasun maila apalagoa eskaintzen dute, eta beharrezkoak izan arren, hainbat suposizio bakun onartzen dituzte; horiek eskala txikiago batean aplikatzea oso zaila da. Bigarrenenok, berriz, aztertutako esparru edo eskualdeei buruzko informazio zehatzagoa ematen dute, baina aplikatzeko orduan, zailtasun bati aurre egin behar diote: gehienetan, ez daude horrelako azterlanetarako eskala egokian. Badirudi bi balorazio-metodologiaren konbinazioa dela zentzuzkoena [13].

Nazio mailan edo herrialde mailan egindako ikerketek, oro har, klima-aldaketari lotutako inpaktuak aztertu dituzte, inpaktu ekonomikoak barne, noski. Santos *et al.*-ek [26] Portugalen eta Moreno *et al.*-ek [11] egindako ikerketak dira, besteak beste adibide interesgarrietako batzuk. Europa mailan, badaude beste ikerketa batzuk ere, gehienak esparru zehatzagoak aztertzen dituztenak. Esaterako, ikus CLIMATE COST3 egitasmoa. Interes handiko beste ekarpen batzuen artean daude Dorek eta Burtonek [27] Kanadarako egindakoa eta Parry *et al.*-ek [28] edo Garnaut Review ikerketak [29] Australiarako egindakoa. Ciscar *et al.*-ek [30] duela gutxi egindako ikerketa batean, Europarako estimazio zehatz eta osoak eskaintzen dira hainbat esparrutarako: nekazaritza, ibai-eremuak, kostaldeko sistemak, turismoa, osasuna eta ekonomia, tenperatura-igoera ezberdinetarako. Emaitzen estimazioen arabera, 2080. urterako, tenperatura 5,4°C igoko da, eta horrek ongizate-galera handia sortuko luke urtero, BPGaren % 0,7koa izatera iritsi litekeelarik.

Nazio mailan egindako azterlanek alorreko ikerketen agregazioaren emaitzak baino kopuru apalagoak ematen dituzten arren, aipagarria da ikerketa horietako gehienek ez dituztela kontuan hartzen espero diren inpaktuekiko ziurgabetasunari lotutako gaiak. Halaber, ez dituzte kontuan hartzen itzulgarritasuna, malgutasuna edo egokitze-kudeaketa bezalako kontzeptuak, metodologikoki konplexuak baitira. Ildo berean, ikerketen artean, denbora epeak nabarmen aldatzen dira (2030, 2050 edo 2100), eta batzuek deskontu tasak erabiliz egungo balioak eman arren, eztabaida handia dago oraindik deskontu tasa egokienaren aukeraketaren inguruan [31, 32].

Horrek guztiak esan nahi du ikerketa gehienetan ez dela datu alderagarririk lortzen baina, edonola ere, horietan guztietan aipatutakoaren arabera, kostuak handiagoak izango direla garapen bidean dauden herrialdeentzat.

Azterlan askotan osasunaren gaineko inpaktua aztertzen den arren [33, 34], oro har, bestelako diru-inpakturik ez dute kontuan hartzen. Arintze eta egokitze-gaitzat jo arren, oso ikerketa gutxitan lotzen dira bi helburuak.

Halaber, oso azterlan gutxitan aztertzen dira modu egokian esparru arteko efektuak (salbuespen bakarra oreka orokorrari buruzko ikerketaren bat da, bertan efektu horiek ongi aztertzen direlarik).

Esan beharrekoa da aurretik aipatzen diren egokitze-neurri «bigunak» ez direla gero kontuan hartzen kostuak balioesteko orduan. Izan ere, egokitze planifikatu eta publikorako neurriak baizik ez dira aztertzen.

Inpaktu eta ekitatearen banaketari buruzko hausnarketak zailak dira egiten. Izan ere, nazio mailako Egokitze Planei buruzko azterlanetan bakarrik aipatzen dira horrelakoak, eta kasu horietan ere, askotan haztapienik egin gabe. Urrakortasun-ikerketek ikuspegi interesgarria eskaintzen dute, klima-proiekzioak oinarritzat hartu beharrean, urrakortasun-adierazleak erabiltzen baitituzte; horren bitartez, garrantzia handia ematen zaio banaketari [36].

OECD txostenak [37], alorreko azterlanen berrikuspen on bat egin du, eta bertan honakoak datoz:

- *CLIMB: Climate's Long-term Impacts on Metro Boston*: inpaktu eta egokitzearen ikerketa sakona Bostoneko metropoli eremu osoan. Ikerketak barne hartzen ditu garraioa, baliabide hidrikoak, uholdeak jasateko aukerak, energia, eta osasuna hainbat klima egoeraetan; bestetik, zehazki aipatzen ditu bai egokitzapen «biguna» bai «gogorra» ere.
- *Economics of Climate Adaptation (ECA) 2009: Shaping Climate Resilient Development a Framework for Decision Making* ikerketak, erabakiak hartzeko eredu bat garatu du. Urtean espero den kaltea aztertzen du, baita etorkizuneko proiektzioen arabera inpaktuak ere, horrekin guztiarekin kalte gehigarriak kalkulatzeko. Informazio hori kostu-onura aztertzeko erabiltzen da. Metodologia hori zortzi ikerketatan erabili da. Estimaturako inpaktu ekonomikoak oso gogorrak dira, BPGaren % 1-12 bitartekoak.
- *Thames Itsasadarra 2100 (TE, 2100)* izeneko ikerketak zehaztu nahi du uholdeen aurkako babes maila onena zein den, datozen 100 urteetarako. Espero diren atalaseak zehazten dira, eta horiek agerian uzten dute hainbat jarduerari ekin behar zaiela. Benetako aukeren azterketa bat egiten du, eta izan ere, ziurgabetasuna eta malgutasuna kontuan hartzen dira. Tokian tokiko eta eskualdeko ikerketek, arestian aipatutakoek bezala, arazo metodologikoei modu hobean egiten diete aurre, eta informazio oso zehatza ematen dute. Halaber, hobetzen dute egokitzapen-neurri «bigunei», ziurgabetasunari eta malgutasunari ematen zaien tratamendua, eta hortaz eskala nazionaleko ikerketak osatzeko baliabide egokiak dira. Bereziki garrantzitsuak dira eremu kalteberetarako eta banaketa-gaietarako; eta gainera, eskala nazionaleko metodologiak hobetzeko ere balio dute.

Hurrengo bi ataletan tokian tokiko mailako kasu-ikerketen bi adibide aztertuko ditugu. Bi ikerketa horiek laguntzen dute klima-aldaketarako egokitzapen-politiken plangintza behar bezala egiteko beharrezko informazioa ematen. Bereziki, EAEn itsasoaren maila igotzeak eta ibaiek gainezka egiteko aukerak areagotzeak sor ditzakeen inpaktuen balorazioa egiten dute. Bi kontu horiek dira EAEn espero diren inpaktuen artean garrantzi gehien dutenak [38].

3.3. Egokitzea EAE-n

Euskal Autonomia Erkidegoan egokitzerako eginiko ekimenen artean azpimagarria da *K-egokitzen «Cambio Climático: Impactos y Adaptación»*³ proiektua. 2007tik 2009ra garatu zen teknologia-guneek Euskal Herriko Unibertsitateko hainbat talderekin batera bultzatutako proiektuaren lehenengo fasea. Lehenengo fase horretan klima-aldaketaren ebidentzia, haren eraginak eta sistema ezberdinen urrakortasuna aztertu ziren batez ere, baina egokitzerako aukera batzuk ere jorratu ziren.

Zehazki, honelakoak aztertu ziren: baliabide hidrikoak, hiri-ingurua, itsasoa eta kostaldea, lur, ibai eta itsasaldeko ekosistemak edota nekazaritza arloak. Lehen fasean lortutako emaitzak osatu eta hobetzeko, 2010ean proiektuaren bigarren faseari, ekin zitzaion, egokitze-neurriak eta politikak zehazteko helburu argiagoarekin, eta kostu-onurako azterketak ere eginda.

Bestalde, Eusko Jaurlaritzak klima-aldaketaren Lege-proiektua onartu du 2011n eta dagoeneko legebiltzarrean dago izapidetzeko. Arreta nagusia isurpenen murrizketan jartzen badu ere, lege-proposamenak egokitzeari buruzko atal oso bat ere ere badauka. Bertan, klima-aldaketari aurre egiteko hurrengo planak, egokitzeari buruzko programa definitu behar duela aurreikusten du, baita egokitzerako lehentasunezko helburuak zeintzuk diren ere.

4. KLIMA-ALDAKETA, ARAZO EKONOMIKOA

4.1. Klima-aldaketa sortzen duen merkatu hutsegitea

Klima-aldaketa merkatuaren hutsegite bezala uler daiteke hiru arrazoi-rengatik. Lehena, ez dago Lurreko klima trukatzeko merkaturik; bigarrena, klima ondare publikotzat har daiteke; azkenik, klima-aldaketaren zergatiak kanpo eragin negatiboetan aurki ditzakegu, BEG isurpenetan hain zuzen. Hiru ezaugarri hauen ondorioz, ezin espero daiteke merkatupean dagoen kudeaketa ona izatea. Ekonomiaren ikuspuntutik berez, klima-aldaketa

³ <http://www.neiker.net/k-egokitzen/inicio.html>

«klima» delako ondare publikoaren kudeaketa txarraren ondorioa baino ez da [3].

Aipatutako egileek, Samuelsonek [39] frogatutakoa ere jasotzen dute: lehenik, ondasun publikoak daudenean, merkatuak ez du esleipen eraginkorrik lortzen; bigarrenik, esleipen hori nolakoa izango litzatekeen ere frogatu zuen: merkatuak ez ditu ondare publikoak behar bezala hornitzen. Esan bezala bada, klima-aldaketa merkatuaren hutsegite bat dela onar daiteke. Norbaitek pentsa lezake klima ez dela zertan era horretara ulertu. Baina klima *ezaugarri orokorreko ondare publikoa* dela onartzeak, arazoa konpontzeko zailtasun eta konponbideei buruzko irizpideak ematen dizkigu.

Ekonomiaren ikuspuntutik, klima-aldaketak kontuan hartzekoak diren beste ezaugarri batzuk ere baditu. BEG isurpenak, CO₂-a barne, fluxu efektuetz gain, *stock* edo biltegi efektuak ere sortzen ditu, atmosferan iraunkorrak direlako. Hau da, isurpenen kopurua ez da kontuan hartu beharreko gauza bakarra, isurtzen diren BEG horien guztien metaketa ere kontuan hartu behar baita. Gainera, isurpenen nahasketa bikaina da, eta beraz ezin dugu isurpenen jatorria edo iturria ezagutu. Edonondik datozela ere, isurpen guztiak batu eta kaltea horren guztiaren batuketaren arabera izango da.

4.2. Ekonomiaren ikuspuntutik dauden metodologia arazoak

Klima-aldaketaren ekonomiak lehen mailako metodologia-zailtasun batzuei egin behar die aurre, eta zailtasun horiek ez dira behar bezala konpondu oraindik. Berez, ez dira ekonomiarako arazo berriak, baina horietako asko diziplina bakar batean batera agertzea erronka handia da, eta ingurumen-ekonomialariok aurre egin behar diogu. Arazo nagusiak hauek dira:

- *Ziurgabetasuna*, besteak beste klima-egoerari, inpaktuei eta garapen sozioekonomikoari lotua. Arazoa nahiko larria da bai tokian tokiko mailan bai maila globalean ere. Hala ere, prebentzio printzipioan oinarrituz, bereziki kaltegarriak diren egoerak ere kontuan hartu beharko lirateke [40]. Oinarritzko egoerak ere ziurgabetasun maila handiari lotuta daude halaberrez. Izan ere, egoera horiek zehazteko, estimatu behar da populazioan, ekonomian, jokabideetan eta bestelako faktoreetan sortuko diren aldaketak zein diren, eragile horiek guztiak oso ez-ziurrak baitira eta hein handi batean epe luze-koak.
- *Itzulgarritasuna, malgutasuna eta egokitze-kudeaketa*, ziurgabetasunaren aurrean gertatzen den erantzunaren barne dauden arren, arazo larriak sortzen dituzte haiek ere, ikerketak egin, plangintzak egin eta erabakiak hartzeko orduan [41, 42].
- *Birbanaketa-inpaktuak* oso garrantzitsuak dira, klima-aldaketak populazio aberatsetan baino eragin handiagoa baitu populazio behar-

tsuetan. Kontu horien guztien ondorioz, zorroztasun eta doiketa maila handia erabili behar dira ikerketetan, faktore horiek guztiak behar bezala kontuan hartzeko. Duela 40 urtetik hona, ekonomia-bibliografian gai horiek sakonki jorratzen ari dira, eta esparru horretan, aipagarriak dira Dasgupta [43] zein Little eta Mirrleesek [44] egindako ekarpenak.

- Deskontu tasek ondo islatzen dute egungo gizarteak etorkizuneko belaunaldiei eragingo dieten kostu eta onurak. Klima-aldaketaren testuinguruan erabiltzen diren epeak hain luzeak direnez (100 edo 200 urte), zail gertatzen da merkatuko deskontu tasa baliokideak erabiltzea, honen inguruan desadostasuna dagoelarik. Egile batzuek % 2 inguruko tasak edo ia % 0 ingurukoak erabiltzen dituztelarik ere [7, 45], beste egile batzuek % 6 inguruko tasak erabiltzen dituzte [46]. Hala, etika arazoak eta kontuan hartu beharreko baloreei buruzko eztabaida sortu da: erabili beharreko tasa apalagoa den heinean, handiagoa izango den etorkizuneko belaunaldien balorazioa eta handiagoak izango dira etorkizunean espero diren inpaktuen egungo balorazioak.
- Diru-ebaluazioaren eta bestelakoen arteko nahasketa, eta bai kostu-onuraren analisiaren erabilerarako mugak: diru balio eta bestelakoak batera aztertu behar dira, baina kostu-onuraren azterketan asko nahasten dira bi horiek. Kostu-onuraren azterketari diru ebaluazioak eta bestelako kostuek, kontuek eragiten diote, esaterako, informazio-eskuragarritasunak (partzialak) edo inpaktu-banaketak. Informazio kualitatuboa txertatzeko unean, kontuan hartu behar dira kostu-eraginkortasunaren azterketa edo arriskua zein irizpideanitzeko ikuspegi bezalako beste metodologia batzuk [47].
- *Inpaktu ekonomikoak eta esparru arteko harremanak*: ezin ditugu ahaztu zeharkako inpaktuak zein inpaktu induzituak eta jardueresparruen arteko harremanak kontuan hartzen dituzten oreka orokorreko ereduaren erabilgarritasuna. Adibide batzuk Fischer *et al.* [48] edo Parry *et al.* [49] azterlanetan aztertu dira nekazaritza esparrurako, eta Bigano *et al.* [50] azterlanean, kostaldeko eremuetarako.
- *Gertatzezko onurak (edo ancillary benefits)*, egokitzapen neurriekin lotuta doaz, eta ez daude ezarritako neurriaren helburu nagusiaren barne. Hauek dira onura horien adibide garbientako batzuk: airearen kalitatea hobetzea, eta garraio zein bizitza-ohiturak aldatzean osasunean sortzen diren inpaktu positiboak [51, 52].
- *Ekiditearen eta egokitzearen arteko harremana* konplexua da, baina oso garrantzitsua eta kontuan hartu beharrekoa da. Hartzen diren murrizketa-neurriek egokitze-neurriak baldintzatuko dituzte, eta gainera, egokitze-neurriek eragin zuzena izango dute isurpenean [53].

4.3. Klima aldaketarako tresna ekonomikoak

Klima-aldaketa merkatuaren akats gisa ulertzeak agerian uzten du beharrezkoa dela esku hartze publikoa, era horretan merkatuaren esleipen ez-eraginkorra doitzeko. Inpaktuen magnitudea, horien eskala globala eta etorkizuneko belaunaldientzako ondorioak eragile publiko eta pribatuen esku hartzea erregulatuko duen erakunde-egitura eskatzeko [17].

Izaera ezberdineko esparru askoren arteko hartu-eman eta koordinazio premiak oztopo ugari sortzen ditu erakunde-egitura hori diseinatzeko orduan: ingurumena, energia, industria, garraioa, osasuna, ikerketa eta garapena eta abar. Diziplina arteko ezinbesteko koordinazio horrez gain, beharrezkoak dira tokian tokiko, nazioko eta nazioarteko mailan koordinazioa eta erantzunkidetasuna ere; era horretan, esan daiteke klima-aldaketa aurreririk gabeko erronka dela politika publikoen diseinuan [3].

Politika-baliabide ugari daude: CO₂-ren gaineko zergak, mugak isurpen mailetan, isurpen-eskubideen merkatua, eraginkortasunaren eta energia aurreztearen aldeko diru-laguntzak, klima-aldaketaren inguruko legeak eta abar. Gainera, tresna horiek nazioarteko mailan ezarri behar dira, betiere kontuan hartuta herrialde jakin batzuen politikek zein eragin duten beste herrialde batzuetan. Ikuspegi globala erabiliz aztertu behar dira nazioarteko ekitatea bezalako gaiak, baina baita belaunaldien arteko eta barneko ekitatea ere.

Tresna batzuen ordez beste batzuk hautatzeak ekar ditzakeen inpaktuak ere isurpenen murrizketaren bidea baldintzatuko du epe ertainera. Bide bati ekin ondoren, oso zaila izango da murrizketetarako beste bide baten alde egitea, eta beraz, funtsezkoa da gaur hartzen diren erabakiek epe ertain eta luzeko efektuak kontuan hartzea. Erabakiak hartzeko prozesu horretan, gainera, ezinbestekoa da inplementatu gabeko politiken aukera-kostua kontuan hartzea. Hona adibide garbi bat: energia nuklearraren aldeko apustu garbia egiteak, urrundu gaitzake energia berriztagarrietan inbertsioa egiteko helburuetatik, baina energia nuklearra erabat ukatzeak oztopoak sor ditzake karbonorik gabeko ekonomiarantz aurrera egiteko orduan. Galarraga eta Markandyaren ustez [17], politika-aukera ezberdinez osatutako multzo orekatua edukitzea da gakoa eta bai klima-aldaketaren aurkako borrokan kudeaketa publikoak duen erronka nagusietako bat.

Orain arte erabilitako baliabide nagusiak ekiditearen esparruan kokatu dira. Ansuategik eta Galarragak [54] gogora dakarkigute ekonomialarien eztabaida bi neurri mota hauen artean egon dela tradizionaliki:

- a) «*Aginte eta kontrol*» neurriak, isurpenak debekatuz edo horiek gutxienez mugatuz. Hala ere, egoera askok aukera-kostu ugari sortzen dituzte, malgutasun-gabeziagatik edo horrelako esku hartzeek sortzen dituzten aukerez baliatzeko gaitasun gabeziagatik.

- b) *Merkatuan oinarritutako neurriak*, haiei esker eta prezioen bitartez, eragileek pizgarri bat jasotzen dute berotegi efektuko gasen isurpenak gutxitzeko. Merkatuan oinarritutako bi tresna mota marra gabe daude gutxienez: zergak eta isurpen-eskubideen merkataritza-erregimenak.

Finlandia aitzindaria izan zen CO₂-ri prezioa jartzen, 1992. urtean karbonoaren gaineko lehen zerga ezarri zuenean. Izan ere, energia-produktuak zergapetu zituen [55]. Hala ere, antzeko adibide ugari ere daude, esaterako Norvegia edo Danimarkako karbono tasak [55, 56], baita klima-aldaketaren gaineko zerga (Climate Change Levy) Erresuma Batuan [57]. Batzuetan zerga-programen emaitzak egile batzuek espero zutena bezain positiboak izan ez arren, oro har esan daiteke tresna politiko oso erabilgarriak direla [58]. Isurpen-eskubideen merkataritzari dagokionez, aipagarria da «Europar Batasuneko isurpen-eskubideen merkataritza-erregimena» (EU ETS da ingelesezko sigla): bertan, programako partaide bakoitzari gehieneko isurpen maila bat esleitzen zaie, eta baimendutako isurpen-tona bakoitzeko, isurpen-baimenak igortzen dira. Baimenak programako partaideen artean banatzen dira, bai enkante bidez, bai «grandfathering» metodoaren bidez (banaketa libre). Muga halabeharrezkoa ezinbestekoa bada, kutsatzaileak isurpenak gutxitu egin beharko dituzte, edo bestela, beste partaideei erosi behar dizkiete beren isurpen-murrizketak. Aukera hauetaz baliatzeko salerosketa baimentzen da. Horrela, karbono-isurpenak gutxitzea garesti gertatzen zaien kideek, eros ditzakete murrizketa-aukera merkeagoak dituzten kideen baimenak. Era horretan lortzen da isurpen-murrizketak ahalik eta kostu txikienegitea. Bi baliabideak eskura ditugula, antzeko emaitzak lor daitezke baliabideak baldintza jakin batzuetan erabilita.

4.4. Beste eragile batzuk: nazioarteko merkataritza

Klima-aldaketaren dimentsio globala argi islatzen da klima-aldaketaren aurkako borrokaren politikak nazioarteko merkataritzan sor ditzakeen eraginetan. CO₂-ren gaineko zergak⁴, «cap and trade»⁵ sistemak, elektrotresna eta bonbilen energia-eraginkortasunerako estandarrak⁶ eta bestelako neurriak distorsio handiak sortzen ari dira nazioarteko merkatuetan [17].

Ildo horretan, duela urte gutxiko ikerketa batek (World Bank, 2007) aztertutako zergak eta estandarrek nola eragiten dioten merkatu mailako lehia-

⁴ Austria, Belgika, Danimarka, Estonia, Finlandia, Alemania, Zeelanda Berria, Norvegia, Suedia, Herbeherak edo Erresuma Batua bezalako herrialdeetan ezarria.

⁵ Europako Isurpen Eskubideen Merkataritza sistema da sistema honen adibide adierazgarriena, ingelesezko ETS siglaz ezagutzen dena.

⁶ EBko herrialde gehienetan eta herrialde garatuetan jarri da abian.

kortasunari, nazioarteko merkataritza-fluxuen bitartez. Emaitzek agerian utzi dute herrialde inportatzaileetan, karbonoaren gaineko zerga bat erabiltzeak eragina duela herrialde esportatzaileen lehiakortasunean, eragin hori oso handia izan ez arren. Zerga multzoa zein eraginkortasun-estandarrek erabiltzeak nazioarteko merkataritza % 10 gutxitu dezakete. Ondorio orokor gisa, eta salbuespen batzuekin, ikerketak ondorioztatu du isurpen-estandarren erabilerak nazioarteko merkataritzan duen eragina handiagoa dela zergen erabileraren eragina baino.

Beste kezketako bat da herrialde aurreratuenetan ezarritako politikek eraginkortasuna gal dezaketela «karbono-jario» edo «carbon leakage» izeneko fenomenoagatik. Alegia, gerta daiteke herrialde batean BEG isurpenak gutxitu ahal izateko produktu edo zerbitzu batzuen ekoizpena horrelako politikarik ezarria ez duen beste herrialde batera eramatea. Ondorioz, bigarren eskualde honetan areagotuko litzateke CO₂-ren isurpena. Noski, efektu horrek gutxitzen du klima-aldaketaren aurkako borrokarako politiken eraginkortasuna eta eragin diezaioke neurriak ezartzen dituen herrialdearen lehiakortasunean eraginari.

Zehazki, ikerketa batzuen arabera, isurpenen murrizketen % 20 inguru araudi malguagoa duten herrialdeetara eramaten dira (World Bank, *op. cit.*). Hau da, horrelako politika bat ezartzen duen herrialdean murrizten diren 5 BEG-tonako beste tona bat BEG beste herrialde batera eramaten da.

Energia esparruko produktu intentsiboen inportazio/esportazio ratioa aztertzen badugu, 1990etik aurrera, garapen bidean dauden herrialdeetan ratio horrek behera egin du, baina herrialde garatuetan gora egin du. Honek esan nahi du garapen bidean dauden herrialdeetan esportazioek gora egin dutela inportazioen aldean. Susmatu izan da garapen bidean dauden herrialdeek energia-produktu intentsiboen ekoizpena handitu dutela, herrialde garatuetatik bertara eramaten ari delako tankera horretako ekoizpena.

Hala ere, azalpen bakun honek, gai konplexuagoei heltzea eskatzen du. Adibidez, AEB eta Europaren ratio hori bera aztertzen badugu, ikusten da AEBren kasuan ratioa gora doala, aurreko azalpenarekin bat eginez. Aldiz, Europaren kasuan inportazio/esportazio ratioak behera egin du, eta hau ez dator bat aurreko azalpenarekin. Izan ere, Europan dauden ingurumen estandar eta politikek energia produktu intentsiboen ekoizpena baldintzatzen dute.

Txina edo Asiako beste herrialde batzuekin alderatuta, AEBen ratioak gora egin duela dirudenez, ekoizpen-prozesuak herrialde horietara eramaten ari direla susma liteke. Garapen bidean dauden beste herrialde batzuetan, ez da joera argirik antzeman. Beraz, badirudi jario edo ihes horiek benetakoak direla, baina edonola espero dena baino maila apalagoan gertatzen dira.

Interes handiko eztabaida da erraz susta baitaitezke klima-aldaketaren aurkako neurriak hartu nahi ez duten herrialdeei merkataritzarako oztopoak jartzea proposatzen dutenen ideiak. Nazioarteko Merkataritza Arauek erabat debekatzen dute horrelako neurriak ezartzea, Munduko Merkataritza Antolakundearen ere mahai gainean egon arren eztabaida hori. Antzeko aurrekari batzuk direla-eta, horrelako neurriak legezko izatera iritsi daitezkeela dirudi, eta halaber, nahiko eraginkorrak izango dira klima-aldaketaren aurkako politikak bultzatzeko.

EAEren kasuan, Gonzalez-Eguino *et al.*-ek [60] Oreka Orokor Konputagarriko (CGE) eredu bat garatu zuten klima-aldaketak euskal ekonomian izango duen eragina estimatzeko, zehazki siderurgia-industriaren esparruan. Eredu horrek, deslokalizazioaren zuzeneko eraginak bildu eta kuantifikatzeaz gain, eskualdeko ekonomia osoan sortzen dituen eragin induzituak ere bildu eta kuantifikatu ditu.

Aipatutako egileen arabera, argi dago gobernu berak ere ez lukeela onartuko industriaren deslokalizazioa murrizketa-estrategia gisa, baina klima-politika jakin batzuek galera ekonomiko handiak sor ditzakete industria-eskualdeetako eremu kalteberenetan. Izan ere, estatu mailan, eta bereziki, Europa mailan, klima-politiken esparruan eragin onargarritzat jotzen dena erabat onartezina izan daiteke EAE bezalako eskualde industrializatuaren mailan. Ikerketaren emaitzek agerian uzten dute EAEen % 5 eta % 25 bitarteko deslokalizazio maila balego, BPGaren % 2,26 galtzera iritsi gaitzkeela (zuzeneko kostuak eta kostu induzituak barne). Hori, zalan-tzarik gabe, inpaktu ekonomiko oso larria izango litzateke, honelakoak estatu mailako edo estatuz gaindiko ikerketa batean oso datu aipagarria izan ez arren.

Gainera, karbono-jarioen eraginez, CO₂-ren isurpen-murrizketen kostuak areagotu egin daitezke, murrizketa hori industria siderurgikoaren deslokalizazio maila bati lotuta badago, murrizketa-kostua 200 €/tonako areagotuko bailitzateke; isurpen-merkataritzako egitura egoki baten bidez, murrizketa hori 62,5 €/tonako prezioan lortzeko aukera egon daiteke. Are gehiago, Energiaren Nazioarteko Agentziak [61] emandako estimazioen arabera, energia-eraginkortasunerako neurriak autofinantzatu egingo dira, eta energia-esparruko beste aukera asko CO₂-tonako 50 \$-tik beherako kostua izatera iritsi daitezke. Neurri garestiagoek ere ez dute 150 €/tonako prezioa baino gehiago izango: gehienetan, garraioarekin zerikusia dutenak eta zehazki erregaiekin eta ibilgailu alternatiboekin zerikusia dutenak.

Hala, ondorioztatzekoa bide da alorreko ikuspegia izango litzatekeela egokiena, esparru bakoitzak karbono-jario ezberdinak sortzen dituzten ezaugarri tekniko eta ekonomikoak baititu. Gainera, ikuspegi horrek beste abantaila bat ere badu: esparruko nazioarteko garapenen aurrean, eran-

tzun malgua eman dezake, esaterako nazioarteko alorreko hitzarmenen aurrean, [62] edo berriazko beste politika moten aurrean.

5. NAZIOARTEKO ELKARRIZKETAK

Esan dezakegu 1979an hasi zela klima-aldaketaren arazoaren inguruko nazioarteko kezka, Genevan Klimari buruzko Konferentzia Globala egin zenean. 1988an, Kiotoko Protokoloa (PK) sortu zen, IPCCa⁷ sortzean eta 1999an Klima Aldaketarako Nazio Batuen Esparru Konbentzioa (UNFCCC) abian jartzean. Horren arabera, herri industrializatuek berotegi efektuko gasen (BEG)⁸ isurpena % 5,2 murriztu behar zuten 2008-2012rako, 1990eko mailen aldean. Helburu hori banatzean, % 8ko murrizketa lortzen zen EBko herrialdeentzat; eta, zehatz-mehatz, isurketen % 15eko gorakada Espainiarentzat, 2008-2012ko epealdiari begira. EAEn, 2008-2012ko Klima-aldaketaren aurka borrokatzeko Euskal Planak⁹ +% 14ko helburua ezarri zuen. Artikulu hau argitaratuko den unean, isurpenak murrizteko helburua erraz gainditua egongo omen da (2012an). Euskal ekoizpen-sistemak eta gizarte osoak arlo horretan bereganatu dituzten egiturazko aldaketak garrantzizkoak diren arren, ziurrenik jarduera ekonomikoaren beherakada nabariagatik lortu da helburua (energiaren kontsumoa eta produkzioa ere gutxitu egin baitira), 2009an hasi zen krisi ekonomiko globalaren eraginez.

Alderdien Bileretan (CoP) —CoP 4 Buenos Airesen (Argentina), CoP 5 Bonnen (Alemania) eta CoP 6 Hagan (Herbehereak)—, protokoloko legeen eta mekanismoen alderdiei buruz urte batzuetan zehar negoziatu ostean, PK indarrean sartu zen 2005eko otsailaren 16an. AEBek, munduko isurpenen % 25en erantzulea direlarik, ez zuten hura berretsi, Australiarekin batera. Azken honek, ordea, 2007an berretsi zuen PK. 2006an Nairobini egindako goi bilerari esker (CoP 12), protokoloa zuzendu eta beste bat onartzeko konpromisoa hartu zuten. 2007an Balin egindako goi bileraren ostean (CoP 13), Baliko ibilbide-orria onartu eta bertan eratu zen bide, 2009 urterako Kiotoren ostekoari buruzko negoziazioak amaitu zitezkeen. Hain zuzen ere, Egokitzen Fundoa ateratzea erabaki zen, garapen bidean dauden herrialdeetara teknologia transferitzeko neurriak hartu zi-

⁷ Bere txosten aintzatesiak 1990ean, 1995ean, 2001ean eta 2007an argitaratu dira, eta oso lagungarriak izan dira, klima-aldaketa nazioarteko agenda politikoan kontuan hartzeko orduan. Hurrengo txostena 2014an argitaratuko omen da.

⁸ CO₂ Karbono dioxidoa, CH₄ metanoa, N₂O oxido nitrosoa, HFC hidrofluorokarbonoa, PFC perfluorokarbonoa eta SF₆ sulfuro hexafluoruroa.

⁹ http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-11293/es/contenidos/informacion/klima_aldaketa/es_9997/capv.html

ren eta baso-galeraren ondorioz sortutako isurpenak murrizteko politikak zehaztu ziren. Bestetik, 2008an Poznanen egindako goi bileran (CoP 14), negoziazio prozesua burutzeko, abian jartzeko konpromisoa berretsi zen. Horiek horrela, beste protokolo bat hitzartzeko aukera 2009an Kopenhagen egitekoa zen goi bileran (CoP 15) [63]. Hala ere, bilera ez zen arrakastatsua izan [64, 65].

2010ean Cancungo goi bilerari (COP 16) hasiera eman zitzaionean, argi eta garbi zegoen ez zela hitzarmen lotesle handirik lortuko. Edonola ere, hitzarmena erdietsi zuten, eta une hartan, bilera «on samarra» izan zen zenbaitentzat: behar besteko klima-xedea onartu zen aho batez (Boli- viak baino ez zuen aurkako botoa eman), tenperaturaren gehikuntza 2°C-an egonkortzeko, egokitzapenaren arloan aurrerapen nabarmenak egiteko, baso-galera murrizteko eta garapen bidean dauden herrialdeei diru-laguntzak emateko. Era berean, ez ziren itxi ateak, 2011an Durbanen egin beharreko goi bileran (COP 17) isurpenen murrizketarako hitzarmen loteslea lortzeko eta Kiotoko Protokoloa indartzeko [64]. Hala ere, ez zen aurrerapen esan- guratsurik lortu erakunde-antolakuntza egokia bilatzeko eta negoziazioa hobetzeko egin ziren ahaleginen ondorioz (esaterako, Falkner *et al.*-ek pro- posatutakoak [66]), Durbango goi-bileran (COP 17).

Goi bilera horretan, ezinezkoa izan zen mundua klima-aldaketaren ara- zoa konpontzeko bidean sartzea [67]. Nolanahi ere, egia da era berean goi bilera hauetan banan-banan ematen diren aurrerapenak ez direla horre- tarako lagungarriak. UNFCCCren erabakiak hartzeko prozesuari errepa- ratuta, luzarotan aurrerapen txikiak egitea da asmo handiko lorpenak es- kuratzeko modu bakarra. Beharbada, ikuspuntu horretatik baino ez dago Durbanen gertatutakoari buruzko interpretazio baikor samarra egiterik. Goi bileraren emaitzak hiru izan dira funtsean [67]:

- *Aurrerapausoak eman dira Cancungo hitzarmenetan:* «Green Cli- mate Fund» jarri da abian, eta, horren arabera, urtero 100 bilioi dol- lar amerikar mobilizatuko dira 2020rako, garapen bidean dauden herrialdeei egokitzen eta arintzen laguntzeko. Horrez gain, behar besteko mekanismoak ezarriko dira, teknologia eskualdatzeko, Can- cungo hitzarmeneta nazio mailako konpromisoak betetzeko, baso- galera murrizteko (ingeleseko REED siglak erabiltzen dira horreta- rako) eta merkaturatzeko.
- *Kiotoko Protokolorako bigarren konpromiso-epealdia ezarri da:* nahiz eta AEBek PK-ko konpromisoak hartu ez dituzten eta Kana- dak, Japoniak zein Errusiak hitzarmenak beteko ez dituztela iragarri duten, PK-k beste 5 urtez luzatzeko erabakia hartu zuten COP 17 goi bileran. EBK-k, gainera, behar besteko konpromisoa hartu du, Isur- pen Eskubideak Merkaturatzeko Sistemari eusteko eta garapen bi- dean dauden herrialdeek zein ekonomiek (Brasil, Txina, India, Me-

xiko, Korea eta Hego Afrika) UNFCCCeko negoziazioetatik alde ez egiteko.

- *2020rako hitzarmen ezloteslea* erdietsi da: nahasia izanik ere, horixe bera izan zen goi bileraren emaitza nagusietakoa. Hitzarmen horren bidez, 2015erako behar den hitzarmena edukitzeko konpromisoa hartu dute, 2020 urterako herrialde guztiak lege-esparru berean egon daitezten. Horri esker, isurpenen murrizketarako nazioarteko hitzarmenetan aurrera egiteko oztopo nagusia gainditu liteke etorkizun hurbilean (euren erantzukizunaren inguruko alde handiak eta gatazkak daudelako herrialde garatuen eta garapen bidean dauden herrialde zein ekonomien artean).

2020ranzko bidea nahiko luzea eta zaila izango da oraindik, baina hurrengo goi bileretan, Qatarreko COP 18an, esaterako, baliteke planetako temperatura globala 2°C baino gehiago ez igotzeko helburua lortzea.

6. ONDORIOAK

Hasieran esan dugun bezala, komunitate zientifikoan eta politikoan ere adostasun zabala dago klima-aldaketa gertatzen ari dela ikusi eta beronen jatorria gizakiaren ekintzan dagoela onartzeko. Horrela, gizadiak aurre egin beharreko erronkarik handienetakoa da klima-aldaketa. Izan ere, honek gure hiri, osasun, ingurumen edota ekonomian sortuko dituen eraginak oso garrantzitsuak izango dira. Euskal Autonomia Erkidegoa (EAE) ez da salbuespena izango: temperaturaren berotze, prezipitazioen murrizketa eta itsas mailaren igoera bezalako eraginek inpaktu handia sortuko dute, bai gizarte, bai ingurumenaren ikuspuntutik eta bai ekonomiaren ikuspuntutik ere.

Klima-aldaketari aurre egiteko, ezinbestekoak dira berotegi efektuko gasen (BEG) isurpena murrizteko politikak, ekidite politikak, alegia. Zientzia-komunitateak dagoeneko adostasunez zehaztu du murrizketa horren helburua zein izan beharko litzatekeen: CO₂-ren kontzentrazioa 450-550 ppm-tik behera egonkortzea. Politika hauek benetan eraginkorrak badira ere, eraginak jasango ditugu eta ekiditearekin batera, egokitzeari ere ekin beharko zaio ezinbestez.

Jakina, neurri batzuek zein besteez eragin ekonomikoak ere badaukartzate. Oro har, ekidite politiken kostua estimatzen duten ikerketa gehien arabera, BPG globalaren % 0,5 —2 tartean kokatzen da kostu hori—. Hala ere, kostuak estimatzeaz gain, ezinbestekoa suertatzen da neurri eta politika hauen ezarpenak sortuko dituen onurak ere aztertzea. Honela, klima-aldaketari aurre egiteko politikak ezarri ezean, inpaktuek eragin dezaketen kostua munduko BPGaren % 5 ingurukoa izan liteke. Hala ere, kostu horiek BPGaren % 20raino igo daitezkeela dioten estimazioak ere badaude.

Ekonomiaren ikuspegitik, klima-aldaketa merkatu hutsegite bezala uler dezakegu eta ondorioz zailtasun eta konpontzeke dauden metodologiek aurre egin behar diete hainbat arazori. Era berean, merkatuko hutsegite hau zuzentzeko esku hartze publikoa nahitaezkoa da, eta honek ere aurre egin behar die hainbat zailtasuni, hala nola diziplina anitzeko arloen arteko koordinazioari, estatuen arteko erantzunkidetasunari edota nazioarteko adostasun beharrari.

Nazioarteko elkarrizketei begira, 2020 arteko bidea luzea eta zaila izango da, baina hurrengo goi bileretan, Qatarreko COP 18tik hasita, espero da planetako tenperatura globala 2°C baino gehiago ez igotzea lortzea.

Azkenik, ez dugu ahaztu behar hain globala den arazo honen baitan beste kontu garrantzitsu bat ere badagoela: EAE bezalako eskualdeek funtsezko zeregina dute nazioartean adostutako klima-politikak modu eraginkorren ezentze horretan, berez eskualde askok eskumenak baitituzte ingurumen-politikak definitu eta abian jartzeko.

7. BIBLIOGRAFIA

- [1] IPCC (2007a). *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC. Suiza.
- [2] IPCC (2011). *Summary for Policymakers. In: Intergovernmental Panel on Climate Change Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- [3] GALLASTEGUI, M.C.; GALARRAGA, R. eta GONZÁLEZ, M. (2009). «La ciencia del cambio climático: una visión general». *Papeles de Economía Española*, 121, 2-13.
- [4] ARCHER, D. eta RAHMSTORF, S. *The climate crisis: an introductory guide to climate change*. Cambridge University Press.
- [5] IPCC (2007b). *Climate change 2007: the physical science basis: contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- [6] IEA (2011). *Key energy statistics*. International Energy Agency. Frantzia.
- [7] STERN, N.H. (2007). *The economics of climate change: the Stern review*. Cambridge University Press.
- [8] IHOBE (2008). *Klima-aldaketaren aurka borrokatzeko Euskal Plana 2008-2012*. Ingurumen Jarduetarako Sozietate Publikoa-IHOBE, S.A. Bilbo.
- [9] IHOBE (2010). *BEGen isurpenak. Euskal Autonomia Erkidegoa 2009*. Ingurumen Jarduetarako Sozietate Publikoa-IHOBE, S.A. Bilbo.

- [10] LEORRI, E. eta CEARRETA, A. (2009). «Recent sea-level changes in the southern Bay of Biscay: transfer function reconstructions from salt-marshes compared with instrumental data». *Scientia Marina* 73, 287-296.
- [11] MORENO, J.; AGUILÓ, E.; ALONSO, S.; ÁLVAREZ, M.; ANADÓN, R. eta BALLESTER, F. (2005). *Evaluación preliminar de los impactos del cambio climático en España*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- [12] CHUST, G.; BORJA, Á.; CABALLERO, A.; IRIGOIEN, X.; SÁENZ, J.; MONCHO, R. et al. (2011). «Climate change impacts on coastal and pelagic environments in the southeastern Bay of Biscay». *Climate Research* 48, 307-332.
- [13] GALARRAGA, I.; OSÉS, N.; MARKANDYA, A.; CHIABAI, A. eta KHATUN, K. (2011a). «Aportaciones desde la economía de la adaptación a la toma de decisiones sobre cambio climático: un ejemplo para la Comunidad Autónoma del País Vasco». *Economía Agraria y Recursos Naturales* 11, 113-142.
- [14] IHOBE (2007). *Metodología para valorar los costes de los impactos del cambio climático en el País Vasco. El caso de Bilbao*. Ingurumen Jarduetarako Sozietate Publikoa-IHOBE, S.A. Bilbo.
- [15] OSÉS, N. (2009). «Costes del cambio climático en el País Vasco por riesgo de inundación». *Ekonomiaz* 71, 62-83.
- [16] MARKANDYA, A. (2009). «Can climate change be reversed under capitalism?». *Development and Change* 40, 1139-1152.
- [17] GALARRAGA, I. eta MARKANDYA, A. 2009a. «El cambio climático y su importancia socioeconómica». *Ekonomiaz* 71, 14-39.
- [18] GOLUB, A.; MARKANDYA, A. eta MARCELLINO, D. (2006). «Does the Kyoto protocol cost too much and create unbreakable barriers for economic growth?». *Contemporary Economic Policy* 24, 520-535.
- [19] UNDP-UNEP-EMG-ISDR (2008). *UN and Regions' Partnership for Sustainable Development and to Address Climate Change*. Brussels.
- [20] GALARRAGA, I.; GONZALEZ-EGUINO, M. eta MARKANDYA, A. 2011b. «The Role of Regional Governments in Climate Change Policy». *Environmental Policy and Governance* 21, 164-182.
- [21] GONZÁLEZ, M. eta DELLINK, R. (2006). «Impact of climate policy on the Basque economy». *Economía Agraria y de los Recursos Naturales* 12, 187-213.
- [22] HOYOS, D.; LONGO, A. eta MARKANDYA, A. (2009). «Concienciación pública y aceptabilidad de medidas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero: el caso del País Vasco». *Papeles de Economía Española* 121, 68-78.
- [23] WORLD BANK (2006). *Investment Framework for Clean Energy and Development*. World Bank, Washington DC.
- [24] UNDP (2007). *Human Development Report 2007/08*. Palgrave MacMillan, New York.
- [25] UNFCCC (2007). *Investment and Financial Flows to Address Climate Change*. United Nations Framework Convention on Climate Change, Bonn, 270 pages.

- [26] SANTOS, F.D.; FORBES, K. eta MOITA, R. (2002). *Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation Measures: SIAM Project*. Gradiva, Lisbon, Portugal (<http://www.siam.fc.ul.pt/siam.html>)
- [27] DORE, M. eta I. BURTON (2001). *The Costs of Adaptation to Climate Change in Canada: A Stratified Estimate by Sectors and Regions: Social Infrastructure*. Climate Change Laboratory, Brock University, St Catharines, ON, 117 pp.
- [28] PARRY, M.L. *et al.* (2007). *Climate Change 2007. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- [29] GARNAUT REVIEW (2008). *The Garnaut Climate Change Review: Final Report Commonwealth of Australia 2008*. Cambridge University Press (also available at <http://www.garnautreview.org.au>).
- [30] CISCAR, J.C. *et al.* (2011). «Physical and economic consequences of Climate change in Europe». *PNAS* 108, 2678-2683 (available in www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1011612108).
- [31] WEITZMAN, M.L. (2001). «Gamma Discounting, American Economic Review». *American Economic Association* 91(1), 260-271.
- [32] EVANS, E.; ASHLEY, R.; HALL, J.; PENNINGS-ROUSELL, E.; SAUL, A.; SAYERS, P.; THORNE, C. eta WATKINSON, A. (2004). *Foresight. Future flooding. Scientific Summary: Volume I Future risks and their drivers*. Office of Science and Technology, London.
- [33] MCMICHAEL, A.J.; CAMPBELL-LENDRUM, D.; KOVATS, R.S.; EDWARDS, S.; WILKINSON, P.; EDMONDS, N.; NICHOLLS, N.; HALES, S.; TANSER, F.C.; LE SUEUR, D.; SCHLESINGER, M. eta ANDRONOVA, N. (2004). *Climate Change. In Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease*. World Health Organization, Geneva.
- [34] MARKANDYA, A. eta CHIABAI, A. (2009). «Valuing Climate Change Impacts on Human Health: Empirical Evidence from the Literature». *Int. J. Environ. Res. Public Health* 6, 759-786.
- [35] ADGER, W.N.; LORENZONI, I. eta O'BRIEN, K.L. (2009). *Adapting to Climate Change: Thresholds, Values and Governance*. Cambridge University Press.
- [36] FÜSSEL, H.M. eta KLEIN, R.J.T. (2006). «Climate Change Vulnerability Assessments: An Evolution of Conceptual Thinking». *Climatic Change* 75, 301-329.
- [37] AGRAWALA, S. eta FANKHAUSER, S. (2008). *Economic Aspects of Adaptation to Climate Change. Costs, Benefits and Policy Instruments*. OECD, Paris.
- [38] GALARRAGA, I. (2007). *La Apuesta del País Vasco en la Lucha contra el Cambio Climático*. Ekonomi Gerizan XV. Federación de Cajas de Ahorros Vasco-Navarras.
- [39] SAMUELSON, P.A. (1954). «The Pure Theory of Public Expenditure». *Review of Economics and Statistics* 36, 387-389.
- [40] WEITZMAN, M.L. (2007). «A Review of the Stern Review on the Economics of Climate Change». *Journal of Economic Literature* 45, 703-724.

- [41] LEMPERT, R.J. eta SCHLESINGER, M.E. (2000). «Robust strategies for abating climate change». *Climatic Change* 45, 387-401.
- [42] HM TREASURY (2009). *Accounting for the Effects of Climate Change. Supplementary Green Book Guidance*. DEFRA.
- [43] DASGUPTA, P. (1972). *A Comparative Analysis of the UNIDO Guidelines and the OECD Manual*. Bulletin of the Oxford Institute of Economics and Statistics, February.
- [44] LITTLE, I.M.D. eta MIRRLIES, J.A. (1974). *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*. Heinemann. London.
- [45] CLINE, W.R. (1992). *The Economics of Global Warming*. Institute for International Economics. Washington, D.C.
- [46] NORDHAUS, W.D. (1994). *Managing the Global Commons: The Economics of Climate Change*. The MIT Press.
- [47] BARBIER, E.B.; MARKANDYA, A. eta PEARCE, D.W. 1990. «Sustainable Agricultural Development and Project Appraisal». *European Review of Agricultural Economics* 17, 181-196.
- [48] FISCHER, G.; SHAH, M.; TUBIELLO, F.N. eta VAN VELHUIZEN, H. (2005). «Socio-economic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment, 1990-2080». *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 360, 2067-2083.
- [49] PARRY, M.; ROSENZWEIG, C. eta LIVERMORE, M. (2005). «Climate change, global food supply and risk of hunger». *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 360, 2125-2138.
- [50] BIGANO, A.; FRANCESCO BOSELLO, B.; ROSON, R. eta TOL, R.S.J. (2006). *Economy-Wide Estimates of the Implications of Climate Change: A Joint Analysis for Sea Level Rise and Tourism*. Nota di Lavoro 135.2006, FEEM, Milan.
- [51] EEA (2007). *Climate Change: the cost of inaction and the cost of adaptation*. EEA Technical report No 13/2007, European Environment Agency, Copenhagen.
- [52] VAN IERLAND, E.C.; BRUIN, K.D.; DELLINK, R.B. eta RUIJS, A. (2007). *A qualitative assessment of climate adaptation options and some estimates of adaptation costs*. Wageningen Universiteit en Research, Wageningen.
- [53] KLEIN, R.J.T.; HUQ, S.; DENTON, F.; DOWNING, T.E.; RICHEL, R.G.; ROBINSON eta TOTH, F.L. (2007). *Inter-relationships between adaptation and mitigation. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.
- [54] ANSUATEGI, A. eta GALARRAGA, I. (2009). «Carbon Pricing as an Effective Instrument of Climate Policy: Searching for an Optimal Policy Instrument». *Rivista di Politica Economica*, 7-9.
- [55] LAVANDEIRA, X.; LÓPEZ OTERO, X. eta RODRÍGUEZ MÉNDEZ, M. (2008). «Cambio climático y reformas fiscales verdes». *Ekonomiaz* 67, 30-47.

- [56] WORLD BANK (2010). *World Bank Development Report 2010: Development and Climate Change*. The World Bank, Washington DC.
- [57] OECD (2004). *The United Kingdom «Climate Change Levy»: A Study in Political Economy*. COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA, 2004 66/FINAL.
- [58] NEWELL, R.G. eta PIZER, W.A. 2003. «Regulating Stock Externalities Under Uncertainty». *Journal of Environmental Economics and Management* 45, 416-432.
- [59] WORLD BANK (2007). *Institutional Perspectives International Trade and Climate Change: Economic, Legal and Institutional Perspectives*. World Bank.
- [60] GONZALEZ-EGUINO, M.; GALARRAGA, I. eta ANSUATEGI, A. 2012. «The Future of Old Industrial Regions in a Carbon-Constrained World». *Climate Policy*. (Forthcoming).
- [61] IEA (2009). *Implementing Energy Efficiency Policies: Are IEA Member Countries on Track?* OECD/IEA, Paris.
- [62] DRÖGE, S. et al. (2009). *Tackling Leakage in a World of Unequal Carbon Prices, Synthesis Report*. Climate Strategies, Cambridge, United Kingdom.
- [63] GALARRAGA, I. eta MARKANDYA, A. (2009b). «Kopenhage COP 15erako bidea: ikusteko dago akordio garrantzitsu bat lortuko den». Elhuyar aldizkaria.
- [64] GALARRAGA, I.; GONZÁLEZ-EGUINO, M. eta MARKANDYA, A. 2011c. «De Cancún a Durban en un largo camino contra el cambio climático». *Economistas* 127, 61-65.
- [65] GALARRAGA, I.; GONZÁLEZ-EGUINO, M. eta MARKANDYA, A. (2011d). «Klimari buruzko Cancúngo bilera: neurrizko arrakasta». *Elhuyar*.
- [66] FALKNER, R.; STEPHAN, H. eta VOGLER, J. (2010). «International Climate Policy after Copenhagen: Towards a “Building Blocks” Approach». *Global Policy* 1-3, 252-262.
- [67] STAVINS, R. (2011). «Assessing the Climate Talks-Did Durnam Succeed?». *One Economist's Perspective on Environmental and Natural Resource Policy* (available in <http://www.robertstavinsblog.org/>).