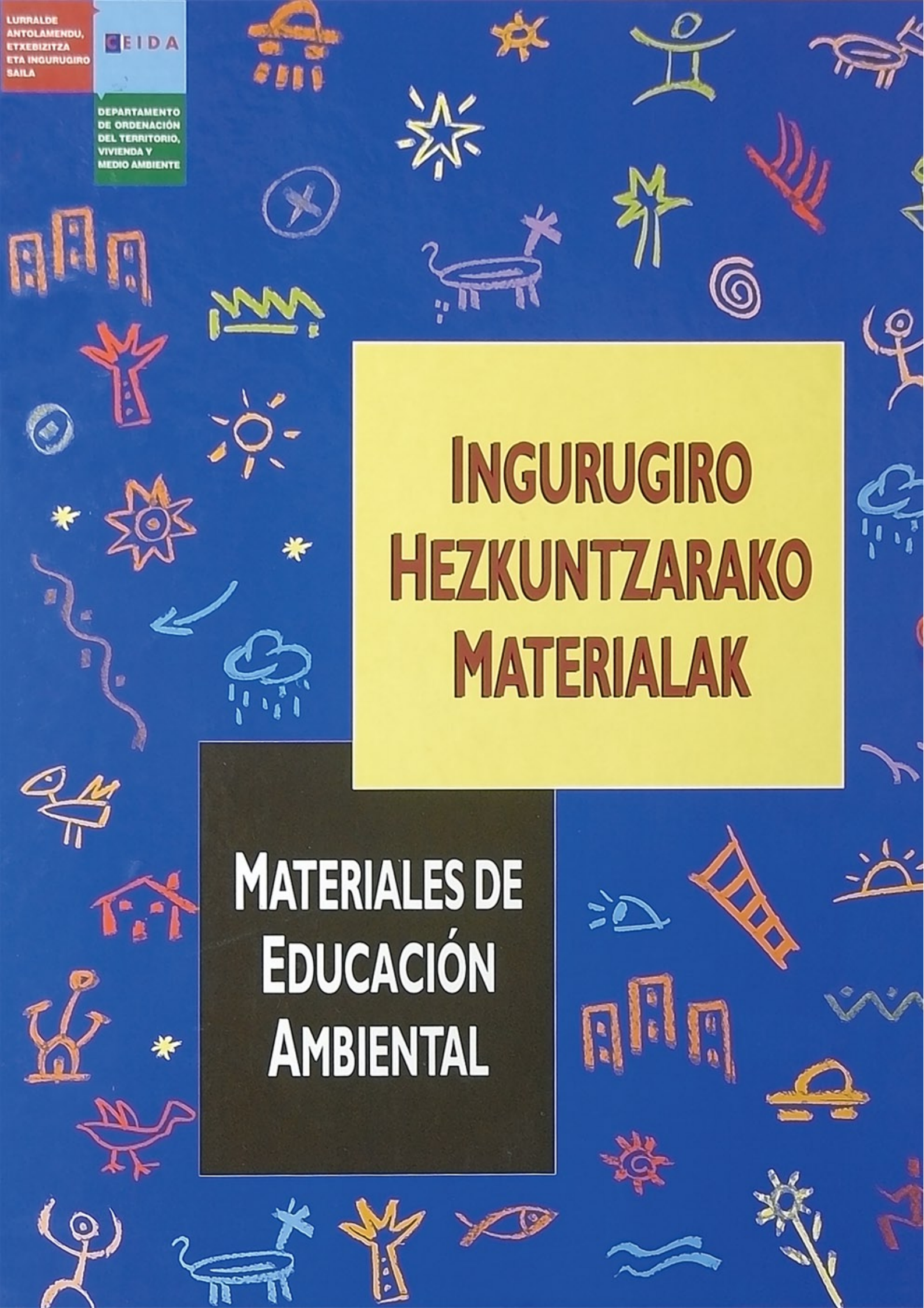




LURRALDE
ANTOLAMENDU,
ETXEBIZITZA
ETA INGURUGIRO
SAILA

CEIDA

DEPARTAMENTO
DE ORDENACIÓN
DEL TERRITORIO,
VIVIENDA Y
MEDIO AMBIENTE

INGURUGIRO HEZKUNTZARAKO MATERIALAK

MATERIALES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

KUTSADURA-BIGARREN HEZKUNTZA

CONTAMINACIÓN-EDUCACIÓN

SECUNDARIA

I. argitaraldia: 1996ko abendua.

Edición: 1º, diciembre 1996.

Argitalpena: I.150 ale.

Tirada: I.150 ejemplares.

© Euskal Autonomia Erkidegoaren Administrazioa.

Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Saila.

© Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente.

Inprimatzailea: I. Gráfica Aralar

Impresión: I. Gráfica Aralar

I.S.B.N.: 84-921620-3-1 (Lan osoa / Obra completa)

I.S.B.N.: 84-921620-8-2 (5. Alea / Volumen 5)

Legezko gordailua / Depósito Legal: NA-866/1997

Eusko Jaurlaritzaren Zuzendaritza, Koordinazioa eta Segimendua

Dirección, Coordinación y Seguimiento por parte del Gobierno Vasco:

Ingurugiro Baliabideen Zuzendaritzako Ingurugiro Hezkuntzarako Zerbitzua

Servicio de Educación Ambiental de la Dirección de Recursos Ambientales.

I.I.H.I.I. (Ingurugiroarekiko Irakasbideen Hezkuntza eta Ikerketarako Ikastegiak)

C.E.I.D.A. (Centros de Educación e Investigación Didáctico-Ambiental).

Koordinazio teknikoa • Coordinación técnica:

Estudios Informes Navarra S.L. (E.I.N.,S.L.).

Testugileak • Autores del texto:

Informazio orokorra • Información general:

Iñaki Eguiluz Saenz.

“Berotegi efektua” • “El efecto invernadero”:

Josu Osta Martínez.

“Euri azidoa” • “La lluvia ácida”:

Santiago García Fernández-Velilla.

Ariketa osagarriak • Actividades complementarias:

Santiago García Fernández-Velilla, Josu Osta Martínez.

Testuen euskararako itzulpena • Traducción de textos al euskera:

Antton Olano Iruña, Miren Arratibel Garmendia.

Irudiak • Ilustraciones:

Jose Antonio Lucas Ojuel (“JALO”), Manuel Jiménez León

y la colaboración especial de Alfonso Figueras (lankidetzaz berezia).

Azala, diseinu grafikoa eta maketa • Cubierta, diseño gráfico y enmaquetación:

Angel Guillén / ANG Grupo de Comunicación, S.L.



—

SARRERA



—

Material hau Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Sailak ingurugiro-hezkuntza euskal hezkuntza sisteman integratzeko asmoz ikastegien eta irakasleen eskura jarri behar dituen unitate didaktikoen erakusgarri bat da.

Bilduma hau kaleratzearen arrazoiak Haur-hezkuntzako eta Derrigorrezko Hezkuntzako ziklo bakoitzeko irakasleari laguntza-materiala eskaini ahal izatea da. Hamazazpi unitate didaktiko prestatu dira horretarako, zazpi karpetan banatuta:

I. Haur Hezkuntza (2 unitate didaktiko)

Izaki bizidunak (animaliak eta landareak) zaintzea eta errespetatzea.
Baliabide materialak.

II. Lehen Hezkuntza

Kutsadura (3 unitate didaktiko).

III. Lehen Hezkuntza

Bioaniztasuna (3 unitate didaktiko).

IV. Lehen Hezkuntza

Ekonomi jarduerak eta ingurugiroa (3 unitate didaktiko).

V. Derrigorrezko Bigarren Hezkuntza

Kutsadura (2 unitate didaktiko).

VI. Derrigorrezko Bigarren Hezkuntza

Bioaniztasuna (2 unitate didaktiko).

VII. Derrigorrezko Bigarren Hezkuntza

Ekonomi jarduerak eta ingurugiroa (2 unitate didaktiko).

Unitate didaktiko hauek ingurugiro-hezkuntzan aurrera egiten lagunduko diote ikasleari, material hauek landu ahala gehiago kezkatzen eta inguruneaz duen ezagutza eraikitzen hasiko baita, ingurugiro-arazoak antzemateko, aztertze eta konpontze ahalmena ere handitzen zaion bitartean. Eta hala, irakaslearen laguntza erabakigarriaren bitartez, inguruneaz arduratzea helburu duen balio-sistema bat sendotzera eta ikaslea eguneroko jokabideetan –nahiz bakarrik nahiz taldean izan– ingurunea zaintzeko eta babesteko eginbeharretan parte hartzea bultzatzera bideratu beharko dira kezka, eza-gutza eta ahalmen horiek.

Ingurugiroarekiko Irakasbideen Hezkuntza eta Ikerketarako Ikastegiei (IIHII-CEIDA) material hauek banatzearekin batera zabalduko dituzten prestakuntza eta aholkularitza bideak irakasleak material hauek saiatzera, eskola bakoitzeko egoerara egokitzea, ikastegien arteko informazioa trukatzera, eta material berriak prestatzeaz arduratuko diren irakas-taldeak sendotzera bultzatuko dituztelakoan nago. Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Sail hau arduratuko litzateke material berri horiek bilduma honen material osagarri gisa eskola guztietara zabaltzeaz. Izan ere, gure herrian prestatu eta saiatzeko diren unitate didaktiko berriak txertatzeko asmoz sortu baita bilduma hau.

Gasteizen, 1996ko abenduaren 12an

LURRALDE ANTOLAMENDU, ETXEBIZITZA ETA INGURUGIRO SAILBURUA
PATXI ORMAZABAL ZAMAKONA

I SARRERA

Hemen azaltzera goazen bi unitate didaktiko hauek ingurugiroko kutsadura dute aztergai, gizateriak egun dituen arazo larrienetako bi –berotegi efektua eta euri azidoa– erreferentziatzat harturik.

Giza jarduerak sorturiko egurats kutsadura abiapuntu hartuta, eguratsera jaulkitzen diren gasek kliman, basoan, lurrian eta abar duten eragina, ondoriozko erreakzio kimikoak barne, aztertzen dira bi gai horietan.

Hemen proposatzen diren ariketa hauek ez dira ausaz hautaturiko ariketa multzo bat. Aitzitik, hurrenkera argia eta jakina dute. Are gehiago, hainbat alditan banatutako prozesu baten gisa antolatu dira: hasteko, ikasleak aldezturik dituen ideiak eta esperientziak, eta ikastaldearen beraren egoera ezagutzea helburu dituen ebaluazioa egiten da; gero, motibazio fasea dator, arazoa ulertzea helburu duten, eta arazoaz kontzientzia hartzera bideratuta dauden ariketez osatutako fasea, alegia; eta bukatzeko, ikaslea parte hartzera bultzatzeko ariketak daude, hau da, ikaslea arazoan inplikatzeko helburu dutenak. Azkenik, ariketa segida horren ondoren, ebaluazioa egiteko ariketak datoz, nahiz eta, prozesu horretan zehar, etengabeko ebaluazioa egitea proposatzen den.

Ariketa segida hau, baina, ez da ariketa guztiak hemen azaltzen diren bezalaxe egitera behartzen duen proposamen zurrun bat. Irakasleak, aitzitik, hasierako ebaluazioaren emaitzak ikusita hala baderitzo, beste era batera antolatu beharko lituzke ariketak.

Natur Zientzietan eta Gizarte Zientziak, Geografia eta Historian oinarritua da hemen aurkeztun dugun proposamen hau, baina ez du zertan gai horretara bakarrik mugatu behar. Beste arlo batzuetako helburuak lortzeko eta edukiak aplikatzeko bidea ere ematen baitute unitate didaktiko hauek, prozedurei dagokienez batez ere. Horrez gainera, zeharkako lerroak ere lan daitezke: Osasunerako Hezkuntza, Garapenerako Hezkuntza, Kontsumorako Hezkuntza eta abar.

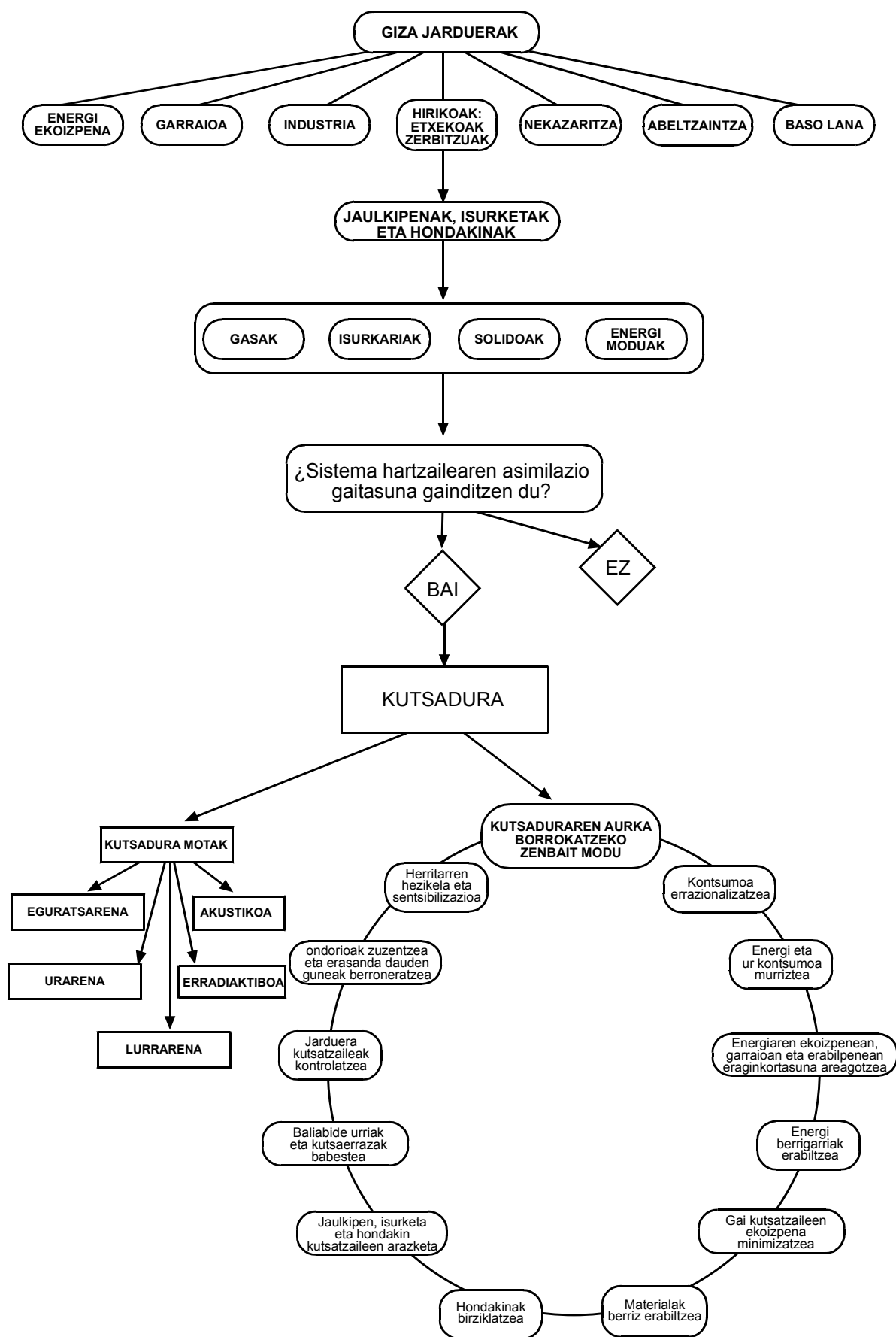
Gogoan izan beti, arazoa konponduko bada, ezinbestekoa dela norbera konponbidea bilatzen saiatzea eta konponbide horretan murgiltzeko ahalmena areagoatzea ikaslearengan. Badakigu gure ahalegina bakarrik ez dela nahikoa, eta lege, azpiegitura, diru eta abarrik gabe jai dagoela, baina, bestalde, ondo dakigu ere, norberak ingurugiroaren aldeko konpromezua hartu ezean, ingurugiro arazoak ez direla inoiz konponduko.

INFORMAZIO OROKORRA

A U R K I B I D E A

I	KONTZEPTUA	13
2	KUTSADURA KEZKABIDE	14
3	ZER DIRA KUTSATZAILEAK?	14
4	KUTSADURAREN AURKAKO BORROKA	15
5	KUTSADURA MOTAK	16
6	EGURATSAREN KUTSADURA	17
7	URAREN KUTSADURA	21
8	LURRAREN KUTSADURA	24
9	KUTSADURA AKUSTIKOA	24
10	KUTSADURA ERRADIAKTIBOA	25
11	KUTSADURA EUSKADIN	26
12	ERANSKINAK	32

2 INFORMAZIO OROKORRA



2 INFORMAZIO OROKORRA

I.- KONTZEPTUA

Ez da gauza samurra kutsadura zer den zehatz-mehatz mugatzea. «Diccionario de términos de la Conservación de la Naturaleza de la U.I.C.N.» hiztegiaren arabera, ingurugiroan gai bat (solidoa, isurkaria edo gasa) edo energi mota bat (beroa, zarata, erradiaktibitatea) ingurugiroak eraman dezakeena baino kopuru handiagoan zabaltzea da kutsadura.

Modu dinamiko eta, agian, osoago batez azalduta, honela defini daiteke kutsadura: gai edo energi mota bat (beroa, zarata, erradiaktibitatea) inguruneak barreiatuz, deskonposatuz, birziklatuz edo arriskurik gabe metatuz beregana edo egoki dezakeena baino kopuru handiagoan gehitzea ingurunera.

HOLDGATE (1979) zorrotzago da, eta honela definitzen du: "gizakiak gaiak eta energia sartzea ingurugiroan, bere osasuna kalte dezaketen, sistema ekologikoa eta organismo bizidunak erasan, ingurunearen egitura eta ezaugarriak honda, edota baliabide naturalei bidezko zaizkien aplikazioak eragotz ditzaketen neurrian sartzea, hain zuzen ere".

Kalean eta lagunartean, berriz, janariak, urak, aireak... garbitasuna galdu dutela adierazteko erabili ohi da kutsadura terminoa. Kutsadurak, beraz, gure helburu den adierazi ekologikoa gainditzeko duen adierazi gramatikala du.

Hala ere, sarritan, jendeak ez du ekosistemaren degradazio hori hautematen, eta, inoiz, denik ere ez du onartzen. Adibide bat: intsektu hilgarriek eragindako kutsadurak kate trofikoaren bidez zabaltzen eta leku jakin bateko hegazti harraparien batez besteko jaiotze kopurua murriz dezake, hegazti taldea desagertzea eragiteraino. Baliteke, baina, kutsadurak, itxuraz behintzat, kalterik ez egitea ez paisajearen, ez landaredian eta ezta uretan ere, eta hala, nahiz eta ekologo batek larritzat jo egoera hori, ez dakien batek ez dio antzeman ere egingo kutsadurari. Aldiz, izadiarentzat hain larriak ez diren egoerak –kutsadura estetikoak, adibidez: jai egunetako zaborreria, paisaje natural leporaino jendez beteak...– arazo larritzat hartzen ditugu. Kutsadura kontzeptua argitzeko bidean ondo kontuan hartu behar dugu gizakia bera ere. Gizakiak, jendea hirietan pilatuz, eta dituen elikagai, energi, lehengai... premiak hartarata, bere beraren ekosistema, bere ingurugiro artifiziala eta ordena zentzua eratu ditu. Gizakia sortu zen egoera

naturaletik geroago eta aldenduago dauden sistema sakonki egituratu horietatik kontzeptu berriak sortzen dira normala eta ez-normala denaz, onuragarria eta kaltegarria denaz, desiragarria eta arbuigarria denaz, eta, beraz, horren arabera definitzen da kutsatzaile izatea zer den.

Ez da esaten erraza noiz bihurtzen den prozesu edo egoera bat kutsatzaile, are gutxiago beheko atalasetan, sarritan nekez bereizten baita naturala dena gizakiak eragina denetik. Aurreko lerroetan argi utzi nahi izan den bezala, berez ez dago kutsadurari buruzko kontzeptu zientifiko huts bat; gizakiak bere probetxurako erabiltzen dituen ekosistemen eta baliabide naturalen degradazioarekin estuki lotuta dagoen kontzeptu kultural eta legala da gehienbat kutsadura.

Gizakiaren sorreraz gero dago kutsadura. Izan ere, gizarte primitiboen bizilekuetan gizakiak utzitako hondakin pilak (oskolak, zernahi gauzen puskak, tresnak...) aurkitzen dira. Nolanahi dela ere, gizabanako edo talde bakoitzarentzat behar beste leku izan zen bitartean, kutsadura ez zen arazo izan; gizakiak kide askotako talde iraunkorrak antolatu ahala bilakatu zen arazo. Antzinateko hiriak leku arriskutsuak ziren osasunarentzat; tokian bertan, nonhai uzten ziren hondakinak, eta horrek izurriteak eta eritasunak zabaltzen laguntzen zuen, bai eta sarraski handiak eragiten Erdi Aroko biztanlerian.

Joan den mendean uraren eta airearen kutsadura eta hondakin solidoen pilaketa biztanle handi handiko hirietan baizik ez zen arazo. Mende honetan, baina, teknologiaren alorrean egindako aurrerapenak, industrializazio prozesu azkarra, etenik gabeko biztanle hazkunde itzela, eta hirietako biztanle pilaketa direla eta, mundu mailako arazo bihurtu da kutsadura; are gehiago, gizateriak bizirik iraun ahal izateko egun duen arazo larrienetako bat da kutsadura.

Gizakiari berari datzekion gertaera da kutsadura, gertaera zabala, unibertsa, nekez zenbat daitekeena, aurreko belaunaldietatik heredatuta, mundu osoko biztanleriak bazkatuta gehitzen eta gehitzen ari dena. Oso zabalduta dauden bi uste ustel dira, oinarri-oinarrian, kutsaduraren eragile nagusiak: alegia, batetik, baliabideak agortezinak direla uste izatea, eta, bestetik, baliabide naturalak xahutzea eta ingurugiroa hondatzea herrien aurrerapen ekonomikoaren ordaina direla pentsatzea. Iritzi hori aldatzen ari da erabat gaur egun, herrialde industrializatuenetan bai, behintzat, argi baitago, gero eta argiago, gainera, ingurugiroa eta baliabide naturalak zaindu

2 INFORMAZIO OROKORRA

ezean arriskuan dagoela gizakiaren biziraupena. Hain zuzen ere, horrexegatik hitz egiten da, egunean baino egunean gehiago, kutsadura eta ingurugiroa zaintzeaz, gizartearen borrokarako arrazoi eta eskabide nagusietako bat bihurtzeraino.

2.- KUTSADURA KEZKABIDE

Kezka handia sortzen duen arazoa da kutsadura, gizakiaren baliabideei kalte egiteaz gainera, beraren eta gainontzeko izaki bizidunen biziraupena erasaten baitu. Gizakiak eta giza jarduerak sortua da kutsadura, eta beraz, bai gizateriak bai gizateriko kulturek kutsaduraren ondorioak kontrolatzen jakin beharko lukete.

Kezkatzeko zio edo arrazoi ugari dago. Guk hemen banaka batzuk aipatuko ditugu. Argi utzi nahi dugu arrazoiak zerrendan nola datozen, alegia, idatzitako hurrenkera ordenak, ez duela arrazoi horien nagusitasun edo garrantziarekin zerikusirik:

- Gizarte industrializatu garatuen bizi ereduak neurriz gaineko kontsumoa du oinarri. Energi kopuru itzela kontsumitzen dute gizarte horiek lehengaiak eskuratzen, eraldatzen eta garraiatzen. Lehengai horiek guztiak hondakin bihurtzen dira azkenean. Kontsumo itzel horrek, bada, sekulako hondakin metak sortzen ditu, eta hondakinek arazo larriak.
- Kutsaduraren ondorioetako batzuk mundu osora zabaldu dira.
- Munduko biztanle kopurua izugarri hazi da XX. mendean zehar: 2.000 milioi biztanle ziren mendearen hasieran, eta gaur egun, XXI. mendearen atarian, 6.000 milioi gara.
- Jende askok, milioika eta milioika lagunek, ahal duen moduan ustiatzen du bere ingurunea, beste aukerarik ezean, eta horrek kalte handia egiten du izadian, eta baita, noski, izadiko baliabideetan ere.
- Baliabideen erabilera okerrak eta gehiegizko utsiapenak kutsadura arazo larriak sortu dituzte, eta izaki bizidunek nekez egin diezaiekete aurre arazo horiei. Kutsadura eta kutsaduraren askotariko agerpiideak areagotu egin dira, hau da,

zabaldu ez ezik biziagotu ere egin dira munduko leku askotan.

- Hain teknologia aurreratuko gizarte hau ez da kutsaduraren ondorioei behar bezala aurre egiteko sistemaren bat gauzatzeko gai izan. Kutsaduraren aurkako borroka oso garestia izan ohi da. Inoiz ere, herrialdeek eta kolektibitateek ez dute gastu hori beren gain hartzeko ahalbiderik.
- «Garabidean» daudela esan ohi den herrialde horiek eredutzat daukate baliabide naturalak neurriz gain ustiatzen ari den ongizate eta kontsumo gizarte hau.

3.- ZER DIRA KUTSATZAILEAK?

Gai edo energi mota bat, edozein, gizakiak sortua denean, gai edo energi kutsatzailatzat har daiteke. Gai «kutsatzaile» asko dago. Ur gezan, adibidez, 1.500 gai kutsatzaile baino gehiago aurkitu dira. Industriak 65.000 gai kimiko baino gehiago erabiltzen ditu fabrikazio prozesuetan. Horietako gai gehienak lurrian, airean edo uretan agertzen dira azkenean.

Eragileak, izan gai bat edo izan energi mota bat, gizabanakorengan edo biztanlerian duen eragina haren kontzentrazioaren eta esposizio denboraren arabera da, hau da, dosiaren arabera.

Kutsatzaile batek ondorio larria edo kronikoa izan dezake. Zorrotza denean, berehala eta argiro azaltzen dira ondorioak, ondorio sarritan hilgarriak, nekez itzulgarriak. Kronikoa denean, berriz, eragilearen esposizio denbora luzearen ondoren agertzen da; honek ere heriotza ekar dezake. Maila hilgarriaz beherako dosiek gorputzaren funtzio fisiologikoak edo organismoaren jokabideari dagozkionak hondatzen ditu. Kutsatzaileak, alde edo molde, eraso egiten dio osasunari.

Kutsatzaile batek, sortzetik azken burura, ingurunean zehar egiten duen bidean hiru faktore nagusi bereizten dira:

- Kutsadura sortzailearen jaulkipen indizea.
- Garraio indizea, delako sistema ezaugarritzen duena. Sistemak kutsatzailea barreiatzeko duen ahalmenaren arabera izaten da garraio indizea.

2 INFORMAZIO OROKORRA

- Iraizpen edo metaketa indizea. Batetik, disoluzio edo sedimentazio lastertasunaren, eta, bestetik, eguratsean, uretan, lurrean, ekosistemetan, izaki bizidunetan... gertatzen diren aldaketa kimiko eta biologikoen arabera izaten da. Horrek guztiak zehazten du hartzailearengana iristen den dosiaren zenbatekoa.

Prozesu horiek, beraz, kutsatzailea hartu, eta eragina duen lekuraino eramango dute, edo desuseztu egingo dute. Bide horretan zehar, baina, ingurunean (airea, argia, ura, haitza, lurra, produktu naturalak edo artifizialak, izaki bizidunak) gertatzen diren erreakzioak eta elkarrekintzak direla eta, aldaketak izan daitezke gai kutsatzaileetan. Izan ere, lehen mailako eta bigarren mailako kutsatzaileak bereizi ohi dira: alegia, batetik, sorburuan jaulkitzen direnak, eta, bestetik, horien eraldaketaren ondorio direnak. Bigarren mailako kutsatzaileak lehenengo mailakoak bezain kaltegarriak izan daitezke, eta, inoiz, baita kaltegarriago ere.

Bada izaki bizidunentzat sekulako garrantzia, hil ala bizikoa, duen gertaera bat: biometaketa. Hau da, izaki bizidunak gaiak, gai toxikoak besteak beste (metal astunak, pestizida batzuk...), bere baitan metatzeko duen gaitasuna. Gai horiek katea trofikoaren bitartez metatzen dira, eta organismo batetik bestera transmititzen. Pixkana pilatu eta maila gorenetara iristen dira, kontsumitzailearentzat eta azken buruan gizakiarentzat kaltegarri eta are hilgarri izan daitezkeen dosi edo kopurutan.

Kutsatzaile pozoitsuenen artean pestizidak daude, hala nola hidrokarburo kloratuak (aldrina, dieldrina), industriari hainbat gauza fabrikatzeko erabiltzen diren polikloribifeniloak (PCBak), metal astunak, hala nola merkurio gatzak, beruna, kadmioa, nikela, artsenioa eta beriloa, hondakinen errekontza okerretik sortzen diren dioxinak, gai elkartu erradiaktiboak eta abar. Gai horiek denbora luze egon ohi dira ingurugiroan, eta oso toxiko eta pozoitsuak dira izaki bizidunentzat, baita dosi txikitan ere. Prozesu naturalek nekez degradatzen dituzte, edo oso-oso poliki. Hori dela eta, izakiz izaki transmititzen dira katea trofikoan zehar, eta maila gorenetan pilatzen, organismoan aldaketa fisiologiko larriak eta, azken buruan, heriotza eraginez.

4.- KUTSADURAREN AURKAKO BORROKA

Kutsaduraren aurka borrokatzeko neurri soziologiko, tekniko eta administrazioak eta borondate politiko irmoa behar dira, elkarrekin batera eta elkarren osagarri jardunez. Gainera, errotik aldatu behar dugu gizakiaren eta ingurugiroaren arteko harremanaz dugun ikuskerak, eta ohartu behar gara gure baliabideak, ura, airea, lurra, biozenosia, paisajea... baliabide mugatuak direla, eta erraza dela haietan aldaketarik eragitea, aldaketa atzeraezinak, gainera, giza komunitateen iraupena eta biosferaren oreka arrisku bizian jarriko luketenak. Esan nahi baita, garapen euskorra bultzatu behar dela, baliabideak neurritz eta beste era batera ustiatu behar direla, eta giza jarduerak sortzen duen kutsaduraren ondorioen aurrean, dugun erantzukizunaz jabetu ez ezik kutsaduraren aurkako borrokan parte hartzaile izan behar dugula.

Hala ere, hori guztia ez da nahikoa. Balioen eskala, gizakiaren oinarritzko etika ere aldatu egin behar da. Honela dio RAMON FOLCH-ek (1993): «Gutariko bakoitza ingurugiro eragile bat da. Oraingoz suntsitzaileak gara: denon artean, batzuk gehiago, beste batzuk gutxiago, suntsitzen ari gara dena. Ez daukagu zertan errudun sentitu behar, baina bai erantzukizunean lagun. Arazo larriak jarrera txikien batura dira. Egoera kezkatzeko modukoa da, baina itzulgarria oraindik. Hankaz gora jarri dugu biosfera, neurrigabe ustiatu baliabideak, eta arriskuan jarri gure existentzia bera ere. Egoera zuzendu beharra daukagu, eta hasteko, aldatzeko premia onartu eta aldaketaren ordaina nork bere gain hartu beharra daukagu».

Planteamendu horren arabera, izadia osatzen duten gauza guztiak elkarren mendeko direla ohartu behar gara, airearen, uraren, luraren eta izaki bizidunen arteko harremanak, hau da, bizitzaren zikloa eta biosfera garatzen diren habitata edo ingurunea osatzen duten elementuen arteko harremanak era askotakoak direla. Faktore horietako baten gaineko ekintzak gainontzeko faktoreetan eragingo du. Gogoan izan beti osotasun bateko zati garea.

2 INFORMAZIO OROKORRA

Kutsadurari aurre egiteko neurrien zerrenda amaiezina da. Gainera, neurri horiek giza jarduera guztietan aplikatu daitezke: etxean, fabrikazio prozesuetan, garraioan, nekazaritzan, abere hazkuntzan, zerbitzuetan... Hona hemen neurri mota nagusiak:

- Kontsumoa errazionalizatzea.
- Kontsumoa errazionalizatzea.
- Energi eta ur kontsumoa gutxitzea.
- Eraginkortasuna handitzea energiaren erabileran eta garraioan, eta galerak minimizatzea.
- Energia berrigarriak erabiltzea.
- Kutsatzaileen ekoizpena teknologi garbien erabilera zuzenaren bidez minimizatzea (low and non-waste technology).
- Materialak eta subproduktuak berrerabiltzea.
- Hondakinak birziklatzea.
- Jaulkipenak araztea.
- Lurraren erabileren plangintza kutsadura guneen kokalekua kontuan hartuta egitea.
- Baliabide eta gune sentiberenak zaintzea.
- Kutsadura sortzen duten jarduerak eta kutsadura eragileak kontrolpean edukitzea.
- Ondorioak zuzentzea eta kalteetako guneak berroneratzea.
- Herriarrari zuzendutako ingurugiro hezkuntza eta sentsibilizazio kanpainak prestatzea: informatzea, ezagutaraztea, erakustea, iritziak transmititzea.

Kutsadura mugaz gaindiko arazoa da. Azkeneko hamarraldietan, nazioarteko komunitateak indarrak batuta dihardute kutsaduren ondorioak gutxitu eta zuzentzeko ahaleaginean. Aipa ditzagun eman diren urrats nagusiak:

- 1979an sufre eta nitrogeno oxidoren jaulkipenak gutxitzeko hitzarmena izenpetu zuten orduan Europako Elkartea zeritzon erakundeko estatuek. Hitzarmena 1983. urtean sartu zen indarrean. 1985ean jaulkipenak %30 gutxitzea jarri zuten 1993. urterako jomuga.
- 1970. urteaz geroztik Nazio Batuen Ingurugiro Programak ekimen asko bultzatu ditu erakundeko kide dituen herrialdeetako itsaso komuna zaintzeko helburuaz.
- 1989ko martxoan, hondakin toxikoen mugaz gaindiko mugimendua kontrolatzea eta

hondakinak deusestea helburu zuen Basileako Hitzarmenean, 39 herrialdek hondakin toxikoen salerosketa kontrolatzea hitzartu zuten. 1992ko maiatzean 52 herrialdek izenpetu eta 21ek berretsi egin zuten hitzarmena.

- Montrealgo Protokoloan (1987) parte hartu zuten herrialdeek ozono geruza galtzearen erantzule nagusien (CFC) erabilera 1996. urterako erdira jaitea onartu zuten. Hiru urte geroago (1990) 2000. urtetik aurrera (1995. urtetik aurrera Europako Erkidegoko herrialdeentzat eta Ameriketako Estatu Batuentzat) gai horiek sekula gehiago ez erabiltzea eta garabidean dauden herrialdeek gai kutsatzaile gutxiago erabil ditzaten laguntzeko fondo bat sortzea erabaki zuten.
- 1992ko maiatzean, Rio de Janeiroko Lurra Gailurrean, OCDE (Ekonomi Lankidetzeta eta Garapenerako Erakundea) erakundeko herrialde guztiak prest agertu ziren Lurraren gehiegizko berotzeari aurre egiteko, eta horretarako, 1990-2000 hamarraldian karbono dioxidoaren jaulkipen maila ez handitzea erabaki zen. Ameriketako Estatu Batuek –mundu osoan eguratsara botatzen den karbono dioxido guztiaren laurden bat Estatu Batuek botatzen dute–, baina, ez zuten aintzat hartu porposamena, eta horren aurrean, gainontzeko herrialde aberatsek gutxienez «saiatzea» hitzartu zuten.

5.- KUTSADURA MOTAK

Kutsadura hitzari kalifikatzaile hauetakoren bat erantsi ohi zaio atzetik: organikoa, kimikoa, termikoa, erradiaktiboa, toxikoa... Zerrenda horri sarritan kutsadura organikoarekin batera agertzen den beste kutsadura mota bat gehi dakioke: organismo patogenoen bidezko kutsadura, alegia. Baina ez gaitzen ur handiegitan sar.

Ingurugiro Hezkuntzara zuzenduriko azalpen baterako egokiago da kutsaduraren sailkapen klasikora jotzea. Sailkapen horretan bost kutsadura mota nagusi bereizten dira: eguratsaren kutsadura, urarena, lurarena, kutsadura akustikoa, eta kutsadura erradiaktiboa.

2 INFORMAZIO OROKORRA

6.- EGURATSAREN KUTSADURA

Airean haren kalitatea hondatzen duten, eta pertsonengan, ekosistematan edo ondasunetan kalte, arrisku edo arazo larriak sortzen dituzten gai edo energia motak daudenean, eguratsa kutsatuta dagoela esan ohi da.

Eguratsera jaulkitzen diren gaiak jaulkipen naturalak eta jaulkipen antropogenikoak izan daitezke. Jaulkipen naturalak lurrazalean burutzen diren prozesu biologiko eta geokimikoen ondorio dira, eta sumendiek, basoetako suteek eta materia organikoaren deskonposaketak (lurrean, itsasoan eta ur geldietan) sortuak dira gehienbat.

Gertaera naturalek sortutako jaulkipenak –non eta ez den hondamendi katastrofiko bat– arazorik gabe asimilatzen ditu izadiak, dituen mekanismo fisiko, kimiko eta biologikoen bidez materialen ziklo naturaletan txertatzen baititu.

Jaulkipen gune antropogeniko nagusiak hiru sail hauetan bana daitezke:

Gune finkoak: Lantegiak (industri prozesuak, erre-kuntza instalazio finkoak).
Etxeak (berogailua).

Gune aldakorak: Automobilak.
Hegazkinak.
Itsasontziak.

Gune elkartuak: Industrialdeak.
Hirialdeak.

Jaulkipen guneak gune soilak (tximiniak), lerroak (hiri bateko kaleak, errepideak eta autobideak), edota eremuak (industrialdeak, hirialdeak) izan daitezke.

Gizakiak eguratsera botatzen dituen gai kutsatzaileen sorburu nagusia erregai fosilen (petrolio, iktza...) erre-kuntza da. Hortaz, kutsadura gune nagusiak argindarra eta beroa sortzeko erre-kuntza instalazioak, ibilgailu motordunak eta etxeetako berogailuak dira. Kutsadura gune horietan sortzen da gai kutsatzaileen %80.

Gai kutsatzaileen beste sorburu nagusi bat industri jardura da. Izan ere, gaur egun 65.000 produktu kimikotik gora erabiltzen da fabrikazioan eta aplikazioetan. Gai horietarik gehien-gehienak eguratsera heltzen dira azkenean.

Kutsadura gune nagusiak Lurreko eskualde urbanizatu eta industrializatuenetan daude. Eskualde horietan eta horien inguruetan askoz nabarmenagoa da egurats kutsadura.

Eguratsera botatzen diren produktuen zerrenda oso luzea da. Hona gai kutsatzaile horietako nagusiak:

- Aerosolak: zatiki solido eta isurkariak (hautsak eta keak).
- Gasak: sufre oxidoak (SO_2 , SO_3).
nitrogeno oxidoak (NO , NO_2 , NO_x).
hidrokarburoak: metanoa (CH_4), adibidez.
karbono monoxidoa (CO).
anhidrido karbonikoa (CO_2).
ozonoa (O_3).
azidoak (H_2S , HCl).

Beste gai hauek ere, nahiz eta bakanago edo kopuru txikiagotan bota, aipatu beharrekoak dira, oso-oso kaltegarriak baitira:

- Metal astunak eta horien elkarketak: beruna, kromoa, kobrea, manganesoa, nikela, merkurioa, artsenikoa, kadmioa...
- Kloroa eta fluorra osagai duten edo haietatik eratorritako gaiak (kloro gasa, azido klorhidrikoa eta fluorhidrikoa, CFCak...).
- Gai mineralak: asbestoak eta amiantoak, esate baterako.
- Gai elkartu organiko hegaskorrak, hidrokarburo urrintsuak.
- Gai elkartu sufredunak (merkaptanoak, eta abar).
- Gai elkartu organiko halogenatu guztiz toxikoak: poliklorobifeniloak (PCBak), dioxinak, furanoak, eta abar, esate baterako.
- Gai erradiaktiboak.

2 INFORMAZIO OROKORRA

6.1.- EGURATS KUTSADURAREN ONDORIOAK

Eguratsaren kutsadurak era askotako ondorioak ditu. Sarritan izaten da kutsadura albiste, Lurreko alderdirik urbanizatuenak eta industrializatuenak erasaten baititu, eta, gainera, industri aroaz gero eguratsera hainbeste gai kutsatzaile bota ondoren, kutsaduraren ondorioetako batzuk mundu osora hedatu direlako. Izan ere, kutsadura dela eta, klima aldatzeko, ziklo biogeokimikoak hondatzeko eta, oro har, pertsonen osasuna kaltetzeko arriskua dago.

Honela sailka daitezke kutsaduraren ondorio nagusiak:

- Gizakien osasunaren gaineko ondorioak: arnasbideetan eta zirkulazio sisteman nabari dira gehienbat.
- Landareen gaineko ondorioak: landareak gutxiago garatzen dira, errazago eritzen dira, uza urriago ematen dute, eta abar.
- Faunaren gaineko ondorioak: kutsadurak ondorio nabarmenak ditu abere hazkuntzaren produkzioan, eta horien bidez baita kontsumitzaileen osasunean ere.
- Materialetan dituen ondorioak: metalak kaltetzen ditu (korrosioa), eraikuntzak azkarrago zikintzen eta zahartzen dira; oihalak ere gehiago zikintzen dira –eta, beraz, gehiagotan garbitu beharraz, garbikari gehiago botatzen da ibaietara–, eta gutxiago irauten dute
- Ikusgarritasunean dituen ondorioak: airean dilindan edo suspentsioan diren zatikiez kutsaturiko eguratsak eguzki argiaren absortzioa eta barreiadura eragiten du, hiri handi askotan argi asko ageri den bezala.
- Euri azidoa: Erregai fosilak (ikatz eta petrolio) erretzean sortzen diren sufre dioxidoa (SO_2) eta nitrogeno oxidoak (NO_x) eguratsera erruz bota izanaren ondorio da. Kutsadura mota horren erantzule nagusiak energi zentralak, industri galdarak, ibilgailu motordunak eta etxeetako berogailuak dira.

Eguratsera botatako sufre eta nitrogeno oxidoek oxigenoarekin eta eguzki argiarekin erreakzionatu, eta oxidatu egiten dira, azido sulfurikoa (H_2SO_4) eta azido nitrikoa (HNO_3) sortuz. Azido horiek ur lurrinetan disolbatzen dira, eta, hala, azido hodeiek prezipitazio azidoak («jalkipen bustia») eragiten dituzte. Kanporaturiko oxidoen parte bat, eraldatua edo eraldatu gabe, lurrazalera itzultzen da atzera, gas eta zatiki gisa. Jalkipen hori, «jalkipen lehorra», kutsadura sorburuaren inguruetan gertatu ohi da.

Kutsadura mota horrek ur kontinentalak eta lurra azidotzen ditu. Arazoa ez da soilik pHa gutxitzea (euriaren pH naturala 5,6-tik 4,6-ra jaisteak azidotasuna 10 halako handitu dela esan nahi du), ondoriozko erreakzioak baizik. Gehiegi azidotutako aintzira eta erreketako urak metal astun toxikoen (aluminioa, merkurioa, manganeosa, beruna eta zinka) kontzentrazio handiagoa izaten du. Aluminioa izaten du gehienbat, ugaria baita gai hori lurlean eta haitzetan. Metal astun horiek guztiz hilgarriak dira uretan bizi diren organismoentzat, arraintzat batez ere. Jakina, gunerik sentiberenak azidotasun gehiegia neutralizatzeko gaitasunik ez duten horiek dira: granitozko eta hareazko lur ikuziak. Aldiz, kare harritzko eta basaltzoko sustratua duten guneei erresistentzia handiagoa dute. Lurra ere azido bihur daiteke, baina askoz denbora gehiago behar izaten du. Lur basikoek ez dute arriskurik, azidotasuna neutralizatzeko gaitasuna dutenez. Lur azaleko humusa ere azidotasunaren eragozgarri da, osagai alkalino neutralizatzaileak baititu. Prezipitazioak, azidoegia baldin bada, landareen oinarritzko elikagaiak (kaltzioa, magnesioa, potasioa eta aluminioa) eramaten ditu lisibazioz, eta horrek kalte handia egiten dio landareari: sustraiak hondatzen zaizkio, bizitasuna galtzen du, aiseago gaixotzen da, izurriteek, izozte eta negute gogorrek, hala nola beste gai kutsatzaileek errazago erasaten diote. Soroetan eta, euri azidoak luraren produzitzeko ahalmena murrizten du. Soroetan egiten duena baino are larriagoa da euri azidoak baso lurretan egiten duen kaltea.

2 INFORMAZIO OROKORRA

Euri azido ugari izaten da Lurreko lekuri industrializatuenetan: Erresuma Batuan, Europako Erdialdean, Errusian, Eskandinavian, Estatu Batuetako eta Kanadako ekialdean, eta, gainera, zabaltzen ere ari da garabidean diren zenbait herrialdetara, Txinako hegoaldeko probintzietara, Kolonbia, Venezuela, Nigeria eta Kameruna. Hona zenbait datu, euri azidoak Lurrean sortzen duen kalteaz ohartzeko:

- Suediak 90.000 aintzira inguru ditu, lautik bat azidotasanak jota. Azidotutako aintzira horietako 6.000tan uretako organismoek kalte handiak izan dituzte, eta 4.000tan ez da arrainik gelditzen. Aintziretan ez ezik 10.000 kilometro ibai eta erreketan ere kalte larriak izan dira.
- Norvegiako hegoaldeko ibai eta erreketan, bostetik lautan, edo ez dago arrainik edo gabe gelditzeko zorian dira.
- Kanadan, Ontario aldeko granitozko lurretan, uraren pHa 5 da, hilgarria arrain gehiententzat, 300 aintziretan. Datozen hamarraldietan Kandako ekialdeko eta Estatu Batuetako ipar-ekialdeko aintzira asko, 50.000 inguru, azidotasanak jota geldituko direla uste da.
- Aintziren eta beste ur masen azidotze prozesua zabaltzen ari da pixkana-pixkana Europan zehar: Alemania, Belgika, Holanda, Eskozia, Danimarka, Austria eta Jugoslavia ohiko aintzirak azidotasanak erasanda daude. Euri azidoaren eraginez, Polonia, Txekiar Errepublika, Eslovakia eta Errumania munduko herrialde kutsatuenetakoak dira.
- Alemaniako Errepublika Demokratikoa zeneko basoen erdia baino gehiago euri azidoak erasanda dago. Izai gorrien %30 hil da. Suitzako Alpeetako zuhaitz koniferoen %43 ere galbidean da, eta euri azidoaren eraginez omen da hori.
- Europako 19 herrialdetan, Sobiet Batasun ohiaz aparte, zuhaitz konifero eta hostozabalen 50 miloi hektarea baso dago galbidean. Uste denez, euri azidoa eta euri azidoaz beste gai kutsatzaile batzuk dira hondamendi horren erantzuleak.
- Errusian euri azidoak 900.000 kilometro karratu erasan dituela uste da.
- Teruelen, Andorra Zentral Termikoaren jaulkipenak, zentral horrek lignitoa erretzen baitu argindarra ekoizteko, 230.000 hektarea basori erasan dio Els Ports (Teruel, Castello eta Tarragona) aldean.

- Ozono geruza urritzea. Azkeneko berrogeita hamar urteetan eguratsera bota den gai elkartu organiko hegaskorren kopuru izugarriaren eraginez urritu da ozono geruza, Antartida aldean batez ere. Han, «ozono zuloa», hala esaten baitzaio, hamahiru bider handiagoa zen 1991n 1981ean zena baino. Lurreko estratosferako ozono geruzak eguzkiaren izpi ultramoreak xurgatzen ditu, eta, beraz, geruza urritzeak sekulako eragina du gizakien osasunean eta mundu guztiko ekosistemetan. Ozono geruzaren galerak larruko minbizia eta itsumena eragiten ditu: munduan zehar izan diren 50.000 minbizi kasuren eta 100.000 itsumen kasuren erantzulea hain zuzen ere, ozono geruzaren %1 galtzea izan da. 1980-1900 urteetan, ipar hemisferioko 30° eta 50° latitudeen artean (eremu horretan daude munduko eskualderik jendetsuenak), ozono geruzaren %8 galdu da.

Nazioarteko erakundeek sekulako ahaleginak egin dituzte jaulkipenak gutxitzea iristeko. Urte gutxiren buruan Europako Elkartek eta Estatu Batuek 1995. urtearen bukaerarako CFCak erabiltzeari uztea lortu da ahalegin horri esker. Nazioarteko hitzarmenetan, 81 herrialdek izenpetuta, gai hauek debekatzea aurreikusten da: CFCak, halona eta karbono tetrakloruroa 2000. urterako, eta metilkloroformoa 2005. urterako. Hala eta guztiz ere, ozono geruza berroneratzerako mende oso bat beharko dela uste da: batetik, ozonoa galtzea eragin duten gai elkartuetatik pila dagoeloko oraindik eguratsean, eta, bestetik, oso gai egonkorra delako.

2 INFORMAZIO OROKORRA

OZONO GERUZA GALTZEAREN ONDORIO NAGUSIAK

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Larruko minbizia. • Begi lausoa. • Neurologi sistema aldatzea. | <ul style="list-style-type: none"> • Itsas organismoen bizitzaren zikloa aldatzea. • Lurreko oinarritzko prozesuak, fotosintesia, adibidez, aldatzea: karbono dioxidoari (CO_2) atxikitze ahalmena murrizten da, eta oxigenoaren eta biomasaren ekoizpenak behera egiten du, oro har. |
|--|---|

- Berotegi efektua, industri garapenaren eraginez eguratsean karbono dioxidoa eta errektuntzan sortutako beste gas batzuk pilatu izanak sortua. Berotegi efektuaren beste eragile nagusietako bat baso tropikalaren neurrigabeko soiltzea da, Lurrak karbono dioxidoari (CO_2) atxikitze ahalmena galtzen baitu horrela. Gaur egun, CO_2 maila 360 pmb (parte milioi bakoitzeko) da, pmb bat gehiago urtean.

Dioxido karbonoa pilatzean eguratsak ez die Lurraren gainazalak igortzen dituen uhin infragorriei kanpora irteten uzten, eta, beraz, Lurra berotuz doa pixkana-pixkana. Berotze horrek oso ondorio larriak izan ditzake: lurburuetako izotzak urtzea eta itsa mailak gora egitea, jendea bizi den eremu handiak eta munduko hiri nagusiak urpean gelditzea, mundu guztian klima aldatzea, aldaketa biogeokimikoak gertatzea, eta abar.

Duela gutxi, Nazio Batuetako erakunde batek, IPCC (Klima Aldaketei buruzko Gobernuarteko Panela) delakoak, inolako zalantzarik gabe adierazi duenez, «klima aldaketak oso eragin zabala izango du seguru aski; gizakien osasuna kolpatuko du bereziki, eta bizitza askoren galera eragingo du». (Greenpeace Informazio Aldizkaria, 96/II).

Eguratsera CO_2 gutxiago botatzeko nazioarteko akordio bakarra Rio de Janeiroko Gailurra (1992) da. Bilkura hartan erabaki zenez, Lurreko herrialde aberatsak 1990. urteko jaulkipenak 2000. urtera arte bere horretan mantentzen «saiaitu» behar dira. Munduan, eguratsera botatzen den karbono dioxidoaren kopurua %15 handitu da 1980-1990 hamarraldian, garabidean diren herrialdeen jaulkipenak asko gehitu direlako batez ere. Eguratsean dagoen metano kopurua %0,7 gehitzen da urterik urte (1984-1995 bitarteko neurketaren arabera). Aldiz, klorofluorokarbonatoen kontsumoa %34 murriztu da 1986-1990 bitarteko epean.

BEROTEGI EFEKTUAREN ERANTZULE NAGUSIAK

GAI ELKARTUA	% ZENBATEAN ERAGITEN DUEN BEROTEGI EFEKTUA
Karbono dioxidoa (CO_2)	55
Karbono dioxidoa (CO_2)	24
Metanoa (CH_4)	15
Oxido nitrosoa (N_2O)	6

2 INFORMAZIO OROKORRA

6.2.-HIRIETAKO KUTSADURA

Hiri handietako egurats kutsaduraren berehalako ondorioetako bat hirietako kutsadura delakoa da. Jendearen arbuioa eta protesta gogorra eragiten duen gaia da egurats kutsadura, eta komunikabideetan ere sarritan aipatzen dute.

Hiri handietan eratzen diren mikroklima bereziak eta eguratsera etengabe eta kopuru handitan botatzen diren gai kutsatzaileak direla eta, gai horiek pilatuz doaz behe aldeko geruzetan, eta arazo hori areagotu egiten da tenperatura aldaketen maiztasunak hirietako aire masak berritzea galarazten duelako. Hiri dagoen lekuko topografia nolakoa den, beheko eta goiko airea nahastea are zailago izan daiteke.

Gai kutsatzaileak beheko geruzetan gelditzeak, batetik, eta argiaren ekintzak, bestetik, era askotako erreakzio kimikoak eragiten dituzte, eta are ondorio kaltegarriagoko produktuak sortzen dira hortik. Horren guztiaren ondorio da, adibidez, batez ere hezetasuna handia denean, hirietan eratzen den marroi koloreko laino lauso moduko hori, «smog» delakoa. Egoera horretan kutsatzaile primarioak ez ezik produktu sekundarioak ere agertzen dira. Beraz, gizakiaren osasunari kalte handia egiten dion eta noizean behin oso kutsaturik egon ohi den eguratsa eratzen da. Hirietako gai kutsatzaile nagusiak hauek dira: sufre eta nitrogeno oxidoak, azido sulfuriko, nitriko eta klorhidrikoak, ozonoa, hidrokarburoak, karbono monoxidoa, eguratsean dilindan edo suspentsioan izaten diren metal astunekiko zatikiak, eta abar.

Hirietako kutsadurak ez ditu soilik herrialde garatueta hiriak estutzen, baita garabidean direnetakoak ere. Beraz, jende askorengana zabaltzen du bere eragina. Mexiko, Asiako ekialde eta hego-ekialdeko hiri batzuk –Txinako Shenyang, Xian, Benxi, Pekin edo Beijing, Hong Kong–, Teheran (Iran), Atenas (Grezia), Krakovia (Polonia), Bratislava (Eslovakia), Miskolc (Hungria)... munduko hiri kutsatuena dira.

Hirietako kutsaduraren eragile nagusiak ibilgailu motordunak, etxeetako berogailuak eta industriak dira. Hirietako kutsadura gutxituko bada, beraz, ibilgailuaren erabilera neurri jakin batera mugatu behar da, erregai garbiagoak erabili behar dira, eta produkzio prozesuen eta energi kontsumoaren eraginkortasuna areagotu, bai industrian, bai hirietan, bai etxeetan ere.

7.- URAREN KUTSADURA

Osasunaren Mundu Erakundeak (OMS) honela definitzen du ur kutsatua: bere osaera edo egoera aldatu, eta egoera naturalean izango zituzkeen erabileratarako erabilia izateko baldintzak galdu dituen ur kutsatua.

Oro har, ura erabili ahala kutsatzen dela esan daiteke, eta ura gizakiaren ekintza guztietan dagoen bizi elementua denez gero, uraren kutsadura iturriak asko eta asko dira. Etxean, kale garbiketan, industrian, meatzaritzan eta nekazaritzan erabilitako ura, hala nola errepede eta hirietako zorua zikintzen duten zatiki eta gai kutsatzaileak garraiatzen dituen ere hondakin ura da.

Hirietako hondakin urak era askotako gaiak daramatza berekin: gai solidoak suspentsioan, gatzak, gai organikoak, garbikariak, gorotzetako mikroorganismoak. Industrietako hondakin urak industri mota beste dira. Ur horixe da hirialde eta hiri industrializatueta kutsadura iturri nagusia. Industri jarduera batzuek uretara isurtzen dituzten gai eta produktu toxikoak oso kaltegarriak dira ur ekosistementzat eta gizakien osasunarentzat. Lur sailetatik igarotako urak (ureztatzea, isurketak, eta abar) pestizidak, ongarri mineral eta organikoak, eta, maiz askotan, gatz disolbagarriak izaten ditu. Abeltzietatik igarotakoak, aldiz, abereen irazkintetako gernu eta materia organikoak izaten ditu.

Gai horiek, zer gai mota diren eta zer dositan isurtzen diren, eragin desberdina izaten dute. Eraginaren handi-txikian, bestalde, bada garrantziko beste faktore bat: ur sistemak, dela ibai, itsaso, aintzira edo aukifero, hondakin ura asimilatzeko duen gaitasunaren handi-txikia, alegia. Sistema horiek, edozeinek, berez arazteko duten sistemari esker, hautsitako oreka ekologikoa lehengoratzeko joera dute.

Gai organiko kutsaturiko uraren kasuan, urak berez arazteko dituen mekanismoak –zeinetan uretan bizi diren organismoek berek parte hartzen duten– uretan disolbaturiko oxigenoaz baliatzen dira suspentsioan edo disolbatuta dauden gai kutsatzaileak asimilatu, deskonposatu edo neutralizatzeko. Kutsaduaren handi-txikia eta intentsitatea eragin den oxigeno beherakadaren arabera da. Uraren berezko arazketan oxigenoa kontsumitzen da (deskonposaketa anaerobioa), eta uretako bizitza desagertzen da. Kutsadura organikoaren eragile nagusiak hirietako, zenbait industrietako eta abere ustialeku batzuetako hondakin urak dira.

2 INFORMAZIO OROKORRA

Urari gai elikagarriak (nitratoak eta fosfatoak) gehitzearen ondorio nagusia eutrofizazioa delakoa da. Etxeko, industrietako eta zerbitzuetako garbikariak eta nekazaritzako ongarriak dira uraren nitrato eta fosfato hornitzaile nagusiak. Elikagarri horiek algak eta uretako gainerako landaredia izugarri haztea eragiten dute, eta landare horiek, uretan nahasturiko oxigenoaren zati handi bat kontsumitzen dutenez, oxigenoaren premia handia duten beste animalia mota askoren bizitza mugatzen dute. Ura uherrago bilakatzen da pixkana, eta haren erabilgarritasuna mugatzen da. Eutrofizazioa muturrekoa denean, uretan dagoen oxigenoa desagertzen da (anoxia), eta organismo asko hiltzen da, usteltzen dira eta gai pozoitsuak sortzen dira. Uraren kalitateak bertan behera egiten du, eta ura kaltegarri izaten da osasunarentzat, baita edangarri bihurtzeko tratamenduen ondotik ere.

Uraren beste kutsadura mota bat kutsadura patogenikoa da, bakterio enterikoek, birusek, protozooek eta zizare bizkarroiek sortua. Ur hori edanda infekzioak izan daitezke, eta ezta jolasteko edo aisan ere ez litzateke erabili behar.

Uraren kutsadura toxikoaren eragile nagusiak industri eta nekazaritza jarduerak dira. Ondorio nabarmenak ditu kutsadura mota horrek, kaltegarriak, oro har, organismoentzat eta uraren kalitatearentzat. Kutsadura mota hori deusezteza zaila eta garestia da oso. Era askotako produktu toxikoak daude, baina pestizidak eta metal astunak hartu ohi dira ingurugiroaren etsai nagusitzat, kutsatzeko duten ahalmena beste gai kutsatzaile batzuenak –eutrofizazioa eragiten duten gai elikagarriena eta hondakin organikoena, esate baterako– baino askoz handiagoa baita.

Kutsadura termikoa industrietako isurketek eta, batez ere, argindarra ekoizteko zentralak eragina da. Uraren tenperatura igotzeak sekulako eragina du uretan bizi diren komunitateen osieran, eta baita, azkenean, uraren kalitatean ere.

Ura ezinbestekoa da gure planetan bizia izan dadin. Lurrazalaren hiru laurdenak urez estalita daude. Ur guzti horretatik, baina, %0,5 besterik ez da ur geza.

Gaur egun, lurrazaleko ura kutsaturik dago planetako leku askotan, uretara hondakinak erruz eta bereizi gabe botatzen direlako, leku askotan eguratasu kutsaturik dagoelako, eta lurrak produktu fitosanitarioak eta ongarriak dituelako. Edateko ur ona, beraz, gero eta urriagoa da, batez ere planetako lekuri jendeztatuenetan. Hori dela eta, sekulako dirutzak gastatzen dira ura erregulatu, hartu eta banatzeko proiektuetan, hala nola uraren osasungarritasuna ziurtatzeko eta ekosistemetan kalterik ez egiteko tratamenduetan.

Uraren kutsadurak ibaiei, aintzirei, lur azpiko urei eta itsasoei erasaten die. Ibai eta uharrak hondakinen garraibidetzat har daitezke. Hori dela eta, aintzirek eta lur azpiko urak baino askoz gaitasun handiagoa dute bakarrik eraberritzeko. Izan ere, aintzirak eta ur geldizko hedadurak askoz ekosistema hauskorragoak dira, ez baitute ura berritzeko ahalmenik ia.

Gaur egun, munduko ibai gehienak, batzuk gehiago, beste batzuk gutxiago, kutsaturik daude. Munduko ibairik kutsatuenak Asiako ekialdeko eta hego-ekialdekoak eta Europako ekialdekoak –Errusia barne– dira. Polonian, adibidez, Vistularen ibaiaren ura hain dago kutsatuta, ez baitu industrian erabilia izateko ere balio. Bokalean, Suediaraino iristen den kutsadurazko lorratz bat eratzen du Baltiar itsasoan zehar. Ganges ibaia –hinduen ibai sakratua da Ganges– oso kutsaturik dago leku askotan, hiri hondakinak direla, animalia gorotzak direla, eta industri eta nekazaritza jardueretako isurketa toxikoak direla eta.

Munduko herrialde garatu gehienek nahikoa arrakasta handia izan dute hondakin urak arazten, batez ere gunean guneko hondakin ura (hirietako ur zikina, industri isurketak...) behar bezala tratatzen eta kontrolatzen, baina, hala eta guztiz ere, soroetako eskorrentiak –ongarri eta pestizidez beteta–, hirietakoak, industrialdeetakoak eta errepideetakoak direla eta (kutsadura barreiatua), era askotako zatikiak garraiatzen dituzte –metal astunak, koipeak, zaborrak, izotzaren aurkako produktu kimikoak, era askotako hondakin organikoak, gatzak, eta abar– eta, beraz, kutsaturik daude hein handi batean.

2 INFORMAZIO OROKORRA

UR GEZAREN KUTSATZAILE NAGUSIAK

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Etxeetako hondakinak. • Garbikariak. • Giza eta animali gorotzak. Gernuak. • Organismo patogenoak eta birusak. • Nekazaritzako ongarriak eta gai elikagarriak (batez ere fostatoak eta nitratoak). • Pestizidak. • Hautsa eta zatiki solidoak. • Gatzak. • Azidoak eta alkaliak. | <ul style="list-style-type: none"> • Anioiak (sulfuroak, sulfitoak, zianuroak). • Gasak (kloroa, amoniakoa eta abar). • Metal astunak (kadmioa, beruna, zinka, eta abar). • Olioak, koipeak eta koipe barreiatzaileak. • Hondakin organiko toxikoak (formaldehidoak, fenolak, eta abar). • Difenilo polikloratuak. • Beroa. • Gai erradiaktiboak eta erradiaktibitatea. |
|--|---|

Kontinenteetako ura itsasora heltzen da azkenean, eta itsasoan uzten du berekin dakarren hondakin eta gai kutsatzaileen karga guztia. Egia esateko, gaur egun, hondakinez libratzeko bideetako bat da itsasoa gizakiarentzat. Izan ere, hiri eta industri askotako hondakin urak itsasora isurtzen dira zuzenean. Hondakin urei, baina, eguratsak prezipitazioen bidez botatzen duena (euri azidoa), tamalez hain ezagun zaizkigun petrolio isurketak, isurketa erradiaktiboak (1983. urteaz geroztik debekatuak) eta industri isurketak gehitu behar zaizkie. Itsasoko gai kutsatzaile gehien-gehienak kostaldean daude pilatuta, hau da, barne itsasoak,

bokaleak, estuarioak, padurak, itsasertzeko aintzirak... dauden aldean. Itsas alde horrek itas hedadura osoaren %10 hartzen du, eta horixe da hain zuzen ere, itsasoko biziak bizitasun handien duen eta gizakiarentzat baliabide gehien eskaintzen dituen aldea.

Barne itsasoak edota ura berritzeko ahalmen handirik ez dutenak dira hondaerazanak: Mediterraneo itsasoa, Itsaso Beltza, Baltiar itsasoa eta Ipar Itsasoa gero eta kutsatuago daude. Kazakstanen eta Uzbekistanen artean dagoen aintzira gazia, Aral itsasoa, hilik dago.

JATORRIA

% ZENBATEAN KUTSATZEN DUTEN ITSASOA

Zuzenean edo ibaiak itsasoratua	44
Egurats kutsadurak utzitakoa	33
Itsasontzien joan-etorriak eta petroliontzien istripuak	12
Nahita egindako isurketak	10
Petrolio eta gas erauzketa	1

Lur azpia benetako ur gordailu bat da, eta lurrazpiko ura da, zalantzarik gabe, kutsadurarekiko sentiberena, kutsaerazena. Lur azpiaren ezaugarriak eta aukiferoko ur isuri geldia direla eta, ia ezinezkoa da —eta ahal denean oso-oso garestia— kutsaduraren ondorio kaltegarriak zuzentzea. Lur iragazkorretan isurtzen diren edota lurrean zehar garraiatuaz akuiferoak bete ditzazketen hiri eta industri hondakin solido eta isurkariak dira lur azpiko uraren kutsatzaile

nagusiak. Lur azpiko uraren beste kutsatzaile batzuk lur sailetan erabiltzen diren pestizidak, ongarriak eta simaurrak dira, are gehiago lur sailak klima hezeko lekuetan edota ureztatuak baldin badira. Azkenik ur gaziaren intrusio bidezko kutsadura aipatu behar da, hau da, kostaldean, akuiferotik ur geza neurrigabe ateratzen denean ur gazia akuiferoraino barneratzea eragiten duena.

2 INFORMAZIO OROKORRA

8.- LURRAREN KUTSADURA

Lurra, ondoan eta eskura baita, izan da betidanik gizakiak sorturiko hondakinen biltegi nagusia.

Lurrak bere artean hartzen dituen gaiak arazteko gaitasuna du, dela absortzioz, dela berari dagozkion erreakzio kimikoen bidez (ioi trukaketa, kelazioa, eta abar), dela bertan bizi diren organismoen biodegradazioaz. Hala eta guztiz ere, eta urarekin eta eguratsarekin gertatzen ez den bezala, lurrean gai kutsatzailea ez da, berez, oso higikorra izan ohi. Diluitze efektuak, beraz, ez du aparteko garrantzirik kasu honetan. Hortaz, probabilitate handia dago osagai jakin bat, lurrean bizi den organismoren batek irentsita, katea trofika iristeko.

Hauek dira lurraren kutsadura eragile nagusiak: hiri hondakin solidoak, industrietako hondakinak eta pestizidak, lur sailetan erabiltzen diren ongarri eta simaurrak, lur azpiko biltegi eta hodieta ihesak, eta lehengaiak eta fabrikazio produktuak behar bezala babestu gabeko lur gainean biltzea eta ibiltzea. Hirietan eta industrietan sortutako kutsadura leku jakin batera mugatu ohi da, eta erraz antzematen zaio, baina lur sailetak kutsadura, berriz, oso zabala eta hedatua da, eta nekez antz eman daitezkeen ondorioak ditu ekosistema eta organismo bizidunetan: nekazal kutsadura barreiatua deritzo.

Munduko biztanle kopuruaren gehikuntza azkarrak elikagai premia handiagoak sortzen ditu. Horrek lur sailen etekina handitzera behartzen du, teknika intentsiboak, ongarriak eta pestizidak erabiliz. Gauza bera gertatzen da abere hazkuntzan; etengabe handitzen ari da abere kopurua, eta sekulako hondakin piloa sortzen da, eta lurrera botatzen. Lurraren kutsadura, beraz, arazo geroago eta larriagoa da, zabaldu ere, oso azkar zabaltzen ari dena, garapen bidean diren herrialdeetan batez ere.

Lurreko hondakin metaketa horrek ez du konponbide errazik, eta ingurugiro arazo handiak sortzen dizkie izaki bizidun guztiei, gizakia barne. Kutsaturiko lurretatik era askotako arazoak datoz, eta gizakiaren osasuna eta segurtasuna arriskuan jartzeraino iristen da inoiz. Gainera, herrialde industrializatu gehienetan gertatzen den bezala, lurra kutsaturik egoteak hirigintza eta garapen ekonomikoa mugatzen ditu, batez ere jarduera horietarako lur egoki gutxi dagoen lekuetan.

9.- KUTSADURA AKUSTIKOA

Ezgaraiko hots ezatsegin eta gogaikarria, gizaki batengan edo jende multzo batean nahi izan gabe ondorio fisiologiko eta psikologikoa izan dezakeena. Horra zarataren definizio bat.

Ez da soilik oraingo kontua, baina argi dago gizakia gero eta zarata handiagoa sortzen ari dela azkeneko hamarraldietan, batez ere hiriguneetan eta garraiabideetan. Izan ere, zarata mailaren gorakada guztiz loturik baitago biztanle dentsitatea handitzearekin, eguneroko bizimoduaren mekanizazioarekin, eta pertsonen zein salgaien garraiorako ibilgailu motordunen erabilera gero eta zabalagoarekin. Hona gizakiak sorturiko zarata iturri nagusiak: garraioa (automobilak eta, hegazkinak, trenak), eraikuntza eta herri lanak, industria, eta beste batzuk, hala nola sirenak, bozinak, eta abar. Batzuetan, bestalde, zarata sortzaile naturalak eranstean zaizkio hondoko zarata mailari: haizea, hostotzaren mugimendua, itsasoko uhinak, ibiaien jario etengabea, eta abar.

Ingurugiroko zaratarekiko esposizioak kezka handia sortzen du, zaratak, gogaikarria izateaz gainera, eragin handia baitu gizabanakoen osasunean, portaeran eta giza jardueretan; ondorio psikologiko eta sozialak ere baditu. Gero eta jende gehiago dago zaratak erasanda, hiriguneetan gehienbat. Izan ere, gaur egun, pertsonak gehien gogaitzen dituen eta haien osasunean eragin handien duen kutsatzaileetako bat baita zarata.

Zarataren eragina ez dagokio soilik hotsaren berezko ezaugarriari (maiztasuna, intentsitatea) eta esposizio denborari, baita hartzailearen beraren ezaugarriari ere, erreakzio subjektibo konplexuek baldintzatua izaten baita. Nolanahi dela ere, duela gutxi egindako azterketa batzuen arabera, jendeak 9. eta 10. eranskinetan agertzen den bezala jotzen omen du zarataren aurrean.

2 INFORMAZIO OROKORRA

Herrialde gehientzat ingurugiroko zaratarekiko tolerantzi edo onargarritasunaren muga 65 dezibel (dB) da. Giroa edo egoera zein den, baina, Osasunaren Mundu Erakundeak balio hauek gomendatzen ditu:

<u>GIRO MOTA</u>	<u>ALDIA</u>	<u>HOTS MAILA</u> (dezibelioak)
Lantokia	8 ordu	75
Etxea, ikasgela	-	45
Logela	Gaua	35
Kanpoaldea egunez	Eguna	55
Kanpoaldea gauez	Gaua	45

Zaratak era askotariko ondorioak eragiten ditu. Ondorio horiek elkarren mendeko izaten dira sarritan. Hala, zarataren eta ahozko komunikazioaren arteko mendekotasunak nekea eta gogaitasuna sor dezake, eta kontzentrazio falta eragin, berriaz, horiek. Zaratarekiko etengabeko esposizioak zarata egokitze ahalegin etengabea eskatzen du. Organismoa zarata ohitzen dela esan ohi da, baina ez dago guztiz argi hori hala denik. Argi dago, ordea, organismoa zarata ohitzeak sarritan ohartzen ez garen eta gaur egun ondo ezagutzen ez diren aldaketa biologikoak eta erreakzio psikologikoak eragiten dituela.

Espainiako estatua Europako zaratatsuen da, eta OCDE (Ekonomia Lankidetzarako eta Garapenerako Erakundea) erakundeko bigarrena, Japoniaren ondotik. OCDE osatzen duten herrialdeetan 130 milioi pertsona baino gehiago dago OMSk gomendatzen duen dezibel kopuru onargarri garaia baino hots maila handiagoaren eraginpean.

Zarataren kontra borrokatzeko, hura sortzen duten kausei buruzko arautegia zehaztu (jarduerak sortzen duten hots maila mugatu, zarata sortzen den denbora ere mugatu...), eta zarataz babesteko neurriak hartu behar dira, hala nola pantailak jartzea, etxeak -kanpotik zein barrutik- hotsak bakartzeko materialez babestea, eta abar.

10.- KUTSADURA ERRADIAKTIBOA

Gizakiak duen energi iturri nagusietako bat energi nuklearra da. Energi mota hau, teknologi maila handia eskatzen baitu, XX. mendearen erdialdean hasi zen ustiatzen, eta berehala zabaldu zen herrialde garatueta. Mendearen bukaeran 420 zentral nuklear dago munduan, eta kontsumitzen den argindar guztiaren %17 ekoizten dute.

Hasieran energi homidurarako irtenbide gisa aurkeztu zen energi nuklearra, baina istripuak direla, batetik, eta energi horren ekoizpenak sortzen dituen hondakin arriskutsuak, bestetik, argi gelditu da teknologiaren gaineko kontrola ez dela nahikoa, eta arrisku handiak ekar ditzakeela. Istripu nuklearrak izugarri arriskutsuak dira, eta horie aldean hutsa da ohizko energi zentralak sortzen duten kutsadura eta ingurugiroan duten eragin handia.

Energi nuklearrak erradiaktibitate handiko hondakinak sortzen ditu, denboran oso luze irausten dutenak. Batzuek milaka urtetan sortzen dute erradiaktibitate. Erradiaktibitatearen ondorioak guztiz hondagarriak dira. Irautearen irautez organismo batzuetatik besteetara transmititzen da erradiaktibitatea katea trofikoaren bitartez, eta goi mailako organismoetan, eta gizakiarengan azkenik, metatzen da. Gainera, nahikoa da dosi txiki bat erradiaktibitatearen ondorio hilgarri berehala antzemateko. Plutonio gramo batek milioi bat pertsonarengan minbizia sortzeko ahalmena du. Erradiaktibitate ihesek sekulako ondorioak dituzte inguruan bizi diren pertsonen osasunarentzat: bat-bateko abortuak, malformazio genetikoak umeki eta haurrengan, leuzemia, tiroide minbiziak, psikologi arazoak...

Artean ez da hondakin erradiaktiboak deusezteko modu egokirik, eta, beraz, arazo larri baten aurrean aurkitzen gara. Oraingoan, biltegi bakartu eta hoztueta gordetzen dira. 1983. urtean utzi zitzaion hondakinak, kontrolpean dauden hondakinak, behintzat, itsasora botatzeari. Bestalde, zentral nuklearrak berak, behin produkzio zikloa agortu dutenean, hondakin erradiaktibo eraginkor bilakatzen dira, oso denbora luzerako.

2 INFORMAZIO OROKORRA

Zentral nuklearren historian zehar izan da istripu larrik: Sellafield (Britainia Handia, 1957), Kyshtym, Uraletan (Errusia, 1957), Harrisburg (Estatu Batuak, 1979), Vandellós-I (Tarragona), zentrala ixtera behartu zuena. Baina guztietan larriena Txernobilgoa izan da, Ukrainan. 1986. urteko apirilaren 26an izan zen istripua: bi leherketa handik errektoreetako baten estalkia altxatu zuten, eta erradiaktibitatea ugari zabaldu zen ingurugirora, Ukraina, Bielorrusia eta Errusiara ez ezik Eskandinaviaraino eta Europako erdialderaino ere hedatu zena. Istripu horren eraginez 8.000 pertsona hil da gutxienez. Berehala jendez hustu behar izan zituzten inguruko herri eta hiriak, orduan 45.000 biztanle eta gaur egun hiri mortua den Prypiat tartean. Datu ofizialen arabera Errusia, Bielorrusia eta Ukrainako kutsadura eremuak 131.000 km² hartzen ditu. Bai Bielorrusian bai Ukrainan tiroides minbizia duten haurren kopurua zazpi halako gehitu da, eta leuzemia indizeak ere urterik urte handituz doaz.

Txernobilgo istripuaz gero energia nuklearrari buruzko arbuioa handitu egin da nabarmen mundu osoan. Gauden hamarraldi honetan energi nuklearraren garapena eten egin da (Japonian izan ezik, hedapen politikarekin segitzen baitute); are gehiago, gainbehera egiten hasi dela esan liteke, zentral zeharrak ordezeko berririk egin gabe itxi baitira. 1992an AIEA erakundeak (Energia Atomikorako Nazioarteko Agentziak) oso egoera arriskutsuan daudenen sailean sartu ditu Europako Ekialdeko eta Errusiako lau zentral, eta berehalaxe itxi ditzaten eskatu du.

II.- KUTSADURA EUSKADIN

II.1.- EGURATSAREN KUTSADURA

Gizarte industrializatu eta urbanoa izanik, Euskadin ere bada egurats kutsadurarik, eta zenbait biztanleri guneri erasaten dio bereziki. Euskadiko egurats kutsaduraren eragile nagusiak industria, garraioa, hiriko trafikoa eta, neurri apalagoan, etxeetako berogailuak dira.

Ingururik kutsatuena Bilboko metropolia da. 1977an Egurats Kutsatuko Gune deklaratu zuten Bilbo, hiriburuko eguratsean gero eta sufre oxido (SO₂) gehiago, nitrogeno oxido (NO₂) gehiago eta zatiki solido gehiago zegoelako. Hori zela eta, Bilboko metropoliko Eguratsa Garbitzeko Plana prestatu zen, eta horri esker zuzendu ahal izan da

neurri handi batean industriak eta etxeetako berogailuek sorturiko kutsaduraren arazoa, bai eta airearen kalitatea hobetu ere. 1977. urteaz gero behera egin du sufre oxidoaren eta airean suspentsioan diren zatikien kopuruak, eta, hala, gaur egun, Bilboko metropoliko kutsadura legeak onartzen duen mailaz behera dago. Bilboko metropoliko kutsadura egoera hura neurri handi batean gaindituta dagoela esan liteke, beraz, eta onargarri dena baino sufre oxido (SO₂) eta zatiki gehiago duten gune bakarrak trafiko dentsitate handiko guneak dira. Gaur egun, Bilboko metropoliko kutsadura arazo larriena trafikoa da, nonbait.

Bilboko metropolia kutsadura gune deklaratu zenez gero, kezka handia izan da, eta da gaur egun ere, Euskadiko egurats kutsaduraz. Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Saileko Ingurugiroko Sailordetzak 50 estazioz osaturiko sare automatikoa zabaldu du Euskadiko hiru lurraldeetan zehar: Gainera, azpisareak ditu beste zenbait tokitan: Donostialdean, Arabako Lautadan, Ibaizabalen, Orian, Goi Nerbioin eta Deban. Orobat du Bilboko udaletxeak ere bere sare propioa, eta Osakidetzak ere badu beste bat, Bilbo ingururako berezia. Bilboko metropoliko Eguratsa Garbitzeko Planaz gainera, baina, egin da besterik: Deba (1991), Goi Nerbioi (1992), Donostialdea (1993), Arabako Lautada (1993), Ibaizabal (1994), eta Oria (1994), esan nahi baita, Euskadiko eremuaren erdia baino gehiago (%52), biztanleriaren %86 eta ia industrialde guzti-guztiak.

Airearen kalitatean aldea dago lurraldeko toki batetik bestera: kutsadura sortzen duten zentroak non dauden, meteorologia eta erliebea nolakoak diren... Ez da erraza, beraz, egurats kalitateari buruzko diagnosi orokorra egitea. Gaur egun, eta adierazgarri guztien arabera, airearen kalitatea onargarria da oro har. Kalitate onaren eragotzarri nagusiak hauek dira: zati solidoen kopurua aukeran handi samarra izatea (industri jarduera eta erauzketa ditu eragile), nitrogeno oxidoen kopurua ere handi samarra izatea (industria eta trafikoa ditu eragile nagusi), eta zenbait tokitan, inoiz, sufre oxidoaren (SO₂) kontzentrazioa ere handi samarra izatea.

Euri azidoaren eragina Euskadin ez da oraindik behar bezala aztertu, baina bada, hala ere, horri buruzko daturen bat edo beste gaur egun. Datu horien arabera Euskadin botatzen duen euri azidoaren (azido nitrikoa, sulfurikoa eta hidrogeno ioia) eragileak lau toki hauetatik datoz: ozeano Atlantikotik, Europatik –Iparraldetik barrena–, Iberiako Peninsularen barnealdetik, eta Euskal Herriko barnealdetik.

2 INFORMAZIO OROKORRA

Euskadin botatzen duen euria ez da oso azidoa; 5,4 eta 4,9 arteko pH-a izan ohi du, baina gehiago ere izaten du batzuetan. Gurera iristerako, euriaren azidotasuna moteldu edo neutralizatu egiten da eguratsean, haizeak garraiatzen dituen gatzen eta gai elkartu alkalien (sodio eta magnesioa itsas ibilbideetan; kaltzioa eta inoiz potasioa ere iberiar ibilbideetan) eraginez.

Azidotasunaren eragileak prezipitazioen bidez jalkitzen dira. Kuantitatiboki, azidotasunaren osagaien ekarpen nagusia Europa zeharkatzen duten hodeien bidez (eguratsera gai kutsatzaile asko jaurtitzen diren lekuetatik igarotzen baitira hodei horiek) eta ingurutako beste leku jakin batzuetatik iristen da. Azidotasunaren osagai horien artean azido nitrikoa da ugariena.

Euskadin euriari azidotasuna gehitzen dioten bi alde nagusi bereiz daitezke: bata, ipar-mendebaleko sektorea (Nerbioi ibaiaren ibarra eta Altube), eta bestea, berriaz, ipar-ekialdeko koadrantea, Deba eta Urola ibarretan zehar.

11.2.- HOTS KUTSADURA

Euskadiko hiriguneak, oro har, zaratatsuak dira. Lurrean higitzen diren ibilgailuen zirkulazioa, batetik, eta toki jakin batzuetako industri jarduera, bestetik, dira Euskadiko zarata eragile nagusiak. Aireportua dagoen lekuan hegazkinen joan-etorria da, noski, zarata eragile nagusia.

Hogeita hamar hiritan baino gehiagotan egindako azterketa baten arabera, goizeko 7:00etatik gaueko 22:00etara (eguneko jarduera txanda edo, alegia), zarataren batezbesteko maila 75 dB(A) baino garaiagoa da, eta gaueko 22:00etatik goizeko 7:00etara (gaueko txanda), berriaz, zarata mailak behera egiten du, baina, hala ere, 65 dB(A) baino garaiagoa da leku askotan. Zarata maila horiek handi samarrak dira, eta, beraz, esan daiteke Euskadiko hirietan dagoen zarata kezkatzeko modukoa dela.

Orain dela gutxi egin da Euskadiko errepide eta trenbideetako hots mailari buruzko azterketa orokorra, garraibide horien zatiz zatiko hots mailaren mapa osatzeko. Euskadiko errepideetako askok, duen hots maila dela eta, onargarri den neurriz gaineko hotsa zabaltzen du inguruan (65 dBA baino gehiago bide ertzetik 10 metrora). Errepiderik zaratatsuenak joan-etorri handia dutenak, ibilgailu astunen proportzio handia dutenak eta

abiadura handiagoan ibil daitezkeenak dira, alegia autopista eta autobide gehienak. Euskadin zarata maila garaiena duten errepideek halako erronbo bat itxuratzen dute, eta erronboaren erpinak Bilboko metropolia, Donostia, Altsasu (Nafarroa) eta Miranda de Ebro (Burgos) dira. Garrantzizko industrigune guztiak hots maila garaiko errepide edo trenbide zatien sorburu dira.

Euskadiko trenbide edo burdinbideei buruz esan, egindako estimazioaren arabera ez dagoela bide ertzetik 10 metrora 70 dB(A) baino hots maila garaiagoa sortzen duenik. EuskoTren konpainiako trenbideek 65 dB(A) baino hots maila apalagoa dute ibilbideko zati guztietan. FEVEko burdinbideen hots maila potentziala ere 60 dB(A) baino apalagoa da. RENFEk ditu hots maila potentzial handieneko (estimazioz, 65-70 dB(A) kalkulatzeko dena) trenbide zatiak, batera baitabilta bai zama trenak bai ibilbide luzeko trenak eta baita ibilbide laburreko edo aldirietako trenak ere. Hots maila garaieneko trenbide zatiak Olabeaga-Parke (Bilbo), Bilbo-Urduña eta Miranda de Ebro-Irun dira.

11.3.- URAREN KUTSADURA

Euskadiko ibaien uraren kutsadura maila eta kalitatea nahikoa ondo ezagutzen da gaur egun, Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Sailaren ardurapean dagoen Euskadiko Ur Kalitatea eta Ingurugiro Egoera Zaintzeko Sareak aurreko hamarraldian, Euskadiko hiru lurralde historikoetan, ibaien ezaugarriak zehazteko egin zituen azterketei esker. Sarea 1993. urtean ezarri zen, 52 estaziok osatzen dute gaur egun, eta uraren aldagai fisiko-kimiko, mikrobiologiko eta biologikoen, eta ibai zolaren eta ertzen egoeraren azterketa osoa egiteaz arduratzen da.

Euskadiko ibaien kutsadura nabarmena da; ibai zati batzuk guztiz daude degradatuta, eta zenbait ibai eta errekarren goi ibarretan izan ezik, ez da ur gardenik. Ingurugiro egoera horrenbeste hondatu izanaren arrazoi nagusia kutsadura organikoa da, alegia, industri eta hirietako isurketak eta nekazal foku barreiatuak deritzenak. Material organiko degradagarrien eta nitrato, ortofosfato eta hidrokarburoen kontzentrazio handiak eragin du kutsadura mota hori. Bestalde, ibai zati asko metal astunen (burdina, zinka, kobrea, manganesoa, nikela eta kromoa) eta zianuroen neurrigabeko kontzentrazioak jota daude.

2 INFORMAZIO OROKORRA

Uraren Kalitatea eta Ingurugiro Egoera Zaintzeko Sareak egin duen kontrolaren emaitzen arabera, hauxe zen Euskadiko ibaien ingurugiro egoera 1995. urtean:

- Udaberrian ibaien (edo aztertutako ibai zatien) %21 guztiz degradatuta egoten da (E1 eta E2 maila), eta udan ibaien %29,4. Ibai zati horiek oso-oso kutsatuta daude, haietan animaliek ez daukate bizitzerik, eta garapen biologikoa guztiz dago mugatua, ura hain dago pozoiturik. Aldiz, gizaki eta animalietan eritasunak sortzen dituzten organismoak –gorotzetako koliforme eta estreptokokoak, Salmonella (enteritisa), Vibrio cholerae (kolera), Shigella (disenteria bazilarra), eta abar– erruz ugaltzen dira ur horietan.
- Udaberrian ibaien %32,4k ur eutrofizatuak ditu (E3 maila), eta udan, berriz, %27,5ek. Kutsadura tartekoa edo tartekoa baino handixeagoa da, eta bi sorburu nagusi ditu: nekazal kutsadura barreiatua, batetik, eta aldian behin sortzen diren kutsadura maila handiagoko gunek, bestetik. Ur horiek animali bizitzarako toxikoak diren osagai organikoz (nitritoak eta amoniakoa) ase gelditzen dira.
- Aztertutako ibai zatien %46,5ek udaberrian eta %43,1ek udan ur gardenak dituzte (E4 eta E5 maila), eta ekosistema naturalak edo ia naturalak osatzen dituzte. Ekologi bizitzari dagokionez, ondo heldutako ibai zatiak dira, bioaniztasun handikoak, eta erabilera potentziala denik eta handiena dutenak.

1994tik 1995era uraren udaberriko ingurugiro egoerak hobera egin zuen, eta bai bioaniztasuna bai kalitate fisikokimikoa handitu zituen. Zenbait ibai zatitan, gainera, nabarmena izan da ingurugiro egoeraren berroneratzea. Aztertutako ibai zatien %33k hobera ez ezik ingurugiro egoeraren mailaketan gora egin du. Ibai zatien %56k bere mailan iraun du, eta %11k besterik ez du mailaz behera egin. Nolanahi dela ere, ibaien uraren udako ingurugiro egoera apenas hobetu den 1994. urteaz geroztik. Aztertutako ibai zatien %18k baino ez du hobera egin udan, %67k ez du ez hobera ez okerrera egin, eta %15ek, berriz, okerrera egin du.

Lurrazaleko uraren karakterizazioa zehazteko ura zertarako den aproposa, eta zertarako ez, ezagutu behar da. Euskadiko Uraren Kalitatea eta Ingurugiro Egoera Zaintzeko Sareak urtero aztertzen du uraren kalitatea: edateko ona ote den, bainua hartzeko egokia ote den, arrainak bizitzeko egokia oten den. Europako Erkidegoko uraren kalitate arauak, Espainiako estatuko legedira egokiturik, erabiltzen dira mailaketa edo sailkapen hori egiteko. Kontu handiz aplikatu behar da hori Euskadiko lurrazaleko uretara, are azterketa sakonagoa egin behar baita emaitzak Euskadiko ibaien ezaugarri berezietara egokitu ahal izateko.

2 INFORMAZIO OROKORRA

Hona hemen, taula batean, Euskadiko lurrazaleko uraren ingurugiro kalitatearen azterketaren emaitzak 1994 eta 1995. urteei dagokienez.

URAREN KALITATEA EDATEKO URAREN HORNIKUNTZARAKO ETA EKOIZPENERAKO

UR MOTA	KARAKTERIZAZIOA	% HAINBAT ESTAZIO 1994	% HAINBAT ESTAZIO 1995
A1	Edangarri bihurtu ahal izateko tratamendu fisiko erraza –iragazte azkarra eta desinfekzioa, esate baterako– besterik behar ez duten urak.	0	0
A2	Edangarri bihurtu ahal izateko tratamendu fisikokimiko mormala –kloro ematea, flokulazioa, dekantazioa, iragaztea eta desinfektatzea– behar duten urak.	27	19
A3	Edangarri bihurtzeko A2 tratamenduaz gainera ozonizazioa edo ikatz aktiboa bezalako tratamenduak behar dituzten urak.	48	42
A4	Salbuespenak salbuespen, edota tratamendu intentsiboa eman ezik, edateko ezin erabil daitezkeenak.	25	39

Ura edateko uraren hornikuntzarako erabiltzeari dagokionez, aztertutako ibai zati gehien-gehienak behe kategorietan daude sailkatuta. 1994. urtetik 1995. urtera edateko uraren hornikuntzarako uren kalitateak behera egin du.

URAREN KALITATEA BAINURAKO

SAILKAPEN TALDEA	% HAINBAT ESTAZIO 1994	% HAINBAT ESTAZIO 1995
EGOKIA	8	12
EZ-EGOKIA	92	88

Bainatzeko egokiak diren uren portzentzia txikia da Euskadin. Ibai zati horietan, bestalde, ur gutxi izaten da, eta bainurako erabiltzeko interes erreala oso mugatua da.

2 INFORMAZIO OROKORRA

URAREN KALITATEA ARRAIN BIZITZARAKO

SAILKAPEN TALDEA	% HAINBAT ESTAZIO 1994	% HAINBAT ESTAZIO 1995
SALMONIDOAK	6	6
ZIPRINIDOAK	19	17
EZ-ZIPRINIDOAK	75	77

Euskadin itsasadarren eta estuarioen bidez –Bilbo, Mundaka, Bidasoa, Plentzia, Orio eta Pasaikoak dira nagusiak– itsasoratzen dira isurketarik gehienak. Itsasora gai kutsatzaile asko iristen da: Euskadin sortzen diren gai kutsatzaile organikoen erdia, uretan suspentsioan diren solidoen ia erdia, ur gezetan dagoena baino bi aldiz amoniako nitrogeno gehiago, eta metal astun pilo bat, hala nola zianuroak, fluoruok, fenolak eta azidoak. Euskadiko itsasadarrik kutsatuenak Bilbokoa eta Pasaikoa dira, industrietatik eta hirietatik iristen zaien kutsadura guztiaren ondorioz. Bilbon, esate baterako, urak ez du batere oxigenorik, eta, zenbait tokitan, zianuro kopurua 0,27 mg/l izateraino iristen da. Beraz, arrain guztiak desagertu dira.

Mundakako itsasadarra ez dago horren kutsatua, eutrofizatua dago. Hala eta guztiz ere, uraren kalitate galera ez da oso larria, eta atzera berroneratuko litzateke isurketarik egingo ez balitz. Badu arazo handi bat, baina, eutrofizatua izateko, bakteriek kutsatzeko, eta metalak pilatzeko erraztasuna, alegia.

1.1.4.- LURRAREN KUTSADURA

Lurraren kutsadura da Euskadik duen kutsadura arazo larrienetako bat. Euskadiko lurraren kutsatzaile nagusia industri jarduera (meatzaritza barne) da: alegia, industri operazio okerrak, era askotako hondakinen kontrolrik gabeko isurketak, hoditerian eta biltegieta gertaturiko ihesak, lehengaiak behar bezala babestu gabeko lurraren gainean biltzea eta ibiltzea, eta abar. Gainera, nekazaritza eta silbikultura alorreko jarduera batzuek ere sortzen dute kutsadurarik lurrean, kutsadura barreiatua.

Kutsadura eragile horiek duela aspaldi, mende bat baino gehiago, dihardute Euskadin, ingurugiroarekiko inolako begirunerik gabe. Gaur egun ere, ingurugiro arazoekiko sensibilizazio hasberri hau gora-behera, bere horretan dihardute. Arazoaren handiaz jabetzeko aski da Eusko Jaurlaritzaren Hondakin Bereziatarako Planaren datuak kontsultatzea: Euskadin urtero sortzen diren 540.000 tona industri hondakinetatik 150.000 tona (%28) inolako kontrolrik gabe isurtzen dira, eta, gainera, industri hondakin

horietatik 111.000 tona (%74) lurrera isurtzen dira zuzenean. Gainerako 39.000 tona hondakin (%26) ibaietara edo itsasora isurtzen dira. Kutsatzeko ahalmen handia duten industriak daude (metalurgia, ontziolak, industri kimikoa, zuraren eraldaketa industria...) Euskadin, eta beraz, lur kutsatuen potentziala oso-oso garaia da.

Zabortegetan eta Euskadiri horren gogor eraso dion industri krisiaren ondoren bertan behera utzitako lantegien hondakinen artean eta industrietako orubeetan daude lurrik kutsatuenak. Lehenago ere azaldu den bezala, kutsaturiko lurrak kalte handia egin diezkie ingurugiroari, gizakien osasunari, eta lur horretan egiten diren azpiegitura lanei eta jarduerari. Are gehiago Euskadin, lurraldearen beraren ezuagarriak direla-eta ondasun urria baita lurra. Hala, lurra, gaur egun dagoen bezala, kutsaturik egoteak Euskadiko hirigintzaren eta ekonomiaren aurrerapena bera ere muga dezake.

2 INFORMAZIO OROKORRA

Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Sailak, I.H.O.B.E. elkarte publikoaren bidez, Euskadiko Lurra Babesteko Plan Zuzentzaile bat eratu du, batez ere hiru tresna hauez baliatuko dena:

- Lurra Babesteko Legea (burutu gabea).
- Kutsatuak izan litezkeen Lurren Inbentarioa, udalerriekin eta mankomunitateekin hitz hartuz egite-

koa (gaur egun, kutsaturiko 1.000 lur baino gehiago dago zerrendatuta, baina kopurua etengabe handitzen ari da).

- Gidak, kutsaturiko lurrek sortzen dituzten arazoak aztertzeko («Arriskugarritasunaren Azterketak», «Analisi kimikoak», «Lurraren Kalitatea—Ebaluazioa Adierazteko Balioak», «Lagin Azterketak», eta abar).

EUSKAL AUTONOMIA ERKIDEGOKO ZABORTEGIAK (1991)

ZABORTEGI MOTA	ARABA	BIZKAIA	GIPUZKOA	GUZTIRA EUSKADIN
INDUSTRIETAKOAK	22	236	95	353
INDUSTRI ETA HIRIETAKOAK NAHASTUTA	9	32	26	67
LURRAK ETA ZATARRIAK	62	59	27	148
BESTE BATZUK	3	69	24	96
GUZTIRA	96	396	172	664

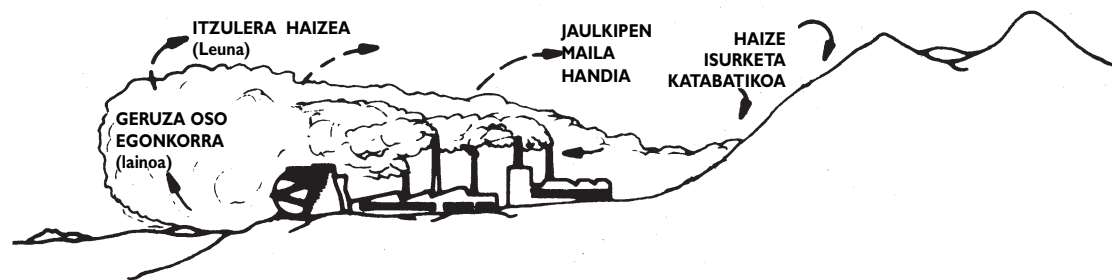
EUSKAL AUTONOMIA ERKIDEGOKO INDUSTRI HONDARRAK (1991)

	ARABA	BIZKAIA	GIPUZKOA	GUZTIRA EUSKADIN
HONDARREN KOPURUA	37	214	233	474
HONDAR GUZTIEN %	7,8	45,1	47,1	100
HONDAR EREMUA (M ²)	440.000	1.932.000	957.000	3.329.000
HONDAR EREMU OSOAREN %	13,2	58	28,7	100

2 ERANSKINAK - INFORMAZIO OROKORRA

TOKIAN TOKIKO ERLIEBEAREN ETA KLIMAREN ERAGINA KUTSATZAILEEN DISPERTSIOAN

ITSASOTIK LEHORRERAKO ETA LEHORRETIK ITSASORAKO HAIZEEK
JULKIPENETAN DUTEN ERAGINAREN ESKEMA

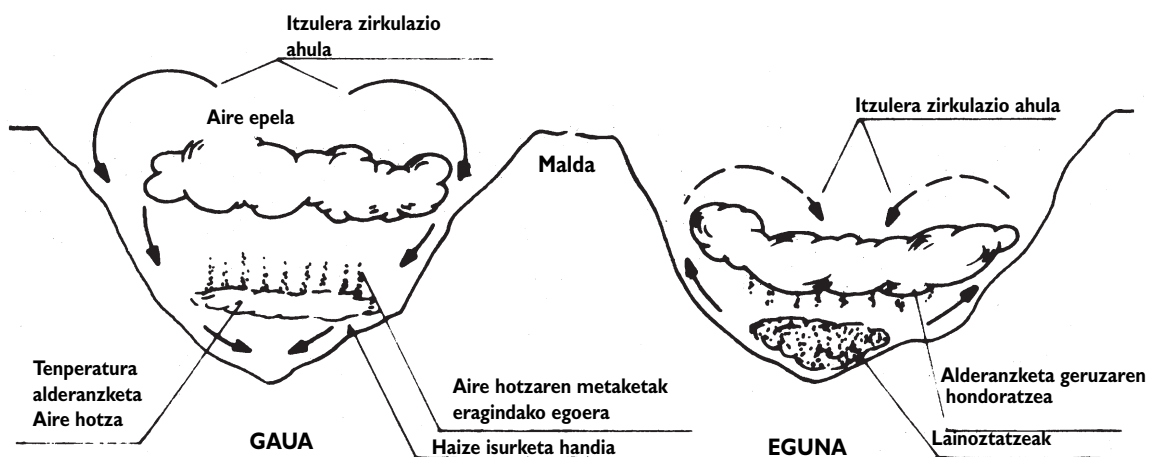


GAUEAN ETA GOIZALDEKO LEHEN ORDUETAN



EGUERDIA ETA ARRATSALDEKO LEHENENGO ORDUAK

MENDITIK IBARRERAKO ETA IBARRETIK MENDIRAKO HAIZEEK
JULKIPENETAN DUTEN ERAGINAREN ESKEMA



* Iturria: "Ingurugiroa Euskadin (1985)".

2 ERANSKINAK - INFORMAZIO OROKORRA

EGURATSERA EGINDAKO JAULKIPENAK MUNDU MAILAKO ERAGINA

2. ERANSKINA

KARBONO DIOXIDOAREN (CO₂) INDUSTRI JAULKIPENAK ESKUALDEKA (10³ TONA URTEAN, C GISA)

	1980	1990	1980/1990 arteko aldea (%)
AFRIKA	141.557	198.226	+40
IPAR AMERIKA	1.480.955	1.545.093	+4
HEGO AMERIKA	134.591	191.575	+42
ASIA	1.054.368	1.618.793	+54
EUROPA	1.269.323	1.143.116	-10
SESB zena	895.504	1.055.499	+18
OZEANIA	62.283	82.015	+32
GUZTIRA	5.038.490	5.834.317	+15

NITROGENO OXIDO (NO_x) GEHIEN JAULKITZEN DUTEN ESKUALDEAK (10³ TONA URTEAN, NO₂ GISA)

	1980	1990	1980/1990 arteko aldea (%)
IPAR AMERIKA	22.359	21.743	-3
ASIA	11.487	16.031	+35
EUROPA	17.539	17.559	-
SESB zena	5.489	6.729	+23
GUZTIRA	56.925	62.062	+8

SUFRE OXIDOEN (SO₂) JAULKIPENA GAI KUTSATZAILE GEHIEN BOTATZEN DUTEN ESKUALDEETAN (10³ TONA URTEAN, SO₂ GISA)

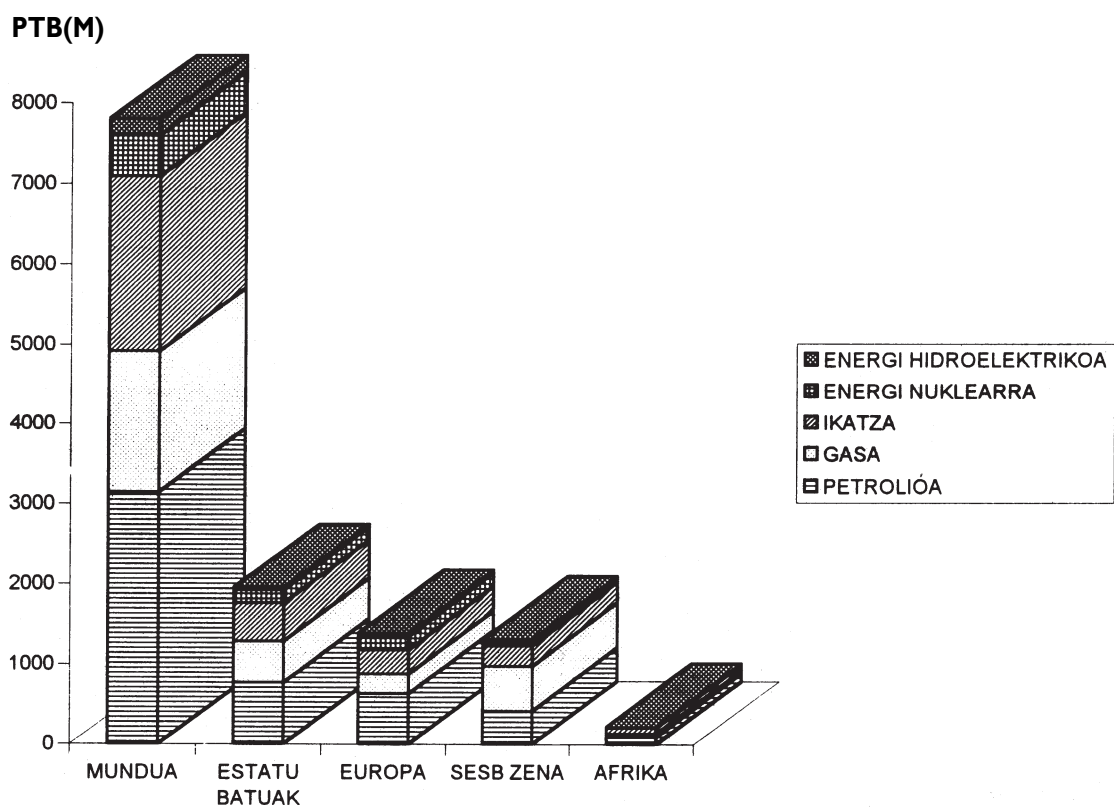
	1980	1990	1980/1990 arteko aldea (%)
IPAR AMERIKA	28.043	24.900	-11
ASIA	24.026	30.421	+27
EUROPA	40.176	29.464	-27
SESB zena	20.051	16.488	-18
GUZTIRA	112.296	101.273	-10

* Iturria: Arce, R. y col. (1996): "El medio ambiente en España". Ediciones Mundi Prensa E.O.I.

2 ERANSKINAK - INFORMAZIO OROKORRA

ENERGI KONTSUMOA • 1991

3. ERANSKINA

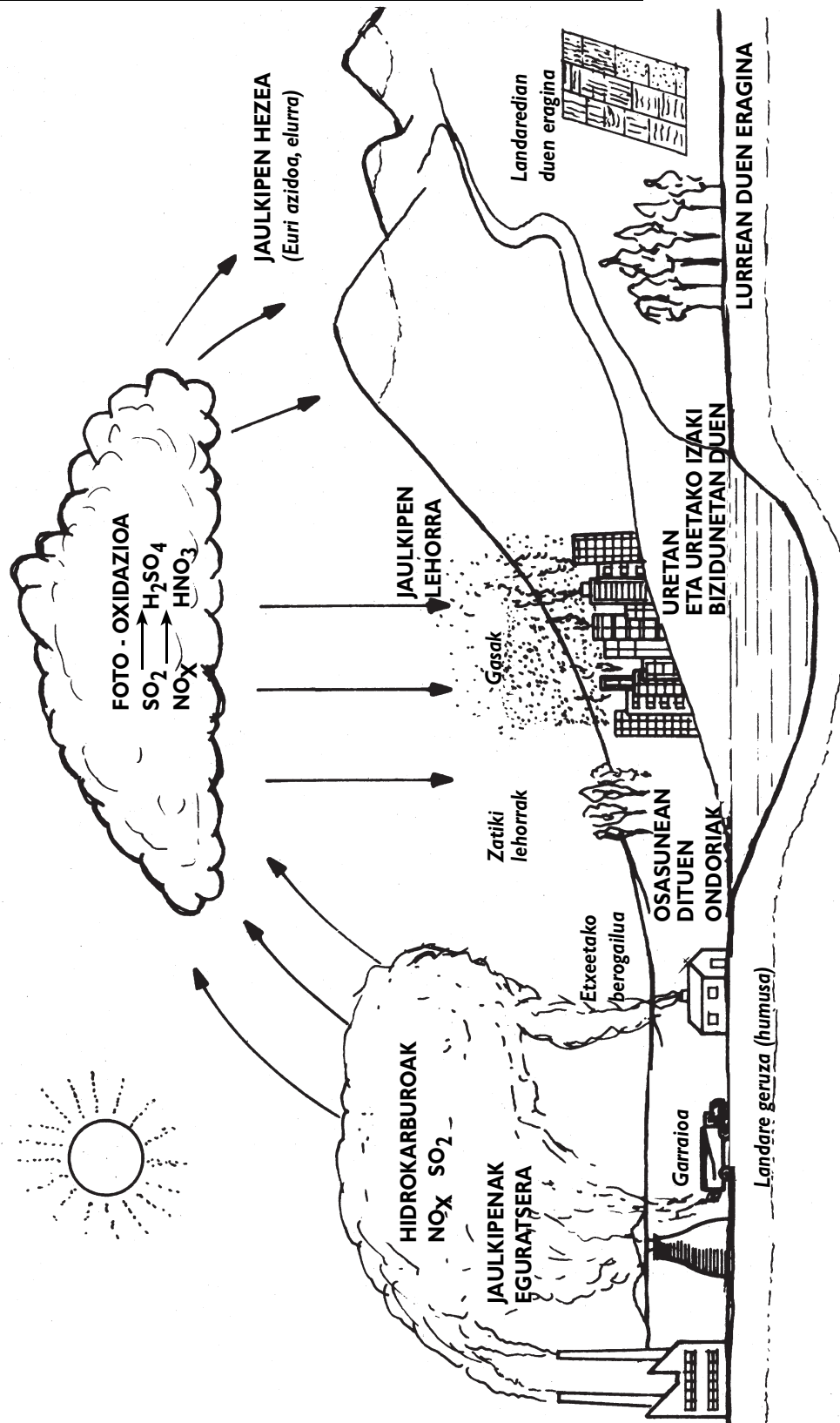


PTB(M): 10^6 Petrolio tonaren baliokidea

* Iturria: Bertan moldatua

2 ERANSKINAK - INFORMAZIO OROKORRA

EURI AZIDOAREN SORRERA ETA ONDORIOAK



* Iturria: Bertan moldatua

4. ERANSKINA

2 ERANSKINAK - INFORMAZIO OROKORRA

HOTSO FALTZEN (DEFOLIAZIOA) ARI DIREN ZUHAITZEN KOPURUA (%) EUROPAN

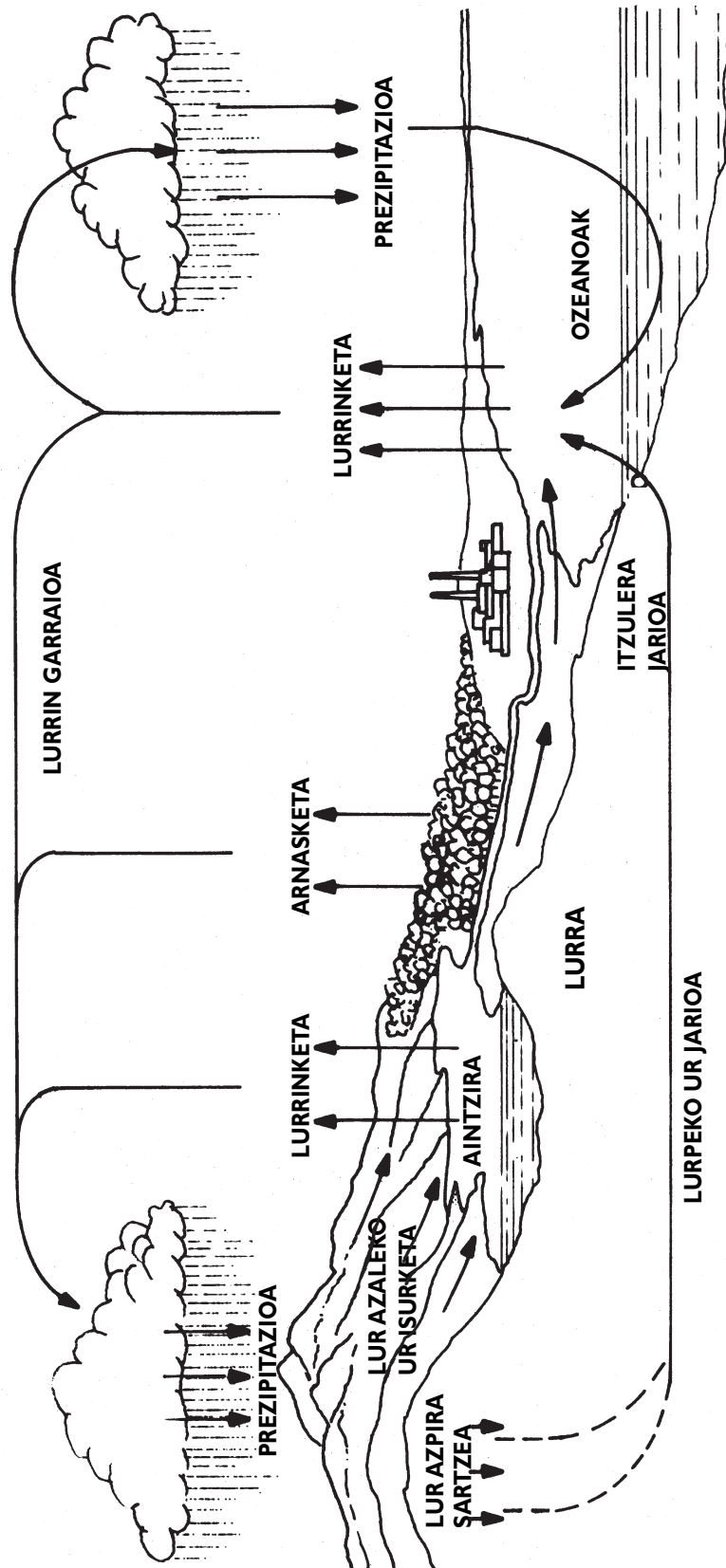
5. ERANSKINA

HERRIALDEA	%
ALEMANIA	66
AUSTRIA	59
BELGIKA	55
DANIMARKA	55
ESPAINIA	21
FINLANDIA	38
FRANTZIA	24
GREZIA	60
HUNGARIA	49
IRLANDA	32
ITALIA	39
LUXENBURGO	45
NORVEGIA	46
HERBEHEREETAKO ERRESUMA	45
POLONIA	86
PORTUGAL	47
ERRESUMA BATUA	74
SUEDIA	50
SUITZA	61
YUGOSLAVIA	36

* Iturria: Bertan moldatua Atlas del Medio Ambiente.ADNA/WWF

2 ERANSKINAK - INFORMAZIO OROKORRA

URAREN ZIKLO OSOA



* **Iturria:** "Euskadiko ingurugiroaren gaur egungo egoeraren laburpena".
Eusko Jaurlaritzako Lurralde Politika eta Garraio Saila.

2 ERANSKINAK - INFORMAZIO OROKORRA

LURRA KUTSA DEZAKETEN JARDUERAK

7. ERANSKINA

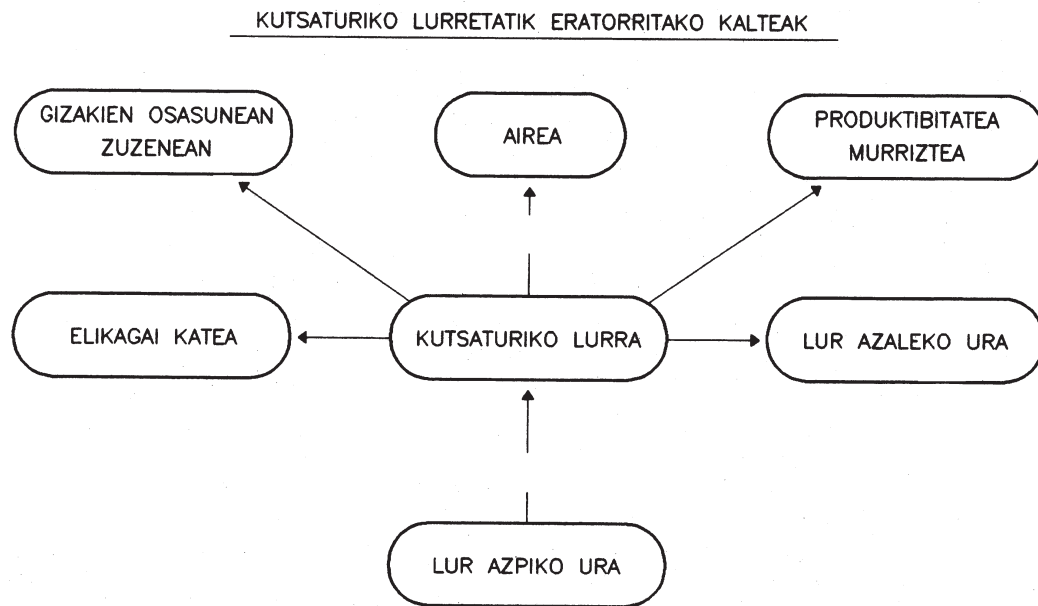
INDUSTRIA	ZENBAIT ADIBIDE	GAI KUTSATZAILEAK
KIMIKOA	• Azido eta basea, tindu edo tindagaiak, ongarri eta pestizidak, botikak, pintura... egiteko lantegiak.	• Azidoak, baseak, metalak, disolbatzaileak, fenolak, gai elkartu organiko espezifikoak.
PETROKIMIKOA	• Petrolio findegiak. • Erregai biltegiak.	• Hidrokarburoak, fenolak, azidoak, alkali eta asbestoak.
METALGINTZA	• Burdin eta altzairugintza. • Fundizioak. • Elektrozilarreztatze eta galbanizazio fabrikak. • Itsasontziak egiteko eta desegiteko olak. • Txatartegiak.	• Metalak, hauek batez ere: FE, Cu, Ni, Cr, Zn, Cd, Pb, eta abestoak..
ENERGI EKOIZPENA	• Gas fabrikak. • Indarretxeak.	• Erregaiak, fenolak, zianuroak, sufretaturiko gai elkartuak, abestoak.
BESTE BATZUK	• Zurrategia. • Kautxu fabrikak. • Militarren esparruak.	• Metalak. • Gai elkartu organikoak.

* **Iturria:** IHOBE. Lurra Babesteko Politika Euskal Autonomia Erkidegoan. Irizpideak eta helburuak. Eusko Jaurlaritzako Hirigintza, Etxebitzia eta Ingurugiro Saila.

2 ERANSKINAK - INFORMAZIO OROKORRA

KUTSATURIKO LURRETATIK ERATORRITAKO KALTEAK

8. ERANSKINA



* **Iturria:** IHOBE. Lurra Babesteko Politika Euskal Autonomia Erkidegoan. Irizpideak eta helburuak. Eusko Jaurlaritzako Hirigintza, Etxebitzia eta Ingurugiro Saila.

2 ERANSKINAK - INFORMAZIO OROKORRA

ZARATAK GUGAN DUEN ERAGINA

SORBURUA	DEZIBELAK	ERREAKZIO PSIKO-FISIKOA
• Misila • Hegazkina hegan • Hegazkina aireratzean	180 150 130	Kalte larria entzumenean
• Sirenak • Rock kontzertua edo isilgailurik gabeko motorra • Autoaren bozina • Su armaren tiroa • Trena • Makineria astuna • Trafiko handia • Ehungintzako makineria	120 110 100 90	Entzumena aldi baterako galtzeko arriskua Buruko mina Goralarria
• Trafiko ez-handia • Dantzatzeko orkestra • Telebistaren bolumena igota • Telefono tirrina	 80 70	Urduritasuna
• Automobil isila • Irratia • Ahots ozena • Antzerki saioa • Etxeko giroa	 60 50	Eragozpenik ez, baina bali-teke ezatsegina ere izatea Desatsegina da
• Elkarrizketa normala • Papera erabiltzea • Orbel hotsa basoan • Gau giroa mendian	 30-40 10-20	Lasaitasuna

* Iturria: Bertan moldatua

2 ERANSKINAK - INFORMAZIO OROKORRA

KOMUNITATEAREN PORTAERA ZARATAREKIKO

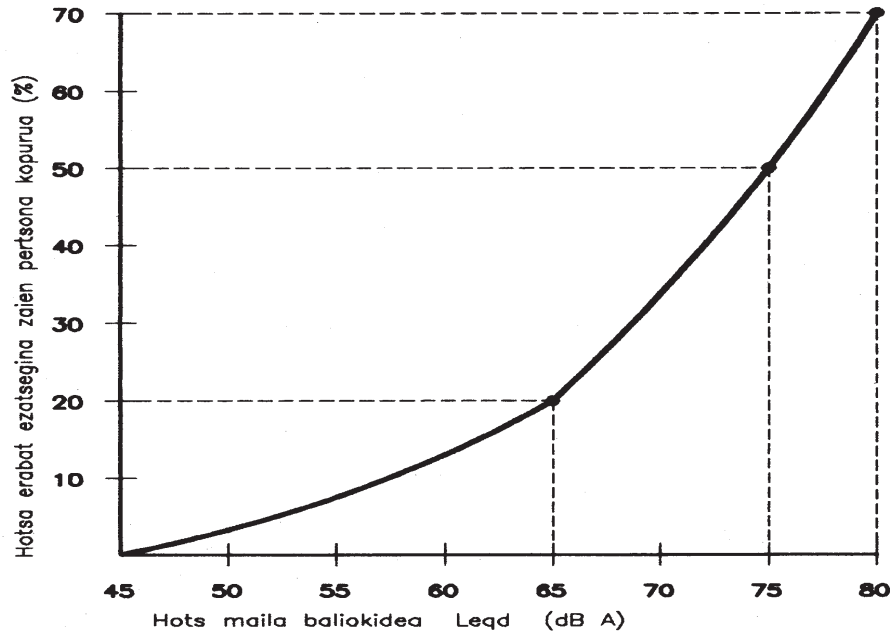
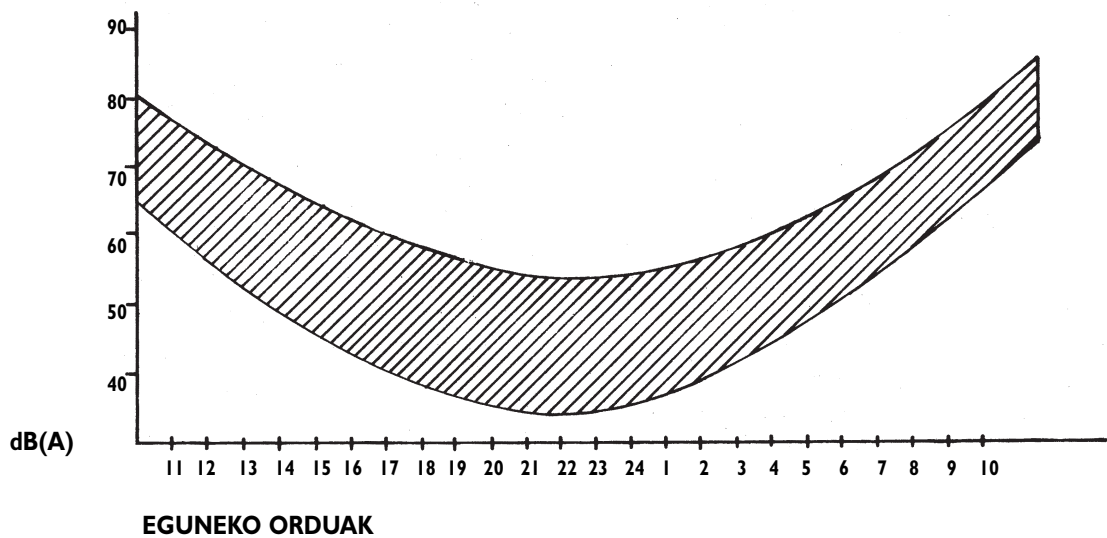


Fig. 8. Komunitaren portaera zaratarekiko

10. ERANSKINA

E.A.E.-KO HIRIETAKO BATEZ BESTEKO ZARATA MAILA



* Iturria: "Euskadiko Ingurugiro Egoeraren Laburpena (1986)."
Eusko Jaurlaritzako Lurralde Politika eta Garraio Saila.

11. ERANSKINA

2 ERANSKINAK - INFORMAZIO OROKORRA

ARGINDAR NUKLEARRAREN KOPURUA ARGINDAR KOPURU OSOAREKIKO (1991)

12. ERANSKINA

HERRIALDEA	%
ALEMANIA	28
TXINA	0
ESTATU BATUAK	22
ESPAINIA	36
FRANTZIA	73
INDIA	2
JAPONIA	24
HERBEHEREETAKO ERRESUMA	5
KOREAKO ERREPUBLIKA	48
SUEDIA	52
SESB zena	13

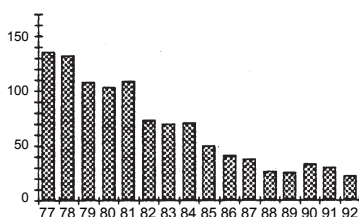
* Iturria: Bertan moldatua Atlas del Medio Ambiente.ADNA/WWF

2 ERANSKINAK - INFORMAZIO OROKORRA

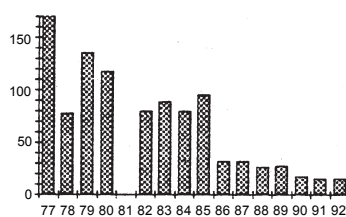
NERBIOI-IBAIZABAL ALDEAN ERREGISTRATURIKO JAULKIPENEN LABURPENA

13. ERANSKINA

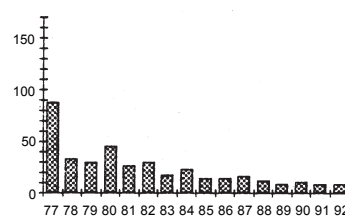
ERAKUSTAZOKA



ERANDIO



SONDIKA

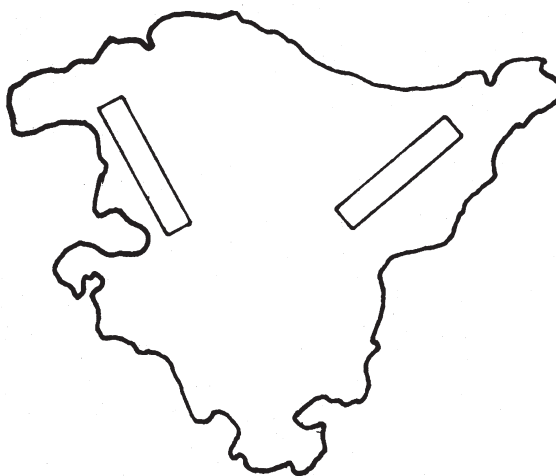


Sufre dioxidoaren (SO₂) urteko batez besteko kopuruaren bilakaera Bilbo inguruko hiru gune adierazgarritan, Bilbo ingurua egurats kutsaturiko gunek deklaratu eta Bilbo ingurua Garbitzeko Plana indarrean sartu zenez geroztik.

* **Iturria:** "Nerbioi-Ibaizabal eskualdeko airearen kalitatea 1990-1993 urte bitarteko epean."
Eusko Jaurlaritzako Hirigintza, Etxebizitza eta Ingurugiro Saila.

EURIARI AZIDOTASUNA ERANSTEN DIOTEN EUSKADIKO ALDE ETA GUNE NAGUSIAK

14. ERANSKINA



* **Iturria:** CASADO H. y col. (1992) "Estudio sobre lluvias ácidas."
Eusko Jaurlaritzako Ekonomia, Plangintza eta Ingurugiro saila.

2 ERANSKINAK - INFORMAZIO OROKORRA

EUSKAL AUTONOMIA ERKIDEGOAN SORTURIKO
HONDAKINAK (1994)

15. ERANSKINA

HONDAKINAK (1994)		KOPURUA	%
HIRI HONDAKIN SOLIDOAK	Etxeetakoak	617.825	7,82
	Bolumen handikoak	19.283	0,24
	Erietxeetakoak	14.893	0,19
	Araztegieta lohiak	32.400	0,41
	Ibilgailuen zatikakeka	22.336	0,28
	Erabilitako gurpilak	16.400	0,21
	Hiltegiak	12.300	0,15
H.H.S.-AK GUZTIRA, GUTXI GORA BEHERA		735.437	9,31
INDUSTRIETAKO HONDAKINAK	Hiri hondakinen parekagarri	105.599	1,34
	Bizigabeak	4.066.762	51,51
	Bereziak	537.868	6,81
I.H.-AK GUZTIRA, GUTXI GORA BEHERA		4.710.229	59,66
NEKAZARITZA ETA ABELTZAINZAKO HONDAKINAK	Abeltzaintzakoak	2.044.000	25,89
	Basoetakoak	404.700	5,12
N.A.H.-AK GUZTIRA, GUTXI GORA BEHERA		2.448.700	31,01
HONDAKINAK GUZTIRA		7.894.436	

* Iturria: "Ingurugiroa eta Birziklapena Euskal Autonomi erkidegoan. 1995."
Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Saila.

Unitate didaktikoa: D.B.H.-ko I. Zikloa

BEROTEGI

EFEKTUA

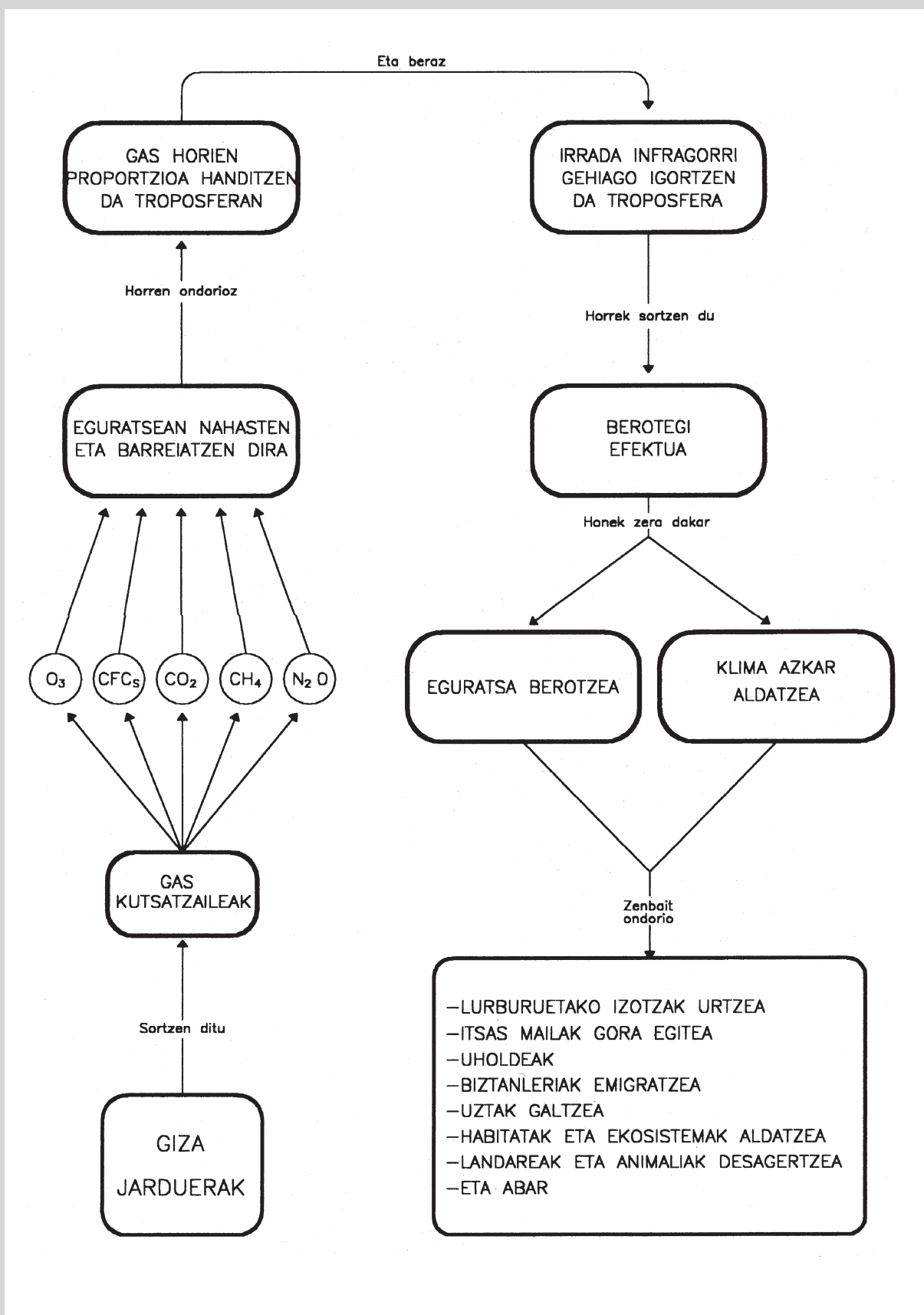
UNITATE DIDAKTIKO HONETARAKO AURKIBIDEA

A. IRAKASLEARENTZAKO MATERIALA

1	Kontzeptu sarea	49
2	Unitate didaktikoaren helburuak	50
3	Edukiak	51
	3.1 Kontzeptuak	
	3.2 Prozedurak	
	3.3 Jarrerak	
4	Ebaluazio irizpideak	52
5	Unitate honetarako didaktika orientabide espezifikoak	53
6	Ariketak eta curriculum lotura	54
7	Ariketen azalpena	56

B.	ARIKETA BILDUMA	65
-----------	------------------------	-----------

A.1 KONTZEPTU SAREA



A.2 UNITATE DIDAKTIKOAREN HELBURUAK

Unitate didaktiko hau bukatzerako ikasleak gai izan behar du...:

1. Eguratsaren kutsaduraz eta kutsaduraren larriaz jabetzeko.
(A, B eta D kategoriak)
2. Eguratsaren kutsaduraren eta berotegi efektuaren artean eta aldi berean horien eta klimaren aldaketaren artean dauden loturez jabetzeko.
(A, B eta D kategoriak)
3. Berotegi efektuaren arazoari aurre egitea helburu luketen ekintzak prestatzeko eta gauzatzeko.
(C, D eta E kategoriak)

(*) Helburu horietako bakoitzaren bukaeran, parentesi artean, delako helburuaren eta Tbilisiko Konferentzian Ingurugiro-hezkuntzaren helburuetarako ezarri ziren kategorien arteko erlazioa zehaztu da.

A kategoria.- Ikasleei ingurugiro-gora-behera orokorrean jabetzen eta gai horrekiko sentiberak izaten laguntzea.

B kategoria.- Ikasleei ingurugiroari eta ingurugiroarekin zerikusia duten arazoei buruzko oinarritzko ezagutza lortzen laguntzea.

C kategoria.- Ikasleei balio jakin batzuekin bat egiten, eta ingurugiroaz axola izaten eta arduratzen laguntzea, hartara, motibaturik, ingurugiroa hobetzen eta babesten zuzenean parte har dezaten.

D kategoria.- Ikasleei ingurugiroari buruzko arazoak ezagutu eta konpodu ahal izateko behar den gaitasuna lortzen laguntzea.

E kategoria.- Ikasleei ingurugiroko arazoak konpontzea helburu duten lanetan zuzenean parte hartzeko aukera ematea.

A.3 EDUKIAK**3.1 KONTZEPTUAK**

- Eguratsa: egitura eta osaera.
- Eguratsaren gai kutsatzaileak.
- Eguratsaren kutsatzaileek kliman duten eragina.
- Berotegi efektua: kausak eta ondorioak.

3.2 PROZEDURAK

- Airearen kutsadura maila neurtzeko teknikak erabiltzea.
- Berotegi bat eraikitzea.
- Grafikak, klimogramak... aztertzea eta interpretatzea.
- Kontsumoaren zenbakizko neurketak egitea.
- Ingurugiroari buruzko arazo jakin bat definitzea: arazoaren elementuak eta bilakabidea adieraztea, erlazioak eta elkarrekintzak azaltzea, kausak eta ondorioak zehaztea, erabakiak eta ekimenak proposatzea.
- Iritzi desberdinak elkarrekin alderatzea.

3.3 JARRERAK

- Nork bere bizitzako jarrera batzuei buruzko kritika egitea, jarrera horiek ingurugiroarentzat kaltegarri izan daitezkeen neurrian.
- Gaur egun daramagun bizimoduaren kritika egitea, bizimodu mota hori datozen belaunaldientzat kaltegarri izan daitezkeen neurrian.
- Berotegi efektua arazo larria dugula eta arazo hori konpontzeko gutariko bakoitzaren eta gizarte osoaren laguntza ezinbestekoa dugula onartzea.
- Ingurunearentzat ondorio kaltegarriak dituzten jardueren kritika egitea.
- Gertaeraren edo arazoren bati buruzko iritzia eman baino lehen gertaera edo arazo horiek ondo ezagutzea, hausnartzea eta aztertzea.
- Norberarenak bezalakoak ez diren iritzien aurrean tolerantziaz jokatzeko.
- Kutsadurak eta berotegi efektuak dakartzaten arriskuak direla eta, arrisku horiei behar bezala aurre egiteko erantzukizuna nork zein taldeak bere gain hartzea.

A.4 EBALUAZIO IRIZPIDEAK

1. Testu eta bideozintetako informazioa sintetizatzeko gai izatea.
2. «Eguratsaren kutsadura» kontzeptuaz eta kutsadurak izaki bizidunengan eta planetan duen eraginaz jabetzea.
3. Berotegi efektua zerk eragiten duen jakitea.
4. Zerbaiten adierazpen grafikoak interpretatzeko gai izatea.
5. Kutsaduraren eta berotegi efektuaren artean dagoen loturaz jabetzea.
6. Eztabaida batean nork bere aldeko argudioak azaltzeko gai izatea, eta gainerakoen iritzien aurrean tolerantziaz jokatzeta.
7. Klima aldatzea zerk eragin dezakeen jakitea.
8. Arazoei konponbidea emateko metodologia zientifikoan oinarritutik lan egiteko gai izatea.
9. Automobilek sortzen duten kutsadura gutxitzeko plan koherente eta errealista bat prestatzeko gai izatea.
10. Karbono dioxidoaren (CO_2) ekoizpena gutxitzeko plan pertsonal bat prestatzeko eta hartan erantzukizunez parte hartzeko gai izatea.
11. Unitate didaktikoan zehar bereganatutako ezagutzak behar bezala sintetizatzeko gai izatea, marrazki, grafiko eta abarren laguntzaz.

A5 ORIENTABIDE DIDAKTIKOAK

Prozesu honetan zehar 19. ariketa da garrantzitsua, ariketa hori baita kutsadura eta berotegi efektua zertan dautzan ikasteko abiagunea. Ingurugiro hezkuntza ona izango bada, benetako arazoaren inguruan jardutea komeni da –ikaslearen hurbileko arazoak baldin badira, hainbat hobeto–, arazo horiek abiapuntutzat hartuta ikerketan hasi, eta hasieran azaldutako arazoa (edo galdera) konpontzera (edo erantzutera) bideraturiko prozesuak eta ekimenak edo ekintzak abian jartzeko.

Ahal izanez gero, prozesu jakin baten barruan kokatu behar ditugu ekintza horiek, ebaluazioa egiteki hasi, eta ebaluazio horren arabera, gaian sartzen joateko, ondoko sekuentzia honi jarraituz: eguratsaren kutsadura - berotegi efektua - berotegi efektuak kliman izan ditzakeen ondorioak - arazoaz jabetzea - ekintza.

Ariketa guztiak dira baliagarriak, baina horietatik guztietatik zein aukeratu, hasierako ebaluazio horren emaitzak zehaztuko du neurri handi batean.

Ariketak sailkatzerakoan, Tbilisiko helburuak hartu dira kontuan, eta hartara, sinbolo bat erabili da helburu bakoitzeko:



- Aldez aurretiko ideiak eta motibazioa



- Ulermena



- Kontzientzia hartzea



-Parte hartzea



- Ebaluazioa

A.6 ARIKETAK ETA CURRICULUM LOTURA

ARIKETA	NATUR ZIENTZIAK	GIZARTE ZIENTZIAK, GEOGRAFIA ETA HISTORIA	HIZKUNTZAK	MATEMATIKA	TEKNOLOGIA	PLASTIKA ETA IKUS HEZKUNTZA
Abia gaitezen!	•	•	•	•		
XXI. mendearen atarian			•			
Klima aldatzen ari ote?	•	•	•			
Umore tanta batez askoz hobe	•	•	•			•
Tipula batek baino azal edo geruza gehiago	•	•	•	•		
Lagundu, lagundu!... itotzen ari naiz!	•	•	•			•
Ekin lanari!	•			•	•	
Gasak epaitzen	•		•			
Zer da berotegi efektua?	•	•	•	•		
Aspaldiko oroitzapenetan murgilduz	•	•	•	•		
Zenbat aldiz marrantatu da gure planeta hau?	•	•	•			
Betetzen ote dira legeak?	•	•	•			

A.6 ARIKETAK ETA CURRICULUM LOTURA

ARIKETA	NATUR ZIENTZIAK	GIZARTE ZIENTZIAK, GEOGRAFIA ETA HISTORIA	HIZKUNTZAK	MATEMATIKA	TEKNOLOGIA	PLASTIKA ETA IKUS HEZKUNTZA
Zu ere kutsatzaile?	•	•		•		
Mahai inguruan solasean			•			
Ahantzuratik erauzitakoak	•	•	•			
2050. urtean	•	•	•			
Ez gara hutsetik hasten ari	•	•	•	•		
Batek arre, besteak iso	•	•	•			
Ikerketan	•		•			
Arazoak benetan konpontzeko, hitzak ez dira aski	•	•		•		
Zera proposatzen dugu...	•	•	•			
Hasi aitzurrean!	•	•	•		•	
Gutuna XXI. mendeko biztanleei			•			
Murrizketak	•	•	•		•	
Liburu bat idaztea	•	•	•			•
Eta hau guzti hau, zertarako baina?	•	•	•			

A.7 ARIKETEN AZALPENA

ABIA GAITEZEN!



1. ARIKETA

Hasierako proba.

XXI. MENDEAREN ATARIAN



2. ARIKETA

Victor Manuelen «Érase una vez el año 2000» kanta entzun eta hari buruz nork bere iritzia eman.

KLIMA ALDATZEN ARI OTE?



3. ARIKETA

Egunkariko albistea irakurri eta nork bere iritzia eman. Eguratsaren kutsadura, berotegi efektua eta klimaren aldaketa, hirurak elkarrekin lotuta daudela azaltzen da albistean.

UMORE TANTA BATEZ ASKOZ HOBE



4. ARIKETA

Txiste batzuk oinarritzat harturik, denon artean erabaki zer titulu ipini lantzen ari garen gaiari, argi adieraziz betiere unitate didaktiko honetan landu beharreko edukiak.

Txiste mutuak banatuko ditugu ikasleen artean, taldeka titulua ipin diezaieten. Titulua ipini ondoren, txiste erakusketa antolatuko dugu. Gero, tituluei buruzko eztabaida egingo dugu, lantzen ari garen gaia bere zabaltasun osoan azaltzeko, eta orduan, lantzen ari garen gaiari titulua ipintzeko eskatuko diegu. Proposamenen bat ere egin dezakegu: «Geldi ezazue trena, ni banoa hemendik!», «Nor dabil, baina, hemen zoro-zoro, klima ala gu?», «Baina zer edo zer egingo dugu, ezta?».

Puntu honetara heltzen garenerako ikasleak gaiari sartuta beharko luke, argi eduki beharko luke zer den zehazki landu nahi duguna, eta gaiari buruzko ikuspegi orokorra izan beharko luke orobat ere.

A.7 ARIKETA AZALPENA**TIPULA BATEK BAINO AZAL EDO GERUZA GEHIAGO****5. ARIKETA**

Eguratsari buruzko irakurgaia: eguratsaren geruzak, osagaiak... Arretaz irakurri: ideia nagusiak azpimarratu ondoren, bateratze lana egin denon artean. Eguratsaren geruzen izenak eskalan egindako eskema batean ipini behar dituzte; eguratsaren osagaiak, berriz, sektorekako diagrama batean.

LAGUNDU, LAGUNDU!... ITOTZEN ARI NAIZ!**6. ARIKETA**

Eguratsaren kutsadurari buruzko dokumentazioa aztertu ondoren, jasotako informazioaren laburpena egin, eta hormirudi edo kontzeptu mapa baten bidez azaldu.

EKIN LANARI!**7. ARIKETA**

Berotegi kontzeptua ongi argitu eta gero, nekazaritzan erabiltzen diren berotegiak aztertuko ditugu orain. Berotegi txikiak egitea proposatuko diegu ikasleei. Helburua: estalki gisa erabiltzen den plastikoaren lodierak berotegiaren barruko tenperaturan duen eragina aztertzea. Gero, ondorioak atera.

GASAK EPAITZEN**8. ARIKETA**

Berotegi efektua eragiten duten gasei buruz ematen den informazioa irakurri ondoren, koadro batean azaldu irakurgaiaren ideia nagusiak.

A.7 ARIKETEN AZALPENA

ZER DA BEROTEGI EFEKTUA?

Berotegi efektuari buruzko eskema bat oionarriztat harturik, berotegi efektuak Lurrari egiten dion kalteaz eta mesedeaz eztabaidatzea proposatuko diegu ikasleei: alde batetik, argi gera dadila berotegi efektuaren gehiegiak arriskua dakarrela, baina, bestetik, argi gera dadila ere betidanik izan dela berotegi efektua, eta Lurrak behar beharrezkoa duela efektu hori, duen berotasuna mantenduko badu. Ebakulaketa egiteko berotegi efektuari buruzko testu hau erabilitzea proposatzen da, ikasleek «hutsuneak bete» ditzaten.:

Karbono dioxidoak eta eguratseko beste gas batzuek betetzen duten funtzioa berotegi batean kristalak betetzen duenaren antzekoa da: eguzki izpiak igarotzen uzten ditu, eta izpi horien beroa harrapatzen; bestela, gas horien ezean, espaziora igorriko litzateke atzera bero hori. Karbono dioxidoa da, beraz, ohiko kopurutan, planeta honetan bizitzea ahalbideratzen duena: izan ere, karbono dioxidorik gabe planeta honen batez-beste tenperatura oraingoa baino 30 °C txikiagoa litzateke.

Berotegi efektua eragiten duten gaietatik hauek dira, hurrenez hurren, ugariena: karbono dioxidoa (%50 baino gehiago), klorofluorokarbonoak (%25), metanoa eta oxido nitrosoa.

1990eko maiatzan, Klimaren Aldaketarako Nazio Batuen Gobernuarteko Taldeari igorri zitzaion txosten batean, munduko 300 adituk oharpen hau egin zuten: «gizakiak bere jardueran eguratsera botatzen dituen gasak direla eta, eguratsean diren berotegi gasen kopurua izugarri handitzen ari da». Aditu horien arabera, Lurraren batez-beste tenperatura 1,3 °C-tan handituko da 2020. urterako, eta beste 3 °C-tan 2070. urterako.

Berotegi efektua dela eta, eguratsa gehiegi berotzeko arriskua dago: orain arte pilatu den kutsadurak halabeharrez ekarriko du eguratsaren berotzea; ez dago hori eragozterik. Gauza bakarra egin dezakegu, gehienez ere: kutsaduraren gehikuntza moteltzen saiatzea, egunen batean kontrolatu ahal izango delako esperantzaz. Behar diren neurri guzti guztiak hartu behar dira horretarako, eta lehenbailehen gainera, horretan atzeratzeak ondorio larriak ekarriko bailituzke: berotegi efektua bizkortzea eta arazoa gizakiaren eskutik edo kontrolpetik at geratzea.

(egokipena)

Geoffrey

Ingurugiroaren Atlas

ADENA

9. ARIKETA



ASPALDIKO OROITZAPENETAN MURGILDUZ

Klimaren bilakabidea azkeneko urteotan. Ariketa honetan zaharrak galdekatzea proposatuko diegu ikasleei, zaharrek azkeneko 50 urteetan kliman aldaketarik sumatu ote duten jakiteko. Galdeketa prestatu aurretik taldean zehaztu behar da zer elementuk edo ezaugarrik definitzen duten leku bateko klima; hau da, klima aldaketaren adierazleak zehaztu behar ditugu. Gero, galdekatuak izan diren pertsonen ikuspegi subjektiboa gure inguruko meteorologia zentroren bateko datuekin alderatzeko eskatuko diegu ikasleei. Bukatzeko, klimaren bilakabideari buruzko txosten bat prestatuko dugu.



10. ARIKETA

A.7 ARIKETEN AZALPENA

ZENBAT ALDIZ MARRANTATU DA GURE PLANETA HAU?



Klimak Lurraren eta gizateriaren historian izan duen eraginari buruzko bideozinta ikusi: «DESPUÉS DEL CALENTAMIENTO. Lehenengo atala. ETB». Bideozinta luzea denez, atalik jakingarrienak aukeratu eta atal horiek arretaz ikustea izango da hoberena.

Bideozinta ikusi bitartean ikasleek oharrak hartu beharko dituzte, emanaldiaren ondoren ariketa honi dagokion hiru zutabeko koadroa bete dezaten: lehenengo zutabean urtea adierazi behar da; bigarrenean garaian garaiko klimaren ezaugarri nagusiak; hirugarrenean, berriz, klima aldaketak

gizateriarentzat izan dituen ondorioak (elikadura, janzkera, kultura, teknologia, ekonomia eta abar).

Bideozintan agertzen diren gaietatik hauetan sakontzea mereziko luke: serieko ekoizpena eta kontsumo gizartea; karbonoaren zikloa; tenperatura handitzean CO₂ eta metanoa nola gehitzen diren adierazten duten grafikoak; itsas lasterrek kliman duten eragina; desorekaren batek eragindako tenperatura aldaketa bapatekoak izan ditzakeen ondorioak; mundu honen balizko egoera 2050. urtean; eta abar.

11. ARIKETA

BETETZEN OTE DIRA LEGEAK?



Egunkarietako titulu batzuen bidez gaur egungo legedia aztertzea da ariketa honen helburua. Kutsaduraren inguruko guztiaren nolabaiteko isla eta erreferentzia dira legeak. Beraz, gai horri buruzko legedia –nazioartekoa, estatukoa zein bertakoa– ezagutzea komeni da.

Geneban 1979an egin zen Klimari buruzko Lehenengo Mundu Konferentzian, zer esan zen? Zer esan zen Villacheko Konferentzian (Austria), CO₂-k berotegi efektuan duen funtzioari buruzko Nazioarteko Ebaluazioan? Eta Geneban 1990ean egin zen Klimari buruzko Bigarren Mundu Konferentzian? Eta Nazio Batuek antolatuta Rio de Janeiron 1992an egin zen Ingurugiro eta Garapenari buruzko Konferentzian, Klima Aldaketari buruzko Nazio Batuen Hitzarmen Markoa izenpetu zen hartan? Nazio Batuen ekimenez klima aldaketa

aztertzeko sortu zen Gobernuarteko Aditu Taldeak zer adierazi zuen 1990ean Sundvallen (Suedia) eta 1995ean Erroman prestatutako txostenetan?

Nazioarteko legediaz gainera Espainiako estatuak duena, Euskal Autonomia Erkidegoarena, Euskadiko Lurralde Historikoena eta halakorik duten udalerriena ere ezagutu beharko genituzke. Ba al da halako legedirik? Lege onak al dira? Gaurko premietara egokituta daude? Betetzen al da legedia? Ba al da okerrak zuzenarazteko edo kalteak ordainarazteko mekanismorik?

Ez gehiegi aspertu edo estutu ikasleak lege kontuekin, gordin samarrak izaten baitira testu horiek. Horregatik proposatzen dizuegu egunkarietako tituluaren bidez aztertzea gai hau.

12. ARIKETA

ZU ERE KUTSATZAILE?



Norberaren gas ekoizpena (berotegi gasen ekoizpena) kalkulatzeko. Kontuan harturik karbono dioxidoa (CO₂) dela berotegi efektuaren eragile nagusia, familia batek zenbat CO₂ sortzen duen

kalkulatzeko da ariketa honen helburua. Kalkulua egiteko CO₂ sortzaile hauek hartuko dira kontuan: automobila, berogailua, argindarraren kontsumoa, bidaia, hondakinak...

13. ARIKETA

A.7 ARIKETA AZALPENA

MAHAI INGURUAN SOLASEAN

Antzeratze jokoa. Gai baten inguruan sor daitezkeen ikuspuntu desberdinak eta harremanen konplexutasuna ikusteko rol joko hau egitea proposatzen dugu. Lau pertsona agertzen dira: Administrazioaren ordezkari bat, multinazional baten zuzendaria, talde ekologista baten ordezkaria eta kaleko oinezko arrunt bat. Nahi izanez gero rol gehiago ere sar daitezke: sindikaturen bateko ordezkaria, Unibertsitatekoa, Kontsumitzaileen Elkartekoa, ikasle elkarteren batekoa...

Moderatzaile bat izendatu beharko da mahai inguruan artekari lanak egiteko. Mahai inguruan parte hartzen duten pertsonen zeinek bere rolari dagokion jarrera hartu behar dute. Bukatzean, mahai inguruan parte hartu ez dutenen galderak entzun eta gero, proposamen guztiak argitzen eta ondorioak ateratzen saiatuko gara.



14. ARIKETA

AHANZTURATIK ERAUZITAKOAK

Erandioko 1969ko gertakariak: historiari gabeko herria etorkizunik gabeko herria da. 1969. urteko urriaren 28an, eguratsaren kutsadura maila jasanezina zela eta, Erandioko herria altxatu egin zen. Zapalkuntza latza jasan zuten: bi hildako eta zauritu asko.

Erandioko gertakari buruzko dosierra prestatuko dugu. Orduko egunkarietako berriak, herriko jendearen lekukotasunak, udaletxeak gertakari haiez gaur duen iritzia, Eguzki talde ekologistak argitaratu zuen «Erandio. Kutsadurak odola edan dio» liburutik hartutako informazioa eta abar balia ditzakegu dosierra osatzeko.

Ingurugiro arazoak konpontzeko herritar guztiek parte hartzea, eta konponbidea bilatzeko talde ekologistek egin dezaketen bitartekari lana, bien ala bien garrantzia nabarmentzen saiatuko gara ariketa honetan. Bestalde, ez da ahaztu behar arazoak ez direla desagertzen, eraldatzen baizik, eta arazo horiek konpontzeko denoi dagokigula egunero-egunero lan egitea.

Gaia zabalago aztertu nahi izanez gero, eguratsa kutsatzea eragin duten beste istripu batzuei buruzko albisteak erabili: Txernobil, Seveso, Bophal...



15. ARIKETA

2050. URTEAN

Berotegi efektuaren arriskuei aurre egiteko neurri eraginkorrek ez hartzeak izan ditzakeen ondorio kaltegarriez diharduen bideozinta ikusi: «DESPUÉS DEL CALENTAMIENTO. Bigarren atala. ETB». Gehien interesatzen zai(zki)gun atala(k) aukeratu; bestela, bideozintaren luzera eta informazioaren konplexutasuna dela eta, katramilatsua gerta daiteke.

Bideozintako informazioa erlatibizatu egin behar da: baztertu jarrera ezkorrak, eta sustatu, aitzitik, eguneroko lana, lan konkretua eta txikia, denok esku har dezakegun lan hori.



16. ARIKETA

A.7 ARIKETEN AZALPENA**EZ GARA HUTSETIK HASTEN ARI**

Eguratsaren kutsadura eta, beraz, berotegi efektuaren arriskua murrizteko han eta hemen egiten ari diren ahaleginei buruzko informazioa biltzea da ariketa honen helburua. Horretarako, ikasleak harremanetan jarri beharko du kutsadura murrizteko neurriak hartzeagatik diru laguntza jasotzen duten enpresekin.

Bestalde, automobil tailerren batera bisita egitea proposatzen da, motorrak doitzen, eta motorrek kanporatzen dituzten gasen osagaiak kontrolatzen dituzten horietako batera. Informazioa gehiago nahi izanez gero –katalizatzaileak, automobil fabrikak...–, motorrei buruzko aldizkarietara jo.

17. ARIKETA**BATEK ARRE, BESTEAK ISO**

Berotegi efektuak kliman izan ditzakeen ondorioak gaitzat harturik, gai horri buruzko iritzi desberdinak jasotzea eta elkarrekin alderatzea da ariketa honen helburua. Hainbat testu baliatuz, eta taldean lan

eginez, gaiari buruzko jarrera desberdinak aztertu behar dira ondorioak ateraz eta hipotesiak eta datu zientifikoak elkarretatik ondo bereiziz.

18. ARIKETA**IKERKETAN**

Argitu edo ebatzi behar den galdera edo arazo bati denon artean konponbidea bilatzen saiatzea da ariketa honen helburua. Horretarako, baina, eta ikerketa zorrotz bati dagokion bezala, urrats klasikoaren arabera antolatu eta sistematizatu behar da lana: arazoa planteatu, hipotesiak egin, datuak handik eta hemendik bildu, ondorioak atera, hipotesiak egiaztatu...

1994ko maiatzean Eusko Jaurlaritzako Ingurugiro Sailordetzak txosten bana bidali zien Bilboko metropoliko hogeita lau udalerrirei; txostenean jakinarazten zen azkeneko hogeita urteetan udalerri horiek «egurats kutsatuko ingurunetzat» jotzen zituen ebazpena indargabetzea erabaki zuela Sailak. ZUZENA AL DA ERABAKIA? BILBOKO METROPOLIA EZ AL DAGO JADA KUTSATUTA?

Galdera horri erantzuteko nahiarekin batera hasten da ikerketa: dokumentazioa bildu, udalerrirei informazioa eskatu, kutsadurarik ba ote den aztertu, grafikoak aztertu, eta abar. Gero, ondorioak atera.

Ariketa hau ikastegia dagoen herrira edo hirira egoki daiteke. KUTSATUTA OTE DAGO GURE HERRIA?

19. ARIKETA

A.7 ARIKETEN AZALPENA

ARAZOAK BENETAN KONPONTZEKO, HITZAK EZ DIRA ASKI



20. ARIKETA

Gutako bakoitzak karbono dioxido gutxiago sortzeko plan bat prestatzea da ariketa honen helburua. AEDENAT erakundearen proposamena –2000. urterako karbono dioxidoaren ekoizpena %20 murriztea– aintzat hartuz, eta ikasle bakoitzak gai honetaz egin duen azterketa ere kontuan hartuz (ikus 13. ariketa), honako puntu hauei buruzko proposamenak egin behar dira:

- Galdarak doitzea.
- Termostatoa kontrolatzea.

- Material bakartzaileak.
- Berogailu elektrikoak baztertzea edo gutxiago erabiltzea.
- Ur berogailu elektrikoak ordezkatzeta.
- Eguzki energia.
- Sukaldeko tresna elektrikoen erabilera.
- Argiak.
- Garraioa.
- Hondakinak.

ZERA PROPOSATZEN DUGU...



21. ARIKETA

Europako, Espainiako estatuko eta Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazioei, Udaletxeari, Eskola Kontseiluari... zera proposatzea: har ditzatela behar diren neurri guztiak –neurri zehatz eta

eraginkorrak–, eta egin ditzatela egin beharreko hitzarmen guztiak berotegi efektuaren arriskua desagertzen laguntzeko.

HASI AITZURREAN!



22. ARIKETA

Zuhaitzak landatzeko kanpaina bat prestatzea da ariketa honen helburua. Zuhaitzak landatuz karbono dioxidoaren (CO₂) kopurua murrizten laguntzen da, landareek CO₂ bereganatzen baitute fotosintesia

egiteko. Ekimen hau aurrera eramateko, ondo-ondo zehaztu behar dira egin beharreko guztiak: non landatu, zer landatu, nola, zer diruz, nork nola zaindu gero, eta abar.

GUTUNA XXI. MENDEKO BIZTANLEEI



23. ARIKETA

Ikaslea XXI. mendeko biztanle baten larruan sar dadin –datorren mendeko biztanle horiek izango baitira gaur egiten ari garenaren ondorioak pairatuko dituztenak–, halako biztanle bati gutuna

idaztea proposatzen da. Era horretara, ikaslea gaur egiten ari garenaren erantzule sentituko da.

A.7 ARIKETEN AZALPENA**MURRIZKETAK**

Automobilien kutsadura gutxitzeko ekimenak prestatzea.

24. ARIKETA**LIBURU BAT IDAZTEA**

Sintesi eta ebaluazio ariketa gisa, liburu bat idaztea eskatzen da, testuez, marrazkiez, proposamenez... hornitua. Orriak hutsik dituzten liburu eginak –Haur Hezkuntzan erabiltzen diren horietakoak– erabiltzea gomendatzen da.

25. ARIKETA**ETA HAU GUZTI HAU, ZERTARAKO BAINA?**

Ebaluazioa etengabe egin badaiteke ere, eta egin ere, horrela egitea komeni den, azterketa espezifiko bat egin daiteke prozesu honen bukaeran, ikaslearen aurrerapenaren norainokoa neurtzeko. Adibidez: hasierako proba errepikatu, eta prozesuaren hasierako eta ondoko erantzunak elkarrekin alderatuz, ondorioak atera. Derrigorrezko Bigarren

Hezkuntzarako materialari erantsitako ariketa osagarriak ere baliagarriak izan daitezke, zer ebaluatu edo neurtu nahi den. Nolanahi ere, hona hemen ebaluatzeke lana erraz dezaketen beste zenbait ariketa espezifiko.

26. ARIKETA

A.7 ARIKETEN AZALPENA

TENPORALIZAZIOA

**Aldez aurretiko ideiak:**

gutxienez ordu banako bi saio; saio bat hasierako proba egiteko, eta bestea 3. eta 4. ariketak egiteko. Abestia (2. ariketa) aukerakoa da; ikasleak motibatzen eta gaian murgiltzeko erabil daiteke.

**Arazoaz jabetzea:**

13, 14, 16 eta 18. ariketak egiteko hiru saio behar dira. 19. ariketa oso garrantzitsua da, eta bi saio erabili beharko dira gutxienez. 15 eta 17. ariketak aukerakoak dira.

**Ulermena:**

5, 6 eta 8. ariketak taldeka egin daitezke; gero, lan saio bat erabili bateratze lana egiteko. 7. ariketa (berotegi bat eraikitzea) egiteko saio oso bat behar da, materialak prest, eta ariketa nola egin, argi edukiz gero betiere. 9. ariketarako saio oso bat behar da; ordura arte landutakoaren sintesia egiteko balioko digu ariketa horrek. 10 eta 12. ariketak norberak etxean egiteko ariketak izan daitezke. 11. ariketa egiteko saio bat behar da; gaia sakontzeko, daudekeen zalantzak argitzeko, eta norberak etxean egindako ariketen ondorioei buruzko bateratza lana egiteko balio diezaguke.

**Parte hartzea:**

20, 21, 23 eta 24. ariketak egiteko hiru saio behar dira. 25. ariketa gaiari buruzko sintesia da, eta ebaluazioa egiteko ariketetako bat izan daiteke. 22. ariketa aukerakoa da; garai egokian egitea gomendatzen da.

**Ebaluazioa:**

Ebaluazioa egiteko saio bat behar da gutxienez. Liburua idaztea erabakitzen bada (25. ariketa), hiru saio beharko dira.

B ARIKETA BILDUMA**ABIA GAITEZEN!****I. ARIKETA**

Erantzun hurrengo galdera hauei:

1. Aireak, atmosfera edo eguratsa eratzen duen gas nahasturak, osagai hauek ditu: karbono dioxidoa, oxigenoa, nitrogenoa, ur lurrina, lore hautsa edo polena, hautsa eta abar.

A. Osagai horietako bakoitzak eguratseko bolumen osoaren ehuneko zenbat (%) hartzen du? Osagai horietatik zein dira ugarienak?

B. Osagai horietatik zein da animalientzat inportanteena? Eta landareentzat?

2. Eguratsaren kutsadura eta berotegi efektua zer diren ikasi behar dugula eta, zein dira zure ustez gai horiek aztertu beharrean gaudela esateko dauden hiru arrazoi nagusiak?

A. Kutsadurak eta berotegi efektuak gaixotasunak sortzen dituzte gizakiongan, haurren eta zaharren bategi ere.

B. Paisajea hondatzen dute.

C. Naturaren oreka hausten dute.

D. Kutsadurak gertatu dena lehengoratzeko oso garestia da.

E. Lurralde industrializatuen bizi kalitatea beheratzen da.

F. Gai horiez hitz egitea modan dago Europan.

G. Ingurugiro hezkuntza Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzan lantzen den ikasgaietako bat.

H. Gai horiek aztertzeak arazo larri baten aurrean gaudela jabetzeko eta arazo horri konponbidea bilatzeko balio du.

I. Kutsadurak eta gaixotasunak sortzen dituzte landareetan eta animalietan.

J. Gai horiek aztertzeak gure ohiko jokabideetatik zeintzuk aldatu behar ditugun jakiteko balio du.

K. Kutsadura dela eta Lurraren klima erabat aldatzeko arrisku handia dago.

3. Gaur egun, telebistan eta egunkarietan askotan aipatzen den gaia da eguratsaren kutsadura. Zure ustez, zertan datza eguratsaren kutsadura? Zein dira eguratsaren kutsaduren eragileak? Zer ondorio ditu kutsadurak?.

Hartu zure herriko (hiriko, eskualdeko...) mapa bat. Seinalatu marka batez bertako kutsadura guneak, eta zehaztu kutsadura maila: handia (H), txikia (T), erdikoa (E).

4. Aukera ezazu erantzun zuzena:

A. Eguratsaren kutsadura(k)...

a. gero eta handiagoa da.

b. kalte egiten dio pertsonen osasunari.

c. klimaren aldaketa eragin dezake.

d. karbono dioxidoak (CO₂) sortua da gehienbat.

e. Aurreko erantzun guztiak dira zuzenak.

B ARIKETA BILDUMA**ABIA GAITEZEN!****I. ARIKETA**

B. Tximinietako kea garbitzeko...

- a. kortxozko estalkia jarri behar da tximinietan.
- b. kea eta gasa iragazkitik igaroarazi behar dira.
- c. ura eta xaboia erabili behar dira.
- d. ez da ezer egin behar. Haizeak berehala garbitzen du.
- e. ez dago zer eginik.

C. Hiri batean, eguratsaren kutsadura gutxitzeko...

- a. automobil kopurua gutxitu behar da.
- b. etxe guztietan gradu bat beheratu behar da berogailuaren temperatura.
- c. garraio publikoaren alde egin behar da.
- d. automobil elektrikoak erabili behar dira.
- e. hemen esandako gauza guzti horiek egin behar dira.

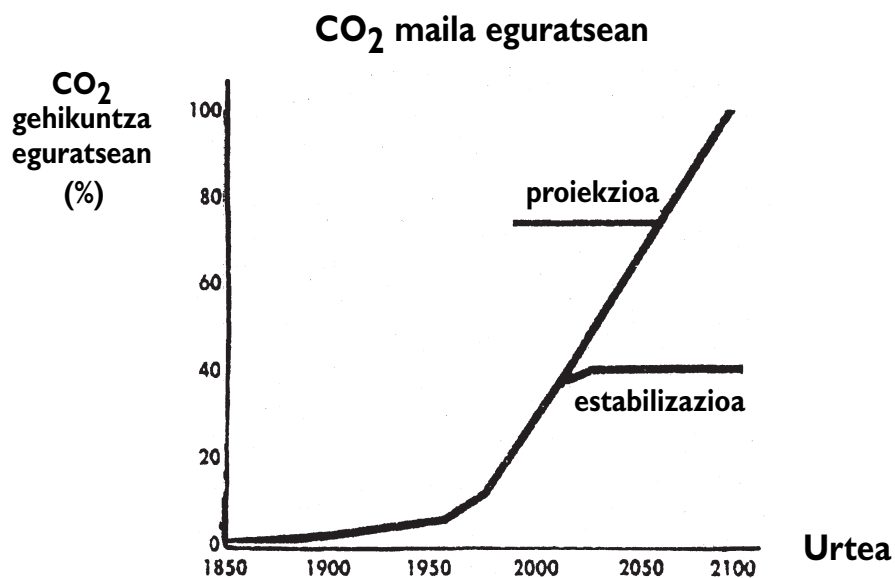
D. Kutsaturik dagoen airea gris kolorekoa izaten da. Zergatik?

- a. Errekin fosilak erretzean sortzen den keagatik.
- b. Energia nuklearrarengatik.
- c. Kontrolik gabeko zabortegeengatik.
- d. Ekaitza dagoenean agertzen diren hodeiengatik.
- e. Tabako beltzari darion keagatik.

5. Marraztu berotegi bat. Zertarako dago berotegia estaltzen duen plastiko edo kristal hori? Ba al dakizu zer den berotegi efektua, entzutez bederen? Ba al du zerikusirik baratzetako berotegiekin?

B ARIKETA BILDUMA**ABIA GAITEZEN!**

6. Grafikoari buruzko azalpena egin:



7. Eman dezagun ke horia ateratzen dela fabrika bateko tximiniatik?:

- Zer esango luke ke hori ikustean enpresaren jabeak?
- Zer esango luke Osasun Zentro batek?
- Eta talde ekologista batek?
- Fabrikako langile batek?
- Eta zuk, zer deritzozu zuk?

8. Eguratsaren kutsadura galarazteko bost proposamen egin. Zer egin beharko genuke berotegi efektuaren arazoari konponbidea emateko?

B ARIKETA BILDUMA**XXI. MENDEAREN ATARIAN****2. ARIKETA**

Zure ahaideren bateko diskoen artean izango da agian Víctor Manuelen “Todos tenemos un precio” izeneko LP-aren ale bat. Disko horretako abestiak irakurtzen badituzu ohartuko zara badela abesti berezi bat, Madrilgo hiriak 2.000 urtean kaletik semearekin paseeran dabilen aita bati eskainia. “Érase una vez el año 2000” izeneko abestia da.

Entzun ezazu abestia arretaz. Jendea latorrizko eta plexiglasezko arropaz jantzita dabilela eta musua gasaren aurkako mozzorroz estalita dutela dio; hiriko azken zuhaitzak eta usoak kristalezko kutxatan gorde dituzte, eta zoologikoan gizateriko azken filosofoak eta poetak daude erakusgai ... Abestia etorkizun hurbilaz ari da, egoera aldatzen ez bada laster helduko den garai batez.

Entzun ondoren, hitz egin abestiak dienez zure ikaskideekin.

B ARIKETA BILDUMA

KLIMA ALDATZEN ARI OTE?

Galdera honi erantzun ahal izateko, irakurri ondoko albistea, eta erantzun galdera hauei:

- Zer dokumentazio erabili da albistea idazteko?
- Zer datuk adierazten dute klima alda daitekeela?
- Zer gerta daiteke klima aldatzen bada?
- Zein dira klimaren aldaketa eragin dezaketen kausak?

Euskaldunon Egunkaritik hartua

OSTIRALA
1996-ko
MARTXOAK
15

SUKARRAK JOTA

Klima aldaketan giza jarduerak duen eragina nabarmendu du aditu batzorde batek

Lurraren tenperatura etengabe ari da igotzen. Itsasoaren mailak gora segitzen du, eta 2100 urterako 50 zentimetroko igoera izan daiteke. Iazkoa sekulan izan den urterik beroena izan zen eta, orain arte tokian tokiko ondorioak izan badira ere, aurki planeta osoan nozituko da klimaren aldaketa. Hala ere, oraindik bada aldaketa hauetan gizakiaren eskua ikusi nahi ez duenik. Ohartzerako ordea, beranduegi izan daiteke.

Pili Kaltzada / Elhuyar-Zetiaz

OTSAILAZ geroztik klimaren aldaketei buruzko eztabaida mahai gainean dugu berriro. Askori harrigarria gerta dakioken arren, oraindik klima-aldaketaren gibelean gizakiaren eskua ote dagoen eztabaidatzen ari dira adituak. Azken urteotako fenomenoak jatorria zehatz-mehatz argituz ez dagoenez, era askotako arrazoiak eman izan dira. Klima-aldaketaren kausa astronomian edo geologian dago eta betidanik gertatu izan dira gizakion eraginik gabe ere. Esate baterako, azken bi milioi urteotan hainbat glaziazio gertatu da eta azken duela hamar mila urte inguru amaitu zen. Orduan Aralarren, Aizkorri edota Anboton glaziarrek zeuden eta urte osoan zehar elurrak goiko tontorrean urtu gabe irauten zuten. Berezko fluktuazio horiek betidanik gertatu izan dira, baina azken urteotako fenomenoek jatorri desberdina dutela esan daiteke, faktore berriek aparteko eragina izan dutelako; hala nola, giza populazioaren hazkundera eta teknologia berrien agerpena. Gizakiok gero eta gehiago isurtzen dugu ingurunera eta ondorioz, oreka naturala hautsi egin da. Atmosferak edota ozeanoek liseritu eta zurgatu egiten zizuten poluitzaileak, berezko ahalmen garbitzailea zela medio. Gaur egun ordea, ezinezkoa da, ahalmen horren mugak gainditu egin ditugulako.

Mugak gaintitzen • Apiril aldean ezagutzera emango da Nazio Batuen erakundeko gobernu-arteko batzordeak landu duen txostena. Panos berri-agentziak zabaldu ditu bertan jasotzen diren datuetako batzuk, nagusiki garapen-bidean dauden herrialdeei dagozkienak. Txostenari gainbegiratu bat emanez, segituan atzeman daiteke aurrekoekin desberdina dela. Izan ere, azken urteotako gertaeren atzean gizakiaren eskua nabarmen ikus daitekeela dio eta lehen aldia da era horretan baieztapen biribila ematera ausartzen direna.

Batzordeak erabili dituen datuek gaintitu egiten dituzte orain arteko hipotesiak. Esate baterako, iazkoa orain arteko urterik beroena izan zela dio txostenak eta zenbat lekutan, Indiako Rajastan eskualdean esate baterako, 50 gradu zentigraduko tenperatura pairatu zuten. Nolanahi ere, iazkoa ez da salbuespen hutsa izan. Lurrean inoiz izan diren lau urterik beroenak 90eko hamarkadan gertatu dira, eta nazioarteko batzordearen iritziak, datu horrek joera kezagarriaren nondik norakoak adierazten ditu. Lurraren gainazala etengabe berotu da azken urteotan, eta egoera



berria duela hamar mila urte gertaturiko klima aldaketaren parekoa izan daitekeela uste dute adituek. Orduan gainazalaren zatirik handiena estaltzen zuen izotza urtzen hasi zen, eta egun Antartidako izotz plataforma ozeanikoa urtzen eta zatikatzen hasiak dira; iaz Arabako probintzia bezain handia den iceberga askatu egin zen.

Datorrena datorrela? • Horren guztiaren ondorioak zeintzuk izango diren aurrez esaterik ez dago, ebidentzia gehiagoren zain egoterik ez dagoen bezala. Klima benetan aldatzen ari ote den edota berezko fluktuazioak diren jakiteko itxaroteko eskatzen dutenen jarrerari eraso gogorra egin dio nazioarteko batzordeak. Izan ere, denak konbentzita egon gaitzkeenarako beranduegi izan litekeela alipatu izan da behin baino gehiagotan. Azken hoge urteotan airearen tenperatura 0,7 gradu zentigradu igo eta itsasoaren tenperatura ere zertxobait epeldu da. Panos berri-agentziak zabaldu dituen datuen arabera, 2100. urterako itsasoaren maila 50 zentimetro inguru igoko

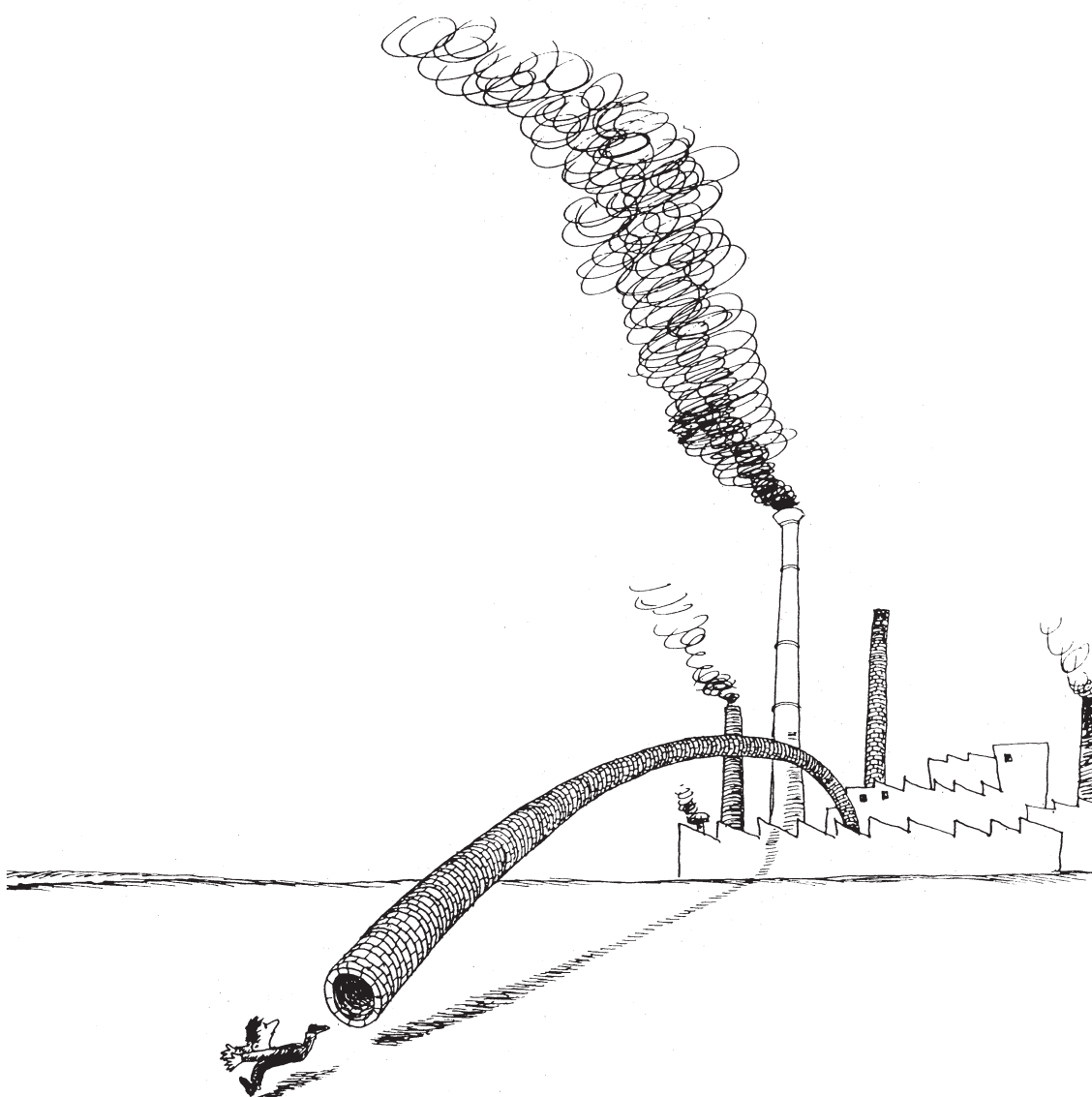
da zenbat lekutan. Jakina da bestalde, aurrirakuspen horiek ez direla erabat fidagarriak, baina aditu guztiek nolabaiteko igoera gertatuko dela onartu dute. Itsasoak aurrera egingo du beraz, gaur gaurkoz jango duen kosta-zatiak zenbaterako hedadura izango duen ez badakigu ere.

Adituen batzordeak landu duen txostenean bestalde, gizakiak eragindako aldaketa horiek giza populazioan izango dituzten ondorioak ere aztertzen dira. Orain arte tokian tokiko agerpena izan duten zenbat gaixotasunen hedapenari dagokionez, giza populazioaren % 60 malakiak kutsatzeko arriskuan egongo dela ohartarazi dute. Horrez gain, desertifikazioaren azkartzeak eta populazioaren migrazio-mugimenduak klimaren aldaketa areagotzea ekarriko dute mende berriaren hasieratik. Horri itsasoaren maila igo egingo dela gehitzen badiogu, tokian tokiko aldaketek eragin globala izango dutela ondorioztatu beharko dugu.

B ARIKETA BILDUMA**UMORE TANTA BATEZ ASKOZ HOBE**

Gai hau umore tanta batez ere azter daiteke. Arretaz ikusi txistea, eta jarri azpigitulu bat. Gero, zure ikaskideekin batera, txiste erakusketa antolatu.

Erakusketa hori ikusi eta gero, zer izenburu jarriko zenioke unitate didaktiko honetan landu behar dugun gaiari, hau da, berotegi efektuari? Orain, zure ikaskideei azaldu zergatik hautatu duzun izenburu hori.



4. ARIKETA

B ARIKETA BILDUMA**TIPULA BATEK BAINO AZAL EDO GERUZA GEHIAGO****5. ARIKETA**

Kutsaduraz eta berotegi efektuaz hitz egiten hasi aurretik, sakonago aztertu behar dugu eguratsa (edo atmosfera). Jakingo duzunez, Lurra inguratzen duen airezko geruza da eguratsa.

1. Irakurri ondoko testua: Lurra, «tipula» urdin hori. Ondoren, idatz ezazu eguratsa osatzen duten geruzen izena eguratsa irudikatzen duen eskeman.
2. Sektorekako diagrama batean eguratsaren osagaiak adierazi behar dituzu, eta osagai horietako bakoitzak eguratseko bolumen osoaren ehuneko zenbat hartzen duen zehaztu.

LURRA, «TIPULA» URDIN HORI

Eguratsa Lurra inguratzen duen gasezko geruza da. 2.000 kilometro inguru lodi da geruza hori, eta tenperatura gorabeheren arabera, lau geruza bereizten dira bertan. Behetik gora, honela dute izena geruzok: troposfera, estratosfera, mesosfera eta termosfera edo ionosfera.

Behereneko geruza edo troposfera Lurraren azalez estratosferaren behe mugarainoko geruza da, eta 12 bat kilometro lodi da (tropikoetan 16-18 kilometro lodi). Geruza horretan tenperaturak behera egiten du graduz gradu geruzan 100 metro igo ahala. Lurrazalaren mailan geruzaren batez-besteko tenperatura 15 °C izaten da, eta geruzaren goialdean, berriz, -56 °C. Tenperatura beheratze hori dela eta, geruzako aire masak etengabe nahasten dira, eta meteorologiaren aldetik, gora-behera handiak izaten dira. Horrek guztiak baldintzatzen du Lurraren klima.

Troposferaren gaineko hurrengo geruzari, eguratsaren 12-50 kilometro bitartean dagoenari, estratosfera deritzo. Troposferan ez bezala, zenbat eta gorago orduan eta handiagoa da tenperatura estratosferan: -2 °C geruzaren goiko mugan. Hori dela eta, troposferaren goranzko aire masak (dentsoagoak) ez dira aire beroarekin nahasten. Estratosferan, beraz, higadura horizontala da nagusi, eta horregatik agertzen dira geruza horretako aire masak estratutan banatuta. Estratosferan, 15-50 kilometro bitartean, ozono geruza dago, «ozonosfera» alegia, ozono gasa duena. Ozonoa guztiz kaltegarria da izaki bizidunentzat, baina, aitzitik, bera da Eguzkiaren izpi ultramoreak xurgatzeko gai den bakarra. Hala, bada, geruza hori ezinbesteko babesa da Lurrean bizitza izan dadin.

Maila bat gorago mesosfera dago, 50-85 kilometro bitartean. Geruza horretan tenperaturak behera egiten du berriro: -2 °C-tik -90 °C-ra. Hala ere, geruza horretako gasak oso dentsitate txikikoak izanik, gas masak ez dira ia mugitzen.

Goreneko geruza, lurrazaletik 85-500 kilometro bitartean dagoena, termosfera da. Aditu batzuek diotenez gorago ere heltzen da geruza hori, 2.000 kilometrora. Eguzkitik hurbilen dagoen eguratseko geruza da, eta, beraz, Eguzkiaren irradien eraginpean dago. Hala, zenbat eta gorago orduan eta handiagoa da tenperatura termosferan: 500 °C, 200 kilometrora, eta 1.000 °C, 700-800 kilometro bitartean.

Eguratsa gasez eta ur lurrinez osatuta dago. Eguratsaren osakeran, baina, desberdintasunak daude geruza batetik bestera. Badakizu Lurra zatikiak, molekulak eta atomoak erakartzen dituela; ba, grabitate indar hori dela eta, gas masarik handiena eguratsaren beheko geruzetan pilatzen da. Izan ere, eguratsaren masa osoaren %99a lurrazaletik 30 kilometro bitartean baita, hau da, troposferan eta estratosferaren beheko aldean.

B ARIKETA BILDUMA

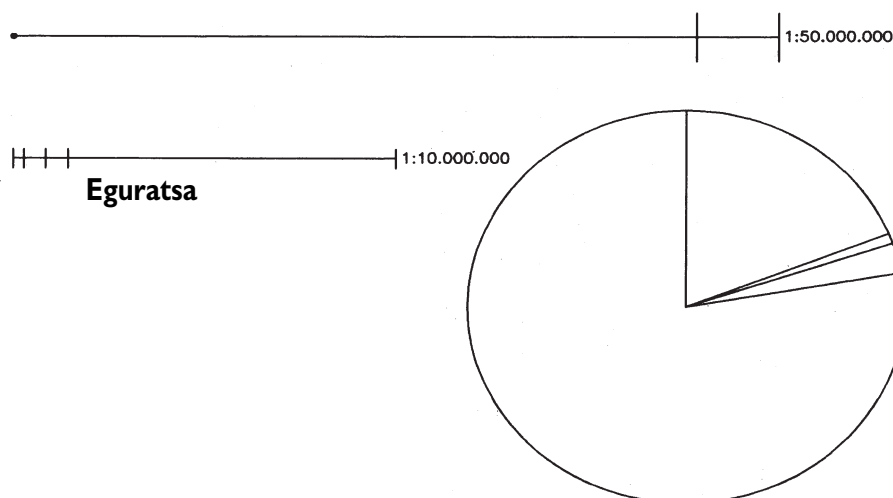
TIPULA BATEK BAINO AZAL EDO GERUZA GEHIAGO

Troposferaren beheko eta erdiko aldearen osakera da guri gehien interesatzen zaiguna, hori arnasten baitute izaki bizidun gehienek, gizakiok barne. Eguratsaren alde horretako osagaiak bi taldetan bana daitezke: batetik, osagai konstanteak, hau da, toki guztietan neurri bertsuan agertzen direnak, eta bestetik, tokian tokiko ezaugarrien eta eguraldiaren arabera gehiago edo gutxiago agertzen direnak. Lehenengo taldekoak dira nitrogenoa, oxigenoa eta gas nobleak (argoia, neoia, helioa...). Bigarren taldean era askotako osagaiak aurki daitezke, baina oso kopuru txikitan betiere: karbono dioxidoa (CO_2), karbono monoxidoa (CO), hidrogenoa (H_2), metanoa (CH_4), ozonoa (O_3)...

AIRE LEHORRAREN GUTXI GORA-BEHERAKO OSAERA

OSAGIAK	PORTZENTAIK	
	bolumen osoaren %	pisu osoaren %
Nitrogenoa	78,03	75,58
Oxigenoa	20,99	23,08
CO_2	0,035	0,053
Argoia	0,94	1,28
Beste gas geldo batzuk	0,0024	0,0017
Hidrogenoa	0,00005	0,000004

Airearen beste osagaietako bat hezetasuna da. Airearen hezetasun maila etengabe aldatzen da: itsasoko, aintzira, ibai eta lurrazaleko uraren lurruntze prozesuengatik, landareen arnasketarengatik, euriengatik eta troposferako aire masen higidurengatik. Hala, tropikoetan airearen %4a ur lurrina izan daitekeen bezala, basamortuan ia ez dago ur lurrinik. Bestalde, zenbat eta gorago orduan eta txikiagoa da hezetasun maila eguratsean; estrafosferan, adibidez, ia ez dago hezetasunik.



B ARIKETA BILDUMA**LAGUNDU, LAGUNDU!... ITOTZEN ARI NAIZ!****6. ARIKETA**

Gaiak azalez ez baina sakonez aztertzeke ahalik eta informaziorik gehiena bildu behar da. Horixe da hain zuzen ere orain zuk egin behar duzuna:

Irakurri honekin batera doakizun informazioa; egin ezazu gero horren laburpena, eta, bukatzeko, azal ezazu hormirudi batean bildu duzun informazioaren funtsa. Kartulina batean idatzi eta marraztu baino lehen, egizu aurre diseinu bat, eta erakutsiozu irakasleari.

EGURATSAREN KUTSATZAILE NAGUSIAK

Gizakiaren jarduerak sortuta eguratsean izaten diren gaiak edo energi mailak (zarata, beroa...) dira kutsatzaileak. Eguratsean kopuru jakin bat gainditzean, edota denbora luzez irautean, kutsatzaileek kalte edo traba egiten diete bai pertsoneri, bai gainerako izaki bizidunei eta baita bestelako ondasunei ere; are gehiago, kliman ere aldaketak eragin ditzakete. Kutsatzaileak –gaur egun ehunka eta are milaka ere ezagutzen dira– eguratsaren osagai guztietatik zati txikiena dira. Hala ere, eguratsaren beheko geruzan aire masak batetik bestera mugitzen direnez, erraz nahasten eta hedatzen dira, eta planetako toki askotara zabaltzen dira.

Kutsatzaileak bi motatakoak izan daitezke: aerosolak eta gasak.

Airean esekita edo dilindan diren zatiki gotor edo isurkariak dira aerosolak. Zatikiari, mikra (0,0001 cm) baino handiagoa denean, hauts esaten zaio, eta mikra baino txikiagoa denean, berriz, ke. Tximinietako eta automobilen ihes tutuetako kea, baina, gas mota desberdineko eta era eta tamaina desberdin askotako zatikien nahastura (suspentsioa) da. Ikatza edo egurra erretzetik (errekuntza) sortzen diren zatiki handiek, errautsak barne, halako kolore grisaska ematen diote aireari.

Makrozatiki isurkariak (100 mikra artekoak) suspentsioari lanbro deritza. Zatiki horiek jatorri desberdina dute: industri kutsadura, eguratseko ur lurrinaren kondentsazioa, eguzki izpien ekintza automobilen ihes tutuek zabaltzen duten kean.

B ARIKETA BILDUMA**LAGUNDU, LAGUNDU!... ITOTZEN ARI NAIZ!****6. ARIKETA**

Hauek dira eguratsa kutsatzen duten gas nagusiak:

- sulfre dioxidoa (SO_2)
- nitrogeno oxidoak (NO_2 , NO , N_2O),
- karbono dioxidoa (CO_2)
- karbono monoxidoa (CO)

Lehenengo biak dira euri azidoaren eragile nagusiak. Euri azido horrek kalte handiak egiten ditu basoetan, lur sailetan eta eraikuntzetan; gizakiaren osasunarentzat ere oso kaltegarria da. Nitrogeno oxidoak industri hirietan sortzen dira gehienbat; nitrogeno oxidoek eguzkiaren argiarekin erreakzioa egin eta laino fotokimikoa («smog») sortzen dute, halako laino marroixka edo horixka moduko bat. Karbono dioxidoa, berriz, berotegi efektuaren eragile nagusia da, hau da, Lurra azkeneko urte hauetan berotu izanaren erantzule nagusia.

Gai horietako gehienak zenbait errekinen (ikatz, petrolio, gasolina, fuel olio, gas, egurra) erreketatik sortzen dira. Horregatik, eguratsaren kutsatzaile nagusiak industriak, energia sortzeko zentralak, trafikoa, garraioa, eta etxeetako berogailuak dira.

Eguratsa zabaltzen diren gaien artean, badira beste batzuk kopuru txikia osatu arren oso kaltegarriak direnak osasunarentzat eta ingurugiroarentzat: batetik, hidrokarburoak (karbonoa eta hidrogenoa soilik dituzten gai kimikoak: metanoa, propanoa...), eta, bestetik, aditzera izango dituzun klorofluorokarbonoak (CFC), alegia, klorotik eratorritako gai elkartuetako batzuk. Gai kutsatzaile horiek gehienek industri prozesuetan eta etxeko zenbait tresnatan (spray-ak, hozkailuak) dute jatorria.

Gai kutsatzaile nagusien zerrenda hau bukatzeko, aipa ditzagun, azkenik, metalezko osagaiak dituzten industri hondakinak, zatiki gotor gisa airean esekita agertzen direnak.

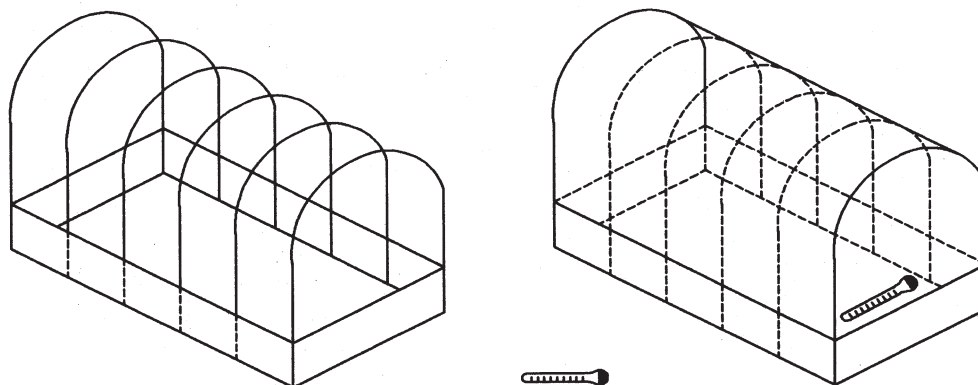
B ARIKETA BILDUMA

EKIN LANARI!

Gai honen hasieran, egunkari artikulatu batean agertzen zenez, gas jakin batzuek eguratsean sortzen duten berotegi efektua izan daiteke klima aldaketaren eragileetako bat. Baina, zer da berotegi bat? Zertan datza?

1. Orain, taldeka, berotegi txiki bat egin behar duzue. Gauza hauek eskuratu behar dituzue horretarako: alkandorak gordetzeko kutxa bat, burdin haria edo alambrea, plastiko zeharrargia (hiru lodiera desberdineko plastiko bana), cello papera, ordularia eta bi termometro.

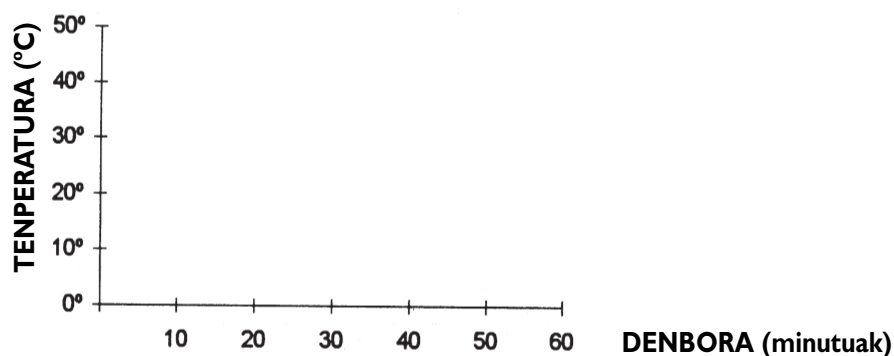
Burdin hariz lau uztai egin, eta kutxan ezarri, celoz itsatsita (ikus eskema). Gero, hartu plastiko finena, eta estali «berotegia», erabat. Albo batean, plastikoari buruz paralelo, termometroa jarri, tenperatura kanpotik irakurtzeko moduan; beste termometroa kanpoko tenperatura neurtzeko erabiliko dugu.



Ba al da gora-beherarik berotegiaren barneko tenperaturaren denbora igaro ahala?

2. Berotegia egin ondoren, egin ezazu ikerketa hau:

Jarri berotegia eguzkitan, eta 10 minutuz behin, neurtu tenperatura, bai barrukoa bai kanpoko. Sei neurketa egin ondoren, adieraz ezazu tenperaturaren bilakaera grafika batean: ardatz horizontalean denbora adierazi (10 minutuz behingo tarteak), eta bertikalean, berriz, berotegiaren barruko tenperatura.



B ARIKETA BILDUMA**EKIN LANARI!****7. ARIKETA**

b. Jarri orain tarteko lodiera duen plastikoa, eta neurtu berriz tenperatura.

c. Gauza bera egin plastiko lodiena jarrita. Orain osa ezazu koadro hau, eta ondorioak atera. Gero, bateratze lana egin, eta eztabaidatu ateratako ondorioak.

	PLASTIKO FINENAREKIN	TARTEKO PLASTIKOAREKIN	PLASTIKO LODIENAREKIN
TENPERATURA BEROTEGITIK KANPORA			
TENPERATURA BEROTEGIAREN BARRUAN			
ONDORIOAK			

B ARIKETA BILDUMA**GASAK EPAITZEN****8. ARIKETA**

1. Orain astiro eta sakon aztertu behar ditugu Lurrari hainbeste kalte egiten ari zaizkion gas horiek, alegia, berotegi gasak. Arretaz irakurri, beraz, irakurgaia, azpimarra itzazu ideia nagusiak, eta osa ezazu ondoko koadroa: gas nagusien izena, formula kimikoa, bakoitzak ehuneko zenbatean (%) eragiten duen berotegi efektua, eta bakoitzaren ezaugarri nagusiak.

GASAREN IZENA				
FORMULA KIMIKOA				
BEROTEGI EFEKTUAN ZENBATEKO (%) ERAGINA				
JAILKIPENAREN JATORRIA				

2. Irakurri ondoko testu hau, eta horren laburpena egin eskema baten bidez.

ERRUDUNAK ALA ERRUGABEAK

Eguratsera zabaltzen den gai kutsatzaile nagusietako bat karbono dioxidoa (CO_2) da. Gaur egun munduan 24.000 milioi tona karbono dioxido botatzen dela kalkulatzen da. Baina non sortzen da gas guzti hori?:

- Gas kopuru osoaren bost partetik lauk errekinen kontsumoan du jatorria, errekin fosilen (ikatz, petrolio eta gasa) kontsumoan gehienbat.
- Gas kopuru osoaren bost partetik bat, berriz, oihanak eta basoak, baso tropikalak batez ere, botatzean edo soiltzean sortzen da. Basoak soiltzean zergatik handitzen den karbono dioxidoaren kopurua? Zuhaitzak moztu ondoren erre egiten delako biomasa, eta gainera, fotosintesia galarazten delako, hau da, zuhaitzek CO_2 bereganatzea galarazten delako.

Eguratsean 1,5 pmb (parte milioi bakoitzeko) handitzen ari da urtero karbono dioxidoaren kopurua. Troposferak 315 pmb zituen 1959. urtean eta 355 pmb, berriz, 1990ean.

Karbono dioxidoa, baina, ezinbestekoa da izaki bizidunak –gaur egun ezagutzen ditugunak bezalakoak behintzat– garatzeko eta lurrazaleko tenperatura erregulatzeko.

Orain azalduko dugu zergatik den horren garrantzitsua karbono dioxidoa:

Eguratsa zeharkatu ondoren lurrazalera iristen diren eguzki izpietako batzuk atzera igortzen dira berriro, eta beste batzuk, berriz, xurgatzen. Lurra berotu egiten da, eta energia igortzen du eguratsera, uhin luzera handiko irrada gisa (beroa ematen duten irrada infragorriak).

B ARIKETA BILDUMA

GASAK EPAITZEN

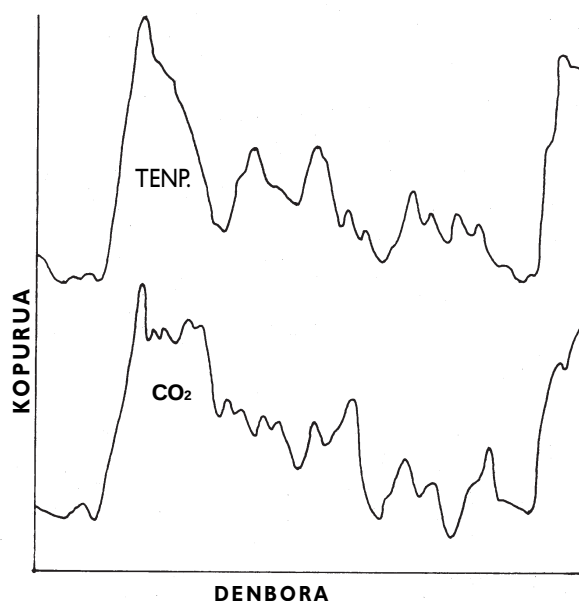
8. ARIKETA

Karbono dioxidoak –nahiz eta kopuru txikia osatzen duen, eguratsaren bolumen osoaren %0,0035 baino ez– uhin luzera handiko energia xurgatzen eta norabide guztietara barreiatzen du gero. Horri esker Lurrazaleko beroak ez du eguratsaren goiko geruzetara ihes egiten; Lurraren tenperatura erregulatzea lorzen da horrela. Berotegi batean gertatzen denaren antzeko fenomeno da hori, eta horrexegatik esaten zaio «berotegi efektua». Berotegi efektua, beraz, gertaera natural bat da.

Karbono dioxidoa ez da ordea berotegi efektuaren eragile bakarra, baina bai nagusia. Egin izan diren kalkuluen arabera, efektu horretan parte hartzen duten gaien %55 karbono dioxidoa da. Hauek dira berotegi efektuan parte hartzen duten beste gas kutsatzaile batzuk: klorofluorokarbonoak (CFC, %24), metanoa (CH_4 , %15) eta oxido nitrosoa (N_2O , %6). Klorofluorokarbonoak gauza askotarako erabiltzen dira, bai industrian, bai ibilgailuetan, bai etxeko tresnetan (hozgailuak, material bakartzaileak, koipe desegileak, spray-ak, pestizidak, eta abar).

Oxido nitrosoa erruz aurkitzen da ongarrietan; errekin fosilen errekontzan eta plastikoa eta nyloa egiteko prozesuetan ere kopuru handitan askatzen da. Metanoa, berriz, errekin fosilen errekontzan askatzen da; arroza egiten den lur sailetan eta animalia hausnarkarien gorotzetan ere erruz aurkitzen da.

Beraz, berotegi efektuan parte hartzen duten gasen kopurua handitzen ari denez, eta gas horiek irrada infragorrien beroa xurgatzeko ahalmena dutenez, Lurra gehiegi berotzeko arriskua dagoela uste da. Azkeneko hamarraldietan ikusi ahal izan denez, gizakiaren jarduna dela-eta berotegi efektua sortzen duten gai horien kopurua handitzen joan da etengabe, eta Lurraren batez-besteko tenperatura ere berdin (ikus grafikoa).



B ARIKETA BILDUMA**GASAK EPAITZEN****8. ARIKETA**

Orain dela gutxi arte zientzilariak ez ziren ados jartzen berotegi gas horien gehikuntzaren eta Lurraren berotzearen artean loturarik ote zegoen esatean. Gaur egun bai; gehienek onartzen dute zibilizazioaren historian inoiz izan den klima aldaketarik bizkorrena eta latzena eragiten ari garela, eta aldaketa horrek sekulako ondorioak izango dituela izaki bizidunentzat.

Gauden mende honetan zehar Lurra 0,3 eta 0,6 °C artean berotu da. Zientzilariak iragarri dutenez, egoera aldatzen ez bada, eta gai kutsatzaileen kopurua murrizten, Lurraren tenperatura 1,3 °C-tan handituko omen da 2020. urterako, eta beste 3 °C gradu gehiagotan 2070. urterako. Hori horrela gertatzen bada, aldaketa «txiki» horiek sekulako eragina izango dute mundu osoan: Lurra gero eta beroago bihurtuko da, lparburuko eta Hegoburuko izotzak urtuko dira, eta itsas mailak gora egingo du. Horrenbestez, Lurraren eskualde jendetsuenak urpean geldituko dira, eta jendea bizilekuz aldatzera behartuta egongo da nazioarteko mugez jositako mundu batean. Euriaren banaketa ere erabat aldatuko da, eskualde batzuei on eta beste batzuei berriz kalte eginez; nolanahi ere, benetan zer gertatuko den jakitea zaila da oraindik. Animaliek eta landareek ere ondorio larriak pairatuko dituzte, halako aldaketa azkar batek ez baitie izaki bizidunei egoera berrietara egokitzeko aukerarik ematen. Horrek ekarriko duena zera da: animalia eta landare mota asko eta asko, eta ekosistema asko eta asko, betiko desagertzea.

XX. mendean zehar egin diren gehiegikeriek eragin duten berotegi efektu kaltegarri hau dela eta, Lurra gehiago berotuko da ezinbestean. Gizakia, Lurra berotzeak ekarriko dituen ondorio larri horiek jasan nahi ez baditu, neurri zorrotzak hartu beharrean aurkitzen da: gai kutsatzaileen kopurua gutxitu, energia gutxiago kontsumitu, energia godetzeko eta berriz erabiltzeko prozesuak hobetu, errekin fosilak baztertu eta bestelako energi iturriak erabili (eguzkia, haizea eta ur lasterra), baso soilketa gutxitu eta Lurreko baso eremua handitu, eguratsa kutsatzen duten ekoizpen prozesuak aldatu, eta abar.

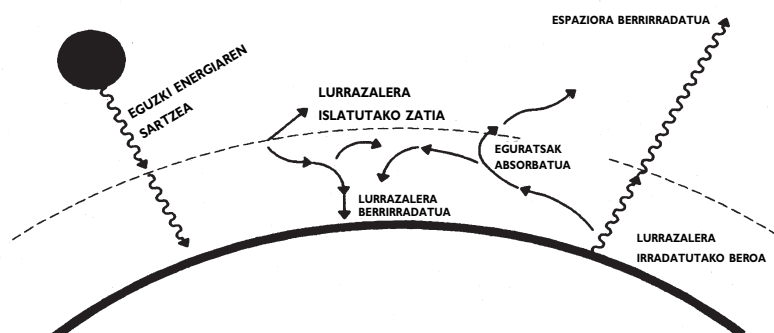
Nazioarteko komunitatea, ikusirik arazoaren larria, karbono dioxido gutxiago sortzea helburu duten ekimenak bultzatzen hasi da. Rio de Janeiroko 1992ko Gailurrean zera hitzartu zen, munduko herrialde aberatsak 1990ean eguratsera zabaldu zutena baino gai kutsatzaile gutxiago zabaltzen saiatuko zirela 1990-2000 bitarteko epean. Hitzarmena 2000. urtean berrikusi beharko da, eta kopurua are gehiago murriztu.

B ARIKETA BILDUMA

ZER DA BEROTEGI EFEKTUA?

Natur prozesu eta gertaera gehienak konplexuak dira berez; gertaera eta prozesu horien kausak eta ondorioak halako sare bat eratuz lotzen dira elkarrekin. Eskema eta grafikoak gauza konplexuago baten adierazpen sintetizatua dira.

1. Aztertu ezazu arretaz ondoko grafiko hau, eta ondorioak atera; saia zaitez esanahia aurkitzen, eta besteri azaldu, idatziz, zer ikusten duzun. Zer gertatzen da berotegi efektuan? Zer elementuk hartzen du parte? Nola lotzen dira elementu horiek elkarrekin?



2. Bateratze lana. Azal ezazu zure iritzia, kontuan hartuz betiere, arrazoiak emateaz gainera, besteen iritzien aurrean begirunez eta aldi berean zorrotz jokatu behar duzula.
3. Orain arte ikasi duzun guztia baliatuta, bete itzazu berotegi efektuari buruzko testu honetan dauden hutsuneak:

Karbono dioxidoak eta eguratseko beste batzuek betetzen duten funtzioa berotegi batean. betetzen duenaren antzekoa da: eguzki izpiak uzten ditu, eta izpi horien beroa ; bestela, gas horien ezean, espaziora igorriko litzateke atzera bero hori. Karbono dioxidoa da, beraz, ohiko kopurutan, planeta honetan ahalbideratzen duena: izan ere, karbono dioxidorik gabe planeta honen batez-beste tenperatura oraingoa baino 30°C txikiagoa litzateke.

Berotegi efektua eragiten duten gaietatik hauek dira, hurrenez hurren, ugarienak: dioxidoa (%50 baino gehiago), klorofluorokarbonoak (%25), ... eta oxido nitrosoa.

1990eko maiatzan, Klimaren Aldaketarako Nazio Batuen Gobernuarteko Taldeari igorri zitzaion txosten batean, munduko 300 adituk oharpen hau egin zuten: «gizakiak bere jardueran eguratsera botatzen dituen gasak direla eta, eguratsean diren berotegi gasen kopurua izugarri ari da». Aditu horien arabera, Lurraren batez-beste tenperatura $1,3^{\circ}\text{C}$ -tan da 2020. urterako, eta beste 3°C -tan 2070. urterako.

..... dela eta, eguratsa gehiegi berotzeko arriskua dago: orain arte pilatu den kutsadurak halabeharrez ekarriko du eguratsaren berotzea; ez dago hori eragozterik. Gauza bakarra egin dezakegu, gehienez ere: kutsaduraren gehikuntza. saiatu, egunen batean kontrolatu ahal izango delako esperantzan. Behar diren guzti guztiak hartu behar dira horretarako, eta lehenbailehen gainera, horretan atzeratzeak ondorio larriak ekarriko bailituzke: berotegi efektua eta arazoa gizakiaren eskutik edo kontrolpetik at geratzea.

(egokipena)
Geoffrey
Ingurugiroaren Atlasa
ADENA

B ARIKETA BILDUMA**ASPALDIKO OROITZAPENETAN MURGILDUZ****10. ARIKETA**

Berotegi efektuaren balizko ondorioen artean bada bat bereziki aipagarria: kliman, antza denez, izaten ari den eragina. Azken aldi honetan askotan agertu izan dira komunikabideetan klimarekin zerikusia duten albisteak: lehortekak, haizeteak, uholdeak, mendeko beroterik latzena, eta abar. Ba al dute oinarri zientifikorik albiste horiek?

1. Hau egitea proposatzen dizugu: zoaz, eta galdetu 50 urtetik gorako pertsoneri ea alderik sumatzen duten beren garaiko eta oraingo klimaren artean. Galdetu, beraz, beren garaiko klimari buruzko ezaugarri nagusiez, datu edo anekdota esanguratsuez, bizitako esperientziez eta abarrez.

Taldeka galderak egiten hasi aurretik, ondo zehaztu klimaren zer elementuri erreparatu behar diozuen bereziki.

Bestalde, bilduko dituzuen datu horiek guztiak datu subjektiboak direnez, Meteorologia Instituturen bateko datu objektiboekin alderatzea komeniko litzateke.

2. Bi iturri horietako informazioa eskuratu ondoren, ondorioak atera, eta ikaskideei azaldu.

B ARIKETA BILDUMA**ZENBAT ALDIZ MARRANTATU DA GURE PLANETA HAU?**

Lurraren historian zehar izan diren klima aldaketa nagusiek zer eragina izan dute planetan? Galdera horri erantzun ahal izateko, ikus ezazu bideozinta hau. Arretaz ikusi, eta oharrak hartu. Gero, osa ezazu koadro hau:

II. ARIKETA

URTEA	KLIMAREN EZAUGARRIAK	ONDORIOAK

Ondorioei dagokienez, klimak gizakiaren janzkeran, etxebizitzan, teknologian, ekonomian, eta abarretan izan dituen ondorioetan erreparatu gehienbat.

B ARIKETA BILDUMA**BETETZEN OTE DIRA LEGEAK?**

Kutsadura eta berotegi efektua gizateriarentzat hain arriskutsuak izanda, ba al dugu legerik eta hitzarmenik prozesu hori geldiarazteko?

Irakur itzazu egunkari titulu hauek, eta erantzun galderei:

- a. Zer dakizu gai horri buruz?
- b. Aurreratzen ari ote gara, arazoaz jabetzeari eta hitzarmenei dagokienez?
- c. Zer oztopo ditu nazioarteko hitzarmenak egiteak?
- d. Zer egin behar dugu informazio gehiago lortzeko?

EL PAIS, igandea 1995eko abenduaren 17a

ONUK baiesten duenez giza ekintzek eragina dute kliman

Ingurugiro Batzordeak planetaren geroari buruzko txosten berria aurkeztu du Erroman

EL PAIS, osteguna, 1990eko uztailaren 12a

EKOLOGIA

Hozkailuen sektoreko espainiar enpresariak klorofluorkarbonoak ordezkatzeko prest

EL PAIS, 1990eko urriaren 29a

Estatuen erantzukizun maila desberdinak nazioarteko adostasuna eragozten du

Klimari buruzko II. Konferentzian, 84 herrialde eta "berotegi efektuak" sortutako hondamendia aurrez aurre

B ARIKETA BILDUMA

ZU ERE KUTSATZAILE?

13. ARIKETA

Batzuetan, gizateriak dituen ekologi arazo handien aurrean (gosetea, desertizazioa, kutsadura, ur gabezia, eta abar), besteei egozten diegu arazo larri horien erantzukizuna eta konponbidea bilatzeko ardura. Izan ere, «Zer egin dezaket, ba, nik?»; «Lagundu zertarako, laguntza hori ez da Hirugarren Mundura iritsiko eta»; «Gobernuak du errua»; «Multinazionalak nahiko balute...»; «Besteak arduratzen ez badira, alferrik ari gara gu hemen»; «Herrialde aberatsek nahiko balute...». Aitzakia aitzakiaren gainean.

Argi dago bizi garen herrialde honetako biztanle bakoitza (ez ahaztu gu Lehen Munduan bizi garela) egurats kutsaduraren erantzule dela neurriren batean. Izan ere, zuzenean edo zeharbidez, fabrikazio prozesuetan eta kontsumo katearen kate maila guztietan parte hartzen baitu.

Jakinik karbono dioxidoa (CO_2) eta klorofluorokarbonoak (CFC) direla berotegi efektuaren eragile nagusiak, zera proposatzen dizugu: zuk eta zure familiak urtean zehar zenbat CO_2 eta CFC ekoizten duzuen kalkulatzea.

Gure herriko pertsona bakoitzak 7,4 tona karbono dioxido ematen dio «opari» berotegi efektuari urtero; kopuru horren barruan, noski, industriak, garraioak eta merkataritzak ekoizten dutenetik pertsona bakoitzari dagokion zati proportzionala ere sartu da. Baina arazo horri konponbidea emango badiogu, ez zaigu nahikoa pertsona bakoitzaren batez-besteko ekoizpena jakitea; familia bakoitzak berak zenbat CO_2 ekoizten duen kalkula dezan da kontua.

NOLA KALKULATU FAMILIA BATEK ZENBAT CO_2 EKOIZTEN DUEN URTEAN

Kalkulu hori lehenengo taulari dagokio, eta hiru fasetan egiten da:

- 1^a Berotegi gasen sorrean eragina duten errekinen eta bestelako produktuen kontsumoaren estimazioa egin behar da lehenbizi. (Lehenengo zutabea bete).
- 2^a Gero, lehenengo zutabeko datu bakoitzaren eta bigarren laukian agertzen den balioaren arteko biderkaketa egin behar da (balio hori, zientifikotasunez kalkulatuta, halako kontsumo jakin bati zenbat CO_2 dagokion adierazten duen faktorea da), eta emaitzak hirugarren zutabea idatzi.
- 3^a Azkenik, hirugarren zutabeko datu guztiak batuta, gutxi gora-behera zenbat CO_2 ekoizten dugun jakingo dugu.

Daturen bat erabat zuzena den ala ez zalantzan bazabiltza ere, hobe da balizko balio bat ezartzea, nahiz eta erabat zuzena ez izan, daturik ez adieraztea baino.

B ARIKETA BILDUMA**ZU ERE KUTSATZAILE?****13. ARIKETA****KALKULUAK NOLA EGIN**

1. Etxe bateko energi kontsumoa: kontuan hartu behar dira argindarraren kontsumoaren ordainagiriak (urte guztiko kW orduen batura), hiri gasarenak (urtean zehar gastatutako metro kubo guztien batura), eta butanoarenak (ontzi bakoitzak: 12,5 kilo) edo propanoarenak (ontzi bakoitzak: 11 kilo).

Etxeak berogailu bat baldin badauka etxebizitza guztietarako, auzo guztien urteko kontsumoa etxeak etxebizitza guztien artean zatitu beharko duzu.

2. Lekualdatzeak: automobilaren kontsumoa kalkulatzeko bigarren taulari erreparatu behar diozu, zuen automobilaren kontsumo kopurura gehien hurbiltzen den kopurutik hasten den lerroari hain zuzen ere –kontsumo espezifiko adierazten du kopuru horrek, litro bakoitzeko zenbat kilometro—. Gero, bila ezazu lehenengo lerro horizontalean zuen automobilak urtean egiten duen kilometro kopurura gehien hurbiltzen dena. Kontsumoa adierazten den lerroa eta urtean egindako kilometro kopurua adierazten duen zutabea elkar gurutzatzen diren lekuko kopuruak zuen automobilak urtean gutxi gora-behera zenbat karbono dioxido ekoizten duen adierazten du. Eraman ezazu datu hori lehenengo taulara.

Beste ibilgailu batzuk erabiltzean sortzen duzun CO_2 kopurua ere kalkulatu behar duzu. Horretarako, zera kalkulatu behar duzu lehenbizi: gutxi gora-behera zenbat kilometro egiten dituzun urtean zehar autobusez, taxiz, trenez, metroz, hegazkinez eta abar.

Adibidez: pertsona batek lanera joateko lau kilometro egiten ditu autobusez. Lanaldi etena duenez, lau bidaia egiten ditu egunero. Kontuan hartuz urteak 240 lanegun dituela: $4 \text{ kilometro} \times 4 \text{ bidaia egunero} \times 240 \text{ lanegun} = 3.840 \text{ kilometro egiten ditu autobusez urtean zehar}$.

3. Etxeko hondakinak: zabor poltsa batean bizpahiru kilo zabor sartzen dira. Astean zehar zenbat poltsa betetzen dituzun kalkulatu gero, eta urteak 52 aste dituela kontuan harturik, kalkula ezazu zenbat kilo zabor ekoizten duzun etxean urtean zehar.

Egunkari papera: aste batean zehar pilatutako egunkariak –igandeko gehigarria barne– (halako) pisua baldin badute, urtearen buruan (hainbat kilo) paper botatzen dugu. Egin ezazu kalkulua.

4. Klorofluorokarbonoen ekoizpena: Etxeko CFCen sorburuak erraz bereiz daitezke. Automobilak hozgirotzeko urtean igortzen den CFC kopuruak 1.150 kilo karbono dioxido adina kutsatzen du. Hozkailuek eta izozkailuek, aldiz, 250 kilo adina urtean.

B ARIKETA BILDUMA

ZU ERE KUTSATZAILE?

1. TAULA

CO ₂ JAULKIPENEN KALKULURAKO ESKEMA				
JARDUERA ERRETZAILEA	BANAKOA	1. zutabea ERABILITAKO BANAKOAK URTEAN	2. zutabea CO ₂ FAKTOREA	3. zutabea JAULKIPENAK URTEAN
ETXEKO ERABILERAK				
ARGINDARRA	kWh		0,41 kg/kWh	
FUEL EDO GASOLIOA	Litro		2,6 kg/litro	
GAS NATURALA	m ³		1,7 kg/m ³	
GLP (PROPANOA, BUTANOA)	kg		2,7 kg/kg	
GARRAIOA				
AUTOMOBILA	litro		2,6 kg/litro	
GLP-Z DABILEN AUTOA	litro		1,5 kg/litro	
BIDAIA HEGAZKINEAN	km		0,25 kg/km	
HIRIKO AUTOBUSA	km		0,06 kg/km	
HIRI ARTEKO AUTOBUSA	km		0,05 kg/km	
TRENA EDO METROA	km		0,03 kg/km	
TAXIA	km		0,4 kg/km	
ETXEKO ZABORRA				
ZABORRA	KG		3 kg/kg	
PRODUKTU KLOROFUORKARBONATODUNAK				
HOZKAILUA				
IZOKZAILUA	Zkia		250 kg/unitate	
AIRE GIROTUA	Zkia		1.250 kg/unitate	
IBILGAILUKO AIRE GIROTUA	Zkia		1.250 kg/unitate	
BESTE BATZUK				
JAULKIPENAK GUZTIRA				
Ur berogailu elektrikoaren gutxi gora-beherako kontsumoa honela kalkulatzen da: egunean 120 litro ur giro-tenperatura baino 20 °C gehiago berotzeko behar den energia. Arropa garbigailuak 2,7 kWh kontsumitzen du garbaldi bakoitzak, eta hilabetan 8 garbaldi egiten dira batez-beste. Hozkailua etengabe erabiltzen dela onartzen da. Telebista, berriz, 3 orduz erabiltzen da egunean. Datu horiek lan hauetatik hartuak dira: "Guía de la Energía" (IDAE, 1993) eta "Energy efficient domestic appliances - analyses and field tests" (J.S. Norgard y A. Gydeses).				

2. TAULA

AUTOMOBILAREN KONTSUMOA KALKULATZEKO BIDEA								
KONTSUMO ESPEZIFIKOA KM/LITROTAN	URTEAN ZEHAZ IBILITAKO KILOMETRO KOPURUA							
	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000
4	3.250	6.500	9.740	13.000	16.250	19.500	22.750	26.000
6	2.170	4.340	6.500	8.690	11.050	13.000	15.200	17.400
8	1.620	3.250	4.900	6.500	8.140	9.750	11.400	13.000
10	1.300	2.600	3.900	5.200	6.500	7.800	9.100	10.400
12	1.080	2.170	3.250	4.340	5.520	6.500	7.600	8.700
14	926	1.850	2.780	3.720	4.620	5.560	6.500	7.440
13	810	1.620	2.440	3.250	4.060	4.860	5.690	6.500
18	722	1.450	2.160	2.890	3.620	4.340	4.990	5.770
20	650	1.300	1.950	2.600	3.250	3.900	4.550	5.200
22	590	1.180	1.770	2.360	2.910	3.560	4.130	4.730

B ARIKETA BILDUMA

MAHAI INGURUAN SOLASEAN

14. ARIKETA

Errealitatea, arazoa, bat bera izanik ere, ikuspegiak, iritziak, ezberdinak izan daitezke, pertsona bakoitzaren interesak, historia, ezagutza, ideologia, eta abar desberdinak izaten baitira. Horrek ondorio honetara garamatza: zerbait ezagutzeko –are gehiago ezagutu nahi den hori arazo iturri denean– bertsio guztiak ezagutu behar dira; hala, bildutako informazio hori guztia oinarritzat harturik, ikuspegi objektiboagoa izango dut, alderdikerian erori gabe, eta nik, erantzukizunez eta heldutasunez, neure sintesia egin ahal izango dut, hau da, neure iritzi propioa eraiki ahal izango dut.

Arazo jakin baten aurrean ez dago egia osoaren jabe denik. “Egia” (letra larriz idatzita) denon artean eraiki beharko dugu, bakoitzak Egia horren bere partea eskainiz. Horrek ez du esan nahi iritzi guztiei baliotasun bera aitortu behar diegunik, arretaz eta errespetu osoz entzun behar ditugula baizik. Bestalde, hainbat eztabaidagairen aurrean –giza eskubideak eta naturaren eskubideak; gehiengoaren eta, batez ere, pobreen mesederako egin beharrekoak...– egon daitekeen iritzi desberdintasuna dela eta, irizpide objektibo batzuk izatea komeniko zaigu.

Orain aurkezten dizuegun rol joko honek eguratsaren kutsadurari buruz hausnartzen lagunduko dizuelakoan gaude:

Lehenbizi zuen artean banatu behar dituzue «rol» desberdinak, historian murgil zaitezten eta antzeztea egokitu zaizuen «jokabidea» barnera dezazuen. Ariketa honetan garrantzi handia du mahai inguruaz kanpo dagoen «ikusleak», mahai inguruan parte hartzen dutenek baino jarrera objektiboagoa har baitezake, eta mahaikideak bat etorerrarazten edota akordioak eta hitzarmenak lortzen lagun dezake, hala nola ondorioak ateratzen ere.

KUTSADURARI BURUZKO ANTZERATZE JOKOA

Jokoak hiru fase ditu:

- 1) Eguratsaren kutsadurari buruz iritzi desberdina duten lau (gutxienez) pertsonen arteko eztabaida.
- 2) Eztabaidan esandakoaz hitz egitea ikasle guztien artean.
- 3) Ondorioak ateratzea.

Administrazioaren ordezkaria: hitz asko egiten du. Legeak eta legedia aipatzen ditu hitzetik hortzera. Denekin ondo konpontzen saiatzen da, eta «guztien onerako» beti. Gauza orokorreaz dihardu, arazoetan sakondu gabe, ezer zehaztu gabe –ez datarik ez daturik–, eta ezertarako hitzik eman gabe. Jarrera: elkarriketarako irekia eta besteen iritziarekiko adeitsua. Aurrerapena eta bizi kalitatea goraiatzeko dituen.

Enpresa multinazional baten zuzendaria: 100.000 lanpostu baino gehiago sortu ditu munduan zehar. Garrantzi handiagoa ematen dio lanpostuak sortzeari kutsaduraren aurkako neurriak hartzeari baino. Multinazionalaren zuzendaritzaren arabera dirua kutsaduraren aurkako teknologian ezartzeak lanpostuak galtzea dakar. Nolanahi ere, enpresak, neke eta izerdi handiz, ahal duen guztia egiten du, eta zer edo zer aurreratu du alor horretan, baina Administrazioaren laguntzaren (dirulaguntzaren) premia du, gehiago aurreratu badu. Bestela, Hirugarren Munduko herrialdeetara aldatu beharko dituzte lantegiak, herrialde haietan ez baita hainbeste oztoporik jartzen, eta helburua bat da: lan gehiago egitea.

B ARIKETA BILDUMA

MAHAI INGURUAN SOLASEAN

14. ARIKETA

Teknologiak arazoak konpontzen ez dituen bitartean, bizi kalitatea lortzeagatik prezio txiki bat ordaindu beharrean gaude: kutsadura. Talde ekologistek zer egiten duten? Lan egin nahi duen jendeari, nazio produktu gordina handitzen ahalegintzen ari direnei, oztopoak jarri; besterik ez.

Talde ekologista baten ordezkaria: biologian, kimikan edo ingurugiro zientzietan aditua. Ondo ezagutzen du gaia. Ez du sinisten enpresek eta Administrazioak ingurugiroaz agertzen duten interesa benetakoa denik. Diruak, eraginkortasunak eta ahaldunen interesek mugitzen dute mundua. Berak bestelako ideal eta balio batzuk eskaintzen ditu: bizimodu lasaiagoa; ekonomia pertsonen zerbitzura jartzea; pertsonak naturarekin elkar hartze egokian bizitzea.

Aurrerapena ezeren gainetik defendatzen dutenen jarrera eztabaidagarria da. Arriskuan jartzen ari gara etorkizuna. Zenbaitetan, gobernuek berek baino botere handiago izaten dute multinazionalak. Ekologistak mahai inguruan parte hartzen ari den multinazionalak ekoizten dituen gai kutsagarriek inguruneari, osasunari eta abarri egiten dieten kalteaz jardungo du. Agerian utziko du enpresen joko bikoitza: ekologiaren aldekoa hitzez, baina ez ekintzez; are gutxiago Hirugarren Munduan. Publizitateak behar beharrezkotzat agertzen dizkigun produktuak erosi gabe ere zoriontsu bizi gaitezkeela aldarrikatzen du. Kontsumo gizartea kritikatzeko du.

Kaleko oinezko arrunt bat: ekologistatzat dauka bere burua, non eta bizimodua aldatzera behartzen ez duen horrek. Kezka nagusiak: familia, lana, asteburua kanpoan, eta oporrak. Denbora guztian ari da mahaikideak kritikatzeko. Jabetza pribatuaren aldekoa da: «Neurea denarekin nahi dudana egin dezaket. Ez dakidala inor etorri zer egin behar duen esatera». Kutsaduraren aurkako neurriak hartu behar direla esaten du, baina bera ez dago bere bizimodua aldatzeko prest. Kutsadura urruneko herrialdeetara hedatzen bada, bost axola berari.

Eztabaidan zehar zalantzan dago beti; ez omen du nahiko informaziorik. Garraio publikoa baino automobil pribatua nahiago du, askoz erosoagoa baita. Eskubide asko eta betebeharrak gutxi balitu bezala jotzen du. Lan egiten du, eta, beraz, zoriontsu izateko, nahi adina kontsumitzeko eskubide osoa omen du.

Moderatzailea: galderak egiteaz eta mahaikideei txanda emateaz edo kentzeaz arduratuko da. Mahaikide guztien ikuspuntuak kontuan hartuz bideratuko du eztabaida.

Eztabaida pizteko galdera: **klima erabat aldatzea eta horrek ekarriko lituzkeen arriskuak eragozteko, moteldu egin behar al da lehen munduaren aurrerapena?**

B ARIKETA BILDUMA**AHANZTURATIK ERAUZITAKOAK****15. ARIKETA**

Izan duen historiaren berri ez dakien herriak historia hori bera izan beharrek joa dago

1969. urteko urriaren 28an, eguratsaren kutsadura maila jasanezina zela eta, Erandioko herria altxatu egin zen. Zapalkuntza latza jasan zuten herritarrek: bi hildako eta zauritu asko. Baina zer gertatu zen zehazki? Hori jakiteko zera proposatzen dizugu: egun haietako egunkariak hartu eta arakatzea, edota Eguzki talde ekologistak gai horri buruz argitaratu zuen liburua irakurtzea. Erandioko udaletxean zer iritzi ote dute gaur egun gai horretaz?

1. Erandioko gertaerei buruz bildutako informazioa oinarritzat harturik, egin ezazu dossier bat.
2. Egunkari zaharretan arakatzea gustatu bazaizu, bil ezazu gai horri buruzko informazio gehiago, eta, dossierra osatzeko, bila itzazu eguratsa kutsatzea eragin duten beste istripu batzuei buruzko albisteak: Chernobil, Seveso, Bophal...

B ARIKETA BILDUMA**2050. URTEAN****16. ARIKETA**

Irudimena dugun neurrian denboran atzera (aurreko ariketan bezala, adibidez) edo aurrera egin dezakegu. Eguratsa kutsatzen jarraitzen badugu, azkeneko urteotan egin dugun bezala, zer gerta daiteke datorren mendean?

Ez gara zientzia fikzioa egiten ari, gerta daitekeena aurreikusten saiatzen baizik. Konforme ez bagaude eraikitzen ari garen geroarekin, alda dezagun erroten gure jarrera.

Orain bideozinta bat ikusiko duzu: «Después del calentamiento. Bigarren atala. ETB». Bideozinta ikusi bitartean, idatz ezazu, laburki, atentzioa eman dizun edo jakingarria iruditu zaizun guztia, eta biltzen dituzun datu horiek guztiak baliatuta, egin ezazu txosten bat. Txostena lau atal hauetan banatu:

- 1.- Klima aldaketa zertan den gaur egun.
- 2.- Klima aldatzeak 2050. urterako izan ditzakeen ondorioak.
- 3.- Berotegi efektuari aurre egiteko proposatzen diren neurriak.
- 4.- Gaiari buruz duzun iritzia.

B ARIKETA BILDUMA**EZ GARA HUTSETIK HASTEN ARI****17. ARIKETA**

Gaur egun, eguratsaren kutsadura murrizteko neurriak hartu, hartzen dira; ez behar bezain beste, halere. Lantegi batzuek Administrazioaren dirulaguntza jasotzen dute kutsaduraren aurkako neurriak ezartzeko.

Egin ezazu, bada, Eusko Jaurlaritzak diruz laguntzen dituen enpresa horien zerrenda. Gero, banatu zerrenda ikasleen artean, eta gutunak idatzi enpresei informazio hau eskatzeko:

- Dirulaguntza jaso aurretik lantegiak zer motatako eta zenbateko kutsadura sortzen zuen.
- Zer neurri hartu diren kutsadura murrizteko.
- Gaur egungo egoera zertan den.
- Zenbat diru ezarri den kutsadura murrizteko.
- ...

Bestalde, dakigun bezala, automobilerik kutsadura handia sortzen dute; are gehiago automobila «bere onenean» ez badago. Automobilak konpontzeko lantegi batera joatea proposatzen dizugu, lege onartzen dena baino kutsadura handiagoa sortzen duten automobilerik zer egiten dieten ikus dezazun.

Lantegian zaudela, saia zaitetz langileek automobila konpondu aurretik eta ondoren idazten dituzten datuak lortzen. Zein da legearen arabera gehienez ere onartzen den kutsadura maila?

Gaia sakontzeko irakur itzazu automobilerik buruzko aldizkariak, edo galdetu Trafiko Ordezkaritzan. Nahiago baduzu, zoaz automobilak saltzen dituzten denda batera eta informazio gehiago eskatu: zertarako dira ihes tutuan ezartzen diren katalizatzaileak? Nola gidatu behar da kutsadura gutxiago sortzeko? Zertan dira karburante ekologikoei buruzko ikerkuntzak? Eta abar.

B ARIKETA BILDUMA

BATEK ARRE, BESTEAK ISO

18. ARIKETA

Bestela uste izaten badugu ere, zientzilariak ez datoz beti bat; ezta berotegi efektuak ekar ditzakeen ondorioei buruz duten iritzian ere. Berotegi efektuari buruz iritzi desberdina agertzen duten bi artikulu irakurriko dituzu orain. Ondoren, eta ikasi duzun guztia gogoan harturik, egin ezazu, beste ikaskide batzuekin batera, bi artikulu horien sintesia, alde bateko eta besteko argudioak erabiliz. Eta zuek, zer deriotzue zuek? Erantsi bukaeran zuen iritzia.

“Tximelesten ugalketa eta osasuna industriak ingurugiroan duen eraginaren adierazle ezin hobeak izan daitezkeen bezala, aseguru konpainiak klima aldaketaren adierazle dira. Ezbehar, lapurreta eta hondamendien kopuruaz duten ezagutza estatistikoa da aseguru konpainien irabazien oinarria. Garai batetik hona, baina, aseguru konpainia handien irabaziak asko murriztu dira. Londresko Lloyds konpainiaren txosten batek dioenez: “Uholdeek, ekaitzek, suteek, eurite eta haizetek eragindako hondamendia da galera ekonomikoaren erantzule nagusia. Izan ere, era horretako egurats gertaerak izugarri ugaltu dira azken aldi honetan, berotegi efektuaren eta klima aldaketaren eraginez”.

Gerhard Berz, munduko aseguru etxe handienetako bat den Munchener Rück agentziako klimatologoak azaldu duenez, 80ko hamarraldiko azken urteez gero asko handitu da hondamendi naturalen ugaritasuna eta ahalmena, bai Europan bai mundu osoan, hainbeste ezen aseguru etxe handiek nekez bete baititzakete beren konpromezuak. Krisi histeria baten aurrean gaude, ala klima aldaketa gauzatzen ari delako zantzu argien aurrean?

Orain dela hamar bat urte klimatologo batzuek planeta berotzen ari zela iragarri zuten. Aditu horien arabera, industri iraultzatik aurrera gizateriak gero eta gas gehiago bota du eguratsera, karbono dioxidoa (CO_2) batez ere, egurraren eta erragai fosilen errektuntzan sortutako gasa, alegia, baina baita errefraktazioa sortzen duten gasak ere, hala nola nekazaritza eta abeltzantza jardueretan zabaltzen den metanoa.

Industria, trafikoa eta nekazaritza intentsiboa garatu ahala, gero eta gas gehiago bota da eguratsera. Gas horiek pilatu, eta estalki moduko bat eratu dute eguratsean, eguzki argia pasatzen uzten duena, baina beroa, aldiz, gordetzen; horrek planeta hoztea eragozten du, eta lurrraren tenperatura handitzen. Gertaera horri “berotegi efektua” deritza, lurra inguratzen duen beirazko edo plastikozko estalki bat bezala baita, lurreko tenperatura handitzea eragiten duena.

XX. mendean zehar egindako neurketek lurra berotzen ari dela berresten dute. Europako airearen tenperatura, prezipitazioak eta eguzki orduak aztertu zituen Klimaren Europar Sarearen txosten batean agertzen denez, XX. mendean zehar Europako batez-besteko tenperaturak gora egin du, hegoaldean inoiz baino uholde gehiago izan da, eta lehortek ere asko luzatu dira. Aditu horientzat ez dago zalantzarik: XX. mendeko beroketa hau lurrraren urbanizazioak eragina da. Beroaren gehikuntza oso nabarmena izan da 1980-1991 bitarteko urteetan; denbora bitarte horretan

termometroak 1950-1980 epean baino 0,25-0,50 °C arteko tenperatura handiagoak markatu ditu.

Lurrraren berotze orokorrari buruzko azkeneko datuak are ezkorragoak dira: hamarraldi honen azkeneko urteetan pairatuko dira ondorio larrienak.

Ordenadore bidezko lehenengo eredu klimatikoetan berresten denez, lurrraren batez-besteko tenperatura oraingoa baino 3°C handiagoa izango da XXI. mendearen bukaerarako. Hala ere, Klimaren Aldaketari buruzko Nazioarteko Paneleko zientzilariek zalantzan jartzen zuten duela gutxi arte klima aldaketaren eta giza jardueren arteko lotura. Zientzilaria horien ustez beti izan dira klima aldaketak, eta gaur egungoa, ingurugiro kutsadura gora-behera, horietako beste bat zen.

Hala ere, 1995eko maiatzan, zoritxarreko datu argigarriak eman ziren ezagutzera, hala nola Hanburgeko Max Plank Metereologia Institutuko azalutakoak. Azkeneko hogeita urteetako tenperatura gorakada baieztatzen gainera, Institutuko zuzendariak, Klaus Hasselmanek, beroketaren eragilea giza jardura izateko probabilitatea oso-oso handia (%95) dela frogatu zuen. Alemaniako ikertzaileek ordenadore bidez antzeratu zituzten azkeneko mila urteetan izan diren tenperatura gora-beherak, eta gaur egungo tenperatura gorakada eta gora-beherekin alderatu zituzten. Haien ereduak kontuan izan zuen ere eurien eskualdekako banaketa eta itsasoko tenperaturaren eta itsaslasterren barriadura. Emaitzak guztiz argigarriak izan ziren: gaur egungo berotze erritmoak ez du berdinik. Aurreko klima aldaketetan tenperatura ez da sekula hain epe laburrean hainbeste handitu, eta horrek azalpen bakarra du: giza jardueren intentsitatea.

Klimaren Aldaketari buruzko Nazioarteko Panelean, ONUren ardurapean, eta zein bere gobernuaren aholkulari –horrexegatik ez zuten giza erantzukizuna onartzen–, diharduten 300 zientzilariek onartu egin dituzte planteamendu horiek. Duela bi hilabete klima aldaketari buruzko txostenaz bost urtetan egindako lehenengo zirriborroa aurkeztu zuten. Txostenean argi adierazten da klima aldaketak ekonomian, gizarteetan eta ingurugiroan izango duen eragina.

INTEGRAL, 1995eko azaroa

GAZTELANIATIK ITZULIA

B ARIKETA BILDUMA

BATEK ARRE, BESTEAK ISO

Iritzia

18. ARIKETA

KLIMA ALDAKETA

Ez dago dudarik Klima Aldaketak gero eta jakinmin handiagoa pizten duela herritarren artean. Metereologian zerbait arraroa sumatzen den bakoitzean, berriz sortzen da zalantza: gertaera hori gertaera naturala den ala, aldiz, Klima Aldaketa ospetsu hori gertatzen ari delako frogarria den. Zoritxarrez, klimatologiaren zientzia ez da, oraingoz, zalantza argitzeko gauza.

Gertaera hori argitzen saiatzeko argi utzi behar da, hasteko, klimatologoek ahobatez onartzen dutela planetako eguratsa berotzen ari dela: 1990-1995 bitartean izan dira tenperaturarik handienak, era horretako datuak erregistratzen hasi zirenez geroztik, hau da, duela 150 urtez geroztik. Are gehiago, XX. mendean zehar planetaren batez-besteko tenperatura 0,3-0,6 °C artean handitu da. Horrek, berez, ez du ezer larririk adierazten, klimaren portaera naturalak beroaldiak eta hotzaldiak izaten baititu; ziklo horiek, gainera, ehundaka urte iraun dezakete.

Klima Aldaketa ez du soilik eguratsa berotzeak definitzen, eguratsa "bat-batean" eta, hein batean behintzat, giza jardueraren eraginez berotzeak baizik. Lurra "bat-batean" berotu dela esango litzateke baldin eta hurrengo ehun urteetan Lurraren batez-besteko tenperatura 1-3 °C artean handituko balitz. Eta horixe da, hain zuzen ere, zientzilariek gertatuko ote den seguru ez dakitena. Hala ere, denek onartzen dute giza jarduera izan dela azken urteotako egurats berotzearen eragilea.

Berotze orokorraren eragile nagusia gure industri eta ekonomi garapenak oinarri izan dituen energi iturrien —petrolio, ikatza,

egurra— errekuntzaren jaulkipenak —karbono dioxidoa (CO₂)— dira. Berotzea eragiten duten beste giza jarduera batzuen artean, hauek dira aipagarrienak: baso soiltzea (CO₂-ren absorzioa murrizten baitu), hozte sistemetako klorofluorkarbonatoen jaulkipenak, eta abereen hondakinek jaulkitzen duten gas metanoa.

Sistema klimatikoaz ezagutzen dena oinarri hartuta, funtzionamendu hori antzeratzen duten

eredu informatikoak garatu dituzte zientzilariek, eta, hala, munduko klimak datorren mendean izango duen portaera aurreikusi. Kalkulu horien fidagarritasuna handia da gaur egun, baina hala ere, ez dira erabatekoak. Aurrikuspen horien arabera, eta giza jarduerak gaur egungo mailari eusten badio, Lurraren batez-besteko tenperatura oraingo baino 0,8-3 °C handiagoa izango da 2100. urtean.

Aurreikuspen kezagarri horiek direla eta, eztabaida handiak izaten dira, batzuen ustez datu horiek ez baitira behar bezain fidagarriak, zientzilarien artean ere zalantza delako nagusi, eta

milaka urte lehenagoko klima portaerari buruzko datuak urriak direlako, besteak beste. Ez da kontuan hartzen, baina, Gobernuak hartzen dituzten erabaki garrantzitsuenetako asko ere badaezpadako informazioetan oinarrituta daudela. Hala ere, nire ustez, ez da hori kontua. Zera da garrantzitsua: arrisku horren aurka borrokatzeko ez ezik gure bizi maila, gure ekonomi eraginkortasuna, gure ingurune naturala... hobetzeko eraginkorrak izan daitezkeen neurriak zehaztasunez identifikatzea, nahiz eta Klima Aldaketa alarma faltsua gertatu. Neurri horiek

berehala jarri behar dira indarrean, badaezpada, batetik, eta gizartearentzat oso positiboak izan daitezkeelako, bestetik.



Manuel Bautista

“Giza jarduerak direla eta Lurra berotzen ari da”

161, zenbakia; 1996ko urtarrila-otsaila

GAZTELANIATIK ITZULIA

B ARIKETA BILDUMA**IKERKETAN****19. ARIKETA**

1977ko abenduan Gobernu Zentralak “atmosfera kutsatuko alde” gisa sailkatu zuen Bilbo Handia. Honekin batera Huelva eta Murtziako Cartagena udalerria bakarrik sartzen dira katalogazio horretan. 1994an Eusko Jaurlaritzako Ingurugiro Sailordetzak hainbat ekintza burutu zituen kalifikazio hori indargabetzeko, horiek, ordea, ez zuten aurrera egin, Bilbo metropolitarrak delakoa osatzen duten 25 udalerrien aldetik laguntza handirik izan ez zutelako.

Katalogazio hori egin zenetik igaro diren 19 urte hauetan gauzak nabarmen aldatu dira alde horretan. Industriaren krisiak kutsagarriak ziren enpresa ugari itxi behar izatea ekarri zuen, lanean ari zirenen artean teknologia garbiak ezartzeak SO₂ren edo nitrogeno oxidoen gisako gaiak atmosferara igortzea nabarmen jaitea zekarren bitartean. Nolanahi ere, ibilgailuen trafikoa etengabe gehitzen ari da eta hori eragilerik nagusia izatera iritsi da Bilbo Handiaren atmosferaren kutsaduran. Lortu diren emaitzak erdizkakoak izan dira Gobernu Zentralaren iritziz, nahiz eta Euskal Administrazioak horiek garrantzizkoak izan direla esan.

Eusko Jaurlaritzaren Ingurugiro Sailordetzaren ustez atmosfera kutsatuko aldearen katalogazioa indargabetu egin beharko litzateke, ez baitator bat inguru horren gaur egungo errealitatearekin, hori horrela edukitzeak bere alde positiboak baldin baditu ere. Horien artean aipatu beharrekoak dira oso kutsagarritzat hartzen diren enpresei egiten zaizkien kontrol zorrotzak eta ingurugiro alorrean erakundeek ematen dituzten laguntzak lortzeko dituzten erraztasun handiagoak.

Bizkaiko ekologista taldeek, beren aldetik, katalogazio horrekin jarraitzearen alde agertzen dira, horrela kontrol neurriak handiagoak direlako. Horiek diotenez katalogazioa indargabetuko balitz atzera pausoa emango litzateke behar hainbat neurririk gabeko industrien ugalketa baztertzeko lanean gizakien osasunarentzat arriskutsuak diren atmosfera kutsadura mailak saihesteko.

1995eko apirilaren 20an INGURUGIROAn (Egin) azaldu zen moduan, Eusko Jaurlaritzaren Ingurugiro Sailordetzaren proposamena kritikatu izan zen.

Zuen ondorioak atera ahal izateko, taldekako ikerketa egitea proposatzen dizuegu.

Lehen urratsa zuen hipotesia jakitea da: Zein da zuen taldeak duen iritzia azaldutako galderari buruz? Bilbo metropolitarraren airea ez al dago orain larriki kutsatua?

Gerora, beharrezko informazioa jaso beharko duzue, horren bidez arrazoizko ondorioak oinarritzeko ezagupen zehatzagoa izan dezazuen. Horretarako, ondorengo iharduerak proposatzen dizkizuegu:

- INGURUGIROAren artikulua eta aurkitzen dituzuen horri buruzko testuak irakurtzea.
- Alde bat “atmosfera kutsatuko” alde gisa sailkatzeko legeriak jartzen dituen parametroak ezagutzea.
- Horrek eragiten dituen udaletara gutun bat idaztea, informazioa eta iritzia eskatuz: Nolakoa zen alde horren ingurugiro egoera “atmosfera kutsatuko” alde gisa sailkatu zuten unean? Ze egoeratan dago orain?
- Bilatu Eusko Jaurlaritzako Ingurugiro Sailordetzak izan zituen arrazoiak inguru horren “atmosfera kutsatuko” kalifikazioa indargabetzea proposatzeko.
- Talde ekologisten iritzia eskatu.
- Bisita egin bertara.

Jasotako dokumentazio guztian oinarrituz, eta hori laburtu ondoren, zuen ondorioak atera beharko dituzue, arrazoituak eta bidezkoak. Zer egin dezakezue ondorio horiekin?

B ARIKETA BILDUMA

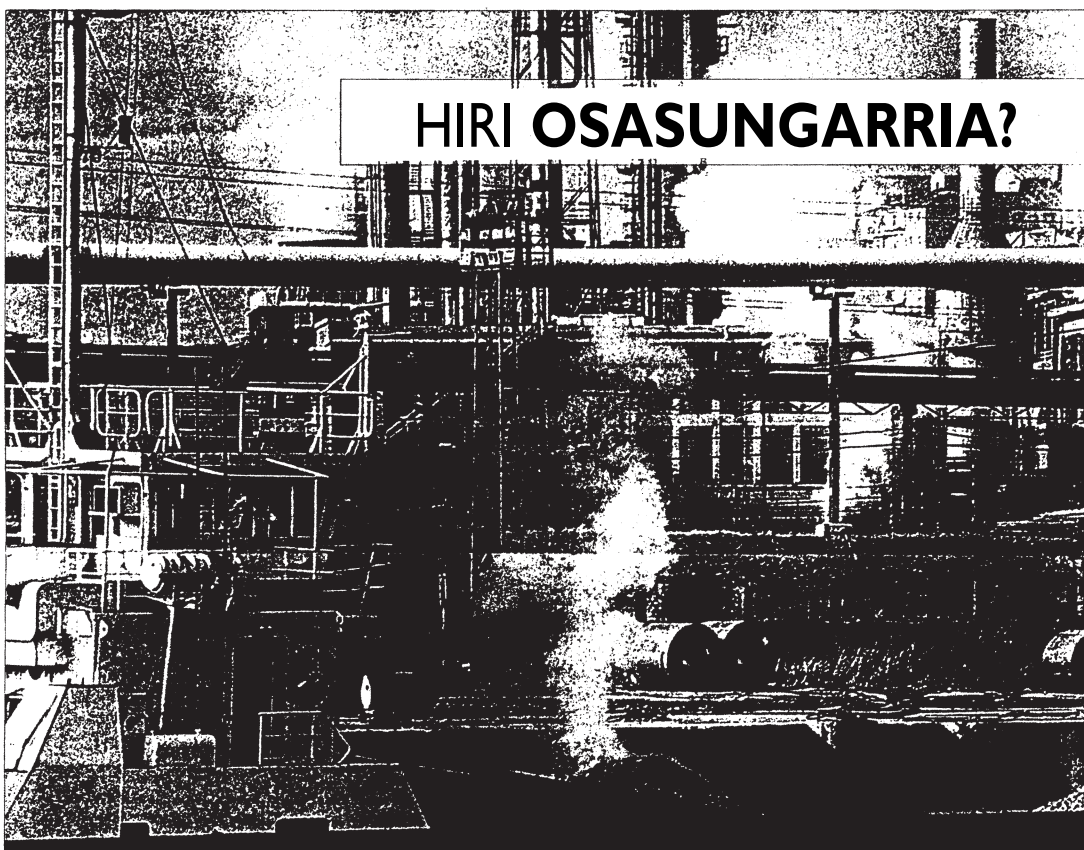
IKERKETAN



Osteguna, 1995eko apirilak 20

670 Zbk.

19. ARIKETA



HIRI OSASUNGARRIA?

Bilbo, atmosfera kutsatua

**BILBO HANDIA
ALDE KUTSATUTZAT
HARTZEA
BALIOGABETZEKO
GASTEIZKO
GOBERNUAREN
PROPOSAMENAK
EZTABAIDA HANDIA
SORTU DU**

Testua

Antxon MONTERO

Argazkiak
ARTXIBOA

J oan den maiatzean, Gasteizko Gobernuak Ingurugiro Sailak Bilboko metropoli barrutiko 24 udalei bidali zien inguru hori orain dela hogeit urte atmosfera kutsatuko alde gisa sailkatu zuen dekretua baliogabetzea eskatzen zuen txostena. Erabakia ingurugiro baldintzen nolabaiteko hobekuntzan bidezko litzateke, eta baita era horretako aitorpenak hiriaren irudia nabarmen kaltetzean ere. Azken azalpen horren arabera, Bilbo zerrenda beltz horretan kokatzearen ondorio

da zehapen larriagoak ezartzea ingurugiroa kutsatzen dutenentzat, horrek dirulaguntza bereziak eskatzea ahalbidertzen du, baina aldi berean enpresak atzera egitea ekar dezake eskualdean kokapen berriak bilatzeko orduan. Ikusten denez, proposamenak zerikusi handiagoa du marketing-arekin eta Bilbo-Ibaia 2000ren gisako proiektuak indartzeko interesarekin ingurugiroari eta osasun publikoari buruzko kezkekin baino. Zentzu horretan, mereziko

du oraindik ia bere osotasunean indarrean dagoen Atmosferako Ingurugiroa Babesteko (38/1972) Legearen zentzua zein den jasotzea: "Pertsonentzat eta edozein izaeratako ondasunentzat arriskua, kaltea edo enbarazo larria dakarten materialak edo energia motak airean topatzea hartuko da atmosferaren kutsaduratzat". Egoera horiek gertatzen direla egiaztatu ahal izan da orain dela gutxi Rontealden izandako ihesetan.

Aipatutako legearekin jarraituz, honakoa irakur

dezakegu: "Garapen prozesuaren jarraipena bermatzea da horren helburu nagusia, osasun alorrean herriak dituen eskubideak kaltetu gabe". Baieztapen horren ondoren, ezin da ulertu zein eratan kaltetu dezakeen Bilbo Handia era horretako aitorpenak, hori behar bezala ezartzea oinarritzat izan baitaiteke gure ingurugiroa bere onera ekartzeko.

Legea alde batera utziz, bada kezagarria den beste alderdi bat ere: Gobernuak erabili dituen datuena,

B ARIKETA BILDUMA

IKERKETAN

II

Ingurugiroa

Jueves, 20 de abril de 1995

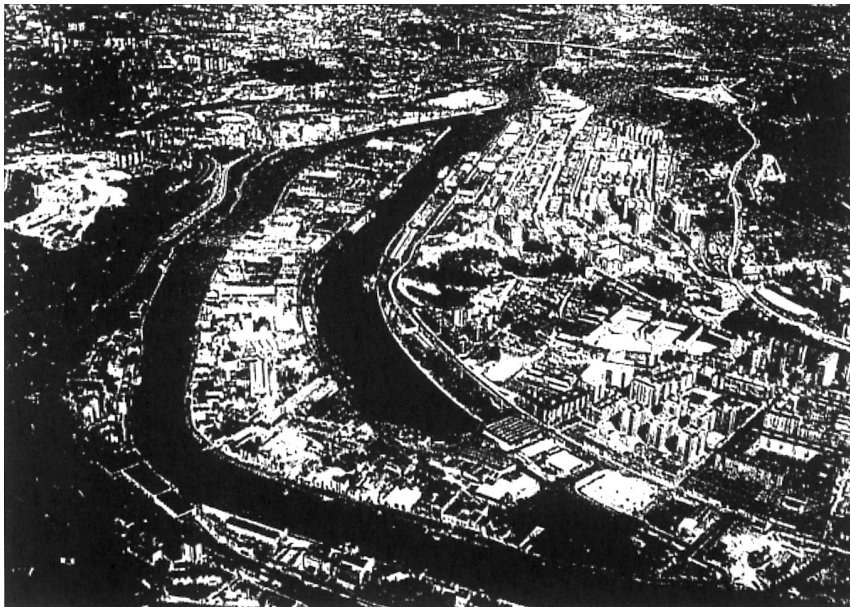
Atmosfera kutsatuaren aitorpena indargabetzea marketing hutsa bezala azaltzen da.

ingurugiroaren baldintzak atmosfera kutsatuaren aitorpena kentzea beharrezko egiteraino hobetu direla bidezkoetzeko. Esan daiteke Garmendiaren taldeak zuzentzen zuen Sailordetzatik ekarritako dokumentazioak ez zuela datu gehiegi ematen eta horiek ez zutela adierazten gaur eguneko gure errealitatea. Horrela, Sailordetzaren dokumentu desberdinak Obra Publiko eta Hirigintzako Ministeritzak (MOPT) argitaratutako txostenekin parekatuz gero ondorio esanguratsuagoak atera daitezke, eta horien arabera zailtzen jar daiteke, adibidez, Legeak jarritako parametroen barruan ez jarraitzea airean dauden partikulei dagokienez.

Bestalde, kontutan hartzen badugu atmosfera kutsatuaren aitorpenaren xedeak airearen kalitatearen mugak babestea lortu nahi duela hiritarrei begira, galdetu beharko genuke zenbat azterketa serio egin diren egoera horrek osasun publikoan izan duen eragina zientifikoki jakiteko. Eragindako biztanlegoaren bilakaera epidemiologikoa nolakoa izan den jakin behar genuke. Halaber, beste hainbat alderdi ere kontutan hartu behar da, adibidez Atmosferako Ingurugiroa babesteko Legea orain dela hogeita hiru urte prestatu zela eta hainbat alderditan zaharkitua geratu dela. Zeintzutan? Ikus dezagun:

- Maila kualitatiboan, garapen teknologikoaren edo informazio desberdinen ondorioz osagai kutsagarri berriak agertu dira.
- Maila kuantitatiboan, hala EBk nola Osasunaren Munduko Erakundeak muga askoz ere zorrotzagoak eta kontrol bereziak ezartzen dizkiete beste kutsagarri desberdinei.

Hori horrela izanik, ez da harriztekoa Bilbo Handiko udalerri askok hori indargabetzeko ekimena bultzatu ez izatea eta jarrera askoz ere fidakaitzagoa agertzea gai horri buruz.



Aire garbia, dekretuz

Bilbo Handiari buruz egindako atmosfera kutsatuaren aitorpena indargabetzea ala ez indargabetzea ezin daiteke erabaki politiko hutsa izan, aurretiazko bi neurri bateratuko dira horrekin:

a) Azterketa epidemiologiko serioa biztanlegoaren osasunari eta horren bilakaera buruz, hiriko atmosferak edo bitarikoak horrengan dituen eraginei dagokienez.

b) Kutsagarriak aztertzeke eremua zabaldu egin behar da screening bidez edo horien ekorketaren bidez, oraingoak zeintzuk diren ikusteko eta osasuna eta bizitza babesteko dituen osasun eta higienaren ikuspegitik aztertzeke. Azterketa hori oso arriskutsuak izan

A.M. daitezkeen gutxiengoko kutsagarrietara ere zabaldu beharko da. Halaber, sinergiak, toxikotasuna gehitzen duten kutsagarrien arteko elkarketak, eta ondorio metagarriak aztertu beharko dira.

Horrekin guztiarekin batera sentsore sare baten diseinua bateratuko da, eta hori egoera berriak -hala nola azpiegitura berriak, bideak, industriale berriak, erauzketa handiak, iharduera berriak orokorrean- agertzen jarraitzea ahalbideratzeko moduan egokitu eta dinamizatu beharko da. Ez dute ezertarako balio besterik gabe datuak jasotzen dituzten kontroleko egitura estatikoek. Egoera berriak

egunez egun ari dira sortzen eta horietara egokitu behar dute kontroleko neurriek.

Kutsagarri berriei dagokienez beharrezkoa izango da horiek arautzeko proposamenak dekretu bidez egitea, datu esperimentaletan oinarrituz eta eskuduntza duten osasun erakundeen erreferentziekin.

Azken finean, irudiaren interesen aurretik neurri horiek hartzeko orduan protagonista nagusi den gizakiak izango du lehentasuna, bizi kalitatea hobetzearen aldeko ahalegina eginez. Erandion Rontalderekin gertatutakoak zerikusi handia zuen biztanlegoaren osasunarekin. Ez dezagun hori ahaztu.

GAZTELANIATIK ITZULIA

19. ARIKETA

B ARIKETA BILDUMA**ARAZOAK BENETAN KONPONTZEKO, HITZAK EZ DIRA ASKI****20. ARIKETA**

13. ariketan, zenbat karbono dioxido ekoizten duzun kalkulatzean, berotegi efektuan duzun eragina neurtu duzu. Nazioarteko akordio batzuen hurrengo 10 urteetarako helburua karbono dioxidoaren ekoizpena %20 murriztea da. Baina zu, prest al zaude orain ekoizten duzuna baino gutxiago, %20 gutxiago, ekoizteko? Baiezko erantzuna eman baduzu, kalkula ezazu zenbat den ekoizten duzun CO₂ kopuruaren %20a. Kopuru hori kendu behar diozu, hain zuzen ere, zure gaur egungo ekoizpenari.

Karbono dioxidoaren ekoizpena gutxitu nahi baduzu, berogailuaren, argindarraren, familiako automobilaren, bidaien, ur beroaren, eta abarren kontsumoa nola gutxitu pentsatu behar duzu.

Nola murriztu berogailuaren kontsumoa: komunitate osorako berokuntza sistema bakarra izaten saiatu; neurriz erabili; kristal bikoitzeko leihoak jarri; material bakartzaileak ezarri beroaren galera eragozteko; termostatoa jarri; etxeko giro tenperatura gradu bat jaitsi; eta abar.

Nola murriztu argindarraren kontsumoa: neurriz erabili; ura berotzeko ez erabili, ahal bada, berogailu elektrikorik; ondo bete arropa garbigailua; arropa garbitzean ez erabili oso ur beroa (90 °C) programarik; kontsumo urriko bonbilak jarri; garbigailua edo hozkailua aldatzean eraginkortasun handiko tresnak erosi; eta abar.

Garraio publikoa erabiltzea bultzatu; eta abar.

Kontsumoa murrizteko aholku horiek aintzat hartzen badituzu, lortuko duzu zure helburua: karbono dioxidoaren ekoizpena %20 murriztea. Saia zaitetz, eta aurrera!

B ARIKETA BILDUMA**ZERA PROPOSATZEN DUGU...****21. ARIKETA**

Aurreko ariketan ahalegin handia egin behar izan duzu. Argi dago, ordea, pertsona banakoen borondate ona ez dela aski arazoak benetan konpontzeko. Lurraren geroak are ahalegin handiagoa egin dezagun eskatzen du. Horregatik, aurrera beste pauso bat eman, eta gizarte osoa, Administrazioa, enpresak, eta abar, arazoaz ardura daitezen lortu behar dugu. Beraz, hauxe eskatzen dizugu: Europako, Espainiako, Euskal Autonomia Erkidegoko eta Udaletako Administrazioei karbono dioxidoaren ekoizpena murrizteko PROPOSAMENAK egitea.

Asmo onak ez baitira aski; gehiago behar da: legeak, akordioak, konpromezu zehatzak, konpromezu erreal eta eraginkorrak...

B ARIKETA BILDUMA**HASI AITZURREAN!**

1987. urtean CHIPKO mugimenduak Nobel sari alternatiboa irabazi zuen. Hinduismoaren antzinako jakituriaren irakaspenak bildurik, Chipko Mugimenduak –zuhaitzak besarkatu, esan nahi du chipko-k– basoari buruzko ikuspegi berri eta aldi berean zahar bat eskaini digu, industriaizalekeriari zegokion ikuspegia baztertuta. Izan ere, Chipko Mugimenduak duen ikuspegiaren arabera basoa zur, erretxina eta dibisa iturri izan ordez lur, ur eta aire iturri baita.

Indiako herri nekazariak, mendialdeko herriek batez ere, basotik ateratzen dute bizibidea. Basoak janaria, erregaia eta abar eskaintzen dizkie Indiako nekazariei, eta, gainera, garrantzi handiko beste zeregin bat betetzen du: ura, lurra eta airea garbi zaintzea.

Hona nola, egun batean, Indiako nekazariak boterearen aurka borrokatu ziren eta borroka horretatik Chipko Mugimendua sortu zen: kirol oinetakoak egiten zituen enpresa bati Mandal-eko basoko 50 lizar botatzeko baimena eman zitzaionetik, nekazariei, aitzitik, uztarriak egiteko zegoen basoko zuhaitz bat botatzea debekatu zieten. Nekazariak bidegabekeria horren aurka borroka egitea erabaki zuten, baina bortxarik erabili gabe–botatzekoak ziren zuhaitzak besarkatu zituzten bota ez zituzten, eta manifestazioak ere egin zituzten–, bai eta lortu ere lizar haiek ez botatzea. Borroka horretatik sortu zen mundu osoarentzat eredu den Chipko erresistentzi mugimendua, bortxarik erabili gabe natura eta bizia babestea helburu duena.

Itzul gaitezen, baina, ariketa honen harira. Ikus dezakezunez, talde ekintzarik txikiena ere garrantzi handikoa da naturaren eta biziaren aldeko borrokan. Zuri orain proposatzen dizuguna naturaren aldeko ekintza txiki bat egitea da, hain zuzen ere, ekintza txikia baina guztiz onuragarria, bizia sortzea: zuhaitz bat landatzea.

Badakizu landareek karbono dioxidoa bereganatzen eta oxigenoa kanporatzen dutela fotosintesia egitean. Arbolak landatzeak, beraz, eguratseko karbono dioxidoaren kopurua gutxitzea dakar. Zeren zain zaude? Hartu aitzurra eta... ekin lanari!

Lanean hasi aurretik, hona hemen kontuan hartu beharreko puntu batzuk:

- Non landatu behar duzue zuhaitza?
- Bertako zuhaitzetatik zein da egokiena aukeratu duzuen lekurako?
- Noiz, zer sasotetan, landatu behar duzue zuhaitza?
- Nola landatzen dira zuhaitzak?
- Nondik aterako duzue zuhaitzak ordaintzeko dirua?
- Non eskuratuko dituzue behar dituzuen lanabesak?
- Nola antolatuko duzue zuhaitzen zaintza: ureztatzea, eta abar?

B ARIKETA BILDUMA**GUTUNA XXI. MENDEKO BIZTANLEEI****23. ARIKETA**

Naturan gertatzen diren prozesu guztiak prozesu geldoak dira. Beraz, gaur egiten dugunaren ondorioak datozen belaunaldietan antzemango dira.

Lantzen ari garen gai honetan zehar eguratsaren kutsaduraren eta berotegi efektuaren berri izan duzu. Ingurugiroaren egoera zertan den jakinik, zer esango zenioke XX. mendeko biztanle bati? Idatz ezazu gutun batean, gauzak argi eta garbi kontatuz, arazo horiei buruz dituzun kezkak eta iritziak, arazo horien aurrean zer egiten duzun, eta datozen belaunaldietarako iragartzen diren ondorioak.

B ARIKETA BILDUMA

MURRIZKETAK

24. ARIKETA

Hirian eta errepideetan, telebistako publizitatean, industrialdeetan..., denetan da nagusi, errege, automobila. Are gehiago, automobila mende honetako jainkoa dela esan liteke. Automobilak, ordea, kutsadura dakar. Mexiko D. F. hiriko egoera ez da, oraingoz, egoera orokorra, baina hangoa bezalako arazoei aurre egiteko hartu beharreko neurriak lehenbailehen hartzen ez badira, aurki ezagutuko dugu guk ere egoera hori hemen bertan.

Irakur ezazu albistea. Gero, taldeka, automobileren sortzen duten kutsadura murrizteko ekimenak, ekintza plan bat, diseinatu.

Kanpaina diseinatzean kontuan hartu beharrekoak:

- Automobilaren ihes tututik zer kanporatzen den.
- Hondakin horrek osasunean dituen ondorioak (galdetu inguruko osasun zentroetan).
- Automobil saltzaileek zer dioten.
- Gaur egungo legediak arazoak zer dioten.
- Gaur egungo automobileren zer errekin mota erabiltzen den.
- Bestelako errekin erabiltzeko aukerarik ba ote dagoen.
- Automobilaren erosteko orduan kontuan hartu beharreko irizpideak.
- Gidatzean kontuan hartu beharreko irizpideak.
- Garraio publikoa erabiltzea sustatzea.

Oporrak neguan

egin

1996 OTSAILA

6

Kutsaduragatik eskola egutegian aldaketak egitea aztertu beharko da Mexikon.

Mexikoko hirian dagoen kutsadura indize altuagatik eskola egutegia aldatzeko aukera irakasle eta familia gurasoen artean aztertu beharko da, ikasleen artean arnas bideetako gaixotasunek gora egin dutelako kezkatu baitaude. Ikasleek oporrak udan ordez neguan izatea aurrikusi du proiektuak, kutsadurak ahalik eta eragin txikiena egin diezaien.

Hezkuntzako Idazkaritzak atzera bota zuen neguan atseden luzea izateko proposamena, haren iritziz arazoak konpontzen ez zuelako.

Larrialdietarako Plana

Nolanahi ere, ekimena orain dela bi aste indartu zen berriro, Mexikoko hiriburuan ozono indize handiak jaso zirenean, horren ondorioz agintariak "ingurugiro larrialdietarako" plana jarri behar izan zuten martxan.

García adierazi zuen Hezkuntzako idazkariordea den Benjamin González Roarok "adierazpen absurdoak egin zituela, hala nola Mexikoko hirian haurrak odolean beruna izanik jaiotzen zirela eta kutsadurak ez zituela maila horiek igotzen".

Inkesta maisuei eta ikasleei eman

zaie, azken hauek beren gurasoei eman beharko diete "bai" ala "ez" erantzun dezaten. "Galdeketa, hain zuzen ere, 1 zk. Bigarren Mailako Eskolan hasia erabaki genuen, gurasoen elkartearen proposamenaren alde zegoelako, eta inkesta hori gutxi gora-behera 2.000 eskolatan egitea pentsatu zen" adierazi zuenez.

Nolanahi ere, adierazi zuen García, inkestak egiten hasi behar zutela Hezkuntza Idazkaritzari adieraztea izan zen oker egin zena, horren ondorioz bertakoak ez zirenei ikastetxe horietara sartzen ez zuteko agindua eman baizuten agintariak. Beraz, galdeketa hori eskolatan atarietan egin beharko da.

Proposamena onartzen ez duten hezkuntzako agintariak diote adin txikiak kutsaduraren arriskuan daudela hala udan nola neguan. Familia elkarteak eta Hezkuntzako Langileen Sindikatuko sektoreak, aldiz, pentsatzen dute "ingurugiro larrialdia" beti neguan izaten dela eta horren arabera hezkuntzako agintariak plana ez onartzea "umekeria" hutsa dela.

GAZTELANIATIK
ITZULIA

B ARIKETA BILDUMA**LIBURU BAT IDAZTEA**

Lantzen ari garen gai honi bukaera emateko berotegi efektuari buruzko liburu bat egitea proposatzen dizugu. Irakasleak orriak hutsik dituen liburu bat emango dizu; zuk edukiz, kolorez, iradokizunez eta egia gordinez bete behar duzu liburua, baina baita itxaropenez ere, Lurraren geroa gure esku baita.

Liburua osatzen hasi baino lehen egin beharrekoak: aurkibidea prestatu; titulu erakargarri bat pentsatu; testuak idatzi; argazkiak eta grafikoak bilatu; marrazkiak egin... Hori guztia egin ondoren, informazioa hautatu, eta liburuan zehar banatu. Begiraiozu darabiltzazun hizkuntzari. Argi adierazi gauzak irakurleari.

25. ARIKETA

B ARIKETA BILDUMA

ETA HAU GUZTI HAU, ZERTARAKO BAINA?

I. Egunkariko artikulua hau irakurrita ideia nagusiak azpimarratu; testuari buruzko iruzkina egin.

“EUROPAKO ELKARTEAK “BEROTEGI-EFEKTUA”REN SORTZAILE DIREN CO₂REN IGORPENAK KONTROLATU EGINGO DITU.”

Espainia orain energiari buruzko “zerga berdea” sortzearen alde azaldu da.

FERNANDO PESCADOR, BERRIEMAILE BRUSELAN. Europako ElkarTEak karbono dioxidoaren (CO₂) igorpenak kontrolatzeko sistema ezarriko du 1990ean bere gain hartu zuen konpromezua bermatzeko, horren arabera “berotegi-efektua”ren sortzaile diren igorpenak 1990ean zeuden mailara parekatu beharko dira 2000. urtean. Atzoko hitzarmenak eragin mugatua izango du. Izan ere, CO₂ren kontrola EEk martxan jarriko duen ekimenetako bat da aldaketa klimatikoari buruzko Rio de Janeiroko hitzarmenaren ildotik, eta EEko bost bazkidek energia kontsumoagatik zerga ekologikoa sortzeko baldintzarekin sinatu zituzten atzo hitzarmen horiek.

Behin baino gehiagotan, ministerioan atzo eta herenegun izandako eztabaidak Haziendako ministroei gehiago zegozkiela zirudien Ingurugirokoei baino, EEren eta gaiaz arduratzen diren gainerako organismoek, Nazio Batuak barne, gaia aztertzeko duten erak ingurugiroko eskema baino eskema fiskala gehiago baitirudi.

Horrela bada, EEn gertatzen ari den aldaketa klimatikoari eta berotegi-efektuari buruzko eztabaida estatistikaren ikuspegitik aztertzen ari dira, eta ez industriaren edo osasunaren ikuspegitik. Hamabiek herri bakoitzari kutsadurazko igorpen mailak esleitzen dizkiete aitortutako kontsumo energetikoen arabera, horren ondorioz esan daiteke guztiek dutela zerikusia atmosferaren kutsaduran.

Nolanahi ere arazoa estatistikoki aztertzeari ez da nahikoa hemen dugun industri edo osasun arazoa konpontzeko. Esan dezakegu ere herri baten kutsadurazko igorpenak oro har hartzeak ez duela zerikusi handirik bere industriguneei benetako egoerarekin. Espainia nahikoa gutxi kutsatzen duen herria da EEren barruan, baina bere industrialdeetako biztanleek garatuagoak diren beste herrietakoak baino eraso gogorragoa jasaten dute ingurugiroari dagokionez, horietan kalitate atmosferikoaren estandarrak zorrotzagoak baitira. Hau da, EEk berotegi-efektuaren aurkako borroka gehiago azaltzen du igorpen teorikoetan oinarrituz benetakoetan oinarrituz baino.

Jose Borrelek metodoa ez zela egokia onartu zuen atzo, hemendik aurrera EEk egin nahi duen bere CO₂ igorpenen kontrola, sarritan, gutxi gora-beherakoa bakarrik izango dela esan zuenean. Ingurugiroko espainiar ministroa ados agertu zen

berotegi-efektuaren arazoaz EE egiten ari den azterketa oso mugatua dela dioen tesiarekin. “Hala ere, esan zuen, bereiztea komeni da berotegi-efektuaren benetako kutsadura dena”.

Hasieran, 1990eko urri inguruan, EEk zerga berdearen proiektua aztertu zuenean Espainiak onartu ez bazuen ere, ekimen horren erabat alde azaldu zen atzo, espainiar ministroak esan zuenez.

Hamabiek 1990ean bere gain hartutako irizpideak berretsi zituen Kontseiluak, irizpide horien arabera 2000. urtean EEko herrien CO₂ igorpenak 1990. ean indarrean zeuden balioetara parekatzeak ez du baldintzatuko komunitateko ekonomia ahulenen garapena, adibidez, Espainiakoarena. Espainiako Plan Energetiko Nazionalak aurrikusia du, atmosferara egindako igorpen kutsagarriak %25 gehituko direla, Alemaniak mende amaiera bitartean CO₂ren igorpenak %15ean murriztu beharko dituenean, Holanda eta Belgikak %5ean eta Danimarkak %10ean.

Hamabien igorpen kutsagarriak mugatzearen benetako eragina, nolanahi ere, nahikoa eztabaidatua izan da. The Economist astekari britainiarrek aipatutako OCDEren (Ekonomi Lankidetzaren eta Garapenerako Erakundea) txosten batek azaltzen duen aipatutako organizazioaren 24 bazkide aberatsenak 2000. urtean beren gas igorpenak 1990ean izandako mailetara egonkortuko balituzte, %11n murriztuko lirakeela datorren mendearen erdirako atmosferaren kutsaduran aurrikusitako gehikuntzak. Irabazi hori, nolanahi ere, galdu egingo da garatzen ari diren herrien igorpen kutsagarriak nabarmen gehitzeagatik. Txinak atmosferara egingo dituen igorpenak adibidez, 2050. urteraino gehiago gehituko dira OCDEk bere osotasunean egingo dituenak baino.

Ingurugiroko ministroek hondakin toxikoen esportazio guztiak, birziklagarrienak barne, nazioarte mailan eteteko eskaera egitea ere erabaki zuten atzo, produktu arriskutsuen iruzurrezko bidalketak baztertzeko. Halaber, hondar toxikoen esportazioari buruzko Basileako Konbentzioa berrestea erabaki zuten, eta nazioarteko foro horretan hondakinen esportazio guztien debekua proposatzea, nahiz eta birziklagarriak izan. Hala ere, hondakin toxikoen esportazioak etetea ezinezkoa izango da datorren urteko otsaila baino lehen.”

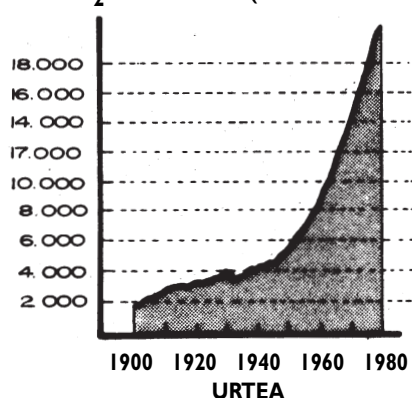
(El Correo Español. El Pueblo Vasco, 1993ko martxoaren 24a)

GAZTELANIATIK ITZULIA

B ARIKETA BILDUMA**ETA HAU GUZTI HAU, ZERTARAKO BAINA?****26. ARIKETA**

2. Grafikoa interpretatu, ondorioak atera, eta ondorio horiek unitate didaktiko honetan zehar ikusi eta ikasitakoarekin lotu.

Eguratsera zenbat CO₂ zabaltzen den (10⁶ tona metrikotan)



3. Kontzeptu hauetatik abiatuz, kontzeptu sare bat osatu; geziak eta esaldi laburrak erabili behar dira egin beharreko erlazio guztiak egiteko: CO₂, N₂O, CH₄, CFC, eguratsa, eguzki izpiak, tenperatura, kutsadura, industria, berokuntza, automobilak, berotegi efektua, klima, izotzen urtzea, desertizazioa, uholdeak, espezieen desagertzea, habitata, eta abar.
4. Ikastegian energia aurrezteko kanpaina bat diseinatu. Kontuan hartu beharrekoak:
- Proposamena justifikatzea.
 - Jardunbide zehatzak proposatzea.
 - Kanpaina ondotik jarraitzea eta ebaluatzea. Segimendua.
5. Berotegi efektuari buruzko txosten bat prestatu. Kontuan hartu beharrekoak:
- Gaur egungo egoera.
 - Kausak eta ondorioak.
 - Etorkizuna nola aurreikusten den.
 - Ekintza pertsonal eta sozialetarako proposamenak.

Unitate didaktikoa D.B.H.-ko: 2. zikloa
EURI
AZIDOA

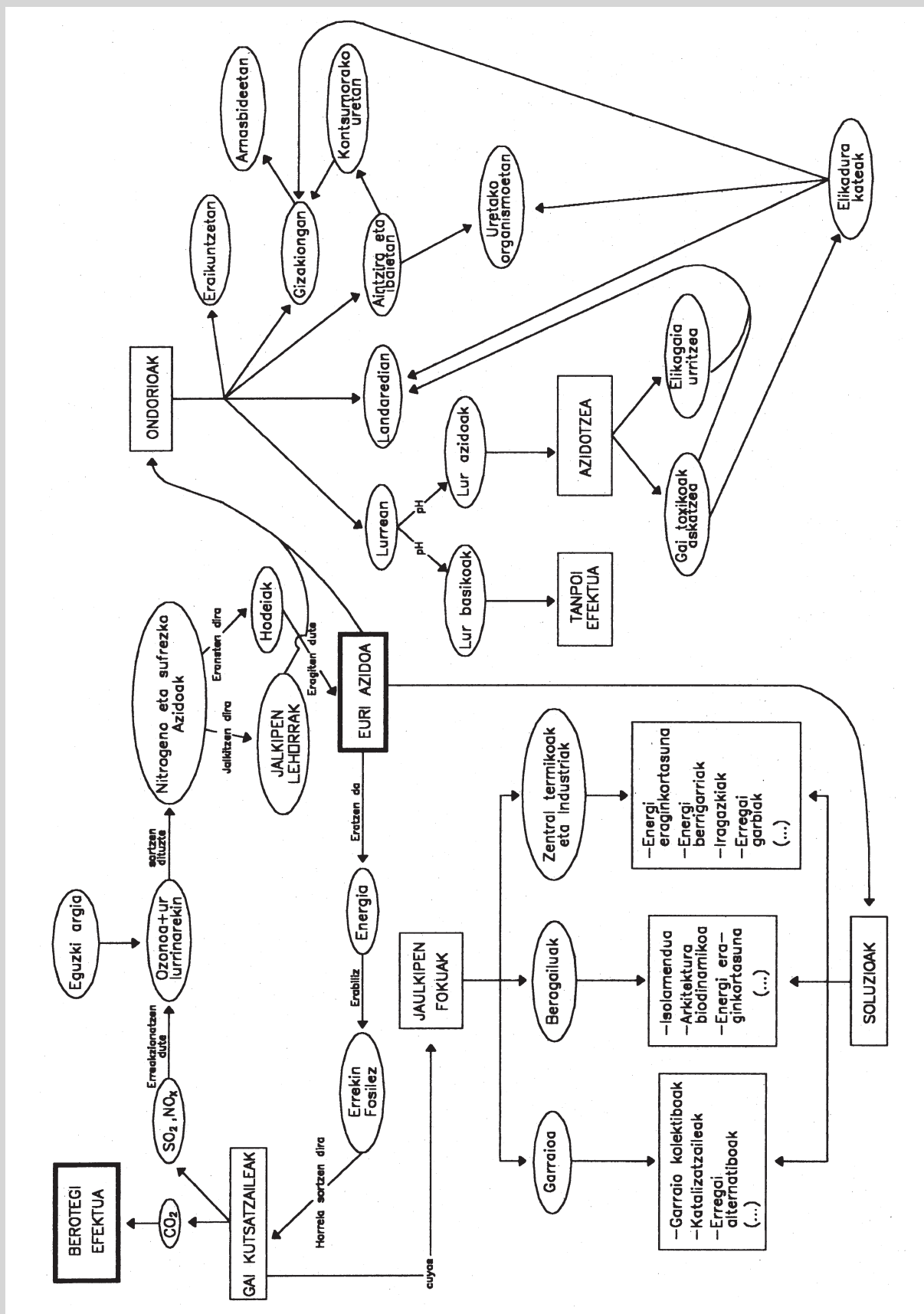
UNITATE DIDAKTIKO HONETARAKO AURKIBIDEA

A. IRAKASLEARENTZAKO MATERIALA

1	Kontzeptu sarea	109
2	Unitate didaktikoaren helburuak	110
3	Edukiak	111
	3.1 Kontzeptuak	
	3.2 Prozedurak	
	3.3 Jarrerak	
4	Ebaluazio irizpideak	112
5	Unitate honetarako didaktika orientabide espezifikoak	113
6	Ariketak eta curriculum lotura	114
7	Ariketen azalpena	116

B.	ARIKETA BILDUMA	122
-----------	------------------------	------------

A.I KONTZEPTU SAREA



A.2 UNITATE DIDAKTIKOAREN HELBURUAK

Unitate didaktiko honi dagozkion helburuak zehazterakoan Euskadiko Oinarrizko Curriculum diseinuaren arabera Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzari dagozkion arlo desberdinetako helburuetako batzuk hautatu eta zein bere testuingurura egokitu dira.

1. Euri azidoa eta jalkipen lehor azidoak nola eratzten diren ulertzea; haien kausak eta ondorioak ezagutzea, idatzizko informazioa aztertuz; laborategian, irakaslearen gidaritzapean, praktikak eginez; eta Euskadin arazoa zertan den ikertuz. (A, B eta D kategoriak)
2. Euri azidoek izaki bizidunengan eta eraikuntza historiko eta artistikoetan eragiten dituzten arazoez jabetzea. Haiek zaintzea eta hobetzea helburu duten jokabideak eta jarrerak hartzea. (A, C eta E kategoriak)
3. Euri azidoa gizakiak eragina ezezik mugez gaindiko arazoa dela onartzea. Arazoari buruzko ikuspuntu desberdinak aztertzea: arazoari konponbideren bat ematea eragozten duten interes gatazkak kontuan hartzea, eta arazo bera pairatzen ari diren beste herriei, kutsaduraren aurkako neurriak hartu ezin dituzten herri pobreei batez ere, elkartasuna adieraztea. (B, C eta D kategoriak)
4. Eguneroko bizitzan erabiltzen ditugun energia exogeno desberdinak ezagutzea; energiak gure bizimoduan duen garrantzia eta harekiko dugun mendekotasuna aintzat hartzea; zentral termikoetan sortzen den kutsaduraren eta gutariko bakoitzak etxean edo eguneroko lanean kontsumitzen duen energiaren artean dagoen erlazioaz jabetzea. (B eta D kategoriak)
5. Norberak energia aurrezteko euri azidoa eta jalkipen lehor azidoak murrizteko erronkari arduraz heltzeko modu bat dela jabetzea. Iturri desberdinetatik hartutako informazioa egiaztatu eta ebaluatu ondoren, familian, tokian tokian eta, orohar, munduan har daitezkeen neurriei buruzko irizpideak –nork bereak eta arrazoituak– lantzea. (A, C eta D kategoriak)
6. Garraio mota desberdinen energi etekina eta horrek eguratsaren azidotasun mailan duen eragina aztertzea. Gai kutsatzaileen jaulkipena murrizteko dauden aukerak kontuan izatea, eta aukera horien arabera jokabide koherenteak hartzea. (A, C eta E kategoriak)

(*) Helburu horietako bakoitzaren bukaeran, parentesi artean, delako helburuaren eta Tbilisiko Konferentzian Ingurugiro-hezkuntzaren helburuetarako ezarri ziren kategorien arteko erlazioa zehaztu da.

A kategoria.- Ikasleei ingurugiro-gora-behera orokorrean jabetzen eta gai horrekiko sentiberak izaten laguntzea.

B kategoria.- Ikasleei ingurugiroari eta ingurugiroarekin zerikusia duten arazoei buruzko oinarrizko ezagutza lortzen laguntzea.

C kategoria.- Ikasleei balio jakin batzuekin bat egiten, eta ingurugiroaz axola izaten eta arduratzen laguntzea, hartara, motibaturik, ingurugiroa hobetzen eta babesten zuzenean parte har dezaten.

D kategoria.- Ikasleei ingurugiroari buruzko arazoak ezagutu eta konpodu ahal izateko behar den gaitasuna lortzen laguntzea.

E kategoria.- Ikasleei ingurugiroko arazoak konpontzea helburu duten lanetan zuzenean parte hartzeko aukera ematea.

A.3 EDUKIAK**3.1 KONTZEPTUAK**

- Euri azidoaren jatorria.
- Euri azidoak dituen ondorioak.
- Leku bat euri azidoak erasana izan dadin eragiten duten faktoreak.
- Euri azidoaren eragina Euskadin.
- Euri azidoaren mugez gaindiko ondorioak.
- Gai azidotzaileak jaulkitzen diren giza jarduera nagusiak.
- Euri azidoak nola murriztu.
- Irrati hizkera adierazpide gisa.

3.2 PROZEDURAK

- Ingurugiro prozesuak indusitzea, ereduak eta, laborategian, esperimentuak eginez.
- Tresna bakunak eta pH-aren adierazleak erabiltzea.
- Gai kimiko bakunak eta eguratsean gai elkartu azidotzaileak sortzen dituzten erreakzio fotokimikoak formulen bidez adieraztea.
- Arazoak konpontzea helburu duten teknikak erabiltzea.
- Ohiko garraioak aztertzea: ibilgailuen energi kontsumoa eta etekina alderatzea.
- Energi iturri desberdinak ezagutzea.
- Gai hauei buruzko informazioa bilatzea: euri azidoaren artifizialtasuna; euri azidoak natur eta kultur ondarean duen eragina; arazoari aurre egitea eta kalteak konpontzea helburu duten neurriak.
- Ingurugiroa ustiatzetik datozen ondorioei buruzko eztabaidetan partehartzea.

- Euri azidoak desagertza helburu duten ordeztoko aukerak –bakarkakoak, taldekakoak zein erakundetakoak– ezagutzea eta aintzat hartzea.
- Sintesi lanak, azterlan eta ikerketa errazak prestatzea eta gauzatzea.
- Ondorio orokorrak eta bakarka zein taldeka egindako lanak erakusgai jartzea.

3.3 JARRERAK

- Ezagutza zientifikoaren eraikuntzan ereduak erabiltzeak zer garrantzi handia duen aintzat hartzea: euri azidoa nola eratzen den azaltzen duen eredu dinamikoa muntatzea.
- Energiak eguneroko jardueretan eta bizi kalitatean duen garrantzia aintzat hartzea.
- Energia erabiltzeak eta zatiki azidotzaileak jaulkitzeak elkarrekin duten loturaz jabetzea.
- Euri azidoak duen eraginarekiko arduratzea.
- Gure herri/hiriko ingurunea endekatzearen aurkako jardueretan kritikoki parte hartzea, bakarrik zein taldeka; ingurunea zaintzearen eta babestearen aldeko jarrerak hartzea.
- Komunikabideetan erabiltzen diren hizkera eta tekniketako jakinmina.
- Barneratutako ezagutzak komunikabide berrien hizkera desberdinen bitartez adierazten parte hartzea.

A.4 EBALUAZIO IRIZPIDEAK

1. Euri azidoaren jatorria, dituen ondorio nagusiak, eta jaulkipen fokuari araberako konponbideak adierazteko gai izatea, bai ahoz bai idatziz.
2. Euri azidoaren sorreran eragina duten jokatibideak –banakakoak, taldekakoak zein erakundetakoak– ezagutzea, eta horien ordezkotza aukerak proposatzea; aukera horiek zabaltzen eta aintzat har daitezen zuzenean parte hartzea.
3. Ekoizpen sektore, gizarte talde eta euri azido sortzen edo hartzen duten herrialde desberdinen arteko gatazkak eta interesak kritikoki azaltzeko gai izatea, azalpenean, betiere, natur baliabideak zaintzeko ahaleginarekin bat datozen jarrerak hobetsiz.
4. Ahozko zein idatzizko informazio iturri egokiak bilatu, eta handik euri azidoari buruzko informazio aipagarria aukeratzea; informazio hori kritikoki aztertzea eta datuak iritzietatik bereiztea; azkenik, txostenak idatziz eta ahozko adierazpenak eginez, informazioa zabaltzea.
5. Energia eraginkortasunez erabiltzeko neurriak erabiltzea eguneroko bizitzan. Garraioen erabilerari dagokionez, norberak euri azidoari egiten dion ekarria gutxitzen lagun dezaketen ohiturak hartzea.
6. Ahozko eta idatzizko informazio iturrietatik eta landa lanetatik ateratako informazioaz baliatzea, taldeka ikerketa errazak prestatu eta gauzatzeko.
7. Familiari eta tokian tokiko administrazioaren kudeatzaileei gas azidotzaileen jaulkipenak murrizteko proposamenak helaraztea.
8. Ikasitako guztia irratsaio baterako gidoi batean sintetizatzea; irrati emanaldietan parte hartzea.

A5 ORIENTABIDE DIDAKTIKOAK

Unitate didaktiko hau metodologi ikuspegi desberdinetatik landua izateko moduan egituratu da. Karpeta honekin batera datorren "Informazio Orokorra" izeneko kapituluko 6.1 atala ("Eguratsaren kutsaduraren ondorioak") kontuan hartuz gero, errazagoa izango da landuriko ezagutzak helaraztean oinarritzen den eskola lana bideratzea, eta horixe izanik metodorik zabalduena, hartara ohituta dagoen irakaslea eroso sentituko da material hauekin.

Hala eta guztiz ere, material hau ikaskuntza gidatuaren printzipioari erantzuten dion ariketa gida edo ariketa programa bat da beste ezer baino gehiago. Ariketek barne logika bat dute, eta ez dira bakarka hartu behar; aitzitik, euri azidoen arazoari buruzko alderdi ezberdinak elkarren segidan aztertzen diren programa bat osatzen dute. Azkeneko ariketa –irratsaio baterako gidoia prestatzea– sintesi ariketa bat da, prozesuan zehar landutako eduki guztiak batera biltzeko aukera ematen duena.

Bada hirugarren ikuspegi bat, konplexuagoa –etapa honen egituraketa disziplinar gogorra dela eta–, baina askoz ere interesgarriagoa eta jakingarriagoa dena: ikerketa baten egitasmoa proposatzea. Unitatea ikuspegi horren arabera lantzea askoz nekezagoa da, ikerketa ororen izaera zabala dela eta, izeneko ariketan proposatzen den antzeratze jokoa erabil daiteke oinarri gisa. Hirigintzaren errealitateari dagozkion faktore guztien artean (garraioa, arkitektura, energia, eta abar) sortzen diren erlazio konplexuek unitate honetako gainerako ariketa guztiak txertatzeko aukera ematen dute, eta hartara, zatiki azidotzaileen jaulkipenarekin zerikusia duten gauza guztiei buruzko informazioa lortzeko. Ikuspegi hori lantzeko, baina, disziplinarreko ikaskuntza egoeretara egokitu behar da ikastegiaren dinamika, eta horixe da, hain zuzen ere, oztoporik handiena. Eskala jakin bateko planoak egitea, eta espazioa irudikatzea eta antolatzea, Matematika eta Plastika eta ikus hezkuntza arloei dagokie. Teknologia arloan, berriz, proiektuaren maketa egitea proposatzen da. Aurrerago, beste gai batzuk lantzean, xehetasun gehiago erants dakizkioke maketari: ur hornidura, hondakin urak, hiri hondakin solidoen bilketa, elektrifikazio sistema, energi iturriak, eta abar. Helburuak zein diren, zer maila duten ikasleek, eta zer neurritarainoko disziplinarrekotasuna lor dezakeen irakas taldeak, asko erraz daiteke ikerketa.

Dena dela, unitate didaktiko hau ez da testu liburu bat, bidean aurrera abiatzeko eta ikasleen alde aurretiko kontzeptuak baliatzeko egokitu beharra dagoen proposamen bat baizik. Abiatu aurreko egoera ezagutzea helburu duten diagnosi ariketen emaitzak ikusita, unitate honetako ariketa batzuk baztertzea komeniko da beharbada, eta, aitzitik, irakasleak berak prestatutako beste batzuk sartzea. Hemen proposatzen diren dokumentazio iturrien ordeztu beste batzuk erabiltzen badira, informazio berriak sortuko dira, eta hala, unitate honetan agertu ez baina kontuan hartu beharko diren ikaskuntza egoerak sortuko dira.

Unitate hau lantzeko behar diren oinarritzko ezagutzak atal berezi batean azaltzen dira, "Informazio Orokorra" izeneko kapituluko 6.1 atalean: "Eguratsaren kutsaduraren ondorioak". Irakasleak duen ikuspegi metodologikorako egoki baderitza, oinarritzko ezagutza horiek eskolak emateko erabil daitezke; edo, bestela, ikasleak idatzizko informazio iturri gisa baliatu ditzake. Bada beste aukera bat ere: informazio hori alde batera utzi, eta ikasleak beste iturri batzuetara jotzeko eskatu. Bibliografia kontsultatzeak, bestelako iturritan arakatzek edo ikertzeak informazioa bilatzen, datu aipagarriak hautatzen, ideiak ordenatzen... ikasten laguntzen du; gainerakoan, informazio guztia alde aurretik landuta emango balitz, ezinezkoa litzateke halakorik.

Ariketak sailkatzerakoan, Tbilisiko helburuak hartu dira kontuan, eta hartara, sinbolo bat erabili da helburu bakoitzeko:



- Aldez aurretiko ideiak eta motibazioa



- Ulermena



- Kontzientzia hartzea



- Parte hartzea



- Ebaluazioa

A.6 ARIKETAK ETA CURRICULUM LOTURA

Diziplina anitzeko ikaskuntzatik disziplinaz gaindiko ikaskuntzara doan bide bihurrian barrena, irakasle talde bakoitzak erabaki beharko du unitate honi eman nahi dion disziplinarrekotasun maila. Unitate hau landu behar duen ikastegiaren ezaugarriek eta irakasle taldearen eskarmentuak baldintzatuta egongo da erabaki hori.

Dena dela, horietako edozein egoerataraz egokitu ahal izateko moduan egituratu da unitate hau. Eduki gehien gehienak Natur Zientziak eta Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia alorrek ematen dituzte. Hala ere, gainerako arloen ekarpenak ere nabarmena izan behar du. Ondoko taula honetan disziplina arteko ikaskuntza baterako proposamena zehazten da.

ARIKETAK	NATUR ZIENTZIAK	GIZARTE ZIENTZIAK, GEOGRAFIA ETA HISTORIA	HIZKUNTZAK	MATEMATIKA
Munduaren kuxkuxean	•	•		
Ideiak saretzen	•	•		
Txanpon baten bi aldeak	•	•		
Euri azidoaren eredu dinamiko bat	•			
Euritakoak ere alferrik!	•	•		
Karbonatoak, gure lagun zintzo horiek	•	•		
Eta hemen, zer?	•	•		
Hartutako oharrak txukuntzen	•	•		
Mugaz gaindiko arazoa	•	•		
Banaiz, beraz kutsatzen dut	•	•		•
Gure bizimodua eta euri azidoa		•		
Ni oinez, hi bizikletan, hura kutsatzen, gu...?	•	•		•
Zer egin dirua aurreratu... eta planeta zaintzeko	•	•	•	
Ozpina ari du goian-behean!	•	•		
Ikusi makusi	•	•		
Haizeak barreiatua	•	•		
Zenbait soluzio	•	•		
Hasierako kontzeptu sarea berregiten	•	•		

A.6 ARIKETAK ETA CURRICULUM LOTURA

Ingurugiro hezkuntzari buruzko unitateak Natur Zientziak eta Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia arloetan landu ohi dira bereziki. Beste arlo instrumentalagoen ekarpena, berriz, aldezturik bereganatutako edukiak lantzea helburu duten ariketetara bideratu ohi da. Arlo horietako irakasleak bere programa gehiegi astuntzen duela erizten die, azkenik, ariketei, eta horrek izugarri zailtzen du disziplina arteko ikuspegia bideratu ahal izatea. Irakasleak ondo koordinatzen badira elkarrekin, unitatearen testuinguruan lan daitezke arlo bakoitzerako zehaztutako helburuak, jada landutako edukiak zertan errepikatu gabe. Hemen proposatzen diren ariketak arlo ezberdinen curriculum propioa arlo horietatik bertatik landu ahal izateko moduan diseinatu dira.

Euri azidoaren arazoa aztertzeak beste zehar lerro batzuk lantzeko aukera ere eskaintzen du. Ondoko taula honek, 2. taulak, unitate honetan lan daitezkeen beste zehar lerro batzuetarako xedeak proposatzen ditu.

ZE HAR LERROAK	XEDEAK
Kontsumo hezkuntza	- Kontsumo ohiturek euri azidoaren sorreran eta lurraren kutsaduran duten eraginaz jabetzea; hortik bizi kalitatea galtzea datorrela aintzat hartzea; norberak horren araberako jokabide kontsekuenteak hartzea.
Garapenerako hezkuntza	- Herrialde azpigaratuen baliabide ekonomiko urriak direla eta, herrialde horietan euri azidoa sortzen duten gai kutsatzaileen jaulkipena galarazteko neurriak hartzea zaila dela ulertzea. - Lehen Munduko herrialdeek Hirugarren Mundukoek baino askoz lehengai gehiago kontsumitzen dutenez, euri azidoak dakarren kutsaduran ere Lehen Munduko herrialdeek baino askoz erantzukizun handiagoa dutela konturatzea. Orobat konturatzea ere Lehen Munduko herrialdeek garapenerako darabiltzaten eredia ez dagoela planetako gainerako herrialde guztietara zabaltzerik.
Komunikabide hezkuntza	- Irrati hizkera erabiltzen trebatzea.
Osasun hezkuntza	- Euri azidoak dituen arriskuak egiaztatzea, eta ohartzea arriskuak ez direla bakarrik ekosistema naturalentzat, baita pertsonen osasunarentzat ere. Arriskuari aurre egiteko banakako mekanismoak nahikoak ez direla ohartzea, eta konponbide kolektiboak bilatzeko lanetan parte hartzearen aldeko jarrerak hartzea.

A.7 ARIKETEN AZALPENA

MUNDUAREN KUXKUXEAN



Marrazkien bidez eztabaida sortu nahi da, ikasleak euri azidoari buruz –euri azidoaren sorreraz, azidotze prozesuaz, euri azidoaren ondorioez, konponbideez eta abar– dituen ideiak –uste okerrak barne– azal daitezten. Irakasleak ez du inolako informaziorik eman behar. Hobe da ikasleak gaiaz zer dakien eta zer ez argi geratzea, eta hartara, programatutako lana ikasleen beharren arabera egokitzea. Ikasleen zalantzak galdera zehatzetan formulatzea komeni da. Bada marrazki bat (haur bat

izozkia jaten) gaiarekin inolako loturarik ez duena, baina ikaslea loturaren bat bilatzen saiatzen da, eta oso gauza bitxiak, are jakingarriak ere, esaten dira.

I. ARIKETA

IDEIAK SARETZEN



Ikasleak unitate didaktiko hau landu aurretik gaiaz duen ikusmoldean sakontzea, batetik, eta ezagutzen ez duenaz ohar dadin lortzea, bestetik, dira ariketa honen helburuak. Ikaslea kontzeptu sareak egiten ohituta ez badago, oinarritzko kontzeptu batzuk eman behar zaizkio: euri azidoaren jatorria, ondorioak, arazoak izan ditzakeen irtenbide edo konponbideak, kutsadura motak, kutsadura sorburuak, eta abar. Unitate didaktiko hau lantzen hasi aurretik ikasleak gaiaz duen ezaguera islatzen

duen izango da kontzeptu sare hori. Ikasleak erreferentzia gisa erabiliko du sarea, gaia lantzen duen denbora guztian, eta, horrela, eduki berriak sartzeko eta zaharrak berregituratzeko aukera izango du; irakasleak, bestalde, diagnosirako tresna ezin hobe izango du sare hori.

2. ARIKETA

TXANPON BATEN BI ALDEAK



Ikasleak gaiaz zer dakien ezagututa, harengan gaiarekiko jakinmina piztea da ariketa honen helburua; albiste labur deigarri batzuk erabiliko dira horretarako. Euri azidoaren arazoari buruzko ikuspegi erabat ezkorrak alde batera utzi, eta arazoa konpontzeko egiten ari diren ahaleginetan jarriko da arreta osoa. Ikasleek albisteei buruz egiten dituzten iruzkinetan argi azalduko da seguruen

etxeko argindarraren kontsumoa eta euri azidoaren ekoizpena elkarrekin lotzeko ohiko uzurtasuna.

3. ARIKETA

A.7 ARIKETEN AZALPENA

EURI AZIDOAREN EREDU DINAMIKO BAT



pH-AREN ADIERAZLEA	AZIDOA	BASIKOA	pH MAILA
Bromofenol berdea	horia	urdin berdea	3,8 a 5,4
Klorefenol berdea	gorria	urdina	4,8 a 6,4
Bromotimol urdina	gorria	urdina	6,0 a 7,6
Bromofenol gorria	horia	gorria	5,2 a 6,8
Bromofenol urdina	horia	urdina	3,0 a 4,6
Bromokresol purpura	horia	purpura	5,2 a 6,8

Ariketa egin aurretik ikasleak argi eduki beharko du azido eta base kontzeptuen esanahia, eta orobat jakin ere pH-a ur disoluzio baten azidotasuna adierazteko erabiltzen den eskala mota bat dela. Kontzeptu kimiko horiek landu gabe badaude artean, hau izan daiteke horiek jakinarazteko une egokia. Behin esperimientua bukatu eta, talde txikitan, ikasleek beren usteak, intuizioak eta susmoak elkarri adierazi ondoren, euri azidoaren eratze prozesua arrazoi bidez azaltzeko gauza izan beharko dute, bai eta beren ondorioak egiaztatzen, zuzentzen eta sakontzen lagunduko dien informazioa bilatzen eta biltzen ere. Kolore aldaketaren adierazleak erabiltzea oso kilikagarria gerta daiteke. Ariketa hau egiteko Natur Zientzietako lan saio oso bat erabiliko da.

Jose Luis Peña Rivero, Granadillako Institutuko (Santa Cruz de Tenerife) irakaslearen diseinu batetik egokitutako esperientzia.

EURITAKOAK ERE ALFERRIK!



Prezipitazioek eta jalkipen lehorrek eraikuntzetan duten eragina aztertzea helburu duen esperientzia gidatu batean oinarriturik, informazioa bilatu, eta jalkipen horiek organismo biziengan eta lurreen duten eraginaz txosten txiki bat egitea proposatzen da, ikastaldea talde handitan banatuta. Azidoak kontu handiz erabili behar dira, erredurak sortzen baitituzte, eta ez genduke aipatutako ondorio horien

egiaztapena larrutik ordaintzerik nahi. Ariketa hau eta hurrengoa, seigarrena, parte bat laborategian eta bestea ikasgelan egin behar dira. Taldetan lan egitea, eta ondorioak elkarri (talde batek besteri) adieraztea proposazten da. Ariketa egiteko behar den denbora Natur Zientziak eta Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia arloen artean bana daiteke.

KARBONATOAK, GURE LAGUN ZINTZO HORIEK



Ariketa hau egiteko ikasleak argi eduki behar ditu azidotasun eta alkalinitasun kontzeptuak, eta baita azidoak eta baseak enpirikoki sailkatzeko bidea ere. Ariketa honetan neutralizaziozko erreakzio kimiko bat egingo da. Eremu jakin bat euri azidoarekiko erasan errazagoa edo gaitzagoa oten den zehazten duten faktoreak ezagutzea da ariketa honen helburua. Faktore horietako bat lurraren pH-a da. Ikaslea ohituta egongo da pH-aren adierazleak erabiltzen. Orain kareak euri azidoan duen eragina

frogatuko duen esperientzia bat diseinatzeko gauza izan behar du. Hona esperientzia hori egiteko modu bat: 10 ml azido sulfuriko 1 M uretan disolbatzea (horra azidotutako aintzira), eta hari, pixkana-pixkana, kaltzio hidroxidoaren (kare hila) disoluzio bat (4 gr kare eta 100 ml ur) eranstea. Aldez aurretik, pH-aren adierazle bat gehituko zaio azidoari, kolore aldaketaren bidez neutralizazioa detektatzeko.

A.7 ARIKETEN AZALPENA**ETA HEMEN, ZER?****7. ARIKETA**

Euskadiko egoeraren berri izateko karpeta honek dakarren “Informazio Orokorra” izeneko kapituluko 11.1 (“Kutsadura Euskadin-Eguratsaren Kutsadura”) erabil daiteke edo, bestela, Ingurugiroarekiko Irakasbideen Hezkuntza eta Ikerketarako Ikastegiari (IIHII-CEIDA) bere hemerrotekako albiste bilduma bat eska dakioke. Hala ere, informazio eskea informazio iturrietan bertan –administrazioan, esate baterako– egin dadin bultzatzea gomendatzen da. Kasu honetan Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Sailera jo daiteke.

HARTUTAKO OHARRAK TXUKUNTZEN**8. ARIKETA**

Aurreko ariketetan ikasleek, gehienetan talde txikitik banatuta, lantzen ari diren gaiaren alderdi batzuk baino ez dituzte arakatu, eta informazioa ere alderdi horiena bakarrik bildu dute. Orain, bakoitzak bere oharrak laburbildu, beste informazio iturri batzuetara jo, eta informazio gehiago lortzea eskatzen da. Sortzen diren galderak-eta, dokumentazio lanerako gida gisa erabili ahal izango dira.

MUGAZ GAINDIKO ARAZOA**9. ARIKETA**

Euri azidoa leku jakin batean sortzen baina mundu osora zabaltzen den arazoa dugu. Herrialde guztiei ez dagokie erantzukizun maila bera, ordea. Orain kutsadura murrizteko neurriak hartzearen alde daudenak behinola gehien kutsatu zuten haiexek dira. Gainerako herrialdeek herrialde garatuen mailara iristeko eskatzen dute. Topoz topo egiten dute mugaz gaindiko akordioak lotzeko beharrak, batetik, eta herrialdeen interes desberdinak bateratzeko zailtasunak, bestetik. Azpian etika auzi bat duen

eztabaidagai interesgarri honi heldu behar zaio lan arlo horretan, Natur Zientziak eta Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia arloekin lankidetzan.

A.7 ARIKETEN AZALPENA

BANAIZ, BERAZ KUTSATZEN DUT



Ikasle gehienek, eta jende gehienak ere bai, ke jarioarekin lotzen dute euri azidoa; etxean kontsumitzen den argindarra ez-kutsatzailea dela uste dute. Etxean kontsumitzen den argindarrean jatorria eta aztertzen ari garen arazo honetan nork bere erantzukizuna duela gogoraraztea da ariketa honen helburua. Horretarako egin behar diren kalkuluak ez dira oso-oso zailak, baina ikasle batzuek arazoak izan ditzakete beharbada. Hala

ere, xehetasun gehiegi ez ematea hobetsi da, oso ariketa mekanikoa izan ez dadin. Informazio gehiago nahi duenak irakaslearengana jo beza. Gaia gehiago sakondu nahi dutenei zera proposatzen zaie, energi iturri berrigarriak eta ez-kutsatzaileak aztertzea, eta iturri horiek etorkizunean izateko dituzten aukerak ikustea.

10. ARIKETA

GURE BIZIMODUA ETA EURI AZIDOA



Kutsadura urrituko bada, etxetresna elektrikoak eta bizimodu erosorako beste baliabide batzuk bertan behera utzi behar ditugula, eta horrelakoak esaten ibili beharrik ez dago. Dena dela, gure bizimoduaren eta euri azidoaren artean dagoen lotura estua agerian uztea da ariketa honen helburua. Orobat

argi utzi nahi da ere ezinezkoa dela bizimodu hau planeta osora zabaltzea. Interesgarria deritzogu gai hauen inguruan eztabaidatzeari: Zer dugu behar beharrezkoa benetan? Zertan datza bizi kalitatea? Irizpide unibertsalak al dira horiek?

11. ARIKETA

NI OINEZ, HI BIZIKLETAN, HURA KUTSATZEN, GU...?



“Problemas ambientales en las grandes ciudades” (UNESCO, 1983) izeneko lanean hiri edo herri batean autoaren erabilera aztertzeko ekintza interesgarri bat deskribatzen da. Horren harira, Michael Caduto-k (PIEA 13. zenb., 1992) beste ekintzat bat proposatzen du, eskola garraioa duten hiriguneetan egitekoa. Unitate honi amaiera emateko egitea proposatzen den ekintza honek euri azidoaren arazoa konpontzeko nork bere gain hartzen duen erantzukizuna neurtzeko balio dezake. Ikasleei esango zaie irakasleek proposamen hau egin nahi diotela Eskola Kontseiluari: eskolatik 3 kilometroren inguruan bizi direnentzat eskola garraioa debekatzea, eta ikastegian bizikleta aparkaleku bat jartzea. Karpeta honetan bertan dagoen “Informazio Orokorra” kapituluko 6.1. atalera joz gero, berehala lor daiteke informazioa. Hori dela eta, irakasleak ikasleen iritzia jakin nahi duela esango du, garraioa erabiltzen dutenena batez

ere, proposamena aurrera eramatea erabakitzeko orduan kontuan hartuko baita iritzia hori. Hala, isilpeko bozketa egitea proposatuko zaie. Bozketa egin aurretik eztabaidak eragin daitezke, gai hauen inguruan: neurriaren egokitasuna; neurriak zenbat jende ukitzen duen; ordezkoko aukerarik ote dagoen; eta abar. Ikasleak proposamena benetakoa delako eta bere botoa kontuan hartua izango delako ustean eman behar du botoa. Ariketa tutoretzan edo etika arloan egitea proposatzen da. Aldez aurretik asmoaren berri adierazi beharko zaio Eskola Kontseiluari eta gurasoei, asmatua den egoera honen inguruan gaizki ulerturik izan ez dadin.

12. ARIKETA

A.7 ARIKETEN AZALPENA**ZER EGIN DIRUA AURRERATU...
ETA PLANETA ZAINTEKO**

Ohiko jokabideak bertan behera utzi eta beste berri batzuk hartzen diren egoerak aztertu ondoren, kutsadura urritzeko erantzukizuna nork bere gain hartzera bultzatzea da ariketa honen asmoa. Familia jakitun ipintzea ezinbestekoa da, ariketa hau ez baita banakako ekintza hutsa, ikaslearengandik hurbilen den esparru kolektibora, familiara alegia, zabaltzen dena baizik. Horrenbestez, familiaren laguntza

ikasleak hartutako erantzukizunaren sendogarri bilakatzen da. Ariketaren bigarren partea Plastika eta ikus hezkuntza arloan egin daiteke.

**13. ARIKETA****OZPINA ARI DU GOIAN-BEHEAN!**

Irrati hizkera eta hizkera horren eta beste komunikabide batzuetan erabiltzen denaren arteko desberdintasunak aztertzea da ariketa honen helburua. Hasteko, Orson Welles-ek H.G. Wellsen Munduen gerra obraren gainean irratirako egin zuen gidoia irakurtzea gomendatzen da, oso kilikagarria izan daiteke eta. Ariketa honen helburua Hizkuntza arloak ziklo honetarako dituen helburuetako bat izanik, arlo horretan lantzea proposatzen da. Orobat proposatzen da ere ariketa hau unitate didaktiko honen sintesia izatea. Beraz, Natur Zientziak eta Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia arloek emango dituzte gidoia prestatzeko behar diren

edukiak. Unitate didaktiko hau landu bitartean atera diren ondorioak islatuko ditu gidoiak. Puntu hauek aipamen berezia beharko dute: arazoaren jatorria; azidotze prozesua; euri azidoaren ondorioak; eta arazoari aurre hartzeko neurri orokorrak. Gidoia herri/hiriko irratiren baten bidez zabaltzea –zuzenean edo aldez aurretik grabatuta– aukera ezin hobea da irratia bertatik ezagutzeko, bai eta bereganatutako ezagutzak komunitatera modu orijinalerik helarazteko ere. Hots efektu bereziak erabiltzea oso-oso kilikagarria da. Teknologia arloari legokioke eginkizun hori.

**14. ARIKETA****IKUSI MAKUSI**

Eskema bat interpretatzea, eta euri azidoaren jatorriari, eraketari eta ondorioei buruzko galderei erantzutea.

**15. ARIKETA****HAIZEAK BARREIATUA**

Sufre eta nitrogeno azidoek eguratsean eragiten dituzten erreakzio fotokimikoei buruz ikasleak zer ikasi duen komiki baten bidez ebaluatzea.

**16. ARIKETA**

A.7 ARIKETEN AZALPENA**ZENBAIT SOLUZIO**

Gas azidotzaileen –euri azidoaren eragileen alegia– jaulkipenak urritzeko hartu beharko liratekeen neurriei buruzko ezagutza ebaluatzea.

17. ARIKETA**HASIERAKO KONTZEPTU SAREA BERREGITEN**

Ikasleak hasierako eta bukaerako kontzeptu sareak alderatu, eta aurkitzen dituen desberdintasunak irakasleari azaldu beharko lizkioke. Oso garrantzitsua da hori egitea, ikaslea bere ahaleginari esker ikasi duenaz ohar dadin. Hauxe dugu, bestalde, ikaslearen buruan dirauten gaizki ulertuak argitzeko eta akatsak zuzentzeko azkeneko aukera.

18. ARIKETA**TENPORALIZAZIOA**

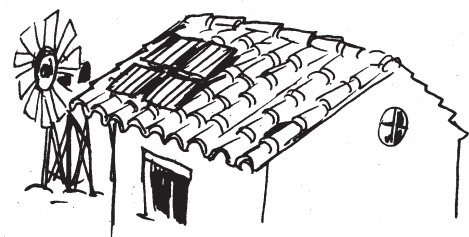
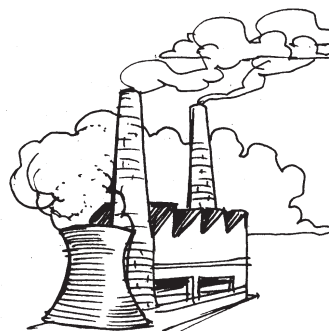
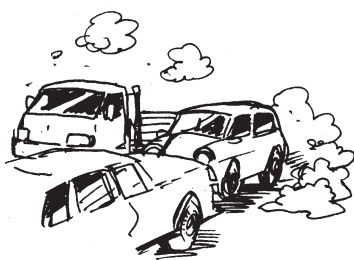
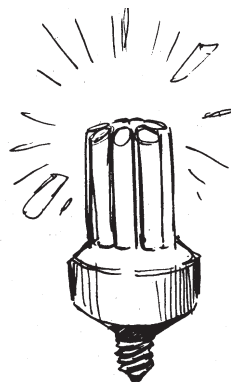
Unitate hau 25 lan saiotan burutu daiteke, era honetara banaturik saioak: 8 saio Natur Zientzietarako, 8 saio Gizarte Zientziak, Geografia eta Hsitoriarako, 2 saio Plastika eta Ikus Hezkuntzarako, 2 saio Matematikarako, 2 saio Tuteretzarako, eta 3 saio Hizkuntzarako. Azalpen xeheagoa ematen da aurreraxeago, ariketaz ariketa. Ez da kontuan hartu herri/hiriko irrati batera joateko behar den denbora. Ariketa askotan informazioa biltzea proposatzen da. Irakasleak emandako informazioa erabiliz gero (ikus karpeta honetako “Informazio Orokorra” izeneko kapituluko 6.1 atala), berehala lor daiteke informazioa, baina beste informazio iturri batzuetara jotzen bada, denbora gehiago beharko da. Hori dela eta, informazio bilketa talde txikitan eta gaika egitea,

eta gero, ikastalde osoari aurkeztea proposatzen dugu. Herriko/hiriko lurren pH-a eta euri azidoak zenbait materialetan duen eragina zehazteko lana ere ikastaldea talde txikitan banatuta egin daiteke. Hala, laborategiko saioak bira mugatuko dira.

Beraz, gutxi gora-behera bi eskola aste beharko dira unitate didaktiko hau ikasgelan lantzeko. Hori baino denbora gehiago ez ematea, askoz gehiago ez behintzat, gomendatzen da.

B ARIKETA BILDUMA**MUNDUAREN KUXKUXEAN****I. ARIKETA**

1. Unitate didaktiko honetan ingurugiro arazo larri bat aztertuko dugu. Arazoa ezaguna izango zaizu seguraski, askotan aipatzen baita komunikabideetan. Unitate hau lantzen hasi baino lehen, gaiaz zer dakizun jakin nahiko genuke, ez zaitzagun jadanik badakizkizun gauzez alferrikako erretolika botatzen aspertu. Ariketa erraz bat eginez hasiko gara. Ikusi arretaz marrazki hauek. Zure hiriko/herriko ohiko gertaerak irudikatzen dituzte.
2. Aukera itzazu zure ustez euri azidoarekin loturaren bat duten irudiak. Zer lotura dute?
3. Azaldu zure iritziak gainerako ikaskideei.



B ARIKETA BILDUMA**IDEIAK SARETZEN****2. ARIKETA**

1. Egin ezazu, zeuk bakarrik, euri azidoarekin eta euri azidotik datozen arazoekin loturaren bat duten kontzeptuen zerrenda. Zerrendaosatzen duzunean, antola itzazu kontzeptu guztiak sare batean, kontzeptu sare batean alegia.
2. Hartu egin duzun sare hori, eta alderatu zure ikaskideek egin dituztenekin, talde txikitan bilduta lehenbizi, eta ikastalde osoarekin gero, harik eta, denok bat etorri, eta kontzpetu sare bakarra osatzen duzun arte. Ikaskideen kontzeptu sareak ikusi eta gero, erantsi zure sarera zuri bururatu ez eta interesgarriak iruditzen zaizkizun gauza guztiak (beste kolore bat erabili horretarako). Unitate didaktiko hau lantzen dugun denbora guztian eskueran eduki beharko zenuke sare, hura berrikusteko edota, beharrezkoa iruditzen bazaizu, zerbait aldatu edo gehitzeko. Aldaketa horietarako beste kolore bat erabiltzen baduzu, errazago ikusiko duzu hasieratik bukaerara ikasi duzun guztia.
3. Dagoeneko argi edukiko duzu gaiaz zer dakizun eta zer zalantza dituzun. Idatz itzazu, badaezpada ere. Gaiaz dakizun hori egiaztatzea eta dituzun zalantzak argitzea da, hain zuzen ere, unite didaktiko honen helburua.

B ARIKETA BILDUMA

TXANPON BATEN BI ALDEAK

Hitz egin atentzioa eman dizueten berrien gainean, eta bilatu berri horien eta euri azidoen arteko erlazioa.

3. ARIKETA

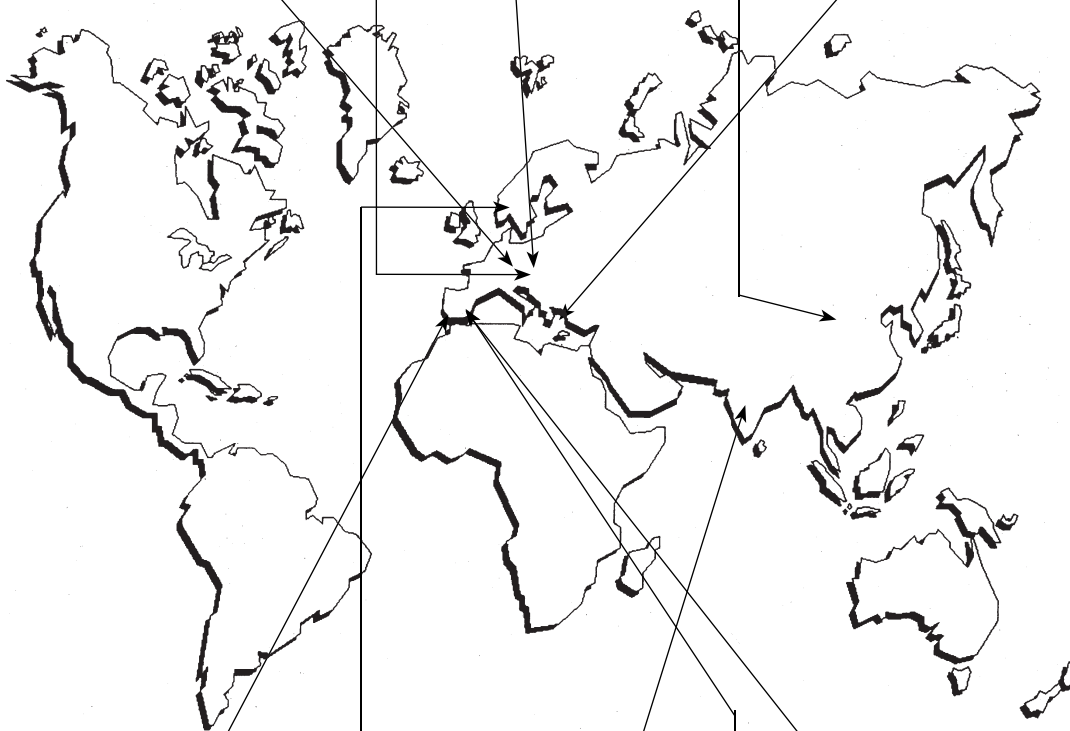
Teplicen, Txekiako errepublikan, haurrak aho-sudurrak estalita joaten dira eskolara, inguruko zentral termikoei darien ikatz kedarretik eta sufretik babesteko.

Gobernuak hala erabakita, Txinako hirietako zenbait kaletan debekatuta dago bizikletan ibiltzea, autoei leku gehiago uztearren.

Euri azidoak erasanda Alemaniako nekazaritzak 800 bat milioi dolarreko galera izan zuen 1986an.

Txekiako basoen %71 euri azidoak erasanda hondatu dira.

Atenasko monumentuetako marmola euri azidoak janda dago.



Estatu Batuetan, autoen gurpilen presio desegokia dela eta, alferrik galtzen dira 100.000 milioi litro inguru gasolina urtean.

Txinan eta Indian izugarri handitu dira jaulkipenak.

Espainiako gobernuak argindarraren prezioa jaisteko eta gasolinak liberalizatzeko asmoa iragarri du.

Norvegiako hegoaldean, uraren azidotasuna dela eta, bizia galdu da aintziren 4/5etan.

Espainiako estatuan, garraioek 61.000 tona SO_x eta 577.000 tona NO_x jaulki zituzten 1988. urtean.

B ARIKETA BILDUMA**TXANPON BATEN BI ALDEAK**

Suedian SO_2 -ren gaineko zerga ekologikoa ezarri zuten 1991n, eta urte bakar baten buruan %16 murriztu ziren jaulkipenak.

Danimarkan zerga berezi bat ezartzen zaie energia asko kontsumitzen duten enpresei.

Estatu Batuetan energia berrigarriak erabiliko balira, energia tradizionala erabiliz baino 260.000 lanpostu gehiago sortuko lirateke 2010. urterako.

Kenyan eguzki xafiak erabili dira 20.000 etxebizitza elektrifikatzeko.

Hegoafrikar errepublikan eguzkiaren energia baliatzeko ustiategi bat eraikitzen ari dira: 10.000 etxebizitza, 600 erietxe eta 1.000 ikastegi elektrifikatuko dira han sortutako argindarrarekin.



Espainia eta Italia dira altzairu ekoizle eraginkorrenak: txatarra erabiltzen dute lehengaien ordez.

Estatu Batuetan 1970-1994 bitartean kutsadura urritzeko neurrien aldeko inbertsioak egin zituzten enpresek batez-bestekoak baino irabazi handiagoak izan zituzten.

Nafarroan, gure herriak haize indar urria zuela ziotenei entzungor eginez, Energía Hidroeléctrica de Navarra S.A. enpresak Europako parke eoliko eraginkorrena eraiki du 1995. urtean.

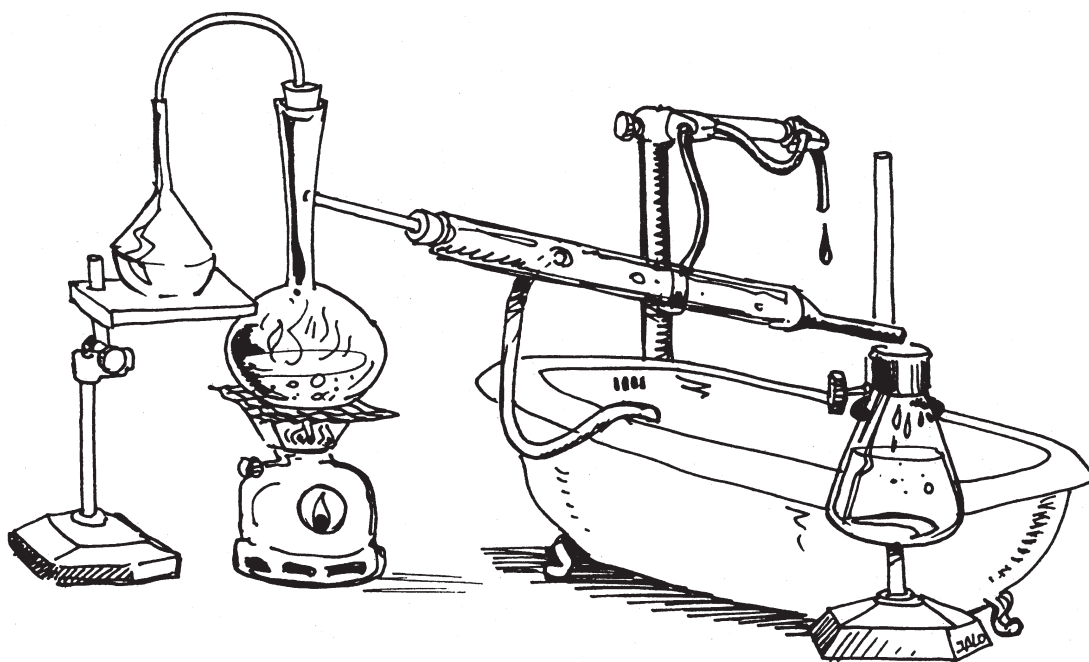
Estatu Batuetan autoek urtean egiten duten batez-besteko kilometro kopurua %65 handitu den arren, %46 gutxitu da ihes tutuek jaulkitzen duten NO_x kopurua.

Europako Mendebaldean %35 gutxitu da eguratsera zabaltzen den SO_2 kopurua ikatz zentralak iragazkiak jartzera behartzen dituzten arau indarrean sartu zenetik.

MATERIALAK:

- Destilagailua.
- Beirazko bi hodi eta gomazko hodi bat.
- Onil edo inbutu handi bat.
- Portzelanazko arragoa bat.
- pH-metroa, pH-papera edo pH-aren adierazleak.
- 250 cc-ko Erlenmeyer matraxe bat.
- Sufre hautsa edo lignitoa eta barrio kloruroa.
- Gas metxero bat, tripodea eta saretxoa.
- Tornasol tindua.
- Hustubidea eta kanila.
- Euskarriak, intxaurreak eta matxardak.

Ariketa hau egiteko gogoan eduki beharrekoa: pH-a hidrogeno ioien kopurua neurtzeko modu bat da; ioi horiek dira azidotasun maila zehazten dutenak. pH-ren eskala 0tik 14ra doa, eta logaritmikoa da: banako bakoitzak azidotasun maila 10 igotzea edo jaitea adierazten du. Hau da, pH-a 2 duen euria pH-a 5 duena baino 1.000 bider azidoagoa da.



B ARIKETA BILDUMA**EURI AZIDOAREN EREDU DINAMIKO BAT****4. ARIKETA****ARIKETA NOLA EGIN:**

1. Jarri sufre hautsa portzelanazko arragoan, eta estali arragoa inbutuaren alde zabalaz. Hartu gomazko hodia eta lotu harekin inbutuaren muturra eta destilagailuaren matrazea.
2. Neur ezazu Erlenmeyer matrizean dagoen uraren pH-a.
3. Jarri ura destilatzen. Destilagailuaren mutur hozgarria tantaka hasten denean, su eman sufrea dagoen ontziari, SO_2 pixka bat sortu arte (ez sufre askorik erre: sudurrak eskertuko dizu).
4. Gero, neur ezazu berriro Erlenmeyer matrizeko uraren pH-a. Neurketa egin aurretik, baina, saia zaitetz zer gertatu den igartzen.
5. Gehitu bario kloruro pixka bat, tanta gutxi batzuk. Hauspeakinik eratuko balitz, hondora jalkitako gai hori sufre azidoa izango da.
6. Ondorioak atera.
7. Ikusi arretaz eskema eta saia zaitetz ulertzen.



8. Zer lotura dago egin duzuen esperimentuaren eta euri azidoaren artean? Justifikatzen al du horrek ariketa honen izenburua.

B ARIKETA BILDUMA**EURITAKOAK ERE ALFERRIK!**

Euri azidoak eraikuntzarako materialari eragiten dion kaltea (korrosioa) ikusiko dugu esperientzia honetan. Gero, euri azidoak lurrean eta izaki bizidunengan duen eragina aztertu beharko duzu.

BA AL DAKIZU...?

Greziako Partenon-a, Cracoviako Parte Zaharra, Koloniako katedrala, Burgoskoa, Segoviako akueduktua eta, besteak beste, Bilboko San Anton eliza euri azidoak erasanda hondatzen eta desegiten ari dira. Gizateriaren ondare diren monumentu horiek, beste asko bezala, euri azidoaren ondorio kaltegarriak (korrosioa) pairatzen ari dira.

Euri azidoak OCDE edo Ekonomi Lankidetzaren eta Garapenerako Erakundeko kide diren herrialdetako metaletan, eraikuntzetan eta pinturetan egiten dituen kalteak direla eta, 20.000 milioi dolar ordaintzen dira urtero.

MATERIALA:

- Marmol, kararri edo metal zatiak
- Azido sulfurikoa, limoi ura edo ozpina

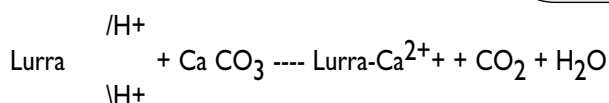
ARIKETA NOLA EGIN:

1. KONTUZ! Azido sulfurikoa oso erregarria da! Larruazala erretzen du! Gogoan al duzu Garfio kapitaina? Ba, azido sulfurikoz betetako ontzi batean sartu zuen hark eskua! Ez duzu zure gorputz lirain hori, edo zure arroparik onena hondatu nahiko, ezta? Azido diluitua erabiltzen baduzu, ez dago arriskurik. Laborategian azido hutsa besterik ez badago, bota prezipitatu ontzi batera neurri bat azido eta neurri bi ur, azidoa uretan nahasteko. Azidoa kontu handiz, poliki-poliki, isuri behar duzu, zipiztinik eragin gabe.

2. Isuri azidoa kare harriaren gainean. Harriaren karbono dioxidozko burbuilak sortzen direla ikusiko duzu, karbonoa askatzen ari delako.
3. Marmolean eragin berbera izango al du? Egin hipotesiak, argudioz jantzita, eta frogatu gero. Idearik ere ez daukazula? Ea, eragin neurona alfer horiei! Zer osagai ditu marmolak?
4. Sar ezazu metal puska bat disoluzioan, eta bertan utzi bizpahiru egunez. Gero, ondo aztertu aldaketarik gertatu ote den. Eragozpenik jartzen ez badu, gauza bera egin dezakezu irakaslearekin, baina ez dut uste oso ideia ona irudituko zaionik.
5. Eta zure hirian, herrian, edo auzoan, zer? Eskatu udaletxeari kutsadurak erasanda dauden eraikuntzei buruzko informazioa. Zehaztu herri/hiriko mapan eraikuntza horien kokalekua. Bizi zaren hiria hiri handia bada, eguratsaren kutsadura maila neurtzeko kontrolguneak izango dira. Konparatu kutsadurak gehien erasandako lekuak euri azidoak erasandako eraikuntzen kokalekuarekin. Ba al da loturarik?
6. Euri azidoak ez ditu soilik eraikuntzak erasaten. Eskatu euri azidoak lurrean eta organismo biziengan duen eraginari buruzko informazioa. Hori egiten hasi baino lehen, har ezazu, zer gerta ere, depresioaren kontrako lasaigarri bat.

B ARIKETA BILDUMA**KARBONATOAK, GURE LAGUN ZINTZO HORIEK!**

Euri azidoak errazago erasaten ditu lur azidoak lur basikoak baino. Karbonato ugari duten lur eta aintziretan, kaltzioak neutralizatu egiten du azidoa. Neutralizaziorik ezean euri azidoaren eragin hondagarria askoz gehiago zabalduko litzateke. Hona hemen prozesu hori:



1990. urterako Suediak 6.000 aintziretan gehitu zuen karea. Helburua: uraren azidotasuna neutralizatzea eta aintzirei bizia ematea berriro. Neurri hori -arazoa konpondu gabe utzi duen behin behineko neurria- 15 miloi dolar kostatzen zaio Suediako gobernuari urtero.

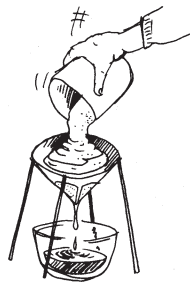
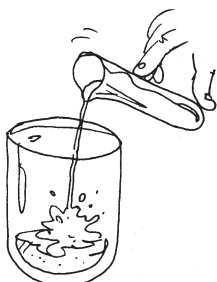
1. Diseina ezazu esperimentu bat, ingurune azido bati base bat eranstean neutralizazioa gertatzen dela egiaztatzeko. Froga ezazu esperimentua laborategian.
2. Orain, berriz, zera proposatzen dizugu, zure herri/hiriko lurra azidoak zer neurritaraino erasan ditzakeen frogatzea. Lehenbizi, baina, lur horrek prezipitazio edo jalkipen azidoak neutralizatzeke gaitasunik ba ote duen frogatu beharko duzu.

MATERIALAK:

- pH-aren adierazlea.
- Ur destilatua.
- Platera edo saio hodia..
- Onila edo inbutua
- Base bat, edozein.

ARIKETA NOLA EGIN:

- a) Lur pixka bana hartu herri/hiriko leku desberdinetan. Jarri lurra plater gainean edo saio hodian.



- b) Erantsi lurrari ur destilatu pixka bat (pH 7, neutroa), eta ondo nahastu, ore moduko bat osatu arte.
- c) Jarri oreia iragazkian, eta bildu oreari darion ura.
- d) Neurtu bildutako uraren pH-a.

Behin emaitzak ikusita, zer deritzozu? Euri azidoak zure herriko lurra ere erasan dezake?

3. Saia zaitez leku bat euri azidoak erasana izatean edo ez izatean eragina duten beste faktore batzuei buruzko informazioa biltzen.

B ARIKETA BILDUMA**ETA HEMEN, ZER?****7. ARIKETA**

I. Irakurri egunkariko artikulua. Saia zaitez galderei erantzuten:

- Euri azidoa dela eta, egoera larrian aurkitzen al da Euskadiko ingurunea?
- Zer ikerbide erabili da azterketa horretarako?
- Zein dira azterketaren ondorio aipagarrienak?

“INFORMAZIOA 1986 ETA 1991 ARTEAN JASO DA SEI SENTSORE BEREZI ERABILIZ -INGURUGIROAK DIO MAILA HORIEK EZ DIRELA LARRIAK- LANDARETZAN ETA LURZORUAN DUEN ERAGINA AZTERTZEN ARI DIRA.

Azterketa batek erakutsi du Euskal Autonomia Erkidegoko euriaren %30a euri azidoa dela.

Kanpoko kutsadura detektatu da, hori Frantziatik etor daiteke.

BILBO.- Euskal Autonomia Erkidegoan jasotzen den euriaren %30a euri azidoa da, Euskal Herriko Unibertsitatearen Farmazia Fakultateak azken sei urteotan egindako azterketaren arabera.

Txostenaren sustatzaile izan den Jaurlaritzako Ingurugiro Sailak euri horiek landaretzan eta lurzoruan duten eragina aztertuko du orain, “ondorioak txarrak ez badira ere, balio horiek Europako azpitik daude” Ingurugiro Sailean diotenez.

Ondorioetako bat da kanpotik datorren garrantzizko kutsadura dagoela, eta hori Estatuko beste aldeetatik edo Frantziatik etor daiteke.

Eusko Jaurlaritzako Ingurugiro Kalitatearen zuzendari den Juan Ignacio Escalak egunkari honi adierazi zion Autonomi Erkidegoak duen lurzoru motak mugatu egiten dituela euri azidoaren eragozpenak: “Euri azidoarekin neutralizatu egiten den lurzoru alkalinoa izatearen abantaila dugu. Europan, lurzoru nahiko azidoa da eta lur azaleko uren kalitatea hondatzen ari da”.

Urte amaieran argitaratuko den 101 orriko azterketa aitzindaria da “Autonomi Erkidegoaren mailan duen hedadurari eta bere sistematizazioari dagokienez”.

B ARIKETA BILDUMA**ETA HEMEN, ZER?****SENTSOREAK**

1986 eta 1991 artean autonomia erkidegoko geografiaren bost puntu estrategikotan jarritako bost ekipo bereziren bidez jasotako euri azidoen informazioa biltzen dute: Mundaka, Gasteiz, Biasteri, Agurain eta Igeldo.

Seigarren sentsorea Bizkaia eta Arabako mugan jarri zen -Olaeta auzoan, Otxandio eta Aramaio herrien artean- kutsaduraren "zero erreferentzia" izateko asmoz, goi landalurra izateagatik. "Baina azkenean, neurketarako beste puntu bat izan da, euri azidoak antzeko mailan jaso baitira. Horrek erakusten du garrantzizkoa den kanpoko kutsadura dagoela, Penintsulatik edo Frantziatik datorrena", azaldu du Escalak.

Azterketaren datuen arabera, euri azidoen kopurua antzekoa da Autonomi Erkidegoko alderdi guztietan.

Euri azidoaren tantak aztertuz ikusten da kutsadura gehiena kloruroetatik -hau da, itsasotik- eta fielek sortutako sulfatoetatik, hau da, industri ihardueratik datorrela.

"Euri tanten pHak -horietan dagoen azido maila- hobeak dira Euskadin Europako beste herrietan baino. Horrela, kontutan izanik pH 7a dela neutroa, Euskadin 5,2 eta 6,2ren arteko mailak jaso dira. Hala ere, Frantzian, 4,3an daude, Holandan 4,5ean eta Estatu Batuetan 4,4ean" adierazi du Escalak.

KOSTAN HOBETO

Lehenengo emaitzen arabera ikusten da landaretza egoera okerragoan dagoela Bizkaia eta Arabaren arteko muga inguruetan, eta egoera hobean kostan, Murueta eta Ipazter herrietan adibidez. Bi sentsore bakarrik erabiliz Autonomia Erkidegoaren euri azidoak detektatzeko aukera izango da azterketaren beste ondorioetako bat, beraz, hemendik aurrera Mundaka eta Agurainen kokatutakoak bakarrik gordeko dira. "Besteak kendu egingo dira" esan zuen Ingurugiro Kalitatearen zuzendariak.

55 milioi pezetako kostua izan duen azterketa amaitu ondoren, Ingurugiro Sailak beste hitzarmen bat sinatu du Euskal Herriko Unibertsitatearekin eta, hurrengo bi urteetan, zehatzagoa izango den azterketa egingo da euri azidoak landaretzan eta lurzoruan duen eraginari buruz."

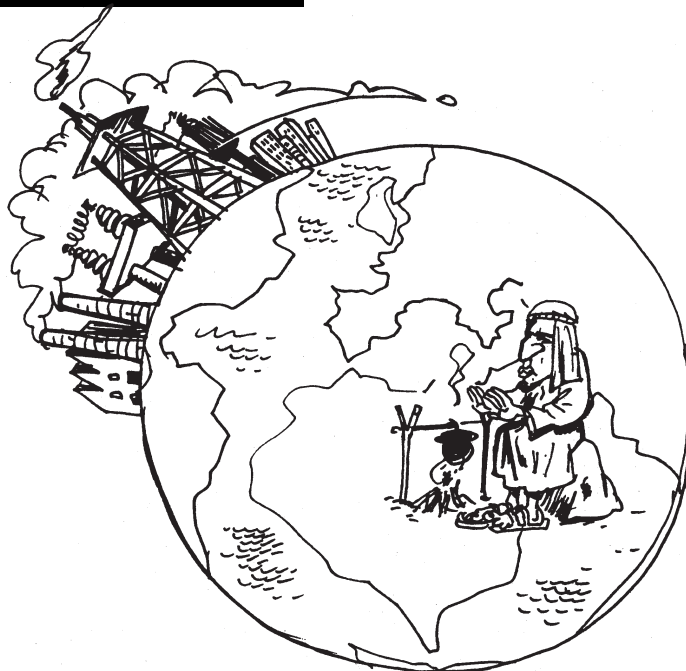
ALBERTO URIONA
"El Mundo", 1992ko azaroaren 20a

B ARIKETA BILDUMA**HARTUTAKO OHARRAK TXUKUNTZEN****8. ARIKETA**

1. Konturatuko zinen bezala, ur destilatuaren pH-a 7 da; balio hori balio neutrotzat hartzen da. Ur destilatuak, beraz, pH neutroa du. Euri uraren pH-a, berriz, 5,6 da, gutxi gora-behera. Hori baino pH txikiagoa duen euriari euri azido deritzo. Baina...

- Zer gaik, zer kutsatzailek azidotzen du euri ura?
- Zein dira azidoen jaulkipen gune nagusiak?
- Nola eratzen dira euri azidoa eta jalkipen lehorrak?
- Zer ondorio ditu euri azidoak?
- Leku batean euri azidoa eta jalkipen lehor azidoak izatea ala ez izatea, zeren arabera dago?
- Zer egoeratan aurkitzen da Euskadi?
- Zer neurri har daiteke sufrez eta nitrogenoz osatutako gaien jaulkipenak murrizteko?

2. Gai horiei guztiei buruzko informazioa lortu duzue aurreko ariketetan. Orain nor bere baitara bildu eta, lantokiko bakardadean, ideiak ordenatzeko ordua da. Hartu bildu duzun informazio aipagarri guztia, eta egizu, bakarrik, txosten bat.

B ARIKETA BILDUMA**MUGAZ GAINDIKO ARAZOA****9. ARIKETA**

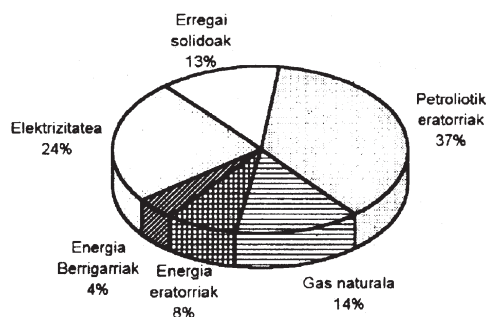
1. Bila itzazu munduko energi kontsumoari buruzko datuak, eta bereiz itzazu, energi iturrika eta eskualdeka. Azal itzazu datu horiek guztiak sektorekako grafika batean. Lortzen den energi guztiaren ehuneko zenbat dagokio errekin fosilen bidez lortzen denari? Datu horiek ikusita, zer deritzozu? Munduko eskualde guztietako biztanle guztiak neurri berean al dira euri azidoaren erantzule?
2. Azter itzazu Europako herrialde desberdinetako pertsona bakoitzeko jaulkipenak. Saia zaitetz lortu dituzun datuak interpretatzen. Gero, ondorioak atera.
 - Zer deritzozu? Gehien kutsatzen duten herriak eta euri azidoak gehien erasaten dituenak, herri berberak al dira?
3. Euri azidoa mugaz gaindiko arazoa da. Euri azidoaren ondorioak ez dira kutsadura sortzen duen herrialdean bakarrik pairatzen. Hori dela eta, jaulkipenak murriztea helburu duten nazioarteko akordioak behar dira. Saia zaitetz horrelako akordioei buruzko informazioa biltzen. Ikertu gure lurraldean betetzen ote diren.
4. Eta zuk, zer deritzozu zuk?

Rio de Janeiron egin zen Lurraren Gailurrean, honelako esaldiak bota ziren:

- "Mundua eri dago: garapen gehiegiak eta garapenik ezak jota"
- "Pobrezia eta gosea munduko toki askotan urrituko badira, herri batzuek gutxiagorekin komformatu beharko dute".
- "Lurrak ezin eramango du herrialde guztiek herrialde aberatsenen bizi maila bera izatea".
- "Herrialde garatuek Hirugarren Munduko herrialdeen ingurugiroa hustu dute, eta hondakin toxikoetarako zabortege bihurtuta utzi dute dena"
- "Ordain dadila ekologi zorra, ezen ez ekonomi zorra!"
- "Hirugarren Munduko herrialdeak dirua eskatzera besterik ez dira etorri"

B ARIKETA BILDUMA

BANAIZ, BERAZ KUTSATZEN DUT



Energi kontsumoa, sektoreen eta energi moten arabera sailkatua (E.A.E. 1992)

“Hiria esnatzen denean, milaka tresna elektriko hasten da lanean, gure zerbitzura, guri gosaria prestatzen laguntzen. Tresna piztu orduko argindarrak eragingo dio. Sukaldea, ordea, ez da kez beteko, eta gure etxeko tximiniek ez diote inolako kalterik egingo eguratsari. Baina nonbait, tokiren batean, zentral bat izango da, gu guztion ordez kea eta kea sortzen ariko dena”

Etxean kontsumitzen duzun energiak ingurugiroan duen eraginaz ohar zaitezen da ariketa honen helburua. Espainiako estatuan azidoa sortzen duten jaulkipenen %73a zentral termikoetan ekoizten da. Zentral horiek, baina, gure eskaria asetzeko, ez beste ezertarako, ari dira lanean. Orain, urte baten buruan zuk gutxi gora-behera zenbat euri azido sortzen duzun kalkulatzeko saiatuko gara.

1. Egin ezazu etxean erabiltzen dituzuen energi iturrien zerrenda (argindarra, gas naturala, gasolioa, butanoa, eta abar). Orobat adierazi ere energiari ematen diozuen erabilera: zertarako erabiltzen duzun, alegia, energi iturri horietako bakoitza.
2. Eskura itzazu urte batean zehar etxean jaso dituzuen ordainagiri guztiak, eta kalkula ezazu, kilowatt ordutan, urte horretako energi kontsumoa. Gero, kalkula ezazu etxeko pertsona bakoitzeko kontsumoa, kilowatt ordutan, energi kontsumo osoa senitarteen artean zatituz.
3. Espainiako estatuan osotara zenbat energi ekoizten den, eta energi hori ekoiztean zenbat SO_2 eta NO_2 sortzen den jakinda, erraz kalkulatu duzu kilowatt ordu bati dagokion kutsadura kopurua. Kontuan izan Espainian ekoizten den energi osoaren %43a baino ez dela errekin fosiletatik ateratzen. Beraz, etxean kontsumitu duzun argindar guztiaren portzentai horrek baino ez du eraginik izango euri azidoaren sorreran.

DATU BANKUA

- 1993. urtean Espainiako estatuak 156.980 giga-watt energia ekoiztu zuen osotara.
- Energia horren %47a zentral termikoetan sortu zen.
- Energi kopuru hori ekoizteak 1.724.662 tona SO_2 eta 334.130 tona NO_2 sorrarazi zituen.

Baina euri azidoaren sorreran gure partaidetza zenbatekoa den ezagutzeko, etxean zuzenean kontsumitzen dugun energi kopuruaz gainera, zeharbidez zenbat kontsumitzen dugun jakin beharko dugu.

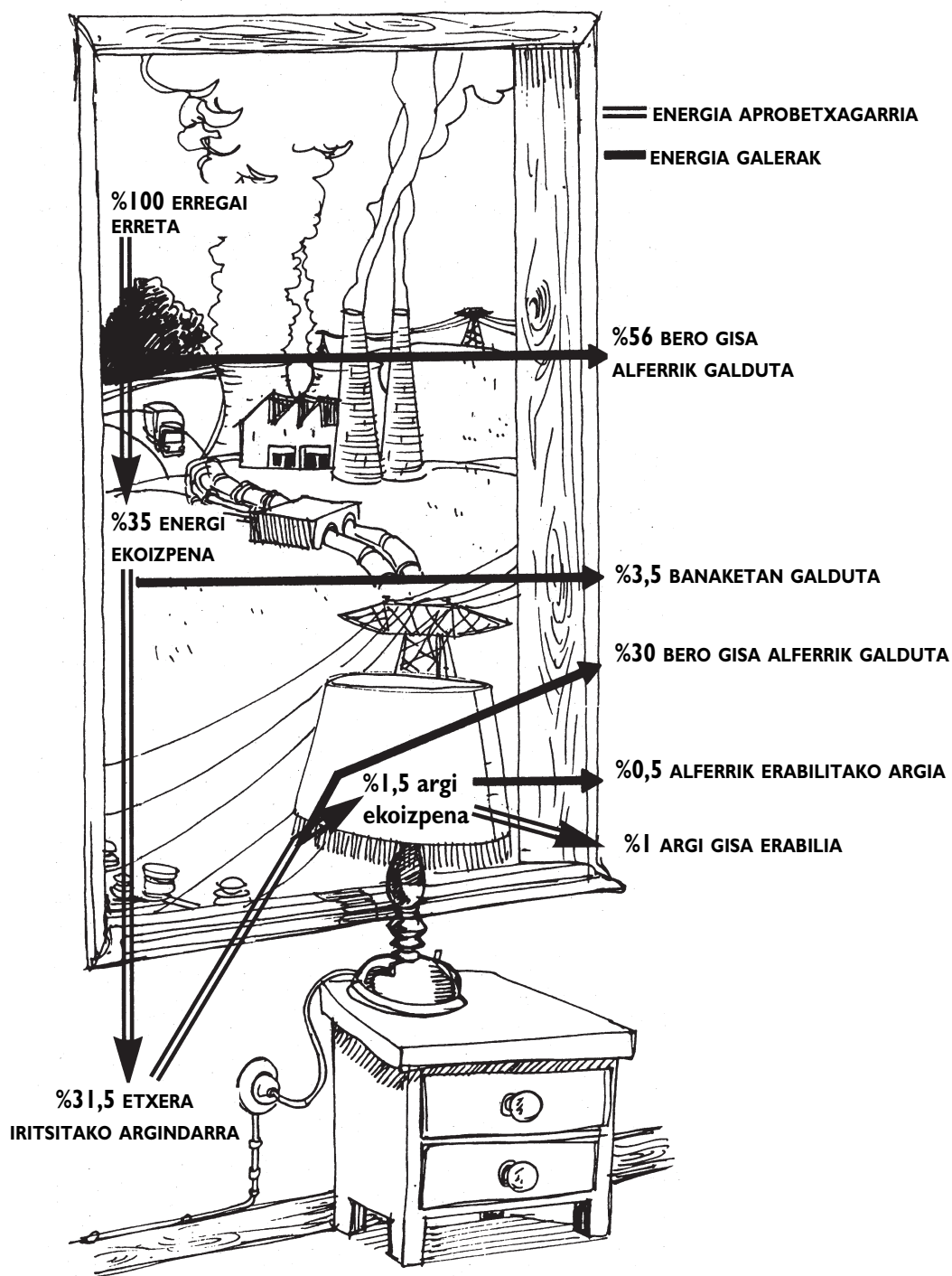
Kalkulu hori egiteko kontuan hartu beharrekoak:

- Etxera kilowatt bat energia (bigarren mailako energia) iristen denerako zentralak 3 kilowatt kontsumitzen ditu. Izan ere, 3 kilowattetik 2 kilowatt bero gisa barreiatzen da, edota etxera bidean galtzen da, argi hariatzen eta tentsio aldaketetan. Gure energi eraginkortasuna, egia esan, ez da oso ona. Zentralean bertan kontsumitzen den energiari lehen mailako energia esaten zaio.

B ARIKETA BILDUMA

BANAIZ, BERAZ KUTSATZEN DUT

- Etxean ditugun gauzak fabrikatzeko, eta haien osagaien lehengaia ateratzeko ere energia kontsumitu da. Energi hori delako gauza bat erabilgarri izan daitekeen urteen artean zatitu behar da. Hala, tona bat automobilaren zeharbidezko kontsumoa 1,5 eta 2 Ptb artekoa da; arropa garbitzeko makina batena, berriz, 0,22 eta 0,35 Ptb artekoa.



B ARIKETA BILDUMA**BANAIZ, BERAZ KUTSATZEN DUT**

4. Etxean dituzun tresna eta gauza guztien zeharbidezko kontsumoa kalkulatzeko ezinezkoa da, baita zu bezalako gazte buru-argi batentzat ere. Baina, zergatik ez duzu tresna edo gauza batena kalkulatu? Balia itzazu alboko koadroko datu horiek.
5. Kalkula ezazu orain zure ikasgelako ikaskide bakoitzak jaulkitzen duen SO₂ eta NO₂ kopurua eta baita zuen herriko edo hiriko etxe bakoitzean jaulkitzen dena ere (kontuan izan herri/hiriaren biztanle kopurua). Ez ahaztu lehen mailako eta bigarren mailako kontsumoak bereiztea.

Nondik hasi ez dakizula! Hona hemen datu jakingarri batzuk:

ENERGI KONTSUMOA

Kobrea, latoia eta aleazioak	10.300 Kcal/kg.
Plastikoa	10.630 Kcal/kg.
Aluminioa	56.650 Kcal/kg.
Altzairua	9.300 Kcal/kg.
Kristala	5.150 Kcal/kg.
Zura	1.050 Kcal/kg.

10. ARIKETA

BALIOKIDETASUN ZUZENA

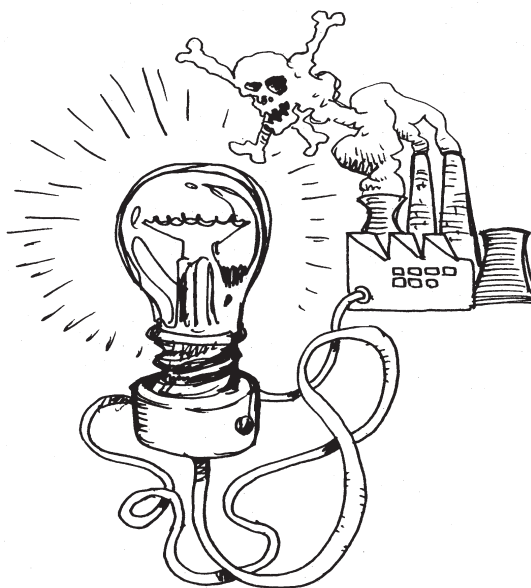
	KALORIA	kW-h	ITB*	PTB**
1 KALORIA	1	$1,16 \cdot 10^{-6}$	$1,4 \cdot 10^{-10}$	$9,7 \cdot 10^{-11}$
1 kW-h	$8,6 \cdot 10^5$	1	$1,23 \cdot 10^{-4}$	$8,35 \cdot 10^{-5}$
1 ITB	$7 \cdot 10^9$	$8,12 \cdot 10^3$	1	0,67
1 PTB	$1,03 \cdot 10^{10}$	$1,16 \cdot 10^4$	1,5	1

Azkeneko estatistiken arabera, gure herrian biztanle bakoitzeko 40 kilo gas jaulkitzen da urtero egur-tsera (Europako Batasuneko gainerako herrialdeetan 34 kilo baino ez). Ondo egin al dituzu kalkuluak?

*Ikatz Tonaren Baliokidea (ITB)

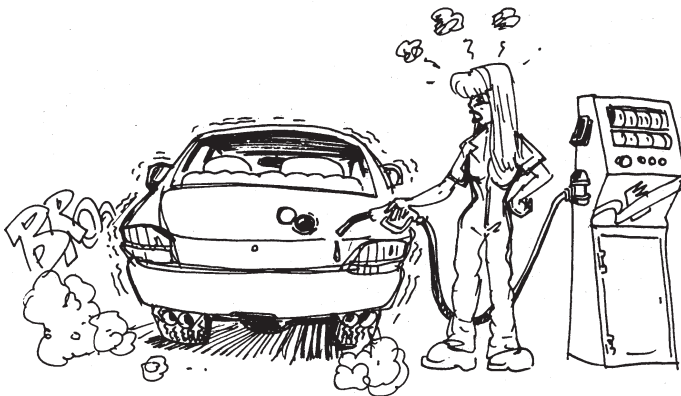
** Petrolio Tonaren Baliokidea (PTB)

GOGOAN IZAN: bonbila bat pizten duzun bakoitzean, beste nonbait, tokiren batean, ke adar txiki bat igotzen da zerura.



B ARIKETA BILDUMA

GURE BIZIMODUA ETA EURI AZIDOA



1. Hartu orri bat eta lau zutabetan banatu. Bete itzazu zutabeak argibide hauen arabera:
 - a) Idatzi etxean dituzun hamar tresna elektrikoren izena.
 - b) Seinale bat ezarri behar beharrezkoak ez dituzun tresnei.
 - c) Seinale bat ezarri behar beharrezkoak ez izanda ere zure bizi kalitatea hobetzen duten tresnei.
 - d) Seinale bat ezarri guztiz beharrezkoak dituzun tresnei.

Konparatu zure zerrenda gainerako ikaskideenarekin, ea badagoen balio desberdina eman diozuen tresnarik. Zer dela eta hori?

Eztabaidagaiak:

- a) Tresna elektriko horiek erabiltzeak ematen duen erosotasunak zer egiten du, eman, ala kendu?
- b) Kontzeptua gauza bera al da herrialde guztietan?

Eztabaida horretan hasi baino lehen, beste herrialde batzuetako bizimoduaren berri jakitea komeniko litzaizuke. Oso dokumentu jakingarria argitaratu zuen "EL PAIS" egunkariak 1994ko azaroaren 11n bere astekarian (186. zenb.).

2. Eztabaidan hasi aurretik, gogoan erabili ideia hauek:

"Hainbat pertsonak ematen dioten lehentasunean baino ez datza premiazko izatearen funtsa".

"Maslow-k oinarritzko bost premia bereizten ditu: fisiologikoak, osasuna eta segurtasuna, partaidetza eta maitasuna, estimua eta autoerrealizazioa".

Zer toki du etxeko tresna elektriko batek oinarritzko premia horien artean?



IZUGARRIA DA, GERO!

2025. urtean planetako biztanle guztiak gaur herrialde garatueta biztanle bakoitzeko kontsumitzen den energi kopuru bera kontsumitzera iristeko, gaur egun ekoizten dena baino bost aldiz gehiago ekoiztu beharko litzateke. Gaur egun erauzketetan erabiltzen den teknologia erabiliz gero, ezagutzen diren petrolio erreserbek 8 urte iraungo lukete, eta gas erreserbek 12 urte. Eguratsera zabaldutako azido kopurua ere, noski, 5 aldiz handiagoa izango litzateke.

B ARIKETA BILDUMA**NI OINEZ, HI BIZIKLETAN, HURA KUTSATZEN, GU...?****12. ARIKETA****BA AL DAKIZU?:**

- Gure herrian kontsumitzen den energiaren %60a baino gehiago, zuzenean edo zeharbidez, garraioak erretzen du.
- Ia prest daukate ibilgailu elektriko berri bat. Energia eguzkitik hartu, eta hidrogenoan gordetzen du. Hidrogenoak errekinarena egingo du, eta oxigenoarekin nahastean, zera kanporatuko du hondakintzat: ura!
- Gure herrian garraioa da NOx-en jaulkipenen %70aren erantzulea.
- Automobiletan katalizatzaileak jarritz gero, jaulkipenen %95a galaraziko litzateke.
- Estatu Batuetan, lanera doazen autoetako bakoitzean beste pertsona bat joango balitz, 2,3 milioi litro gasolina aurreratuko lirateke, eta orain baino 6 milioi kilo gas gutxiago jaulkiko litzateke eguratsera.

1. Zure herrian/hirian leku batetik bestera mugitzeko ohiturei buruzko ikerketa bat prestatzea eta gauzatzea proposatzen dizugu (datuak bildu eta ondorioak atera): jendeak zer garraio mota erabiltzen duen, ibilgailu bakoitzean zenbat bidaiari joaten diren.
2. Aztertu zer nolako erabilera ematen diozuen familiako autoari.
 - a) Hartu orri bat eta bi zutabetan banatu. Idatzi zutabeetako batean zer bidai motatan erabiltzen duzuen autoa: erosketak egitera, lanera, familia bisitatzera, mendira... joateko. Idatzi beste zutabeen hilabete batean egiten dituzuen bidaiak guztien artean zenbat diren mota batekoak, zenbat beste batekoak, eta abar. Zehaztu bidai mota bakoitza bidai kopuru osoaren ehuneko zenbati dagokion.
 - b) Bidai horietako zenbat ez dira 9 kilometrora iristen? Bidai horietako zenbat egin zenitzaketen garraio publikoan edo kutsadurarik sortzen ez duen beste ibilgailuren batean?
 - c) Etxean horretaz hitz egin eta gero..., ikusten al duzu bidai gutxiago egiteko modurik? Edo bidai horiek kutsadura gutxiago sortuko duen beste ibilgailuren batean egiterik?
 - d) Banatu bidai horiek hiru taldetan: 1) behar beharrezkoak ez direnak; 2) garraio publikoan edo kutsadurarik sortu gabe egin daitezkeenak; 3) behar beharrezkoak. Kalkula ezazu lehenengo bi zutabetako bidaien artean gutxi gora-behera egindako kilometro kopurua. Kalkula ezazu orobat zenbat litro errekin aurrera zenitzakete urte batean, bai etxean bai zure ikaskide guztien artean (batez-besteko kontsumoa: litro batekin 10 kilometro). Eraman emaitzak histograma batera.
3. Matematika ariketa erraz bat egitea proposatzen dizugu. Ondoko datu hauek kontuan hartuta, saia zaitez kalkulatzeko zenbat kilokaloria kontsumitzen duten bidaiari eta kilometro bakoitzeko bizikleta batek, automobil batek, autobus batek, trenak eta hegazkinak. Energi kontsumoari dagokionez, zein da garraiagailu eraginkorrena?

B ARIKETA BILDUMA**ZER EGIN DIRUA AURRERATU... ETA PLANETA ZAINTEKO**

Lur jota zaudela? Lasai. Baikor izateko arrazoiak ere badira. Irakurri albiste hauek:

Holandan energi kontsumoa murrizteko esperimentu batek arrakasta handia lortu du: merkatuan salgai diren teknologiak erabiliz %84 murriztu da bulego etxe baten energi kontsumoa.

Energia berrigarriak erabiltzeak ez du esan nahi etxean hotzak edo ilunpetan egon behar dugunik. Eguzki energia baliatzeko teknologiek eta lanpara eta berogailu eraginkorrek teknologia tradizionalak bezain besteko bero eta argi ematen dute, eta, gainera, askoz gutxiago kutsatzen dute eguratsa.

1. Badakizu badirela bonbila berezi batzuk, bonbila fluoreszente trinkoak, ohiko bonbilek baino bost aldiz gutxiago kontsumitzen dutenak. Ez duzuela halakorik etxean! Aztertu gaia pixka bat, eta bila ezazu bonbila berezi horien eta ohiko bonbilen potentzien arteko baliokidetzak. Zenbat energi/dirua aurreratuko zenukete etxean hilabete batez bonbila berri horiek erabiliz gero?
2. Bonbila eraginkorrek erabiltzea da etxeko energi kontsumoa murrizteko moduetako bat; ez bakarria, ordea. Ikertu gaia pixka bat, eta egin ezazu energi kontsumoa murrizteko bide desberdinen zerrenda.
3. Rue Percebe 13.enean, eskuinaldean bizi diren auzokideek ezer gutxi dakite etxeko energi kontsumoa murrizteko bideez. Osa ezazu marrazkia baldintza hori betetzen duten egoerak irudikatuz. Ikusi, adibide gisa, zer gertatzen den lehenengo solairuan. Egin berri duzun zerrenda lagungarri gertatuko zaizu.
4. Ikastaldea talde txikitik banatuta, egin ezazue lantxo bat, etxeko energi kontsumoa murrizteko dauden bideei buruz. Bidali ezazue lan horren kopia bana zuen ikaskideen familietara, eta beste kopia bat Gurasoen Elkartera, egin duzun lan hori ikastegiko familia guztien artean bana dezatela proposatuz.

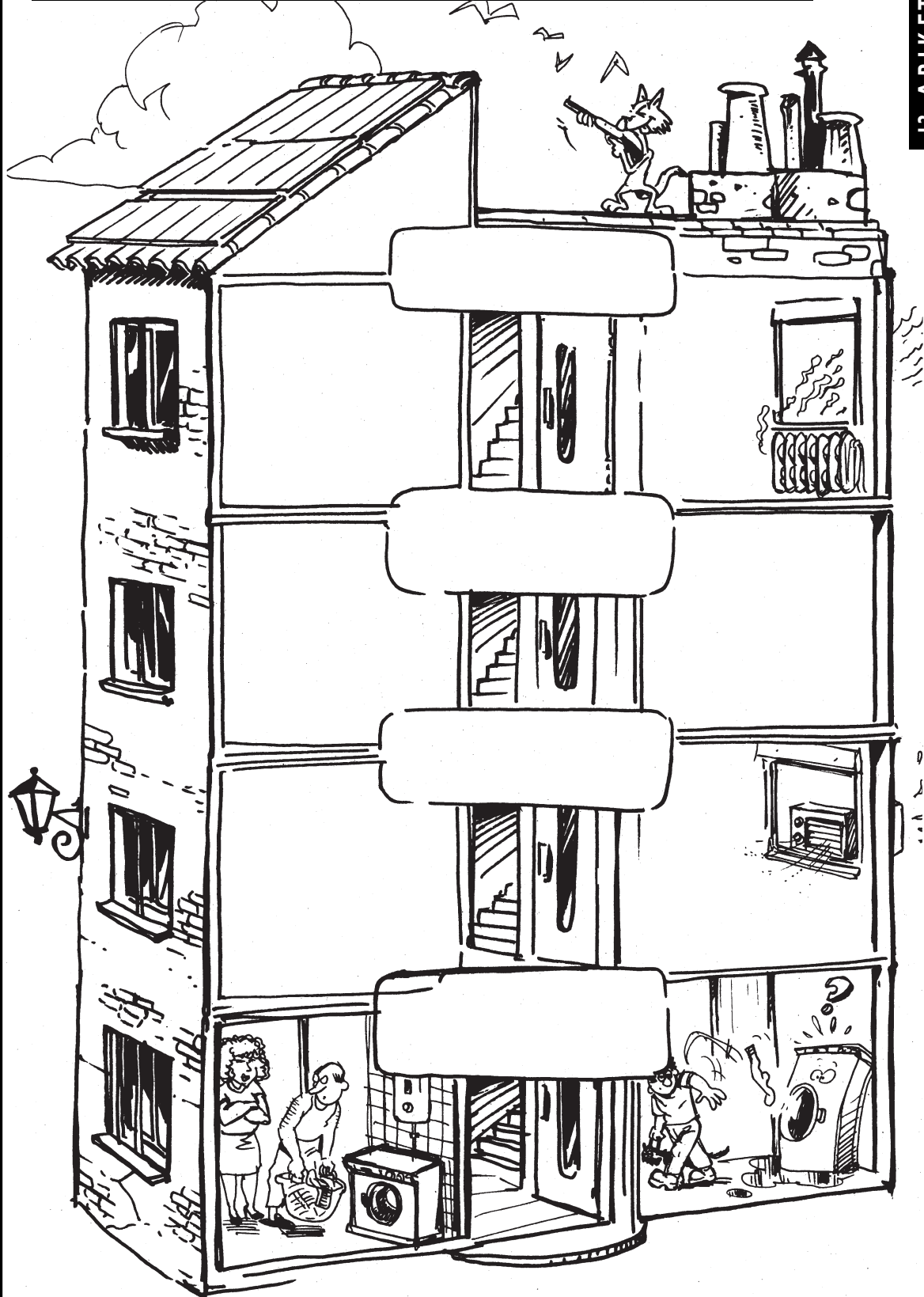
BA AL DAKIZU...

Gobernuak 9 ikatz zentral, 3 petrolio zentral eta 9 gas zentral eraikitze proposamena egin zuela 1994an? Etxeko energi gastuaren %10a argiztapenak kontsumitzen duela? Gutariko bakoitzak 100 W-ko ohiko hiru bonbilen ordez 20 W-ko fluoreszente trinkoak erabiliko balitu ez litzatekeela gobernuak eraiki edo zabaldu nahi dituen ikatz eta gas zentral horien beharrik? Eta, gainera, pertsona bakoitzak 23.040 pezetatik gora aurreratuko lituzkeela 8.000 ordutik behin?

B ARIKETA BILDUMA

ZER EGIN DIRUA AURRERATU... ETA PLANETA ZAINTEKO

13. ARIKETA



B ARIKETA BILDUMA

OZPINA ARI DU GOIAN-BEHEAN!

Wheeling (Estatu Batua)
Kane (Estatu Batuak)
Eskandinavia
Europako erdialdea

0	
1	Bateria azidoa
2	Ozpina
3	Limoi ura
4	Sagar ura
5	Euri ura
6	
7	Ur destilatua
8	Ur gazia
9	
10	Magnesioa
11	
12	Amoniakoa
13	
14	Sosa kaustikoa

IZUGARRIA!

- Europako Erdialdean euriak 4,3-ko pH-a du batez-beste.
- Norvegiar limoi ura bera bezain euri azidoa izaten da urtero.
- Kane-n, Estatu Batuetan, ozpinarena bezalako pH-a duen euria egin izan du.
- Estatu Batuetako Wheeling herria da, baina, marka guztiak hautsi dituen: behin, baterien azidoek dutenaren antzeko pH-a zuen euria egin zuen.

Imajinatzen al duzu zer sentituko zuten Kaneko biztanleek larruazala euri azidoz bustitzean?

1938an, 23 urte besterik ez zituela, Orson Wellesek irratsaio batera egokitu zuen H. G. Wells-en (1898) "Munduen gerra" obra. Orson Wellesen irrati emanaldiak izua zabaltu zuen biztanleen artean, entzuleekitsu itsuan sinetsi baitzuten martiztarrek Ameriketako Estatu Batuak okupatu zituztela.

Orain burmuinak astindu eta, taldeka, zientzi fikziozko kontakizun bat prestatzea proposatzen dizugu; prestatzea eta irratsaio baterako egokitzea, hain zuzen ere. Orson Wellesen Munduen gerra irakurtzea oso lagungarri gertatuko zaizu. Izugarri ona da! Gai honetan ikasi duzuenaren sintesia izan behar du gidoiak. Hona hemen hipotesia: luze jo duen lehorte latz baten ondoren, iritsi da, azkenik, euria. Hasierako poza, baina, harridura bihurtzen da handik gutxira, eta harridura, berriz, txundidura. Izan ere, hodeietatik tantaka erotzen den ur hori euri azidoa da: arropak birrintzen ditu, larruazala erretzen...

Egiten duzuen lehenengo gidoia izango denez (osperako bidea ebakiko duena akaso), hona hemen iradokizun batzuk: esatariak kalean gertatzen ari denari buruzko datuak jaso behar ditu; gai horretan adituak diren zientzilariekin harremanetan jarriko da, eta zientzilariek fenomenoazaltzen saiatuko dira; esatariak Nazio Batuetako politikariekin hitz egingo du zuzenean, eta politikariek euri azidoari aurre egiteko izenpetu diren nazioarteko akordioen berri emango diete entzuleei; hainbat herrialdetako enbaxadoreek, berriz, nazioarteko bileretan defendatu dituzten jarrerak azalduko dituzte; telefonoaren bitartez, fenomeno hori jasan duten beste leku batzuetara joko dugu, euriak eragin zituen kalteen berri eman diezaguten; Euskadiko politikariei gai kutsatzaileen jaulkipenak erregulatzeko zer egin duten eta zer egin ez duten azal diezaguten eskatuko diegu. Ba al da konponbiderik? Garaiz al gabiltza oraindik?

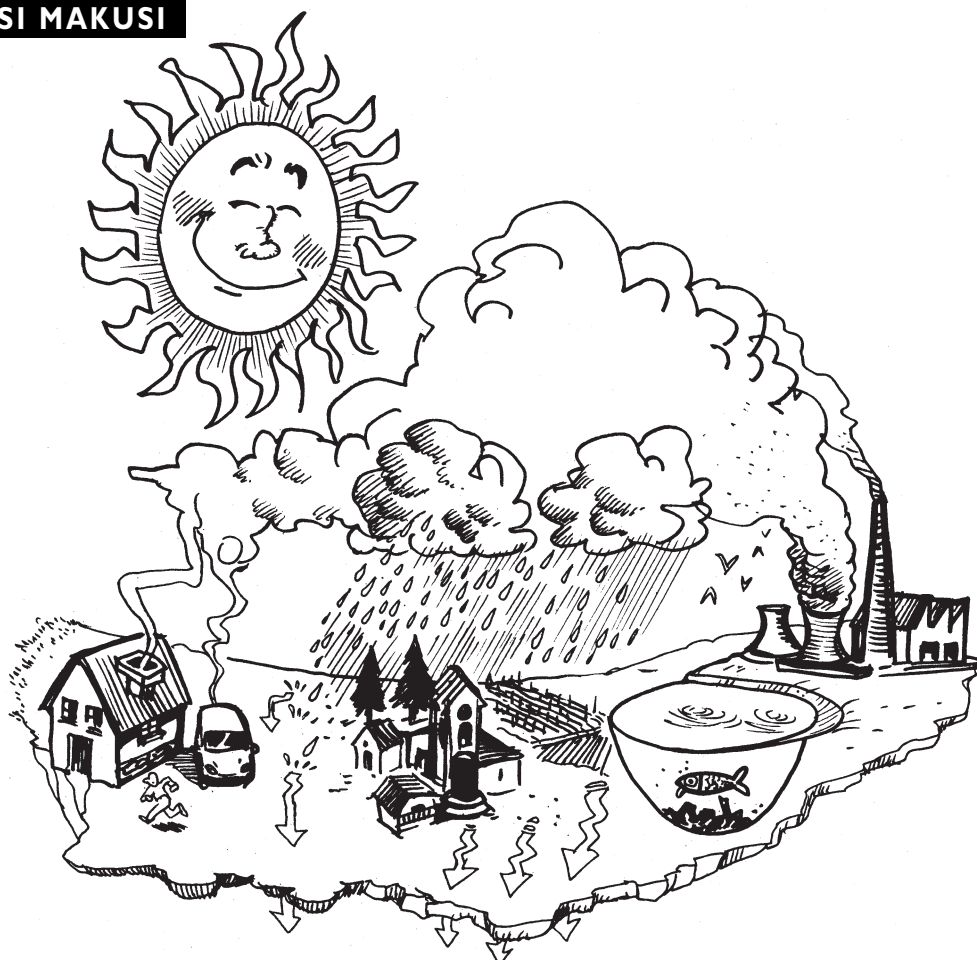
Ez ahaztu hots efektu bereziak egitea. Efektu horiek gabe kontakizunak ez du sinesgarritasunik izango.



B ARIKETA BILDUMA

IKUSI MAKUSI

15. ARIKETA



Ba horixe, arretaz begiratu eta, labur-labur deskribatu marrazkian ikusten duzuna, kutsaduraren alderdi hauei dagokienez:

Euri azidoaren eraketa:

.....

.....

Sufre oxidoaren eta nitrogenoaren sorburu artifizialak:.....

.....

.....

Ondorioak:

•

•

•

B ARIKETA BILDUMA

HAIZEAK BARREIATUA

16. ARIKETA



B ARIKETA BILDUMA

HAIZEAK BARREIATUA

16. ARIKETA

1. A zer saltsa! "Casting" arduraduna falta zaigu (auskalo non sartu den!), eta sekulako nahaste-borrastea dago pertsonaiekin! Lagunduko al diguzu zein zein den esaten?

 O_2  SO_2 y NO_x  O_3  H_2SO_4 y HNO_3 

OH

2. Osatu:

Argia + O_3 $\longrightarrow$ _____ + O

O + H_2O $\longrightarrow$ OH + _____

OH + _____ $\longrightarrow$ H_2SO_4

B ARIKETA BILDUMA**ZENBAIT SOLUZIO**

Idatz ezazu, dagokion tokian, sufrez eta nitogrenoz osatutako gaien jaulkipenei aurre egiteko soluzioren bat, kontuan hartuz, betiere, bertan aipatzen diren jaulkipen fokuak.

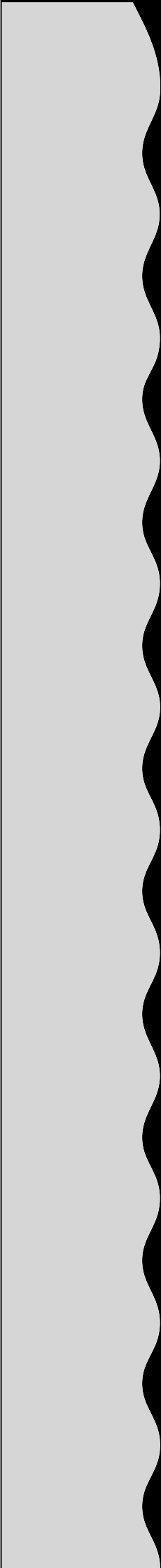
17. ARIKETA

ARAZOAK	SOLUZIOAK		
	Zentral termikoak	Garraioa	Etxea
Euri azidoa			

B ARIKETA BILDUMA**HASIERAKO KONTZEPTU SAREA BERREGITEN**

Egin ezazu zerrenda bat unitate didaktiko honetan zehar landu dituzun kontzeptu aipagarrienekin. Konpara ezazu zerrenda hori gaia lantzen hastean egin zenuenarekin. Lortu al duzu hasierako galdera haiei guztiei erantzutea? Den dena argitu al duzu? Zalantzaren bat geratzen bazaizu, ez ezazu buru barruan gorde. Denborarekin gero eta potoloagoak egiten dira!

18. ARIKETA

A vertical, wavy white line runs along the left edge of the page, separating a light gray area from the black background.

ARIKETA OSAGARRIAK

5 ARIKETA OSAGARRIAK

Ariketa hauek eta hauen aurreko unitate didaktikoek osotasun bat eratzen dute. Ikastegi bakoitzak ikusi beharko du ariketa hauek nola landu: bertan aipatzen den alorraren barruan, edo, bestela, aurreko unitate didaktiko horietan proposaturiko ariketaren bat osatzeko edo hura egitera motibatzen ariketa gisa. Ebaluazioa egiteko ere erabil daitezke.

Ingurugiro Hezkuntzarako material hauek darabiltzan irakasleak bere taldearen premietara egokitu beharko du hemen egiten den proposamen orokorra, kontuan hartuz betiere, zenbat eta zeintzu arlo landu nahi dituen. Pertsona batek baino gehiago parte hartzen badu, lana antolatzeko plangintza egin beharko da: unitatea testuingurura egokitu, ariketak banatu, talde lana antolatu, lana ebaluatu, eta abar.

ARIKETA BILDUMA:

- 1.- SAR HADI SAREAN!
- 2.- KALKULUAK EGITEN
- 3.- KLIMA ALDAKETA
- 4.- DETEKTIBEAK GARA GU
- 5.- ETA TENPERATURA HANDITUKO BALITZ?
- 6.- GAUZAK BETI IZAN AL DIRA ORAIN BEZALA?
- 7.- AMESGAIZTOA ALA ERREALITATE GORDINA?
- 8.- INFORMAZIO ESKUBIDEA
- 9.- ZER DA AUTOMOBILEN IHES TUTUTIK KANPORATZEN DEN HORI?
- 10.- LABORATORIOA KALEAN
- 11.- TXIMINIEI BEGIRA
- 12.- ZER DAKAR EURIK BEREKIN?
- 13.- KUTSATZEN DUENAK ORDAINDU EGIN BEHAR DU. NOLA ORDAINDU, ORDEA?
- 14.- SALDU EGIDAK/N (MOTORRA) BIZIKLETA!
- 15.- AUTOMOBILAREN EZKUTUKO KOSTUAK
- 16.- GIDARI KUTSATZAILE ONA IZATEKO JARRAIBIDEA
- 17.- HITZIK EZ
- 18.- AUZO EKOLOGIKOA

5 ARIKETA OSAGARRIAK

SAR HADI SAREAN!

I. ARIKETA

- **Arloak:** Ingelesa, Natur Zientziak eta Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia.

Climate Action Network (edo Klimaren aldeko Ekintzetarako Sarea) gobernu kanpoko erakundea, GKE edo ONG bat, da. Haren lana gizateriak eragin duen klima aldaketari muga jartzea da, aldaketa hori ekologiarentzat eramangarri izan daitekeen mailara mugatzea, alegia. 1989. urteko martxoan sortu zen erakundea, Alemanian, gobernu kanpoko erakunde nazioarteko bilera batean.

Sareak bertatik jarraitu ditu Klimari buruzko Konbentzioaren negoziazioak, klimarekin zerikusia duten aurrerapen zientifiko eta politikoak, eta baita klimaren aldeko neurriak ere, bai nazio barruko zein nazioarteko neurriak. Garrantzi bereziko gaietan, bestalde, Munduko Ingurugirorako Fondoan, adibidez, jarrera desberdinak bat etor zitezen eragin du.

Eskualdeka banatuta dago Sarea; izan ere, deszentralizazioaren aldekoa baita. Eskualdeetako sareek harreman estua dute nazioarteko talde ekologistekin, eta besteak beste, tokian tokiko arazoei buruzko aldizkariak argitaratzen dituzte, eta harreman estua dute adituekin, lekuan lekuko arazoak konpontzea helburu duten programak eta politikak bultzatu ahal izateko. Munduan, bistan denez, Iparraldeak eta Hegoaldeak ikuspegi desberdinak dituzte, baina Sareak argi erakutsi du ondo prestaturiko herritar talde horiek garrantzi handiko zeregina bete dezaketela, baldin eta planeta osoan eragina duten indarren gaineko ekintza handitzen badute.

Hau da Sarearen helbidea:

Climate Action Network - CAN
c/o Environmental Defense Fund
1875 Connecticut Avenue NW, Washington DC
20009, USA
Tel: 1-202-387- 3500 fax: 1-202-2346049

Idatz iezaiezu, ingelesez, eta eskatu erakundeari buruzko informazio gehiago. Eskatu klima aldaketari eta bero efektuari buruzko informazio gehiago ere, erakundeak Euskal Herrian duen bulegoaren helbidea, Euskal Herrian gai honetan adituak diren pertsonen izenak, eta abar.

5 ARIKETA OSAGARRIAK

KALKULUAK EGITEN

2. ARIKETA

- **Arloak:** Matematika eta Natur Zientziak

Automobil batek 2,4 bat kilo karbono dioxido (CO_2) sortzen du erretzen duen gasolina litro bakoitzeko. Eman dezagun automobil batek 12 kilometro egiten dituela, batez-beste, gasolina litro bakoitzeko; eman dezagun lau pertsonatik batek erabiltzen duela automobila, eta egunero 30 kilometro egiten dituela. Zenbat kilogramo CO_2 sortzen da urtean zure herrian edo auzoan? Eta zure lurraldeko hiriburuan?

Txirrindulari batek, orduan 15 kilometro eginez, 18 litro inguru aire kontsumitzen ditu minutuoro. Aire horren %20 gutxi gora-behera oxigenoa da, eta kontsumitzen duen oxigeno litro bakoitzeko 0,168 litro CO_2 sortzen du. CO_2 litro batek 1,97 gramo pisatzen duela jakinda, milioi bat biztanleko hiri batean zenbat kilogramo CO_2 sortzen da urtean lau pertsonatik batek bizikleta erabiltzen badu eta 30 km egiten baditu egunean (batez-beste abiadura edo lastertasuna: 15 kilometro orduko)?

Aurreko datu horiek kontuan hartuta, erantzun galdera honi: zenbat biztanle beharko lituzke bakarrik txirrindulariak dituen hiri batek bakarrik autozaleak dituen milioi bat biztanleko hiri batek sortzen duen CO_2 adina sortzeko?

5 ARIKETA OSAGARRIAK**KLIMA ALDAKETA****3. ARIKETA****• Arloa: Hizkuntza**

Arretaz irakurri egunkariko (El Correo Español - El Pueblo Vasco, 1991ko urtarilaren 16a) artikulua hau, eta galderak erantzun:

1. Albistearen titulua eta jatorria.
2. Albistearen muina edo ideia nagusia.
3. Ondoko grafikoez eta dagoeneko ikasi duzunaz baliatuz, azal ezazu zer den berotegi efektua. Hori ezezik, azaldu orobat zer gasek eragiten duten delako efektu hori.
4. Zer ondoriotara iritsi da Ameriketako Geofisika Elkarteak. Oso ezkorra al da?
5. Zer jarrera hartu dute artikuluan aipatzen diren herrialdeek? Zein dira herrialde horien interesak? Bat al zatoz jarrera eta interes horiekin? Zergatik? Zein dituzu gogokoen? Zergatik?
6. Begien bistakoa da mundu honetako biztanleok zer edo zer egin beharrean gaudela. Baina zer egin munduko gobernuak berotegi efektuaren ondorio kaltegarriari aurre egiteko neurri zehatzak eta eraginkorrak hartzera behartzeko?

5 ARIKETA OSAGARRIAK

KLIMA ALDAKETA

3. ARIKETA

Geofisikako Amerikar Batasunak etorkizun ekologiko “oso beltza” iragarri du

Zientifikoen ustez hamar urte beharko dira mundu mailako akordioa lortzeko “berotegi-efektua”ri buruz

Zientifikoak detektatzen hasi dira “berotegi-efektua” unibertetsala dela, horren arabera etorkizun ekologikoa “oso beltza” izango da, eta nolanahi ere, aurrez jakiterik izango ez dena. “Berotegi-efektua” geldiarazteko hastapenezko akordioa lortzeko hamar urte inguru beharko lirarteke eta inor ez da ausartzen berotegi-gasen igorpenak zorroztasunez mugatuko dituen eta ulerkorra izango den nazioarteko ituna sinatzeko beharko den epea ematera. Hori da San Frantziskon American Geophysical Union (Geofisikako Batasun Amerikarra) delakoak oraintsu egindako urteko hitzaldian bildu diren zientifiko, Nazio Batuetako funtzionario eta nazioarteko beste ordezkarien ondorioa, borroka diplomatiko gogorra aurrikusten dutelarik.

SAN FRANTZISKO. Fax Press. Planetaren beroketari buruzko eztabaida alor zientifikoan garatu zen baina orain nazioarteko diplomaziaren eremua hartzen ari da, eta hor, adituen ustez, borroka “luzea eta odoltsua” izango da, berotegi-efektua geldiarazteko hastapenezko hitzarmena lortzeko 5etik 10 urtera bitarte beharko litzateke eta inor ez da ausartzen berotegi-gasen igorpenak zorroztasunez mugatuko dituen eta ulerkorra izango den nazioarteko ituna sinatzeko beharko den epea ematera.

Hori da San Frantzisko hirian American Geophysical Union (Geofisikako Batasun Amerikarra) delakoak oraintsu egindako urteko hitzaldian bildu diren zientifiko, Nazio Batuetako funtzionario eta nazioarteko beste ordezkarien ondorioa.

Nazio Batuen Elkartek babestu duen Aldaketa Klimatikoei buruzko Gobernuarteko Taula osatzen duten azterketa-taldeetako zuzendariak joan ziren bilerara. Talde horiek orain arteko txosten osoa prestatu zuten berotegi-efektuak dituen ondorio zientifiko, sozial eta politikoei buruz.

Txostenaren arabera, berotegi-efektua benetakoa da eta adierazi dute munduaren beroketari buruz zerbait egiteko borroka politiko eta diplomatikoa desadostasun zientifikoak baino zailagoa eta eztabaidagarriagoa izango dela. “Nabaritasun zientifikoa bistan dugu”, esan zuen Munduko Meteorologia Erakundeko funtzionario den N. Ram Sundararamenek, honakoa gaineratuz “aldaketa klimatikoak konplexuak dira eta elikai, energia eta uraren ekoizpenean, enplegu mailetan, biztanlegoan eta beste guztian du eragina”

Mundu mailako konpromezua

Alderdi zientifikoei eta beroketaren eraginari buruzko Taularen txostenak oinarri sendoa izango direlakoan gaude, Washingtonen otsailean hitzaldi batean bilduko diren politiko eta diplomatuek planetaren beroketa nola tratatu behar den jakiteko epe luzeko negoziazioetarako esparrua ezar dezaten.

EE.BB.etako Ozeano eta Atmosferako idazkariordea den John Knaussek esan

5 ARIKETA OSAGARRIAK

KLIMA ALDAKETA

du herri guztiek eskuhartu behar dutela prozesuan eta arazo handiak izango direla adostasuna lortzeko berotegi-efektua sortzen duten karbono dioxidoaren eta beste gasen igorpenak murrizteko helburuei dagokienez.

Knaussek esan zuen Washingtoneko bilerak “garapen ekonomikoaren bete-betean kolpatu duela”. Sundararamenek berotegi-efektuari buruzko akordioa lortzeko zailtasuna munduko desarma lortzeko dagoenarekin parekatzen du.

“Orain ere, dio Sundararamenek, herriak zazpi taldetan banatuta daude, interes bereziak izanik munduaren beroketaren arazoa ikusteko moduari dagokionez”. EE.BB.ak barne hartzen dituen lehenengo taldeak ez du data zehatzik jarri berotegi gasak murrizteko. Knaussek dio helburu horiek geroago finkatu behar direla, nazioarteko akordioak sinatu ondoren.

Ondorengo taldea gasen igorpenei buruzko muga zehatzak jartzea nahi duten herriek osatutakoa da eta Europako herri gehienak hartzen ditu. Horietako askok beren asmoak jakinarazi dituzte, hala karbono dioxidoaren igorpen mailak gaur eguneko mailan eusteko nola 2005. urterako horiek %20an murrizteko. Herri horiek jarrera hori harrarazi nahi diete EE.BB.ei, berotegi gasen igorpen gehien dituen herria baita.

Petrolio esportatzaileak izan eta garapenean dauden herriek osatzen dute hirugarren taldea, horiek ez dute kalteturik atera nahi erregaiaren esportazioak murrizteagatik gainerako herriek energia hobeto erabiltzea lortzen duten bitartean. Jarraian, dio Sundararamenek, baso eremu handiak izan

eta garapenean dauden herriak daude, horiek zura esportatzen dute. Gero, orain dela gutxi industrializatutako herriak daude, horiek ez dute eten ekonomikorik nahi, ezta arau zorrotzik ere karbono dioxidoaren igorpenean. Europa Ekialdeko herriek osatzen dute beste taldea, horiek garapen ekonomikoa etetearen beldur dira.

Biktima diren nazioak.

Azkenik, biktima diren nazioak daude, horietako gehienak herri txikiak dira eta itsasoaren maila zertxobait igoz gero ozeanoak estaliko dituen irletan kokatuta daude. Herri horiek, hala nola Marshall Irlak eta Malvinak, berotegi gasen igorpenari buruz muga zehatzak lehenbailehen ezartzea nahi dute.

Datozen negoziazioetako alderdi zailenetakoa azpigaratutako herriak konprometitzea izango da, dio Frantziako Atzerri Gaietarako Ministerioko ordezkaria den Delphine Borionek. Herri horietako askok pentsatzen dute berotegi gasen buruzko mugak herri garatuaren konspirazioa besterik ez direla beraien kontrolpean edukitzeko, dio. Berarentzat, arazorik larriena herri horiek planetaren beroketaren aurka borroka egin behar dela konbentzitzea izango da, jakinik premiazkoagoak diren gizarte arazoak badituztela.

JIM DOWSON

“El Correo Español-Pueblo Vasco”, 1991ko urtarrilaren 16a

GAZTELANIATIK ITZULIA

5 ARIKETA OSAGARRIAK

DETEKTIBEAK GARA GU

• **Arloa:** Natur Zientziak

• **Materiala:** lupa bat, zure herriko edo hiriko mapa, likenei buruzko gida libururen bat, koaderno eta boligrafoa.

OSO KUTSATUTA AL DAGO ZURE HERRIA/HIRIA? IKUS DEZAGUN!

Likenak alga eta onddo baten bateratzeak osaturiko izaki bizidun elkartuak dira; kutsaduraren oso minberak edo sentiberak direnez, sufre dioxidoarekiko (SO_2) batez ere, eguratsean gai hori badagoen ala ez dagoen adieraz diezagukete. Haitzetan, hormetan, zuhaitzetan, estatuetan... itsatsita bizi ohi dira, hezetan handieneko aldean betiere.

Likena osatzen duten algak eta onddoak elkarri laguntzen diote. Algak hazkurria sortzeko gaitasuna du, baina eragozpenak ditu leku batean itsatsita geratzeko. Onddoak, berriz, hazkurria bereganatzeko gaiatasunik ez du, baina haitzetara eta zuhaitzetara itsasten da, eta ur absortzioa errazten du. Algak, beraz, hazkurria ematen dio onddoari, eta onddoak, ur kopurua erregulatuz, lekuan finkatzen laguntzen dio algari. Likienek haitzetan edo zuhaitzetan bizi direnez, airetik eta eurtik hartzen dituzte bizikari gehienak. Euria egiten duenean likenak berehala xurgatzen du behar duen ur guztia, baina uraz gainera baita euriak, aire kutsatutik igarotzean, berekin dakartzan zatikiak ere.

Airean sufre dioxidoa (SO_2) baldin badago, liken batzuk ezin dira bizi. Hartu, beraz, zure herriko mapa, eta hormetan, zuhaitzetan, iturrietan, monumentuetan... likenik badagoen bilatu ondoren, bizi zaren tokiko «KUTSADURA GUNEA» zehaztu behar dituzu, aurkitzen duzun liken- motaren eta kopuruaren arabera. Hona hemen kutsadura gunek mugatzeko lagungarri gerta dakizukeen sailkapen bat:

1) KUTSADURA HANDIKO GUNEA.

Ondo-ondo arakatu duzu ingurunea, baina ez duzu likenik batere aurkitu.

2) KUTSADURA HANDI SAMAREKO GUNEA.

«Lecanora» familiako likenak baino ez dituzu aurkitu. Gainazala pikortsua duten liken grisaxka horiek orban biribilak eratzen dituzte itsatsita dauden lekuan.

3) KUTSADURA URRIKO GUNEA.

Aurreko liken horiez gainera, «xanthoria» familiako likenak aurkitu dituzu. Liken horiek haitzetan eta zuhaitzetan hazten dira. Orban grisaxkak eratzen dituzte, ia zimurgunerik gabeak.

4) IA KUTSADURARIK GABEKO GUNEA.

Aurreko likenez gainera, «parmelia» familiako likenak aurkitu dituzu. Hosto txiki moduko batzuk dituzte, batzuk besteen gainean. Kolorea: berdaxka edo zurbila.

5) KUTSADURARIK GABEKO GUNEA.

Kutsadurarik ez dagoenez, «evennia» eta «ramalina» familiako likenak aurkitu dituzu. Landare txikien antzekoak dira, eta zuhaitz adarretan hazten dira. Kolorea: berde arrea.

5 ARIKETA OSAGARRIAK

ETA TENPERATURA HANDITUKO BALITZ?

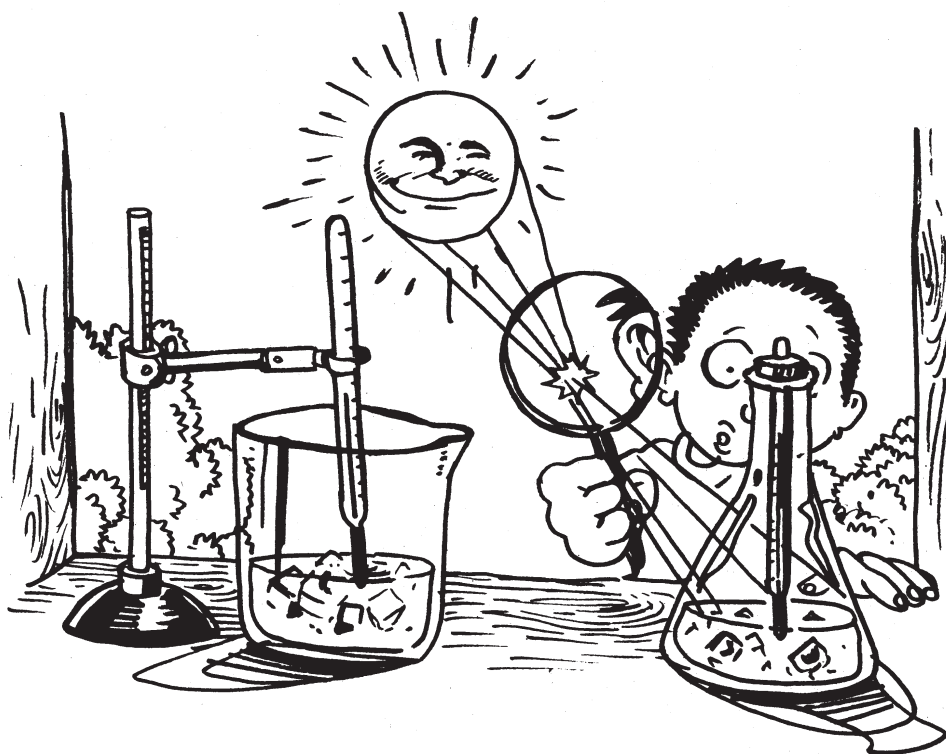
- **Arloa:** Natur Zientziak.
- **Materiala:** prezipitazio ontzia, lepo estuko matrax bat, tapoi zuloduna, bi termometro, lupa bat, metalezko euskarri bat, intxaurra, buret matxardak, izotza eta ura.

Badakigu berotegi efektuk tenperatura handitzen duela, baina zer gertatuko litzaieke lparburuko eta Hegoburuko izotzei Lurraren tenperatura handituko balitz?

Sar itzazu prezipitazio ontzian eta matraxean ur hotz piska bat eta izotz puska batzuk. Sar ezazu ere termometro bat ontzi bakoitzean; termometroak ez du ura ukitu behar (ikus irudia). Aldez aurretik tapoi zuloduna ezarri behar duzu matraxean.

Jarri bi ontziak eguzkitan. Zer tenperatura adierazten dute termometroek? Koadro batean idatzi datuak. Gero, lupa baten bidez, matrax barruko izotz pusketara zuzendu eguzki izpiak. Neurtu minutuz behin ontzi bakoitzeko tenperatura. Zer gertatzen zaio izotzari. Eta ur mailari?

- Zer gora-behera dago bi termometroen tenperaturen artean? Zer dela eta?
- Non urtzen da azkarrago izotza? Zergatik?
- Ba al da loturarik esperimentuan gertatu denaren eta berotegi efektuaren artean?
- Zer ondorio izan ditzake Lurraren tenperatura handitzeak?



5 ARIKETA OSAGARRIAK

GAUZAK BETI IZAN AL DIRA ORAIN BEZALA?

• Arloa: Gaztelania

Errege Katolikoen garaikoa zen Fernández de Oviedo historigileak, honela deskribatzen zuen Madrilgo klima:

“... Puedo en este caso decir que es Madrid nobilísima, fuerte, fértil e muy sana, tanto que cuando en Castilla hay pestilencia, la tierra que primero adolece no es Madrid ni su tierra, sino la que á la postre enferma, e la que primero convalece e sana de cualquier morbo e general contagio pestilencial á causa de sus claros horizontes e limpios cielos e sanos aires, e templada región e benignas estrellas”. “... Una cosa tiene Madrid por excelencia y de ventaja á todos los pueblos principales de España, y es que como está quasi en la mitad de los reynos, e tan desviada de los mares, no le alcanzan aquellos vapores e nublados marítimos, e así su cielo está más claro e limpio e desocupado de esas ofuscaciones ni turbación naturalmente en toda la mayor parte del año ...”

Juan de Austria jn.ren medikua zen Juan Bautista Juaninik honela azaltzen zituen 1679an Madrilgo osasun baldintzak eta atmosferikoak:

“... La atmósfera de Madrid era un denso y perenne lago de vapores metíficos, porque unos suponían que los gases y hálitos podridos eran necesarios en el aire común para embotar su sutileza y permeabilidad y hacerlo más sano y respirable, y otros creían que este mismo aire era el mejor, por ser delgado y salitroso, considerándolo tener una virtud preventiva de la corrupción; de modo que llegaron a persuadirse de que el suelo de Madrid gozaba el privilegio de la incorruptibilidad. Así es que de tan estúpidas y necias preocupaciones resultó que los Gobiernos de aquellos tiempos permitieron en las calles y plazas públicas los perros, gatos y demás animales muertos; que se vertiesen en ellas todos los excrementos humanos, los despojos de toda especie, las basuras, estiércoles y aguas corrompidas y sucias, etc.”.

Antonio Pérez Escobarrek 1788an bere “Medicina Patria o Elementos de la Medicina de Madrid” lanean, honako arrazoiak ematen zituen Hiribildu eta Gorteak zuen osasungaitzasunari buruz “... la gran mortalidad de ella se atribuye a los efluvios que despiden perennemente los 14 hospitales, los cementerios dentro de la población, las 10.000 letrinas, las cinco cárceles, oficinas del Rastro, Saladero, Muladares, y demás inmundicias. Cada una de estas cosas son como pequeños torrentes de hálitos que, juntos, forman un lago de vapores que nos rodean. Muchos de esta infinidad de corpusculillos están siempre volteando; otros bajan en forma fluida entre el sereno rocío, escarcha, niebla, agua de nieve. Así tornamos a sorberlos en el aire, en el agua y tragándolos con las verduras y legumbres que usamos”.

Mesonero Romanosek, XIX. mendearen erdi aldera, honakoa zioen: “... De aquí la falta de aguas de Madrid; de aquí la miseria y triste aspecto de su comarca; de aquí finalmente el destemple de su clima; porque no encontramos contrapeso ni temperante los rayos del sol canicular ni los mortales vientos del Norte, alteraron las estaciones y aumentaron el rigor de ellas, haciendo raros entre nosotros los templados días de primavera”.

Zer iruditu zaizkizu testu horiek? Zer adierazi dizute? Zerikusirik ba al dute gaur egun gertatzen zaigunarekin? Madrilen antzeko hiri handi bateko klima eta airearen kalitatea azaldu beharko bazenitu, nola egingo zenuke? Kutsadura maila dagokienez, aurrera egin al dugu? Ze etorkizun izango dugu gure garapen eredia aldatzen ez badugu?

Bilatuko al zenituzke Euskal Herriko beste hiri edo herri bati buruzko testuak airearen kalitateak izan duen degradazioa azaltzeko?

5 ARIKETA OSAGARRIAK

AMESGAIZTOA ALA ERREALITATE GORDINA?

7. ARIKETA

- **Arloa:** Plastika eta Ikus Hezkuntza.
- **Materiala:** diapositiba markoak, landare papera edo tipula papera, errotuladoreak, lapitza eta borragoma.

Mexiko D.F., 2004. urteko otsailaren 15a: agintariak larrialdi egoera deklaratu dute, eguratsaren kutsadura dela eta. Gas kutsagarriez osaturiko hodeitzar astun batek estaltzen du hiri osoa. Jendeak nekez har dezake arnasa, eta gasek negargalea sortzen diete kalean dabiltzan oinezkoiei. Arnasa hartzeko eragozpena duen pertsona asko eta asko pilatu da erietxeetan, eta larrialdi zerbitzuak leporaino daude jendez. Batzuek itomena sentitzen dute, eta min handia bularraldean.

Gobernuak hala aginduta, itxita daude eskolak eta Administrazioaren zentro publikoak. Kalera ez ateratzea eta errekinen kontsumoa ahalik eta gehien murriztea eskatu da. Autobidearen irtenbideetan sortu diren auto ilara luzeak direla eta, itota hiltzeko arriskuan dira hiritik ihes egin nahian dabiltzan autozaleak. Gobernuak lasai egoteko eskatu die herritarrei, eta ahal duen guztia (!) egiten ari da larrialdi egoera horretatik lehenbailehen ateratzeko.

Zientzi fikziozko eleberri batetik hartuta dirudien testu honetan oinarriturik, egin ezazu gidoi bat, diapositiba sail bat diseinatzeko. Batetik, hiri horretan gertatu denaren azalpen zehatza egin –arazoaren kausak, agintariak proposatu dituzten soluzioak, eta abar–, eta, bestetik, azal ezazu arazoari buruzko mezu errealista, baina, aldi berean, itxaropenez betetako bat; izan ere, oraindik garaiz gaude irakurri duzun albiste beldurgarri hori egia bihur ez dadin.

5 ARIKETA OSAGARRIAK

INFORMAZIO ESKUBIDEA

8. ARIKETA

- **Arloa:** Hizkuntza.

Europako Erkidegoak «Ingurugiroari buruzko informazioa eskuratu ahal izateko Arteztaraua» onartu du. 1990eko ekainaren 7ko 90/313/EE Arteztarau horrek agintaritza publikoak ingurugiroari buruz duen edozein motatako informazioa eskuratzeko eta zabaltzeko askatasuna bermatzen du: ingurunearen egoera orokorrari buruzko informazioa, ingurunean eragina izan dezaketen jardueri buruzkoa, ingurunea babesteko hartzen diren neurriei buruzkoa, eta abar.

Ingurugiroari buruzko unitate didaktiko hau lantzen aritu garen bitartean, sortuko zitzaizun behin edo behin Administrazioari informazioa eskatzeko premia. Orain, beraz, Arteztarau horretan bermaturik, informazioa eskuratzeko duzun eskubideaz baliatzea eta berotegi efektuari, euri azidoari edo jakin nahi duzunari buruzko informazioa eskatzea proposatzen dizugu. Hona eskabidea egiteko eredu bat.

Informazioa ematea dagokionari zuzendu: Alkate, sailburu, ministro edo dena delako **jaun/andre agurgarria:**

Nik, ... (izen-deiturak) ... jaunak/andreak, NAN zenbakia ... (zenbakia) ... dudan eta ... (helbidea) ... bizi naizen honek, Ingurugiroari buruzko informazioa eskuratzeko eskubidea ematen didan 90/313/CE Arteztarauan bermaturik, zuregana jotzen dut ... (eskaria zehaztu: gai bati buruzko informazioz gainera, agiriak, txostenak eta abar ere eska ditzakezu) ... ri buruzko informazioa eskatzeko.

..... -n, 1997ko-ren-ean

Izenpetzen dut:

5 ARIKETA OSAGARRIAK

ZER DA AUTOMOBILEN IHES TUTUTIK
KANPORATZEN DEN HORI?

9. ARIKETA

- **Arloak:** Natur Zientziak eta Plastika eta Ikus Hezkuntza.
- **Materiala:** zauri txikiak-eta estaltzeko erabiltzen diren gasa zatiak, zinta bakartzailea, eta esperimentuan laguntzeko prest dagoen pertsonaren baten automobila.

Estal ezazu automobilen ihes tutua gasa zati batzuez (zinta isolatzailea erabili gasa zatiak ihes tutura lotzeko). Hurrengo egunean, galdetu automobilaren jabeari zenbat kilometro egin dituen denbora tarte horretan, eta kendu gasa zatia ihes tututik. Ba al dago erlaziorik automobilak egin duen kilometro kopuruaren eta gasa zatiaren itxuraren artean? Eta errekin desberdina (gasolia eta gasolina) erabiltzen duten bi automobilen gasa zatien artean, kilometro kopuru bera egin dutenean? Zer usain dariei gasa zatiei?

Itsatsi gasa zatia kartulina batean. Zer izenburu jarriko zenioke XX. mendeko artelan horri? Nori emango diozu opari?

5 ARIKETA OSAGARRIAK

LABORATORIOA KALEAN

10. ARIKETA

• **Arloak:** Natur Zientziak.

• **Materiala:** plastikozko poltsa isotermikoa (litro batekoa), hodi bat, ur destilatua, azido azetikoa, pipeta bat, saio hodia, zinta isolatzailea, nitrito errektiboa, automobil baten ihes tututik kanporatutako gasa, pH kolore eskala.

Automobil baten motorraren errekuntzan nitrogeno oxidoak kanporatzen dira (NO_x). Gas horiekin azido nitrikoa era daiteke. Azido nitrikoa da euri azidoaren osagaietako bat.

Esperimentua nola egin:

1. Isuri ur destilatu pixka bat (5 cc) saio hodian. Gero, pipetaren bidez, bota azido azetiko pixka bat (5 cc) eta koilaratxokada bat nitrito errektibo. Astindu, ondo nahastu arte.
2. Jarri plastikozko poltsa (lehorra) motorra piztu berri duen automobil baten ihes tutuan (ihes tutua hotza egongo da oraindik, eta ez zara erreko). Poltsa gasez betetzen denean (segundu gutxitan beteko da), itxi poltsa zinta bakartzailearekin, eta jarriozu hodia ihesbide gisa.
3. Gero, sartu hodiaren beste muturra lehenago prestatuko isurkarian, gasa uretan burbuilak egiten igaro eta poltsa erabat hustu arte.
4. Bost minutu geroago, hartu «Kosmos» laboriorioko kolore eskala, eta aztertu isurkariaren kolorea:
 - 5. kolorea = 0,25 pmb nitrogeno dioxido.
 - 6. kolorea = 0,5 pmb nitrogeno dioxido.
 - 7. kolorea = 1 pmb nitrogeno dioxido.
 - 8. kolorea = 3 pmb nitrogeno dioxido.

Gogoan izan: 1 pmb = 1 mg/litro. Lortu dugun datua eta 5 faktorea biderkatuz aire metro kubo batean zenbat nitrogeno dioxido dagoen jakingo dugu.

Oharra: Laboratorio horretako materialekin sufre dioxidoaren testa ere egin daiteke, ihes tutu batetik zenbat sufre dioxido ateratzen den kalkulatzeko.

5 ARIKETA OSAGARRIAK

TXIMINIEI BEGIRA

II. ARIKETA

- **Arloak:** Natur Zientziak eta Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia.
- **Materiala:** plastikozko platerak eta baselina.

Egurats kutsatzaile nagusietako batzuk fabriketako gasak dira. Horrelako baieztapenak frogatu egin behar dira, baina, eta horixe da hain zuzen ere, zuri eskatzen dizuguna: taldeka, zuen ikastegiaren inguruko fabrikaren bat ikertzea, gasa tximiniatik kanporatzen duen fabrika horietako bat. Ikerketa egiteko gidoi hau erabil dezakezue, baina fabrika motaren arabera egokituta betiere:

1. Zer egiten dute fabrika horretan? Zein da fabrika horretako fabrikazio prozesua?

2. Zer motatako kutsatzaileak igortzen ditu fabrikak? Aerosolak ala gasak?

Fabrikak zatiki handiak igortzen ote dituen jakiteko, egizu esperimentu hau: hartu plastikozko platerak eta bete itzazu baselinaz; jarri platerak fabrikaren inguruetan. Handik ordu batzuetara, zoaz eta azter ezazu zatikirik itsatsi ote den plateretan.

3. Zer eragina dute zatiki horiek izaki bizidunongan? Eta paisajean? Galdetu, eta informazioa bildu.

4. Zer gaik sortzen du kutsadura? Fabrikazio prozesuaren zer unetan sortzen da gai hori? Zer formula kimiko du gai horrek? Ba ote da ordezeko aukerarik, ingurugiroari kalterik egingo ez dionik?

5. Informazioa osatzeko eta zalantzak argitzeko, zoaz eta galdetu fabrikaren zuzendaritzari. Ba al dute kutsadura galarazteko neurririk?

6. Fabrika kontrolatu beharra ikusten duzu? Erakunde ofizialak eta/edo auzotarrak jakinaren gainean jarri beharko lirakekeela uste duzu?

5 ARIKETA OSAGARRIAK

ZER DAKAR EURIAK BEREKIN?

- **Arloak:** Natur Zientziak eta Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia.
- **Materiala:** El Correo Español-El Pueblo Vasco egunkariaren 93-9-23 eguneko 36. orrialdean agertzen den albiste.

Irakurri albistearen eta erantzun galdera hauek:

1. Albistearen titulua eta laburpena.
2. Non eskuratu dute albistearen osatzeko erabili den informazioa?
3. Bereizi euri azidoaren eragiten duten kausa naturalak eta naturalak ez direnak (hau da, gizakiak eraginak direnak).
4. Zer eragina du euri azidoak Euskal Herrian?
5. Ondorioak.
6. Datuak Europako beste herrialde batzuetakoekin alderatuta.
7. Zertan bereizten dira euri azidoa eta jalkipen lehorra?
8. Eta zuk, zer deritzozu zuk? Zer neurri hartu beharko lirateke?

Euskal Herriko eurien %30a euri azidoa da

Industrializazio handiena duten aldeak dira gehien eragindakoak

EHUko Farmazia Fakultatearen Fisika Aplikatua II departamentuak 1986 eta 1991 artean egindako ikerketa baten bidez ezagutarazi da Euskal Herrian jasotako eurien %30 euri azidoa dela. Orokorrean, ikusitako kalteak ez dira larriak eta gutxi dira ondorio larriagoak izaten dituzten lurzatiak. Eragin handiena jasaten duen aldeak industrializazio handiena duten inguruetan kokatuta daude, Autonomia Erkidegoaren iparekialdean, hegoekialdean eta hegoaldean.

Txostena sustatu duen Eusko Jaurlaritzako Hirigintza, Etxebizitza eta Ingurugiroko Sailak garrantzia kendu nahi izan die datu horiei, "Euskal Herrian dugun lurzoru motak mugatu egiten ditu euri azidoaren eragozpenak. Euri azidoarekin neutralizatu

egiten den lurzoru alkalinoa izatearen abantaila dugu. Europan, lurzorua nahiko azidoa da eta lur azaleko uren kalitatea hondatzen ari da".

Euri horiek kutsadura lekualdatzeko fenomenoak dira eta gai kutsagarrien

5 ARIKETA OSAGARRIAK

ZER DAKAR EURIAK BEREKIN?

jatorrizko puntutik ehundaka kilometrotako distantziara dauden azalera era herrietan izan dezakete eragina. Era horretako prozesuen biktima nagusi dira honakoak: baso handiak - horiek lehorteak jasaten dituzte eta horien ondorioz beren garapena eragozten da-, nekazal lurzorua, ibai eta lakuetak urak eta eraikinak. H. Casadoren zuzendaritzapean alorantzeko taldeak egindako txostenean sei urte horietan jasotako euri azidoen informazioa biltzen da, zainketarako bi sareren bidez: sare urdina, euskal geografian euria jasotzeko estrategikoak ziren bost estazioetan (Gasteiz, Igeldo, Mundaka, Agurain eta Biasteri) eta Euskal Herriko "pinus radiata"ko 43 lurzatietan izandako prezipitazio hezeak aztertzea ahalbideratzen zuena, eta sare

gorria, Olaetako baso inguruan, Otxandio eta Aramaio herrien artean, kutsaduraren zero erreferentzia izateko asmoarekin jarritakoa, goi landalurra izateagatik. Baina azkenean, neurketarako beste puntu bat izan da, euri azidoak antzeko mailan jaso baitira. Horrek erakusten du Europa Erdi aldeko beste herrietatik datorren kutsadura dagoela, eta Espainiako gainerako herrietatik zertxobait ere badatorrela.

Azterketaren datuen arabera, euri azidoen kopurua antzekoa da Euskal Herriko alderdi guztietan.

Julen Rekondo. Bilbo

KALTE GUTXIAGO KOSTAN

J.R. Bilbo

Ikerketen emaitzen arabera ere ikusten da landaretza egoera okerragoan dagoela Bizkaia eta Arabaren arteko muga inguruetan, eta egoera hobean kostan, Murueta eta Ipazter herrietan adibidez. Bi estazio bakarrik erabiliz Autonomia Erkidegoaren euri azidoak detektatzeko aukera izango da azterketaren beste ondorioetako bat, beraz, hemendik aurrera Mundaka eta Agurainen kokatutakoak bakarrik gordeko dira.

Halaber, txostena egin duen taldeak zuhaitz hostoen galera eta horien kolore aldaketa zenbatekoa izan den aztertu du, irizpide horien arabera jakin daiteke lurzatiak kalterik ez duen edo, beste muturrera joanez, hilik dagoen. Pinus radiata zuhaitzez (insignis pinua) osatutako basoek kalte handiak jasaten dituztela egiaztatzen abiatzen zen azterketa. 1986 eta 1989 artean egoera hobetu egin dela adierazten du inbentarioen emaitzak orokorrean, berriro okerrera joaz 1990ean, seguraski lehortearen ondorioz. Europaren multzoan Euskal Herriaren egoera 1989an tartekotzat jo daiteke. Kalte txikiak dituzten lurzatiaren portzentaia Europa

Erdialdeko herriek dituztenen parekoa da eta kalte larriak dituzten lurzatiaren herri mediterraneoan hurbileko mailan dago. Azkenik, elikagaiei dagokienez azterketak segurtatzen du aztertutako zuhaitzek duten elikadura minerala orokorrean nahikoa baldin bada ere horien garapenerako, gerta liteke gerora hutsuneak izatea fosforoari eta magnesioari dagokienez. Hain zuzen ere, lurzoruen azterketak adierazten du magnesio maila oso baxua dela azterketan aztertu diren lurzatiaren erdian baino gehiagotan.

Bestalde eta beste azterketen arabera, gai kutsatzaileek ere eragina dute horiek igortzen dituzten instalazioetatik hurbil dauden basoetan, horiek ez dira euriarekin nahasten eta jario lehorrekoak gisa ezagutzen ditugu. Kasu horietan, kaltea handiagoa da, eta zuhaitzak hilik ere gera daitezke denbora gutxian.

EL CORREO ESPAÑOL-EL PUEBLO VASCO.
OSTEGUNA, 1993KO IRAILAREN 2a

GAZTELANIATIK ITZULIA

5 ARIKETA OSAGARRIAK

**KUTSATZEN DUENAK ORDAINDU EGIN BEHAR DU.
NOLA ORDAINDU, ORDEA?**

- **Alorrak:** Hizkuntza, Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia, eta Natur Zientziak.

Gauzen salneurrian ez da islatzen ingurugiroari eta pertsoneri egiten zaien kaltea: eguratsaren kutsadurak medikuarenera joan beharra, lanean baja hartzea edota heriotza ekar dezakeela kontuan hartuta, horren kostua ikatzaren, petrolioaren edo gas naturalaren prezioari erantsiko balitzaio, errekin horiek eguzki energia baino askoz ere garestiagoak izango lirатеke.

Euri azidoaren arazoa berehala bukatuko litzateke baldin eta ez bagenu errekin fosilik erreko –argindarra sortzeko, ibilgailuetan, berogailuetan, eta abar–, edota kutsaduraren aurkako neurriak hartuko balira; neurri horiek, ordea, oso-oso garestiak dira.

Dirudienez, mundu guztia bat dator gauza batean: kontsumitzaileek eta enpresek oso osorik ordaindu beharko lukete besteei egindako kaltea. Baina zein da denak pozik uzteko formula ideal hori? Gai hori argitzen saiatzea da antzeratze joko honen helburua: sei pertsona eta beste hainbeste proposamen mahai inguru baterako. Behin pertsona bakoitzak bere proposamena besteei agertu ondoren, eta mahai inguruan bakoitzak berea defendatu ondoren, ondorioak atera.

A PROPOSAMENA: Handitu egin behar dira zergak (errentaren, ondarearen gaineko zergak, BEZa, eta abar). Horrela, gobernuak diru gehiago izango luke, bai euri azidoaren ondorio kaltegarriari aurre egiteko, bai kalteren bat izan duten pertsoneri ordaintzeko, eta abar. Denon artean ordaindu beharko genuke zerga hori, baina kutsadurak batzuei dirua eta bizi kalitatea galarizko ligukeen bitartean, beste batzuei, berriz, irabaziak emango lizkieke.

B PROPOSAMENA: Kutsatzen dutenaren arabeko zergak ezarri behar zaizkiei industriei. Bildutako diru guztia kutsaduraren aurkako neurriak ezartzeko erabiliko da. Zenbat eta kutsadura gutxiago sortu enpresa batek, orduan eta gutxiago ordaindu beharko du. Hala, zerga gutxi ordaintzea dagokion enpresa batek bi aukera hauek izango lituzke: dirua «ekoizpen garbiko» teknologian ezartzea, edo bere produktuen prezioak jaistea. Horrek, baina, kutsadura maila etengabe kontrolatzeko tresneria erostea eskatuko du, eta oso garestiak dira tresna horiek. Baina lortzen badira, enpresak kutsadurarik ez sortzen saiatuko dira. Bestalde, zerga berri horiek ordaintzeko, enpresa batek bere produktuen prezioa handitzea erabakitzen badu, bezeroek beste enpresa bateko produktuak erosiko dituzte, merkeago; eta merkeago ez bada, prezio berean, baina produktu garbiagoak betiere.

C PROPOSAMENA: Industriak eta elektrizitate konpainiak kutsaduraren aurkako neurriak hartzera behartu behar dira, automobil fabrikatzaileak automobiletan katalizatzaileak jartzera behartu zituzten bezala. Elektrizitate konpainiek garestiago kobratuko beharko lukete argindarra, edo, bestela, energi iturri garbiagoak erabili. Bestalde, bezeroari argindarra nahi duen tokian erosteko aukera emango balitzaio, eguzki energiarekin (edo haize energiarekin) sortutako argindarra erosi ahal izango luke. Bestalde, industria batzuek igo egin beharko lituzkete prezioak: kontsumoak behera egingo luke eta lantegi asko itxiko litzateke. Horrela, hemengoak baino askoz produktu merkeagoak ekarri ahal izango lirатеke enpresak kutsaduraren aurkako neurriak hartzera behartzen ez dituzten herrialdeetatik.

5 ARIKETA OSAGARRIAK

13. ARIKETA

**KUTSATZEN DUENAK ORDAINDU EGIN BEHAR DU.
NOLA ORDAINDU, ORDEA?**

D PROPOSAMENA: Argindarra eta errekin fosilak erabiltzeagatik sortzen diren gastu ezkutak salgaiari berari gehitu beharko litzaizkioke; hau da, kontsumitzaileari halako zerga berezi bat ezarri beharko litzaioke (kWh eta gasolina, adibidez, orain baino askoz garestiagoak izango lirateke). Produktu bakoitza produktu horrek benetan balio duena ordainduko genuke horrela, baina ordaindu, bakarrik produktua kontsumitzen dutenek ordainduko lukete. Fabrikazio prozesuan energia kontsumitzen duten produktu askok eta askok (plastikoa, aluminiozko latak, eta abar) orain direna baino askoz garestiagoak izan beharko lukete. Energia alferrik ez xahutzea, behar baino gehiago ez kontsumitzea, eta erabili-eta-bota gisako produktu gutxiago egitea lortuko genuke horrela. Errenta txikia duten familiek, ordea, ezingo lituzkete produktu garesti horiek erosi. Gehiago duenak gehiago kutsatuko luke. Hori bai, oinarrizko produktuak zerga gabeak izango lirateke, baina pertsona batek produktu kopuru jakin bat baino ezingo luke erosi, eta kopuru horretatik gora, zerga pagatu beharko luke. Jendea, ordea, ez dago prest gehiago pagatzera planeta garbiago izateko. Askori bost axola zaio zer egoeratan aurkitzen duten planeta hau ondoko belaunaldiak. Gainera politikariak ez ditu hauteskundeak irabazten zergak igo behar dituela esaten.

E PROPOSAMENA: Gobernuak, zientzilarien aholkuarekin, eguratsak onar dezakeen oxido kopurua zehaztu beharko lukete (zaila da jakiten, ordea, zenbat oxido onar dezakeen eguratsak). Kopuru hori zatitu, eta enkantean saldu beharko luke gobernuak. Industria batek, zenbat zati erosten dituen, hainbeste kutsatzeko eskubidea izango luke. Eta eskubidea duena baino oxido gutxiago sortzea lortuko balu, beste enpresa bati «saldu» ahal izango lioke bere zatia, «kutsatzeko eskubidea». Beraz, uste dut industrien energia aurreratzeko eta kutsadura gutxitzeko neurriak hartuko lituzketeela. Baina, bestalde, gerta liteke ere enpresa handiek bat egitea zati handiak erosteko, beste enpresa txikiagoek ordaindu ezingo lituzketenak.

F PROPOSAMENA: Energiaren gainera zerga bat ezarri behar da, eta energi kontsumoa %7 garestitu, hurrengo 15 urteetan gutxienez. Gehiago kontsumitzen duenak gehiago ordain dezala. Bildutako diru guztia fondo batean ezarri beharko litzateke. Gobernuak, gero, diru kopuru jakin bat itzuliko lioke herrialdeko pertsona bakoitzari –kopuru berdina denei– fondo horretatik. Hala, familia pobreenek, energia gutxiago kontsumitzen dutenek, ordaintzea legokiekeena baino gehiago jasoko lukete; eta familia aberatsenak, berriz, dirua galduko lukete, baina hutsa halere, dituzten diru sarrerak kontuan izanda. Bestalde, gutxitu egin beharko lirateke enpresek enplegatu bakoitzeko pagatu behar izaten dituzten zergak. Hala, energia asko kontsumitzen baina lanpostu gutxi sortzen dituzten enpresak galtzen aterako lirateke, eta langile asko behar dituzten enpresa garbiak, berriz, irabazten. Horrela, energi kontsumoa eta kontsumo horrek sortzen duen kutsadura %14 murriztuko lirateke, eta 600.000 enplegu berri sortuko lirateke hurrengo hamar urteetan.

5 ARIKETA OSAGARRIAK

SALDU EGIDAK/N (MOTORRA) BIZIKLETA!

- **Alorrak:** Hizkuntza, Natur Zientziak, Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia, eta Plastika eta Ikus Hezkuntza.

Guk gehiagotan birziklatzen dugu papera. Nahiago dugulako zuhaitza hazten ikustea, botatzea baino.

Ingelesez ongi mintzatzeko, 10 hilabete baino ez da behar.

30° C zero azpitik eta elurrezko ekaitza. Eguraldi bikaina GORE-TEX dugunontzat.

Mendez mende ikusi ditugu. Baina egun ez da nahikoa begira egotea. Zain ditzagun katedralak.

Eros itzazu botikan. Zure hobe beharrez ari gara.

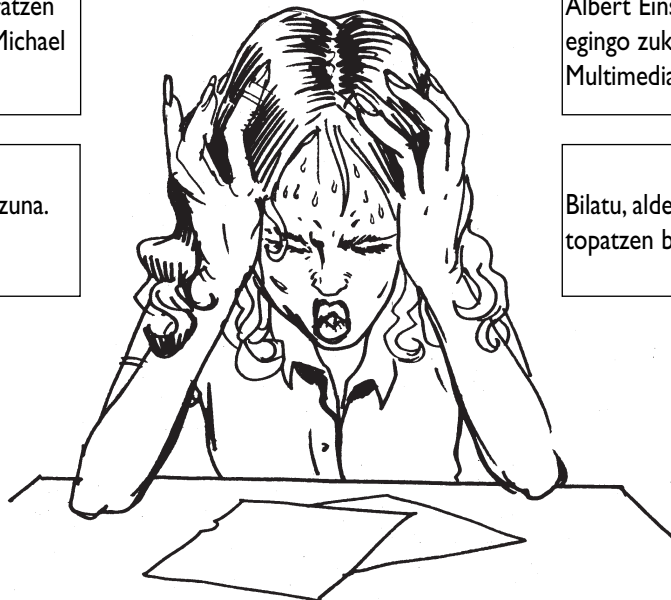
Alfa Romeo: zenbat eta indartsuago, orduan eta seguruago.

Ni ez naiz sekula airatzen nire NIKERik gabe. Michael Jordan.

Albert Einsteinek erraz egingo zukeen Zeta Multimediarekin.

Egin ezazu behar duzuna. SEVEN-UP.

Bilatu, alderatu, eta hoberik topatzen baduzu, erosi.



Publizitatearen mezu zaparrada bortitzak (1.500 mezu baino gehiago egunean) publizitatez blai uzten du egunero euskal herritarra. Publizitatearekin burutik nahas ez gaitzaten, «iragazki» moduko bat asmatu dugu, mezu horiei «sarbidea» galarazten diena. Baina ez da, ez, erraza publizitatearen erasoaz at geratzea. Egunero lauzpabost mezu pasa eta gure inkontzientean iltzaturik gelditzen dira. Iragazki hori pasatzeko, eta gu limurtzeko, teknika bereziak erabiltzen dituzte publizitategileek, testu edo irudi bidez. Zenbaitetan teknika horiek produktu bat saltzeko ezezik gure balioak edo jarrerak aldatzeko ere erabiltzen dira. Gogoan izan, adibidez, auto istripuak direla eta, aurrera eraman zen kanpaina ospetsu hura.

Orain publizitate testuetan –esloganetan, hain zuzen ere– jarri behar dugu arreta guztia. Publizitate-asmatzaile baten burua eslogan fabrika bat da, hau da, buruan erraz gordetzen diren eta jendearen gogo-arretak erakartzeko gaitasuna duten esaldi laburren lantegi bat. Hona gu limurtzeko publizitateak erabiltzen dituen bide edo estrategietako batzuk:

5 ARIKETA OSAGARRIAK

SALDU EGIDAK/N (MOTORRA) BIZIKLETA!

14. ARIKETA

- Lasai! Guk konponduko dugu zure problema.
- Hau guzti hau irabaziko duzu, baldin eta...
- Aupa! Zuk ere egin dezakezu...
- Halakok (zure kirol edo musika idoloak) ere erabiltzen du.
- (Zerbait, dena delakoa) lortzea zure erantzukizuna ere bada.
- Eta zuk, ez al duzu ezer egin behar? (Kontzientziak astintzen).
- Zuri bizitzea gustatuko litzazukeen bezala bizi diren horiek dagoeneko erabiltzen dute edo badute (irrikaz desiratzen duzun bizimoduarekiko erlazioa).
- Zure nahiak beteko ditu.
- Mugi, ez dago astirik!
- Lasai, fida zaitez gutaz, guk badakigu-eta zertan gabiltzan.
- Erne!
- Eta abar...

Estrategiak jendearen arabera aldatzen dira, publizitate mezua nori edo zer jende motari zuzentzen zaion, alegia. Hala, iragarkia adineko pertsoneri zuzenduta baldin badago, bizitzan zehar metatutako esperientzia aipatu ohi da («TWA, 50 urte bidea erakusten»). Gazteei zuzendutako eslogan batean, berriz, ez da inoiz esperientziaren aipamenik egingo; aitzitik, berrikuntza, aurreko guztiarekiko haustura aldarrikatuko da («Pepsi, aldatu jarrera»).

- Bil itzazu aldizkarietan (eta egunkarietan, irratan, publizitate oholetan, eta abar) agertzen diren esloganak. Aukera itzazu irudiak aparteko garrantzirik ez duela ematen duten horiek, eta batez ere zuek bezalako neska-mutilei zuzenduta daudenak.
- Saia zaitez aurkitzen esloganetan gu limurtzeko erabiltzen diren estrategiak. Guk aipatu ditugun horiek ez bezalakoak izango dira beharbada. Hauta itzazu gehien gustatu zaizkizun esloganak, eta eraginkorrenak iruditzen zaizkizunak. Azaldu hautaketa horren aldeko argudioak.
- Taldean hitz egin gehien gustatu zaizkizuenen gainean.
- Iritsi da gure irudimen altxorra zabaltzeko ordua: asmatu kutsadurak sortutako ingurugiro arazoren bati buruzko esloganen bat. Ez erabili irudirik. Hasi baino lehen, hona hiru aholku:
 - a) Lehendabizi, zehaztu helburua: jendeak arazoaren gora-beheraren bat konprenitzea (jatorria, kausak, ondorioak, eta abar); arazoa konpontzen lagunduko duen jarrerak hartzea, eta abar.
 - b) Erabaki mezua nori zuzendu: gazteei, enpresariei, etxeko andre edo gizonei...
 - c) Aztertu ere kanpaiari eraso egin ote diezaioketen, eta zertan oinarritu behar duzun.

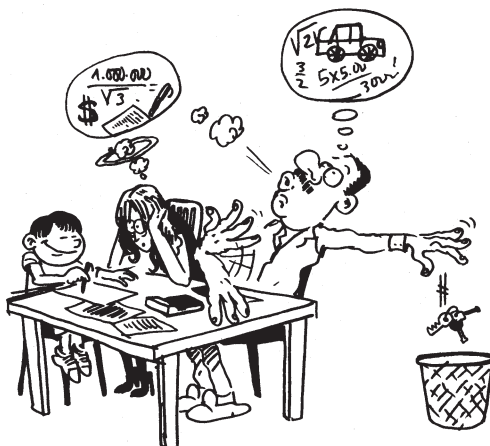
Zure eskolan horma asko dago. Paretik pasatzean, ez al zaizu iruditzen «jantz nazazu, jantz nazazu!» diotela? Ea ba, mugi! Bildu egin dituzuen esloganak, aukeratu onenak, eta jar itzazu hormetan. Ez ahaztu ikastegia bertan lanean ari zareten pertsona guztien elkar bizitzarako gunea dela, eta ikasgelaz kanpoko ekintzetarako arauak errespetatu behar dituzula.

5 ARIKETA OSAGARRIAK

AUTOMOBILAREN EZKUTUKO KOSTUAK

15. ARIKETA

- **Alorrak:** Natur Zientziak eta Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia.



Autoan ibiltzea garestia dela iruditzen zaizu? Ikus dezagun! Bidaia bat zenbat kostatu den kalkulatzean, sarritan errekin kontsumoa baino ez da kontuan hartzen. Errekinaz gainera, baina, bada kontuan hartu beharreko beste zenbait gastu ere: aseguruak, konponketak, pneumatikoak, ordezko piezak, amortizazioa, ibilgailuen azterketa teknikoa (ITV)...

- Gastu horiek guztiak kontuan harturik, eskatu gurasoei zuen automobilak urtean zenbat diru xahutzen duen kalkulatzeko lagun zaitzaten.

OHARRA: Ariketa honek lur jota utz ditzake gurasoak. Beraz, albiste on bat prestatzea ere ez litzateke txarra izango, gurasoek hartu behar duten nahigabea nolabait samurtzeko.

Duela gutxi argitaraturiko txosten baten arabera, 1991n, Europako Erkidegoko, Suitza eta Norvegiako garraioaren ezkutuko edo zehar gastu guztiak batuta, kantitate polit hau ateratzen zen: 43 bilioi pezeta. Gastu horren %60,3a autoei dagokie. Autobusei %3,4a besterik ez, eta are gutxiago trennei, %1,7a.

Baina zaude! Hau ez da bukatu. Harri eta belarri geratzeko prest? Irakur ezazu testu hau:

Zenbat diru behar da errepideak egiteko? Zenbat, ezbeharretan zauritutako pertsonen osasun zaintza ordaintzeko? Eta zenbat beharko litzateke egurtsa kutsagabetzeko? Gastu horiek denon artean ordaintzen ditugu, automobila dutenen eta ez dutenen artean. Gastu horiei gastu ezkutuko edo zehar gastuak esaten zaie, ez baitira automobilaren prezioan sartzen. Jendea ez da horretaz konturatzen, baina gastu horiek guztiak automobilaren erabileratik datoz. Sarritan, ezinezkoa da gastu horiek kalkulatzeko: zenbat balio ote dute automobileren sortutako euri azidoaren eraginez hiltzen diren basoak?

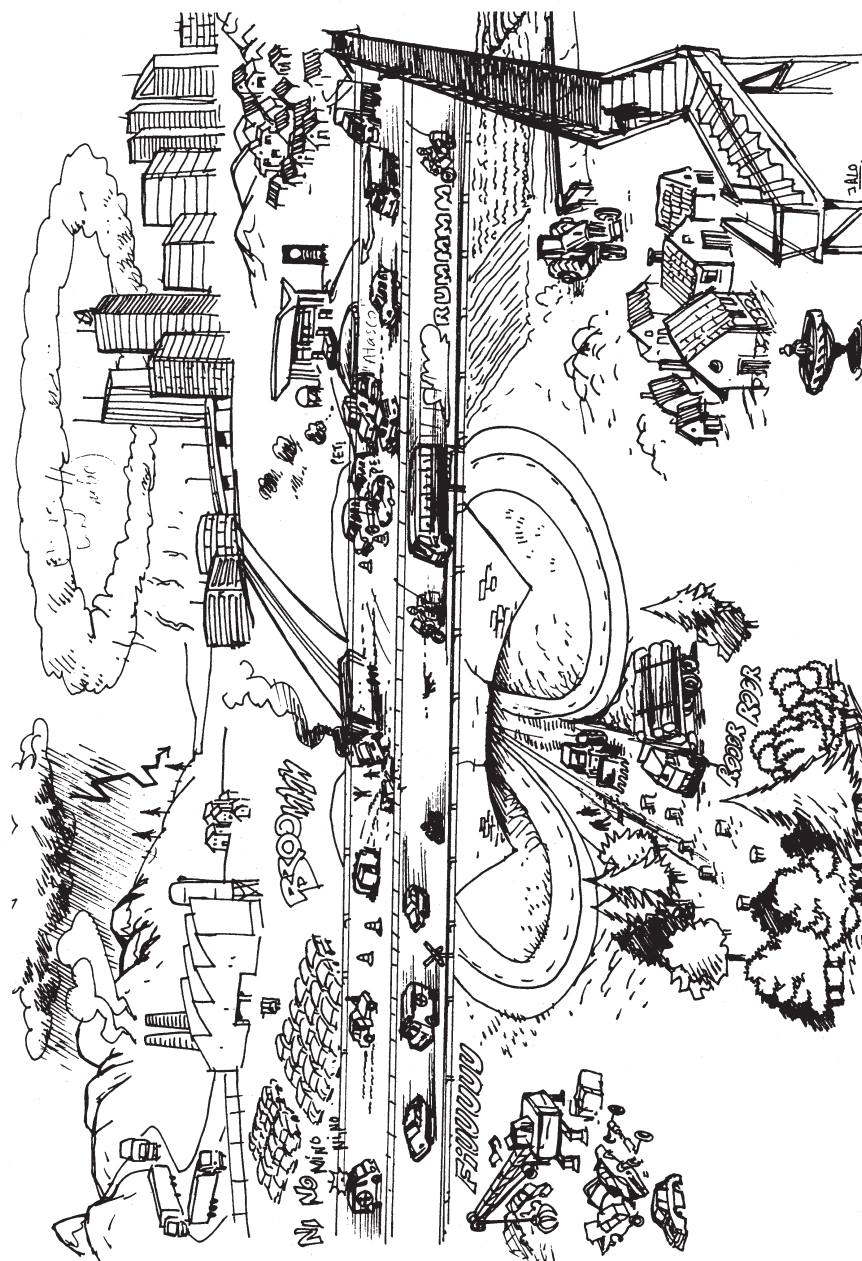
Gastu horren zati bat estatuak errekin saltzeagatik jasotzen duen zergen bidez ordaintzen da. Baina kalkulatu denez, automobilen erabileratik datorren zor guztia kitatzeko orain ordaintzen dena halako bi ordaindu beharko litzateke gasolina.

Zorroztu begiak. Automobilaren erabilerak sortzen dituen zehar gastuetatik hamabost ezkutatu dira ondoko marrazkian. Ea aurkitzen dituzun.

5 ARIKETA OSAGARRIAK

AUTOMOBILAREN EZKUTUKO KOSTUAK

15. ARIKETA



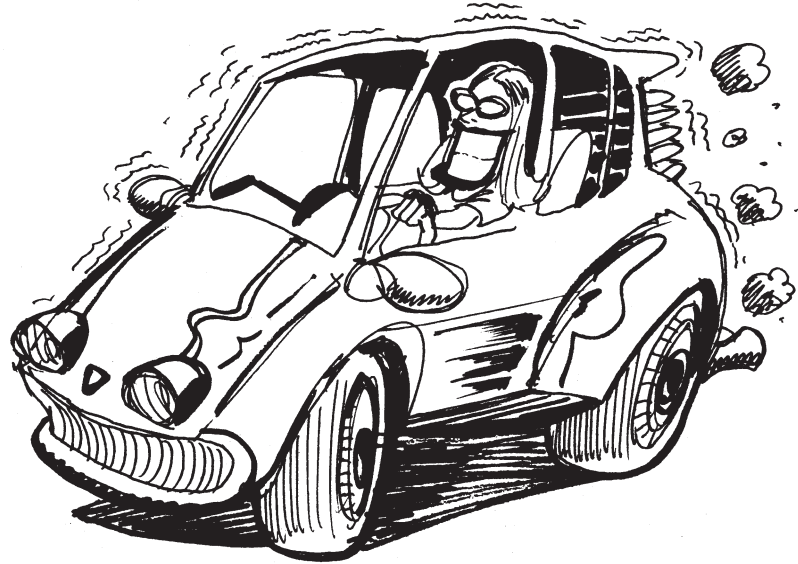
Soluzioa: Energiaren eta lehenengaien kontsumoa automobilak egiteko; egurats kutsadura eta kutsadura akustikoa; zatiketa hiri barruan; ingurune naturalen okupazioa eta zatiketa; animaliak hiltzea automobilak harrapatuta; euri azidoa; pertsona asko hiltzea istriputan; osasun zaindari dagozkion gastuak; txatarrak eta beste hondakin batzuk; stressa; auto ilaretan denbora (lanordua edo aisialdia) alferrik galtzea; errepedeak egiteko eta zaintzeko gastuak; lur emankorrak automobilak ibiltzeko estaltzea; berotegi efektua (errekin fosilen erredukuntza); trafikoa zaintzeko zerbitzuak, polizia zerbitzuak eta beste zenbait zerbitzu publiko.

Oraindik ere gasolina garestia dela iruditzen zaizu?

5 ARIKETA OSAGARRIAK

GIDARI KUTSATZAILE ONA IZATEKO JARRAIBIDEA

- **Alorrak:** Natur Zientziak, Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia, eta Plastika eta Ikus Hezkuntza.



Gaur egun, sarritan, ez dugu automobila erabili beste aukerarik. Baina nola erabiltzen den da kontua. Adibidez...

Ba al dakizu Estatu Batuetan, pneumatikoen presio desegokiagatik eta automobilak puntu puntuan ez egoteagatik, urtean zenbat gasolina alferrik galtzen duten? Hamar milioi litro inguru.

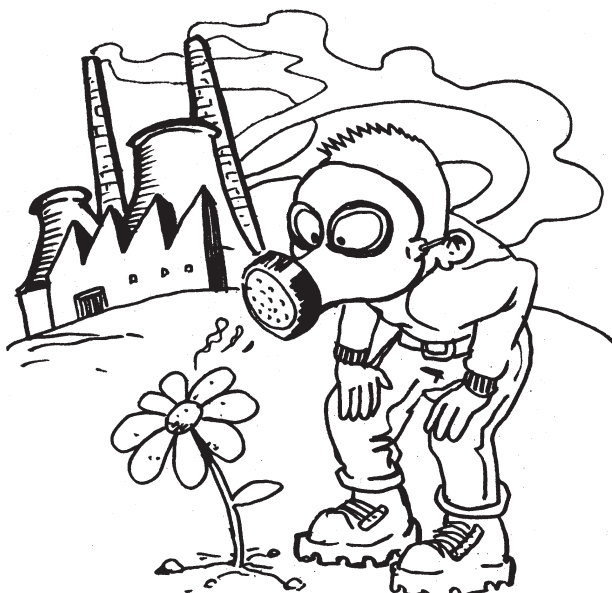
- Talde txikitan elkartu, eta umore tanta batez, idatz ezazue zer egin behar den gidari kutsatzaile ona izateko. Hau da, idatz ezazue zer egin behar den automobilarekin airea –guk gero biriketara sartuko dugun aire hori– ondo-ondo zikintzeko. Idatzi, beraz, «GIDARI KUTSATZAILE ONA IZATEKO JARRAIBIDEA».
- Talde guztiak elkarturik, aukeratu asmatutako «jarraibide» edo «arau» asmotsu edo burutsuenak. Egin marrazki bat «arau» horietako bakoitza ilustratzeko. Bukatzen duzuenean, egizue kopia bana gurasoei «opari» emateko. Ingurugiroaren eguna (ekainak 5) egun aproposa izan daiteke horretarako.
- Saia zaitetze jakiten...
 - ...zer eragina duen kutsaduran ibilgailua puntu puntuan egoteak edo ez egoteak.
 - ...ibilgailueen kutsadura mailari eta katalizatzaileen erabilerari buruzko arautegirik ote dagoen.
 - ...zer departamendu arduratzen den zure herriko edo hiriko kutsadura akustikoa eta gas kutsadura neurtzeaz. Zerbitzu horrek darabiltzan birtartekoak nahikoak al dira?

5 ARIKETA OSAGARRIAK

HITZIK EZ

- Alorrak: Natur Zientziak, Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia, eta Plastika eta Ikus Hezkuntza.

Esan ohi denez, «Hobe da irudi bat hamaika hitz baino». Horixe bera izango zuten buruan marrazki hauen egileek. Azal ezazu labur labur irudiok iradokitzen dizutena. Gero, aldera ezazu zure iritzia gainerako ikaskideenarekin.



5 ARIKETA OSAGARRIAK

AUZO EKOLOGIKOA

18. ARIKETA

- **Alorrak:** Natur Zientziak, Gizarte Zientziak, Geografia eta Historia, Plastika eta Ikus Hezkuntza, eta Teknologia.

Burdinola Bilbotik 9 kilometrora dagoen industrigune zaharra da. 80ko hamarraldian Euskal Herriko industri astunak pairatu zuen birmoldaketa gogorrek ezin burutu, eta bertan behera utzi zuten Burdinolako lantegia. Gaur egun aldi joanetako mamutzar bat besterik ez da.

Bilbon eta Bilboko inguruetan, urri dagoen ondarea da lurra. Etxebizitzak garestiak dira; etxebizitzaren kostu osoaren %43 orubeari dagokio. Euskal Herrian herri eta hiri asko lur emankorrek okupatuz edo basabere gero eta urriagoen gordeleku diren ingurune naturalak hartuz zabaldu dira. Eta bien bitartean, hiri barruan, Burdinola bezala bertan behera utzitako industriguneak urbanizatu zain daude.

Hori dela eta, Eusko Jaurlaritzak Burdinolako industrigune zaharra eraistea erabaki du, bertan babes ofizialeko etxeak eraikitzeko. Auzo berri hori industri lurren berreskurapenaren eta ingurugiro arazoak kontuan hartuko dituen hirigintza eraberritu baten eredu izatea nahi du Eusko Jaurlaritzak.

Hona ingurune horren ezaugarri batzuk:

- Lau bat kilometroko errepide batek eta ur kutsatuko erreka baten ondotik doan zalbide zahar batek Erandioarekin lotzen dute Burdinola. Erandiotik Bilbora ere 4 kilometro daude.
 - Urbanizatzeko dagoen orubeak 7,4 hektarea ditu.
 - Burdinolako biztanleetako askok Bilbora edo inguruko beste lekuren batera joan beharko dute lan egitera.
 - Ingurua zelai samarra da, aldapa handirik gabe behintzat.
 - Errepidearen iparraldean, Ariztimuino gaina dago, basogabetua gaur egun. Haizeak ipar-mendebaleetik jotzen du han, indar handirik gabe baina etengabe. Han goian, monumentu megalitikoaren aztarnen artean, ermita edo basilika bat dago. Bidea bertaraino iristen da.
- Erandioko herriko etxeak –Erandioko udalerrian baitago Burdinola– zu aukeratu zaitu auzo berriaren plangintza egingo duen adituen batzordean parte hartzeko. Hirigintza, arkitekturaz, garraioaz eta energiaren aditzen duten pertsoenez osatuta dago batzordea.

5 ARIKETA OSAGARRIAK

AUZO EKOLOGIKOA

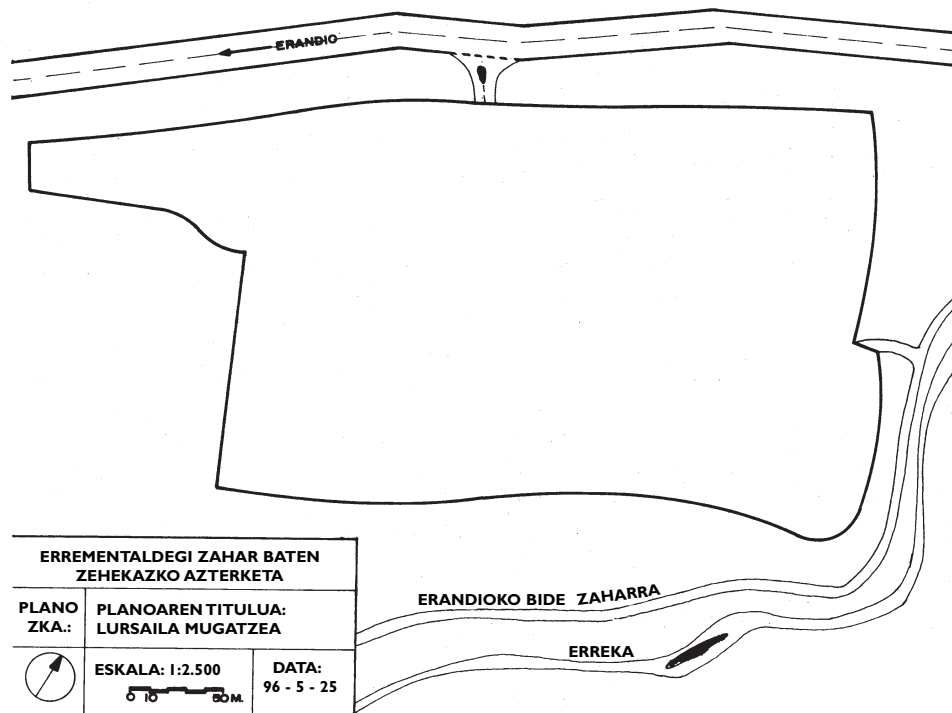
18. ARIKETA

- Zuen proiektuak helburu hauek izan behar ditu:
 - Ibilgailu partikularrak ahalik eta gutxien erabiltzeko bideak jartzea.
 - Lanera, eskolara, zentro publikoetara edo saltokietara joateko, ibilgailu motordunak ahalik eta gutxien erabiltzeko bideak jartzea.
 - Etxebizitzak ahalik eta energi eraginkortasun handiena lortzeko moduan diseinatzea.
 - Etxean errekin fosilak ahalik eta gutxien erabiltzeko bideak jartzea.
- Irakasleak gaiari buruzko gutxieneko informazioa eskainiko dio aditu bakoitzari. Adituaren esku egongo da informazio hori osatzea. Aditu batek ez du zertan besteen informazioa irakurri behar.
- Hala baderitzone, gai bereko adituek bilerak egingo dituzte, informazioa eta ikuspuntuak trukatzeko.
- Proiektua burutzen duzuenean, gainerako ikaskideei azaldu behar diozue. Aditu bakoitza, berak menderatzen duen gaiari dagozkion gora-beherak azaltzeaz arduratuko da. Azalpenaren lagungarri, proiektuaren eskalazko plano bat erabili behar da. Adituak hala baderitzo, beste plano batzuk erabiliko dira –garraio sistemarena, etxebizitza batena...–, azalpenaren osagarri.
- Proiektu guztien berri izan ondoren, bana zaitezte talde txikitan, proposatzen dituzuen neurri horiek zuen auzoan, herrian edo hirian baliagarri izan ote daitezkeen eztabaidatzeko. Dei ezazue eskolara udaletxeko hirigintza edo trafiko arduradunen bat, zuen proiektuaz eztabaidatzera. Haiekin bilera egitea ezinezkoa bada, bidali zuen proiektuak eta proposamenak udaletxera eta auzo elkarteetara.

5 ARIKETA OSAGARRIAK

AUZO EKOLOGIKOA

18. ARIKETA

**Baldintza espezifikoak**

- Etxebizitza kopurua: 740, gutxi gora-behera.
- Eraikuntza eremua: 111.000 m² (etxe bakoitzeko lau bizitza edo solairu gehienez).
- Espazio publikoak (parkeak, plazak, jardinak, eta abar): 27.000 m².

Baldintza estetikoak

- Proiektua egiten duen taldeak zehaztu behar ditu.
- Bertako etxeen itxura, kolore eta material tradizionalak edota ingurunearekin ongi adosten direnak erabiliko dira, ahal den neurrian.

Erabilera baldintzak

- Burdinolako lurra ezin da erabili ez industriak ez biltegiak egiteko.
- Bai, ordea: denda eta saltokietarako (250 m² gehienez), baldin eta beheko solairuan, sotoan edo eraikuntza bereizietan egiten badira; ikuskizun areto eta bilera lekuetarako (250 m² gehienez); erlijiozko egoitzetarako (500 m² gehienez); ikastegi eta osasun zentroetarako (2.500 m²); kiroldegirako (2.500 m² gehienez); autobus geltokirako (2.000 m² gehienez).

OHARRA: Kopuru horiek egoitza baten gehieneko eremua mugatzen dute. Hau da, denda batek, esate baterako, ezin ditzake 250 m² baino gehiago eduki, baina bai gutxiago. Ez duzue ere aipatu diren egoitza mota horiek guztiak zertan sartu zuen proiektuan. Ez baduzue kiroldegia beharrik ikusten, ez sartu. Zuek erabaki.

5 ARIKETA OSAGARRIAK

AUZO EKOLOGIKOA

ARKITEKTURAN ADITUAK DIRENENTZAKO MATERIALA

Helburua:

- Informazioa bildu, berokuntzaren, aire egokituaren edo argiaren kontsumoa ahalik eta txikiena izan dadin etxe bat nola eraiki behar den jakiteko.
- Egin ezazu zuk proposatzen dituzun neurri horiek guztiak beteko lituzkeen etxearen zirriborroa, eta zure taldekideei aurkeztu. Gero, denon artean erabaki –eztabaidatu– zer neurri hartu Burdinola proiektuko etxebizitzetan.

Informazioa:

Suedian –sekulako hotza egiten duen lurraldea– %90 murriztu da zenbait etxetako energi kontsumoa.

Nahiz eta kanpoan hotz handia egin (-20 °C, adibidez), Kanadako Calgary hiriko Gulf Square etxeorratzak 20°C-ko tenperaturari eusten dio berogailurik gabe.

Etxe bioklimatiko bat eraikitzeke irizpideak:

- Eraikuntzaren fatxada nagusiak hegialdera begira egon behar du. Eraikuntzak, beraz, etxebizitza baten sakonera izan behar du gehienez, ez daitezen etxebizitza batzuk erabat iparraldera begira egon. Egunean zehar gehien erabiltzen diren gelak hegialdera begira egon behar dute. Iparraldera begira komuna, sukaldea eta logelaren bat jarriko dira.
- Etxea ondo orientatu behar da, ahalik eta eguzki argi gehien har dezan. Mailadi baten atzera antola daitezke: txikiak hegialdean, handiagoen itzalak enbrazu egin ez diezaien.
- Hormetako gainazal islatzaileak eta kolore argiek barrura sartzen den argi naturala bidera dezakete. Kolore argiek beroa aldaratzen dute, «uxatu» egiten dute. Kolore ilunek, berriz, xurgatu egiten dute. Klima beroko herrialdeetan horregatik egoten dira etxeetako hormak karez zurituta edo kolore argiz margotuta.
- Hormak eta kristal bikoitzak isolatzaile edo bakartzaile onak dira. Etxetresna elektrikoek eta pertsonak sortzen duten beroa, eguzki argiak ematen duenarekin batera, nahikoa izan daiteke etxea bero mantentzeko, berogailua pizten ibili beharrik izan gabe. Ateak, leihoak eta ur beroaren eta berogailuaren hodiak ondo isolatu edo bakartu behar dira.
- Hegialdera ematen duten leihoak handiak eta kristal bikoitzekoak izan behar dute, eguzkiaren argitasuna eta berotasuna har ditzaten. Izan ere, metro koadro batetik sartzen den argitasunak 200 m²-ko barnealdea argi dezake. Kristalezko galeriek ere argia eta beroa hartzen dute. Iparraldean leiho txikiak jarritz gero, bero gutxiago galduko du etxeak. Udan toldoek, erlaitzek eta pertsianek babestuko dute etxea eguzkiaren berotasunetik.

5 ARIKETA OSAGARRIAK**AUZO EKOLOGIKOA****HIRIGINTZAN ADITUAK DIRENENTZAKO MATERIALA****Helburua:**

- Informazio bildu, hiri batean energi eraginkortasuna eta tenperatura atsegineko giroa nola lortu jakiteko.
- Egin ezazu proposatzen dituzun neurrien zerrenda. Aurkeztu zure proposamena taldekideen aurrean.

Informazioa:

UNESCO erakundearen arabera, neurri soil hauek hartuko balira, hiri batean gastatzen den energiaren parte handi bat aurreratzea lortuko litzateke:

- Kale zabalak egin behar dira –zenbat eta garaia goa etxea orduan eta zabalagoa kalea–, eguzkiaren argia beheko etxebizitzetara hel dadin.
- Hegoaldeko fatxadaren parean hosto erorkorreko zuhaitzak landatu behar dira: zuhaitzek itzala ematen dute udan, eta neguan, berriz, hostoa galduta, argia pasatzen uzten dute. Zuhaitzak jarrita, %10 murriz daiteke etxe bateko energi kontsumoa, bai etxea berotzerakoan bai hozterakoan ere.
- Iparraldeko fatxadaren parean jarrita, hosto erorkorreko zuhaitzak termoerregulatzaileak dira.
- Zenbait hiritan, kaleak estuak eta etxeak garaiak diren lekuetan, haize-laster biziak sortzen dira. Zuhaitzek haize-lasterren indarra moteltzen dute.
- Errepideetako zoladura beltza da, eta beroa xurgatzen du. Hiri bateko zoladurari ahalik eta eremu txikiena eman behar zaio. Espaloiak, berriz, zabalak behar dira, loretoxi eta zuhaitzekin.
- Berdeguneek eta ur-azalek (urmaelak, aintzirak) efektu termoerregulatzailea dute. Izan ere, antzeko tenperaturari eusten baitiote egunean zehar. Etxeen kanpoaldean eta zoladuran kolore argiak erabiltzeak eta kalean zuhaitz itzaltsuak landatzeak hiria freskatzen laguntzen dute.
- Usain oneko landareak atseginak dira usaimenerako. Gainera, era askotako txoriak erakartzen dituzte.

5 ARIKETA OSAGARRIAK

AUZO EKOLOGIKOA

HIRI GARRAIOAN ADITUAK DIRENENTZAKO MATERIALA

Helburua:

- Informazioa bildu, hiri batean, batetik bestera ibiltzeko beharra gutxitzeko eta egiten diren joan-etorriak laburtzeko hiri nola antolatu jakiteko, betiere garraio kolektiboak eta ez-kutsatzaileak sustatu behar direla kontuan harturik.
- Egin ezazu proposatzen dituzun neurrien zerrenda. Aurkeztu zure proposamena taldekideen aurrean.

Informazioa:

- Aditu batzuen arabera, trafiko arazoak konpontzeko bidea ez da errepideak hobetzea eta aparkaleku gehiago egitea, baizik eta batetik bestera ibiltzeko beharra gutxitzea, hau da, lantokiak, eskolak eta saltokiak etxetik hurbilago izatea.
- Automobilerikiko mendekotasuna gutxitzeko bi proposamen: a) txirrindulari eta oinezkoentzat bide bereziak prestatzea, bide politak, seguruak eta komunitatearen oinarritzko zerbitzuekin (geltokiak, eskolak, erietxeak...) lotuak; b) garraio kolektibo azkarra eta eroso eskaintzea.
- Zenbait hiritan neurri zorrotzak hartu dira garraio kolektiboa sustatzeko: hirira sartu ahal izateko bidesaria ordaindu behar izatea; hiriko erdigunean soilik garraio kolektiboa ibiltzen uztea; aparkalekuak gutxitzea eta aparkatzeko saria handitzea; autobus eta bizikletentzat bide bereziak prestatzea; hiriko zenbait gunetan ibilgailuak ibiltzea debekatzea; autoa erabiltzeko baimena mugatzea, egun batzuetan matrikula bikoitia dutenei, eta bestetan matrikula bakoitia dutenei.
- Lastertasuna mugatuz gutxitu egiten da ihes tututik kanporatzen den NOx oxido kopurua. Oxidoa kanporatzea galarazteko beste bide bat autoan katalizatzailea jartzea da. Erne!, baina: gasolinaren berunak katalizatzailea indargabetzen duenez, berunik gabeko gasolina erabiltzea komeni da. Europako Erkidegoan 1993. urteaz gero egindako automobilak katalizatzailea jarrita dutela saltzen dira. 1993. urtea baino lehenago egindako auto bati katalizatzailea jartzea 100.000 pezeta baino gehiago kostatzen da. Behin 80.000 kilometro ibiliz gero, katalizatzaile berria jarri behar da.
- Hiri barruan automobil partikularretan egiten diren bidaien erdia inguru bidaiari bat edo birekin egiten dira. Zenbait hiritan bide geldoak bereizi dituzte bidaiari bateko edo biko auto horientzat.
- Holandan hiru haurretarik bi bizikletan joaten da eskolara, eta langile jendea ere, erdia baino gehiago bizikletaz joaten da lantokira.
- Hiri barruan egiten diren lau bidaietatik hiru bederatzi kilometro baino gutxiagokoak dira, esan nahi baita, erraz egin daitezkeela bizikletaz.
- Bizikleta eta trenbidea (edo autobusa), biak erabiliz oso emaitza onak lortu dira Japonian, Holandan, Eskandinavian eta Alemanian. Lanera autoz joaten zirenak, bizikletaz joaten dira orain tren edo autobus geltokiraino, eta hantxe uzten dute bizikleta, hartarako prestatuta eta behar bezala zainduta dauden aparkaleku berezietan. Amsterdamen (Holanda), hiriaren erdialdean, 10 bidaietatik 9 autorik gabe egiten dira.

5 ARIKETA OSAGARRIAK**AUZO EKOLOGIKOA****ENERGIAN ADITUAK DIRENENTZAKO MATERIALA****Helburua:**

- Informazioa bildu, etxean energi kontsumoa –berokuntza, aire egokitua, eta argiak– nola murriztu jakiteko. Gogoan izan, baina, ezin duzula jendea argi edo etxetresna jakin batzuk erabiltzera behartu.
- Egin ezazu proposatzen dituzun neurrien zerrenda. Aurkeztu zure proposamena taldekideen aurrean.

Informazioa:

- Energia gutxiago erabiliko bagenu eguratsaren azidotzea murriztea lortuko genuke, zentral termikoetan ikatz gutxiago erreko bailitzateke.
- Zentral nuklearrek ez dute ikatzik erretzen, eta ezta bestelako errekin fosilik ere. Beraz, ez dute azido hondatzailerik sortzen. Alabaina, zentral nuklearrek hondakin erradiaktiboak sortzen dituzte, eta hondakin horiek oso oso arriskutsuak dira, eta oso oso iraunkorrak. Erromatarrek energia nuklearra erabili izan balute, gaur egun herentzia hilgarri hori pairatzen egongo ginateke oraindik.
- Haizearen, eguzkiaren, uraren eta beste energi iturri berrigarri batzuen indarrak baliatuko bagina, eguratsa batere azidotu gabe lortuko genuke energia. Euskadik itsasoa, kosta kilometro asko dituen, itsasaldien, olatuen eta bagen indarra erabili beharko genuke argindarra eskuratzeko. Haizeak jotzen duten alderdietan, berriz, haizez dabilzan generadoreak jartzea litzateke onena.
- Estatu Batuetan konpainia elektriko batek eguzki xafak jarri ditu bere bezeroen etxebizitzetan. Gaez, konpainiak ematen dien argindarra kontsumitzen dute etxe horietan. Egunez, berriz, beren eguzki xaflek sortzen dutena erabiltzen dute. Etxe batek kontsumitzen duena baino energi gehiago sortzen badu, erabili gabe gelditzen dena konpainiaren sarera bihurtzen da, sare horretako beste puntu batzuetan erabil dezaten. Orduan, etxe horretan, argindarraren neurgailua atzeraka ibiltzen da, gaueko kontsumoagatik aurreratutakoa atzeratzen, fakturaren zenbatekoa txikitzen alegia.
- Berokuntza eta aire egokitua termostatoen bidez erregulatuz, energi asko aurrezten da. Baita kaleko argiak automatikoki kontrolatuz ere.
- Etxean kontsumitzen den energiaren %28,5a ura berotzeko erabiltzen da. Teilatua oso leku egokia da etxeko ura berotuko duten eguzki xafak jartzeko.
- Orduoro 1.000 Gigawatt argindar sortzeko, zentral nuklear batek 100 enplegu erabiltzen ditu, zentral termiko batek 116, eguzki zentral batek 248, eta parke eoliko batek 542.
- Aragoiko gobernuak goritasun bonbilak kontsumo urriko bonbiletz aldatu zituzten herriarrei kostuaren parte bat ordaindu zien.

**BITARTEKOAK ETA
BIBLIOGRAFIA**

RECURSOS Y BIBLIOGRAFÍA

6 BITARTEKOAK ETA BIBLIOGRAFIA RECURSOS Y BIBLIOGRAFÍA

IKASLEARENTZAT · PARA EL ALUMNADO

- ARCE, R., (1996), "El medio ambiente en España", Cuadernos EOI, Madrid, Ediciones Mundi Prensa.
- EL PAÍS SEMANAL, (1994), "Retrato del Mundo", nº186.
- FLAVIN, C., (1992), "Puente hacia un modelo energético sostenible". La situación en el mundo 1992, Barcelona, Apóstrofe.
- GAIA, "Transporte y Medio Ambiente", "Electrodomésticos más limpios", "Suelos contaminados en Euskadi", (nº3), "Lluvias ácidas", (nº6), "Los costes externos del transporte en Europa", (nº10).
- GREENPEACE, (1992-1994), "Eficiencia energética", Boletín Nº 20, 28, 30, 32, 34, Madrid, Ediciones Greenpeace.
- LEAN G., y HINRICHSSEN, D., (1993), "Atlas del Medio Ambiente", Sevilla, ADENA/WWF, Ediciones Algaida.
- LOWE, M., (1992), "Nuevas formas para las ciudades. La situación en el mundo 1992", Barcelona, Ediciones Apóstrofe.
- MUNDO CIENTÍFICO, (1989), "El deterioro de los bosques europeos", nº 88.
- MUY ESPECIAL, (1990), "Salvar la Tierra. Lluvia ácida. Cómo funciona un catalizador. Empecemos por casa", nº 3.
- MUY ESPECIAL, (1991), "La energía", nº 6.
- NATURA, (1989), "El cáncer que arrasa los árboles", nº75.
- NATURA, (1990), "Si los árboles pudieran gritar", Separata especial con el nº 86.
- SATIS, nº95 y 902, "Unidad Didáctica sobre la lluvia ácida".
- SEYMOUR, J., (1987), "Proyecto para un planeta verde. Medidas prácticas para combatir la contaminación", Madrid, Ediciones Blume.

IRAKASLEARENTZAT · PARA EL PROFESORADO

- ALBISU, M.V. y URIBARRI, J., (1993), "Calidad del aire en la Comarca del Bajo Nervión-Ibaizabal en el período 1990-93. Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz, Ed.Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- ALONSO, I (1989), "Residuos radiactivos", Unidades Temáticas Ambientales de la Dirección General del Medio Ambiente, Madrid. Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.U.
- ARCE, R. y otros (1996), "El Medio Ambiente en España". Madrid. Ediciones Mundi Prensa y Escuela de Organización Industrial.
- ARRIAGA, J.M. y otros (1988), "Guía técnica de medidas correctoras: ruido, humos, olores, pinturas, incendios y explosiones", Sevilla, Agencia del Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- CASADO, H. y otros (1992), "Estudio sobre lluvias ácidas". Vitoria-Gasteiz, Departamento de Economía, Planificación y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- CADUTO, M., (1992), "Guía para la enseñanza de valores ambientales, PIEA (UNESCO-PNUMA), Ed. Los Libros de la Catarata.
- DA CRUZ, H., (1996), "Lluvia ácida", Madrid, Miragüano Ediciones.
- DECRETO DEL BOE de 21 de Marzo de 1987, por el que se regula la cantidad admisible de residuos de plaguicidas en la alimentación.
- DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO VASCO, (1995), "Medio Ambiente y reciclado en la C.A.P.V.", Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.

6

BITARTEKOAK ETA BIBLIOGRAFIA
RECURSOS Y BIBLIOGRAFÍA

- DEPARTAMENTO DE POLÍTICA TERRITORIAL Y TRANSPORTES DEL GOBIERNO VASCO, (1986), "Resumen del estado actual del medio ambiente en Euskadi", Vitoria-Gasteiz
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO VASCO, (1994), "Mapa radiológico y criterios de diseño de una Red Centralizada de Vigilancia Radiofónica Ambiental en la C.A.P.V.", Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- DÍAZ, M.C., (1989), "Contaminación Agraria difusa", Unidades Temáticas Ambientales de la Dirección General del Medio Ambiente, Madrid, Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.U.
- DÍAZ M.C., y otros, (1988), "Agricultura y medio ambiente", Unidades Temáticas Ambientales de la Dirección General del Medio Ambiente, Madrid, Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.U.
- DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LA CEE, de 28-6-88 y R.D. 646/91, de 22 de abril, que limita las emisiones en las grandes instalaciones de combustión.
- DOMENECH, X., (1993), "Química Ambiental, El impacto ambiental de los residuos", Madrid, Miraguano Ediciones.
- EVE, (1995), "Euskal Herriko Energi Xehetasunak 1993-94", Eusko Jaurlaritz. Industri, Nekazaritza eta Arrantza Saila. Gasteiz, Energi Euskal Erakundea.
- ENTE VASCO DE LA ENERGÍA, (1995), "Datos energéticos del País Vasco 1993-94", Departamento de Industria, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Ente Vasco de la Energía.
- ENRIRONMENT AND SYSTEMS S.A., (1993), "Bases técnicas para el Plan de Saneamiento Atmosférico de la Cuenca del Deba". Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- ENVIRONMENT AND SYSTEMS S.A.,(1994), "Bases técnicas para el Plan de Saneamiento Atmosférico en la Comarca de Donostialdea", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- ERIKSON, J., "El efecto invernadero: el desastre de mañana hoy", Ediciones Mc Graw Hill.
- FEDERACIÓN AMIGOS DE LA TIERRA, (1989), "Lluvia ácida. Impacto ambiental de las grandes instalaciones de combustión", Madrid, Ediciones Miraguano.
- GARCÍA DE BIKUÑA, B. y DOCAMPO, L., (1990), "Limnología de los ríos de Vizcaya", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz. Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- GOBIERNO VASCO-EUSKO JAURLARITZA (1995), "Ley de Conservación de la Naturaleza del País Vasco", Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- GREENPEACE, (1992-95), "Boletines Informativos nºs 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 31 y 34", Madrid, Ed.Greenpeace.
- LURRALDE ANTOLAMENDU ETXEBIZITZA ETA INGURUGIRO SAILA, (1991), "Ibaizabal-Nerbioi barren ingurune girokutsadurari buruz urteroko txostena, Gasteiz, Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO VASCO, (1991), "Informe 1988-90 de la contaminación atmosférica del Bajo Nervión-Ibaizabal. Vitoria-Gasteiz, Ed.Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- HARETON, T., "El efecto invernadero", Ediciones S.M.
- IHOBE, (1993), Lurzorua babesteko politika Euskal Autonomi Elkarte: erizpideak eta helburuak. Ed. Eusko Jaurlaritz Hirigintza, Etxebizitza eta Ingurugiro Saila.

6 BITARTEKOAK ETA BIBLIOGRAFIA

RECURSOS Y BIBLIOGRAFÍA

- IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental (1993), "Plan Director para la Protección del Suelo, Propuesta. Documento Estratégico", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Gobierno Vasco - Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente.
- IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, (1993), "Política de Protección del Suelo en la Comunidad Autónoma del País Vasco: Criterios y objetivos", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz, Ed. Gobierno Vasco - Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente.
 - IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, (1994), "Anexo técnico del Plan de Gestión de Residuos Especiales de la C.A.P.V.", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz. Ed. Gobierno Vasco - Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente.
 - IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, (1994), "Plan de Gestión de Residuos Especiales de la C.A.P.V., 1994-2000", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Gobierno Vasco - Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente.
 - LABEIN, (1994), "Estudio de la Contaminación sonora de la Comarca del Bajo Deba", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
 - LABEIN, (1994), "Bases técnicas para el Plan de Saneamiento atmosférico en la Cuenca del Alto Nervión", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
 - LEAN G. h Hinrichsen, D., (1992), "Atlas del Medio Ambiente", ADENA-WWE, Eds. Algaida.
 - LEROY, O., (1993), "La Comunidad Europea frente a la contaminación atmosférica", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
 - MASON, C.F., (1981), "Biología de la contaminación del agua dulce", Madrid, Ed. Alhambra S.A.
 - REVISTA GAIA, nº 4.
 - RALLO, A. y otros, (1990), "Caracterización Hidrobiológica de la red fluvial de Alava y Guipúzcoa", Ed. Viceconsejería de Medio Ambiente-Dirección General de Recursos Hidráulicos y Universidad del País Vasco-Facultad de Ciencias.
 - SANZ DE GALDEANO, J.M., ARRIETA, B., MADARIAGA, C. y SOTO DEL RIO, M., (1995), "Red de Vigilancia de la Calidad de las aguas y del estado ambiental de los ríos de la C.A.P.V., Año 1994", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
 - SANZ, J.M., (1991), "La contaminación atmosférica", Unidades Temáticas Ambientales de la Secretaría de Estado para las políticas del agua y el medio ambiente, Madrid, Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.T.
 - VARIOS AUTORES, (1984), "Bizia. Revista de Ecología y Salud. Especial AGUAS, Nº 34 Junio 1994", Bilbao, Ed. Euskal Comunicacion S.A.
 - ZORRAQUINO, J.V., (1992), "Investigación sobre contaminación del medio ambiente atmosférico en Zumárraga y Urretxu Guipúzcoa (entre 1984 y 1991)", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.