

Zientzia eta teknologiari buruzko gizarte iritziak eta irudikapenak Ipar Euskal Herrian

EGUZKI URTEAGA

Euskal Herriko Unibertsitatea

(Social views and representations on science and technology in the North Basque Country)

Abstract

The science and the technology have an increasing importance since we live in a society of the knowledge and because the only way of facing to the competition coming of the countries which costs of manufacture are low consists of investing in investigation – development – innovation, for preparing and later commercializing new products, services and processes. The companies, the administrations and, more and more, the citizens have realized this need. In this context, the target of this article is to know the social perceptions of the science and of the technology in the French Basque Country. More precisely, he wants to know: 1) what interest do the citizens show about the science and the technology, 2) which are their representations of the scientists, 3) which are the perspectives of development of the science and of the technology in the French Basque Country, 4) which is their evaluation of the scientific and technological activities, and 5) how they perceive the scientific communication. To answer these questions, individual interviews and groups of discussion have been organized assembling representative persons of the population of this territory, especially bearing in mind the variables of age, level of studies and profession.

Keywords: science, technology, society, French Basque Country, representation, opinion

0. Sarrera

0.1. Gaia eta helburuak

Zientziak eta teknologiak geroz eta garrantzi gehiago daukate, ezagutzaren gizarte batean bizi baikara eta, kostu txikiko ekoizleetatik datorren lehiari aurre

egiteko modu bakarra, ala garrantzitsuena behintzat, ikerkuntzan-garapenean-berrikuntzan (IGB) dirua sartzea baita, ekoizpen, zerbitzu eta prozedura berriak asmatu eta ondoren merkaturatzeko. Enpresak, botere publikoak eta orain herritarrak premia horretaz ohartu dira; IGBn egindako indarrek, erakunde publikoek osatu dituzten planek eta biztanleriak erakusten duen arretak agerian uzten duten lez. Testuinguru horretan, artikulua honen helburua ipar Euskal Herriko zientzia eta teknologiaren gizarte iritzi eta irudikapenak ezagutzea da (Eizagirre, Urteaga: 2008). Zehazkiago, jakin nahi du: 1) zein den zientzia eta teknologiarekiko herritarrek duten interesa, 2) zein den zientzia ikerlarien irudikapena eta balorazioa, 3) zein diren ipar Euskal Herriko zientzia eta teknologiaren garapen itxaropenak, 4) zein den zientzia eta teknologia jardueren balorazioa eta, azkenik, 5) zientzia komunikazioa nola ikusten duten.

Beraz, maila eta izaera anitzekoak dira. Lehen biak orokorrak dira: parte hartzaileei aukera ematen zaie beraien kabuz kontzeptuak mugatzeko eta, bidenabar, zientziaren eta teknologiaren funtzio sozial eta kulturalak baloratzeko. Bizitza garaikidean, eguneroko bizipenetan eta harremanetan, zientziak nahiz teknologiak sortzen dituzten iritziak identifikatzeko balio dute. Beraz, lehen bi eremuek gizarte garaikideetan zientziaren eta teknologiaren balorapen orokorra, abstraktua eta unibertuala egiteko aukera ematen dute. Ez dira kontzeptu horiek mugatu eta ez zaie partaideei beraien balorapena eskatu, zeren horrek hipotesi inplizitu bat suposatuko luke, alegia, hiztegi eta metodoen ezagutza maila neurtzen dela, lotura bat dagoelakoan ezagutza mailaren eta legitimazio mailaren artean. Hurrengo hiru helburuak lekutuagoak eta lerrokatuak daude zientziaren alderdi sozial eta instituzionalak ikertzera. Kasu horretan, zientzia eta teknologia gaietako erabaki-guneak baloratu daitezke, hurbilketa desberdinetatik: batetik, zientzia-politikak bere ertz desberdinetatik, bestetik, zientzia-gunea osatzen duten eragileak, eta, azkenik, zientzia-komunikazioa.

Zientziaren oharren sozialei buruzko ikerketek aurreraturiko ikasgai teorikoak, kontzeptualak eta metodologikoak kontuan hartu dira (Bauer, Allum, Miller: 2007). Neurri berean, ikerketa honek ez du zientzia-politiken inguruko azterketa bat egiteko asmorik izan, ezta ere herritarrek kontzeptu, teoria eta metodo zientifikoak duten ezagutza neurtzeko. Xedea, herritarren irudiak, jarrerak eta iritziak ezagutzea da, eta, bere kasuan, horiek ulertzea. Neurri berean, eztabaida-taldeetan inoiz ez zaie partaideei euskal zientzia-politikei buruz zehaztasunarekin erantzutea eskatu, baizik eta gai orokorrak planteatzearekin batera eztabaida-ildoak solasaldiek bideratu dituzte.

0.2. Metodologia

Galdera horiei erantzuteko, metodologia kualitatiboa hobetsiz, bi metodo erabili dira funtsean: elkarrizketa indibidualak eta talde eztabaidak.

- Batetik, zientzia eta teknologian, baita ere zientzia politikan, adituak diren ikerlariekin elkarrizketa sakonak egin dira (2 ordu inguruok). Aditu horien profila anitza izan da, erakunde (CNRS edo INRA bezalako erakundeetako ikerketa zuzendariak, eta baita Unibertsitateko Katedradunak ere) eta eremu akademikoen aldetik, gizarte eta natur zientzietatik baitatuz. Gidoi bera erabili da, nahiz eta alor bereziak landu, alegia, 1) kontzeptu nagusien mugaketa, 2) zientzia eta teknologiaren egoera ipar Euskal Herrian, 3) gizartea, zientzia zein teknologiaren arteko harremanak, eta 4) zientzia komunikazioaren egoera; elkarrizketa horien helburua, lurralde horretako irudi, iritzi eta jarrerak kokatzea, testuingurutzea eta hobeki ulertzea izan delarik.
- Bestetik, 8 eta 10 pertsonaren arteko 2 eztabaida talde antolatu dira ipar Euskal Herriko biztanleriaren ahalik eta errepresentagarrienak diren pertsonak batuz (guztira 18 pertsona), batik bat, adin, sexu, ikasketa maila eta lanbide irizpideak kontuan hartuz. Zehazkiago, 35 eta 50 urte artekoak, Lizentzia eta Masterdunak eta maila ertaineko lanpostuak betetzen dituzten pertsonak osatu dituzte. Bi ordu iraun duten eztabaida horietan, gidoi bera erabili da, nahiz eta talde batzuek gai batzuetan beste batzuetan baino gehiago sakondu, partaideen profilaren, talde dinamikaren eta interesguneen arabera.
- Azkenik, 8 eta 10 pertsonaren arteko hiru eztabaida talde antolatu dira unibertsitate mailako ikasleekin (guztira 28 pertsonekin). Hiru azpitalde bereiztu dira: doktoregaiak, zientzia eta teknologian Lizentzia eta Masterdunak eta giza zein gizarte zientzietan Lizentziadun nahiz Masterdunak. Kasu honetan ere, ipar Euskal Herriko biztanleriarekin erabilitako gidoi bera baliatu da.

Oro har, landa lana, 2008ko urtarrilaren eta apilaren artean egin da, Baionan, Angelun eta Bidarten. Azpimarratzekoa da, talde horiek osatzeko eta bileretan batzeko kontaktazioan aditua den pertsona bat kontratatu dela. Izan ere, ikasle kopurua urria den neurrian eta ikasketa zein ikerketa guneak nahiko sakabanatuak direnez, Euskal Autonomi Erkidegoan eta Nafarroako Foro Erkidegoan baino arazo handiagoak daude.

0.3. Ikerketaren arrazoiak

Ikerketa honen motibazioak ulertzeko ezinbestekoa da historiari begirada bat ematea. Izan ere, Bigarren Mundu gerla amaitzean, zientzia eta teknologia politika publikoen eremua integratua eta sendotua da, *Science: The Endless Frontier* txostena (1945) aurrekari nagusia delarik. Lehen une horretan, politiken eginkizuna zientzia eta teknologiaren sustapena segurtatzea da eta, baikortasun garaiak diren neurrian, oinarrizko ikerketa mugarik gabe diruztatzea erabakiko da. Zientzia politikek, ikerketa zientifikoa diruztatzeaz eta zien-

tzialarien askatasuna bermatzeaz gain, lorpen zientifikoei bideragarritasun teknologiko, ekonomiko eta soziala emateko erantzunkizuna hartu dute. Garai horretan, zientziaren aplikazioak, ezagutzaren hazkundeak eta merkatuaren bidez berrikuntza gizarteratzeak ongizatea ekarriko duten ustea errotua dago. Vannavar Bushek idatzitako txostenean, argiki esaten da zientzia politika bultzatzea botere publikoen eginkizuna dela: "Science is a proper concern of government". Gobernuak ez baditu ikerketaren lehentasunak finkatzen, ariketa zientifikoaren mugagabetasuna sustatzeko duen guztia gobernuak bultzatu beharko du, alegia, diruztapena mugarik gabekoa izatea eta ikerketa guztiak diruz laguntzea. Garai horretan, honako ideiak nagusitzen dira: zientziarekiko baikortasuna, berrikuntza teknologikoa eta aurrerakuntza soziala batzea, oinarritzko ikerketaren lehentasuna, berrikuntzaren irakurketa lineala, zientziaren autonomia, gobernuen ardura eta diruztapena.

Aitzitik, 1960ko hamarkadarekin batera, lehen zalantzak agertzen dira, bereziki zientziaren eredu linealaren inguruan. Pixkanaka, zientzia eta teknologia adierazleetan egokitu dira, azken hamarkadan berrikuntzaren funtsezko ezaugarria izateraino. OCDE erakundeak argitaratutako txostenek aldaketen norabideak aditzera eman dituzte. Gaur egun, onartua da ez dela nahikoa oinarritzko zientzia diruztatzea (*science push*), ezta ere merkatuko eskaerari soilik egokitzea (*demand pull*). Ikerketa estrategikoaren, ezagutzaren eskualdatzearen, berrikuntzaren errola lehiakortasunean kokatzearen eta emankortasunerako inbertsio ez-materialen garrantzia azpimarratzen da. OCDEren txostenak erabili ohi dira mugariak zedarritzeko adibide modura, *Oslo Manual. OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data* (1992) adibide delarik. Erabilitako hiztegia esanguratsua da oso: «engine of process, problem solver, source of opportunities» (Blume), «the native period, the period of social priorities, the period of emphasis in innovation period» (Brooks), «policy for science, science in policy, policy for technological innovation» (Gibbons), «basic science as pacemaker, economic growth, productivity slowdown, strategic focus, networks and systems» (Hauknes, Wicken).

Alabaina, azkenaldian, zientzia adierazleekin batera, zientziaren oiharmen sozialei buruzko ikerketak erakundeen interesgune bilakatu dira. Eurobarometroen bidez, gai horri buruzko ikerketa ezberdinak egin dira eta emaitzen azterketek erakundeak behartu dituzte zientziaren eta gizartearen arteko harremanak berregokitzera. Azken hamarkadetan, aldaketak ugariak izan dira, batzuk, zientzia adierazleei loturikoak eta, besteak, politika publikoen ardura-duneei itsatsitakoak. Bigarren puntu honi dagokionez, hasierako baikortasun tolesgabea auzitan jartzen da. Zientzia politikari bi eginkizun erantsi zaizkio. Batetik, erakunde guneetan ez da nahikoa oinarritzko ikerketaren diruztapena adostea, baizik eta merkatuaren eskakizunak, helburuek norabidetutako zientzia eta teknologia, onargarritasun soziala, zehar-kalteen kontsiderazioa edota

berrikuntza-prozesuan balio ugari bezain desberdinen garrantzia integratu beharreko osagaiak dira. Bestetik, zientzia eta teknologia testuinguru sozial orokorrako baten eremuan ulertu, bermatu eta sustatu behar da. Herrialde demokratikoetan (Ezrahi 1990), erabaki politikoak ezin daitezke herritarren adostasuna saihestuz hartu eta, zientzia nola teknologia, politika publikoen lehia-objektu bilakatu diren neurrian, funtsezkoa irizten zaio zientziaren oharmen sozialak kontuan hartzeari. Gizarte mugimenduen kritikek, herritarren gaitasun ekonomikoa, autonomia kulturala eta hezkuntza zabalagoa eskuratzeak edota belaunaldi berrien eskakizun politikoek zientzia eta teknologia eztabaida-gai bilakatu dituzte.

Testuinguru aldaketa honetan, zientzia, teknologia eta berrikuntza politika gai erabakigarriak bilakatzen ari dira. Neurri batean, herrialde baten lehiakortasuna, dilema bati zedarritua dago: errentagarritasuna kostuen gutxitzearekin eta eskubide sozialen murriztearekin lortzea edota berrikuntza, kudeaketa parte-hartzailea eta egitasmo propioa bermatzea zein sustatzea. Horrez gain, ikerketa, garapena eta berrikuntza lehentasuneko gai batean bilakatzeko ari da, horren lekuko delarik biztanlerian eta herritarren ADNan berrikuntza integratzeko deia (Eusko Jaurlaritza 2007). Horrek beharrezkoa egiten du eraldaketa ekonomiko berriaren aurrean IGBk izango duen garrantziaz, instituzioak, enpresak, elkarteak eta jendarteak ohartaraztea eta mobilizatzea. Izan ere, nazioarteko testuingurua aldatzeak, erronka berrien agerpenak eta hierarkien gaurkotzeak, ezagutza eta berrikuntza lehentasuneko bidelagun izatera behartzen dute. Berrikuntza proposatzen da aldaketa berriei ekiteko kontzeptu gisa (Jamison & Hård 2003). Hori lotua dago ekoizpen-egitura birmoldatzeari, zientzia eta teknologia ardatz nagusi gisa dituzten enpresak sustatzeari, euskal berrikuntza sistema nazioartera irekitzeari, ekintzaletasun kultura hezkuntza zein lan-eremuan egonkortzeari eta, oro har, oinarri estrategikoak eta lan-ildoak aurreikusteko eta garatzeko unean, berrikuntza langintzaren erdigunean ipintzeari eta eremu berriak irekitzeko iparra izateari.

Une honetan, erakundeen ardura nagusia, estrategia orokor horren barruan, berrikuntzaren hazia ereitea da, esan nahi baita, alor, eremu eta subjektu guztiak berrikuntzaren garrantziaz sentikortzea. Horrela, modu eraginkorrean eta partekatuan, euskal zientzia eta teknologiaren ahalmena zein gaitasuna garatzeko, jakintza esparru guztietara orokortzeko eta erakunde ezberdinen antolaketa zedarritzeko. Helburu horiek lortzeko, berrikuntzak bere komunitatearen sentikortasuna lortu behar du, baita zilegitasuna eta begirunea ere. Hor kokatzen da Zientzia eta teknologiaren gizarte iritziak eta irudikapenak ipar Euskal Herrian ikerketa. Izan ere, berrikuntza prozesuan, kontuan hartu behar dira faktore kognitibo zein praktikoak, sozialak, instituzionalak eta kulturalak; arrazoi ekonomikoak ahaztu gabe. Berrikuntzaren irakurketa gaurkotuak bere osagai prozesuala eta dinamikoa bereganatu du eta berrikuntzaren ingurunea ez da ekoizpen eremura soilik mugatzen.

0.4. Marko teorikoa

XX. mendean zehar, publikoak zientzia eta teknologiarekiko duen ohar-menari buruz egindako ikerketak interesgune nagusi bilakatu dira, bereziki soziologian eta zientzia politikan (Miler, Pardo & Niwa 1997). Ikerketak egin dira, Europan, Estatuan (CIS 2006) eta, geroz eta gehiago, eskualdeetan. Azken urteetan suertatu diren aldaketek arreta berezia merezi dute (Diekers & Grote 2000). Bost ideia kontuan izan behar dira:

1. *Ezagutza faktore esplikatibo lez.* Lehen une batean, zientzia eta teknologiar buruz publikoak dauzkan iritziei buruzko ikerketek honako hipotesia hobetsi dute: herritarren oharmenak beraien ezagutza mailari lotuak daudenez, kultura handiago batek zientzia eta teknologia sustatzea helburu duten politikekiko jarrera baikorrago bat dakar. Ezagutza, bere osotasunean ulertua denez, teoria horiek gabezia kognitiboaz (Irwin & Wynne 1996) mintzo dira, zeren kontzeptuen, teoriaren eta metodo zientifikoen menderakuntzak herritarrek zientzia eta teknologiarekiko duten iritzia erabakiko luke.
2. *Alderdi sozial eta instituzionak kontuan hartzea.* Ikerketa enpirikoek erakutsi dute ezagutzaren eta oharmenaren artean ez zegoela harreman arrazoiturik. Izan ere, biztanleriaren talde ezberdinek zientzia eta teknologiararen eginkizunari zein garrantziari buruz dauzkaten irudien artean ez dago ezberdintasun nagusirik, gehienak aldekoak eta itxaropenez beteak baitira eta kritikak zientzia politikei zein laborategi batzuen jarrerari mugatzen baitituzte. Egileek ondorioztatzen dute zientzia eta teknologiarekiko herritarrek eduki ditzaketan irudi, iritzi eta jarrerak ez direla alderdi kognitiboetako lotuak, baizik eta alderdi sozial eta instituzionalei itsatsiak daudela (Ravetz 1995). Ipar Euskal Herrian egindako ikerketa honek hipotesi hori baieztatzen du, zeren nahiz eta eztabaida taldeen partaideek ezagutza maila ezberdinak eduki, iritzi nahiko antzekoak dituzte.
3. *Konfidantza faktore azaltzaile berri gisa.* Azken urteetan, besteak beste europar batzordeak aldagai berri bat kontuan izan du: konfiantza. Ikuspegi horren arabera, publikoak zientzia eta teknologiarekiko eduki ditzakeen irudipen eta jarrerak, zientzia politika osatzeaz eta gauzatzeaz arduratzen diren erakundeek sortzen duten konfiantza mailari lotuak daude. Ikerketa honek agerian uzten du erakundeekiko konfidantza erabakigarria dela eta faktore batzuek konfiantza horretan eragiten dutela, hala nola, ikerketaren diruztapenak, jarraitutako helburuak eta emaitzen erabilpenak.
4. *Ezagutzaren garrantzia hala eta guztiz ere* (Pardo & Calvo 2004). Ikerketa berri horiek ez dute suposatzen ezagutzari ez zaionik garrantzirik aitortu behar, aldaketak egon arren. Aldaketak bikoitzak dira: batetik, ezagutzak funtsezkoa izaten jarraitzen du, betiere osagai kognitibo,

sozial eta instituzionalak kontuan hartzen badira, eta, bestetik, ezagutzak pertsonen irudipenak indartzen eta egonkortzen ditu, zeren ezagutza eskasak zalantzak zein anbiguotasunak sortzen baditu, ezagutza sakonak, jarrera kritiko, argumentatu eta asumituak fagoreztzen ditu. Horrela, unibertsitate irakasleek, ikerlariak eta adituek zientzia sistemaren zein zientzia politiken ikuspegi kritiko bat daukate, kezkak sortzen dituzten osagai sozial, instituzional eta kulturalak kontuan hartuz.

5. *Problematikaren zehaztapena.* Ikerketa honek zientzia eta teknologiaren oharren sozialesan azken ikerketa teoriko zein enpirikoak bere egiten ditu, zientziaren alderdi ezberdinak kontuan hartuz (Eizagirre 2007a). Era berean, ikerketa honek bereizketa bat egiten du zientzia eta teknologiaren eginkizun sozial, etiko zein instituzionalen eta ikerketen kokapenaren, ikerlarien lan baldintzen eta zientzia politikaren artean, zientzialarien arduraren, herritarren parte-hartzea eta zientzia nahiz teknologiaren interes orokorra hausnarketaren erdian kokatuz. Bestela esanda, zientzia eta teknologiarekiko jarrera baikorra bada maila abstraktuan kokatzen direlarik, herritarrek zalantza gehiago adierazten dituzte logika ekonomikoaren aurrean, bereziki ikerketa gaien eta problematikaren aukeran, hausnarteko moduan, bizimoduaren eraldaketan, ondorio ezkorretan, bai maila sozialesan bai ingurugiro mailan. Zentzu horretan, herritarrek diote jarduera zientifikoak interes ezberdinei erantzuten diela, horietariko batzuk kaltegarriak izan daitezkeelarik, bai zientzilarientzat bai biztanleriarentzat; horrek, gobernuak zientzia eta teknologiaren ondorio ezkorrak kudeatzera bortxatzen ditu (Stehr 2005).

0.5. Testuingurutzea

Baina, aurrerago joan aurretik, zientzia eta teknologia ipar Euskal Herrian daukan egoera aipatzea komeni da, testuingurutze moduan. Lehenik, lurralde horrek ez daukan ezagutzen politikoko-administratiborik, 1997ko Voynet legeak aurreikusten duen *herri* gisa izan ezik, ez dauka erakunde propiorik, ez Eskualde Kontseilurik, ez Kontseilu Orokorrik. Horri gehitzen bazaio, zientzia politika Estatuaren eskumena dela eta garapen ekonomikoa Eskualdeen esku dagoela, ezinezkoa zaio ipar Euskal Herri mailako politika zientifiko propiorik osatzea eta ondoren gauzatzea. *Herri* bezala, alegia egitasmo lurralde lez, ezagutua denez, Estatua, Eskualdea, Departamentua eta Udalak elkarrekin batu daitezke politika sektorial batzuk aurrera eramateko. Hori bera gertatu da (2001-2006) Euskal Herriko Hitzarmen Bereziarekin (Ahedo & Urteaga 2004), baita Euskal Herria 2020 planarekin ere.

Bigarrenik, ipar Euskal Herriak ez dauka unibertsitate propiorik. Gaur egun, Paue eta Aturriko Herrietako Unibertsitateak (PAHU) anexo bat dauka

Angeluko eta batez ere Baionako campusetan (Education nationale 2007). Bertan, Zuzenbidea, Ekonomikoa, Euskal Filologia eta Letra Modernoetako lizentziaturak eskaintzen dira, baita nazioarteko eta Europako zuzenbideei buruzko masterrak ere; komertzializazioa nahiz enpresa eta administrazio kudeaketa DUTak ahaztu gabe. Azken urteetan, Angeluko Montauryn kokatuta dagoen polo zientifikoak garapen nabarmena ezagutu du, biologia, informatika ala fisika-kimikako lizentziaturak, industria eta mantenu genio eta informatika DUTak, baita lizentzia eta master profesionalak eskainiz ere; besteak beste, eraikuntzan, ingurugiroan eta sistema informatikoetan. Unibertsitateari, Ingeniari eskolak gehitzen zaizkio, ESTIA ala ISA BTP adibide direla. Nahiz eta eskaintza ugartzen joan den, urria izaten jarraitzen du (CDPB 2006), 37 titulazio besterik ez baitaude. Horrez gain, lehen eta bigarren zikloetan erdiratzen dira, hirugarren zikloa alboratuz. Hori dela eta, urtero, 8000 ikasle inguruk ipar Euskal Herrikan kanpora joan behar dute beraien goi mailako ikasketak egitera.

Hirugarrenik, lurralde horretan kokatuta dauden ikerketa guneen kopurua murrizta da. PAHUri loturiko zentroz gain, IKER ala CDRE adibide direla, CNRSi eta INRAri lotutako laborategiak daude, Ecobiopen kasuan lez. Izan ere, ikergune eta beraz ikerlari, aurrekontu eta argitalpen gehienak Pauen kokatzen dira. Horrela, PAHU osoan, 500 ikerlari daude, 26 laborategitan banatuak, horietariko 9 CNRSri lotuak daudelarik. Guztira 335 doktoregai daude eta 70 tesi irakurtzen dira urtero. Ikerlariak 400 argitalpen baino gehiago plazaratzen dituzte eta 13 patente onartarazi dituzte, 12 milioi eurotako aurrekontuarekin, soldatak kontuan izan gabe. Arazoa da horietako zati txiki bat besterik ez dela ipar Euskal Herrian kokatzen.

Laugarrenik, lurralde horretan kokatuta dauden enpresak neurri ertain eta batez ere txikikoak izanik eta ekoizpenean ala aplikazioan bereizten direnez, ikerketa eta garapen gutxi egiten dute, ez dutelako beharrik sentitzen, ez dutelako nahiko dirurik, ez daukatelako langile formaturik edota ez dutelako botere publikoen aldetik beharko luketen laguntzarik jasotzen. Horren ondorioz, ez dira oso berritzaileak eta zailtasunak dauzkate hazteko.

Bosgarrenik, ipar Euskal Herriak baliabideak dauzka ikerguneak eta ikerlariak erakartzeko, hala nola, lurrez eta airez gainontzeko eskualde eta herriekin ongi komunikatuta dago, bizi kalitatea eskaintzen du, instituzio publikoak (Eskualdeak, Departamentuak, Hiri Elkargoek eta Udalek) eta Baionako Merkatal eta Industria Ganbara gisako erakunde parapublikoek borondatea ageri dute, adostutako eta diruztatutako lurralde egitasmo bat dauka eta biztanleri potentzialaren ikasketa maila altua da, batik bat atzerrira joan direnak itzultzen badira.

0.6. Kontzeptuen definizioa

Urrutiago joan aurretik, ipar Euskal Herriko biztanleriak zientzia eta teknologiari buruz dauzkan definizioak zehaztea komeni da. Oro har, zientzia ezagutzarekin lotzen duen bitartean, teknologia, ezagutza horren aplikazio teknikoarekin josten du. Zentzu horretan, teknologiak, zientziak baino alde praktikoagoa eta konkretuagoa dauka eta bata bestetik ondorioztatzen da, ez baitago teknologiarik zientziarik gabe. Zientzia eta teknologia, telebista ala ordenagailua bezalako objektu zehaztatetik, oso handia eta oso txikia dena da.

Bestalde, natur zientziak eta giza zientziak bereizten ditu, zeren lehenak, objektu fisiko, kimiko eta biologikoak aztertzeaz arduratzen dira, esperimentazioaren bidez; bigarrenak, berriz, gizaki eta gizarteak jorratzeaz okupatzen dira, oharmenaren eta alderatzearen bitartez. Alde batean, matematika, fisika, kimika, geologia ala botanika kokatzen ditu eta, beste aldean, filosofia, soziologia, psikologia ala historia.

1. Zientzia eta teknologiarekiko interesa

Atal honek jakin gura du zein den zientzia eta teknologiarekiko interesa eta, bereziki, 1) zein leku betetzen duten pertsona horien arduetan edo, bestela esanda, zientzia eta teknologiarekiko zein diren beraien motibazioak, 2) zein diren, zientzia eta teknologiaren barruan, interesgarrienak iduritzen zaizkien gai eta arloak, eta 3), beraien eguneroko bizitzan, zientzia eta teknologiak benetan duten eragina.

1.1. Zientzia eta teknologiarekiko ardura

Herritar gisa, zientzia eta teknologiarekiko interesa aurkikuntza eta asmakizun handietan aurkitzen dute, eta batez ere beraien bizitza pertsonalean eragin zehatzak dituztelarik. Medikutzan ala teknologia berrietan egiten diren aurkikuntzek ondorio zuzenak dauzkate beraien egunerokotasunean, telefono mugikor, sendagai ala txerto berri bat aurkitu dutela eta. Gaur egun, telefono mugikorrei esker (Jauréguiberry 2003), mezuak irakurri eta entzuteaz gain, argazkiak egin eta interneti lotu daiteke. Horrek balore indibidualisten eta arrazionaltasun instrumentalaren garrantzi geroz eta itzelagoa agerian uzten du, non objektuen eta zerbitzuen norberakotasunari eta baliogarritasunari premia ematen zaien, taldekotasuna eta osagai soziala alboratzen diren une berean.

Herritarrek, zientzia eta, batez ere, teknologia erabiltzen dituzte, maiz oharkabean, gizarte teknologiko batean baitaude. Edonork telebista, ordena-

gailua, telefono mugikorra, argazki makina digilata ala MP3a baliatzen ditu. Elektrizitate faktura jasotzerakoan ere, pentsa daiteke elektrizitate horren zati handiena energia nuklearretik datorrela, ala behi batzuk pentze batean ikustean kontsidera daiteke zenbait arrazaren gurutzatzearen emaitzak direla. Zentzu horretan, nahiz eta gizarte geroz eta erreflexiboago batean bizi, non pertsonak beraien bizitza, ekintzak eta inguramena distantzian jartzen dituzten beraiekiko hausnarketa bat mantenduz (Dubet 1994), egunerokotasunak, bizi erritmo gorak eta burua ez gehiegi hausteko nahiak joera hori zailtzen dute. Horregatik eskertzen dute pertsona, erakunde ala zientzia eta teknologiari buruzko ikerketa bezalako gertakizun batek gelditzeko eta pentsatzeko aukera eskaintzen dielarik.

Zientzia eta teknologiaren araberako interesa modu oso konkretuan agertzen da. Etxe propioa eraiki behar dutelarik, berogailu sistemari, erabilitako materialen ezaugarriari, uraren kudeaketari eta hondakinen hautaketa selektiboari buruzko galderak plazaratzen dituzte. Duela hogeitun urte ez bezala, etxearen osagai funtzionalei eta eraikuntzaren ondorio ekonomiko zein ekologikoei interesatzen dira, alde estetikoak bigarren maila batean utziz. Gaur egungo erosleak lehenagokoak baino informatuagoak dira eta, arazo horien inguruan, erantzun zehatzak eskatzen dituzte. Zeren, herritar jantziagoak (hezkuntzaren masifikazio eta demokratizazioarekin) (Dubet & Martuccelli 1996) eta kontsumitzaile informatuagoak dira (komunikabideen biderkatze eta ezberdintzearekin), baita pertsona zorrotzagoak ere.

Bestalde, zientzia eta teknologiarekin sortu eta bizi izan diren belaunaldi berriek tresna horiek trebetasunez eta erosotasunez menderatzeaz gain, normaltzat jotzen dituzte. Oroimen historikoa galdu dute, eta ez dira oharitzen azken 50 urteetan zenbat aldaketa suertatu diren. Ez dira konturatzen beraien aitona eta amonek ezagutu dituzten eraldaketak zein tamainatakoak izan diren eta, zientzia nahiz teknologiari esker, beraien bizimoduak zenbateraino aldatu diren. Zaharrek trenbide, auto zein hegazkinaren agerpena eta hedapena ezagutu dituzte garraio mailan; telebistaren, irratia, telefonoaren eta interneten garapenari aurre egin behar izan diote komunikazio arloan; eta gaixotasun askoren sendagaien aurkikuntzaren lekukoak izan dira medikuntzaren eremuan.

Zientzia eta teknologia aisialdian ala lanean erabili daitezke. Esaterako, 2000. urtean, *France Bleu Pays Basque* irratia digitalera pasa zenean, bertan lan egiten zuten kazetari eta teknikariek beraien lan ohiturak zeharo aldatu behar izan zituzten. Egokitzen indar bat egin arren, ez zitzaizkien zailegia iduritu. Aisialdian ere, zientzia eta teknologiara hurbiltzen dira erakusketa eta komunikabide nagusien bitartez.

Horrez gain, zientzia eta teknologiaren araberako interesa aurkikuntza berriek sortutako arazoaren ondorioa da. Hor dira, adibide gisa, ingurugiroan dau-

den partikula kutsatzaileei buruz eta genetikoki aldatutako organismoei buruz sortu diren eztabaida publiko (Diaz Martinez & Lopez Pelaez 2007) eta ondoren politikoak (Gottweis 1998). José Bovék eta *La Confédération Paysanne* laborantza sindikatuak, mobilizazioak egin dituzte, besteak beste, hazi transgenikoak erabiltzen dituzten zelaiak andeatuz, Monsanto gisako hazi enpresak salatuz eta hautetsien konpromezua eskatuz, legearen bidez, hazi transgenikoen erabilpena eta ekoizpen transgenikoen salmenta eteteko asmoz. Era berean, airearen eta uraren kalitateak zein elikagaien osasungarritasunak sortzen dituen kezkak horren adierazle dira. Behi eroaren aferaren ostean, neurriak hartze printzipioa nagusitu da (Lujan & Todt 2007). Aitzitik, aurkikuntza zientifiko eta teknologikoak beraien aplikazio konkretuetatik bereiztea komeni da, zeren ikerlari batek formula matematiko bat asmatzen duelarik, ezin dezake jakin, enpresa, erakunde publiko ala armada batek formula hori nola eta zertarako erabiliko duen (Eizagirre 2007b).

Horrekin batera, zientzia eta teknologiak zenbait gertakizun hobeto ulertzeko aukera eskaintzen dute, adibidez, genen eboluzioa (Gaskell & Bauer 2006), meteoritoen ibilbidea eta molekula baten asmakuntza zientziaren arloan eta errobot inteligente baten eraikuntza edo petroleoa aurkitzeko metodo berri baten aurkikuntza teknologiaren eremuan. Ulermen horri esker, norberaren burua, natura eta errealitate materiala hobeki ulertu daitezke, eta, bide batez, horiekin konposatzea eta horiek menderatzea errazagoa bilakatzen da; iritzi propioak egitea eta eragile eraginkorra bilakatzea ahalbidetuz. Bestela esanda, zientziari esker, pertsonak autonomoago bilakatzen dira. Zentzu horretan, zientzia eta teknologiaren ezagutzak zein ulermenak, berain hain mendeko ez izateko aukera eskaintzen dute: «teknologia ulertzen badut, ez nago hainbeste bere menpe eta bere mugak hobeki ezagut ditzaket». Hori dela eta, ezagutzak, zientziaren eta, batez ere, teknologia berrien ondorio lazgarrietatik babesteko aukera eskaintzen du. Adibidez, jakinez gero wifiaren eta telefono mugikorraren uhinek burmuinean eta gorputzeko zeluletan kalteak eragiten dituztela, minbizia edukitzeko arriskuak emendatuz, norbera babestu daiteke.

Baina, zientziak eguneroko bizian erraztasunak ematen baditu, ondorio ezkorrak ere baditu, lana eta eginahala ez baita gehiago baloratzen; helduek zein haurrek dena indar gehiegirik egin gabe eskuratu nahi baitute. Bai eskolan bai lanean, indar txikienarekin etekin handiena atera nahi dute. Alabaina, zientziak eta teknologiak denbora hartzea eskatzen dute, zeren sortutako ezagutzak menderatzeak, hipotesi berriak osatzeak eta horien egiazkotasuna bermatzeak astia suposatzen du. Adibidez, ekuazio baten aterabidea aurkitzeko, hausnarketa, trukaketa, egiaztapena eta errepikapena premiazkoak dira. Behar hori ez doa bat gizarte garaikideak baloratzen eta derrigortzen duen azkartasunarekin. Gaur egungo ikerlariak ez daukate gehiago astirik eta bi edo hiru urtean asmakizun garrantzitsuak egin ditzaten eskatzen zaie, beraien ikerketa egitaraua diruztatua izatea nahi badute behintzat (Guston 2000).

Atal hau amaitzeko, ezagutza zientifiko eta teknologiko bakoitzak alde baikor bezain ezkorrak dauzka. Anbibalentzia nagusi dela esan daiteke (Torres Alberto 2005). Alde batetik, ongizatea, komunikazioa eta ezagutza ekartzen dituzte, beste aldetik, gaixotasunak, heriotzak eta ikuskatzea dakartzate. Batetik *Big Brother* eta bestetik Guggenheim, batetik minbizia sendatzeko erradio-terapia eta bestetik bonba atomikoa. Zentzu horretan, herritarrak zientzia eta teknologiaren alderdi bikoitzaz bezain kontraesankorraz ohartzen dira, errealtatearen konplexutasuna agerian utziz eta berau onartuz.

1.2. Zientzia eta teknologiaren gai eta arlo interesgarrienak

Ipar Euskal Herriko gizarteari, oro har, hiru eremu nagusi interesatzen zaizkio: 1) informazioaren eta komunikazioaren teknologia berriak, 2) inguru-giroa, energia berriztagarriak eta garapen jasangarria, eta 3) osasungintza zein mediku aurkikuntzak. Hala ere, interesak pertsona batetik bestera aldatzen dira, bakoitzaren ibilbidearen arabera. Jarraitutako ikasketek, egindako bidaiek, ezagututako pertonek ala edukitako aisialdiek zeresan handia daukate aukera horietan. Horrela, bati, agronomia, biologia, elikadura eta toxikologia interesatzen zaizkion bitartean, besteari, ozeanografia, astronomia eta geologia gustatzen zaizkio.

Ikerketak agerian uzten du, herritarrek beraien taldeekiko dauzkaten loturak laxatzen eta urruntzen doazela. Izan ere, garai batean, pertsona baten ekintzak, praktikak, gustuak eta interesguneak, jasotako hezkuntzaren eta barneratutako talde kulturari estuki josiak bazeuden, koherentzia eta egonkortasuna emanez (Bourdieu 1980), gaur egun, aniztasuna eta ezegonkortasuna dira nagusi. Taldearen kulturak bere indarra galtzeaz gain, taldearekiko identifikazioa ahuldu da (Lahire 2004). Ondorioz, pertsona bakoitzak, modu kontzientean ala ez, bere balore, arau eta printzipioen artean aukeratzen du, kultura propioa osatuz eta beraz interesgune bereziak edukiz.

1.3. Zientzia eta teknologiak pertsonen bizitzan daukaten eragina

Geroz eta mendekotasun handiagoa dago zientzia eta, batez ere, teknologiaren arabera. Egoera horrek galdera berriak sortzen ditu: gizakiek zein askatasun daukate teknologia nagusi den mundu batean? Ordenagailua eta telefono mugikorra bezalako teknologia berriak nola erabili daitezke horien mende egon gabe? Teknologiaren araberako mendekotasuna, berauk eskaintzen duen baliogarritasunetik eta ongizatatetik, baita ere etekina emendatzeko merkataritza logiketarik dator. Izan ere, teknologia berriei esker, askoz ere bizi erosoagoa ukan daiteke eta enpresek produktu berriak ekoizten dituzte behar berriak sortzeko eta, ondoren, horiei erantzuteko, interes ekonomiko oparoak jokoan baitaude.

Egoera horren aurrean, ezinbestekoa da distantzia eta espiritu kritikoa mantentzea, aldi bakoitzean, teknologiaren hobariak eta ordainak neurtuz. Telefono mugikorrek, esaterako, edozein tokitatik deitzeko eta edozein lekutan deitua izateko aukera eskaintzen badute, zaintza ahalbidetzen dute, batez ere lanean. Hain zuzen ere, teknologia horri esker, enplegatzaile batek une oro jakin dezake bere langileak non dauden eta zer egiten ari diren. Halaber, aurkikuntza zientifiko eta teknologikoen arazo berriak sortzen dituzte, ingurumenaren, elikagaien kalitatearen ala ludopatiaren arloetan (Sjöberg 2002). Kezka horien aurrean, gizakiek lasaituak izateko beharra sentitzen dute. Paradoxa da, geroz eta zainduagoa, arrazionalagoa eta seguruagoa den mundu batean, herritarrak geroz eta kezkatuagoak direla, ihes egiten dien guztiak angustia sortzen baitie.

Une berean, zientziak eta teknologiak urruntasunak murrizten eta pertsonak fisikoki zein intelektualki hurbiltzen ditu. Telebistak eta irratiak, telefonoak eta internetek, autoak eta hegazkinak, ordura arte urrunak ziren errealitateak eta gizakiak hurbildu dituzte. Gaur egun, edozein pertsonak jakin dezake munduan zehar zer gertatzen den, edozein pertsonarekin komunikatu eta edozein tokitara joan daiteke. Era berean, zientzia eta teknologiek denbora bizkortzen dute, momentu berean, gauza gehiago egiteko aukera eskainiz. Zentzu horretan, zientzia eta teknologiak denbora dentsifikatu dute, une berean jarduera gehiago egitera bortxatuz. Lan, jarduera eta harreman gehiago egin daitezke, aukerak biderkatuz eta zerumugak urrunduz.

Baina, aldi berean, inoiz ez da denbora eskasaren kontzientzia hain handirik izan, jendea denboraren atzetik korrika baitabil. Egoera horren aurrean, geroz eta gehiago dira denbora hartzearen aldekoak direnak, *slow food* eta *slow thinking* fenomenoak horren adierazgarriak direlarik. Izan ere, zientziak eta teknologiak eskaintzen dituzten onurez gozatzeko ordez, alegia, ongizatea, azkartasuna ala komunikazioa, helburu berriak finkatzen dira, betekada egoera batera eramanez. Noizean behin gelditzea eta atzeraka joatea komeni da, liburuak irakurri, erakustokiak ikusi eta eskulanak eginez.

Arazoa da enpresek, publizitatearen bidez, presio egiten dutela produktu berriak ekoizteko, behar berriak sortzeko eta jendea erostera bultzatzeko. Nahiz eta daukaten ordenagailu eta telefono mugikorra ongi ibili, azken bertsioa erosteko premia sentitzen dute, hobekuntza teknologiko bat daukalako ala indartsuagoa baita. Zeren, oinarritzko behar gehienak asetuta dauden gizarte batean, enpresen garapena bermatzeko modu bakarra ekoizpen, zerbitzu eta prozedura berriak sortzea da, kontsumitzailearen interesa piztuz eta produktu horiek erostera gonbidatuz. Hori egin ezean, kontsumoak, enpresek jasotzen dituzten eskaerek eta horiei erantzuteko kontratatu behar diren pertsonen nabarmen behera egingo lukete, garapen ekonomikoan eta batasun sozialean eragin zuzenak edukiz.

Azkenik, zientzia eta teknologiaren berrikuntzak eta aurrerapenak hain dira anitzak non ezinezkoa den ezagutza eta tresna guztiak menderatzea. Kazetari honen adibidea esanguratsua da. Izan ere, bere lanbidean, eremu zientifiko asko ezagutu eta berlandu behar ditu etengabe. Ekaitz handi bat gertatzen bada, eguraldian aditua den ingeniari bat deituko du fenomenoaren xehetasunak eta azalpenak edukitzeko, gertakaria modu ulergarrian plazaratu ahal izateko. Hortik gutxira, Aturri ibaia kutsatuz gero, urgintzan berezitua den zientzialari bat galdekatuko du jakiteko ea bertan dauden arrainak jatea ala bertan bainatzea arriskutsua den ala ez. Zentzu horretan, nahiz eta teknologia eta zientzialari gehiago izan, geroz eta zailagoa da ingurumenaren ulermena ahalbidetzen duten tresnak menderatzea.

2. Ikerlarien irudikapena eta balorazioa

Bigarren atala, zientzialarien irudikapenean eta balorazioan erdiratzen da, esan nahi baita argitu nahi duela: 1) zein diren zientzialarien irudiak, 2) zein diren beraien motibazioak eta, azkenik, 3) zergatik zenbait ikerlari atzerrira doazen.

2.1. Zientzialarien irudiak

Maiz, zientzialaria bi irudiri lotzen zaio: batetik, gai guztiei interesatzen zaion, pixka bat xelebrea den eta txuriz jantzita dagoen jakintsu eroarenari eta, bestetik, teknoegitura oso modernoetan lan egiten duen adituarenari. Une berean, bi zientzialari mota daude, goi mailako eta komunikabideen arreta erakartzeko gaitasuna daukaten ikerlari ospetsuak eta itzalean lan egiten duten ikerlari xumeak. Lehenek, gori-gori dauden gaien inguruan publikoaren interesa pizteko ahalmena daukate; bigarrenek, berriz, laborategi ala enpresa multinazional batzuentzako lan isila egiten dute. Gaur egun, Frantzia behintzat, zientzialariak CNRSko ikerlariekin identifikatzen dira, matematikariak, fisikariak ala hizkuntzalariak izan daitezela. Zentzu horretan, zientzialariak ez dira nahi eta nahi ez natur zientzietan dabiltzan ikerlariekin nahasten.

Ezagutza zientifikoek aplikazio ezkorrek eduki baditzakete, ikerlariak, pertsona arrazionalak, zintzoak, interes pertsonal gabekoak eta perbertitu gabeak lez agertzen dira. Gauza berriak asmatzea, fenomenoak ulertzea eta aterabideak aurkitzea bilatzen dute; horrek pertsona horiek mundutik kanpo bizitzea eragin badezake ere. Beste batzuentzat, ordea, zientzialaria "tentel argi" bat da zeren bere denboraren zati handiena ezagutza teknikoak erabiltzen igarotzen du, bere lanaren helburuen inguruan hausnartu gabe. Laborategietako buruek eskatzen dioten lana egiten du, galderarik planteatu gabe.

Horrez gain, zientzialariak geroz eta berezituagoak dira eta, beraien arloan adituak badira, gainontzeko ikerketa lanak ez dituzte beti menderatzen eta ez dute horiekiko interes handirik erakusten. Ezagutzaren pilaketak eta emaitzak lortzeko premiak, ikerlariak oso eremu zehatzetan lan egitera bortxatzen ditu. Hori dela eta, ez dago gehiago Leonardo Da Vinci bezalako jakintsurik, alegia irakasgai ezberdinak ukitzeko eta ezagutzen artean loturak egiteko ahalmena eta nahia daukan intelektualik (Urteaga 2005a).

Bestalde, zientzialaria, bilatzen, egiaztatzen eta batzuetan aurkitzen duen pertsona bat da. Argitaratzen diren liburu eta artikuluak sutzuki jarraitzen ditu, ateratzen diren ezagutza berrien jarraipen zehatza eginez.

Amaitzeko, lan baldintza kaskarretan lan egiteaz gain, gutxi ordainduak eta apenas lagunduak dira. Horrek zientzialariekiko ezagupen eskasa agerian uzten du, eta ez da harrizkoa atzerrira oro har eta Estatu Batuetara bereziki badoaz, bertan, gehiago ordainduak, ezagutuagoak eta materialez zein baliabidez hornituagoak baitaude. Gainera, Kalifornian ez bezala, Frantziako enpresa pribatuek diru gutxi inbertitzen dute zientzia eta teknologian eta botere publikoek xahupenaren zati handi bat beraien gain hartu behar dute. OCDEren datuen arabera, ikerkuntzan xahutzen den diruaren %63 sektore pribatutik dator eta bereziki teknologia industrialetan kontzentratzen da: automozioa, aeronautika, farmazia, elektronikak, mediku tresneria eta materialen arloetan. OCDEko batez bestekoa %69koa bada, Japoniak, Estatu Batuek eta Alemaniak batez besteko hori gaintzen dute, %70 eta %77ren artean kokatuz (Journet 2009, 26 or.). Ondorioa da Frantziako ikerketa ez dela nahiko aplikatua, ez dela behar bezain errentagarria eta oinarrizko zientzian erdiratzen dela.

2.2. Zientzialarien motibazioak

Ipar Euskal Herriko gizartearen arabera, zientzialarien lehen motibazioa jakin-mina da, mundua ulertzeko nahia eta gauza berriak deskubritzeko grina. Ikerlariak plazer nabarmena sentitzen dute aurkikuntza bat egiten dutenean, luzaroan bilatu, saiatu eta esperimintatu ondoren. Ikerlariak kartsudunak dira, egiten duten lana gustuko dute eta pairamen handiarekin lanean dabil-tza. Horrekin batera, zientzia komunitatearen ezagupena bilatzen dute, argitalpenen (argitaletxe eta aldizkari berezituetan), komunikazioen (kongresu eta jardunaldietan) eta elkarrizketen bitartez (ikus-entzuneko eta prentsa idatziko komunikabideetan). Une berean, karrera egiteko, dirua irabazteko, ospea ezagutzeko eta baldintza onetan lan egiteko gogoia daukate, gainontzeko herritarren gisan.

Beraien ikerketen bidez, klimaren beroaldiari, munduan dagoen goseteari, ongizate sozialari, gaixotasunak sendatzeari ihardetsi nahi diete, beraien ekarpenak eginez, esan nahi baita ideal politiko, sozial eta filosofikoek gidatzen

dituztela. Era berean, hobeki ulertu nahi dute gizakia nola garatu den, zein baldintzatan bizi den eta zein bilakaera ukan dezakeen. Beraz, motibazio utilitaristez gain, idealak dauzkate, esan nahi baita, beraien interes propioa bilatzeaz gain, ingurugiroan dauden arazoak konpontzen saiatzen direla ala, gutxienez, horiekiko kezka bat adierazten dutela. Bestela esanda, beraien motibazioak, anitzak bezain kontrajarriak dira maiz.

Arrazoi batzuegatik ala besteengatik izan dadila, zientzialariek emaitzak lortzen dituzte, Europak eraikitako suziri eta sateliteek erakusten duten moduan, nahiz eta ikerlariei maiz egozten zaien ez ezer aurkitzea eta astia bilatzen igarotzea. Maila horretan, bereizketa bat egiten da, goi mailakoak, ospe-tsua eta eskatuak diren adituen eta, maila ertainekoak, ezezagunak eta gutxi galdetuak diren zientzialarien artean. Lehenek beraien titulu eta gaitasunak atzerrian negoziatu ditzakete, prestigiodun lanpostuak, soldata gorak eta lan baldintza hobek eskuratzeko; bigarrenek, berriz, daukatenarekin konformatu behar dute. Zientzialari komunitatearen batasun irudia kolokan jartzen da, daukaten baliabideak, proposatzen dizkieten aukerak eta aurkitzen dituzten oztopoak oso ezberdinak baitira, talde horren egitura estratifikatua agerian utziz.

Modu guztiz, ez dago adostasunik motibazio horiek beraien garrantziaren arabera sailkatzerako orduan, zeren, batzuek, jakin-mina, grina eta deskubritzeko nahia lehen mailan jartzen dituzte; besteek, aldiz, karrera egiteari, diru gehiago irabazteari eta ospea ezagutzeari garrantzi gehiago ematen diete.

2.3. Zientzialariak atzerrira joatearen arrazoiak

Funtsean, zientzialariak atzerrira doaz, beste herri batzuek zientzia eta teknologiari buruzko ikerkuntzan diru gehiago xahutzen baitute eta epe ertain zein luzerako inbertitzeko gaitasuna dutelako, epe motzean etekin zuzena itxaron gabe. Izan ere, Frantzian, 1980ko hamarkadan ikerketan inbertitutako diruak gorantz egin badu, PIBaren %2,4tik hurbilduz, 1993az geroztik beherantz egin du. 2006an, PIBaren %2,1 osatzen du, OCDEko batez bestekoa baino zerbait apalagoa izanez (%2,26) eta seigarren tokian kokatuz, Suedia, Finlandia, Japonia, Estatu Batuak eta Alemaniaren atzetik. Ikerlariak badakite epe ertainean emaitza on bezain egonkorak lortzeko, ezinbestekoa dela hasieran indar berezi bat egitea. Hexagonoak, aldiz, diru gutxi sartzeaz gain, gaizki baliatzen du. Horrek erakusten du ez dituela bere ikerlariak errespetatzen eta ez diela kontsiderazio handirik erakusten. Ondorioa da soldata xumeak, lan baldintza kaxkarrak, bilakaera aukera urriak eta ikerketa interesgarriak egiteko aukera txikiagoak dauzkatela.

Frantzian, hautemate hau are eta sakonagoa da 2002az geroztik, Raffarin eta batez ere De Villepin eta Fillon Lehen Ministroek hainbat neurri hartu

baititutze: ikerlarien eta unibertsitateko irakasleen kontratazioen murrizketa, CNRS ikerketagune nazionalaren berrantolaketa (sei institututan banatuz, bi jadanik existitzen direla jakinik), unibertsitatearen autonomia bultzatzen duen lege berria¹, ikerketarako baliabideak banatzeaz arduratzen den agentzia baten sorrera, *Sauvons la recherche* mugimenduaren salaketak eta jarduerak ala ikasleen mobilizazioak. Aldaketa horien irakurketa beltza egin da, alegia, Estatuaren eta oro har botere publikoen esku-hartzea murrizten doala eta zientzia zein teknologia diruztatzearen eginkizuna sektore pribatuaren eskuetan utzi nahi dela².

Egoera horrek hainbat mobilizazio eragin ditu. 2007ko urrian, Unibertsitateen Askatasun eta Ardura legeak (UAA), unibertsitate frankoren blokeoa eragin du, ikasleak zein irakasleak egitasmo horren aurka altxatu baitira. 2008ko martxoan, CNRSko ikerlariak “ikerketa zentro handien desegitea” arbuizatzeko antolatuta dira. Berrikitan, Ikerketarako Agentzia Nazionalaren (IAN) egoitza okupatua izan da ikerketa enpleguen prekaritatea salatzeo eta, 2008. urte osoan zehar, AERESeK martxan jarritako ebaluaketen aurka protestak egon dira. Azkenik, 2008ko abenduan, ikerlari-irakasleen estatusa aldatzen duen dekretu batek ikerlarien eta unibertsitate irakasleen greba mugimendu sakon bat eragin du, ikerketa ministroa bere egitasmoa bertan behera uztera bortxatuz. Mobilizazio horien arrazoiak anitzak dira, besteak beste, ministerioak hitz emandako dotazio ekonomikoak ez direlako heldu. Izan ere,

¹ 2007ko abuztuan onartutako *Unibertsitateen Askatasun eta Ardura* legeak unibertsitateen aurrekontu autonomia ezartzen du, baita beraien barne ibilmodea aldatzen ere: errektoreek botere handiagoak dituzte, administrazio kontseilua kanpoari irekitzen zaio, fundazioak baimentzen ditu eta, oro har, ikasketa baldintzen eta irakaskuntza zein ikerketa karreraren kudeaketaren arteko berdintasuna hausten du. Horren truke, Estatuak unibertsitatei sagaratzen dien aurrekontuak gora egiten du: +%50 bost urtean, esan nahi baita 10 eta 15 bilioi euro gehiago. Zeren unibertsitateak Estatuari lotua dagoen “zentro kontratuen” menpe izaten jarraitzen du.

² Eraldaketa horiek, 2000ko hamarkadan hartutako norabide orokorretan kokatzen dira. Horrela, Finantza legeei buruzko lege organikoaren helburua, alegia 2001ean bozkatutako finantza legearen handinahia, xahupen publiko guztiak emaitza lorpenei baldintzatzea da. 2004an adierazitako eta 2006an legean islatutako Ikerkuntzarako paktuaren oinarrietariko bat da. Ikerkuntzaren aurrekontuaren gorakada, sektore publikoaren zuzendaritza bermatzeko tresna berrien sorkuntzari lotua dago. 2006ko legeak lankidetzara arauak erreformatzen ditu eta unibertsitateen gainean eragina dauka. Erakunde berriak sortu dira. Ikerkuntza Zientifiko eta Teknikoaren Goi Kontseiluak ikerketaren norabide orokorrak finkatzen ditu, nahiz eta bere erola aholkularitza mailakoa izan. Erakundeen alboan dagoen Ikerkuntzaren agentzia nazionalak kredituak jaso eta banatzen ditu epe motzeko ikerketa egitasmoak diruztatzeo, horietariko batzuk goi mailan erabakiak direlarik eta besteak ikerlarien proposamenei lotuak daudelarik. Bere ikerketa kredituak hasieran mugatuak baziren (358 milioi euro 2007an), laster emendatzen doaz, 955 milioi eurotakoak baitira 2008an eta 1,6 bilioi eurotakoak 2009an. Ikerketaren eta goi mailako irakaskuntzaren ebaluaketa agentziak zentroen, tituluen, aldizkariaren, taldeen eta ikerlarien notazioak zentralizatzen ditu, beste erakundeek gain (CNU, CNE, CNRS). Bere ebaluaketak peritajeak lez ageri dira. Emaitzen arabera, autoritateek kredituak, karrera profesionalak eta egitarauak modula ditzakete. Erakunde horrek unibertsitateak sektore publiko zein pribatutik datozen eragileekin lankidetzan aritzeo neurriak har ditzake, baliabideak batzeko eta zerga murrizketak onartzeko enpresen kasuan.

2008ko lege zuzentzaile batek goi mailako irakaskuntza eta ikerkuntzarako ministerioaren aurrekontua %2,2az jaitsi du (500 milioi euroko galera), labortegien aurrekontua gutxituz eta lan postu berrien sorrera galaraziz. 2009an, galera 800 milioi eurotakoa izan daiteke.

Alor sozialean, gobernuak ikerketa “desfuntzionariozatu” nahi du. IANak, diru laguntzak egitasmoen arabera banatuz, kontratu unibertsitarioek, sektore pribatuaren parte-hartzeak eta CNRSa baliabide agentzia bilakatzearen mehatxuak kezka piztu dute ikerlarien baitan. Alor kulturean, sektore pribatutik datozen kudeaketa metodoak gaizki ikusiak dira, komunitate hori berdintasun, interes orokor eta norbanakako merezimendu baloreei atxikia baitago. Alor politikoa, zientzia komunitatea bere independentziaren afirmazioaren gainean eraiki da, bai ezagutzari bai metodoei dagokienez. Zentzu horretan, zuzendaritza eta zaintza tresnek, baita autonomia zein liberalismoa goraipatzen duten diskurtsoek ere, topo egiten dute tradizio horrekin. Kezka are eta larriagoa da jakitean Lisboako estrategiak eta eskaera sozialari garrantzia ematen dion diskurtsoak estrategia horri bidea ireki diotela (Journet 2009, 29 or.).

Horrekin batera, beste herri batzuek pentsamolde irekiagoa daukate, frantses erakunde eta buruek daukaten espiritu itxitik urrunduz. Enpresa pribatuekiko uzkurutasuna dago, lehentasuna oinarritzko ikerketari ematen zaio eta ez da nahiko indarririk egiten finantzamendu osagarriak aurkitzeko. Horri gehitzen bazaio sistema burokratizatua dela eta egiturak moldatzea oso zaila dela, ezinezkoa ez esateko, hobeto ulertzen da zergatik ikerlari hoberenek atzerriaren apustua egiten duten. Oro har, Frantziako egiturak ez daude aro berrietara egokituak. Atzerrian ez bezala, enpresa, unibertsitate eta labortegien artean lotura eta lankidetzak gutxi dago; zentro teknologikoak ahaztu gabe. Arazoa da erakunde horiek batzeko ahalmena daukaten guneak, erakargarrienak, berri-tzaileenak eta emankorrenak direla. Horrelako poloak ukan ezean, ez daukate ikerlari hoberenak gordetzeko, lanpostu berriak sortzeko eta diruztatze garrantzitsuak erakartzeko gaitasunik.

Horrekin batera, Frantziako ikerketa eta irakaskuntza sistemak ez daude ekonomia mundializazioari eta lanbideen eraldatzeari egokituak³, ez edu-

³ Ikerketa eta goi mailako irakaskuntza eraldatu nahi duten ministerio testu gehienek azpimarratzen dute Bigarren Mundu gerla ostean osatutako sistema frantsesa ez dagoela gehiago gaur egungo lehia eta beharrei egokituak. Diagnosi horiek bereziki ikerketa erakundeak ukitzen dituzte, CNRSaren kasua izanik. Oro har, 2000. urtean Europako Kontseiluak onartutako Lisboako estrategiak bihurtune bat suposatuz du zientzia politikaren europar doktrinan. Hiru handinahi aurreratu dira: ikerketaren eremu europar bat sortzea, mundu mailako liderren (Estatu Batuak, Japonia) mailara iristea eta eskaera soziala asetzeko ikerketa norabidetza. Xahupen xedeak finkatu dira: 2010ean, Europar Batasuneko herri bakoitzak bere PIBaren %3 ikerketa eta garapenari sagaratu beharko dio. Irizpide horiek errespetatzeko, Frantzian, kreditu berrien banaketa egituren eraldaketa sakonari lotua eta baldintzatua dago: helburuen araberako ikerketa sustatzea, unibertsitatean eta ikerketa erakundeetan zuzendaritza estuago bat egitea eta ikerketa pribatua sustatzeko neurriak hartzea.

kien aldetik ez irakaskuntza eta ikerketa metodoen aldetik. Garaiak aldatu arren, gaur egun, duela hogeit hamar urte bezala irakasten jarraitzen da: ez dira teknologia berriak nahiko erabiltzen, ez dira ikasleen gaitasunak behar bezala gartzetzen eta ez da ikasleen jarrera eraginkorra bultzatzen. Horrekin batera, Frantzia, garrantzi handiagoa ematen zaio tituluari pertsonen benetako gaitasunei baino. Ondorioz, ikasle batek lortutako tituluak erabakiko du zein arlotan, zein erakundetan eta zein postutan lan egingo duen, bere motibazioa, egokitasuna eta esperientzia benetan kontuan hartu gabe. Esaterako, ia ezinezkoa da literaturako Master bat daukan pertsona batek enpresa industrial bat kudeatzea, nahiz eta Pecesse ministroa joera hori aldatzen ahalegintzen den.

Era berean, Hexagonoko ikasleak beranduegi bereizten direnez eta luzaroan sail orokorretan mantentzen direnez, ezagutza zenbait dauzkate alor askotan, baina ez daude alor batean berezituak. Estatu Batuetan, aldiz, goizago espezializatzen dira, irakasgaien eta hautazkoen bidez. Horri esker, oso pertsona adituak hezitzen dituzte eremu jakin batzuetan.

Oro har, 1990eko hamardaz geroztik, hainbat txostenek frantses ikerketa sistemaren eraginkortasuna kolokan jarri dute. 2007ko urtarrilean, Finantza inspektzio orokorraren txosten batek balorazio ezkorra egiten du: berrikuntza teknologikoaren ahulezia, sektore publikoaren emankortasun ekonomiko urria, ikerkuntza industrialaren azpigarapena; horren lekuko, frantses patenteen beherada delarik: mundu mailako masaren %5,5 2006an, 1988an %8,3 osatzen zutelarik. Baina, batez ere, Estatuaren gastua eta estatus publikoa daukaten ikerlarien kopurua (162 000, 364 000ren gainean) kontuan izanik, testuak xahupen ez justifikatuak, kudeaketa txarra, antolaketa ezegokia eta emaitzen ebaluaketa eskasa azpimarratzen ditu. Une berean, gogoratzen du ikerketa pribatua sustatzea komeni dela eta aldaketa sakonak gomendatzen ditu: egitasmoen zuzendaritza, Unibertsitateen bateratzea eta autonomia, diruztapen sistemaren simplifikazioa, emaitzetara ikerlariak interesatzea eta doktoregaiak sustengatzea.

Baina, ikerketa zientifikoa ez da soilik aplikazio teknologikoen arabera baloratzen. Ezagutzen ekoizpenaren eta disdirapen intelektualaren arabera

Une berean, unibertsitatea eraldaketa une batean dago. 1999an, 29 europar ministrok izenpetutako Boloniako adierazpenak tituluen bateratze helburuak aipatzen ditu, baita handinahi handiagoak ere: mundu mailako lehiakortasuna, ezagutzaren ekonomia baten garapena, eskaera sozialari eta lan merkatuaren eskaerei erantzutea. Unibertsitatean geroz eta gehiago, ikasketak, merkatuari, lehiari eta profesionalizazioari norabidetuak daude. Frantses unibertsitatea zentralizazioaren, irakasgaien zatiketaren, masifikazioaren eta behartsutze prozesuen artean zatitua dagoenez, ez da modelo horri egokitzen. Horrez gain, erakargarritasun eskasa pairatzen du eta ikerketa maila ezberdina da zentro eta eremu batetik bestera. Ikasketen erreformaren lehen urratsa igaro ostean, LMD (Lizentziatura, Masterra, Doktoregoa), sistema frantsesak modelo anglosaxoietik inspiratutako eraldaketa administratibo eta zientifiko bati aurre egin behar dio: zentroen autonomia, kontratazio arauen liberalizazioa, sektore pribatuarekiko irekidura eta ikasketen ordainketa.

ere ebaluatzen da. Maila horretan, frantses ikerketa ez dago bere unerik hoberenean. Zientzia eta teknika behatokiaren arabera (2008), mundu mailako argitalpenetan, bere zatiak beherantz egin du 1999az geroztik eta bere aipamenen kopurua atzerriko aldizkarietan ez da hobea. Oro har, bere eragina munduko batez bestekoa baino ahulagoa da. Atzerritik datozen ikasleen kopuruak gora egin badu, Ingalaterran eta Alemanian baino maila apalagoan kokatzen da. Nobel saria eta beste sariei dagokienez, handitasun bereko europar bizilagunen atzean kokatzen da, Estatu Batuak aipatu gabe. Nahiz eta ez hainbeste datu eduki, ipar Euskal Herriko biztanleriak antzeko hautematea dauka.

3. Euskal Herriko zientzia eta teknologiaren garapena

Hirugarren atala, Euskal Herriko zientzia eta teknologiaren garapenean erdiratzen da, jakiteko: 1) zein diren garapen itxaropenak, 2) zein den hezkuntzaren tokia, zientzia, teknologia eta gizartea hurbiltzerako orduan, eta 3) ea alor horretan diru gehiago sartu beharko litzatekeen eta, hala izanez gero, zein eremutan.

3.1. Zientzia eta teknologiaren garapen perspektibak

Gaur egun, galdekatutako pertsonen arabera, ipar Euskal Herriko ikerkuntza zientzia eta teknologiaren arloetan, ESTIA Ingeniaritza Eskolak eta INRA Ikerketa guneak ordezkatzeko dute, besteak beste. Izarbel teknopoloak, eremu bereko eskolak, laborategiak eta enpresak batzen baditu, gainontzeko arloetan ez dago antzeko polorik. Arkitekturan, esaterako, ez dago loturirik unibertsitatearen eta arkitekto gabinetean artean. Hori dela eta, arkitekto bulegoak ikerkuntzan dabilta beraien kabuz, berritzen saiatuz, ekoizpen hutsera ez mugatzeko. Ikerketari esker, beraien kultura propioa aberasteaz gain, arerio-enganetik bereizteko aukera daukate.

Unibertsitate autonomo baten sorrerak, aukera eskainiko luke, ikasleen, irakasleen eta ikerlarien kopurua nabarmen emendatzeko, baita sail eta irakasgaien eskaintza zabaltzeko ere. Eskaintzak berak eskaera sortzen du, eta unibertsitateak irtetzen diren ikasle askok ipar Euskal Herrian bizitzeko eta lan egiteko gogoia lukete, beraien enpresak sortzera bultzatuz. Hala ere, batzuentzat, Unibertsitate propio baten sorrerak enpresen eta enpleguaren sorrera eragingo balukete, besteentzako, aldeztatik enpresa sare bat sortzea komeni litzateke, eskolatik irtetzen diren ikasleek lanpostuak eduki ditzaten. MCC taldea horren adibide lez ikusia da zeren kooperatibak sortzen, garatzen eta ezberdintzen joan diren neurrian, unibertsitate batez (Mondragon Uniber-

tsitatea) eta ikerketa guneek hornitu dira, MIC adibide dela. Nahiz eta historiak, industria sektoreak, pentsamoldeak, eskumenak eta erakunde publikoen borondateak oso ezberdinak izan, Arrasateko esperientzian inspiro daiteke alde onak hartzeko eta egindako akatsak saihesteko.

Bestalde, ipar Euskal Herriaren handitasuna dela eta, bere 270000 biztanleekin, indar berezi bat egin beharko luke erakargarria izateko eta bere baliabideak zein aberastasunak ahal bezain ongi aprobetxatzeko. Itsasoak, lurrak, mendiak eta oihanak baliabide natural garrantzitsuak dira. Arazoa da, garapen ekonomikoak ondorio lazgarriak eduki ditzakeela ingurumenarentzako eta bizi kalitatearentzako. Argi dagoena da, ahal den neurrian, garapen ekonomikoa eta ingurugiroaren errespetua uztartzea erronka nagusia dela eta, enpresa zein enpleguen sorrerak kutsadura eragin badezakete, belaunaldi berriak bertan gelditzeko modu bakarrak direla.

Berrikitan, hiru enpresa industrial kokatu dira ipar Euskal Herrian. Izan ere, Baionako portuan hiru laminadora erroto dira, bertan, elektrizitatea merkeagoa delako eta trebetasun bereziak baitaude. Horiei esker, 500 enplegu zuzen eta zeharkako beste hainbeste lanpostu sortu dira. Halaber, Tecnalia, korporazio teknologiko espainiarrak, ikerketa eta aholkularitza gune bat sortu berri du ipar Euskal Herrian, baliabide nahikorik ez daukaten enpresei ikerkuntza eta garapeneko zerbitzuak eskaintzeko. Tecnaliaren administrazio konseiluan, enpresaburuak, unibertsitariak eta erakunde publikoetako ordezkariak egoteak zerikusia dauka enpresa horren joeran.

Era berean, unibertsitate eta eskola handietatik ateratzen diren ikasleak enpresen beharretara egokitu daitezen, eragile horien arteko hartu-emana bultzatzea ezinbestekoa da eta enpresaburuei dagokie argiki adieraztea zein diren beraien beharrak eta unibertsitateetatik zer itxaroten duten. Frantzia oro har eta ipar Euskal Herrian bereziki, uzkurutasun handia dago goi mailako ikasketen eta enpresen arteko harremanak garatzerako tenorean, irakaskuntzarten kalitateari, publikotasunari eta objektibotasunari garrantzi nabarmena ematen baitzaio. Lotura horrek, praktikotasunari, operatibotasunari eta enpresen beharrei lehentasuna emango liokeenez, abstrakzioa, teoria eta pertsona kritiko bezain autonomoak hezitzea bigarren maila batean utziko litzuzke. Herriarrei, eraldaketa hori onartzea zaila egiten zaie Hexagonoa XVIII. mendeko ilustrazioarekin zeharo identifikatzen baita eta, filosofia kultura nazional frantseseko zati bat delako.

Horrez gain, ipar Euskal Herriko zientzia eta teknologiaren garapenak mugaz gaindiko elkarrezagutzaren eta elkarlanaren garapena eskatzen du. Izan ere, mugen bi aldeetako enpresa, unibertsitate eta laborategien arteko joan-etorriak urriegiak dira eta komenigarria litzateke zubiak sortzea eta trukaketak garatzea; are eta gehiago jakitean, Euskal Autonomia Erkidegoan eta Nafarroan goi mailako erakunde eta azpiegitura gehiago daudela. Lan hori gaztee-

kin hastea komeni da, mugaren bi aldeetako irakasle eta ikasleen artean bilguneak antolatuz. Gaur egun, ordea, ipar Euskal Herriko zientzialariek ez dituzte hegoaldeko unibertsitateak, ikerketa guneak, ikerlariak eta beraien lanak ezagutzen eta alderantziz (Urteaga 2007).

Aitzitik, lankidetzak batzuk badaude. Esaterako, ikasle trukaketak daude Angeluko Cantau Institutuaren eta Nafarroako eskola baten artean, zeren, lehena zurgintzan aditua da; bigarrena, berriz, etxegintzako hormigoian trebatua da. Hartu-eman horren bidez, ikasle horiek menderatzen dituzten jakintza eta trebetasunak konpartitzea nahi da, ikasle eta eskola guztien mesederako. Halaber, atzerriko hizkuntzak menderatzen dituzten ISA BTP Ingeniaritza Eskolako ikasleek beraien praktikak Euskal Autonomia Erkidegoan egin ditzakete. Eta etxegintzari buruzko ikerketa garatzen duen Nobatekek, egoitza berri bat eraikiko du ipar Euskal Herrian.

Une berean, erakunde publikoek tresna amankomunak sortu dituzte, hala nola Euskadi-Akitania Funtsa. Funts horrek, modu adostuan, mugaz gaindiko egitasmoak diruztatzen eta babesten ditu, besteak beste ikerketaren arloan. Interreg egitaraua gehitu behar zaio baita ere, Akitaniako Eskualdeak, Pirineo Atlantikoetako Departamentuak eta Udalek emandako dirulaguntzak.

Hala ere, herritarren iritziz, iparraldeko hautetsiak ez dira hego Euskal Herrikoak bezainbat konprometitzen, beraien erakundeek eskumen, diru eta borrontate gutxiago dauzkatelako. Esaterako, Akitania Eskualdearen aurrekontua Eusko Jaurlaritzarena baino 9 aldiz txikiagoa da eta Pirinio Atlantikoetako Kontseilu Orokorraren aurrekontua Gipuzkoako Foru Aldundiarena baino bi aldiz murriztagoa da. Modu guziz, Eusko Jaurlaritzak interes handia erakusten du mugaz gaindiko lankidetzak bultzatzeko. Egoera horretan, hautetsien eta arduradun politikoekin adinak zerikua dauka. Esaterako, EAEko Garraio eta Azpiegitura Sailburua 40 urteko emakume bat da, kontuan izanik gaztetasunak dinamismoa eta freskotasuna dakartzala.

Oro har, ipar Euskal Herriko biztanleriak, Euskal Autonomi Erkidego eta, maila ahulago batean, Nafarroako Foru Erkidegoaren errealitateari buruzko ezagutzak edukitzeaz gain, hautetsien jarrerak eta enpresa zein unibertsitate munduen izaerak zehaztuz, mugaz gaindiko harreman eta lankidetzarekiko itxaropen bat adierazten du. Trukaketen adibide zehatzak ematearekin batera, enpresa, laborategi eta erakunde publikoen arteko harremanak sakontzea eta egitasmo amankomunak bultzatzea funtsezkotzat jotzen du. Zentzu horretan, iruditzen zaio ipar Euskal Herriaren garapen zientifiko eta teknologikoa hegoaldearekin daukaten loturaren bidez lor daitekelako eta ez Bordele ala Parisen medioz.

Bestalde, ikerketa-garapena-berrikuntzan dirua sartzea premiazkoa bada eta berrikuntzarako egitura baldintzak sortu behar badira, besteak beste klusterrak sortuz, ezinbestekoa da aurkikuntza zientifiko eta teknologikoen

operatibotasuna eta merkaturatzea bermatzea. Aire konprimituaren motorearekin gertatu dena saihestea komeni da. Hain zuzen ere, Nègre jaunak, 1980ko hamarkadan, hasitako ikerketa egitasmo baten ondorioz, aire konprimitutako motorea sortu badu, auto eraikitzaile frantses bakar batek ere ez du bere asmakizuna garatu, epelkeriarengatik, aurreikuspen ezagatik eta petroleo enpresen hertsadurarengatik. Hori dela eta, aurkikuntza, TATA deituriko Indiako bigarren auto eraikitzaileak garatu du, etekin guztiak ateraz.

Amaitzeko, ikerketa aplikatuak gero oparoa dauka, etxegintzak erakusten duen moduan. Beste modu batean ekoizteko eta materialen garestitzeari aurre egiteko, eta, beraz, etxeak prezio eskuragarriagoan saltzeko, ikerketa aplikatua bultzatzen ari da ekoizpen eta prozedura berriak asmatu nahiz, besteak beste, aurretik fabrikatutako osagaiak ekoiztuz. Horiek hobenduntzeko, erabili ahal izateko eta geroz eta exigentzia handiagoari erantzuteko, aldez aurreko ikerkuntza bultzatzea premiazkoa da. Materialeak, isolamenduak ala eguzkiaren energiak planteatzen dituen erronkei aurre egin ahal izateko, ezinbestekoa da ikerlariak, ingeniariak, arkitektoak eta enpresaburuak batu eta elkarlanean aritu daitezen.

3.2. Hezkuntzaren eragina zientzia eta teknologiaren arteko hurbilketan

Ipar Euskal Herriko biztanleriarentzako, hezkuntza sistemak irakasgaien arteko haustura sortzen du, irakasgaien artekotasuna geroz eta gehiago bultzatzen badu ere, gaiak zeharka landuz. Moztura hori unibertsitatean ere nabari da, zeren ikasleek oso heziketa berezitua jasotzen dute. Horrela, albaitaritzako formakuntzak ez ditu albaitaritzaren historiaren, animalien filosofiaren eta elikaduraren soziologiaren irakasgaiak proposatzen. Heziketa tekniken ezagutzan eta erabilpenean erdiratzen da, hausnarketa eta espiritu kritikoa bakoitzaren esku utziz. Gainera, zientzia eta teknologia irakasgaien irakaskuntza ez dago gehiago plazerrari lotua, eskola handietan sartzeko eta prestigiodun unibertsitate karrerak egiteko sail zientifikoak jarraitzea ezinbestekoa baita. Irakasle zein gurasoek ezartzen duten presioarengatik, plazer izpiak laster desagertzen dira.

Zentzu horretan, haurrak zientzia eta teknologiari interesa daitezen, ezinbestekoa da metodo pedagogikoak berrikustea. Esperientzian eta jokoan oinarritutako *La main à la patte* eta *Les petits débrouillards* bezalako operazioen bidez jakin-mina sustatzen da; maila batean behintzat, haurren interesa piztea eta beraien arreta erakartzea lortuz. Arazoa da, esperientziari eta praktiko-tasunari lehentasuna emateak oinarritzko ezagutzak eta trebetasunak alboratu dituztela. Ondorioz, gaur egungo ikasleek dauzkaten ezagutzak, oso urriak izateaz gain, gaizki menderatuak dira. Gainera, kalkulagailuaren eta antzeko tres-

nengatik, ez dituzte zenbakiak erosotasunarekin erabiltzen eta lana zein indarra egitearekiko mespretxu bat adierazten dute. Halaber, teknologia berriek, ikasleak aldatu dituzte, beraien lanean konzentratzeko zailtasun handiagoak baitauzkate eta ideia batetik bestera, jarduera batetik bestera ala jarrera batetik bestera igarotzeko joera baitaukate. Irakasleak, gurasoak eta orohar hezkuntza komunitatea ez daude aldeketara horri aurre egiteko moduan eta prestakuntza egokia eskas zaie.

Une berean, eskolak ez ditu ezpiritu kritikoa eta indarraren gustua sustatzen. Alde batetik, ikasleei eskatzen zai gauzak gogoz ikasi eta teknika batzuk ongi menpera ditzaten, ariketak egin ahal izateko. Ez zaie zientzia eta teknologiaren oinarriak kolokan jartzea gomendatzen, beraiekiko mirespen zein onarpen bat bultzatuz. Beste aldetik, teknologia berriek eragindako onurek, ikasleak erraztasunaren bidean jarri ditu. Ahalik eta lan gutxienarekin etekin handiena ateratzen ahalegintzen dira, esfortzua, indarra eta lana, zaharkitutako printzipioak balira bezala agertaraziz.

Modu guziz, teknologia berrien garrantzia hain da argia non ezinbestekoa den ikasleak horien erabilpenean trebatu daitezen. Helburua ez da hainbeste teknika batzuk erakustea ala *software* baten ibilmoldea azaltzea, baizik eta teknologia berriek sortzen dituzten arazoaren aurrean nola jardun behar duten jakitea: menpekotasuna, errealitatea eta mundu birtuala ez bereiztea, komunikabideetan agertzen diren informazioak ez sailkatzen jakitea eta Internet-en ageri diren datuak egiaztatzeko gaitasunik ez edukitzea.

Iraganean ez bezala, eskola ez da gehiago zientzia eta teknologiari buruzko informazio iturri bakarra. Bere aldamenean, telebista eta irratiek emankizun berezituak eskaintzen dituzten bitartean, *Cap Sciences* moduko erakundeek ekitaldi eta hitzaldiak antolatzen dituzte eta Pariseko *La Villette* gisako erakustoki zein parke teknologikoek hainbat erakusketa interaktibo eskaintzen dituzte. Eskolak ez du oraindik eraldaketa horren neurria erabat hartu, bere irakaspen moduek ohikoak izaten jarraitzen baitute, irakasleek informazio iturri nagusi eta batzuetan bakarrak balira lez jarduten dutelako eta eskolari zentraltasun bat (esklusibotasun bat ez esateko) ematen baitzaio, errealitatea bestelakoa izan arren. Esaterako, gaur egun, ikasle batek denbora gehiago igarotzen du telebistaren aurrean eskolan baino; eta horrek irakasteko moduak, irakaslearen eginkizuna eta eskolak gizartean daukan tokia birplanteatzea eskatzen du.

Enpresek eskola handiekin eta unibertsitateekin gehiago hitz egin beharko lukete, alde batetik, esan dezaten zein diren beraien beharrak eta ikasleek menderatu beharreko gaitasunak eta, beste aldetik, merkatuaren eskaerei modu azkarragoan erantzun diezaieten; jakinik, profesional bat hezitzeko gutxienez hiru urte premiazkoak direla.

3.3. Diruztatu beharreko eremuak

Zientzialariek askatasunarekin ikertu dezaten, ezinbestekoa da laborategien diruztapena publikoa izan dadin⁴, bereziki errentagarriak ez diren eremuetan. Hain zuzen ere, diru publikoari esker, ikerketak egin daitezke pertsona gutxi ukitzen dituzten gaixotasun genetikoak sendatzeko sendagaiak aurkitzerako orduan, eremu horietan, farmazia laborategiek, ikerkuntza, baita sendagaien ekoizpena zein merkataritza ere, bertan behera uzten baitituzte. Baina, diru publikoa ongi xahutua izan dadin, funtsezkoa da botere publikoek, zientzia eta teknologiaren arloan, lortu beharreko helburuak finkatu ditzaten; jakinik, helburu horiek politikoak, sozialak, ekonomikoak, osasungintzakoak ala ingurugiroari begirakoak izan daitezkeela. Erakunde politikoen ardura da esatea nora iritsi nahi den, zein diren lehentasunak eta helburu horietara ailegatzeko zein bide hartuko den.

Zentzu horretan, ipar Euskal Herriak hausnarketa sakona egin behar du argiki zehazteko zein diren bere nortasuna, helburuak, baloreak, indarguneak eta ahulguneak, baita ere sustatu nahi dituen irudi eta baliabideak. Lurralde hau bere nortasunean, ondarean eta balore propioetan oinarritu behar da, lurraldea pizgarritzea lagunduko duten bikaintasun poloak sortzeko. Une berean, inmigrazioari, kultura berezitasunari eta mugaz gaindiko egoerari etekina ateratzea komeni zaio. Gogoratu behar da 1990eko hamarkada hasieraz geroztik, ipar Euskal Herriak lurralde egitasmo bat daukala, zeren, 1993an, Euskal Herria 2010 Prospetiba osatu bazen, 1997an, Euskal Herriko Lurralde Antolamentu eta Garapena onartu zen eta, 2000ko abenduan, bertan agertzen ziren hainbat gomendio eragile guztien artean 2001-2006 Euskal Herriko Hiztarmen Bereziaren barruan adostu zituzten.

Hain zuzen ere, ikerketak lurralde baten erakargarritasuna emendatzen du, enpresen eta goi mailako zientzialarien etorrera fagoretuz, baldin eta Eskualdeak, Departamentuak eta udaletxeek komunikazio kanpainak martxan jartzen badituzte eta indar bat egiten badute dauden baliabideak ezagutarazteko. Are eta gehiago jakitean Euskal Herriak nazioartean ezagunak diren figura zientifikoak dauzkala, baita puntako sektoreak ere, aeronautikan ala metalgintzan adibidez.

Lehentasunak finkatzeak esan nahi du inbertsio publikoa funtsezkotzat jotzen diren eremu batzuetan erdiratzen dela eta ez dela diru publikoa egitasmo anitzetan sakabanatzen. Horrek ez du esan gura ikerketa pribatua ala ikerketa publikoaren diruztatze pribatua gaitzestea komeni denik, zeren sektore

⁴ 2006an, Frantzia, ikerketan inbertitutako diru publikoa 14 bilioi eurotakoa da, gastu pribatua 24 bilioiekoa delarik. Diru publikoa honela banatzen da: 4260 milioi unibertitate eta eskola handientzako, 3944 milioi EPIC eta EParentzako, 2654 milioi CNRSentzako, 1654 milioi beste EPStentzako, 885 milioi Defentsarentzako eta 501 milioi elkarreentzako.

privatuaren parte-hartzea ezinbestekoa da, bai administrazioarentzako bai enpresentzako.

Gaur egun, zientzia eta teknologian dirua sartzea ezinbestekoa bilakatu da, zeren, ekonomiaren mundializazioaren ondorioz, hirugarren mundutik datozen ekoizpen merkeei aurre egiteko modu bakarra balio anitzeko produktu eta zerbitzuak proposatzea da; horretarako, berrikuntzaren medioz, besteengandik bereiztea hil ala biziko kontua da. Zentzu horretan, zientzia eta teknologian ez inbertitzeak, geroan ez sinistea esan nahi du, belaunaldi berrien etorkizuna baldintzatuz; betiere, diru publikoa zorrotzasunarekin kudeatzen bada eta ez bada nolana haxutzen. Bestela esanda, arazoa ez da bakarrik zientzia eta teknologian diru gehiago xahutzea, baizik eta gaur egun gastatzen den dirua hobeki erabiltzea, errepikapenak, barreatzeak eta burokratizazioa murriztuz eta diruztapena ikerketara bideratuz.

Nazioarteko lehiari aurre egiteko beste modu bat nahiko babestuak dauden merkatu zati batzuetan sartzea da. Bertan, ikerkuntza aplikatua eginez berritu daiteke, eta bereziki arkitekturaren arloan gertatzen da. Horrela izan dadin, heziketa iraunkorra fagoretzea ezinbestekoa da, langileak bizi osoan zehar formatuak izateko eta enpresen eskaerei erraztasun handiagoarekin egokitu daitezen. Kualifikatuagoak diren neurrian, lan zailagoak egiteko ahalmena daukate eta produktu zein zerbitzu berriagoak eskaini ditzakete.

Halaber, hainbat neurri hartzea gomendatzen da:

1. egurraren, uraren eta lurraren eremuetan inbertitzea, sektore publiko eta pribatuak lotuz, surfaren inguruan egin den moduan,
2. enpresa txiki eta ertainei, ikerkuntza-garapena-berrikuntza zerbitzuak eskaintzeko laborategiak sortzea,
3. ikerketa egitasmoak diruztatuak izan daitezen, *lobbying* lana egingo lukeen gabinete bat osatzea.

4. Zientzia eta teknologia jardueren balorazioa

Atal honek zientzia eta teknologia jardueren balorazioa egiten du: 1) zientzia eta teknologiaren ekarpen onuragarri eta arriskuak izendatuz, 2) zientziarekin harremandutako hainbat erakunderen aurrean sortzen den konfiantzaren ala mesfidantzaren arrazoiak aipatuz, eta 3) zientzia eta teknologiaren baitan egiten diren ikerketa eta garapenaren deontologia aztertuz.

4.1. Zientzia eta teknologiaren onurak eta arriskuak (Beck 2001)

Zientzia eta teknologiak hainbat onura dauzkate, hala nola, amets egina-raztea (ilargira joanez), jolastu araztea (bideo jokoen medioz), komunikazioa

erraztea (informazioaren eta komunikazioaren teknologia berrien bitartez), bizi baldintzak hobetzea (etxebizitza eta garraio mailetan), bizi itxaropena luzatzea (medikuntzaren aurrerapenei esker), ongizatea handitzea, denbora irabazi araztea eta, oro har, gizatasunaren aurrerapena bermatzea. Era berean, gauza gehiago ezagutzeko eta gertakarien ulermena hobetzeko balio dute; ulermen horrek zientzia eta teknologiaren alde ezkorretatik babesteko aukera eskaintzen duelarik. Halaber, miresmena sortzen dute, adibidez Franck Gehryk Guggenheimera eraikitzen duelarik ala Leonardo Da Vincik makina fantastikoak asmatzen dituenean.

Baina, zenbait arazo planteatzen dituzte. Lehenik eta behin, zientzia eta teknologia urrutiegi joan dira hainbat arlotan, esaterako giza klonazioa (Miettinen 1999), bizia denaren gainean jarritako ziurtagiriak ala enbrioia-
ren manipulazioa. Muga etiko zenbait gaintu ditu (Greenberg 2001) eta Pascalek zioen bezala: “kontzientziarik gabeko zientziak arimaren hondame-
na dakar”. Gehiegikeria horien aurrean, ezinbestekoa da kokaleku etiko bat jartzea, zeinen barruan ikerketa gara daiteken (Eizagirre 2008). Ikerlariak, zaindaria eta arautzaileak izan behar dira. Ildo berari jarraituz, ez dago nahiko atzerapenik zehazki jakiteko zein diren aurkikuntza zientifiko eta teknologiko batzuen ondorioak, ez gizakiarengan eta ez naturarengan. Adibidez, kutsadura elektromagnetikoak edo bizi itxaropenaren luzapenak eragindako ondorioak.

Une berean, onartu behar da aurkikuntza zientifiko bakoitzak bere arriskuak dauzkala eta bere onurak beti arriskuei alderatu behar zaizkiela, merezi duen ala ez jakiteko. Esaterako, amiantoak eta aspirinak onura asko ekarri badituzte, heriotzak ere eragin dituzte. Era berean, Internetek informazio askora iristeko aukera eskaintzen duen une berean, pedofiliaren eta haurren pornografiaren hazkundera ahalbidetzen ditu. Geroz eta gehiago, biztanleria arrisku horietaz jabetu da eta ahal den neurrian babesteko indar berezia egi-
ten du.

Zientzia eta teknologiak oro har eta teknologia berriek bereziki honako beste ondorio ezkorrak dauzkate:

- pertsonen buruzko informazioak biltzea, sailkatzea eta helburu ekonomiko ala politikoen arabera erabiltzea,
- arreta eta idazkera tratatzea,
- pertsonen mendekotasuna areagotzea,
- *zapping*-a fagoretzea.

4.2. Erakunde zientifikoekiko konfidantza eta mesfidantza

Ipar Euskal Herriko herritarren aburuz, zientzia eta teknologiaren arloan jarduten duten erakundeek, hainbat kasutan, sektore batzuen hertsadurei au-

rre egin behar diete. Petroleo enpresek, esaterako, erakunde publikoei presio egiten diete energia berriztagarriak ez ditzaten garatu eta bioerregaiak ez dai-tezen sustatu. Une berean, laborategi batzuek informazioa manipulatzeko, baita asmakizun zenbaiten garapena oztopatzen ere, beraien ikerketa egita-rauak diruztatzen dituzten enpresen interesen aurkakoak direlako. Halaber, ikerketaren ildo batzuk eta ezagutza zientifikoaren zenbait aplikazio problema-tikoak dira, batik bat, elikaduraren barruan; hazi transgenikoak ala elikadura osagarriak sail horretan sartzen dira.

Alderantziz, ikerketa gune horietan lan egiten duten pertsonak jakin-mi-nak, interes ezak eta bokazioak gidatzen ditu eta ez estatus soziala, soldata gora eta ospea ezagutzeko nahiak. Horrez gain, CNRSa gisako erakundeak pu-blikoarengandik hurbiltzen ahalegintzen dira, egiten ari diren lanei buruz in-formazioa hedatuz, gazteei bideratutako ekintzak eginez eta *Club Sciences et Citoyens* erako egiturak sortuz.

Bestalde, laborategiek produktu batzuk sortzen dituzte beste batzuk sal-tzeko. Esaterako, Monsanto multinazional Estatu Batuarrak genetikoki al-datutako haziak sortu ditu bere ongarriak eta trataera produktu kimikoak saldu ahal izateko. Ziurtagirien bidez babestuta dauden hazi horiek eteki-nak emendatzen badituzte, marka horretako produktu kimikoekiko mende-kotasuna sortzen dute, bestelako ongarriak eta bide naturalak baztertuz. Eta bestelako laborantza motak garatu nahi dituztenek, alegia kalitatean, natu-ran eta ekoizpen biologikoan erdiratzen direnek, zailtasun oparoak dauzka-te merkatuen eta laborantza-elikatzaile industriaren hertsadurari aurre egi-teko.

4.3. Zientzia, teknologia eta deontologia

Zientzialariak ez dira beraien ikerketen erabilpenaz nahiko arduratzen. Adibidez, petroleotik ateratako plastikoaren asmakizunak lurrean zein itsasoan hamarkadetarako kutsadura eragiten du, ikerlariak ez baitira hondakinen alde biodegradableaz kezkatu. Zentzu horretan, zientzia eta teknologiak aurrera egiten dute, aurkikuntzak eginez eta, ondoren soilik, beraien ondorioez haus-narketa eginez. Beraien ikasketetan zehar filosofiako klaseak jarraitu balituzte, etikari buruzko hausnarketa garatuko zuketuen.

Horrenbestez, ikerlariari ezin zaie ardura guztia bota, zeren ez dituzte be-raien aurkikuntzen ondorio guztiak menderatzen. Esaterako, Einsteinek $E=MC^2$ formula ala erlatibitatearen legea asmatzerakoan, fenomeno fisikoen ibilmoldea ulertzea zuen helburu. Ez zezakeen pentsatu, hortik urte batzuetara, bonba atomikoa ala errektore nuklearrak eraikitzeke baliatuko zirenik, ezta ere Hiroshiman bonbak eztanda egingo zuenik ala Txernobileko istripua egongo zenik.

Bestalde, zientzialariak maiz anonimoak direnez, inor ez da aurkikuntza baten ondorio ezkorren arduraduna, ardura hori aniztasun batean galtzen baita. Aldiz, aurkikuntza edo asmakizun baten egilea identifikatu badaiteke, kon-tuak eskatzen ahal zaizkio. Autonomia pertsonalak eta erabakitzekeo eskubi-deak garrantzi oparagoa hartzen duten neurrian, pertsona bakoitzaren ardurak eta arazo etikoak lehentasun bilakatzen dira. Hori dela eta, zient-zialaria, herritar arduratsu bat lez ikusia denez, ez da zilegi enplegatzen duen laborategiaren ala diruztatzen duen ministeritzaren atzean gordetzea.

Horrez gain, enpresek eta, geroz eta gehigo, botere publikoek, batez ere errentagarriak diren ikerketa egitarauetara lehentasuna ematen diete eta diruzta-tzen dituzte. Adibidez, *L'Oréal* kosmetika multinazionalak ezpainak apain-tzekoari buruzko ikerketa bultzatu du, ordura arte erabiltzen zen marrazoen hezurren ordez, baliokide sintetiko bat aurkitzeko. Zentzu horretan, interes orokorra babesten duen ikerketa independentea egitea zaila bilakatu da, nahiz eta interes orokorra eta ondasun publikoa defendatzea botere publikoen ardura izan.

Azkenik, arriskuak azpimarratzen eta salatzen dituzten zientzialariak ez dira entzuten, pentsakera nagusiarekin bat ez datozelako, interes batzuen aurka baitoaz ala kazetariak ez diotelako sinesgarritasunik ematen. Gauza da behi eroaren arriskua (animalien irina behiei elikagai gisa emateagatik), kli-maren beroaldia (negutegi eragina daukaten gasak emendatzearen ondorioz) ala genetikoki manipulaturako organismoen ondorio kaltegarriak hainbat zientzialarik aspaldidanik salatu dituztela. Hori dela eta, premiazkoa da iker-lari horiek babestea eta estatus bat ematea, askatasun osoarekin publikoki hi-tza har dezaten eta ez dezaten beraien lanpostua, soldata, karrera eta sinerga-ritasun profesionala kolokan jarri.

5. Zientzia komunikazioa

Azken atalak zientzia komunikazioa jorratzen du, hiru eremu hobetsiz: 1) komunikabideen bidez zientzia eta teknologiari buruz zein informazio iristen zaien, 2) bide ezberdinetatik igorritako zientzia eta teknologia gaietara zein arreta eskaintzen dieten, eta 3) zientzia komunikazioaren indargune eta ahulguneak zeintzuk diren.

5.1. Zientzia eta teknologiari buruzko informazioa

Zientzia eta teknologiari buruzko informazioa, batik bat, komunikabide nagusietatik jasotzen dute: *France Inter*, *France Info* eta *France Culture*rek proposa-tzen dituzten emankizun berezien medioz; *France 2*, *France 3*, *France 5* eta *Artek*

plazaratutako dokumental, eztabaida eta dibulgazio programen bitartez, *Sciences et Vie* eta *Sciences et Avenir* moduko magazin berezituen bidez eta prentsa profesionala irakurritik. Izan ere, geroz eta gehiago, farmazialariei, optikoei, al-baitariei, baita ere arkitekturan dabiltzan profesionaleri zuzendutako aldizkari espezializatuek, artikulu zientifikoak proposatzen dituzte.

Komunikabideetatik jasotzen den informazioa zientzien aplikazioari lotua dago, izan dadila osasunaren, energia berriztagarrien ala informazio eta komunikazioaren teknologia berrien arloetan, esan nahi baita gauzapean zehatz batera daraman ezaugarri, izate eta prozedura baten asmakuntza. Maiz, plazaratzen den informazioa marka bati lotzen zaio, zeren, asmakuntzen atzean, etekinak egiteko helburua daukaten enpresak diruztatutako laborategiak daude. Zentzu horretan, informazio eta komunikazio zientifikoa nahastu dira. Bestela esanda, zientzia eta teknologiari buruzko informazioa baino, berrikitan merkaturatutako ekoizpenak aipatzen dituzte.

Komunikabide nagusiek plazaratzen duten informazio zientifikoa dibulgatiboa da, besteak beste, emankizun berezien bitartez. Dibulgazio indarririk gabe, informazio hori pertsona gehientsuenentzako ulergaitza litzateke. Hala ere, Erresuma Batuan ez bezala, zientzia eta teknologiari sagaratzen zaion toki ez da oparora. Izan ere, *France 2* ala *Le Monde*-ek, *BBC* eta *The Times*-ek baino leku gutxiago eskaintzen diete berri horiei, entzulea-ikuslea-irakurlea aspertzeko beldurra baitaukate. Eta telebista, irrati eta egunkariet jakinarazten dituzten berriak ez dira beti zorrotzasun osoarekin lantzen. Maiz, aurkikuntza eta esperientzia batzuk ironia eta axolagabekeriarekin jorratuak dira; komunikabide anglosaxoiek, berriz, seriotasun osoarekin lantzen dituzte.

Interneten bidez, informazio asko eskuratzeko aukera dago, fidagarritasun osokoa ez izan arren. Webgune ofizialez gain, *Rue 89* ala *Acrimed* gisako beste-lako webguneak daude, irakurketa kritikoa eskaintzen eta ikerkuntzako kazetaritza egiten dutenak; kazetarien ohiko papera berreskuratuz. Era berean, Interneten bidez, *Gallica* deituriko liburutegi birtuala kontsultatu daiteke, intereseko liburu bat irakurtzeko aukera edukiz, Parisen dagoen Frantziako Liburutegi Nazionalera joateko beharra eduki gabe.

Era berean, Baionako *L'Atalante* gisako Arte eta Entseguko Zinemek *We feed the world* moduko film eta dokumentalak publikoari proposatzen dizkio. Maiz, gau tematikoen barruan, filma aurkezteaz gain, egileekin, baita gai horietan adituak diren pertsonekin ere eztabaida bat antolatzen dute, zientzialariak, kazetariak ala eremu horietako profesionalak izan daitezela.

Azkenik, Pierre-Gilles de Gennes matematikariaren esku-hartze publikoak, Charpaki buruzko dokumentalak eta Hubert Reevesen liburuak ere informazio iturri nagusiak dira. Ezagupen zientifikoa edukitzeaz gain, ospetsuak diren ikerlari horiek ikusgarritasun mediatikoa daukate eta herritarrak kezkatu ala

interesatu ditzaketen gaiei buruz hitz egiten ala idazten dute; beraien dibulgazio gaitasunak gainontzekoa egiten duelarik.

5.2. Informazio horri eskainitako arreta

Zientzia eta teknologiari eskaintzen zaion arreta komunikabideek egiten duten dibulgazio indarrari lotua dago, informazio hori eskuragarria eta uleragarria izan dadin. Hizkuntza arrunta, adibide zehatzen erabilpena eta osagai jostagarria ezinbestekoak dira publikoaren arreta erakartzeko eta publikoa ez aspertzeko. Une berean, arreta hori gizakien bizi pertsonalean daukan eraginarean araberakoa da. Esaterako, laborategiko arratoi batzuen gainean egindako esperientziek alzheimerra sendatzeko molekula baten eraginkortasuna frogatzen badute, litekeena da publikoak interesa erakustea.

Arazoa da, kasu gehienetan, publikoaren arreta azalekoa dela eta komunikabide guztiek plazaratzen dituzten informazio anitzen artean, informazio zati batzuk besterik ez dituztela gordetzen. Gainera, pertsonak jarrera geldoa daukate, esan nahi baita informazioaren zain daude, bere bila joateko ordez.

Bestalde, informazioaren oharrenari buruzko ikerketak egin izan dira jakiteko ikusleak zein informaziori, pantailaren zein zatiri, zein koloreri ala zein zaratari garrantzia ematen dion, besteak beste, zehazteko publizitatea, noiz, non eta nola agerraraztea komeni den eta ahalik eta ikusle gehien erakartzeko.

5.3. Informazio zientifikoaren indargune eta ahulguneak

Ipar Euskal Herriko biztanleriaren iritziz, zientzia eta teknologiari buruzko informazioak hainbat ahulgune dauzka:

1. Pertsona askok, zientzia eta teknologia eskolari lotzen dituztenez, ez dira beti oroitzapen onen baliokide. Izan ere, ezagutu dituzten porrotak, umiliazioak eta gatazkak direla eta, nahiago dute beraiantzat baloragarriagoak diren gaietara interesatu.
2. Komunikabideek, batik bat, klonatzea bezalako informazio sentikorrek plazaratzen dituzte.
3. Publikoa informazio iturri askotatik datorren zientzia eta teknologiari buruzko informazio gehiegitarra iristen da, komunikabideen biderkatze eta ezberdintzearen ondorioz. Informazio aniztasun horren aurrean, pertsonak zailtasunak daukate informazioa sailkatzeko eta antolatzeko, baita garrantzitsua dena azalkeiatik bereizteko ere. Hori dela eta, aukerak irizpide emozionalen arabera egiten dira.
4. Ikerlariak beraien ikerketen baliogarritasuna eta zentzua gehiago azaldu behar dituzte.

5. Komunikabideek zailtasunak dauzkate dibulгатzaileak aurkitzeko, hau da, gai konplexu bati buruz gauzak argiki bezain sinpleki adierazteko gai diren adituak atxemateko.
6. Kazetariak zorrotzagoak, jakin-min handiagokoak eta langileagoak izan beharko lirатеke, aurkikuntza zientifikoak ezagutarazterako eta azaltzerako orduan.
7. Batzuetan, informaziorik eza ahaztearen, erakunde batzuen komunikatzeko nahirik ezaren eta prentsa zerbitzuek prestatutako komunikazio planen ondorioa izan daiteke.
8. Dibulgazio zientifikoaren hazkundeak eskatzen du pertsonak denaren jakinean izatea eta gai guztiei buruz iritzi bat edukitzea, jakinik gaur egungo gizartea, informazio eta eskaera maila gailenean oinarrituta dagoela.
9. Komunikazio zientifikoak alor batzuk hobesten ditu, beste batzuk isilpean pasatzen dituen une berean.
10. Maiz, zientzialariek eta bereziki CNRSeko ikerlariek ez dakite, ez dute nahi ala ez dute denborarik komunikatzeko, egiten duten lanaren, osatzen dituzten egitasmoen eta lortzen dituzten aurkikuntzen inguruan. Hori dela eta, kazetariak indar bat egin behar dute informazio horren bila joateko, batzuetan oso konplexuak diren gaiak ulertzeko eta modu ulergarrian adierazteko; horrek lan gehigarria eta indar nabarmena eskatzen duelarik, akatsak eta zehaztasun eskasa eraginez.
11. Eskualde eta nazio mailetako egunkariak toki gehiago eta atal bereziak sagaratu beharko lizkiekete zientzia eta teknologiari buruzko informazioei, pertsonak gai horiek irakurtzera ohitzeke.
12. Gai zientifikoan dibulgazioa zaila da, zeren kazetarien alde zurreko ezagutzak eta gai horiekiko interesa eskatzen ditu.
13. Komunikabideek plazaratzen duten informazio zientifikoa egia balitz bezala aurkezten dute, nahiz eta, hortik bost urtera, beste lan batek erakutsi lortutako emaitzak ez zirela fidagarriak.
14. *France Culture* bezalako kalitatezko komunikabideek entzulego txikia daukate (%1,4).

Aitzitik, komunikazio zientifikoak indarguneak dauzka, nahiz eta partaide batzuek horiek izendatzeko zailtasunak eduki: batetik, Frantziako ikus-entzuneke sektore publikoak, maila oneko eta kalitateko kateak dauzka: *France 5* eta *Arte* telebistak eta *France Inter* eta *France Culture* irratiak eta, bestetik, pixkanaka bada ere, *Sud Ouest* bezalako eskualde egunkariak koaderno bereziak osatzen hasi dira, besteak beste, energia aurrezkiaren inguruan (Urteaga 2005b).

Amaitzeko, hautetsiak, enpresaburuak, ikerlariak eta irakasleak bilduko litzuzkeen Zientzia eta Teknologiaren Kontseilua sortu beharko litzateke, gaur egungo egoeraren diagnosis egiteko, hurrengo hamar urteetarako helburuak

finkatzeko eta martxan jarri beharreko estrategiak osatzeko, argiki esanez, nork, zer egin behar duen, nola, noiz eta zein dirurekin. Era berean, Tecnalian inspiratuz, industriako enpresaburuak, erakunde publikoetako arduradunak eta unibertsitariak batuko lituzkeen organismo paritario bat osatzea komeni litzateke, batik bat dirulaguntzak banatzeko. Azkenik, mugaren bi aldeetako erakunde publikoek aukera eduki beharko lukete beste aldeko laborategi eta enpresak laguntzeko.

6. Amaiera

Gogora dezagun, artikulu honen helburua ipar Euskal Herriko zientzia eta teknologiaren gizarte iritzi eta irudikapenak ezagutzera izan da. Ikerketa honek erakusten du ez dagoela lotura zuzenik herritarren ezagutza zientifikoaren (zientziaren hiztegiaren, teorien eta metodoen inguruan) eta botere publikoek osatzen eta ondoren gauzatzen dituzten zientzia politiken balorazioaren artean. Izan ere, gabezia kognitiboaren teoriak soilik ezagutzari loturiko alderdiak kontuan hartzen ditu, alderdi sozial eta instituzionalak alboratuz. Hori dela eta, geroz eta garrantzi gehiago eman zaie aspektu horiei eta bereziki konfiantza mailari. Izan ere, modu abstraktu bezain teorikoan ulertutako zientzian, baita adituak gisa ikusitako zientzialariengan ere, konfiantza badaukate, askoz ere kritikagoak dira zientzia politika, laborategien ibilmoldea eta ikerlariaren jarduera zehatzen inguruan. Hala ere, ikerketa honek erakusten du ezagutza zientifiko goragoak dituzten pertsonen iritzi egonkorragoak dituztela, ongi informatutakoak eta hausnartutakoak baitira. Beraz, arreta ezagutzatik konfiantzara igaro bada ere, ezagutzak bere garrantzia izaten jarraitzen du, beste modu batera adierazten bada ere.

Euskal Herriko probintzia batetik bestera eta, batik bat, errealitate politiko-administratibo batetik bestera berdintasun eta ezberdintasunak daude. Zientzia eta teknologiarenganako interesa antzekoa bada, alegia, eremu horiekiko ardura, pertsonen interesguneak eta beraien eguneroko bizitzan daukaten eraginak parekatuak badira, zientzialarien irudikapena eta balorazioa bestelakoak dira. Hain zuzen ere, ikerlarien motibazioak eta atzerrira joateko arrazoiak izendatzerako orduan, ikuspegi ezberdinak daude. Hego Euskal Herrian eta bereziki Euskal Autonomia Erkidegoan prekaritatea eta lan baldintza txarrak aipatzen dira; ipar Euskal Herrian, berriz, askoz faktore gehiago izendatzen dira, hala nola, ikerketa egitarau interesgarriak egiteko aukera, lan metodo berriak ikasteko premia ala ongizate soziala bultzatzeko posibilitatea. Era berean, zientzia eta teknologiaren etorkizunerako garapena lurralde bakoitzaren errealitate politiko, sozioekonomiko eta kultural propioari lotua dago, baita ere irakaskuntza eta ikerketa sistemen berezitasunei.

7. Bibliografia erreferentziak

- Ahedo, I. & E. Urteaga (2004), *La nouvelle gouvernance en Pays Basque*. Paris: L'Harmattan.
- Bauer, M.W., N. Allum & S. Miller (2007), "What Can We Learn from 25 Years of PUS Survey Research? Liberating and Expanding the Agenda". *Public Understanding of Science* **17** (1): 79-95.
- Beck, U. (2001), *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*. Paris: Aubier.
- Bourdieu, P. (1980), *Questions de sociologie*. Paris: Minuit.
- CIS (2006), *Avance de resultados de la tercera encuesta nacional sobre percepcion social de la ciencia y tecnologia*. Madrid: Ministerio de Educacion y Ciencia.
- Conseil de Développement du Pays Basque (2006), *Synthèse de la contribution de l'atelier Enseignement supérieur-Recherche*. Bayonne: juin 2006.
- Diaz Martinez, H-A. & A. Lopez Pelaez (2007), « Clonacion, alimentos transgenicos y opinion publica en España ». *Revista Española de Sociología* n°48, septiembre-diciembre 2007: 75-98.
- Diekers, M. & C.V. Grote (2000), *Between Understanding and Trust: The Public, Science and Technology*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers.
- Dubet, F. (1994), *Sociologie de l'expérience*. Paris: Seuil.
- Dubet, F. & D. Martuccelli (1996), *A l'école. Sociologie de l'expérience scolaire*. Paris: Seuil.
- Education nationale (2007), *L'enseignement supérieur et la recherche*. Bayonne: Académie de Bordeaux et du Pays Basque.
- Eizagirre, A. (2007), "El concepto percepción social de la ciencia: un análisis crítico". *Inguruak* **43**: 17-36.
- Eizagirre, A. (koord.) (2007), *Ezagutzaren politikak: zientziaren kultura berrirako oinarriak*. Bilbo: UEU.
- Eizagirre, A. (2008), *Zientziaren politika zibiko bateruntz: kultura zientifikoak, arriskuaren errepresentazioak eta gobernaketa*. Bilbo: EHUko Argitarapen Zerbitzua.
- Eizagirre, A & E. Urteaga (2008), *Zientzia eta teknologia iritziak eta irudikapenak Euskal Herrian*. Gasteiz: Eusko Jaurlaritza-Elhuyar Fundazioa.
- Eusko Jaurlaritza (2007), *Zientzia, teknologia eta berrikuntzarako Plana*. Gasteiz: Ekonomia, industria eta turismo Saila.
- Ezrhai, Y. (1990), *The Descent of Icarus: Science and the Transformation of Contemporary Democracy*. Cambridge: Harvard University Press.
- Gaskell, G. & M. Bauer (2006), *Genomics and Society: Legal, Ethical and Social Dimensions*. Oxford: Rowman & Littlefield Publishers.
- Gottweis, H. (1998), *Governing Molecules: The Discursive Politics of Genetic Engineering in Europe and the United States*. Cambridge: MIT Press.
- Greenberg, D.S. (2001), *Science, Money, and Politics: Political Triumph and Ethical Erosion*. Chicago: University of Chicago Press.
- Guston, D.H. (2000), *Between Politics and Science: Assuring the Integrity and Productivity of Science*. New York: Cambridge University Press.
- Irwin, A. & B. Wynne (1996), *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jamison, A. & M. Hard (2003), "The Story-lines of Technological Change: Innovation, Construction and Appropriation". *Technology Analysis & Strategic Management* **15** (1): 81-91.

- Jauréguiberry, F. (2003), *Les branchés du portable. Sociologie des usages*. Paris: PUF.
- Journet, N. (2009), « La réforme de la recherche ». *Sciences Humaines* **n°203**: 29.
- Lahire, B. (2004), *La culture des individus. Dissonances culturelles et distinction de soi*. Paris: La Découverte.
- Lujan, J.L. & O. Todt (2007), "Precaution in Public: The Social Perception of the Role of Science and Values in Policy Making". *Public Understanding of Science* **16 (1)**: 97-109.
- Miettinen, R. (1999), *Biotechnology and Public Understanding of Science*. Helsinki: Academy of Finland.
- Miller, J.D., R. Pardo & F. Niwa (1997): *Public Perceptions of Science and Technology: A Comparative Study of the European Union, the United States, Japan, and Canada*. Madrid: BBV Foundation.
- Pardo, R. & F. Calvo (2004), "The Cognitive Dimension of Public Perceptions of Science: Methodological Issues". *Public Understanding of Science* **13 (3)**: 203-227.
- Ravetz, J. (1995), *Scientific Knowledge and its Social Problems*. New Brunswick & London: Transaction Publishers.
- Sjöberg, L. (2002c), "Attitudes to Technology and Risk: Going Beyond What is Immediately Given". *Policy Sciences* **35**: 379-400.
- Stehr, N. (2005), *Knowledge Politics. Governing the Consequences of Science and Technology*. Boulder, Colorado: Paradigm Publishers.
- Torres Alberto, C. (2005), "La ambivalencia ante la ciencia y la tecnología". *Revista Internacional de Sociología* **n°42**, septiembre-diciembre 2005: 9-38.
- Urteaga, E. (2005), *Sociología de la complejidad*. Paris: Mare et Martin.
- Urteaga, E. (2005), *Les médias en Pays Basque: histoire d'une mutation*. Paris: Mare et Martin.
- Urteaga, E. (2007), *La coopération transfrontalière en Pays Basque*. Paris: L'Harmattan.

