

era guztietako erakundeetan berdintasun-zerbitzuak sortzen dira, legeak aldatzen dira, hezkuntza-estrategia berriak proposatzen dira edo publizitatea zaintzen da, besteak beste. Fase berri batean murgiltzen ari gara, (f4)-n, hain zuzen. Ikusten den bezala, nahiz eta teoria (antropologiko) horien alderdi praktikoa eskuarki ez zaion teknologiarri lotzen, (f4) fasean kokatu daiteke, gure egunerokoan eragina izango duelako, aldaketak ekarriko baititu. Gizarte-zientzietan, bada, (f4) fasea ere identifika daiteke, berezko ezaugarriak baditu ere, esan nahi da, fase hori ez dagokie teknologiarri atxikita dauden diziplinei bakarrik.

Hurrengo atalean zientziaren berezko balioztat hartu dudana objektibotasunaz mintzatuko naiz. Balioa denez, horrek esan nahi du askotan muzin egiten zaiola edo egin dakiokela. Muzinak muzin, objektibotasunak balioa izateari ez dio utziko.

## 11. Objektibotasuna

Gogoeta honetan jarduera zientifikoa zentzu zabal batean ulertzen da. Zientziagintza-ren barruan sartzen dira, besteak beste, zientzia ofizial guzti-guztietan eta eguneroko bizitzan egiten diren ikerketa-jarduerak. Horiek guztiak zaku berean sartzen dira berezko balio eta arau metodologiko minimo batzuetara makurtzen direlako. Balio horien artean, behin baino gehiagotan objektibotasuna aipatua izan da.

Atal honetan objektibotasunaz hitz egingo dut, baina beste balio epistemikoren bat (adibidez, egia, ebidentziekiko begirunea edo justifikazioa) aukera nezakeen. Izan ere, nire ustean, denok, eguneroko bizitzan, ikerketa-jarduera arruntei buruz mintzatzean, balio epistemiko horiek gogora ekartzen ditugu kezka handirik gabe. Horregatik, nire helburua izango da erakustea balio epistemiko horiek egokiak eta ezinbestekoak direla jarduera zientifikoa ezaugarritzeko. Objektibotasunari dagokionez (eta berdinean egin zitekeen beste edozein balio epistemikori dagokionez), saiaturiko naiz erakusten zeintzuk diren haren ezaugarri ohikoak, denok ezagutzen ditugun ezaugarri ohikoak, eta, orobat, erakutsiko dut ezaugarri ohiko horiek naturaltasunez eraman daitezkeela jarduera zientifiko sofistikatuagoetara.

Berandu gabe, horrelako balioen aurkaria agertuko da, objektibotasunik (egiarik, justifikaziorik, ebidentziarik) ez dagoela baieztatuz eta, horrenbestez, berori balioztat hartzen duena bide okerretik doala, tranpatia dela gaineratuz: azken buruan, objektibotasuna iruzurra da, benetan ez da existitzen, ez dago horrelakorik, ezin da haren izenean mintzatu. Susmoa dut horrelako jarrera eszeptikoak itxurazkoak direla; izan ere, ustezko pentsalari eszeptiko horiek, eguneroko jardueretan —alegia, beren gogoeta eszeptiko horietaz ahanzten direnean—, hain gogor kritikatzan dituzten balio epistemiko horietaz baliatzen dira beste edonor bezalaxe.

Zer ulertu behar dugu objektibotasunaz? Era askotan uler daiteke objektibotasuna, eta eztabaidetan kontzeptu horren erabilera nahasia dago (Gaukroger, 2012).

Zenbaitetan objektibotasuna *aurreiritziak minimizatzean* datza. Zenbat eta aurreiritzi gutxiago, orduan eta objektiboagoa. Aurreiritzia uste mota bat da, hain zuzen ere, justifikazio ahula duen ustea edo esku artean daukagun auziarekin zer ikusirik ez duen ustea. Ildo horretatik, objektibotasuna ez da *bai ala ez*-ko auzi bat, *gehiago ala gutxiago*-koa baizik: zenbat eta aurreiritzi gutxiago, orduan eta objektibotasun handiagoa.

Uste dut eguneroko bizitzan sarri askotan jakin badakigula noiz izan garen objektiboagoak eta noiz ez. Sarri askotan jakin badakigu aurreiritzien preso izan garela (eta hobe izan ez bagina). Objektibotasunaren zentzu nagusia hori da, eta, bide horretatik, objektibotasuna gertuko kontzeptua bilakatzen da, misterio handirik ez duen kontzeptua. Objektiboagoak gara aurreiritziak albo batera uzteko gai garenean. Beti esan daiteke ez dagoela objektibotasun absoluturik. Baina horrek ez du suntsitzen objektibotasuna ulertzeko modu mailakatua. Ildo horretatik, gainera, objektibotasuna ez da zientziari bakarrik atxikitzen zaion ezaugarria.

Esaterako, objektibotasunaz mintza gaitezke judizio etikoen eta estetikoaren kasuan. Lan honetan alde batera utziko dut auzi hori (ik. Arrieta & Vicente, 2013; Vicente & Arrieta, 2016 eta Arrieta, 2016, objektibotasun etikoaz eta estetikoaz). Noël Carrollek, *On Criticism* liburuan, modu indartsuan defendatzen eta argudiatzen du arte-kritikaren esparruan ere objektibotasunaz mintza daitekeela (Carroll, 2009). Kontua da, besteak beste, aurreiritziak minimizatzea. Pertsona batek eman dezake artelan bati buruzko judizio kritikoa, zeinak adierazten baitu lan horren balioa. Judizio horrek, balioztatze horrek, justifikazio bat izango du, eta justifikazioari erreparatu gero, neur daiteke zenbaterainokoa izan den aurreiritzien eragina. Esaterako, judizio horren oinarrian baldin badago artelanaren egileari kritikariak dion herra, orduan objektibotasun-maila jaitsiko da. Objektibotasuna judizio baten justifikazioari lotzen zaio: kontua da justifikazioa aurreiritzietatik libre izatea, ahalik eta neurrik handienean.

Ildo horretatik, zientzia objektiboa da (edo izan nahi du), bere baitan egiten diren justifikazioetan aurreiritziak minimizatzen direlako (edo minimizatu nahi direlako). Eta zientziagintzan jarduera ez objektiboak identifikatzen direnean, baztertzen edo kritikatzeko dira (edo baztertu edo kritikatu beharko lirake). Zientziagintzan prozesu subjektuarterkoak, testagarriak eta kontrolagarriak dira nagusi, azken buruan, prozesu partekatuak eta kritikagarriak. Geroago (12. atalean) aipatuko da IQ testen auzia non aurreiritziak nagusiak diren zientziagintzari lotzen zaizkion praktika edo test horietan; beraz, kritikagarriak dira.

Zenbaitetan esaten da objektibotasunik ez dagoela, gure judizioak beti egiten direlako ikuspuntu batetik edo balio-sistema batetik. Beti nonbaitetik hitz egiten dugunez, ondorioztatzen da objektibotasunik ez dagoela. Baina ikuspegi horretan nahasketa bat gertatzen da: izan ere, ikuspuntuak eta balio-sistemak ez dira nahastu behar aurreiritziekin. Ikuspuntuak eta balio-sistemak partekatuak izan daitezke, eta eztabaidatuak, premiazkoa bada. Orduan, bi pertsonak jar dezakete oinarri bat (ikuspuntu bat, balio-sistema bat), eta hortik aurrera objektibotasunerantz abiatu. Baina aurreiritziek beste izaera bat dute. Aurreiritziak ezkututzen diren karten antzekoak dira, itxuraz normal doan karta-jokoari izugarritzko kaltea egiten diotenak. Objektibotasuna lotzen zaio aurreiritzirik ezari, ez ikuspunturik ezari. Zientziaren kasuan, eta justifikazio zientifikoaren kasuan, ikusi dugun bezala, abiapuntua ez da zero puntua, ez du zertan izan, ez dago zero punturik. Justifikazioaren oinarrian

onarpen eta ustekizun batzuk egon daitezke, baina onarpen horietaz jabetzen garen neurrian eta partekatuak diren neurrian aurrera egin dezakegu justifikazioaren bidean eta objektibotasunarenean.

Zenbaitetan, objektibotasuna ulertzen da errepresentazio edo irudikapen zehatz gisa (Gaukroger, 2012). Esaterako, gaur egungo mapak orain dela 400 urtekoak baino zehatzagoak direnez, objektiboagoak direla esaten da. Argazkigintzak iraultza ekarri zuen objektibotasuna ulertzeko modu horri dagokionez. Dena den, objektibotasuna errepresentazio edo irudikapen zehatz gisa ulertzea nahiko kontu berria da ikuspuntu historiko batetik, eta atxikitzen zaio XVIII. mendetik aurrera ohiko bihurtzen den mapa, marrazki eta argazkien erabilerari. Baina objektibotasunaren auzia ez da XVIII. mendekoa. Gainera, zientzia ez da hainbeste irudikapen zehatzen kontua (zientziak ez du errealtatearen argazkirik eskaintzen), intersubjektibitatea edo partekatzea onartzen duten justifikazioen kontua baizik. Zientziaren emaitzek justifikazioa behar dute eta justifikazio horren izaeraren inguruan mintzatzen gara objektibotasunaz hitz egiten dugunean: zientziaren emaitza orduan eta objektiboagoa izango da, haren justifikazioan zenbat eta aurreiritzi gutxiago izan.

Badaude objektibotasuna ulertzeko bestelako moduak. Esaterako, zenbaitetan pentsatzen da objektiboa izatea dela zenbakien erresumara jotzea edo eramatea. Hau da, auzi bat zenbakien bitartez adieraz badaiteke, orduan auzi hori objektibotzat hartzen da. Askotan, objektibotasunaren kritikariak objektibotasun mota hori kritikatzeko dute, baina kritika horiek ez dute eragin handirik hemen aurkeztzen den objektibotasunaren gainean. Esaterako, zientziaren erresuman, zona askotan, zenbaki bihurtzeko proiektuak ez du inongo etorkizunik, eta, nik uste, zona horietan ere objektibotasunaz mintza gaitezke.

Objektibotasunaz mintzatzea dagoenean errakuntzaz mintzatzea ere badago. Izan ere, *objektibotasunaz* mintzatu ahal izateko, justifikazioari erreparatu behar zaio, eta justifikazioan akatsak eta erroreak aurki daitezke. Objektibotasuna eta errakuntzaren logika hori ohikoak dira zientziagintzan eta, gorago adierazi bezala, ez bakarrik zientziagintzan. Nire irudipena da mailaketa antzeko bat dagoela objektibotasunaren eremuan, errakuntza kontzeptuak bidea erraz edo zailtasunez egiten duen arabera. Ez da lan honen helburua aztertzea judizio etikoen eta estetikoaren objektibotasuna, halakorik balego. Baina eman dezagun baten batek defendatzen duela badagoela objektibotasunaz mintzatzea bai zientziagintzan bai etikan bai estetikan. Bada eremu horiek, objektibotasunaren eremuak badira ere, agian kokapen desberdinetan jarri beharko genituzke. Areago, eremu bakoitzaren barruan ere zona desberdinak bereiz daitezke objektibotasunari dagokionez. Adibidez, zientziagintzan errakuntza kontzeptuak errazago egiten du bidea zona batzuetan beste batzuetan baino. Pertsona batek Txindoki Everest baino altuagoa dela baieztatzen badu, errakuntza kontzeptuak erraz egingo du bidea eta, era berean, aurreiritziak azkar baino lehen desegingo dira. Baina zientzia-baieztapen teoriko baten kasuan errakuntza detektatzea ere oso kontu zaila izan daiteke, baieztapen

horren justifikazioa ikaragarri konplexua izan daitekeelako. Halere, kasu batean zein bestean denok onartzen dugu errakuntza kontzeptuak bidea egin dezakeela, zailtasunak zailtasun. Gainera, zientziagintzari helduz, errakuntza kontzeptuak bide zailagoa dauka zientzia-esparru batzuetan baino. Agian, errakuntzak bidea egitea zailagoa da giza- edo gizarte-zientzien kasuan, beste zientzietan baino. Halaber, antzera esan genezake etikari eta estetikari buruz. Judizio etikoen kasuan, haien justifikazioan identifika daitezke erroreak, baina errakuntzaren identifikazioa korapilatsuagoa izan daiteke zientziagintzan baino. Beste hainbeste esan genezake estetikari dagokionez. Eta etika eta estetika maila berean al daude errakuntzaren identifikazioari dagokionez?

Horrek guztiak erakutsi nahi du objektibotasuna oso kontzeptu interesgarria izan daitekeela, eta ez dela komeni kontzeptu horri muzin egitea, ez badugu nahi gure ohiko jarduera asko eta asko noraezean geratzea. Ohiko jarduera horiek dira objektibotasunaren iturriak. Jakina, auzi subjektiboak ere badaude. Gure judizioetako askok eta askok izaera subjektiboa dute, eta ez dute objektibotasunerako grinarik edo nahirik. Judizio horiei dagokienez, ez du zentzurik errakuntzaz mintzatzea: errakuntzarik gabeko desadostasunak gertatzen dira. Niri kolore gorria gustatzen zait, zuri, ordea, ez. Esparru horretan objektibotasunaren arrastorik ez dago, justifikazio kontzeptuak berak ez du zentzu handirik, subjektibotasunaren esparruetan gabiltza.

Justifikazio-aztarnak agertzen direnean, berehala agertuko da objektibotasunaren itzala, indartsuago edo ahulago, baina azken buruan objektibotasuna.

Ez da zientzia ofizial sofistikatora jo behar objektibotasunaren eginkizuna ikus dezagun. Kossok, zientziaren pentsalariak, dioten bezala (Kosso, 1992: 9. kap.), ebidentzia kontzeptura jotzen dugun bakoitzean, eta kontzeptu horretara testuinguru desberdinetan jotzen dugu, objektibotasunerako grina erakusten dugu, eta aurreiritziak minimizatzen saiatzen gara. Epaiketa batean, behaketak, ebidentzia bihur dadin, galbahe batetik pasa behar du. Esaterako, ustezko errudunaren behaketa agian ez da ebidentzia bihurtuko, aurreiritzien eta interesen presentziaren arriskua handiagoa delako; objektiboagoa den pertsona baten behaketa, ordea, bai. Zergatik? Aurreiritzien presentzia, ustez, gutxiagotzen dugulako.

Egun, Euskal Herriaren *gatazkaren* inguruan ere eztabaidak daude. Azken hamarkadetan gertatutakoaren kontakizuna (historia, azken buruan) dago auzian. Jende guztiak adierazten du kontakizunak balio edo bertute batzuk eduki behar dituela. Esaterako, eskatzen da kontakizuna partziala ez izatea, edo alderdikoa ez izatea, edo aurreiritziz beterik ez egotea, edo egiari men egitea. Azken buruan, eskatzen da kontakizuna (edo kontakizunak) ahalik eta objektiboena(k) izatea. Beste kontu bat da ea jendeak, aldarrikatzen duen horretatik harantzago, bertute horiek benetan nahi dituen edo ez. Izan ere, objektibotasuna eskakizun handiko bertutea da. Besteak beste, objektibotasunak (eta, besteak beste, egiak eta memoria historikoak) ikerketarekiko zintzotasuna eskatzen du. Eta eskakizun hori, noski, ez da beti asetzen.

Esan bezala, objektibotasuna justifikazioaren posibilitateari eta izaerari dagokie, eta justifikazioetan aipatzen diren ebidentzien independentzia eta neutraltasuna aurreiritzirik ezaren irizpidea izan daitezke. Darwinen teoriaren justifikaziorako oso garrantzitsua da fosilen datazioa, alegia, fosilak noizkoak diren jakitea. Izan ere, horrela ordenamendu batean kokatu daitezke zenbait espezie, eta horrek eman dezake informazio baliagarria eboluzioaren teoria testatzeko. Datazio hori egiteko, kontuan hartzen da fosila agertu den lur geruzaren datazioa. Eta hemen sor daiteke arazoa. Nola egiten da lur geruza horien datazioa? Eboluzionismoaren aurkariek esan dezakete lur-geruzak datatzeko fosilen datazioa erabiltzen dela, eta, horrenbestez, prozesu osoa gorpil zoro batean murgiltzen dela: ez dago, bada, eboluzioaren teoriaren ebidentzia objektibo edo independenterik. Baina, zorionez, egoera beste bat da, eta lur geruzen datazio egiteko fosilen datazioarekin zer ikusirik ez duten metodoak erabiltzen dira, erradiometriari oinarritutakoak, esaterako (Kosso, 1992: 166-170). Ildo horretatik, fosilen datazioa ebidentzia bihurtu da, eta Darwinen teoriaren justifikazioak objektibotasunean irabazi du.

Komenta dezagun beste kasu ezagun bat. Margaret Mead antropologoak (1901-1978) ekarpen oso garrantzitsuak egin ditu bere obra zabalean zehar. Dena den, hemen gogora ekarriko dut Mead ospetsu egin zuen *Coming of age in Samoa* izenburuko obra. Lan horretan, Mead-ek tesi honen alde argudiatu zuen: Samoan, pubertaroa oso bestelakoa da Mendebaldeko pubertaroarekin alderatuz gero. Antza, Samoako gazteek bestelako harremanak zituzten naturarekin eta beste pertsonekin, harreman benetan harmoniatsuak. Liburu hartan defendatzen ziren tesien harira, frogatzen zen genero-harremanak tokian tokikoak zirela, ez zirela sortzetikoak, naturalak<sup>1</sup> baino kulturalak zirela (Precht, 2009: 127-130). Urte batzuk geroago, Derek Freeman antropologoak ere (1916-2001) Samoan egin zuen bere ikerketa. Freemanen arabera, Meaden tesiak ez zeuden ondo justifikatuta. Freemanek erakutsi zuen, Meaden aurka, Samoako kulturaren ere, Mendebaldekoan bezala, gizonezkoak zirela nagusi, eta emakumezkoak menpeko. Antza, Meaden ikuskera edo interpretazioa (edo teoria) ebidentzietatik baino haren aurreiritzietatik sortu zen. Freemanen obran gogor kritikatu zen Meaden ikuskera. Beraz, bi antropologo dauzkagu, biak Samoan, eta, antza denez, bertako kulturaren ikuskera edo interpretazio zeharo desberdinak. Zer ondorioztatu? Nik ezin dut epailearena egin, ez baitut behar besteko ezagutzarik. Dena den, kasu honek iruzkin interesgarri batzuk egiteko aukera ematen du. Batzuek ondorioztatuko lukete kasu honek erakusten duela zientzia ez dela batere objektiboa, zientzia azkenean ikuslearen arabera dela, zientzian balio ez-epistemikoak nagusi direla. Nire irudipena, ordea, oso bestelakoa da. Lehenik eta behin, gizarte-zientzietako arazoak oso konplexuak dira, ertz askotakoak. Horregatik, ez da harrizkoa interpretazio-mailan aniztasuna agertzea. Baina aniztasuna egoteak ez du esan nahi denak balio duenik. Izan ere, identifika daitezke errakuntzak, identifika daitezke aurreiritzien presentzia, identifika daitezke ebidentziekiko itsutasuna edo identifika daitezke zorrotasunik eza. Horrek esan nahi du aurkako bi ikuspegi horien

arteko nolabaiteko eztabaida posible dela, non arrazoiak eta justifikazioak ematen diren. Bide horretatik agian ikuspegi batzuk bertan behera geratuko dira, galtzaile agertuko dira. Horrek guztiak ahalbidetzen du objektibotasunaz mintzatu ahal izatea.

Heather E. Douglasek ere objektibotasunaren zenbait alderdi edo adierazle bereizten ditu, eta alderdi edo adierazle bakoitzari dagokionez hobeto edo okerrago joka dezakegu bai ikerketa zientifikoan bai eguneroko bizitzan (Douglas, 2009: 6. kapitulua). Horren arabera, objektibotasun-maila altuagoa edo baxuagoa izango da, hau da, horren arabera, gure usteak edo baieztapenak (hipotesiak, teoriak) objektibotasun handiagokoak edo txikiagokoak izango dira. Objektibotasuna ez da modu absolutuan ulertu behar. Uste bat zenbat eta objektiboagoa izan, orduan eta konfiantza handiagoa izango dugu uste horretan. Uste baten objektibotasun-maila altua izateak adierazi nahi du uste hori eskuratzeko jorratu behar izan dugun bidean gauzak ondo egin ditugula. Dena den, nahiz eta gauzak ondo egin, nahiz eta zentzu honetan ustea objektiboa izan, gerta daiteke ustea faltsua izatea.

Besteak beste, alderdi edo adierazle hauek bereizten ditu Douglasek:

- Uste dugunaren eskutik, munduan *modu arrakastatsuan* ibiltzeko edo eragiteko ahalmena eskuratzen dugunean, objektibotasunari dagokionez bide egokitik goazela pentsatzen dugu. Adibide simple bat: nik uste dut edalontzi hau solidoa dela. Eta uste horren eskutik aukera daukat ura edalontzian bertan botatzeko edo eskuz edalontziari heltzeko. Esperientzia luzea izan dut edalontziaren inguruan, eta horrek babesa ematen dio nire usteari: uste dut, likidoa barik, solidoa dela edalontzia. Horregatik, pentsatzen dugu uste hori objektiboa dela. Zientzialariek ere elektroien gaineko uste bat objektibotzat hartzen dutenean, esperientzia sendo bat dute oinarri. Esperientzia horrek bat egiten du ustearekin. Objektibotasunaren aldetik, gauzak ondo doazen seinale.
- Uste berera *zenbait bidetatik* iristen baldin banaiz, uste horrek objektibotasunean gora egingo du. Objektibotasunari dagokionez, hobe bide askotatik iristea batetik baino. Arrazoi zehatz batengatik uste baldin badut pertsona batek zerbait egin duela, eta gero beste arrazoi baten eskutik ondorio berera iristen banaiz, nire usteak gora egingo du objektibotasunean.
- Aurreiritziek ez naute itsutu behar ebidentzien aurrean. Zoritxarrez, zenbaitetan ebidentziek ez dute bat egiten nire nahiekin.
- *Subjektuen arteko adostasuna* objektibotasunaren irizpidea izaten da. Adostasun horretara irits daiteke bide zuzenagoetatik edo zeharkakoagoetatik. Eman dezagun bertso-txapelketa batean epaileek, bakoitzak bere aldetik prozedura komun eta zehatz bati jarraituz, bat egiten dutela, eta bertsolari bakoitzari puntuaketa bera egokitzen diotela. Kasu horretan, objektibotasuna, subjektuarterkotasun gisa, altua izan da. Horrek ez du esan nahi objektibotasun hori absolutua denik edo antzekorik. Zenbaitetan, ordea,

subjektuen arteko adostasuna izan daiteke eztabaida luze baten ondorioa. Jakina, objektibotasuna handiagoa edo txikiagoa izango da eztabaidaren ezaugarrien arabera.

Zailtasunak zailtasun, *objektibotasun* kontzeptua ez da kontzeptu arrotz bat. Azken buruan eguneroko bizitzan ere horrelako ideiak edo ezaugarriak geure buruan daude objektibotasunaz mintzatzen garenean, eta horrek ez gaitu behartzen ez objektibotasun sakratu edo absoluturik onartzera ez, alderantziz, berau baztertzerara.

## 12. Ikerketa oro ona da?

Ana Galarragak (*Berrìa*, 2014ko martxoaren 6an) «Zientziaren izenean» izenburuko artikulu laburra argitaratu du. Bertan adierazten da historian zehar zientziaren erabilera okerrak gertatu direla. Azkenekoetako bat Ugandan. Antza, garai hartan Ugandako lehendakaria zen Yoweri Museveni-k zientziaren erabilera okerra egin zuen homosexualen aurka aritzeko asmotan. Osasun Ministerioaren ekimenez, batzorde zientifiko batek homosexualitatearen jatorriari buruzko ikerketatik ondorioak atera behar zituen: labur esatearren, homosexualitatearen jatorria naturala edo kulturala al da? Hori guztia txosten batean bildu da. Eta hara non Musevenik nahi zuena aurkitu zuen txosten horretan; nahi zuena, hain zuzen ere, homosexualen aurka modu basatian aritzeko. Gerora, eztabaida piztu da, eta zientzialari askok garbi utzi nahi izan dute Musevenik txostenaren interpretazio okerra egin duela. Txostenaren pasarteren bat aldatzera ere iritsi dira interpretazio okerrak saihestearren.

Pentsatzekoa da, txostenak kontrakoa esan izan balu, Musevenik nahi zuena ere aurkituko zukeela; nahi zuena, hain zuzen ere, homosexualen aurka aritzeko bestelako arrazoiak erabiliz.

Galarragak planteatzen duen auzia urrats bat aurrerago eraman daiteke. Zergatik eta zertarako ikertzen da homosexualitatearen jatorria zein den, jakinaren gainean egonda, ondorioa edozein dela, ikerketak kasurik onenean ez duela eragin handirik izango eta kasurik txarrean ondorio latzak ekarriko dizkiela homosexualiei? Ikerketa-fokuaren noranzkoaz ari gara (alegia, (f1) faseaz).

Areago, eta kasu zehatz horri helduz, zergatik sartzen da zientziagintza Ugandako lehendakariak planteatutako jokoan? Noski, galdera horrek zentsura kutsua dauka: «Zer esan nahi duzu? Akaso esaten ari zara ikerketa-bide batzuk moztu behar direla edo ez direla abiatu behar balio (ez-epistemiko) batzuen izenean? Baina ez al da berez ona edozein ikerketa? Ez al da berez ona edozein ezagutza? Ez al da berez ona egia?».

Galarraga, zentzuz eta arrazoiz, zientziaren erabilera okerraz mintzatzen zaigu. Ezin al diogu galdetu geure buruari ea zientzia zergatik sartzen den lokatz horietan? Nire irudipena da badaudela ikerketa-bide zehatz batzuk, aurreiritziak elikatze soilik balio dutenak. Eta aurreiritzi horiek oso kaltegarriak dira populazioaren zati batzuentzat. Arestian komosexualen auzia aipatu da, baina badaude beste adibide batzuk.

Gaukroger-ek IQ sistemaren historia kontatzen digu. 1994an *The Bell Curve*, Richard Herrnstein eta Charles Murray-ren liburua, argitaratu zen. Liburu horretan IQ (*Intelligence Quotient*, Adimen Kozientea) sistemaren aldarrikapena egiten da eta, bide batez, adierazten da beltz amerikarrek koziante txikiagoa dutela zuriak baino. Ian Hacking filosofoak liburu horren kritika egin zuen eta, halaber, IQ testaren eboluzio historikoa deskribatu zuen. Besteak beste, gertakari hauek aipatzen ditu. Batetik, testaren lehenengo erabilera zabala 1917an egin zen AEBko armadan. Han beltzen emaitzak zurienean baino eskasagoak izan ziren. Baina gertakari hori ez zen batere harrigarria izan, armadan ziharduten beltzen bizi-baldintzak aintzat hartuz. Bestetik, Hackingek kontu interesgarri bat dakarkigu gogora. IQ testa armadatik populazio osora zabaldu zenean, emakumezkoek gizonezkoek baino emaitza hobekak lortu zituzten. Ondorioa zera izan zen: emakumezkoek ongien erantzundako galderak aldatu zituzten IQaren barruan (Gaukroger, 2012: 23-25). Gaukrogerrek berak dioenez, arrazaren edo generoaren arabera adimen-bereizketak egiteko IQ erabiltzea erabat desagokoa da. Lehenik eta behin, adimena IQ bezalako test batera murriztea zeharo desagokoa da. IQ erabil daiteke zenbait gaitasun neurtzeko eta alderatzeko, baina hortik aurrera aurreiritzien eta arriskuaren esparruan sartzen gara. Ildo horretatik, ez dakit zenbateraino bultzatu behar diren arrazaren edo generoaren edo sexu-portaeraren edo jaiotza-tokiaren arabera adimen-azterketak, jakinaren gainean egonda ikerketa horiek aurreiritzien atzaparretan erortzeko aukera guztiak dituztela eta, horrenbestez, giza talde batzuei kalte ikaragarriak eragiteko ahalmena ekar dezaketela. Kasurik onenean, ez dute on handirik ekarriko. Eztabaida hor dago.

Imanol Santosek, *Arraza kontzeptuaren inguruan* izeneko lanean, aztertzen du zer-nolako bilakaera izan duen *arraz*a kontzeptuak. Kontzeptu horren inguruan ere antzeko eztabaida planteatu da: arraza naturala edo kulturala al da? Lan horretan erakusten dira erantzun desberdinek dakartzaten ondorioak.

Fokua norantz lerratu? Zer ikertu behar da? Askotan, zientziaren berezko balioetatik aparteko *kanpo-balio*etan oinarrituko da erabakia. Eta hor eztabaida bultzatu behar da, denon arteko eztabaida, zientzialariek ez dutelako zertan irizpide hobea izan (salbuespenak salbu, izan ere, zenbait kasutan, ikerketa-lerro baten bulkada nagusia *barne* arazoetatik etor daiteke).

Philip Kitcherrek nahiko garbi dauka «ikertzea, jakitea, ezagutza beti ondo dago» leloa mugatu behar dela, eta agian ikerketa batzuk (zeinek kalteak ekarriko baitizkiete batzuei) baztertu behar direla edo gutxienez haiei buruzko eztabaidak bultzatu behar direla (Kitcher, 2001: 8. kap.). Galarragak iradokitzen du zientzialariak ez duela errurik, zientzia interpretatzen eta erabiltzen dutenek dutela errua, horiek egiten dutela kaltea. Alegia, (f1)-ean baino areago, (f4)-n kokatzen da auzia. Hori interpretazio bat da, baina auzia benetan korapilatsua da, eta erakusten du beste behin ikerketa zientifikoaren fokua norantz lerratu behar den ez dela erraz erabakitzen; izan ere, erabaki horrek alderdi edo ertz asko ditu, ia-ia balio-auziak izaten dituzten bezainbeste. Gainera, fokua lerratu eta gero lortutako emaitza (alegia,

homosexualitatearen kasuan, zientzialariek idatzi duten txostena) nola interpretatu, eta emaitza horrek zer-nolako erabilera-aukerak zabaltzen dituen ez da kanpo-balioetatik at erabaki daitekeen auzia.

Kontua da fokua norantz zenbait parametroren arabera erabakiko dela. Batzuetan premia batek bultzatzen dezake ikerketa mota bat, besteetan abian dagoen beste ikerketa batek zabaltzen ditu ikerketa-bide berriak edo lerratzen du fokua alde baterantz edo besterantz, baina ezin dira bestelako interesak baztertu, ezta interes maltzurak ere. Horrek guztiak eskatzen du eztabaida eta kontrola.

Ez da ukatu behar balio eta interes etiko-politiko-ekonomiko horien (alegia, kanpo-balioen) eta zientziaren berezko *balio epistemiko*en arteko harreman korapilatsua. Harreman korapilatsua horrek urrutzen gaitu zientziaren garbitasunaren mitotik edo *garbitasun* sindrometik, besteak beste. Ikerketa-bidean lehentasuna zeri eman behar zaion erabaki behar da, eta, ikusi bezala, hor zientziaren berezko balioak eta kanpo-balioak txirikordatzeko dira.

Ateak zabaldu behar al zaizkio ikerketa orori? Edo, ikerketa-askatasuna mugatu behar al da? Auzi horren inguruan XX. mendearen 70eko hamarkadan eztabaida sutsu bat izan zen, E.O. Wilson-en *Sociobiology: The New Synthesis* liburuaren harira (Kitcher, 2001: 8. kap.). Soziobiologiaren eskutik, Wilsonen erakutsi nahi izan zuen egungo gizartean erabat errotuta dauden zenbait jarrera eta joera zailtasunez alda daitezkeela. Besteak beste, arrazakeria saihetsezina da edo genero-bereizkeria ere bai. Labur esanda, jarrera eta joera horiek, kulturalak ez, naturalak dira. Hala, jarrera eta joera horiek aldatzeko aukerak nabarmen jaisten ziren, Wilsonen arabera. Tesi horrek kritikak piztu zituen berehala, eta zalantzan jarri zen soziobiologia bera. Wilsonen interpretatu zuen kritika horien atzean ezkututzen zela ikerketa-bide batzuk eteteko edo zelatatzeko asmoa eta hori guztia ikerketa-askatasunaren aurka doala. Ikerketarako zenbait aukera oztopatzeko, ikerketa-askatasuna mugatzeko arrazoirik ba al dago? Javier Echeverría, adibidez, garbi erantzuten du: «Jarduera zientifikoak balio juridiko, politiko eta sozialak asebate behar ditu. Horrek dakar *ikerketa-askatasunari* eta *ezagutzaren bilaketari* mugak ezartzea» (Echeverría, 2007: 460-461).

Nik esango nuke, galdera horiek zentzuzkoak direla, eta ez dut baztertzeko ikerketa-askatasuna mugatu behar izatea, ikerketa hori beste eskubideen kalterako bada. Kitcherrek eztabaida sakon hori garatzen du, askatasunaren defendatzaile sutsua den Stuart Millen ideietan oinarrituz. Eta bitxia bada ere, Kitcherrek ez du baztertzeko, Stuart Millen izenean, ikerketa-askatasuna mugatu behar izatea. Azken buruan, ikerketa, gizakiak egiten duen ekintza oro bezalaxe, baliozta daiteke, eta ez du zertan beti ona izan. Ikerketaren erresumak, bere barruko lehentasunei dagokienez, eztabaida eta ordenamendua eskatzen ditu.

Dena den, ikerketa-fokua norantz lerratu behar den auzia, eta zelatatze hori bera

zientzia egokiaren izenean egin behar da. Soziobiologoek, esaterako, giza sexualitatea aztertu dute geneen ustezko *logika* berekoi eta ekonomizistaren ikuspuntutik, besteak beste, Richard Dawkins-en ideietan oinarrituz. Hala, norbanakoaren helburu nagusia da beraren ondare genetikoa transmititzea, eta giza sexualitatea helburu horren mendekoa da. Ideia horietan oinarrituz, komunikabideetan izugarritzko presentzia izan duten mezuak zabaldu dira: esaterako, gizonezkoek honako-eta-halako ezaugarriak dituzten emakumezkoak dituzte gustuko, edo emakumezkoek honako-eta-halako ezaugarriak dituzten gizonezkoak dituzte gustuko. Hori guztia esaten da geneetatik ezinbestean eratorritako egitateak balira bezala. Mezu horiek modan daude eta oinarri zientifiko benetan ahula dute (Precht, 2009: kap. 1-3). Halere, baieztapen horiek askotan erabiltzen dira zenbait sexu-jarrera edo -jokabide *normaltasunetik kanpo* jartzeko: besteak beste, homosexualitatea edo ugalketa helburutzat ez duen sexualitatea.

Haatik, ikuskera zientifiko batetik egokiagoa litzateke pentsatzea sexualitatea ulertzeko modu horrek ez duela bat egiten sexuaren inguruko hainbat gertakariarekin; alegia, soziobiologiak eskaintzen duen *teoria* horrek arazo asko ditu, gehiegi. Agian kanpo-balio batzuk daude baieztapen edo tesi horien oinarrietan, eta soziobiologiak babes sasizientifikoa baino ez die eskaintzen. Zientziaren izenean, bada, jarrera etiko-politiko susmagarriak babestu edo iltza daitezke. Zenbaitetan erabiltzen da zientziaren izena kanpo-balio batzuk justifikatzeko. Areago, kanpo-balio horiek bidera dezakete ikerketa bera. Hala denean, ikerketa aurreiritziz beteta agertzen zaigu, objektibotasunetik oso urrun, eta egin behar duguna da zientziaren izenean salatu zientziaren izenean egindako ikerketa edo praktika akastun hori.

Zientziaren garbitasunaren aldekoek uste dute jarduera zientifikoa gotortu edo isolatu behar dela kanpo-balioetatik. Baina, ikusi bezala, zientziagintzaren zenbait alderditan kanpo-balioen eragina saihetsezina da. Zenbaitetan, hipotesi eta teoria zientifikoen *ondorioen* edo *aplikazioen arriskua ebaluatzea* jarduera zientifikoaren alderdi da. Eta ebaluazio horri lotuta har daitezkeen erabakietan kanpo-balioek eragina izan dezakete. Hori ohikoa izaten da, eta garrantzitsua da argi eta garbi adieraztea zertan eta zenbaterainokoa den arrisku mota hori. Praktika horiek, arriskua eta kanpo-balioen eragina barne, egokiak izan daitezke. Baina beti ez da horrela izaten. Atal honetan ikusi dugu kanpo-balioak nola txerta daitezkeen modu arriskutsuan jarduera zientifikoan. Hala denean, zientziaren izenean, salaketa egin behar da.

### 13. Zientziaren eragina eguneroko bizitzan

Egungo gizartea, *Mendebaldeko gizartea* deritzona batez ere —eta Mendebaldeko gizartea eredutzat hartu duen gizartearen beste zati handi bat—, gizarte teknologikoa da, teknologiarekiko menpekotasuna du, eta teknologia da, labor esanda, zientziaren garrantzirik praktikoena, eguneroko bizitzan txertatu dena edo txertatuko diren ekoizpenak ekar ditzakeena. Teknologia eta populazioaren mugikortasunak eta handiagotzeak, besteak beste, erabat aldatu dituzte Lur planeta urdinaren azala eta mamia. Zientziak, teknikaren eta teknologiararen eskutik, ikaragarritzko eragina izan du gure gizartean eta gure egunerokoan. Baina egoera erdi paradoxiko baten aurrean gaude: auto, hegazkin, etxetresna, ordenagailu, *smartphone* eta mota askotariko trepetak gure egunerokoaren zati badira ere, gutxitan jabetzen gara haien atzean, besteak beste, izugarritzko ahalegin zientifikoak, gastuak, interesak eta eragiteko ahalmena daudela. Ez gara jabetzen haietatik, ez gara jabetzen hein handi batean zientziagintzaren atzaparretan bizi garela. Olagarro zientifikoak, teknika eta teknologiararen eskutik eta sistema politiko-ekonomikoen indarrekin txirikordaturik, besarkaturik dauka planeta urdina. Eta besarkada itogarria gerta dakiok Lurrari.

Garai batean, teknikaren eta teknologiararen garroek ekar zezaketenaz jabetu zenean jendea, ikaragarritzko protestak izan ziren. Esaterako, makinak agertu zirenean, langileek haien kontrako jarrera agertu zuten. Ingalaterran, 1779an zortzi mila langilek fabrika bat erre zuten, bertan makinak eskuratzen ari ziren garrantziaren aurka. Eta fabrika horren ondoren beste asko erre zituzten. Langileek kaltegarritzat hartzen zituzten garai hartako teknikaren eta teknologiararen ekoizpenak. Makinek pobrezia eta zikinkeria ekarriko zituztela pentsatzen zuten. Baina aurkiari ifrentzua atxikitzen zaio, eta Eskozian, New Lanark-en, Robert Owen (1771-1858) *sozialista utopikoaren* eskutik, fabrika modernoak ez zuen ez pobreziarik ez zikinkeriarik ekarri. Owenek erakutsi zion munduari gauzak beste era batera egin zitezkeela, eta txarra zena ona ere izan zitezkeela (Heilbroner, 1953: 104-107). Zenbat bider egon da gizakia aurki/ifrentzu horren aurrean?

XXI. mendearen hasieran, beste behin krisi ekonomiko luzearen karira, gauza asko jarri dira zalantzan politika-ekonomiagintzan. Ikusteko dago zalantza horien ildotik aldaketa sakonak etorriko ote diren. Besteak beste, jende asko eskatzen ari da *demokrazia* hitzaren esanahia berreskuratu behar dela, alegia, boterea herri-hiritarrari gerturatu behar zaiola. Demokrazia ordezkatzailerik herri-hiritarrendandik urrundu dituzte erabakiguneak eta, itxura guztien arabera, ekonomiaren erabakiguneak oso

urruti daude. Gainera, urruntasunari botere ekonomikoaren ustezko lausotasuna ere erantsi behar zaio. Botereguneak urrundu eta lausotu dira ikaragarri, eta herri-hiritarrek zeresan edo zeregin gutxi dute, badirudi, bestalde, inork ez duela erantzukizunik. Hala, krisiak katastrofe naturalekin alderatzen dira, zerutik datoz ustekabeen, erantzuteko aukerarik gabe, giza ekintza baten emaitza gisan ez, baizik eta *gertatzen den* zer baten gisan. Harrigarria.

Zientziagintzari (teknikari eta teknologiari) dagokionez, egoera parekoa da. Herri-hiritarren gehiengoa zientziagintzaren produkzioaren erabiltzaile huts bihurtu da. Zientziagintzak ekoiztako produktu onen edo baliagarrien erabiltzaileak gara, baina, halaber, eta pakete berean, alderdi ez hain onak eta ez hain baliagarriak ere badatoz zientziagintzari eta produktu horiei atxikita. Onak edo txarrak, baliagarriak edo ez, irudipena da hori guztia gainera etortzen zaigula, hau da, herri-hiritarrendik urrun, erabakiak hartzen diren guneetatik gureru etortzen direla. Gainera, urruntasun hori justifikatze aldera, zientziagintzaren kasuan beti badago argudiatzea auzi zientifikoak oso teknikoak direla, alegia, aditu talde batek bakarrik bidera ditzakeen auziak direla. Erabakiguneen urruntasuna nonbait justifikaturik badago, zientziaren kasuan izango da, jarraitzen du argudiobide horrek. Ez da soilik urruntasun espaziala, adimenezkoa baizik. Adimenaren ikuspuntutik, gutxi batzuk baino ez dira iristen.

Erabakiguneak ezin urrutiago, ondorioak ezin gertuago. Eta ondorioetako batzuek kezkatzeko motiboa ematen dute. Hamaika adibide dauzkagu. Har dezagun horietako bat: pestizidak (*Berria*, 2014ko maiatzaren 13a). Pestiziden erabilera masiboa daukagu gure gizartean. Pestiziden zabalkunde hori, noski, haien onurei erreparatuz (edo haien onurak azpimarratuz) gauzatu zen. Baina hara non, orain, pestizidak egunerokoan zeharo txertaturik daudenean, arazoak, eta ez txantxetakoak, aipatzen diren behin eta berriro. Aipatzen da gai toxiko batzuen eraginak ez direla zuzen ikertu, edo besterik gabe ez direla ikertu: besteak beste, disrupzio endokrinoak, haurren gorputzaren garapenean eragin kaltegarriak izan ditzaketanak. Miren Pilare Cajaravillek, EHUko ikertzaileak, baieztatzen du kutsatzaileekin arazo bat dugula, izan ere, gure estuarioetan zabaldu da disrupzio endokrinoa. Zenbait kutsatzailek arrainetan duten eragina aztertu dute adituek, eta argiak dira ondorioak: arrek emeen ezaugarriak hartzen dituzte, hainbat arrain-espezietan. Irudika dezagun prozesu osoa: pestiziden inguruko ikerketa garatu zen, eta pestizidek berehalako ondorio onak ekar zitzaketan, besteak beste, nekazaritzan. Arrazoi ekonomiko-politikoaren eskutik, pestizidak zabaltzen dira eta ainguratzen dira gure gizartean azkar baino lehen. Orain (berandu?), hasieran egin ziren ikerketa haiek osatzen dira («ikerketa-aukerek ez dute mugarik») eta mamu gaiztoak agerian geratzen ari dira. Denok onartuko genuke prozesu horretan gauzak gaizki egin direla. Neurtu al zen arrisku-maila? Eta neurtu bazen, behar bezala jokatu al zen?

Eta horrelako adibideak hamaika daude.

Badirudi ustekabeko olatu baten gisan busti gaituela horrek guztiak. Baina egoera hau derrigorrezkoa al da? Onargarria al da? Politika-ekonomian bezala, premiazkoa al da zientziagintzaren demokratizazioa? Posible al da? Eta hala bada, nola bideratu aipatu demokratizazioa? Zalantzarik gabe, zientziagintzak badu alderdi tekniko, sofistikatua, gure egunerokotik urrun samar ikus daitekeena, baina ondorioak ez daude urrun, bertan baizik. Beraz, gizarteak zientziagintzan esku hartzeko aukera ez al luke izan behar?

Zientziagintza, une honetan, denon auzia da, gure etxe barruraino sartu baita, gure gorputz-arimetan, gure hartu-emanetan esku hartzen baitu, gure osasunean eta elikaduran garrantzitsua baita, besteak beste. Hortaz, kontua da bateragarri egitea zientziagintzaren alderdi tekniko, aditu edo elitista eta zientziagintzaren irismen zabal eta orokorra. Berandu baino lehen, ildo hori jorratu beharra dago, bateragarritasun horri heldu behar zaio, arazoari aurrez aurre begiratu behar zaio.

Nola? Zein da zientziagintzaren demokratizaziorako bidea? Ikusi bezala, zientzian esparru eta azpiesparru asko dago. Horietan guztietan ikerketa-bide asko dago eta ikerketa horietako askok diru-iturri handia eskatzen dute eta diru kopuru ikaragarriak erabiltzen dituzte. Egun gizartearengandik urrun daude erabakiguneak. Eta ustelkeriaren edo negozio ilunen zantzu nabarmenak ere ikus daitezke zientziagintzan. Borroka eta lehiakortasun handia dago, besteak beste, diru iturrien inguruan. Zalantzarik gabe, egoera ideal batetik urrun dago zientziagintza, bai ikerketaren fokuari kokapenari dagokionez, bai ikerketa horiek eragiten dituzten praktikei dagokienez.

Zientziagintzaren gaineko eztabaida eta gogoeta publikoak premiazkoak dira. Zientziagintza erakunde eta erabakigune pribatuen esku bakarrik geratuko balitz, demokratizaziorako bidean itxaropenerako arrazoi handirik ezingo genuke izan. Zientziagintzak ondasun publikoa beharko luke izan. Edo, zientziagintzaren gaineko nolabaiteko kontrol publikoa beharrezkoa da. Pentsa dezagun aipatu bi auzitan bakarrik. Batetik, zer ikerketa-lerro lehenetsi behar dira? Garatutako ikerketa-lerroen zein aplikazio lehenetsi behar dira?

Lehenengo auziari dagokionez, jende askok uste du, zientziagintzaren kasuan, ez dela komeni, zentzu ahalik eta parte-hartzaileenean, demokratikoa izatea. Izan ere, zientziagintzan adituen hitza eta erabakia ezinbestekoak dira. Esaterako, zientzia kontuetan herri-hiritarrei emango balitzaie hitza, *oinarrizko ikerketa* (hau da, berehalako aplikaziorik ez duen ikerketa) bazterrean geratuko litzateke seguru asko, gizarteak, orokorrean, ez duelako behar bezalako ikuspeirik horrelako ikerketen aldeko apustua egiteko: oinarrizko ikerketek aplikazioak izatekotan, etorkizun urrunean dituzte, eta aplikazio mota horri antzemateko, aditua izan behar da, eta, hala eta guztiz ere, zalantzak egon daitezke oinarrizko ikerketa batek eman ditzakeen fruituen inguruan. Beraz, jarraituko luke argudioak, gehiegizko demokratizazio batek moztu diezazkioke hegalak hainbat eta hainbat oinarrizko ikerketari. Adituak



soilik, ikuspegi zehatz-luze-zabala dutenak soilik, irits daitezke zoko horietara, non justifika daitekeen oinarrizko ikerketa-lerroen aldeko apustua. Gainera, oinarrizko ikerketaren justifikazioa askotan ez dago (epe luzeari begirako) aplikazioetan, baizik eta giza kuriositatea asebetetzeko ahalmenean. Baina kuriositate hori nork neur dezake ongien adituak baino? Kezka hori adierazten du, esaterako, Juan Ignacio Pérez Iglesiasek, EHUko Kultura Zientifikoaren Katedraren zuzendariak:

Izan ere, herritarrek ikerketari eta zientziari buruz duten pertzepzioa jakina da, eta ikerketa aplikatua deitzen dena lehenesten dute, ez oinarrizko ikerketa. Jendeak ez du baloratzen ezagutza ezagutzaren balio intrintsekoagatik, baizik eta ezagutzak dituen aplikazioengatik... Oinarrizko ikerketa gutxietsi eta ikerketa aplikatura bideratzea balitz irizpidea hemendik aurrera, galduta geundeke, aplikazioaren oinarrian oinarrizko ikerketa dagoelako. Zientzia eta ezagutza, eta kultura bera ere, pikutara joango lirakeke (Agirre Ruiz de Arkaute, 2016).

Horrelako argudioek, eta beste askok, ondorio batera eraman gaitzakete: zientziagintzaren demokratizazioa arriskutsua izan daiteke, garapen zientifikoaren kalterako izan daiteke. Argudio horietan iradokitzen edo justifikatzen da sistema parte-hartzaileago batek kalte egin diezaiokeela —onik behintzat ez— ezagutzaren garapenari. Zer esan? Eztabaida interesgarri baten aurrean gaude.

Eman dezagun gure azoketara genetikoki manipulaturako elikagaiak maiz iristen direla. Normala al da auzi horien gaineko eztabaidak piztea elikagai hauek saltokietara iritsi eta gero? Normala al da herri-hiritarraren sabelera iristea halako elikagaia, eta horretara iritsi den prozesu osoan parte hartzeko aukerarik ez edukitzea?

Aldaketa-zantzu txikiak daude. Steve Fuller-ek gogora ekartzen ditu, zientziagintzari dagokionez, *herri-hiritarren epai-batzordeak* (Fuller, 2003) edo *adostasun-batzordeak* (Douglas, 2009: 168). Halaber, Europa bultzatzen ari da RRI (*Responsible Research and Innovation*) programa (Andonegi Beristain, 2016).

Aipatu batzorde horiek bi fasetan egiten dute lan. Lehenengoan, epaiketa batean bezala, adituei eta auzia ongien ezagutzen dutenei ematen zaie hitza, eta haien lekukotasuna aztertzen da batzordeetan. Adituek, oro har, ikerketa-lerroen proposamenak eta haien aplikazioak aurkeztuko dituzte. Heather E. Douglasek dioen bezala, ez da ahaztu behar adituen artean desadostasun handiak izan daitezkeela zenbaitetan, batez ere zientziagintza eta politika ezinbestean korapilatzen direnean. Desadostasun horien erroetan *balio ez-epistemikoen* eragina garrantzitsua izaten da. Zientziaren garbitasunaren aurka, adituak, beren jarduera zientifikoan, ez daude balio politiko-ekonomiko-sozialen eraginetatik kanpo. Desadostasunak desadostasun, parte-hartze zintzoa eskatu behar zaie (Douglas, 2009: 45).

Bigarreanean, onura publikoaren eta ahalik eta unibertsalenaren bila, erabakiak hartzen dira eta lehentasunak ezartzen dira. Gero, erabakiak edo emaitzak botere legegileari igortzen zaizkio. Nolabait esatearren, sistema horrek justizia-munduan herri-epaimahaiekin gertatutakoa gogorarazten digu. Fullerrek dioenez, horrelako

batzordeak izan dira Australian, Austrian, Kanadan, Danimarkan, Alemanian, Israelen, Japonian, Holandan, Zeelanda Berrian, Norvegian, Hego Korean, Suitzan, Erresuma Batuan eta Ameriketako Estatu Batuetan. Honelako gaiak aztertu dira: klonazioa, genetikoki aldaturiko elikagaiak, terapia genikoak, baita informazio-gizartearen eta hondakin nuklearren inguruko auziak ere. Gainera, Danimarkan, batzorde horiek biltzen dira auzi zientifikoak eta teknologikoak parlamentuan jorratzen diren bakoitzean eta, legeak finkatzen direnean, batzordeen iritziak aintzat hartzen dira (Fuller, 2003: 47-48. Gai horietaz, ik. Lázaro, 2009).

Horrelako ekimenek benetan hurbildu dezakete zientziagintza gizartearengana. Ildo beretik, Marila Lázarak, esaterako, Uruguain izandako esperientzien deskribapena egiten du. Kasu horretan, meataritza eta energia nuklearraren erabilera eztabaidatu dira. Adituak ez ziren parte-hartzaileek maila aipagarria eskuratu dute, eta azkeneko txostenak ondo argudiatutako jarrerak jasotzen ditu, muturreko ikuspegiak bazterrean utziz (Lázaro, 2014).

Europar, zientziagintzari dagokionez, ikerketa egiteko modu berri bat bultzatu nahi da: RRI, *Responsible Research and Innovation*. Andoni Eizagirrek, Mondragon Unibertsitateko irakaslea eta ikertzaileak, hauxe dio:

Horrek guztiak aldaketa kultural bat eskatzen du, zientzia ulertzeko beste modu bat: zientzia desberdinekin elkarrizketan produzitzen da. Zientzialaria ezin da marfilezko dorre batean egon, baizik eta kontziente izan behar du zer arazo dauden inguruan, eta erronkak konplexuak direla... Nire ustez, RRI gelditzeko etorri da. Azkenean, aldaketa kultural bat eragiten ari da... RRIk zientzia, gizartea eta bien arteko harremana ulertzeko beste modu bat proposatzen du: ardurak partekatzea eta elkarrengandik ikastea (Agirre Ruiz de Arkatute, 2016).

Prozesu demokratiko parte-hartzaile(ago) guztietan bezala, herri-hiritarrek eskakizun-maila altua izango dute: konpromisoa. Benetako demokrazia, edo haranzko bidea, eskakizun handikoa da. Adibide mugatu gisa, pentsa dezagun herri-epaimahaien kasuan eta horiek eskatzen duten konpromisoan. Demokrazia ahulagoak (ordezkatzaila, esaterako) eskakizun gutxiagokoak dira, hain gutxikoa «idiota» bihurtzeko arriskuan garelako (grekeraz, *idiota* da bizitza publikotik kanpo dagoena).

Adierazi bezala, zientzialarien artean ebidentzien aurreko desadostasunak sor daitezke. Baina gauza bat da horrelako desadostasunak egotea eta beste bat ebidentzien aurrean itsua izatea. Desadostasun horiek zenbait iturri izan ditzakete, baina oso ohikoa izaten da haiek sortzea zientzialarien erabakiek arriskuaren zama daramatenean, hain zuzen ere, presio sozio-politiko-ekonomiko handiko egoeretan ziurtasunik eza duten hipotesiak mahai gainean jartzen direnean. Orduan, balio epistemikoekin batera, balio ez-epistemikoak hasten dira dantzan. Dena den, balio ez-epistemikoen presentzia, esaterako, objektibotasunarekin bateragarria da. Adituek zenbait egoera posible jarriko dituzte mahai gainean, bakoitzak bere arrisku-tasarekin, eta horregatik erabaki-guneetan ez-adituen presentzia ezinbestekoa da,

prozesua ahalik eta demokratikoena izan dadin; izan ere, egoera posible horien gaineko erabakiek populazioarengan eragina izaten dute eta arriskua daramate beren baitan. Publiko ez-adituaren iritziak balio ez-epistemikoak eztabaidaren parte izatea dakar. Gogora ditzagun hiri-hondakinen kudeaketak gurean ekarri dituen eztabaidak, non ezinbestekoa izan den adituen eta ez-adituen ekarpenak aintzat hartzea. Heather E. Douglasek prozesu horiei *analitiko-deliberatiboak* deritze (Douglas, 2009: 164-165).

Zientziagintzari dagokionez, azpimarratu behar da egun zenbait erakunde egiten ari diren lana zientzia herri-hiritararengana ekartzeko, zientzia gizarteratzeko. Eta hori zientziaren demokratizazioari egiten zaion ekarpen garrantzitsua da. Ezagutza edo kultura zientifikoa zabaltzea zientziagintzaren demokratizazioan esku hartzea da. Eskolak egiten duen lanaz aparte, beharrezkoa da zientziaren dibulgazioa jorratzea eta arlo horretan urrats garrantzitsuak ematen ari dira gure testuinguruan. Zalantzarik gabe, Elhuyar (bere proiektu guztiak barne), EHUko Kultura Zientifikoaren Katedra, *Zientzia Asteak*, *Berria* egunkariko zientziari buruzko atala, *Zientzia Irakurle Ororentzat* (ZIO) saiakera-bilduma eta abarreko erakundeek, ekimenez eta jarduerak ahalegin bat osatzen dute gizartea zientifikoki hezteko. Helburua da jendearentzat arrotza ez izatea partikula elemental, elementu kimiko, gene, zelula, gogo-egoera, garun, emozio, sentimendu, nazio, kultura, zerga edo mailegu bezalako kontzeptuak. Helburua da jendeak ezagutzea zientziaren eta ikerketa-proiektuen irismena. Komeni litzateke, bide batez, zientziaren gaineko ikuspuntu zabala eta kritikoa ahalik eta gehien hedatzea. Zientziagintzaren alderdi txarrak eta arriskutsuak ere beraren zati dira. Jakina, horrelako ekimenez zentzu sendoagoa izango lukete, gorago aipatu bezala, zientziagintzaren baitan gizarteak duen parte-hartzea sendoagoa balitz. Osagai horien elkarketa sekula baino premiazkoagoa gertatzen da gaur egun.

Irudipena daukat eskoletan ere *curriculumaren* gaineko eztabaida bultzatu behar dela: tarteka komeni da aztertzea zer eta nola irakatsi behar den, zientzia (eta harekin lotutako teknologia) irakaskuntza-sistemaren parte diren bestelako irakats-arloekin koordinatuz: heziketa fisikoa, artea(k), filosofia... Beti denon hobe beharrez. Lan handia dago abian, baita lan handia egiteko ere.

Jon Umerezek azaltzen eta salatzen duen gisan, prozesu horietan (bai ezagutza zientifikoaren eta beraren ahalmenaren dibulgazioan bai zientziagintzaren ekoizpenen eta berorien ahalmenen ebaluazioan) zuhur eta serio jokatu behar da. Izan ere, gaur egun sentsazionalismo antzeko bat ohikoa izaten da. Umerezek ustez, zorrotz jokatu behar da zientziagintzaren ahalmenen (eman dezagun, klonazioaren ahalmenen) deskripzioa egiten denean. Askotan ustezko ahalmen horiek puzten edo sinplifikatzen dira, eta horrek eztabaida antzuek edo desegokiak pitz ditzake. Zalantzarik gabe, edozein *balioztatze* egin aurretik esku artean daukaguna ondo *ezagutu* behar da. Eztabaida publikorako baliagarria izan daitekeen ezagutza egoki horri Umerezek *argitze epistemologikoa* deritzo. Beraz, hor egiten den lana ere garrantzitsua da, eta zaindu beharrekoa (Umerez, 2004).

Zenbaitetan, zientzia gizarteratzeak arazo bereziak izaten ditu. Ezaguna da eboluzioaren teoriaren kasua. Zer-nolako arazoak izan dituen esku artean dugun (biologiako) teoriarik indartsuenak! Oraindik zenbaitetan esaten da, *hori teoria bat baino ez da!* Eta pentsatzen da horrelako esamoldea nahikoa dela eboluzioaren gaineko ezagutza zientifikoa gutxiesteko. Ez al da zientziaren helburua, besteak beste, teoriak eskaintzea? Eboluzioaren teoria gizarartean aingura dadin, erlijioari lotzen zaizkion arrazoiengatik sortu dira arazoak. Baina, behin eta berriro esan dugun bezala, aurreiritziak gutxiagotzen diren neurrian, arazo horiek ere gutxiagotuko dira.

Klima-aldaketarena da beste kasu ezagun bat. Hor ere, besteak beste, ebidentzien aurka, klima-aldaketa ukatu dutenak han eta hemen agertu dira. Aurreko kasuan bezala, hor ere, batzuek diote klima-aldaketarena teoria bat baino ez dela. Interesgarria da auzi honetan arreta lasaiago jartzea.

Zientzialarien artean adostasun handia dago: «*ia gauza segurua* da Lurraren tenperaturak gorantz jarraituko duela, eta *oso daitekeena* da ezen XXI. mende hondarrerako Lurraren batez besteko tenperatura oraingo baino zenbait gradu Celsius beroagoa izango dela» (Dessler & Parson, 2006: 152). Gainera, froga guztiek erakusten dute, Lurraren klimari dagokionez, giza eragina nabaria izan dela. Berotegi-gasen igorpena mugatzen bada, tenperatura igoera 2 gradukoa izan daiteke; bestela, 3-6 gradukoa. Zergatik, bada, ez onartu (bere ziurgabetasun-maila txikiari atxikita) tesi hori?

Klima-aldaketa dela-eta, behin baino gehiagotan argudiatzen da defendatzen den tesia, edozein dela, aurreiritzien araberakoa dela, ez dagoela kontu objektiborik. Karikatura bat eginez (eta karikaturek egia zatirik islatzen dute), pentsa daiteke pertsona batek defendatuko dituela klima-aldaketa moteltzeko edo, aukeran, berori ezerezean uzteko beharrezkoak diren neurri guztiak —besteak beste, berotegi-gasen igorpena mugatu behar izatea— ekologista delako eta kezkatu dagoelako, eman dezagun, espezie batzuen desagertzearekin. Hortaz, ondorioztatzen da ekologista horrek bultzatuko dituen ildoak eta ekimenak berak dituen aurreiritziei edo ideologiari edo dena delakoari lotzen zaizkiela. Beste pertsona batek, aitzitik, ekologistak proposaturiko neurrien kontra egiten du, azken buruan, berotegi-gasak igortzen dituen enpresa batean lan egiten duelako. Bata zein bestea aurreiritzien preso dira, eta ez dago zer eginik, ezin da zentzuzko eztabaidarik bideratu. Zientziarekiko kritikariak salatzen du eztabaida horiei objektibotasun itxura eman nahi zaiela askotan, baina benetan interes pertsonalak baino ez daudela...

Gorago, objektibotasunari buruz mintzatzean, balioen eta aurreiritzien arteko bereizketa egin da. Karikaturara itzuliz, esan daiteke aurreiritziek esku hartzen dutela ekologistaren eta beraren aurkariaren arteko eztabaidan. Baina karikatura horrek ez du benetan islatzen, zientzia-mailan, gertatzen ari den eztabaida. Izan ere, objektibotasun handiz, puntu onartu bat badago, egon: planeta berotzen ari da, eta giza jarduerak zerikusia dauka fenomeno horretan. Tesi hori (Darwinen teoria bezalaxe), oztupoak oztupo, zabaldu eta iltzatu behar da gizarartean bere

ziurgabetasun-maila txikiari atxikita. Esan daiteke planeta berotzen ari delako ustea objektiboa dela. Lurraren tenperaturaren neurketa zuzenak, itsasoaren tenperaturaren neurketa zuzenak eta satelitearen bidez egindako neurketek, neurketa guztiek, mezu bera adierazten dute, nahiz eta teknika diferenteak erabili diren neurketa horietan (Douglas, 2009: 130-1). Gainera, bestelako ebidentziek ere gauza bera adierazten dute: glaziarrak urtzeak edo zenbait espezieren mugimenduak, besteak beste. Bat-egite horiek objektibotasunaren seinale dira. Bestalde, zientzialarien artean, hasieran, ez zegoen adostasunik. Baina kongresu eta bilkura asko eta asko egin dira XX. mendeko azkeneko bi hamarkadetan, non zientzialariek eztabaidatzeko aukera izan duten, eta azkenean ia denek bat egin dute: zientzialarien arteko adostasuna, objektibotasunaren beste adierazle bat.

Eta hortik aurrera zer? Horra hor eztabaida. Nola egin aurre horri? Hemen kontu etiko-politikoak, ekonomikoak eta zientifikoak sartzen dira tartean, zalantzarik gabe. Beraz, balioek parte hartuko dute eztabaidan, balio epistemikoak eta ez-epistemikoak batera doaz zientziaren gurpiletan.

Desslerrek eta Parsonen honela laburbiltzen dute egoera:

Klima-aldaketari ekiteko proposamenik gehienak moteltzearen eta moldatzearen artean dabilta. Eman daitezkeen erantzunen hirugarren mota bat klima-sistema aktiboki manipulatzeari dagokio, zertarako eta berotegi-gasen igorpenek kliman dituzten ondorioak desegiteko, nola eta igorpenen eta klima-aldaketaren arteko lotura haustea ahalbideratuz. Hurbilpen horri *geoingeniaritza* deitu izan zaio batzuetan, eta moteltzeak eta moldatzeak baino arreta gutxiago erakarri du; beraz, ekar ditzakeen onurei eta kostu eta arriskuei buruz gaur egun dakiguna hasi-masietan dago. Hala ere, esan dezagun bide horrek ere serio aztertzea merezi duela, batez ere klima-aldaketaren larria gaur egungo proiektzioen goi-mailara hurbilduko balitz (Dessler & Parson, 2006: 170).

Hortaz, klima-aldaketa, aipatu terminoetan, onartu eta gero, hiru jokabide planteatu dira: aldaketa moteltzen saiatzea, aldaketara moldatzen saiatzea eta klima-aldaketaren fenomenoari buelta ematen saiatzea (*geoingeniaritza*).

Hiru estrategia horien aurrean jarrera desberdinak egon daitezke, eta jarrera horiek, neurri batean, balioen mendean daude. Eztabaida horretan, adibidez, batek azpimarra dezake moteltzearen garrantzia, gogora ekarriz klima-aldaketak izango duen inpaktua: besteak beste, itsasoaren mailaren igoera, eguraldi-aldaketa muturrekoak, euri-jasa bortitzak edo lehortekak. Ildo horretatik, bultzatzen du beste ekonomia mota bat, alegia, bide jasangarriagoak, nahiz eta ongizate-maila jaitsi. Esaterako, ez du begi onez ikusiko itsasotik gertu eraikitzea. Bigarren batek, ordea, egungo ongizateari eutsi nahi dio edo, aukeran, gora egin, eta aldaketa sakonek ekar dezaketen hondoratze ekonomikoaz ohartarazten gaitu. Ondorioz, lehenengoak moldatze eta moteltze politikak bultzatuko ditu; bigarrenak, berriz, *geoingeniaritza* joko du. Bi pertsona horiek balio desberdinak dituzte, baina balioak dira, eta balioen gaineko eztabaidak ere bideratu daitezke, eta eztabaida osoaren parte izan daitezke.

Balioak eta aurreiritzi pertsonalak elkarrengandik bereizi behar dira. Kontua da karta guztiak mahai gainean jartzea. Esan bezala, objektibotasuna kontu graduala da, eta ez da bateraezina, esaterako, ziurgabetasun-maila batekin. Klima-aldaketari dagokionez, berorrek ekar dezakeen inpaktua ebaluatzeko metodoak gehiago garatu behar dira, inpaktu horren gaineko ziurgabetasuna handiagoa delako klima-aldaketaren beraren gainekoa baino. Inpaktua tokian tokikoa ere izango da neurri batean. Leku pobreetan, ia seguru, inpaktua askoz handiagoa izango da. Ikerketa hori bideratu behar da. Gauza bat da klima-aldaketaren tesia onartzea eta beste gauza bat da berorren inpaktua zein izango den zehaztea. Eta inpaktu horretaz jabetzeak eztabaida sakonak ekarriko ditu, non auzi zientifikoak, ekonomiko-politikoak eta moralak nahastuko diren (badaude aztertuko ez ditudan beste gai garrantzitsu batzuk: ez gabiltza berandu?, baiezkoa bada erantzuna, zergatik?, denbora parametroak nola eragiten du ezagutza-prozesuetan?).

Euskal Herriak badu kostaldea, eta klima-aldaketak ondorio larriak ekar ditzake zona horietan. Hemen zientziak eta politika-ekonomiak elkarrekin egin behar dute lan, eta ez ikusiarena egitea arriskutsua izan daiteke. Esaterako, ez ikusiarena egitearen estrategia nagusitu daiteke itsas turismoa diru-iturri nagusi duten tokietan. Ez ikusiarena egiteak (azken buruan, turismoari eta ongizate-egoerari eusteko) diru-xahuketa ikaragarria ekar dezake: urtero auskalo zenbat milioi euro (alferrik?) gastatu behar diren itsasoak egindako triskantzak konpontzeko. Gaitza hemen dago. Kontua da gaitzaren ondorioetara egokitzea edo moldatzea eta, ahal den neurrian, saihestea. Parada ezin hobea ariketa benetan demokratikoa egiteko. Parada ezin hobea balio epistemikoek eta ez-epistemikoek osatzen duten korapiloan arakatzeko, bai maila teorikoan bai maila praktikoan.

Moldatzea ez da nahikoa, moteltzean arakatzea premiazkoa da. Haatik, moteltzeak eskatzen du, fenomenoaren inpaktua ezagutzea barik, fenomeno bera ondo ezagutzea, fenomenoaren kausak ondo ezagutzea. Ildo horretatik, beste behin, koordinatu behar dira ezagutza teknikoak eta balioak (balio moral-politikoak, balio publikoak): alegia, ezagutza zientifikoak (munduaren egoerari buruzkoa, egoera horren kausei buruzkoa, etorkizunaren egoerari buruzkoa), nahi dugun munduaren inguruko balioak (balio moralak) eta mundu horretara iristeko bideen ebaluazioa (balio politikoak eta ekonomikoak) konbinatu behar dira oreka batean. Klima-aldaketaren auziak erakusten digu uztarketa bat premiazkoa dela. Klima-aldaketaren auziari buruz esandakoa zientziaren beste esparruetara zabal daiteke, esparru bakoitzaren ezaugarriak aintzat hartuz. Edozein kasutan, xehetasunak xehetasun, zientziagintzak ikuspegi integral bat eskatzen du. Ezin da «merkatu libre»aren esku utzi.

Maialen Galarraga filosofoak dioenez, onartuta dago klima-aldaketaren ondorioak arintzeak edo moteltzeak *geoingeniaritzarekiko* lehentasuna duela (Berria, 2015eko apirilaren 12a). Halere, *geoingeniaritza*z, nahiz eta arriskutsua izan daitezkeen, indarra hartu du klima-aldaketaren arazoa oso larria delako. Maialen Galarragaren arabera, *geoingeniaritza*ren barruan oso metodo desberdinak daude.

Esaterako, zuhaitzak birlandatzea geoingeniaritza gisa uler daiteke, eta ez da metodo arriskutsua. Baina aurkiari ifrentzua atxikitzen zaio, eta oso arriskutsuak diren beste metodo batzuk daude, adibidez, Lurraren erreflektibitatea murrizten duten teknologiak. Gizakiak eragindako triskantzari buelta eman nahian, ikerketa-esparru berri bat sortu da, eta haren aurrean beste behin ahots eta ikuskera desberdinak daude. Batzuek arriskutsuegitzat jotzen dute, beste batzuek, arriskutsutzat jotzen badute ere, beharrezkotzat hartzen dute eta badaude hain arriskutsutzat hartzen ez dutenak. Maialen Galarragak dioen bezala, espirtu kritikoa sustatu behar da, alegia, ahots guztiak entzun behar dira eta ondoren erabaki beharko da esparru horretan aurrera egin behar den edo ez, ziurgabetasun-maila eta arrisku-maila ahalik eta gehien murriztuz. Ildo horretatik, Maialen Galarragak *GeoE proiektua* bultzatu du: «Geoingeniaritzari buruzko dokumental gogoetatsu bat egin nahi dugu, jendeak auzi hori bere egin dezan, auzia bera demokratizatuz» (*El País*, 2015eko otsailaren 9a).

Atal hau amaitzeko, Dessler & Parsonen hitz hauek ekarri nahi ditut gogora. Ez dago iruzkintzeko edo eransteko ezeren premiarik.

Lurraren klimaren gaineko giza eraginak kudeatzea petrolio-ontzi erraldoi bat ur arriskutsuetan pilotatzea bezalakoa da. Ez dakigu seguru, baina gero eta seguruagoa dirudi harkaitzak daudela aurrean: agian harkaitz baterantz goaz zuzen-zuzen. Badakigu norantz jo behar dugun, baina ez dakigu noraino iritsi behar dugun harkaitz hori saihesteko, ez eta inguruan beste harkaitzik ote dagoen ere, edo zein zakar gida dezakegun ontziari kalte egiteko arriskurik gabe. Gainera, hau bezalako ontzi handi batek kilometroak behar ditu norabidea aldatzeko. Zoritxarrez, oraintxe bertan inor ez dago leman. Eskifaia behean dago, eztabaidan, ea aurrean benetan harkaitzik badagoen, zein bide hartu beharra daukagun zehazki gure helmugara iristeko, eta nori dagokion gidatzea. Eskifaia ezbaian jardun bitartean, ontzia gero eta hurbilago dago harkaitzetatik. Nolanahi delarik ere, zera behar dugu guk, norbait gora igo eta harkaitzetatik urruntzen hastea, oraintxe bertan. Gidatzea hain da geldia, non oraintxe bertan hasi beharra baitago. Aldi berean, gehiago jakin beharra daukagu harkaitzen kokalekuaz; orobat, gidatzen hastean, ontziak nola erantzuten duen eta zein zakar gida dezakegun ere jakin beharra daukagu. Baina gehiago jakin behar horrek ez du inolaz ere zuzitzen gidatzen hasteko gehiago itxarotea: oso kontu handiz gidatu behar dugula, horixe esan nahi du, eta erne ibili behar dugula gidatu bitartean, ontziaz eta uretako arriskuez ikas dezakegun orori erreparatuz. Seguruena badaukagu harkaitzak saihesterik, baina oraintxe bertan hasi beharra daukagu (Dessler & Parson, 2006: 330).

Ildo beretik, eta agian gardenago, Joseba Azkarraga Etxagibelek, *Ikaro, euliak eta klima* izenburuko artikuluan, hauxe dio (*Berria* egunkaria, 2015-V-31):

Izan ere, nola ari den eulia leihoko kristalaren kontra burukoak eman eta eman, aurkitu ezinik kanporako bidea, halaxe gaude hamarkadako erreformismo tradizionalaren bidetik, handitzen isurketak, larriagotzen mehatxua, azeleratzen amildegirantz, entzungor eginez komunitate zientifikoaren ohartarazpen gero eta kezkatuagoi. XXI. mendean, babalorak ere ekologiaren alde egonik, arazoa ez da izango ekintza falta, ezpada ekintza *eraginkor* falta. *Garaiz* eta *ganoraz* erantzutea, bestela esanda.

[...]

Berandutzen ari zaigu, baina oraindik badira bideak aldaketa klimatikorik larriena saihesteko, urratuz trantsizio ekologiko eta energetikoa, justizia sozialarekin batera. Jakinik protestatzea ez dela nahikoa, gaurtik erein behar dela bestelako gizartegintza. Euliok: badakigu zer egin, badugu aski jakintza metatua gizartegintza berrirako, badakigu leihorearen kontra burukoak emateari utzi eta non den aterabiderako zirrikitua. Indarrak batu behar aginpide tanatikoak hankaperatu eta erabaki inteligenteak hartzeko.

## 14. Ondorioak

Lan honetan zehar, behin baino gehiagotan aipatu dut gogoeta hau oreka-ariketa dela. Zein zentzutan da oreka-ariketa? Bestalde, oreka-ariketa horren eskutik zientziagintzaren argazki bat osatu nahi izan dut. Zein da argazki hori? Datozen lerrootan bi galdera horiek labur erantzuten saiatuko naiz, bide batez, lan osoaren laburpen antzeko bat eskainiz. Esan beharra dago hemen egin den proposamena edo argazkia oso eztabaidagarria izan daitekeela, eta ez dut baztertzeko, noski, ahulguneak edukitzea. Hemen esan den gehiena eztabaidarako proposamen gisa uler daiteke.

Lan honetan zehar sindrome batzuk aipatu ditugu. Horietako bati *fikzio* sindromea deitu diot. Sindrome horren arabera, zientziagintzaren emaitzak fikzio antzekoak dira. Esaterako, sindrome horren menpean, diziplina zientifikotzat hartzen den historia istorio bihurtzen zaigu. Saiatu naiz justifikatzen ikuskera hori okerra dela; izan ere, fikzioen eraikuntzaren joko-erregelak eta historiarenak oso bestelakoak dira. Bi joko mota horien arteko bereizgarria azaltzeko asmotan, mapen analogia ekar dezakegu gogora. Analogia horrek zientziagintzari atxikitzen zaion errealismo-puntu bat ekartzen digu gogora. Zientziagintzak ematen dizkigun emaitzak (teoriak, esan dezagun) fikzioarenak ez bezala, ez daude zientzialarien nahien edo iritzien menpean soilik. Beti dago zientzialariak erabat kontrolatzerik ez duen zerbaiten eragina, nahi bada, errealitatearen eragina. Eta errealitate horrek zer esana edo zer egina dauka zientzialariak dakarren horretan. Teoriak ere, fikzioak bezala, giza ekoizpenak dira, baina badago bi ekoizpen mota horien arteko desberdintasunik edo alderik. Desberdintasun hori, neurri handi batean, *zientziaren berezko balioek* (ZBBek edo balio epistemikoe) zehazten dute. Parekorik ez dago fikzio-ekoizpenak arautzen dituzten joko erregelen kasuan. Halere, ez da pentsatu behar, zenbaitetan uste den bezala, zientziagintzaren joko-erregelak bide bakarra zehazten dutenik. Zientziagintzaren baitan tartea dago ikuskera desberdinak mahai gainean jartzeko. Zientziaren historiak erakusten digu errealitatea (edo errealitate zati edo atal bat) azaltze aldera proposamen oso bestelakoak egin daitezkeela balio epistemikoei men eginez. Horietako batzuk, egun, faltsutzat edo desegokitatzat hartzen dira, eta beste batzuk gailendu zaizkie. Parekorik ez dago fikzioaren erresuman. Horrek ez du esan nahi fikzioak garrantzirik ez duenik. Horrek, besterik gabe, erakusten du bi joko oso bestelakoen aurrean gaudela, biak ala biak garrantzitsuak gizakiarentzat. *Fikzio* sindromeak biak nahasteko joera ekartzen digu.

*Garbitasun* sindromea beste protagonista garrantzitsua izan da. Sindrometzat hartu dut, nire ustez desegokia delako zientziagintzaren argazki bat oinarritzeko. Dena den, sindrome horrek bultzatzen duen ikuspegia zalantzan jartzen badugu ere, ez dugu pentsatu behar zientziagintza zientzialarien interesen eta apeten atzaparretan geratzen denik. Bi muturren arteko beste oreka-ariketa bat. Argi dago ZBBez (balio epistemikoez) gainera bestelako balioek ere esku har dezaketela zientziagintzan. Zalantzarik gabe, bestelako balio horien garrantzia areagotzen da (f1) eta (f4) faseetan, eta aintzat hartzekoa da balio horien zeharkako indarra beste bi faseetan, alegia, (f2)-n eta (f3)-n. Horregatik, argudiatu dut zientziagintzaren gaineko eztabaida ordenatua premiazkoa dela.

Argudiatu dut zientziagintzaren *ikusker*a bateratu baten alde, eta jakin badakit hori oso eztabaidagarria izan daitekeela. Honela laburbil daiteke ikuskera bateratua: eguneroko bizitzan ikerketa bat egiten dugunean joko-erregela batzuk jartzen ditugu abian. Zientziagintza, nire ustez, eguneroko bizitzako ikerketa-bide horren jarraipen sistematikoa da. Quine filosofoak dioen bezala, «sofistikazio metodologikoen mailari dagokionez baizik ez dira bereizten elkarrengandik zientziak eta zentzu komuna» (Quine, 1969). Sofistikazio metodologiko hori biltzen da (f1)-(f4) faseetan eta ZBBetan. Egia da zientziaren metodologiaren deskripzio bateratu hori itxi gabe utzi dudala. Egia da deskripzio hori ez dela nahi bezain zorrotza, baina espero dut nahikoa izatea ikuskera bateratu horren nondik norakoa uler dezagun (egin dira saialdi zorrotzagoak eta itxiagoak, baina ez dira eztabaidetatik eta kritiketatik libre geratzen). Kontuak kontu, nire argazkian zientzia guztiek partekatzen dituzte balio epistemiko batzuk eta ikerketa-prozedura batzuk.

Hala eta guztiz ere, zientziaren argazki bateratuak ez du baztertzen zientziagintzaren barruan zona bestelakoak edo desberdinak egotea: badaude alderdi komunak historiaren eta biologiaren artean, eta badaude bien arteko aldeak. Esan nahi da: argazki bateratu hau askoz malguagoa da *Euklides* sindromepean eraiki ohi diren argazkiak baino (ik. 3.1. atala). Beste oreka-ariketa bat, egun eztabaida bizian dagoen oreka, bestalde. Garbitasunera itzuliz, nire iritzia da zientziagintzaren erresumak oso bestelakoak diren zonak dituela eta, hortaz, garbitasun eza mailakatua izan daitekeela, zonaren arabera: agian gizakiaz eta, bereziki giza ekintzez arduratzen diren zientzia-esparruetan (giza eta gizarte-zientzietan) balio kulturalen, politikoen, ekonomikoen eta abarrekoen sarbidea zabalagoa izan daiteke. Halere, beste behin, horrek ez du esan nahi zientzia-jarduera balio kulturalen, politikoen, ekonomikoen eta abarrekoen atzaparretan geratzen denik: balio epistemikoez arautzen dute (arautu beharko lukete) jokia.

Irudipena daukat pragmatikoa eta naturalista den nire argazkiaren jatorrian zenbait pentsalari daudela. Quinek irudikatu zuen zientzia (bai zentzurik zorrotzenez bai eguneroko bizitzari lotzen zaion ikerketari dagokionez) sare erraldoi baten gisa, non sarearen korapiloen artean lotura oso konplexuak dauden, non mutur batean egiten diren aldatetek eragina izan dezaketen sarearen beste zenbait puntutan.

Halaber, sareak harremana dauka *errealitate* deritzogun horrekin, eta hor gabiltza gizakiok sare hori sendotu, trinkotu nahian, errealitate hori hobeto uler dezagun, eta haren barruko gertakariak —iraganekoak, oraingoak eta etorkizunekoak— hobeto lot ditzagun. Hor gabiltza denok, neurri batean edo bestean, errealitatea harrapatu nahian, kostata, zenbaitetan ezinean. Askotan ohartzen gara sare horretako zatiak berrantolatu behar direla, oker genbiltzala. Horrela, etenik gabe. Sare horretan ez dago abiapuntu absoluturik, ez dago zalantzan jartzerik ez dagoen ezer, halere, badaude zenbait atal nahiko ondo ainguraturik daudenak, ia-ia ziurtasun-itxura dutenak, baina batek daki! Errealitatea hor dago, etenik gabe konspiratzen gure saretxoaren aurka. Quinek dio bere ikuskera-filosofia pragmatismoranzko urrats bat dela (Quine, 1951), eta nik erantsiko nuke *Euklides* sindrometik eta bestelako sindromeetatik urruntzen dela. Quinereen ikuskeraren aurrekariak pragmatista klasikoaren artean daude (Dewey, James eta Peirce, batez ere). Quinereen ondoren, eta zientziari dagokionez, Susan Haackek eta Philip Kitcherrek, besteak beste, bide hori jorratu dutelakoan nago. Nire susmoa da gogoeta hau, bere txikian eta apalean, zorretan dagoela pentsalari horiekin guztiekin.

## Bibliografia

- Agirre Ruiz de Arkaute, A. (2016), Zientzia herriarentzat eta herriarekin. *Elhuyar* aldizkaria, 324. zenbakia: <http://aldizkaria.elhuyar.eus/erreportajeak/zientzia-herriarentzat-eta-herriarekin/>
- Andonegi Beristain, G. (2016), Herritarren zientzia etorkizuneko zientziaren giltzarri? *Elhuyar* aldizkaria, 324. zenbakia: [http://aldizkaria.elhuyar.eus/analisiak/herritarren-zientzia-etorkizuneko-zientziaren gilt/](http://aldizkaria.elhuyar.eus/analisiak/herritarren-zientzia-etorkizuneko-zientziaren-gilt/)
- Arrieta Urtizberea, A. (2001), *Egia motak*. Bilbo: EHUko Argitalpen Zerbitzua.
- , (2005), Aristotelesen *Analitikoak* eta Euklidesen *Elementuak*: froga eta ezagutza zientifikoa. Argitalpen elektronikoa: [www.ehu.es/euklides](http://www.ehu.es/euklides)
- , (2010), *Sinesmenak eta usteak*. Irun: Alberdania.
- , (2015), *Filosofiarako sarrera bat*. Bilbo: EHUko Argitalpen Zerbitzua.
- , (2016), David Hume sobre los valores estéticos. Hacia una interpretación objetivista. *Ágora. Papeles de filosofía*, 35 (1) (2016), 77-98.
- Arrieta Urtizberea, A. & Vicente Benito, A. (2013), El pluralismo moral de David Hume. *Crítica*, 45(134), 17-42.
- Barker, G. & Kitcher, P. (2014), *Philosophy of Science. A New Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Barnes, B. & Bloor, D. (1982), Relativism, Rationalism, and Sociology of Science. In, Hollis, M. & Lukes, S. (1982), *Rationality and Relativism*. Cambridge, Mas.: MIT Press.
- Bengoetxea, J.B. & Eizagirre, X. (2003), *Dogmak zientzian? Feyerabend, Kuhn, Popper*. Donostia: Jakin Irakurgaiak.
- Blackburn, S. (2005), *La verdad. Guía de perplejos*. Barcelona: Crítica, 2006. Itzultzailea: A-P. Moya.
- , (2014), *Mirror, Mirror. The Uses and Abuses of Self-Love*. Princeton: Princeton University Press.
- Bloor, D. (1976), *Knowledge and Social Imagery*. Londres: Routledge and Kegan Paul.
- Boghossian, P. (2006), *El miedo al conocimiento. Contra el relativismo y el constructivismo*. Madrid: Alianza, 2009. Itzultzailea: F. Morales.
- Butler, C. (2002), *Postmodernism*. Oxford: Oxford University Press.
- Cartwright, N. (1999), *The Dappled World*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Carroll, N. (2009), *On Criticism*. Londres: Routledge.
- Dessler, A.E. & Parson, E.A. (2006), *Klima-aldaketa globalaren zientzia eta politika*. Bilbo: EHU Press, ZIO bilduma, 2008. Itzultzailea: Iñaki Iñurrieta.

- Díez, J.A. & Ulises Moulines, C. (1997), *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia*. Bartzelona: Ariel.
- Douglas, H.E. (2009), *Science, Policy and the Value-Free Ideal*. Pittsburgh: Pittsburgh University Press.
- Dupré, J. (2007), Fact and Value. In Kincaid, H., Dupré, J. & Wylie, A. (bil.) (2007), *Value-free Science?* Oxford: Oxford University Press.
- Echeverría, J. (2007), *Ciencia del bien y del mal*. Madril: Herder.
- Euklides, *Elementuak*. Usurbil: Elhuyar Fundazioa, 2005. Itzultzailea: Patxi Angulo.
- Feyerabend, P.K. (1970), *Contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. Bartzelona: Ariel, 1974. Itzultzailea: Francisco Hernán.
- , (1975), Zientziaren mitoa eta bere eginkizuna gizartean. In Bengoetxea & Eizagirre (2003).
- Fuller, S. (2003), La ciencia de la ciudadanía: más allá de la necesidad de expertos. *Isegoría*, 28 (2003), 33-53.
- Gaukroger, S. (2012), *Objectivity*. Oxford: Oxford University Press.
- Godfrey-Smith, P. (2003), *Theory and Reality*. Chicago: The Chicago University Press.
- , (2014), *Philosophy of Biology*. Princeton: Princeton University Press.
- Gorham, G. (2009), *Philosophy of Science. A Beginner's Guide*. Oxford: Oneworld Publications.
- Haack, S. (1993), *Evidencia e investigación*. Madril: Tecnos, 1997. Itzultzailea: M<sup>a</sup> Á. Martínez.
- , (1996), ¿La ciencia como fenómeno social? Sí y no. In Haack (2008).
- , (1999), Esperando una respuesta: el desordenado proceso de buscar la verdad. In Haack (2008).
- , (2003), *Defending Science –within reason*. New York: Prometheus Books.
- , (2008), *Ciencia, Sociedad y Cultura*. Santiago, Txile: Universidad Diego Portales. Itzultzailea: Edison Otero Bello.
- Habermas, J. (1966), Knowledge and Interest. *Inquiry*, 9 (1966), 285-300.
- Hanson, N.R. (1958), *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*. Madril: Alianza, 1977. Itzultzaileak: E. García Camarero & A. Montesinos.
- Harding, S. (1986), *The Science Question in Feminism*. New York: Cornell University Press.
- Heilbroner, R.L. (1953), *Los filósofos de la vida material*. Madril: Aguilar, 1956. Itzultzailea: A. Lázaro.
- Keller, E.F. (1983), *A Feeling for the Organism. Life and Work of Barbara McClintock*. San Frantzisko: Freeman.
- Kitcher, P. (1993), *The Advancement of Science*. Oxford: Oxford University Press.
- , (2001), *Science, Truth and Democracy*. Oxford: Oxford University Press.
- , (2011), *Science in a Democratic Society*. New York: Prometheus

- Books.
- Kosso, P. (1992), *Reading the Book of Nature*. Cambridge: Cambridge University Press.
- , (2001), *Knowing the Past. Philosophical Issues of History and Archaeology*. New York: Humanity Books.
- , (2011), *A Summary of Scientific Method*. Dordrecht: Springer.
- Koyré, A. (1957), *Del mundo cerrado al universo infinito*. Madril: Siglo XXI editores, 1984. Itzultzailea: Carlos Solís.
- Kuhn, T.S. (1962), *Iraultza zientifikoaren egitura*. Donostia: Elkar-Elhuyar, 1990. Itzultzailea: Jesus Arrizabalaga.
- , (1963), Dogmaren zeregina zientzi ikerkuntzan. In Bengoetxea & Eizagirre (2003).
- , (1969), Postdata: 1969. In Kuhn (1962).
- Laudan, L. (1981), The Pseudo-Science of Science? *Philosophy of the Social Sciences*, 11 (1981), 173-198.
- Lázaro, M. (2009), Herritarren parte-hartzea zientzia eta teknologian: kontsentsu biltzarrak eta zientziaren demokratizazioa. *Jakin*, 171 (2009), 17-30.
- , (2014), Autonomía aplicada: la participación ciudadana en ciencia y tecnología. In Casado da Rocha, A. (bil.) (2014), *Autonomía con otros. Ensayos sobre bioética*. Madril: Plaza y Valdés.
- Longino, H. (1990), *Science as Social Knowledge*. Cambridge, Mas.: Princeton University Press.
- , (2013), The Social Dimensions of Scientific Knowledge. *Stanford Encyclopedia of Philosophy* (sarean). Lehenengo argitalpena 2002an. Azkenekoa, aldaketa handiak eginez, 2013an.
- Merton, R.K. (1938-1972), *La sociología de la ciencia*. Madril: Alianza, 2 bol., 1977. Itzultzailea: N.A. Míguez.
- Mill, J.S. (1859), *Askatasunaz*. In Mill (2005).
- , (2005), *Askatasunaz. Emakumeen menpekotasuna. Sozialismoari buruzko kapituluak*. Bilbo: Klasikoa. Itzultzailea: Alberto Gabikagojeaskoa.
- Popper, K.R. (1970), Zientziagintza normaldua eta bere arriskuak. In Bengoetxea & Eizagirre (2003).
- Precht, D.P. (2009), *Amor. Un sentimiento desordenado. Un recorrido a través de la biología, la sociología y la filosofía*. Madril: Siruela, 2011. Itzultzailea: Isidoro Reguera.
- Putnam, H. (2002), *The Collapse of the Fact/Value Dichotomy and other essays*. New York: Harvard University Press.
- Quine, W.v.O. (1951), Enpirismoaren bi dogma. In Arrieta, A. (2001). Itzultzailea: A. Arrieta. Itzulpen eguneratua (2012) [www.ehu.es/aarrieta](http://www.ehu.es/aarrieta) web orrian.
- , (1969), *Ontological Relativity & other essays*. New York: Columbia University Press.
- Rankin, I. (2002), *En la oscuridad*. Bartzelona: RBA.



- Reichenbach, H. (1938), *Experience and Prediction*. Chicago: Chicago University Press.
- Risjord, M.W. (2014), *Philosophy of Social Science: a Contemporary Introduction*. Londres: Routledge.
- Rousseau, J.-J. (1750), *Discurso sobre las ciencias y las artes*. Madril: Aguilar, 1962. Itzultzailea: L. Hernández.
- Russell, B. (1912), *Filosofiaren arazoak*. Bilbo: Klasikoak, 2002. Itzultzailea: A. Arrieta.
- Santos Garcia, I.B. (2014), *Arraza kontzeptuaren inguruan*. Arantza Etxeberria Agirianok zuzendutako Gradu Amaierako Lana. Filosofia eta Hezkuntza Zientzien fakultatea (EHU).
- Schurz, G. (2014), *Philosophy of Science. A Unified Approach*. Londres: Routledge.
- Shapin, S. & Schaffer, S. (1985), *Leviathan and The Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*. Princeton: Princeton University Press.
- Sen, A. (1999), *Development as freedom*. New York: Oxford University Press.
- Sokal, A. (2008), *Más allá de las imposturas intelectuales: ciencia, filosofía y cultura*. Bartzelona: Paidós, 2009. Itzultzailea: M. Candel.
- Umerez, J. (2004), Aspectos epistemológicos relevantes en la percepción social de la biotecnología. *Inguruak*, 40 (2004), 33-45.
- van Fraassen, B.C. (1980), *La imagen científica*. Mexiko: Paidós, 1996. Itzultzailea: S. Martínez.
- Vicente Benito, A. & Arrieta Urtizberea, A. (2016), Moral ambivalence, relativism and pluralism. *Acta Analytica*, 31 (2) (2016), 207-223.

## Izen berezien aurkibidea

- Adorno, Theodor 44  
AEB 91, 104  
Ágora 64  
Agirre Ruiz de Arkaute, Aitziber 110  
Albert, Hans 44  
Altmann, Jeanne 38  
*Analitikoak* 25  
Andonegi Beristain, Garazi 110  
Angulo, Patxi 26  
Aristoteles 15, 25, 26, 32, 65  
Arrieta, Agustin 8, 26, 40, 86, 96  
*Askatasunaz* 72  
Azkarraga Etxagibel, Joseba 116
- Bacon, Francis 15  
Bali 92  
Barker, Gillian 20, 35, 38, 42, 59, 89, 91, 92  
Barnes, Barry 77-80  
Bengoetxea, Juan Bautista 72  
Blackburn, Simon 36, 41  
Bloor, David 77-80  
Boghossian, Paul 77, 81, 83  
Borlaug, Norman 91  
Boyle, Robert 76, 87  
Butler, Christopher 32
- Cajaraville, Miren Pilar 108  
Carnap, Rudolp 30, 52, 59  
Carroll, Noël 58, 96  
Cartwright, Nancy 28, 30
- Darwin, Charles 32, 69, 87, 99, 113  
Davidson, Donald 80, 81  
Dawkins, Richard 106  
Dessler, Andrew E. 54, 113, 114, 116
- Dewey, John 121  
Díez, José Antonio 29  
Douglas, Heather E. 7, 38, 41, 100, 110, 112, 114  
Dupré, John 85, 86
- Echeverría, Javier 105  
Egipto 11, 15  
Einstein, Albert 31, 65, 87  
Eizagirre, Andoni 111  
Eizagirre, Xabier 72  
*Elementuak* 15, 26  
Elhuyar 7, 112  
Eskozia 77, 107  
Etxeberria, Arantza 7  
Euklides 11, 25-31, 47, 52, 120, 121
- Feyerabend, Paul 52, 70-74  
*Filosofia naturalaren printzipio matematikoak* 26  
Fossey, Dian 38  
Freeman, Derek 99  
Fuller, Steve 110, 111
- Galarraga Aiestaran, Ana 7, 103, 104  
Galarraga, Maialen 115, 116  
Galileo 65, 71, 72  
Gaukroger, Stephen 95, 97, 104  
Godfrey-Smith, Peter 29, 30, 65  
Goodall, Jane 38  
Gorham, Geoffrey 42, 76, 82  
Grezia 15
- Haack, Susan 7, 8, 42, 43, 77, 121  
Habermas, Jürgen 86

- Hacking, Ian 104  
 Hanson, Norwood Russell 52  
 Harding, Sandra 42, 43  
 Heilbroner, Robert L. 107  
 Hempel, Carl 59  
 Herrnstein, Richard 104  
 Hobbes, Thomas 76  
 Horkheimer, Max 44  
 Hypatia 64
- India 91  
*Iraultza zientifikoaren egitura* 63  
 Iriarte, Marian 47
- James, William 8, 121  
 Jolly, Alison 38
- Keller, Evelyn Fox 42  
 Kitcher, Philip 7, 8, 14, 20, 28, 31, 35, 36,  
 38, 42, 49, 59, 88, 89, 91, 92, 104, 105,  
 121  
 Koperniko 65, 81  
 Kosso, Peter 33, 48, 49, 55, 56, 98, 99  
 Koyré, Alexandre 51  
 Kuhn, Thomas S. 31, 52, 63-68, 75, 76, 85,  
 87  
 Kundera, Milan 35
- Lakatos, Imre 68  
 Latour, Bruno 31, 82  
 Laudan, Larry 68, 77  
 Lavoisier, Antoine 65, 69  
 Lázaro, Marila 111  
 Locke, John 52  
 Longino, Helen 42, 75  
 Lyotard, Jean-François 32
- McClintock, Barbara 42, 43  
 Mead, Margaret 99  
 Mendizabal Artola, Mikel 7  
 Merton, Robert K. 86, 87  
 Mesopotamia 15
- Mill, John Stuart 72, 73, 105  
*Mundu pikardatua* 28  
 Murray, Charles 104  
 Museveni, Yoweri 103
- Neurath, Otto 18, 19, 21, 39, 54, 74, 93  
 New Lanark 107  
 Newton, Isaac 26-28, 31, 65, 87  
*Novum Organum* 15
- Owen, Robert 107
- Parson, Edward A. 54, 113, 114, 116  
 Peirce, Charles Sanders 121  
 Pérez Iglesias, Juan Ignacio 110
- Platon 15, 78  
 Popper, Karl R. 44, 59, 60, 69, 87  
 Precht, Richard David 99, 106  
 Putnam, Hilary 85
- Quine, Willard van Orman 52, 120, 121
- Rankin, Ian 45, 47  
 Reichenbach, Hans 36  
 Risjord, Mark W. 30, 66, 80  
 Royal Society 15  
 Rousseau, Jean-Jacques 11  
 RRI (Responsible Research and Innovation)  
 programa 110, 111  
 Russell, Bertrand 8
- Santos Garcia, Imanol 104  
 Schaffer, Simon 76  
 Schurz, Gerhard 44, 49, 53, 66, 83, 85, 86,  
 90  
 Sen, Amartya 85  
 Shapin, Steven 76  
*Sociobiology: The New Synthesis* 105  
 Sokal, Alan 83  
 Turtledove, Harry 13, 14  
 Txapartegi, Ekai 7

- Uganda 103  
 Ulises Moulines, Carlos 29  
 Umerez, Jon 7, 112
- van Fraassen, Bas C. 30, 40  
 Vicente, Agustín 96  
 von Schomoller, Gustav 44
- Washburn, Sherwood 38  
 Weber, Max 44  
 White, Hayden 32  
 Wilson, Edward O. 105

## Aurkibide analitiko

- Adierazi gabeko ezagutza 63  
Adostasun-batzorde 110  
Analitiko-deliberatibo 112  
Antropologia 22, 28, 44, 60, 67, 93  
Argitalpen zientifiko 48  
Argitze epistemologiko 112  
Arraza 104  
Arrazionaltasun 31, 32, 74, 77-79  
Arrisku-maila 108, 116  
Artelan 57, 58, 96  
Aurreiritzi 31, 43-45, 95-100, 103-106, 113, 115  
Aurrerabide 31, 32, 65  
Aurrerakuntza 22, 32, 33, 65  
Auresan 17, 37  
Axioma 26, 28, 29  
Azaldu 37, 40, 48, 55, 59, 77-81  
Azpideterminazioaren tesi 42
- Baliagarritasun 39-41  
Balio epistemiko 23, 34, 38-45, 48, 65, 67, 73-76, 80, 82, 89, 90, 93, 95, 105, 111, 114, 115, 119, 120  
Balio ez-epistemiko 36-41, 44, 45, 85, 86, 88, 99, 110-112  
Behagarri 27, 52, 59  
Behaketa 26, 27, 30, 47, 51-60, 64, 65, 98  
Behaketazko/teoriko bereizketa 30  
Behin-behinekotasun 19, 40, 48, 51  
Berotegi-gas 113, 114  
Berrespen 37, 47, 59  
Biologia 8, 21, 22, 26-30, 32, 39, 61, 63, 67, 82, 113, 120
- Denak balio du* 69-73  
Disrupzio endokrino 108  
Dokumental 22, 23, 116
- Ebidentzia 32, 37-41, 53, 54, 75-79, 81, 95, 98, 99  
Eboluzioaren teoria 99, 113  
Eboluzionismo 99  
Egia 40-41  
Egiaztapen 47, 51, 58-61, 64, 65, 69, 76  
Egitate/balio 45, 85, 56  
Egitura matematiko 29  
Egokitasun 39-41  
Egokitzapen erregela 27  
Elektroi 26, 27, 30, 48, 52, 59, 100  
Elezahar 11, 31-34, 39, 40, 48  
Emakumezkoen bide zientifiko 42  
Emakumezkoen ikuskera zientifiko 42  
Enpirikoki egoki 40  
Eredu 29-31, 39  
Erlatibismo 43, 54, 55, 65, 80  
Erlatibista 65-67, 69, 79, 80, 81  
Erlatiboki neutral 53  
Erljio bihurketa 65  
Erradiometria 99  
Errakuntza 21, 22, 38, 41, 44, 45, 80, 97-99  
Errealitate 14, 21-23, 27, 29, 31, 48, 65, 73, 76, 87, 97, 119, 121  
*Euklides* sindrome 25-30, 47, 52, 120, 121  
Ezagutza unibertsal 92  
Ezagutza zientifiko 13, 16, 19, 25, 35, 75-77, 92, 93, 112, 113, 115  
Ezagutzaren metaketa 32, 65  
Ezeztapen 59, 60, 69  
Ez-zientzia 27, 28, 31, 47-49, 59, 89

- Faltsagarritasun 59, 69  
 Feminismo 42, 43, 86, 88  
 Fikzio sindrome 31-34, 39, 53, 72, 119  
 Fikzioa eta dokumental 22  
 Filosofia 7, 8, 26, 67, 112, 121  
 Fisika 8, 21, 22, 26, 28, 30, 38, 48, 60, 63-66, 70  
 Fossil 99  
 Froga 25, 26, 34, 59, 85, 99, 113
- Garbitasun 9-11, 36, 38, 40, 41, 44, 85-88, 93, 105, 106, 110, 120  
*Garbitasun* sindrome 25, 34, 36, 87, 105, 120  
 Garrantzi zientifikoaren atlasa 88  
 Gene 26, 27, 48, 52, 59, 106, 112  
 Genero 41, 76, 87, 93, 99, 104  
 Genero-bereizkeria 93, 105  
 Genetika 42, 43  
*GeoE* proiektu 116  
 Geoingeniaritza 114-116  
 Geozentrismo 32, 51, 53, 64, 69, 71  
 Giza zientziak 38, 63, 91  
 Gizarte-zientziak 30, 37-39, 44, 63, 66, 75, 85, 86, 91, 94, 98, 99, 120
- Hautemate 65, 66  
 Heliozentrismo 32, 51, 53, 59, 60, 64, 69, 81  
 Herri-hiritarren epai-batzorde 110  
 Hipotesi 23, 36-43, 47, 48, 51-54, 57-60, 63, 64, 71, 72, 75, 90-93, 100, 106, 111  
 Hiztegi teoriko 26  
 Homosexualitate 103, 105, 106  
 Hutseginkortasun 8, 19, 37, 39-41, 48, 51, 72
- Ikuspegi bateratu 28, 66, 89  
 Interpretazio 17, 18, 32, 33, 37-43, 55-58, 71, 81, 89, 99, 103, 104  
 IQ sistema 104  
 Iragarri 37, 40, 48, 58, 59  
 Iraultza zientifiko 63, 65
- Jarduera sozial 77  
 Justifikazio 36, 37, 44, 75-81, 93-100, 110  
 Justifikazio-testuinguru 36, 38, 93
- Klima-aldaketa 54, 113-115  
 Komunitarista 87  
 Konstruktibismo enpiriko 40  
 Konstruktibismo sozial 75, 76, 82  
   Egitateen konstruktibismo sozial 82  
   Ezagutzaren konstruktibismo sozial 82  
 Kontzeptu teoriko 26, 27, 48, 52  
 Kooperazio 75
- Lege 14, 28-30, 47, 48, 87, 94, 111  
 Lehia 57, 75, 77, 91
- Mapak 20-23, 82, 97  
 Mapen analogia 20-23, 34, 39, 40, 93, 119  
 Margolan 57  
 Matematika 26, 47, 67  
 Medikuntza alternatibo 89, 90  
 Medikuntza tradizional 89, 90  
 Metodo axiomatiko 26  
 Metodo zientifiko 31, 32, 47, 51, 70
- Naturaren zientziak 37, 67  
 Nekazaritza 10, 14, 15, 91, 108  
 Neurath-en itsasontzi 18, 19, 21, 39, 54, 74, 93  
 Neutraltasun 34, 44, 99
- Objektibo 8, 30, 45, 113, 114  
 Objektibotasun 32, 33, 40-43, 48, 65, 69, 75, 76, 80, 86, 90, 94-101, 106, 111, 113-115
- Paradigma 63-66, 69  
*Peer Review* 48  
 Postmodernismo 32  
 Postmoderno 32, 33, 69  
 Postulatu enpiriko 26  
 Postulatu teoriko 26

- Primatologia 36, 38-43, 89  
*Programa sendoa* 75-83, 86  
 Psikologia 22, 28, 30, 61, 64, 66, 67, 82, 85, 90
- Ramsey-ren eta Craig-en metodoak 29
- Sistema axiomatiko 26-29  
 Soziobiologia 105, 106  
 Soziologia 8, 21, 22, 28, 44, 61-64, 67, 75-77, 82, 86, 93  
 Subjektuarteko 48, 96, 100
- Teknika 86, 93, 107, 108, 114  
 Teknologia 9, 10, 16, 54, 67, 93, 94, 107, 108, 112, 116  
 Teorema 26  
 Teoria zientifiko 10, 25-31, 39-41, 52, 56-59, 67, 75, 77, 106
- Teoriatan blai 52  
 Teoriaz zamaturik 52, 53  
 Termometro 54
- Txorimalo 25, 54, 55  
 Txorimaloaren estrategia 25, 28, 54
- Unibertsal 87, 110
- Zedarritze irizpide 47  
 Zientzia enpiriko 26, 47, 53  
 Zientzia formal 47, 67  
 Zientziagintza normaldu 64, 87  
 Zientziaren berezko balio 35, 40, 41, 86, 88, 90-94, 104, 105, 119  
 Zientziaren eta ez-zientziaren arteko bereizketa 28, 31, 47  
 Ziurgabetasun 19, 48, 54, 90, 113-116