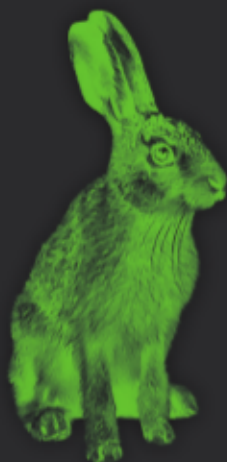


Zientziaren argi-itzalak

Agustin Arrieta Urtizbera



ZIENTZIAREN ARGI-ITZALAK

Agustin Arrieta Urtizberea

Udako Euskal **Unibertsitatea**
Bilbo, 2017

© Udako Euskal Unibertsitatea

© Agustin Arrieta Urtizbera

ISBN: 978-84-8438-626-1

Lege-gordailua: BI-549-2017

Inprimategia: PRINTHAUS S.L., Bilbo

Azalaren diseinua: Igor Markaida

Hizkuntza-zuzenketen arduraduna: Ander Altuna Gabiola

Banatzaileak: UEU. Erribera 14, 1. D BILBO telf. 946790546 Faxa. 944793039

Helbide elektronikoa: argitalpenak@ueu.eus

www.ueu.eus

Elkar Banaketa: Igerabide, 88 DONOSTIA

Galarazita dago liburu honen kopia egitea, osoa nahiz zatikakoa, edozein modutara delarik ere, edizio honen Copyright-jabeen baimenik gabe.

Liburu honek UEUren argitalpengintzako ebaluazio-prozesua gainditu du; liburuaren jakintza-alorreko hiru adituk ebaluatu dute jatorrizkoa, peer review erako ebaluazioan, horietako bik egilearen daturik ezagutu gabe (double-blind).

**Gaien kopurua infinitua da; izan ere, edozein gauzari
buruz egin daiteke ikerketa**
Milan Kundera, *Izatearen arintasun jasanezina*

Aurkibidea

HITZAURREA	7
1. SARRERA	9
2. ZIENTZIAREN GAINENKO OINARRIZKO INTUIZIO BATZUK	13
2.1. Ezagutza zientifikoaren historiatxo bat.....	13
2.2. <i>Neurath-en itsasontzia</i> (ren aldaera bat).....	18
2.3. Mapak	20
3. ZIENTZIARI BURUZKO ZENBAIT IKUSPEGI AUZITAN	25
3.1. <i>Euklides</i> sindromea.....	25
3.2. Elezaharra eta <i>fikzio</i> sindromea	31
3.3. <i>Garbitasun</i> sindromea	34
4. ZIENTZIAREN BARRUKO FASEAK ETA ZIENTZIAREN BEREZKO BALIOAK (ZBB-AK).....	35
4.1. Faseak eta balioen eragina	36
4.2. Balio epistemikoak	39
4.3. Zientziaren neutraltasuna.....	44
5. ZIENTZIA ETA EZ-ZIENTZIA: METODOA.....	47
6. BEHAKETA ETA EGIAZTAPENA	51
6.1. Behaketa	52
6.2. Interpretazioa eta behaketa	55
6.3. Egiaztapena.....	58
7. THOMAS S. KUHN-EN IRAULTZA	63
7.1. Ikuspegi bateratua.....	66
7.2. Kuhn-en ikuskeraren eragina.....	67

8. PAUL K. FEYERABEND: DENAK BALIO DU	69
9. EZAGUTZA ZIENTIFIKOAREN SOZIOLOGIA: PROGRAMA SENDOA	75
10. ZIENTZIA ETA BALIOAK	85
10.1. Robert K. Merton-en ikuspegia: zientzia garbia?	86
10.2. Kritikak zientzia <i>ofizialari</i>	89
11. OBJEKTIBOTASUNA	95
12. IKERKETA ORO ONA DA?	103
13. ZIENTZIAREN ERAGINA EGUNEROKO BIZITZAN	107
14. ONDORIOAK.....	119
BIBLIOGRAFIA.....	123
IZEN BEREZIEN AURKIBIDEA	127
AURKIBIDE ANALITIKOA.....	131

Hitzaurrea

Behin baino gehiagotan gertatzen zaigu modu erdi lausoan erdi ilunean pentsatu dugun horri beste pertsona batek ezin hobeto ematen diola forma, ezin hobeto taxutzen duela. Zientziari dagokionez, niri horrelako zerbait gertatu zait. Gaiari tarteka eta boladaka buelta batzuk eman eta gero, aurkitu ditut oro har nire ideia lauso eta ilun horiei aterpe ezin hobea ematen dieten pentsalariak. Philip Kitcher da pentsalari horietako bat. Haren obrarekin aspaldi izan nuen lehenengo harremana, baina ez zuen eragin handirik izan nigan. Duela ez asko, ordea, haren *Science, Truth and Democracy* liburura hurbildu nintzen, eta irudipena daukat niri interesatzen zaizkidan zenbait gai eta auzi modu egokian jorratzen dituela bertan. Ondoren, jakina, irakurketa gehiago etorri dira. Beraz, lan honen gaia zientzia edo zientziagintza bada ere, onartu beharra daukat, beste gonbidatu askoren artean, gonbidatu nagusi bat badagoela, eta ez dut gogoeta honetan abiatu nahi zorrak kitatu gabe.

Susan Haack filosofoaren obrak ere eragin handia izan du gogoeta honen egituran. Susan Haacken eskutik, nire ahalmenen mugetan, oreka-ariketen garrantziaz jabetu naiz, jarrera kritikoari eutsiz. *Defending Science –within reason* haren liburuak eragin handia izan du nigan, *Sinesmenak eta usteak* nire liburuan garbi geratu zen bezala.

Arantxa Etxeberriak eta Jon Umerezek, Zientziaren Filosofia ikasgaiaren EHUKo irakasleek, lan honen lehenengo aldaeren irakurketa egin dute, eta horrek behartu nau zenbait ideia eta baieztapen aldatzera, zuzentzera edo hobeto pentsatzera. Irakasleak izan dira benetan.

Orobat, eskerrak eman nahi dizkiot Mikel Mendizabal Artolari. Hainbat zuzenketa, iruzkin eta, azken buruan, hobekuntza, bai edukiaren aldetik bai formaren aldetik, haren eskutik etorri dira. Hark animatu ninduen lantxo hau tiraderatik ateratzera eta partekatzerara.

Elhuyarreko kidea den Ana Galarraga Aiestarani ere eskerrak eman nahi dizkiot. Beste ekarpen batzuen artean, 2.1 berrikustera eta aldatzera behartu nau.

Ekai Txapartegik testu honi azken aurreko buelta eman dio eta hainbat eta hainbat iruzkin, kritika eta zuzenketa garrantzitsu egin ditu, baita irakurtzeko gomendioren bat eman ere: besteak beste, Heather E. Douglas-en liburua (Douglas, 2009). Ekairi nire eskerrik beroena.

Esan beharra daukat gogoeta honen gaineko erantzukizuna nirea dela. Batek daki! Agian hemen aldarrikatzen edo baieztatzen dena ez da gogoetan bertan eragina izan duten pertsonen gustuko.

Lan honetako 2. eta 13. kapituluaren aurretiko aldaerak *Filosofiarako Sarrera Bat* nire liburuan argitaratuak izan ziren (Arrieta, 2015).

Hasi baino lehen, ohartxo bat. Lan hau idatzi duena ez da zientzialaria, nahiz eta formakuntzari dagokionez zientziaren zenbait esparrurekin hartu-eman izan duen. Lana ez dago idatzita ikuspuntu zientifiko zehatz batetik abiatuz: ez dago idatzita ez fisikatik abiatuz, ez kimika, biologia edo soziologiatik abiatuz. Lana, bere apalean, zientziaren gaineko gogoeta orokorra da eta, objektu gisa, zientziaren esparru guztiak bildu nahi ditu. Lana zientziagintzaz arduratzen da eta ikuspuntu filosofiko edo orokor batetik idatzita dago. Horretaz gain, (gaia gustuko duen) irakurle orori begira idatzita dago. Lana eztabaidarako proposamena da.

Aipatu ditudan Susan Haack eta Philip Kitcher, nik uste, pragmatismoaren eta naturalismoaren olatu gainean dabilta, oreka-ahaleginetan surflarien moduan. Eta esan beharko dut ni ere, haien atzetik, hor nonbait nabilela. Ez da erraza hitz gutxitan zehaztea pragmatismoa eta naturalismoa zertan diren, eta ez da lan honen helburua horrelako uretan murgiltzea. Dena den, naturalismoari dagokionez, Bertrand Russell-en hitz hauek baliagarriak izan daitezke: «Ez dago filosofiarentzat irekita dagoen eta zientziarentzat irekita ez dagoen jakinduria-iturburu berezirik...» (Russell, 1912: 172-173). Gogoeta filosofiko honetan ez da erabiliko zientziarentzat arrotza den baliabiderik. Bestalde, William James pragmatista klasikoaren baieztapen hau ekarri nahi dut gogora: «Ziurtasun objektiboaren doktrina bazterrean uzteak ez dakar egiaren bilaketa edo esperantza bazterrean uztea» (Haack, 1993: 278tik hartua). Izan ere, gogoeta honek, egungo pentsamendu ildo batzuen aurka, egiaren eta ezagutzaren gosea izango du lagun, ziurtasuna ia-ia mitotzat hartu arren: ziurtasunari aurrez aurre begira, hutseginkortasuna protagonista nagusietako bat izango da lan honetan.

Errenterian, 2016ko neguan

1. Sarrera

Idazki honetako jomuga edo itua zientzia da, *zientzia* zentzu orokorrean ulertuta. Zientzia-jardueraren edo zientziagintzaren gaineko gogoeta edo hausnarketa egitea da helburu nagusia. Egia da eztabaidagai dela ea, zientziez baino, zientziaz orokorrean mintza daitekeen. Ikusiko den bezala, lan honetan argudiatuko da zientziaz orokorrean mintza daitekeela, zientziaren baitan esparru eta eremu oso bestelakoak daudela onartuz. Hari horretatik, zientziaren oinarritzko eta berezko ezaugarriak zehazteko ahalegina egingo da eta, bide batez, zientzia zientzia ez denetik bereizteko ahalegina ere egingo da. Halaber, zientzia-jarduerak egungo gizartean duen garrantzia edo inpaktua, bere argi-itzalekin, aztertuko eta balioztatuko da. Izan ere, zientziagintza erreferentzia saihetsezina bihurtu da egungo gizartean. Erreferentzia da dirutza mugitzen delako haren inguruan, erreferentzia da zientzia eta zientzia-ekoizpenak, teknologiaren eskutik, gizarte, etxe eta —zergatik ez esan!— geure buru barruraino sartu zaizkigulako. Zientzia eta zientziagintza, nahi edo nahi ez, denon auzi bihurtu da.

Askotan, zientziari dagokionez, argazki dikotomiko bat erabili ohi da. «Zientziak egitateak aztertzen ditu, hori da beraren esparrua». Egitate horietatik harantzago dagoena, hala nola balioak, ez zaio zientziari interesatzen, ez zuzenean behintzat, arrotza zaio zientziari. Argazki dikotomiko hori interes desberdineko pentsalariek aldarrikatu dute. Batzuek, esaterako, argazkiaren irakurketa ezkorra egiten dute, zientziaren «gaitasun eza» azpimarratuz. Adierazi nahi dute zeintzuk diren zientziaren mugak, alegia, egitateak: harantzago joatea harrokeria litzateke zientziaren aldetik. Hortaz, «ez sartu ez dagokizun esparruan» esango liokete zientziari pentsalari horiek: gera zaitez egitateekin, eta horietatik kanpo (non gauza oso interesgarriak dauden, akaso interesgarrienak) utz gaitzazu bakean! Beste batzuek, ordea, argazki berberaren beste irakurketa bat egiten dute, eta zientziaren «berezko» izaeratik abiatzen dira: zientzia, zorionez!, egitateez arduratzen da, egitateez bakarrik, ez du zertan balioetan arakatu, ez du zertan politika eta moral auzietan murgildu. Zientzia garbia da, autonomoa, balioetatik independentea. Deitu diezaiogun argazki dikotomiko honek irudikatzen duen ezaugarriari *zientziaren garbitasuna* (edo *autonomia*). Zientziaren garbitasuna (edo autonomia) aldarrikatzen duten pentsalariek begi onez ikusten dute ezaugarri hori: zientziak ez du inolako kutsadurarik jasan beharrik, egitateei baino ez die erreparatu behar, ez du zertan balioen eta bestelakoen basatzen murgildu.

Esan bezala, beste batzuek garbitasunaren beste irakurketa bat egiten dute, eta uste dute garbitasunak, egitateetatik harantzagoko gaietarako, zientziaren

izaera mugatua erakusten duela. *Anna Karenina*-n eta Lyovin pertsonaiaren ahotik, Tolstoik dio zientziak herren uzten gaituela gizakion arazorik garrantzitsuenen aurrean. Hala, Tolstoi bat dator garbitasunaren lehenengo irakurketarekin, hau da, zientziak gabezia latzak dituela aldarrikatzen duen irakurketarekin.

Gaur egun, batez ere XX. mendetik aurrera, teoria zientifiko sofistikatuetan oinarritutako hainbat teknologia mota ikaragarri garatu direnean, arestian aipatutako zientzia-jardueraren ezaugarria (hau da, garbitasuna) kasurik onenean laino artean ikuskatzen da. Besteak beste, industriagintzan, kontrolgintzan, nekazaritzan, medikuntzan, energiagintzan, komunikazio-arloan edo gerragintzan zientziak eta bere garro teknologikoez izan duten sarrerak garbitasuna eta hari lotzen zaion argazki dikotomikoa lausotu edo lokaztu egin dituzte neurri batean: zalantzan jarri da zientziaren ustezko garbitasuna.

Lehenengo hurbilketa batean esango nuke gizakiak, hain berezko duen jokabide ikertzaitetik abiatuz, ikaragarri konplexua den egitura eta ahalmen txundigarriko tresneria sortu duela. Zientzia, egungo instituzio eta jarduera gisa, azken buruan, grina ikertzaile horren oinordeko harrigarria baino ez da. Gizakia, gizaki denetik, bere ingurua ezagutzeko eta, neurri batean, berori kontrolatzeko edo berorretan eragiteko edo esku hartzeko, bere ahalmen mugatuez (zentzumenez, adimenaz, sentimenez...) baliatu da, ezagutzaren eta ikerketaren bidea abian jartzeko. Gizakiak, gainerako animaliek ez bezala, naturara egokitu beharrean, ahaleginak egiten ditu natura berera ekartzeko. Ildo horrek eraman gaitu oraingo egoerara, non esku artean daukagun jostailua ederra bezain beldurgarria izan daitekeen, non ikerketarako grina horrek ekarri dituen gure gizartean oso garrantzitsuak eta erdigunean kokatu diren jarduera eta instituzioa, non berandu baino lehen ordena jartzeko premia dagoen. Bestela, jostailuak jan gaitzake, eta arrisku horren zantzu batzuk begi-bistan dauzkagu. Jostailua kontrolatzeko zailtasunak daude eta, itxura guztien arabera, kontrolik gabe, min eman dezake.

Zientziari buruz mintzatu diren eta pentsatu duten zenbait pertsona agertuko dira gogoeta honetan: ekologistak, feministak, kultura baztertu edo txikiak kideak, soziologoak, filosofoak, zientzialariak eta, oro har, pentsalariak. Haiekin solastatuz zientziaren argazki egokiagoa ematen saiatuko naiz, non, besteak beste, ustezko garbitasuna dagokion tokian jartzen ahaleginduko naizen. Egungo egoeraren diagnostiko bat egitea ere beste helburuetako bat izango da eta, orobat, diagnostiko —ez oso baikor— horren aurrean proposa daitezkeen konponbideak edo eman daitezkeen erantzunak aztertuko ditut.

Lan honek, esan bezala, helburu batzuk ditu, baina helburu horietatik harantzago kezka bat dago. Kezka dago, alde batetik, zientziaren argazki desegokietan oinarritzen direlako askotan zientzia-jarduerari egiten zaizkion kritikak. Batzuen ikuskeran zientzia mamu gaizto gisa irudikatzen da, galbidera eraman gaitzakeen perbertsio intelektual gisa, oinarri ustelak dituen jostailu inperialista, ilustratu, kolonialista gisa.

Zientziak desbideratu gaitu bide zuzenetik edo zientziak itsutu gaitu edo, okerrago, zientziak egotzi gaitu eskura geneukan paradisuatik. Argazki hori, nire ustez, zuzendu beharra dago, edo zuzentze horri begirako urratsak eman behar dira: ikusiko dugun bezala, zientzia giza jarduera arrunt batzuen emaitza da, eta komeni da zientziaren erroak dagokien zoruan iltzatzea. Kezka dago, beste aldetik, zenbaitetan zientziaren argazki ideal, puruegi eta garbiegi baina, halaber, oker baten bizkarrean ezkututzen direlako zientzia-jardueran eta zientzia-instituzioan dauden gaitzak, horien errua «besteei», zientziatiko kanpokoei, egotziz. Argazki horretan zientziaren ezaugarri nagusia gorago aipatu *garbitasuna* da, hain zuzen ere, pertsonen, taldeen edo kulturen balioetatik libre dagoen esparrua litzateke zientzia, eta arazoak hasiko liriateke eremu autonomo garbia kanpotik kutsatzen denean bakarrik, ur zikinak arrotza den lur-sorotik etortzen direnean bakarrik: azken buruan, zientziaren garbitasuna kutsatzeak ekarri du arazoa, ez zientziak berak. Bi ikuspuntu edo argazki horiek, ene ustez, ez dira zuzenak, ez bata ez bestea, argazki okerrak edo desenfokatuegiak eskaintzen dizkigutelako.

Lan honetan zientziaren garbitasuna zalantzan jarriko dut, baina derrigortuta nago oreka-ariketa egitera. Izan ere, batzuek, garbitasuna zalantzan jarritz, ni joango ez naizen muturreraino joaten dira. Esaterako, pentsatzen dute zientziagintza dela negoziazio edo botere kontu hutsa. Ez nator bat: zientziagintzak badu berezko alderdi epistemikoa.

Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) pentsalariak, bere *Zientziei eta arteei buruzko diskurtsoan*, zientziaren irudi edo argazki «ezkorra» ematen digu. Rousseauk gogora ekartzen digu elezahar egiptoar batek dioela gizakien atsedenen aurkaria den Jainko batek asmatu zuela zientzia (Rousseau, 1750: 43-44). Abiapuntu horretatik hasita, zientzia kaltegarria izan da gizakiarentzat. Rousseauren arabera, zientzia (baita artea bera ere) kaltegarria da moralarentzat edo etikarentzat (Rousseau, 1750: 52). Ez hori bakarrik. Zientziak, giza zoriontasunaren ikuspuntutik, ez du ekarpen positiborik egiten. Lan honetan defendatuko den ikuspegia ez dator bat Roussearekin. Ikusiko denez, ez dator bat ez zientziaren jatorriari dagokionez, ez zientziak dakartzan ondorioei dagokienez. Zientziak dakarrenak izan ditzake adar positiboak edo adar negatiboak. Denok gara gertakari horren lekuko. Zientziak lagun diezaguke hobeto bizitzen; alabaina, zientziak aurkako noranzkotik eraman gaitzake. *Denon auzia* da adar edo alderdi positiboak negatiboei gailentzea. Auzi benetan konplexua eta alderdi askotarikoa.

Beraz, has gaitezen argazki txukun eta egoki baterako lehenengo pausoak ematen.

2. Zientziaren gaineko oinarrizko intuizio batzuk

Nolatan dituzte makina horiek guztiak gizakiek? Guk, eta ezagutzen ditugun gainerako espezieek, zergatik ez? Azti antzekoak izango dira, ezagutzaren trukean deabruei arima saldu dietenak.

...

Galdera horixe bera egin nion haien jakintsuetako bati. *Kazkabarra, Elurra* edo horrelako izenen bat zeukan gizakiaren poema eman zidan. Bidegurutze batean zegoen norbaiti buruzkoa zen; azkenean gutxien ibilitako bidea aukeratu zuen. Gizakiek hori egin zuten. Gainerako espezie gehienek, ordea, hipermotorra aurkitu, eta bidaiatzeari ekin zioten. Gizakiek ez; giza ezagutzaren bilaketak beste bide bat egin zuen.

Hartu gabeko bidea
Harry Turtledove

Atal honetan argazki egoki baterako intuizio batzuk aurkeztuko dira, eta gogoetan aurrera egiten den neurrian intuizio horietara behin eta berriro itzuliko naiz. Intuizio horiek aurkezte aldera, baliabide bizi eta grafiko batzuk erabiltzea erabaki dut, baliabide ez-zorrotzak nahi bada. Historia apal (historiatxo), irudi eta analogia batez baliatuko naiz lan honetan behin eta berriro gogora ekarriko ditudan zientziaren gaineko intuizio batzuei lehenengo hurbilketa egiteko.

2.1. EZAGUTZA ZIENTIFIKOAREN HISTORIATXO BAT

Intuizio batzuk *historiatxo* honen eskutik aurkeztuko dira. Haien artean haxe da garrantzitsuenetakoa: ezagutza eta ikerketa (noizbait izan duten) *gertuko izaeratik* gero eta aldenduago daude, gero eta arrotzago bilakatu dira jendartearentzat, urrutiratu dira, eta haien eragina, ordea, ikaragarri *gerturatu* zaigu denoi. Urrutiratze eta gerturatze horiek ez dute bikote onik osatzen.

Unibertsoaren historiaren baitan, gizakia nahiko berandu iritsi zen bertara. Itxura guztien arabera, gizakia munduratu baino lehen gauza asko gertatu ziren. Iritsi orduko, gizakiak, bestelako animaliek bezala, mundu arrotz horretan bizirautea zuen helburu nagusi. Bizirautea borroka antzeko bat da, non gizakiak bere esku dauden baliabide guztiak erabili behar dituen. Borroka beldurgarria da, egoera ez da erraza, zer egin dezake gizaki ahulak edo giza taldeak inguru arrotz horretan? Bada, egoerari aurre egin, besterik ez dago. Horretarako, besteak beste, ingurua ezagutu behar du, inguruan edo inguruaren alderdirik *esanguratsuenetan* arakatu behar du gizakiak,

berme, segurtasun eta lasaitasun minimo batekin aurrera egin dezan. Ingurua *ikertu* behar du, baita bere burua eta beste gizakiak ikertu eta ezagutu ere.

Helburu horri edo horiei begira, garrantzitsua edo esanguratsua zer den eta zer ez aldakorra gerta daiteke, testuinguruaren arabera, baina, testuinguru edozein dela, gizakiak esku artean dauzkan baliabideak baino ezingo ditu erabili. *Hartu gabeko bidea* Harry Turtledoveren ipuin bikainean, testuinguruaren eragina oso modu ederrean irudikatzen da. Espezie bateko kideak Lur planetara datoz beren bidaia-ontzi ikaragarri aurreratuetan eta, beren zoritxarrerako, bertan talka egiten dute armagintzan ikaragarri aurreratuak diren gizakiekin. Batzuek eta besteek ikerketari eta ezagutzari ekin diote —zer erremedio!—, baina zer den esanguratsua, zer den ikertu behar dena, zer den ezagutu behar dena era desberdinetara finkatu da kasu batean eta bestean. Kasu batean ezagutzaren bidea honakoa (armagintzan tematua) izan da, eta bestean halakoa (bidaia-gailuetan tematua). Ikerketaren eta ezagutzaren bideak infinituak dira eta bide horietako asko eta asko baztertu behar dira: esanguratsutzat hartzen direnak jorratuko dira.

Errealitate deritzoguna hori baino ez da: gizakiaren arakatzeko-objektu, ikerketa-objektu edo ezagutza-objektu den eta izan daitekeen guztia, naturaren atala izan, giza ekoizpena izan edo bietatik edaten duena izan. Ezagutza horrek helburuak ditu. Helburu nagusia inguru arrotz horretan bizirautea da, eta helburu nagusi horren haritik inguruaren jokabidea azaltzeko eta iragartzeko ahalmena jorratzen da, hau da, ustekabekoak (batez ere, ustekabeko desatseginak) ahalik eta ongien saihestea da helburua eta, orobat, inguru hori ahalik eta ongien kontrolatzea eta, aukeran, inguru horretan eragiteko edo esku hartzeko ahalmena edukitzea. Gizakia, gainerako animaliak bezala, naturaren zati da, baina, gainerako animaliek ez bezala, gizakiak natura bere mendean jarri nahi du. Gizakiak berezko harremana du naturarekin.

Gorago aipatu dut ezagutzak eta ikerketak, hasiera-hasieran, zuten *gertuko izaera*. Zer adierazi nahi dut izaera horretaz? Pentsa daiteke, historiaurrean, ikerketalana edo ezagutza-lana talde txikiko kideen artean (taldearen antolaketa *politikoaren* mugetan) banatzen zela, eta bakoitza saiatzen zela egiazko informazioa edo informazio ahalik eta zuzenena eskuratzen eta besteei informazio hori transmititzen. Dena ondo, oso jarduera gertukoa gertatzen zen, ia-ia ahoz aho transmititzen zena. Jarduera hori jendartetik gertu zegoen; izan ere, talde txikiaren kide guztien oinarrizko premietara bideratuta zegoen, hala nola ezagutza lerratzen zen ehizera, babesera, arriskua uxatzera, gosea eta egarria asebetetzera... (neurri handi batean, atal honetan, Kitcher, 2011, 4. kapituluari jarraitzen ari natzaio).

Alabaina, giza taldeak gero eta konplexuagoak bihurtu ziren, gero eta handiagoak. Egitura politiko-soziala gero eta konplexuagoa, gero eta hierarkikoagoa. Lan-banaketa aldrebestuko da: abeltzaintza, nekazaritza, babesa, artisautza, etxe- eta ume-zaintza, arautegien eta legeen sorrera eta zaintza, ur-sareen eta ureztatze-sistemen sorrera, eraikuntza... Beraz, oinarrizko premien eremua zabalduko da eta, halaber,

ikerketa- edo ezagutza-bidea gero eta korapilatsuagoa izango da, baita ezagutzaren transmisioa bera ere. Idatzizko hizkuntza ere iritsiko da, eta horrek eragina izango du ezagutzaren transmisioan eta finkaketan. Bide horretatik, espezializazioaren ateak zabaltzen hasi ziren, adituak agertzen hasi ziren, eta ezagutzaren jendartetiko urruntzea areagotu zen.

Jada Egipton eta Mesopotamian ezagutzaren urruntzea nabaria da. Adituak badaude, egon, eta ezagutza partekatzeari eta ikerketan parte hartzeari dagokienez, elitismoranzko bidea nagusi bihurtzen ari da. Jendartetik urruntzen dira ezagutza eta ikerketa. Hobe esanda, jendartetik urruntzen diren ezagutza eta ikerketa sortzen dira, nahiz eta beti dauden jendarteak eskura ditzakeen ezagutza eta ikerketa, hain zuzen, egunerokoari lotzen zaizkion ezagutza eta ikerketa. Kontua da ezagutzaren eta ikerketaren esparruan mailaketa bat gertatzen dela. Nekazaritza eta trukaketak gero eta konplexuagoak dira, neurtzeko sistemak, egutegiak (astronomia-ikerketarekin batera) sortzen dira, helburu praktikoetara bideratutako ezagutza matematikoa ikaragarri areagotzen da, lege-sistemak sendotzen dira... Hala, adituaren figura sortzen da, espezializazioaren bidea jorratzen da. Ezagutza jendartetik urruntzen da, baina haren ondorioak gertu-gertu sumatzen dira.

Grezian ere aldaketak etorriko dira. Euklidesen geometria (*Elementuak* izeneko obra) dugu eredu. Neurri handi batean geometria aldentzen da kezka praktikoetatik, eta haren baitan frogaz frogatzen da ikaragarritzko eraikina. Beraz, helburu praktikoetatik urruntzen den ezagutza mota bat sortzen da, antza denez, *instrumentala ez den* balioa duen ezagutza. Gainera, Platonek eta Aristotelesek esaten digute (edo saiitzen dira zehazten) ezagutza bera zertan den: ezagutza bere buruaz pentsatzen hasten da. Ezagutza bera bihurtzen da gogoeta-objektu. Grezian ezagutzaren jabearen lana eta bizimodua modu pribilegiatu batean irudikatzen da. Badirudi argi berezia duen bizimodua dela ezagutzaren jabearena, eta gutxi batzuen eskuetan dago ezagutza hori. Elitismoa eta hierarkia areagotzen dira.

Erdi Aroan ezagutza erlijiosoa garrantzitsua bilakatuko da. Hori ere elitista eta hierarkikoa izango da, eta ezagutza erlijiosoaren jabeen bizimoduak ere distira berezia izango du: pribilegioa izango da ezagutza mota hori eskuratu ahal izatea. Halaber, gainerako ezagutza motek, motel bada ere, beren bidean aurrera egingo dute.

Ezagutzaren bide horretan sortuko da propio *zientifiko* deritzogun ezagutza mota. Horretarako, garrantzitsuak izango dira zenbait pentsalarik egingo dituzten ekarpenak, batez ere *metodo zientifikoari* dagozkionak. Esaterako, Francis Bacon (1561-1626) pentsalariak metodo zientifikoaren gaineko gogoetak eta kezkek plazaratzen ditu *Novum Organum* (1620) izeneko obran. XVII. mendean, britainiar monarkiaren pean, *Royal Society* sortuko da, *zientzia-instituzioa*: zientzia bihurtuko da eremu autonomo bat, zertxobait gizartetik kanpo dabilena eta, ahal den neurrian, kanpo-eraginetatik at: unibertsitatetik (alegia, ezagutzaren bilgune ofizialek) kanpo ere garatuko da. Instituzio hori proiektu pribatuek elikatzen da. Zientzialariek

hartzen dituzte erabakiak: zer ikertu, nola ikertu, zer-nolako alderdi praktikoak jorratu. Nahiko instituzio itxia da. Alabaina, elite horrek sortzen dituen ikerketa zientifikoek pixkana-pixkana izugarritzko garrantzia eskuratuko dute gizartearen baitan. Hala, XIX. mendean zientzia unibertsitatearen erdigunean kokatuko da, eta XX.ean zientziaren gaineko hezkuntza ezinbestekotzat hartuko da.

Ezagutza zientifikoak, bere garro teknikoen eta teknologikoen karietara, izugarritzko eragina izango du inguruan eta gizartean, batez ere, Mendebaldeko gizartean, harik eta ohikotasunaren eta egunerokotasunaren zati garrantzitsu bihurtuko den arte, harik eta egunerokotasunean eragiteko ahalmena izango duen arte. Zientzia erreferentzia bihurtuko da botere politiko-ekonomikoarentzat eta hezkuntzarentzat, baina ezagutza zientifikoaren aginte-makila gutxi batzuegan dago. Hezkuntzan eta gizartean txertatuta dago *zientzia* deritzoguna, denongan eragina du, baina zientzia-bidearen erabaki nagusiak noren esku daude? Badirudi erro sakonak dituen iritzi bat iltzatu dela gizartean: ezagutza zientifikoak *autonomia* izan behar du, eta beraren gaineko erabakiek zientzialarien esku bakarrik egon behar dute.

Historiatxo horren haritik, galdera interesgarriak sor daitezke. Zerk bereizten du *ezagutza zientifiko*a deritzoguna *ezagutza* soiletik? Zeintzuk dira ezagutzarako eta ezagutza zientifikorako giza baliabideak? Zientziaren eragina hainbestekoa bada, toki guztietara iristen bada, nork hartu *beharko lituzke* ezagutza zientifikoaren norantzkoaren gaineko erabakiak? Adibidez, nork erabaki beharko luke zer ikertu behar den edo norantz bideratu behar den ahalegin eta ahalmen zientifikoak? Ezagutza zientifikoaren nondik norakoa zientzialarien esku bakarrik utzi behar al da? Nork erabakitzen du nola bideratu behar den zientziari lotzen zaion teknologiararen erabilera? Nork ezartzen ditu lehentasunak zientziaren ahalmen praktikoak ekar ditzakeen aukeren artean?

Historiatxo honek galderak egiteko eta zalantzetarako zirrikituak uzteaz gainera, funtsezkoa den zer edo zer erakusten du. Inguruari aurre egin behar zaion neurrian, ezagutzaren bidea naturalki sortu da. Nahi bada: gizakiak ezagutu behar du, biziraungo badu. Gainera, historiatxoak erakusten digu ezagutzaren *objektua* gizakiari arrotza gertatzen zaion edo aurrez aurre duen zer hori dela, hau da, *natura* deritzogun zer hori, gizakia bera mundura etorri baino lehenago abian zen zer hori, eta gizakia bera bere partetzat hartzen duen zer hori. Gizakiari eta giza ekoizpenei lotzen zaiena ere ezagutzaren objektua izan daiteke, nahi bada, izaera kulturala duen oro. Eta zenbaitetan ezagutzaren objektuak bietatik edaten du, kulturatik eta naturatik. Kontuak kontu, ezagutzaren bidea naturalki sortu bada ere, horrek ez du esan nahi egun harekin lotzen diren jokabideak, jarrerak eta instituzioak ezinbestekoak direnik, horrek ez du esan nahi hark izan duen ibilbidea ezinbestekoa denik. Geure buruari galde diezaiokegu ezagutzaren eta ezagutza zientifikoaren nondik norakoaz. Irudipena dut galdera hori agenda publikotik kanpo utzita daukagula, ezagutza horrek guregan duen eragina izugarria bada ere.

Gogoeta honetako gai nagusia zientzia da, eta zientzia-jarduera atxikitzen zaio ezagutzaren edo ikerketaren bideari, hain zuzen ere, gizakiaren *alderdia* den bide horri. Gizakiak baditu bestelako alderdiak —esaterako, alderdi sortzailea eta artistikoa— aipaturikoarekin txirikordatzen direnak, eta alderdi zientifikoa bezain garrantzitsuak izan daitezkeenak. Gogoeta honek ezagutzaren edo ikerketaren bideari —eta batez ere ezagutza eta ikerketa zientifikoari— erreparatuko dio.

Eguneroko bizitzan *aurrez aurre dugun hori* (edozein *gauza* dela) interpretatzea zeregin ezin garrantzitsuagoa da. Aurrez aurre dugun horren ezagutza minimoa beharrezkoa da ustekabekorik gerta ez dadin. Interpretatzea, azken buruan, zentzua ematean datza, ulertzean datza. Zenbaitetan, *aurrez aurre dugun hori* interpretatu nahi dugu gainditu behar dugun oztopo bat izan daitekeelakoan, eta gainditze horrek eskatzen du neurri batean *aurrez aurre dugun hori* ulertzea. Interpretatzea, azken buruan, ulertzea da. Besteetan, *aurrez aurre dugun hori* interpretatu nahi dugu berarekin harreman mota bat bideratu nahi dugulako. Esaterako, pertsona hori ulertu nahi dut, haren baieztapenak eta ekintzak ulertu nahi ditut, hain zuzen ere, pertsona horrekin lan egin behar dudalako, edo bizi behar dudalako, edo bidaia bat egin behar dudalako. Azken buruan, zentzua eman nahi diot pertsona horri, harekin ustekabekorik ez hartzeko, harekin gauzak ondo joan daitezzen. Aurrez aurre tigre bat baldin badaukat, komeni da animalia horren gaineko ulerpen minimo bat edukitzea, nola jokatu behar dudan zentzuz erabaki dezadan. Antropologo bat lurralde ezezagun batera iristen denean, bertako biztanleak edo biztanleen jokabideak interpretatuko ditu, haiek ulertzeko asmotan edo haiekin bizitza partekatzeke asmotan edo...

Interpretazio-lan horiek oso zailak dira gehienetan. Oso zaila da interpretatzea zeruan gau argi batean ikusten dugun izar sorta hori. Oso zaila da ulertzea zergatik zeruan ikusten diren tximistak, zergatik ura ona den gizakientzat... Gizakiak, munduan dagoenetik, ingurua ulertu nahi du, etenik ez duen interpretazio-lanetan dabil. Zer erremedio! Eta interpretazio-lan horietan kontzeptuak erabiltzen ditu, kontzeptuak sortzen ditu, kontzeptu sareak eraikitzen ditu. Nire adiskide baten jokabidea interpretatu nahian, adibidez, *usteak*, *helburuak* eta *beldurra* egozten dizkiot. Hala, *egoera mentalak* egozten dizkiot edo mundu mental bat atxikitzen diot, eta horrela saiatzen naiz haren jokabidea ulertzen eta, gainera, horrela agian aurrean dezaket egin dezakeena. Interpretazioaren eskutik erosoagoa sentitzen naiz munduan.

Jakina, zerbait interpretatzen dugunean, huts egin dezakegu. Askotan gure interpretazioek gertaera batzuk aurrean dituzte, eta ez dira betetzen. Askotan gure interpretazioek norabide okerretatik eramaten gaituzte. Horrek esan nahi du arazoren bat dagoela gure interpretazioan, eta interpretazio hori fintzen, doitzen edo aldatzen saiatzen gara.

Nire ustez, interpretazio-jarduera hau ezinbestekoa da mundura iristen garenetik edo, bestela esanda, gizakia gizaki denetik. Hori nola gertatzen den zehaztea ez da

kontu erraza, baina interpretazio-jardueraren helburu nagusia da ahalik eta erosoan ibiltzea, ahalik eta ustekabeko desatsegin gutxien edukitzea. Azken buruan, ingurua ulertu nahi dugu, ingurua ikertu behar dugu: ezinbestekoa zaigu aurrez aurre dugun oro interpretatzea.

Iruditzen zait historiari horren bitartez irudikatutako jarduera zientifikoa *aurrez aurre dugun horren* interpretazio-jardueraren jarraipena dela. Jarduera zientifikoa ez da pentsalari ilustratu edo sofistikatu batzuek asmatutako kontu bat, paradisua galtzera eramán gaituena edo paradisua ekarriko diguna. Nire ustez jarduera zientifikoa errotzen da aipatu interpretazio-jardueran, oso gurea den jardueran. Jarduera zientifikoak erro sakonak ditu guregan. Guregan sakon errotuta egoteak ez du esan nahi jarduera zientifikoa kritikatzetik ez dagoenik. Edozein giza jarduera bezalaxe, jarduera zientifikoa ere kritikagarria izan daiteke.

2.2. NEURATH-EN ITSASONTZIA (*REN ALDAERA BAT*)

Otto Neurathek (1882-1945), ezagutzaren izaera irudikatzeko asmotan, itsasontziaren irudia erabili zuen. Besteak beste, ezagutza-kontuetan, *tabula rasarik* ez dagoela azpimarratu nahi izan zuen: hau da, oraingo ezagutza aurreko ezagutzari lotzen zaio, oso bestelakoa bada ere.

Gerora, jende askok erabili izan du irudi hori bera. Hemen, irudi hori aurreko *historiatxoaren* osagarri moduan egokituko edo garatuko da. Irudi horren arabera, gizakiok, eskifaia gisa, hartzen gaituen itsasontzi baten antzekoa da ezagutza. Beti *dabilen itsasontzia* da Neurathena, hain zuzen, itsasoari aurre egiten dion itsasontzia.

Zenbaitetan, itsasoak bortizki kolpatzen eta mailatzen du itsasontzia. Egoera ez zegoen uste bezain kontrolaturik, ustekabekoa gertatu da, ez zegoen iragarrita. Eta orduan zer? Orduan itsasontzia itsasoan bertan konpondu beharra dago denon artean, ohiko baliabideak erabiliz, aurretik ikasitakoaz baliatuz, eta zoru finkorik gabe. Ez dago portura edo lehorrera ekartzetik, ez dago mugiezina den euskarririk, eta itsasoan bertan, dabilen bitartean, konpondu behar da itsasontzia. Agian atal bat baino ez da konpondu behar, baina ordezeko pieza berriak bat egin beharko du dabilen itsasontziarekin. Zenbaitetan konponketa oso handia eta sakona izan daiteke. Kontuak kontu, itsasontziak aurrera egin behar du beti, neurri handiagoan edo txikiagoan, arrotz eta konspiratzaile ager dakioken inguruan. Itsasoaren aldean, itsasontzia eta eskifaia hain dira txikiak! Hobe gehiegi ez harrotzea!

Itsasontziaren barruan zenbait lan mota egin daitezke, oso bestelakoak diren lanak, baina lan guztiak egoeraren eta giza ahalmenen mugetan egingo dira. Kide batzuek oihalak konpontzen dituzte; beste batzuk, ordea, arotzak dira.

Hala, itsasontzia beti dabil martxan, batzuetan haizea alde, besteetan baldintza ezin txarragoetan, baina beti martxan. Norantz? Ideala litzateke egoerarik ahalik eta goxoenerantz joatea, eskifaia osoarentzat atsegina den egoerarentz joatea, baina

egoera hori zein den edo non dagoen ez dago aldeztatik jakiterik. Dena dela, ez dago beste aukerarik, aurrera egin behar da, eta hobe eskifaia osoa inplikaturik egotea, hobe denak gustura egotea, hobe denon artean erabakitzea norantz joan.

Neurathen irudi hori (hemen proposatzen den aldaeran) benetan iradokitzailea da, intuizio hauek jartzen dituelako mahai gainean:

- Ezagutza, baita ezagutza zientifikoa ere, benetan xumea da, itsasontzia itsaso zabalean bezain xumea. Baliabide mugatuak ditu oinarri gisa, eta horietaz baliatuz aurrera egin behar du. Mugatuak eta xumeak badira ere, baliabideak dira: batzuk gutxi-asko sortzez ditugunak, beste batzuk eskarmentuaren poderioz eskuratutakoak.
- Ezagutzaren bidean ez dago puntu irmo, finko edo ziurrik, zeinaren gainean eraikitzen den itsasontzia: ez dago kairik edo dikerik. Neurri batean edo bestean ziurgabetasuna beti dago. Itsasontzia beti dabilen itsasontzia da: ez dago gelditzerik, ez dago dike ziurrera eramaterik. Batzuek, zientzia irudikatze aldera, nahiago izaten dute zimendu sendoko eta ziurreko eraikinaren irudia; alegia, piramide baten antzeko eraikina. Baina, zientzia ez da ziurtasunaren erresuma. Zientzia, ziurra baino gehiago, hutseginkorra da; halere, zientziak hutseginkortasuna minimizatu nahi du.
- Neurathen itsasontziak erakusten du ez dagoela huts-hutsetik edo *zero* puntutik abiatzen den ezagutzarik: ez dago *tabula rasarik*. Dabilen itsasontzian jaio da eskifaia. Eta itsasontzian aldatetak egiten dira, ohola oholaren truke jartzen da, baina ohol berria jartzean beti dago zeri heldu; izan ere, ohol tinko gehiago daude ohol berria txertatuko den gunearen inguruan.
Hala, zientzia-jarduera aztertzerakoan hanka-sartze edo huts-egite kontzeptuak badu lekua. Zientziak berezko du huts egitea. Itsasontzia abian jarri da, dena ondo zihoalakoan eta ondo joango zelakoan, ziur sentitzen ginen, baina itsasoak berehala jarri ditu agerian itsasontziaren gabeziak. Zientziaren baitan behin-behinekotasuna ere ezaugarri bat da, itsasoak ustekabeak ematen baititu, eta fidagarritzat jotzen zena aldatu behar izan da.
- Zientziaren barruan lan mota asko dago, oso bestelakoak izan daitezkeenak. Eskifaiaiko kide bat oso trebea izan daiteke lan mota batean, eta erabat ezgauza beste batean. Baina denek egiten dute ekarpena itsasontzian, denek egiten dute lan eskifaia osoaren mesederako.
- Itsasontzia garrantzitsua bada ere, eskifaia ezin da ahaztu. Azken buruan, eskifaia da garrantzitsuena, eta bidaiak ez du inongo zentzurik eskifaia zorian zorian edo atsegina edo balioesten dugun zer hori bermatzen ez bada. Zenbaitetan, iruditzen zait zientziagintzaren egungo egoeran ahaztu egin zaigula xehetasun hori, alegia, eskifaia garrantzia, eskifaia zorian zorian garrantzia.

2.3. MAPAK

Aipatu historiatioaz eta irudiaz gainera, badago analogia bat behin baino gehiagotan gogoratuko dudana lan honetan. Analogia horrek garrantzitsuak diren beste intuizio batzuk irudikatzen ditu. Maparen edo mapen analogiaz ari naiz (Kitcher, 2001, 5. atala; Barker & Kitcher, 2014: 99-103). Eman dezagun hiri baten mapa eratu nahi dugula. Mapak, noski, helburu bat dauka, baliagarria gertatu behar zaio erabiltzaileari hirian barrena mugitu dadin, duen jomugara iristeko. Dena dela, hirian barrena mugitzeko modu asko dago, hirian barrena honela edo hala mugitu gaitzke. Maparen erabiltzailearen helburua izan daiteke ahalik eta azkarren iristea hiriko puntu zehatz batera inongo bisitarik egin gabe, hiri ikuskatu gabe. Horretarako, metroaren mapa baliagarria gerta dakioke, eta metroaren mapak baditu berezko ezaugarriak, eta balio du balio duenerako. Esaterako, metroaren mapan ez zaigu gehiegi axola zein den geltokien arteko distantzia zehatza, eta normalean mapan ez dira irudikatzen modu proportzionalan geltokien arteko distantzia erreala, ezta geltokien artean dauden hiriaren bestelako erreferentziazko guneak ere. Metroaren mapetan hiriko kaleei buruzko informazio gutxi jasotzen da. Hortaz, metroaren mapak hiriaren ikuspegi partziala ematen digu eta, hala eta guztiz ere, metroaren mapa erabat egokia izan daiteke, daukagun helburua aintzat hartuz gero, nahiz eta hiriari buruzko informazio asko mapatik kanpo geratzen den.

Ildo beretik, bestelako mapak irudika ditzakegu, denak hiri berarenak. Alegia, hiri bakar baten mapa ugari, mapa mota ugari, egin daitezke, daukagun helburu zehatzen arabera, eta bakoitzak asebeste dezake helburu zehatzen bat. Mapa horiek elkarren artean oso bestelakoak dira. Horrek ez du esan nahi, mapa-eraketari dagokionez, denak balio duenik, hau da, mapa orok balio duenik. Mapen aniztasuna ezin da zalantzan jarri, baina badaude *marra gorriak*. Izan ere, badaude mapa onak (egokiak, baliagarriak) eta txarrak; zehatzago, badaude metroko mapa onak eta txarrak.

Mapen eraketak arau metodologiko batzuei jarraitzen die, eta arau horiek oso bestelakoak izan daitezke mapa mota batetik bestera igarotzen garenean, nahiz eta denek hiri, edo hiriaren alderdiren bat, duten erreferentzia gisa. Hiriak mapa mota asko onartzen ditu; gure interesen arabera, nahiago izango ditugu batzuk beste batzuk baino, baina denek eskatuko diegu fidagarritasuna, denek eskatuko diegu hirian barneratzeak aukera ematea berme gutxienera batez. Mapa guztiei eskatuko diegu hiriaren irudikapen edo errepresentazio egoki bat ematea.

Pasa gaitzen hiri baten mapetatik Lur planetaren mapetara. Irudika ditzagun, esaterako, XV. mendeko marinela, oraindik ezezagunak zirenean munduaren zenbait zati handi: nolako mapak eratzen zituzten? Informazioa partziala zuten, orain daukaguna baino partzialagoa. Garai hartako mapak taxutzeko, aurreko garaietako marinelen mapak baliatzen zituzten, ondorengoek berenak baliatuko zituzten bezalaxe. Hala, mapen kate bat eratzen zen, ondorengoak aurrekoak baino

finagoak izanik. Baina informazioa ez zen irizpide bakarra mapen arteko bereizketak egin ahal izateko. Helburuak edo interesak ere desberdinak izan zitezkeen. Mapa batzuetan azpimarratzen ziren Lurraren alderdi batzuk, agian oso ezagunak zirenak, oso arakatuak, eta beste batzuk, ordea, gutxiesten ziren edo ezezagunak ziren. Maparen atalen garrantzia ere aldakorra zen, marinelen interesen eta ezagutzaren araberakoa, eta mapetan agerian geratzen zen haientzat zer zen esanguratsuen eta zer ez.

Hortaz, mapen aniztasuna ikaragarria da, baina, halere, zuzentasun (eta errakuntza) kontzeptuak badu zereginik. Esaterako, informazio berriaren karira, maparen zuzenketa egin daiteke. Lurraren kasuan, ziur aski lehenengo mapetan oker asko zegoen. Oker horien karietara hainbat bidaiarik porrot egingo zuen, baina beste hainbatek arrakasta izango zuen mapa bera erabiliz. Horrek esan nahi du mapa horietan hainbat atal zuzen zeudela: alderdi okerrak eta zuzenak batera doaz edo joan daitezke.

Esan bezala, mapa orok irudikatu nahi duenaren zenbait zati, atal edo alderdi uzten ditu bazterrean, derrigorrez. Ezin da dena jaso mapa batean: ez dago mapa absoluturik edo idealik. Hiria bera izan zitezkeen mapa ideal hori. Baina hiria ez da mapa bat. Guk hirian barrena ondo mugitzeko hiriaren mapa bat behar dugu eta, mugitzeko moduaren arabera, nahiago izango dugu mapa mota bat beste bat baino. Badirudi ez dagoela mapa guztientzako helburu orokorrik: ez dago mapa guztien helbururik. Beno, agian bai: mapa guztiek, beren erara, beren mugetan, zuzenak izan nahi dute. Dena den, zuzena izateko nahi hori helburua baino gehiago araua da, balioa da. Mapa bakoitza interes eta helburu zehatz eta lokal batzuei erantzuteko izan da sortua. Mapa orok erantzuten dio helburu edo premia partikular bati. Hortaz, mota desberdineko mapak zuzenak (edo praktikoak) izan daitezke aldi berean, eta ez dago esaterik haien artean zein den zuzenagoa. Metroaren mapa edo errepideen mapa, zein da zuzenagoa? Halere, horrek ez du esan nahi edozein mapa posible denik, esan bezala, denek zuzenak izan nahi baitute beren erara. Esan beharra dago zuzentasun hori maparen helburuei lotzen zaiela neurri batean.

Mapen analogiak zenbait intuizio irudikatzen ditu. Lehenik, Neurathen itsasontziaren kasuan ez bezala (non itsasontziak itsasoari bakarrik egiten dion aurre), mapen kasuan hainbat interes edo helburu aipatzen dira. Hiria (edo Lur planeta) hor dago, baina mapa bat egin aurretik zehaztu behar da hiriaren barruan zeri erreparatuko diogun, zehaztu behar da zer-nolako konbentzioak erabiliko diren hiriaren osagaiak eta osagai horien arteko harremanak irudikatzeko maparen barruan. Eta zehaztu behar den hori guztia oso bestelakoa izan daiteke mapa batetik bestera. Azken buruan, errealitate deritzogun hori ikuspuntu desberdinetatik azter daiteke. Seguru asko, errealitateari errepara dakioke era askotara: fisikak honela erreparatzen dio, biologiak horrela eta soziologiak hala. Diziplina bakoitzak badu errealitatea fokuan jartzeko berezko modua. Diziplina bakoitzak baditu bere baliabideak, bere tresnak, bere ikuspuntua. Diziplina bakoitzak ematen digu errealitatearen mapa

bat. Jakina, auzi interesgarria da aztertzea ea zer-nolako harremanak edo erlazioak dauden diziplinen artean (mota desberdineko mapen artean). Esaterako, zeintzuk dira fisikaren, kimikaren eta biologiaren arteko harremanak? Zein da diziplina horiek eskaintzen dituzten mapen arteko hartu-emanak?

[Esan beharra dago: diziplinei buruz mintzatzen ari naiz, baina benetan, zorrotz arituz gero, teoriari buruz hitz egin beharko nuke; izan ere, diziplina baten barruan (esaterako, biologiaren barruan edo psikologiaren barruan) mapa desberdinak eskain daitezke.]

Bigarrenik, helburu eta konbentzio zehatzez gainera, mapa guztiek dute (meta-) helburu bera: zuzenak izan nahi dute, errakuntzak saihestu nahi dituzte. Ildo beretik, zientzian, diziplina zientifiko bakoitzari dagokionez, badago mintzatzea zuzen edo oker egoteaz, egiaz eta faltsutasunaz. Baina egia ez da hor nonbait dagoen zer bakar edo absolutu bat. Egia (edo zuzentasuna edo fidagarritasun-maila edo...) da lehen aipatu dugun arau edo balio orokor hori. Hainbat mapa ematen ditu zientziak: fisikak bere mapak, kimikak bereak, biologiak ere bai, baita psikologiak, antropologiak eta soziologiak ere. Baina mapa horiek ez dira absolutuak, mapa horiek ez dira derrigorrezkoak, mapa horien oinarrietan erabaki eta konbentzio batzuk daude. Nork bere erara lerratzen du fokua, nork bere erara zehazten du zer den esanguratsua eta zer ez, nork bere erara zehazten ditu baliabideen erabilera. Halere, egia/faltsutasun (edo zuzen/oker) kontzeptuek badute zeregina, egia eta faltsutasuna itsasargiak dira era desberdineko itsasontziei, jatorri eta helmuga desberdineko itsasontziei, bide zuzenak edo nabigazio-irizpideak markatzen dizkietenak.

Hirugarrenik, eta aurreko auziari lotuta, pentsa dezakegu helburu eta baliabide zehatz berdinetako edo antzekoetako mapak eraiki daitezkeela. Hala bada, zilegi da galdetzea ea zein den zuzenagoa, ea zein den egokiagoa. Hemen gai edo auzi berri bat zabaltzen zaigu: hiri beraren metroaren mapen artean ba al dago mailaketa egiterik? Batzuk besteak baino zuzenagoak al dira? Zeren arabera har daitezke erabakiak? Ezaguna da, gorputz zerutarren mugimendua ulertzeko tenorean, teoria desberdinak proposatu zirela. Hau da, teoria horiek errealitatearen alderdi berari erreparatzen diote, helburu antzekoak dituzte, eta, halere, oso bestelakoak dira. Ba al dago haien arteko konparaketa egiterik? Galdera horri atxikitzen zaio *aurrerakuntzaren auzia*: zientziaren esparruan, ba al dago aurrerakuntza-prozesurik? Zertan da prozesu hori, zeintzuk dira haren ezaugarriak? Aurrerago gehiago esango dut gai horretaz.

Azkenik, mapen analogia indartu nahian, beste bereizketa batez baliatuko naiz. Eman dezagun zinemagintzaren baitan bi genero nagusi elkarrengandik bereizi nahi ditugula, hain zuzen ere, fikzioa eta dokumentala. Zertan bereizten dira? Ez da auzi erraza, batez ere, bi genero horien arteko mugetan dabiltzan sorkuntza-lanak badaudelako. Halere, pentsa dezagun kasurik argienetan.

Lehenik eta behin, bai fikzioa bai dokumentala egilearen eraikuntzak dira, egilearen ekoizpenak dira. Bietan egileak lerratzen du fokua nahi duen alderdira.

Bietan egileak kontrolatzen du bere lana. Bietan egileak baztertzen ditu fokuan jar eta sar zitzakeen zenbait gauza. Bietan egileak jokatzen du bere interesen eta kezken arabera. Bietan egileak egiten du montajea.

Halere, eta zailtasunak zailtasun, bi genero horien arteko bereizgarririk badago. Dokumental-egileak bere lanaren gaineko kontrola neurri handiagoan edo txikiagoan eduki badezake ere, ez dauka erabateko kontrolrik. Dokumental-zuzendariak une batean interesatzen zaion errealitate zatiaren aurrean jarriko du kamera, eta kamerak jasoko du bere irismenean agertzen den oro, baita ustekabeak ere. Kamarak kanpotik datorrena xurgatu behar du, eta zuzendariak hori errespetatu *behar* du. Horregatik da dokumentala. Esaterako, zuzendariak errespetatuko ditu jasotako elkarrizketak eta mugimenduak, kamerak jaso bezala. Bestela, dokumentala izateari utziko lioke lanak. Hortaz, dokumentala egilearen lana edo sorkuntza da, baina, bestalde, dokumentalak jaso behar du zuzendariak kontrolatzerik ez duena.

Dokumentalaren kasuan bezalaxe, fikzioaren kasuan ere zuzendariak bere intentzioak, bere asmoak, bere nahiak eta bere ideiak izango ditu. Horiek guztiek eragina izango dute egiten ari den film horretan. Baina, dokumentalean ez bezala, zuzendariak pertsonaiak eta elkarrizketak asmatuko ditu eta pertsonaien mugimenduak nahi bezala antolatuko ditu kameraren aurrean. Gainera, eszena bat errepika dezake nahi adina aldiz, harik eta berak nahi duena lortu duen arte.

Mapen analogiak zientziaren alderdi errealista irudikatzen du. Egia da mapak giza eraikuntza direla, egia da guk egiten ditugula gutxi-asko nahi erara, baina askatasun horrek mugak ditu. Mapak, dokumentalak bezala, eraikuntzak dira neurri bateraino: izan ere, mapek beren erara errespetatu behar dute irudikatzen duten hiria.

Orobat, zientzialariek azkenean *entzun* behar dute beren kontroletik kanpo dagoena. Eta badago ondo *entzutea* edo gaizki *entzutea*. Ondo-gaizki bikote horren inguruan hezurramitzen dira aurrerago *balio epistemikoak* deituko ditugunak, zientziagintza beste giza jardueretatik bereiziko dutenak. Egia da: zientzialariek zenbait *gauza* (kontzeptuak, hipotesiak, teoriak) *eraikitzen* dituzte, baina zientzialarien ekarpenak ez dira soil-soilik eraikuntzak: nolabait esatearren, aurkikuntzak ere badira.

Hiru baliabide hartu ditut aintzat zientziagintzaren zenbait ezaugarri mahai gainean jartzeko, baina ez da ahaztu behar historiatxo, irudi eta analogiak baino ez direla. Lan honetan saiaturiko naiz zertxobait gehiago zehazten, sendotzen eta iltzatzen orain arte intuizio gisa aurkeztu diren ideiak edo tesiak.

3. Zientziari buruzko zenbait ikuspegi auzitan

Hainbatetan, zientziari zenbait ezaugarri egozten edo lotzen zaizkio, eta ondoren zientzia kritikatzan da ezaugarri horiek susmagarriak edo *txarrak* direlako. Jakina, kritika mota horrek bere zentzua galduko luke aipatu egozte edo lotzea zalantzan jarriko bagenu, hau da, ezaugarri horiek zientziarenak ez balira. Azken buruan, kritika horiek, zientzia baino, zientzia irudikatzen duen *txorimaloa* erasotuko lukete. Atal (eta, oro har, lan) honetan *txorimaloaren estrategia* hori salatuko da. Lehenik eta behin, zientziari egozten zaizkion ezaugarri horietako batzuk mahai gainean jarriko ditut eta, gero, egozte hori desegokia dela erakusten saiatuko naiz. Beraz, zientziagintzari egin dakizkiokeen (eta egin behar zaizkion) kritikek beste bide batetik etorri beharko lukete, nire ustez.

Atal honetan ustezko sindrome batzuk aipatuko ditut: *Euklides*, *Fikzio* eta *Garbitasun* sindromeak. Sindrome horien eragina handia da, batez ere iritzi publikoari dagokionez, eta haien inguruan biltzen dira eskuarki zientziari egozten zaizkion zenbait ezaugarri: horien inguruan osatzen da zientziari buruz jende askok pentsatzen duena. Kontua da ezaugarri horiek ustekizun oker baten (edo batzuen) sintomak baino ez direla. Horregatik, *sindrome* hitzaren erabilera. Ezaugarri horiek ez dira zientziaren benetako ezaugarriak, eta haietan zailtasunez oinarritu daiteke zientziaren gaineko kritika.

Gogoeta honetan sindrome horiek oso presente egongo dira, zientziaren irudi oker samarra eskaintzen digutelako eta, esan bezala, lan honen helburua argazki egokiago bat eskaintzea delako.

3.1. EUKLIDES SINDROMEA

Zenbaitetan, badirudi azkeneko hitza emateko ahalmena duela zientziak, hori aitortzen zaio. Hori da zientziari egozten zaion ezaugarrietako bat. Gero, ezaugarri hori kritikatzuz, hau da, *azkeneko hitzaren mitoa* salatuz, zientzia kritikatu da. Baina zientziak halako ezaugarria al du? Nondik dator *azkeneko hitzaren mitoa*?

Aristoteles izan zen, seguru asko, zientziaren gaineko gogoeta sistematikoa egin zuen lehenengo pentsalaria. Aristotelesek *Analitikoak* izeneko obretan ezagutza zientifikoari buruzko proposamena egiten du, alegia, ezagutza zientifikoaren ezaugarri orokorrak zehazten ditu. Zer da zientifikoki jakitea? Zer da teoria zientifiko

bat? Zein da teoria zientifiko baten egitura? Horiek dira, besteak beste, Aristotelesek jorratzen dituen galderak aipatu testuan. Aristotelesen arabera, zientziak dena delakoa *frogatzen* du, frogatzea delako zientziaren eginkizuna. Zientzian frogak eskaintzen dira, zientzia frogaren erresuma da, eta frogak egonkorak dira: zerbait frogatzen denean, frogatuta geratzen da eta kito.

Baina, Aristotelesen arabera, zer da frogatzea? Zertan datza? Zerbait frogatzea da *axioma* (postulatu, premisa, printzipio) edo egia (ustez) nabari batzuetatik abiatuz, logika edo arrazoibide zorrotz baten karira zerbait hori finkatzea. Frogatuta dagoen horri *teorema* deritzen. Hala, egia nabariak eta teoremek osatzen dute *sistema axiomatikoa* (xehetasun gehiago, Arrieta, 2005).

Sistema axiomatikoak eskaintzen du zientziaren metodologiaren eredurik garbiena. Lehenik eta behin, abiapuntuan, zalantzarik sortzen ez duten egiazko baieztapenak daude. Bigarrenik, logika zorrotz baten eskutik, beste baieztapen batzuk finkatzen edo frogatzen dira. Azkenik, frogatuta dagoen oro, hasierako premisekin batera, hurrengo frogetan erabil daiteke. Eta horrela etenik gabe. Sistema axiomatikoa zurrumbilo xurgatzaile baten antzekoa da, frogatuta dagoen oro berekin daramana.

Euklidesek, *Elementuak* izeneko obran, geometriara eraman zuen Aristotelesen ikuskera, eta zientziaren lehenengo eredu jarri zuen gure esku. Euklidesen obra da, bai edukiaren aldetik bai ikuspuntu metodologiko batetik, zientziaren historiako libururik garrantzitsuenetakoa bat (2005ean Patxi Angulok euskarara ekarria). Euklidesen ondotik, metodo axiomatikoaren oihartzuna ikaragarria izan da eta metodo axiomatikoaren aplikazioa ez da matematikara mugatu. Esaterako, 1687an Newtonek berak, *Filosofia naturalaren printzipio matematikoak* izeneko obran, *mekanika klasikoa* deritzonaren oinarriak aurkezten ditu, metodo axiomatikoari eutsiz. Hala, esan daiteke metodo axiomatikoa zientziaren eredu eta ideal metodologiko bihurtu zela.

Matematikatik harantzago, zientzia enpirikoari dagokionez, XX. mendearen lehenengo erdian batez ere, zientziaren gainean gogoeta egiten zuten zenbait pentsalarik axiomatismoaren idealari eutsi zioten. Haien arabera, teoria zientifikoak funtsean sistema axiomatikoak dira, nahiz eta agian itxuraz ez diruditen. Orain, axiomak edo printzipioak hiru taldetan banatzen dira. Batetik, axioma edo *printzipio* edo *postulatu teorikoak* daude, non egiten diren baieztapenetan (hiztegi logikoaz gainera) hiztegi teorikoa baino ez den erabiltzen. Fisikaren kasuan, esaterako, elektroiei buruzko oinarritzko baieztapenak printzipio teoriko horien artean leudeke. Biologiaren kasuan, genei buruzkoak. Izan ere, *gene*, *elektroi* eta horrelakoak termino edo kontzeptu teorikoak dira, begiak ireki eta zuzen-zuzenean behatzerik ez dagoen entitateak izendatzen dituztenak. Bigarrenik, *postulatu enpirikoak* daude, non egiten diren baieztapenetan behaketa-hiztegia baino ez den erabiltzen. Hau da, postulatu enpirikoak dira behaketen gaineko baieztapenak. Esaterako, «halako marra ikusi

dut pantailan». Hirugarrenik, *egokitzapen-erregelak* daude. Horien bitartez, termino teorikoak eta behaketa-terminoak elkarrekin lotzen dira. Esaterako, egokitzapen-erregela batean adierazten da elektroiek zer-nolako ibilbideak (ibilbide behagarriak) egiten dituzten laino-geletan edo, genearen kasuan, gene-konbinazioak nola islatzen diren seme-alaben ezaugarri behagarrien banaketan. Azken buruan, eta laburbilduz, teorioren aurkezpen axiomatikoetan bereizketa bat ezartzen zen: atal bat teoriaren alderdi behagarriari dagokio, beste atal bat alderdi teorikoari, eta hirugarren batek haien arteko zubi-lana egiten du. Hiru atal horietan biltzen zuten pentsalari horiek eraikin zientifikoaren hazia.

Zergatik hori guztia? Arrazoi asko daude eta elkarrekin txirikordatzten dira. Alde batetik, pentsalari horiek proposatzen duten *ideal* horretan, garbi utzi nahi dute zientzia zorrotz bereizten dela ez-zientziatik. Nola? Zientziaren kasuan, proposatzen diren kontzeptu berriek (*kontzeptu teorikoak* deitzen diren horiek) —hala nola *gene*, *elektroi*, *kultura*, *inflazio*, *nortasun oldarkor*, *eremu magnetiko*, *eskizofrenia*, *nazio*, *erromantizismo*...— behagarriak diren egitateekiko lotura dute, hain zuzen ere, egokitzapen-erregelen bitartez adierazten den lotura: beraz, teoria zientifikoak ez dira airean eraikitzen diren gazteluak. Haien ustez, horrelako gazteluak ez-zientzietan bakarrik eraikitzen dira, non proposatzen diren berezko kontzeptuek ez duten errealitatearekiko lotura zurrunik. Beste aldetik, eta aurrekoari atxikia, zientziaren kasuan badago zoru neutro bat, badago zeri heldu. *Behaketazko erresuma* da zoru neutro hori, eta berari esker egiazta daiteke zientziaren emaitza oro, berari esker, teoria zientifikoetan kontzeptu arrotz samarrak proposatzen badira ere, kontzeptu horiek batere arrotza ez den zoru batean ainguratzen edo iltzatzen dira (gehiago behaketari buruz, 6. atalean). Ainguratze edo iltzatze hori ezinezkoa edo komenientziaz bilatzen denean ez-zientzian edo sasizientzian erortzen ari gara. Behaketazko zorua da zientziaren bermea. *Elektroi* kontzeptua oso kontzeptu arrotza da pertsona arruntarentzat, baina teoria zientifikoan kontzeptu horrek arrotz izateari uzten dio, lotzen baitzaio arrotza ez den behaketazko esperientzia bati. Eta sistema axiomatikoak erakusten du modu garden eta labur batean hori guztia nola gertatzen den. Euklidesek geometrian egin zuena edo Newtonek mekanikan egin zuena zientziaren beste esparruetara eramanez daiteke, gorago deskribatu den axiomatismoari helduz.

Zientziaren irudi axiomatiko horrek dakar berekin zientziaren gaineko irudi bat. Zientzian, sistema axiomatikoaren baitan, frogatzen da, eta auzien azkeneko hitza eman daiteke. Gainera, zientzian egiten diren iragarpenak, azalpenak eta bestelakoak epaile neutral baten gainean egiten dira, behaketazko erresumaren gainean nolabait esatearren. Zientziaren baieztapenak enpirikoki egiaztatzen edo testatzen dira epaile neutral horren aurrean. Ez-zientzietan edo sasizientzietan ez dago parekorik. Azken horietan, kontzeptu berriak edo arrotzak erabiltzen dituztenean, ez dakigu zertaz ari diren, ez daukagu zeri heldu.

Zientziari egiten zaizkion zenbait eraso arestian zehaztutako zientziaren irudiaren aurkako erasoak dira, hau da, *Euklides* sindromea duen irudiaren aurkakoak. Adibidez, esaten da zoru neutralarena mito bat dela, azkeneko hitzarena bezalakoa. Eta, ondorioz, baieztatzen da zientziaren eta ez-zientziaren arteko bereizketa ere beste mito bat dela. Horrelako iruzkinak behin baino gehiagotan egiten, idazten eta esaten dira. Azken buruan, *Euklides* sindromepean onartzen diren zientziaren oinarriak mitologikoak dira, ez dira benetakoak.

Dena dela, nire ustean, atera behar den ondorioa beste bat da. Zientziaren gaineko ustezko kritika horiek egiatan ez dira zientziaren gaineko kritikak, *zientziaren irudi* baten gaineko kritikak baizik. Txorimaloaren estrategiaren aurrean gaude. Arazoa da nahiko garbi dagoela zientziaren irudi hori desegokia dela: hau da, irudi horrek ez du zientziaren argazki egokirik eskaintzen. Zergatik?

a. *Euklides* sindromepean eraikitzen den irudian, teoria zientifikoak osotasun linguistiko baten gisan ikusten ditugu, hainbat baieztapenek eratzen duten sistema antolatu baten gisan. Ikusi bezala, irudi hori agian egokia izan zitekeen fisikaren atal batzuetan, baina biologiara igaro bezain pronto ikuskera axiomatikoak ez du zentzu handirik. Zer esanik ez, psikologiara, antropologiara, soziologiara edo historiara igaroz gero. Esaterako, Newtonen teoria hiru oinarritzko printzipioren edo legeren inguruan formulatzen da, eta pentsatzen da teoria garatzen dela printzipio horietatik abiatuz. Hala, sistema axiomatiko baten itxura hartzen du Newtonen teoriak. Baina, esan dugun bezala, ezagutzaren antolaketa hori ezin da zabaldu zientziaren esparru guztietara. Zailtasunez onar daiteke zientziaren erresuma zabala berdina edo homogeneousoa dela. Nancy Cartwright-ek *The Dappled World (Mundu pikardatua)* liburuan ematen ditu arrazoiak argazki hori erabat desegokia dela pentsatzeko: zientziaren erresuma benetan nahiko heterogeneoa da, oso desberdinak diren eremuak biltzen ditu bere baitan. Esaterako, biologian (biologiaren zenbait ataletan) eta Lurraren zientzietan oso zaila gertatzen da axioma/premisa gisa funtzionatuko luketen oinarritzko legez mintzatzea (Kitcher, 2011: 108-110). Zailagoa, zientziaren erresuman psikologia, ekonomia edo antropologia bezalako zientziak sartzen baldin baditugu. Eta gogoeta honetan onartzen ari naiz diziplina horiek zientifikoak direla. Areago, diziplina zientifiko batzuk oso praktikoak dira, edo helburu oso praktikoei atxikitakoak. Orduan, testuinguru horietan, (naturaren) oinarritzko legez edo axiomez mintzatzea gehiegikeria da, eta eskema euklidedarrak (edo haren aldaerek) ez du behar bezala jasotzen diziplina horien izaera edo jarduera. Beraz, zientziaren erresumaren izaera *heterogeneoa* aintzat hartu beharreko ezaugarria da, eta horrek talka egiten du *Euklides* sindromearekin. Dena dela, lan honetan zehar saiatuko naiz justifikatzen aipatu heterogeneotasuna ezkon daitekeela zientziaren gaineko ikuspegi bateratu batekin, non defendatzen den badagoela zientzia orokorrean ezaugarritzea (ik. geroago, 4. atalean, aipatzen diren (f1)-(f4) faseak eta ZBBak).

XX. mendean batez ere, positibismo eta enpirismo logikoaren eskutik, axiomatismoaren inguruan eratzen den pentsamoldeak teoria zientifikoaren ikuskera

hiper-linguistikoa dakar berekin. Teoria zientifikoak baieztapen linguistikoen egitura antolatua (sistema axiomatikoak) lirarteke, non axioma/premisa horietan adierazten diren teoria zientifikoak arakutzen duen esparruko *legeak*. Haatik, badaude arrazoi teknikoak (termino teorikoak ezabatzeko metodoak: Ramsey-ren eta Craig-en metodoak) eta arrazoi praktikoak *Euklides* sindrometik urruntzeko. Gogoeta honetan alde batera utziko ditut arrazoi teknikoak (ik. Díez & Ulises Moulines, 1997: 297-299).

Zientziaren benetako praktikari erreparatuz gero, eta adibide gisa biologia bera har dezakegu, badirudi sistema axiomatikoek garrantzia galtzen dutela. Horrek, hasiera batean behintzat, zalantzan jar dezake *Euklides* sindromeak dakarren ikuspegi *hiper-linguistikoa*, non axiomek, labur esanda, arakutzen den esparruko *legeak* adierazten dituzten. Ikuspegi hori inoiz zuzena den edo ez eztabaidagarria izan daiteke, baina garbi dagoena da zientziaren zenbait adarretan ikuspegi hori ez dela zuzena. Zein da alternatiba? Godfrey-Smith-en arabera, biologiaren kasuari eutsiz, sistema axiomatikoak baino gehiago, ereduak (*models*) erabiltzen dira (Godfrey-Smith, 2003: 186-188; Godfrey-Smith, 2014: 2.3 atala). Zer da eredu bat? Eredu bat izan daiteke entitate matematiko bat (egitura matematikoa, ekuazio-sistema bat) edo izan daiteke entitate zehatz bat. Zenbaitetan, ereduak simulazio-programetan gauzatzen edo zertzen dira. Eredu horiek *mekanismoak* deskribatzen dituzte. Gero, zientzialariak eredu horietan lan egiten du zerbaiti buruzko ondorioak ateratzeko. Eredu horietan zientzialaria aztertzen ari den auziaren sinplifikazioak edo abstrakzioak islatzen dira, hau da, aztertzen ari den auziaren zenbait alderdi edo sinplifikatzen dira edo alde batera uzten dira. Ereduak, jakina, antzekotasunen bat izan behar du aztergai den auzi horrekin. Horrela, ereduarekin lan eginez, zientzialariak zenbait ondorio ateratzen ditu, ustez errealitateari egotz dakizkiokeenak. Gainera, ereduaz baliatuz, zenbaitetan atera daitezke, errealak baino, posibleak edo balizkoak diren ondorioak. Jarduera zientifiko horren emaitza ez da hainbeste oinarritzko lege (axioma) batzuen identifikazioa, errealitate zati baten edo sistema baten jokabide erregular batzuen identifikazioa baizik.

Eredu edo mekanismoekin jarduteak kausalitatea bera ere beste era batera ulertzera eramaten gaitu. Teorietan (*Euklides* sindromepean) kausalitatea legeei atxikita ulertzen da; eruedetan eta mekanismoetan, ordea, kausalitatea esku-hartze gisa ulertzen da nagusiki. Hala, zientziak bereganatzen du bere ezaugarri nagusietako bat: esku-hartzaile bilakatzen da.

Ereduetan oinarritutako jarduera zientifikoak bestelakoa dirudi, *Euklides* sindromeak eskaintzen duen ikuspegiarekin alderatuz gero; izan ere, ereduaren kasuan, helburua ez da hainbeste azkeneko edo oinarritzko lege batzuetara iristea. Esaterako, zona bateko populazioaren bilakaera aztertzeko, ereduak erabiltzen dira sarritan, eta horrelako itxura duten baiztapenak ondorioztatzen dira: «baldin X, orduan Y», alegia, X baldintza gertatzen bada (gertatuko balitz), orduan Y gertatuko da (litzateke). Jakina, helburua da eruedetan ondorioztatutakoa errealitatean

aplikagarria izatea. Ereduak, gainera, sistemaren jokabidea auresateko ahalmena ere ematen digu. Biologian, psikologian, ekonomian eta beste esparru zientifiko askotan ohikoa da ereduaren erabilera. Esaterako, psikologian edo medikuntzan arratoi bat erabil daiteke eredu gisa giza jokabide edo giza erantzun batzuetan arakatzeko. Kasu horretan ereduak izaki biziduna da. Ekonomian, bestalde, simulazio-programak (ereduak) erabiltzen dira bilakaera ekonomikoa aztertzeko.

Eztabaidagarria da ea eredu horien azpian azkenean teoria axiomatikoak edo lege-sistemak (edo antzekorik) dauden edo ez. Baina, hasiera batean behintzat, ereduaren erabilerak urruntzen gaitu *Euklides* sindrometik eta haren ingurutik proposatzen diren zientziaren argazkietatik. Ematen du *Euklides* sindromeak eskaintzen duen argazkia, kasurik onenean, egokia izan daitekeela zientziaren erresumako «zona» batzuei begira: akaso oinarrizko fisikari begira? Cartwright-ek argudiatu du fisikan ere proposatzen diren ustezko *legeak* idealizazioak baino ez direla (Godfrey-Smith, 2014: 25-26). Kontuak kontu, giza eta gizarte-zientzietan ohikoak gertatzen dira ereduaren bitartez egiten diren azalpenak edo iragarpenak (Risjord, 2014: 225-226).

Euklides sindromeak ematen duen ikuspegia estuegia gerta daiteke jarduera zientifikoan modu egokian irudikatu ahal izateko. Hobe dugu fokua zertxobait zabaltzea zientziaren erresuman dauden askotariko jarduerak argazki berean bil ditzagun.

b. Aurrerago ikusiko dugun bezala, zoru neutroaren ideia ere ez da egokia (ik. 6. atala). Huts-hutsean behaketazkoa den zorurik ez dago benetan; izan ere, behaketak berak ere beti du zama teoriko-kontzeptual bat. *Euklides* sindromepean eraikitako irudian badago muga zorrotz eta hertsia bat, behaketazkoa denaren eta teorikoa denaren artekoa. Askotan, zientziagintza kritikatu izan da horrelako muga zorrotz eta hertsia onartua izan delako, mito hori onartua izan delako. Eta arrazoia dute. Esaterako, Rudolf Carnap (1891-1970) filosofoak berak, hasieran defendatu zuenaren aurka, onartu zuen behaketazko/teoriko bereizketak ez dela zorrotza, graduala baizik: ikuste zuzena behaketa bada, zer gertatzen da betaurrekoak erabiltzen baldin baditugu? Edo largabistak erabiliz gero? Edo teleskopioa erabiliz gero? Edo mikroskopioa? Edo elektroi-mikroskopio? Dena dela, *zer den behaketazko/zer den teoriko* kontu graduala bada ere, horrek ez du esanahi behaketazko/teoriko bereizketak zentzurik ez duenik. Kolore zuriaren eta beltzaren artean ere badago pasabide jarraitua, eta hortik ez dugu ondorioztatzen zuri/beltz bereizketak ez duela zentzurik. Berdina esan dezakegu aberats/pobre bereizketari buruz (van Fraassen, 1980: 261).

Baina, beste behin, kritika hori (*Euklides* sindromepean eraiki den) irudiari dagokio, ez zientziari berari. Bestalde, ikusi beharko dugu zein den kritika horren irismena. Izan ere, behaketazko/teoriko muga zorrotz eta hertsia mitoa bada (izan badaiteke) ere, horrek ez du esan nahi behaketazkoari, teorikoari eta haien arteko harremanari buruz zentzuz hitz egiterik ez dagoenik. Esan bezala, aurrerago (6. atalean) aztertuko eta garatuko da auzi hori.

c. Ikusi dugu axiomatismoa izan dela bide bat zientzia/ez-zientzia bereizketa jorratu edo zehaztu ahal izateko. Axiomatismoaren bidea osinez beterik baldin badago, nola justifika daiteke zientzia/ez-zientzia bereizketa? Jakina, batzuek ondorioztatuko dute bereizketa horrek ez duela zentzu handirik eta ez dagoela zientziaren eta ez-zientziaren arteko bereizketa egiterik. Izan ere, bereizketa hori justifikatu ahal izateko izan genitzakeen baliabideak ezerezean geratu dira, *Euklides* sindrometik urrundu ahala. Hala al da? Auzi honetara ere itzuliko gara aurrerago (5. atalean).

d. Euklidesek ematen digun irudi honetan, zientzia (teoria zientifiko bat) eraikin egonkor gisa irudikatzen da, baina ez da aintzat hartzen denborak eraikin horretan izan dezakeen eragina. Izan ere, teoria zientifikoa aldakorra da denboran zehar. Euklidesen irudian, ez da aipatu ere egiten teorien bilakaera, hau da, zientziaren bilakaera historikoa. 7. atalean, Thomas S. Kuhn pentsalariaren eta historialariaren eskutik, teoria zientifikoak modu osoagoan uler ditzagun, beste giltzarri batzuk jarriko ditugu mahai gainean. Haren iritziz, teoria bat behar bezala uler dezagun, teoria hori aurreko beste teoria batetik nola sortu den aintzat hartu behar da. Teorien argazki finkoa baino, egokiagoa da teorien bilakaera irudikatzen duen pelikula. Eta *Euklides* sindromeak dakarren irudia argazki finko batetik oso gertu dago.

Askotan zientzia kritikatzan denean, zientziaren gainean eraiki den irudi desegoki bat kritikatzan da eta, alternatiba gisa, beste irudi edo argazki (oker) bat proposatzen da kritika desegoki horretan oinarrituz. Nahasketa horietatik zer edo zer ikasi behar dugu eta oreka-ariketa asko egin behar dira, batez ere, zientziaren argazki egokiago bat lortu nahi baldin badugu.

3.2. ELEZAHARRA ETA FIKZIO SINDROMEAK

Philip Kitcherrek *elezahar* (*legend*, jatorrizkoan) deitzen dio zientziaren irudi ohiko bati (Kitcher, 1993: 1. kap.). *Elezahar* esaten dio, bere ustez, desegokia delako. Elezahar horrek aldaera desberdinak onartzen ditu.

Funtsean hauxe dio: zientziaren helburua egia da, errealitateari buruzko egiazko kontakizun osoa, eta zientziak, arazoak arazo, helburu horri begira arrakasta izan du edo arrakastaren bidean dabil egiazko alderdiak metatuz edo bilduz. Nola? Metodo zientifikoari esker. Izan ere, badaude baliabide objektiboak baieztapen zientifikoak ebaluatzeko, eta baliabide horien bildumak osatzen du *metodo zientifiko* deritzoguna. Hala, Bruno Latour soziologoak ironikoki dioen bezala, «nahasketen, aurreiritzien eta superstizioen oihanean zientziak argigune bat osatzen du» (Kitcher, 1993: 4. orritik hartua). Laburbilduz, elezaharraren arabera, zientzia arrazionaltasunaren eredu dugu, aurrerabidean eta egiaranzko bidean dabilena ezagutza metatuz eta metatuz. Ondorengo teoriak aurrekoaren alderdi ona xurgatzen du, horrela pixkana meta are handiagoa osatuz egiantz doan prozesu horren baitan. Esaterako, Einsteinen teoria aurrerapauso bat da Newtonen teoriarekin alderatuz gero, baita azken hori

ere Aristotelesen teoriarekin alderatuz gero. Astronomian, antzekoa gertatzen da heliozentrismoaren eta geozentrismoaren artean edo, biologiarene kasuan, Darwinen teoriaren eta aurreko teorien artean.

Elezahar horretan, edo haren inguruan, zenbait heldutoki agertzen zaizkigu: egia osoa, arrazionaltasuna, aurrerabidea, objektibotasuna, ezagutzaren metaketa, metodoa... Zenbait aldaera sortzen dira onartzen diren heldutokiaren arabera. Irudi horrek (irudi horiek) eta beraren (haien) heldutokiak eraso bortitzak jaso dituzte hainbat aldetatik. Esaterako, zalantzan jarri da egia zientziaren helburua denik; baita, eraso bortitzagoetan, *egia* kontzeptua bera ere. Zalantzan jarri da zientzia arrazionaltasunaren eredu denik. Zalantzan jarri da zientzia aurrerabidean dabilenik, baita *aurrerabide* kontzeptua bera ere. Zalantzan jarri da zientziaren eta objektibotasunaren arteko lotura, baita *objektibotasun* kontzeptua bera ere. Beste hainbeste esan genezake zientziaren izaera metatzaileari buruz edo metodo zientifikoari buruz. Zalantzarik gabe, horrek guztiak zientziaren beste irudi edo argazki alternatibo batzuk ekarri ditu berekin. Hemen horietako bat aukeratu dut, nahiko zabaldurik dagoelakoan: *fikzio* sindromepean sortutako irudia, zenbaitetan postmodernismoari lotzen zaiona. Nire irudipena da fikzio sindromepean eraikitzen den argazkiak arrakasta handia izan duela.

Esan bezala, elezaharrak hainbat bertute atxikitzen dizkio zientziari: egia, objektibotasuna, aurrerakuntza, metodoa... Pentsalari batzuek zalantzan jarri dute elezaharra, eta orduan zientziaren beste irudi bat proposatu dute: fikzio gisa ulertzen dute zientzia. Horregatik, irudi postmoderno horri erreferentzia egiteko *fikzio* sindromea aipatuko dut. Zergatik fikzioa?

Ezaguna da postmodernoek *kontakizun handiei* dieten herra. Esaterako, Jean-François Lyotard (1924-1998) postmodernismoaren gurasoetako batek erasotzen ditu kristautasunaren edo marxismoaren *kontakizunak*. Kontakizun handi horien inguruan zenbait praktika eta, batez ere, botere-instituzioak garatu dira, kontakizunak «dogma» mailara igotzen dituztenak. Horregatik, postmodernoak mesfidantzaz begiratzen die halako instituzioei, eta kontakizun horien dekonstrukzioan abiatzen da. Gure gaira itzuliz, diziplina zientifikotzat hartzen dugun historia bera ere ikuspuntu berri batetik aztertu behar da, postmodernoaren arabera. Normalean (elezaharrean), pentsatzen da historiak, diziplina zientifiko gisa, iraganean benetan edo egiatan gertatu dena ekarri nahi duela gogora. Horretarako, metodo objektiboaz eta zientifikoaz baliatzen da: historiak iragana ekarri behar du gurera. Postmodernoak ez du onartzen historia ulertzeko modu hori. *Historia-testua literatura-artefaktu gisa* izenburuko lanean, Hayden White-k dio kontakizun historikoak fikzioak direla, eta alderdi asko dituztela erkide literaturarekin (Butler, 2002: 33tik hartua). To, bolante-ukaldi bortitza! Eleberri-egilea eta historialaria joko berean omen dabilta: erabiltzen duten hizkuntza metaforaz beteta dago eta esaldi bakoitza interpretazio anitzen atzaparretan eror daiteke. Iragana harrapaezina denez, historia istorio bihurtzen omen da, egilearen interesen arabera eraikitzen den istorio, hain zuzen ere (Butler, 2002: 34-35).

Egia esateko, ez dago nire asmoen artean ikuspuntu horretaz gehiegi aritzea, baina lan honetan defendatuko den ikuspuntua beste bat izango da. Egia da iragana iheskorra dela, beraz, ikerketa-objektu bereziki zaila da, baina «iraganak» arrastoak uzten ditu, era askotako arrastoak, eta *haiei esker* diziplina zientifiko asko posible dira, besteak beste, historia bera (ik. Kosso, 2001, non aztertzen diren *historia* eta *arkeologia*, iraganaren gaineko bi diziplina garrantzitsu. Kossoren planteamendua oso zentzuzkoa iruditzen zait, eta oso urrun dago *fikzio* sindrometik, baita elezaharretik ere). Jakina, historiaren baitan interpretazioak izugarritzko garrantzia eta eragina izango du. Adibidez, gerta daiteke kontakizun historiko desberdinak egotea garai edo gertakari berberen inguruan. Areago, agian ez dago modurik kontakizun desberdin horien artean bakarren bat aukeratzeko. Hori guztia egiazkoa bada ere, horrek ez du esan nahi historia fikzio mota bat denik. Nahiko garbi dago fikzio-sortzailearen eta historialariaren artean aldea egon badagoela, nahiz eta ezaugarri komunak beti aurki daitezkeen haien jardunean: historialariak (fikzio-sortzaileak bezala) giza baliabideak erabiliko ditu, eta narrazio bat proposatuko du. Istorioa eta historia, biak, narratiboak dira, biak narrazio gisa gauzatzen dira. Beste ezaugarri batzuen artean, hori dute komun. Hala eta guztiz ere, historialariak erreferentzia egin behar dio bere esku ez dagoen iraganari eta, esaterako, ebidentzia berriek aldaraz dezakete historialariaren kontakizuna edo narrazioa. Horiek dira historialariaren joko-erregelak. Fikzio-egilearen kasuan parekorik ez dago: fikzioaren kasuan kontakizuna goitik behera egilearen esku dago, baita kontakizuna aldatzeko ahalmena ere, ez dago inongo kanpo-murrizketarik, ez behintzat historiaren kasuan daudenak. Fikzioaren kasuan, egiak, objektibotasunak, aurrerakuntzak eta *elezahar*rean aipatzen diren gainontzeko bertuteek ez dute eginkizun funtsezkorik. Fikzioaren bertuteak beste batzuk dira, fikzioaren joko-erregelak beste batzuk direlako.

Nire ustez, elezaharrean aipatzen diren kontzeptuak (egia, objektibotasuna, aurrerakuntza...) zentzuzkoak dira zientziaren jarduna ezaugarritzeko. Hortaz, komeni da *fikzio* sindrometik aldentzea. Halere, elezaharreko kontzeptu horietaz (edo horietako gehienaz) baliatuz, saiaturiko naiz elezaharraz bestelako kontakizuna eratzten.

Lehen «bolante-ukaldi bortitza» aipatu dut eta, agian, eszena honek irudika dezake deskribatu nahi izan dudana: abiadura batean doa, autoaren kontrola galdu du gidariak, ezkerreko hormaren aurka egingo du talka. Talka saihestearren, eskuin alderantz biratu du bolantea, bortizki. Talka ikaragarria izan da, baina eskuineko hormaren aurka. Azken buruan, *elezahar*rari aurre eginez, beste elezahar bat sortu dute aipatu postmodernoek. Horixe da nire irudipena. Nire iritzi apalean, horrelako bolante-ukaldia eragin du postmodernoak. Zalantzarik gabe, elezaharri zenbait kritika egin dakizkioke, baina ez da derrigorrezkoa fikzio sindromepean erortzea.

3.3. GARBITASUN *SINDROME*A

Badago, egon, zientziaren beste irudi interesgarri bat, lan honetako *sarreran* aipatu dudana eta orain modu bakanduan aurkeztu nahi dudana, nahiz eta zenbaitetan arestian jorratutako *elezaharrari* lotzen zaion: irudi hori *garbitasun* sindromepean eraiki da. Irudi horren arabera, jarduera zientifikoa aske dago balioetatik eta interesetatik. Zientzialariak pentsa dezake hau-edo-hori ona dela, hau-edo-hori ederra dela, hau-edo-hori komenigarria dela, hau-edo-hori desiragarria dela, baina balio- eta interes-pentsamendu horiek ez dute eraginik haren jarduera zientifikoan. Zientzialariak egitatez arduratzen dira, eta ez, berriz, balioez. Balioetatiko isolatze horrek ematen dio zientzialariari bere autoritatea, bere aura edo ospea, ez baitago, hain zuzen, balioez kutsaturik. Azken buruan, zientzialariaren meritua hori da, egitateetan murgildurik aritzea, balioek ekar ditzaketen tentazioak uxatuz. Balioen kutsadurak bihur dezake zientzialaria fidagaitza, balioek neutraltasuna galarazten diote zientzialariari. Kutsaturik baldin badago, beti esan dakiok: «Aizu, zure baieztapenetan zure balioak ezkututzen dira, zure balioek funtsatzen dituzte baieztapen horiek, zure baieztapenak ez dira egitatei buruzkoak. Esaterako, diozunean aldaketa klimatikoa ez dela gertakari edo egitate bat, zientifikoki frogatuta ez dagoela, benetan zure interesa ezkututzen ari zara; izan ere, industria kutsatzaile handi batentzat lan egiten duzu. Zu ez zara fidagarria». Berdin-berdin esan genezake, irudi horren arabera, kontrako baieztapenari buruz. Beraz, zientziak bere autoritatea galduko luke, balioen kutsadurak berori blaitu orduko. Zientzia arrisku horietatik libre da, garbia da. Horra hor *garbitasun* sindromea.

Haatik, *garbitasun* sindromearen aurka aritzean, erreakzio gisa muturreko beste irudi alternatibo bat sortzen da hainbatetan. Irudi alternatibo hori, ez gutxitan, *fikzio* sindromeari lotzen zaio, edo hartatik gertu dago. Irudi berri horren arabera, zientzia, beste gauza asko bezalaxe, balioetan eta interesetan blaiturik dago: botere-harremenen isla baino ez da, batzuek (boteretsuek) ia-ia nahi erara eraikitako munstroa. Zientzia balio etiko-soziologiko-politiko-ekonomikoen atzaparretan gauzatzen den negoziazio baten emaitza da.

Dialektika honi dagokionez ere, oreka-ariketak egin beharko dira. Ezin izango da ukatu balioek eragina dutela jarduera zientifikoan. Areago, badago zertxobait zehaztea nolakoa eta zenbaterainokoa den eragin hori. Alabaina, horrek ez du esan nahi zientzialariak bere autoritatea edo bere aditu-izaera galtzen duenik. Oreka-ariketa, beste behin, egin beharra dago. Garbitasunik ez, fikziorik ere ez. Era askotako balioek esku hartzen dute zientziagintzan. Batetik, *balio epistemikoak*, elezaharrean gogora ekartzen direnak (baita mapen analogian ere) eta, bestetik, balio etiko-soziologiko-politiko-ekonomikoak edo *balio ez-epistemikoak*. Kontua da balio ez-epistemiko horien esku-hartzea neurtzea, kokatzea, eta ez gutxiestea. Balio epistemikoak gutxietsiz edo ahaztuz, *fikzio* sindromea paira dezakegu; bestelako balioak gutxietsiz gero, *garbitasun* sindromea izan daiteke gure gaitza.

4. Zientziaren barruko faseak eta zientziaren berezko balioak (ZBBak)

Gizakiak bere inguruari buruzko teoria ahalik eta fidagarrienak sortu nahi ditu. Fidagarriak egitateak ulertzeko, fidagarriak egitateak azaltzeko eta auresateko, fidagarriak inguru horretan berme minimo batez murgiltzeko eta eragiteko eta, nahi bada, fidagarriak inguru hori kontrolatzeko. Horiek dira ezagutza zientifikoaren helburuak. *Inguru* esatean ez da gehiegi zehazten ezagutza zientifikoaren objektua. Zertaz ikertzen du gizakiak? Garbi dago: aukeren kopurua azken gabekoa da. Gogoeta honi hasiera ematen dion pasartean, Kunderak esaten digu edozein gauza izan daitekeela ikerketa-gai. Gizakiak, dauzkan baliabideak dauzkala, ikerketa-bide batzuk aukeratzen ditu, baina aukera gehiago daude. Eta hemen sortzen zaigu lehenengo galdera interesgarria: zeren arabera lerratzen du gizakiak ikerketa-fokua alde batera edo bestera? Zeren arabera erabakitzen da ikerketa-ildo batean ahaleginak eta denbora inbertitzea?

Erantzunak, zalantzarik gabe, balio-judizio baten itxura hartuko du, edo erantzuna balio-judizio batzuen menpekota izango da: «hori ikertuko dugu beharrezkoa delako hau eta hura lortzeko» edo «hori ikertuko dugu esparru hori *baliotsua* delako gure bizitzarako» edo «hau ikertuko dugu baliagarria delakoan» edo «hura ikertuko dugu ahalik eta etekinik handiena ateratzeko» edo «hau ikertuko dugu gure ezagutza eta ulermena zabaldu nahi ditugulako», edo «hori ikertuko dugu finantzaketa erraz lortuko dugulako». Kontuak kontu, ikerketa-fokua balioen eta interesen arabera lerratuko da alde batera edo bestera. Zenbaitetan ikerketa batek beste ikerketa batzuk ekar edo bultzatzen ditu.

Medikuntzaren kasuan, esaterako, ikerketa-lerro bide asko jorrotzen dira (Barker & Kitcher, 2014: 153-154). Munduko zenbait zonatan badaude arnas infekzioak, diarrea motak, hesteetako eta bestelako gaitzak, hilgarriak gertatzen direnak. Gaitz horiek garrasika eskatzen dute ikerketa. Une honetan, ordea, ikerketa hori, egiten bada, karitate-erakunde pribatuen babesean egiten da. Antza, gaitz horien gaineko ikerketa ez da interesgarria ikuspuntu ekonomiko-politiko batetik, lurralde pobreetako gaitzak baitira. Zalantzarik gabe, gertakari horiek guztiak oso urrun daude ideal batetik, non zientziagintza ondasun publiko gisa jorrotzen den, hain zuzen ere, denon hobe beharra aintzat hartzen duen ondasun gisa. Zergatik ez dugu ikertzen (askoz gehiago) Hirugarren Munduan hilgarriak eta oso zabalduak

diren gaitzetan, esaterako? Osasun-zientzietan, zergatik lehenesten dira hain kaltegarriak ez diren gaitzak edo arazoak? Datu bat: Ameriketako Estatu Batuetan, 2010. urtean, 3.200.000 lagun beren kabuz, benetako premiarik gabe, joan ziren kirurgia estetikoaren egitera (Blackburn, 2014: 58). Zenbat diru, zenbat jende, zenbat ahalegin, zenbat ikerketa mugitzen da pertsona horien inguruan? Lehenetasuna eman behar zaio ikerketa-lerro horri? Jakinaren gainean egonda ekarriko lukeen onuraz, zergatik ez zaio lehenetasuna ematen ur zikin-kutsatuak garbitzeaz arduratzen den ikerketa-lerroari?

Eztabaida eta galdera horiek zuzen-zuzenean garamatzate balioen erresumara. Hortaz, *garbitasun* sindromea gainditu behar da, foku-lerratzeari dagokionez bederen: jarduera zientifikoan eragin zuzena dute balio ez-epistemikoek. Zer ikertu behar den, neurri handi batean, balioen arteko auzia da, eta ikerketarako dauden aukeren artean erabakiak hartzeko, datuez eta egitatez aparte, balioak eta interesak mahai gainean jarri behar dira. Hortaz, zientziaren ustezko garbitasuna argitu behar da. Alde horretatik, eta aztertzen ari garen auziari dagokionez, zientziagintzan denok izan beharko genuke hitza.

Garbizaleak irtenbideren bat aurki dezake (Kitcher, 2011: 32-35). Zientziaren garbitasunaren aldekoak esan zezakeen: «Aizu, zalantzarik gabe, balioek eragina dute ikerketa-aukeraketan. Baina zientzia edo ikerketa zientifikoak balioetatik libre geratzen da ikerketan abiatutakoan; balioen eragina alde aurrekoa da. Ikertzaile batek baieztapen zientifikoren bat *justifikatu* nahi duenean, ez du balio ez-epistemikoetara joko, egitateetara baizik. Zentzu horretan, zientzia balioetatik libre dago. Horretan datza garbitasuna. Izan ere, justifikazio hori bilatzea eta aurkitzea da zientzialariaren eginkizuna. Zientzialariak hipotesi baten indarra finkatzen du». Bestela esanda, termino klasiko bat gogora ekarri, *justifikazio-testuinguruan* (Reichenbach, 1938) ez dago balio ez-epistemikoen premiarik, eta hori da nagusiki zientzialariaren esparrua. Zientzialariak, zientzialari gisa, horretarako prestatzen dira, eta horretarako egiten dute lan, hipotesiak justifikatzeko, berresteko eta egiaztatzeko izan dira trebatuak, eta hor balio ez-epistemikoek ez dute eraginik. Egia al da balioek ez dutela inongo eraginik zientzialariek hipotesi baten edo beste baten alde egiten dutenean, hipotesi bat eta haren kontrakoa deman daudenean? Aurrerago auzi honi helduko diogu, primatologiaren kasua gogora ekarri, baina aurretik zientziagintzaren ohiko faseak edo alderdiak bereiztea komeni da.

4.1. FASEAK ETA BALIOEN ERAGINA

Deskriba eta bil ditzagun zientzia-esparru baten baitan gertatzen diren prozesuak lau fase (edo alderdi) bereiziz:

- (f1) Lehenengo erabakia da zein den ikerketa-lerroa, zertaz ikertu behar den. Ikusi bezala, erabaki hori balioetan blaiturik dago. Fase honetan ere sar daitezke bestelako erabaki batzuk. Esaterako, animaliekin edo gizakiekin

esperimenta al daiteke? Nola? Zeintzuk dira mugak? Galdera horien erantzunetan balio sozial, politiko eta etikoek, hau da, balio ez-epistemikoek eragina izango dute. Bestalde, zenbaitetan, ikerketa-lerro batean murgiltzeko bultzada beste ikerketa batetik dator.

Kontuak kontu, fase honetan, zaila dirudi balio ez-epistemikoen garrantzia zalantzan jartzeak.

- (f2) Ikergaia zehaztu denean, zientzialaria justifikazio-fasean sartzen da: non ebidentziak biltzen eta metatzen diren, non ebidentzien aurrean, zenbait hipotesi justifikatu egiten diren, esparruko egitateak azaldu (esplicitatu) edo iragarri (auresan) nahian. Ebidentziak biltzeko moduak oso bestelakoak izan daitezke, naturaren zientziak eta gizarte-zientziak alderatzen baldin baditugu. Gizarte-zientzietan oso ohikoak dira, besteak beste, elkarrizketak, txostenak, landa-lanak. Kasu horietan, nik uste, ebidentzien bilketaren gainean interpretazio-eztabaida handiak egon daitezke. Izan ere, esaterako, elkarrizketaren gaineko txostenari dagokionez, elkarrizketa egiten duenaren eragina, saihetsezina izateaz gainera, inpaktu handikoa izan daiteke. Hori da, besteak beste, gizarte-zientzien bereizgarri bat. Halere, gizarte-zientzien erroka izango da interpretazioen arteko alderapena egiten denean, *onena zein den* erabakitzeko bideak eskaintzea. Dena den, natur zientzietan biltzen diren ebidentziak ez daude eztabaidetatik (interpretazioetatik) libre (ik. 6.1. atala).
- (f3) Zenbait hipotesi berresteko eta egiaztatzeko (edo ezesteko edo faltsutzeko) behar beste ahalegin egin eta gero, hipotesirik indartsuena (edo indartsuenak) aukeratzen da (dira). Hipotesi bat berrestea da haren aldeko ebidentziarik edo arrazoirik aurkitzea, eta kontrako arrazoirik ez aurkitzea; hala, hipotesia probableago gertatzen da. Hipotesi baten berrespena ezin sendoagoa denean, hipotesia egiaztatua izan dela esaten da: hipotesia teoria (edo teoriaren zati) bilakatzen da. Baina teoriak beti daude borroka batean murgilduta, teoriak etenik gabe eboluzioan daude.
- (f4) Hipotesi edo teoria bat sendotzen den neurrian, hala badagokio, haren argipean, eta dauden interesen eta balioen arabera, ondorio eta aukera praktikoak aztertzen eta aukeratzen dira.

Ez da irudikatu behar lau fase horiek kasu guztietan hurrenez hurreneko ordenamendu batean kokatuta daudenik. Esaterako, (f2) eta (f3) faseek eragina izan dezakete (f1)-ean. Edo (f4)-n kokatu daitezkeen prozesuek eragina izan dezakete (ustezko) aurreko faseetan. Esaterako, fase horri dagokionez, aipatu beharra dago arazo interesgarri bat. Behin baino gehiagotan mintzatu naiz zientziaren hutseginkortasunari buruz, baita ziurtasun ezari buruz ere. Horrek esan nahi du zientzialariek zenbaitetan arrisku-tasa duten erabakiak (edo hipotesiak) hartu behar dituztela. Eman dezagun, zientzialari batek produktu kimiko bat gaitz baten

eragile kausala dela pentsatzeko arrazoiak dituela, alegia, ebidentziak dituela. Baina ziurtasunik ez dauka, ebidentzien eta arrazoiaren bilketak jarrai dezake. Zalantzak dauzka: «Komeni al da plazaratzea ziurra ez den hipotesia? Eta erratuta baldin banago? Zeintzuk dira errakuntza posiblearen ondorioak? Zeintzuk dira plazaratzearen (edo ez plazaratzearen) ondorioak? Nahikotzat har al daiteke dudaren ebidentzia kantitate?»). Ondorioetan pentsatzeak eskatzen du balio sozial, politiko, etiko eta ekonomikoak (balio ez-epistemikoak) aintzat hartzea. Eta horrek guztiak eragina izan dezake zientziak hipotesia egiaztatzeke eta justifikatzeko prozesuan. Beraz, (f4)-ri lotzen zaizkion kanpo-balioek eta kezkek eragina izan dezakete (f2)-(f3)-n. Zientziaren ustezko garbitasuna zikintzen ari al da (Douglas, 2009: 4. kap.)?

Arazoak arazo, uste dut (f1)-etik (f4)-rako itxurazko hurrenkera, eskema gisa, lagungarria gerta daitekeela, zientziagintzan garatzen diren prozesuak irudikatzeke.

Orain, garbizaleak aurkitu duen irtenbidea honela laburbil dezakegu: (f2) eta (f3) faseetan ez dago balio ez-epistemikoen sarrera aipagarriarik. Bi fase horiek osatzen dute lan honetan *justifikazio-testuinguru* deritzodana.

Hala al da? Justifikazio-testuingurua balio ez-epistemikoetatik independentea al da? Azter dezagun kasu zehatz bat. Primatologian aldaketa sakona gertatu zen ikerketa-arloan emakumezkoak nagusi izatera igaro zirenean: besteak beste, Jane Goodall, Dian Fossey, Alison Jolly, Sherwood Washburn, Jeanne Altmann (Barker & Kitcher, 2014: 108-109). Izan ere, XX. mendeko 70eko hamarkada baino lehenagoko ikerkuntzan ondorio batzuk finkatu ziren primate sozialei dagokienez. Ondorio horiek (besteak beste *alfa*-arraren erabateko nagusitasunari buruzkoak) ebidentzietan oinarritzen ziren, baina bertan behera edo ahul samar geratu ziren emakumezko ikertzaileak iritsi zirenean. Ebidentzien bilketa eta ebidentzien interpretazioa aldatu zen, baita ondorio eta hipotesi nagusiak ere: ugalketari dagokionez, uste zenaren aurka, *alfa*-arraren nagusitasuna ez zen erabatekoa. Garbi geratu zen taldeko beste arren eta emeen arteko harremana eta talde barruko bizimodua uste zen baino konplexuagoak zirela. Besteak beste, ezkutuko harremanak agerian utzi zituzten ikertzaileek. Aldaketa horiek zer ikusirik al dute gizonezkoen eta emakumezkoen balioen edo ikuspuntuaren arteko aldeekin (horrelakoak baleude)? Hala balitz, interpreta al daiteke balio ez-epistemikoek *de facto* zer esana izango luketela justifikazio-testuinguruan (hau da, (f2)-(f3)-n)?

Beti argudia daiteke ondorio/hipotesi/teoria berri horietara lehenago edo beranduago iritsiko zela primatologia, nahiz eta emakumezkoen ez egon. Alegia, beti esan daiteke baliorik gabeko zientzia lehenago edo beranduago iristen dela helmugara (egiara?). Garbitasun zaleek hori esango lukete. Alabaina, hori ez dago batere garbi.

Nire irudipena da zientziaren erresuman gizarte-zientzietara edo giza zientzietara hurbildu ahala, hau da, giza (edo kasu honetan animalia sozialen) jokabidea ikerketa-objektu denean, balio ez-epistemikoen eragina nabariagoa dela, *baita justifikazio-*

testuinguruan ere. Giza jokabidea oso entitate konplexua da, interpretazio asko onartzen dituen; nolabait esatearren, ertz askotako entitatea da. Ez da harrizkoa, bada, ebidentzia/hipotesi jokoa bera ere konplexuagoa izatea edo interpretazio askotarako aukera ematea. Eta interpretazio horiek balio edo interes desberdinen bultzada izan dezakete, hasiera batean behintzat. Interesgarria da aztertzea eragin hori bestelako esparruetan (fisikan, kimikan, biologian...) zenbaterainokoa den. Seguru asko, esparruaren arabera, eragina mailakatua izan daiteke. Dena den, balio ez-epistemikoen eragina onartzeak ez du zientzia interes hutsen kontu bihurtzen. Egia bada ere (f2) eta (f3) faseak uste baino korapilatsuagoak izan daitezkeela, egia bada ere balio ez-epistemikoen eragina uste baino sakonagoa izan daitekeela, errespetatu behar diren joko-erregela batzuk identifika daitezke: azken buruan, interpretazio-aniztasunak ez gaitu eraman beharrik *fikzio* sindromera edo aldameneko beste sindrome batzuetara. Balioek bultzada dezakete zientzialaria hipotesi bat edo bestea proposatzera, eta susmoa daukat giza eta gizarte-zientzietan hipotesien aniztasuna askoz handiagoa izan daitekeela. Halere, horretatik ez da ondorioztatu behar giza eta gizarte-zientzien zientifikotasuna maila txikiagokoa denik, edo, kasurik okerreanean, zientifikotasuna galtzen denik. Garbi dagoena da planeta baten mugimendua aztertzeak (naturaren zientzietatik) giza ekintza aztertzea (gizarte-zientzietara) igarotzen garenean balioen eragina areagotzea ez dela harrigarria, izaera zientifikoa galdu gabe: izan ere, zientzia guztietan balio epistemikoen arautzen dute jokoa. Hori da, behintzat, lan honetan defendatzen dena.

Primatologiaren kasuan, pertsona desberdinek (kasu horretan, emakumezkoek) parte hartzeak ekarri du hipotesien *abanikoa zabaltzea*. Eta hori onuragarria da, zalantzarik gabe. Zabaltze hori balio desberdinen eraginez gertatu dela interpreta daiteke. Halere, hipotesi horien arteko borroka gertatuko da joko-eremu erkide baten barruan, parte-hartzaile guztiek onartzen dituzten joko-erregelari men eginez. Joko-eremu horren existentziak ahalbidetzen du zientziak aurrera egitea. Joko-eremu hori arautzeko garaian, balio epistemikoak ezinbestekoak dira, balio ez-epistemikoen eragin zeharkakoa ukatu gabe.

4.2. BALIO EPISTEMIKOAK

Orain arte balioei buruz mintzatzean, oro har, balio ez-epistemikoei buruz mintzatu naiz, baina jarduera zientifikoaren erdigunean balio epistemikoak daude. Gogora dezagun mapen analogia. Zertan dira balio epistemikoak? Esaterako, zientziak eredu edo teoria koherenteak proposatu nahi ditu. Koherentzia, jakina, balio bat da. Halaber, zientziak teoria (mapa) egokiak edo baliagarriak ere eskaini nahi ditu. Egokitasuna edo baliagarritasuna balioak dira. Gogora dezagun Neurathen itsasontziaren irudia: *elezaharraren aurka*, teoria zientifikoak, ziurrak baino, hutseginkorrak dira, behin-behinekoak... Baina hutseginkortasuna minimizatu behar da. Horra hor zientziaren beste ezaugarri eta balio batzuk. Irudi eta analogia horiek iradokitzen dute zientzia ulertzeko modu bat, *elezaharretik* urruntzen dena, baina zientziaren ezaugarri propio

edo berezko batzuk onartzen dituen. Ezaugarri edo balio horiei deitu diezaiekegu *zientziaren berezko balioak* (ZBBak). Horiek dira *balio epistemikoak*. Balio epistemikoak dira zientziaren eta ikerketaren berezko balioak. Balio horiek gabe, zientziak uzten dio zientzia izateari, ikerketak uzten dio ikerketa izateari.

Hauek dira, besteak beste, zientziaren balio epistemikoak: koherentzia logikoa, zehaztasuna, argitasuna, justifikazioa, objektibotasuna (11. atalean ikusiko dugun zentzuan), egia (edo zuzentasuna edo egokitasuna edo baliagarritasuna; azken buruan, zientzialariek goitik behera kontrolatzen ez dituzten faktoreek eragina izan dezaketelako onarpena), testagarritasuna, azaltzeko eta aurrerateko ahalmena eta ebidentziekiko begirunea; eta horiei lotuta, ezaugarri gisa, behin-behinekotasuna, hutseginkortasuna eta ziurtasun eza ere aipa daitezke, baita haiek minimizatzeke ahalegina ere.

Garbitasuna ez dago zientziaren berezko balioen artean, ezta zientziaren gaineko elezaharretan aintzat hartzen diren beste zenbait balio ere (adibidez, behin betikotasuna, irmotasuna, aniztasun eza edo *kontakizun bakarraren* eskakizuna).

Balio epistemiko horien inguruan zehazten dira zientziagintzaren joko-erregela nagusiak. Zientziaren garbitasunaz hitz egiten dugunean bestelako balioez edo interesez mintzatzen gara, baita haien eraginaz ere: balio etikoez, estetikoek, sozialez, politikoez edo ekonomikoez. Azkeneko balio horien eragina, zenbaterainokoa da? Antza, hori da auzian dagoena garbitasunari buruz hitz egiten dugunean. Balio epistemikoak eta ez-epistemikoak nola konbinatzen dira zientziaren bilakaeraren gurpilean? Garbizaleek uste dute balio ez-epistemikoek ez dutela eraginik.

[*Egiari buruzko parentesi labur bat*. Lan honetan behin baino gehiagotan *egia* kontzeptua ekarri dut gogora (ik., baita ere, Arrieta, 2001). Zientziaren berezko balioen artean (ZBBen artean) ere egia (egiarekiko begirunea) sartu dut: izan ere, zientziak egiazko teoriak eskaini nahi ditu (gogora dezagun mapen analogia!). Hala eta guztiz ere, onartu behar da egiaren inguruan eztabaida handiak daudela: pentsalari askoren ustez, egia ez da zientziaren helburuetako bat, beraz, ezin da izan zientziaren berezko balio bat. Zientzialari batzuek esango lukete zientziak fenomenoak azaldu, iragarri edo kontrolatu nahi dituela, eta besterik ez. Ildo horretatik, pentsalari batzuek *egia* kontzeptua saihestearren, bestelako terminoak erabiltzen dituzte. Esaterako, van Fraassenek, *konstruktibismo enpirikoaren* defendatzaileak, ez du esaten teoria zientifikoak egiazkoak direnik. Teoria zientifikoaren helburua da enpirikoki egokiak izatea, eta enpirikoki egokiak diren neurrian, teoria horiek *onartzen* ditugu (ez ditugu sinesten edo ez ditugu uste izaten). Nolabait esatearren, teoriak tresna antzekoak dira, eta ondo funtzionatzen duten neurrian onartzen ditugu: onartzearen jokoak eta uste izatearen jokoak, antza, «bestelakoak dira». Aipatu bigarren jokoak bakarrik dauka egiarekiko konpromisoa. Onartzearena, ordea, bestelakoa da: zerbait onartzen dugu, baldin eta funtzionatzen badu. Pertsona horiei gustatzen zaie esatea zientziak eraikuntzak edo konstrukzioak ematen dizkigula, ez, ordea, egiazkoa den ezer. Beste

batzuk, teoria zientifikoei erreferentzia egitean, fikzio baliagarriez mintzatuko dira (Blackburn, 2005: 246-7). Nik lan honetan egia sartu dut ZBBen artean eta egiaz mintzatu naiz behin baino gehiagotan, baina agian batzuentzat hori ez da zilegi izango. Ez naiz sartuko eztabaida horretan, eta norbaitek, egiaren orde, *egokitasuna* (egokitasun enpirikoa) edo *baliagarritasuna* edo *funtzionamendu ona* edo beste balio bat sartu nahi badu ZBB gisa, sar dezala. Horrek ez du eraginik izango gogoeta honetan, nik uste. Kontuak kontu, nire susmoa da egia kontzeptuari ihes egin nahi dioten horiek berandu baino lehen egiarekin edo haren kideren batekin topo egingo dutela (ik. Blackburn, 2005: 248-259)].

Itxura guztien arabera, jarduera zientifikoaren (f1) eta (f4) faseetan balio ez-epistemikoak jokoan sartzen dira. Ildo horretatik, zientziaren garbitasuna ez da benetakoa.

Haatik, esan dugun bezala, batzuek diote garbitasunak erreferentzia egiten diela (f2) eta (f3) faseei bakarrik: antza, garbitasunari dagokionez, bi fase horietan dago koska, alegia, zientzia garbia litzateke, bi fase horietan garbia balitz, bi fase horietan zientzia kanpo-eraginetatik gotortuko edo isolatuko balitz. Baina zalantzak daude. Esaterako, eremu batean, hipotesi bat mahai gainean jartzeak egoera arriskutsu batetik ateratzeko aukera ematen badio gizarteari, nahiz eta hipotesiaren gaineko ziurtasunik ez egon, horrek eragina izan dezake hipotesia egiaztatze aldera aintzat hartuko den *ebidentzia kantitatean*. Balio ez-epistemikoek, bada, eragin dezakete (f2)-(f3) faseetako prozesuan. Heather E. Douglasek balio ez-epistemikoen *zeharkako eragin* horren gaineko argibideak eta adibideak ematen ditu (Douglas, 2009: 4. eta 5. kapituluetan). Haren ustez, hipotesi zientifikoaren hutseginkortasunari atxikita, balio ez-epistemikoek eragin zeharkakoa izan dezakete (f2)-(f3) faseetan. Eragin hori hutseginkortasunari lotzen zaio, eta beharrezkoa da ziurtasun ezari eta balizko errakuntzaren ondorioei neurria jartzeko. Horra hor, balio ez-epistemikoen eragina (f2)-(f3) faseetan. Dena den, Douglasek garbi uzten du balio ez-epistemikoen eragina ezin daitekeela *zuzena* izan, ezin duela balio epistemikoen zeregina zapuztu. Hori gertatzen denean, zientziagintzaren praktika txarren aurrean gaude.

Bestalde, batzuek interpretatu dute primatologiaren kasuak, bi fase horiei dagokienez ere, zientziaren garbitasunik eza erakusten duela. Hala balitz, balio ez-epistemikoen eragin zuzena zientzia-jardueraren fase guztietara hedatuko litzateke. Halere, primatologiaren inguruko gertakariak bestela interpreta daitezke. Agian, balio horiek (generoari lotzen zaizkion balioak) motibatu zuten, besteak beste, bestelako hipotesiak mahai gainean jartzea. Kasu zehatz horretan, emakumezkoek, beren ikuskeraren eskutik beste hipotesi batzuk proposatu zituzten, gizonezkoek aintzat hartu ez zituztenak. Baina azkenean hipotesirik onena aukeratzeko orduan balio horiek ez dute eraginik izan, edo ez lukete izan behar: azkenean, fase horietako balio bakarrak *zientziaren berezko balioak* (ZBBak) dira. Horrenbestez, primatologiaren kasuak gutxienez bi interpretazio onartzen ditu.

Beste adibide bat Barbara McClintock (1902-1992) genetika-ikertzailearena da (Barker & Kitcher, 2014: 110-112; Keller, 1983). Haren ikerketak eta emaitzak eszeptizismo handiz hartu ziren komunitate zientifikoan 50eko hamarkadan. Biziaren edo organismoaren genomaren gaineko haren ikuskera eta ikerketa-bidea urruntzen ziren indarrean zegoen ildotik: genomaren barne dinamika baten aldeko apustua egin zuen, zurruntasun estatikoari aurre eginez. Harrera eszeptikoaren ondorioz, argitaratzeari ere utzi zion McClintockek. Hamarkada pare bat igaro eta gero, 1983. urtean, Nobel saria jaso zuen. Xehetasunak alde batera utzita (ik. Keller, 1983), kasu honek eztabaida handia piztu zuen. Izan ere, batzuen ustez McClintocken ikerketa beraren bizitza-ikuskeraren isla zen, beraren balioen isla zen. Alegia, epistemikoak ez diren balioek bultzatu zuten ikerketa egiteko modu emankorra: ikuskera holistagoa, osotasunari so egiten diona edo kausa interaktiboei erreparatzen diena. Zenbaitetan, *emakumezkoen bide zientifikoa* ere aipatu da, McClintocken estilo intuitibo edo ez-hierarkikoa gogora ekarriz. Halere, *emakumezkoen bide zientifikoa* edo *emakumezkoen ikuskera zientifikoa* aipatzen denean, feminismotik keaxak ere igorri dira. Izan ere, adierazpen horietan beste behin feminismoak berak kritikatu eta kritikatzan dituen estereotipoak indartzen dira. Horregatik Evelyn Fox Keller pentsalari eta zientzialari feministak gizezko/emakumezko dikotomia ekidin du, eta *kritika feministak bultzaturiko objektibotasunaren kontzeptualizazio berri baterako jauzia* azpimarratzen du. Kontzeptualizazio berri hori ulertzeko modu desberdinak proposatu dira, batzuk moderatuagoak (Helen Longino), beste batzuk muturrekoagoak (Sandra Harding).

Zientziaren edozein esparrutan, ebidentzietatik teoriatarako bidean zulo edo jauzi aipagarri bat dago, azken buruan, ebidentziek ez dute hipotesi edo teoria bakarra determinatzen edo, bestela esanda, beti daude hainbat hipotesi ebidentzien multzo jakin batekin bat datozenak: *azpideterminazioaren tesi* klasikoa, labur esanda. Helen Longinok uste du, zulo hori estaltze aldera, jauzi hori egite aldera, komunitate zientifikoan (eta ez-zientifikoan) aniztasunetik abiatzen diren oinarriak ezarri behar direla. Helen Longinoren ikuspegi interesgarriaren arabera, ikertzaileen abanikoa eta aniztasuna zabaldu behar da, eta zabaltze horrek agerian utz ditzake orain arte bazterturik izan diren aukerak. Izan ere, ebidentzietatik teoriara doazen jauzi posibleak zientzialari zehatzek egiten dituzte, eta orain arte *Mendebaldeko gizezko zuriek* baino ez dute aukerarik izan (Longino, 2013).

Sandra Harding urrutirago doa. Haren arabera, ikerketa emakumezkoen ikuspuntu batetik abiatuko balitz, baieztapen zientifikoak faltsutasun gutxiagokoak (partzialtasun gutxiagokoak) liriateke, gizezkoen ikuspuntutik abiatuko balitz baino: azken buruan, menperatuen ikuspuntua egokiagoa da menperatzaileena baino (Gorham, 2009: 129-135; Haack, 1996: 198-200).

Beste batzuek, ordea, uste dute primatologiaren edo McClintocken inguruko gertakariak interpreta daitezkeela horrelako ondorioetara edo horrelako berrikuntzetara (esaterako, objektibotasun kontzeptuari dagokionez) iritsi gabe edo gizezkoen

eta emakumezkoen bideak elkarrengandik bereiztera iritsi gabe. Susan Haack kokatu genezake pentsalari horien artean (ik. Haack, 2008). Ikerketan, hipotesien aniztasuna posible da eta bultzatu behar da, zientziagintzaren demokratizazioa aldarrikatuz, zientziagintzaren baitan bereizkeria baztertuz. McClintocken kasuak erakusten du nola baztertu zen ikerketa-bide bat aurreiritzien eskutik, hain zuzen, emakumezkoek pairatzen zuten eta duten bereizkeriaren eskutik. McClintocken hipotesi edo ikerketa-bidea aukeretako bat zen, eta agian gehiago egongo dira aintzat hartu ez direnak. Jakina, gizonezkoen aurreiritziek eragina baldin badute zientziagintzaren barruko prozesuetan, orduan, zalantzarik gabe, arazo bat dago. Baina arazoa ez da konponduko bestelako aurreiritziei lekua egiten badiegu edo bestelako bereizkeriak bultzatuz. Susan Haacken hitz hauek argiak dira, esaterako, Sandra Hardingek egindako *ekarpenari* dagokionez:

Baina egungo feminismo akademikoak erabat kontrako mezua zabaldu du, feminista klasikoek arbuizaten zituzten estereotipo sexistak *ezagutzaren modu feminista berritza* hartuz, edo, ikerketa zintzoa aldarrikatu beharrean, politikoki zuzenak diren ikerketa eta akademia aldarrikatuz. Halaber, kulturantzaren kasuan antzekoa gertatu da: izan ere, aniztasun kulturetik abiatzen den elkarrengandik ikastearen helburu ederrarekiko konpromisoari eutsi beharrean, erlatibismo bigunera edo tribalismo arbitrarioa igaro da.

Muturreko feministak eta multikulturalistak zinismo berriaren gurdira igo eta gero, egia bezalako zerbait badagoela edo egiara irits daitekeen ikerkuntza badagoela edo naturaren zientziek aurkikuntza asko egin dituztela onartzeak jarrera politiko atzerakoiak babestea dakarrela pentsatzen da egun. Ideia hori tragikoa bezain arrotza da (Haack, 1999: 31).

Objektibotasunaren zigilua aurreiritzirik eza da, edo, errealistak izanik, aurreiritziak minimizatzea (ik. objektibotasunari buruzko 11. atala). Azken buruan, bai primatologian, emakumeen eskutik, bai genetikan, McClintocken eskutik, fenomenoak *ikuskatzeko moduen* eta fenomeno horiek *azaltzeko hipotesien* abanikoa zabaldu egin dela interpreta daiteke, objektibotasuna areagotu dela interpreta daiteke, aurreiritzi batzuk baztertu direla pentsa daiteke. Beraz, zientziagintzaren ikuspuntutik, objektibotasunaren ikuspuntutik, abanikoa zabaltzea onuragarria izan da. Hori bai, gero, abaniko horretan, hipotesi guzti-guztiak dinamika berean murgilduko dira, eta hipotesi horiek guztiak berdin-berdin izango dira ebaluatua, balio epistemikoek zehazten dituzten joko-erregelari men eginez.

Beste behin, jarduera zientifikoaren zenbait interpretazio aurkeztuta, horietako batzuek muturrekoegiak dirudite. Zientziagintzaren demokratizazioak dakar gorago aipatu dudana *abanikoa zabaltzea*, eta hori begi onez ikusi behar da, noski. Baina abanikoa zabaltzeak ez du esan nahi *denak balio duenik* edo bide berri bati *dekretuz* edo *negoziazioz* lehentasuna eman behar zaionik. Zientziak bere tresnak (besteak beste, bere faseak eta balio epistemikoak) ditu abaniko zabal horren baitan aukerak egiteko edo hainbat aukeraren artean epailearena egiteko.

4.3. ZIENTZIAREN NEUTRALITASUNA

Atal honi amaiera emateko, zenbaitetan zientziaren garbitasunari lotzen zaion beste auzi bat gogora ekarri nahi dut: zientziaren neutraltasuna. Zientziaren neutraltasunaren auzia oso modu esplizituan agertzen zaigu Max Weber (1864-1920) eta Gustav von Schomoller (1838-1917) pentsalarien arteko eztabaidan, hain zuzen ere, gizarte-zientzien testuinguruan. Eztabaida horretan soziologia erdigunean badago ere, neutraltasunaren auzia zientziaren erresuma osora heda daiteke. Weberrek, soziologiaren sortzaile eta bultzatzaile nagusietako batek, uste du balio ez-epistemikoetatik aldenduz bakarrik lor daitezkeela zientziaren (kasu honetan, soziologiaren) helburuak. Soziologiak egitateei erreparatu behar die. Aitzitik, Gustav von Schomollerren ikuspegia bestelakoa da. Izan ere, haren ustez, desiragarria den gizarte-ordenamenduaren *balioak* (balio ez-epistemikoak, bada) *garatu behar* dituzte gizarte-zientziek: beraz, gizarte-zientziak, balioei dagokienez, ez dira neutralak, balioez arduratzen dira, eta balio batzuen aldeko apustua egin behar dute. Eztabaida hori behin baino gehiagotan piztu da, esaterako, Karl R. Popper (1902-1994) eta Hans Albert *versus* Max Horkheimer (1895-1973) eta Theodor Adorno (1903-1969) pentsalarien artekoan; lehenengoak zientziaren neutraltasunaren alde, azkenekoak, ordea, aurka (eztabaidaren deskripzio hau Schurz, 2014: 37-44an oinarriturik dago). Egun eztabaidak bizirik dirau, eta haren islak han eta hemen ikus daitezke. Gainera, askotan muturreko jarrerak agertzen dira.

Esan bezala, zientziaren neutraltasunaren auzia gizarte-zientzien testuinguruan sortu ohi da. Auzia ez da hainbeste ea balio ez-epistemikoek gutxi-asko eragiten duten ikerketa batean (hori garbitasunaren auzia da), baizik eta, egitateetatik harantzago, ea balio ez-epistemikoak izan daitezkeen ikerketa baten gaia (hori neutraltasunaren auzia da).

Eztabaida horren testuinguruan, zer esan dezakegu egitateen eta balioen arteko bereizketaz? Zer esan eztabaida horretaz? Kontua nahasia da, nire irudiko. Eguneroko bizitzan egitateen eta balioen arteko bereizketak funtzionatzen du eta ez dago arrazoi sendorik zientziaren kasuan bereizketa hartaz ahazteko. Denok hartuko genuke «Teide mendia Urdaburu mendia baino altuagoa da» esaldia egitate-esalditzat, esan nahi da, esaldi horren egia finkatzeko garaian norberaren balioek ez dute eginkizun handirik. Hortaz, esaldi horren edukia norbaitek ukatuko balu, erratuta dagoela esango genioke. *Errakuntza* kontzeptuak zentzu garbia dauka horrelako esaldien testuinguruan. Har dezagun beste esaldi hau: *Reservoir Dogs* filma oso ona da. Kasu horretan egoera ez da hain erraza. Kasu horretan, aurreiritziek eragin handia izan dezakete, eta ez da oso erraza izango haietaz libratzea. Batzuek haietaz libratzerik ez dagoela esango lukete. Eztabaida handia dago ea errakuntza kontzeptuak zentzua ote daukan balioen erresuman aritzen garenean. Kontuak kontu, onartu beharra dago bi esaldi horiek ez daudela egoera berean. Horregatik, batean egitate bat adierazten da, eta bestean balioespen bat. Beraz, onar dezagun zentzuzkoa dela egitateen deskripzioen eta balioespenen arteko bereizketa.

Hala eta guztiz ere, egoera, nire ustez, ez da gustatuko litzaigukeen bezain gardena. Egitate/balio bereizketa graduala da, mailakatua. Zenbait kasutan garbi daukagu non gauden, egitate edo balio baten aurrean gauden, zenbait kasutan garbi daukagu zientziak (zentzu zabal batean ulertuta) zer esana duen edo ez. Baina zer esango genuke norbaitek esango balu «umeak torturatzea ondo dago»? Itxura guztien arabera, denok esango genuke pertsona hori oker dagoela, alegia, errakuntza kontzeptura joko genuke, egitate-esaldien kasuan bezalaxe, nahiz eta adibidea balio-esaldi ohiko baten kasua izan: balio etikoei buruz ari gara. Kasu horretan, beraz, balio-esalditzat hartzen badugu ere, badago aldea lehen aipatu den beste kasuarekin (*Reservoir Dogs*-i buruzkoa). Egitate/balio bereizketa zentzuzkoa bada ere, garrantzitsua da aipatu ditugun beste kontzeptu batzuei erreparatzea: errakuntza kontzeptua, aurreiritzi kontzeptua... Esaterako, aurreiritzien eragina areagotzen den neurrian eta errakuntza kontzeptuaren eginkizuna edo zeregina ahultzen den neurrian, badirudi zientziaren eginkizuna zailtzen dela. Alderantzizkoa gertatzen denean, zientziaren ahalbidea bera ere areagotzen da («zientzia» zentzurik zabalenean ulertuta). Eta kasu desberdinen arteko muga nahiko lausoa izan daiteke, nahiz eta kasu zehatz batzuk oso garbi ikus ditzakegun. Zertara dator hori guztia?

Zientziaren erresuman ere zona desberdinak daude, eta zona batzuetan egitate gordinagoetatik gertuago daude; horregatik, zona horiei buruzko teorietan minimoa izan daiteke *balio kontzeptuen* presentzia. Beste zona batzuetan, ordea, *balio kontzeptuen* presentzia areagotzen eta agian ezinbestekoa da. Pentsa dezagun Antropologian sexismoaren jatorria aztertzen denean: bertan balioak dira aztergai.

Ikerketa-esparru batean balioak agertzeak ez al ditu suntsitzen zientziaren ezaugarriak? Balioak ikerketa-objektu gisa agertzeak ez al du oztopatzen balio epistemikoen eginkizuna? Balio ez-epistemikoak ikerketa-gai direnean, posible al da, esaterako, ikerketa objektiborik? Nire ustez, lehen aipatu dudan egitateen eta balioen arteko bereizketa graduala serio hartuz gero, elkarrekin bateragarriak izan daitezke, batetik, balio ez-epistemikoen berezko presentzia esparru batean eta, bestetik, esparru horren gaineko gogoeta edo ikerketa zientifikoaren ahalbidea. Dena den, auzia kasuz kasu, diziplinaz diziplina, aztertu beharko genuke, eta hori egitea lan honen irismenetik eta nire ahalmenetik kanpo geratzen da.

5. Zientzia eta ez-zientzia: metodoa

Zientziaren eta ez-zientziaren arteko bereizketaren auzia neurri batean aztertu da (3.1. atalean). Ikusi dugu bereizketa hori zenbaitetan *Euklides* sindromepean sortzen den zientziaren zalantzazko irudian funtsatu dela. Horrek esan nahi al du ez dagoela bereizketa hori justifikatzeko beste biderik?

Zientziaren eta ez-zientziaren arteko *zedarritze-irizpide*arena eztabaida klasikoa dugu. Ba al dago irizpide argi bat zientziaren aterkipean biltzen duguna ezaugarritzeko? Horrelako edo antzeko galderi aurre egiten zaienean berehala agertzen da hitz magikoa: metodoa, metodologia zientifikoa. Antza denez, metodoa da zientziari horrelako izaera berezia egokitzen diona, metodoa da bereizgarria.

Zientzialariek, oro har, *metodologia zientifikoa* deitu daitekeen zerbait badagoela pentsatzen dute. Marian Iriartek, EHUko Kimikako irakasleak, hala dio: «Zientzia beste sasijakindurietatik bereizten duena nagusiki bere zorrotasuna eta metodologia da... Zientziaren oinarria metodo zientifikoa datza, eta hori behaketan, proposamenetan eta proposamen horien egiaztatzean oinarritzen da» (*Berria*, 2014ko urtarrilaren 15a). Terminologia-aldaketa gorabehera, arestiko baieztapenean ondo jasotzen da zabaldua dagoen iritzia. Metodo zientifikoa horren presentziak ahalbidetzen du zientzia zientzia ez denetik bereiztea, eta metodoaren osagai garrantzitsuak dira behaketa (lan honetan zientzia enpirikoari buruz ari gara, hau da, matematikari eta zientzia formalei buruz izan ezik, gainerako zientzia guztiei buruz ari gara) eta egiten diren hipotesien egiaztapenak, berrespenak edo testak. Zalantzarik gabe, zientziaren metodologiaren alderdiak dira bai behaketa bai hipotesien (legeen, teorien) gaineko egiaztapenak edo testak.

Gauza bera esango genuke eguneroko bizitzan egiten ditugun ikerketei buruz. Denok erabiltzen ditugu horrelako baliabideak, eguneroko bizitzan gertatzen zaigun arazo baten aurrean, gertatu den hori argitu nahi dugunean. Epaiketetan ere (eguneroko bizitzakoetan edo epaitegi ofizialetakoetan), egitateak argitze aldera, aintzat hartzen dira behaketak, zenbait hipotesi mahai gainean jartzen dira, eta hipotesi horien arteko halako borroka bat gertatzen da, hipotesirik sendoena (dagoen informazioaren arabera) nagusitzen den arte. Edo pentsa genezake hainbat liburu edo filmetan agertzen diren detektibe horietaz eta detektibe horiek erabiltzen dituzten baliabideez. Testuinguru horietan guztietan, oro har, baliabide antzekoak erabiltzen dira eta baliabide horiek osatzen dute *metodologia zientifikoa* deritzogun hori. Ian Rankin idazle eskoziarrak *Iluntasunean* izeneko eleberrian dioen bezala:

—Nolako aurkikuntza zoragarria! —esan zion irribarrez arkeologoak irribarrea itzuli zion bere laguntzaileari.

Iragana lurpetik ateraz eta sekretuak igarriz, bere lanarekin hain gustura zegoen jendeari begiratzea atsegina zen, eta Rebus inspektoreak pentsatu zuen lan hori eta poliziena ez zirela oso desberdinak (Rankin, 2002: 23).

Testuinguru horietako baliabideak funtsean antzekoak badira ere, azpimarragarriak dira zenbait bereizgarri (Kosso, 2011: 2-4):

- Zientziaren kasuan, beste testuinguruetan (batez ere, eguneroko bizitzan) gertatzen denarekin alderatuta, ematen diren urratsak motelagoak dira, prozedurak kontrolatuagoak, arautuagoak eta lotuagoak dira (izan beharko lukete).
- Zientziaren emaitzak publikoagoak dira (izan beharko lukete) eta berrius daitezke. Hipotesiak eta teoriak proposatzen dituzten zientzialariek ez dute azkeneko hitzik. Izan ere, zientzia-jarduera kolektiboa da, denboran zehar garatzen dena, eta proposatzen diren hipotesiak eta teoriak, baita haietara iristeko jarraitutako prozedurak ere, arakatuak eta kritikatuak izaten dira proposamen horiek egin dituztenen kontroletik kanpo dagoen jendearen aldetik. Adibidez, ildo horretatik ulertu behar da argitalpen zientifikoetan ohikoa den *Peer Review* prozedura, non zientzialari baten lana haren mailako edo maila altuagoko beste zientzialari batzuek aztertzen eta ebaluatzen duten (ahaztu gabe prozedura horretan gerta daitezkeen akatsak, ustelkeria eta iruzurrak). Zientziagintza berez da jarduera kolektiboa.

Aipatu ideia horiek eta aurreko atalean aipatutako beste batzuek ((f1)-(f4) faseak eta ZBBak) zientziaren metodologia eta zientziaren bereizgarriak zertan diren marrazteko aukera ematen dute. *Zientzia* zentzu zabal batean ulertzen ari naiz. Bertan biltzen ditut eguneroko bizitzan egiten ditugun ikerketak, detektibeek eta kriminalistek egiten dituztenak, baita fisikariek edo soziologoek egiten dituztenak ere. Metodologiaren ikuspuntutik, azpimarragarria da zientziaren kasuan proposatzen diren hipotesiek (teoriek, legeek) helburu garbi bat dutela: egitateak azaldu edo ulertu eta iragarri nahi dituzte. Horretarako *kontzeptu teorikoez* baliatzen dira: adibidez, *gene, elektroi, eremu magnetiko, gogo-egoera, kultura, inflazio, garun-egoera, emozio, nazio, nortasun oldarkor, erromantizismo...* Gainera, hipotesi horiek etenik gabeko borrokan daude errealitatearekin eta egiaztatze/ezeztatze prozesu batean murgilduta daude. Hala, aldakuntzak eta hutsegiteak ohikoak dira zientzian.

Bestalde, ikusi bezala, zientziak baditu helburu batzuk edo berezko balio batzuk, haien zuzen ere, *balio epistemikoak* deiturikoak: besteak beste, koherentzia logikoa, objektibotasuna edo subjektuarterkotasuna, egia (edo bestelako kontzeptu baten bitartez adieraz daitekeen antzeko balio bat) edo ziurgabetasun (hutseginkortasun, arrisku, behin-behinekotasun) maila minimizatzeko ahalegina.

Metodologiaren eta berezko balioen deskribapen hau ez da itxia, ezta osoa ere, baina zientziaren eta ez-zientziaren arteko muga gutxi-asko argia ezartzeko aukera ematen du, nik uste. Bide horretatik badago zehaztea ikerketa bat noiz den zientifikoa eta noiz ez.

Beraz, zedarriketa-irizpidea zertan den zehazteko badauzkagu oinarrizko ideia batzuk, baita denontzat erreferentziazko eta ezagunak diren praktika batzuk ere. Alabaina, zailtasunak ezin dira ukatu, egoera ez da batzuek (elezaharraren aldekoek, esaterako) nahiko luketen bezain argia edo garbia (Kitcher ni baino eszeptikoagoa da zedarriketa-irizpidearen inguruan. Ikuspuntu baikorragoa Kosso 2011n edo Schurz 2014an). Metodologia hori ezin da zehaztu definizio zehatz edo prozedura algoritmiko batez. Dena den, esan bezala, esku hutsik ez gaude.

6. Behaketa eta egiaztapena

Garai batean, metodologia zientifikoari jarraituz, geozentrismoa proposatu zen astronomiaren esparruan. Mende askotan zehar teoria nagusia izan zen. Geroago, metodologia zientifikoari berari jarraituz, prozesu luze bat tarteko, teoria heliozentrismoa proposatu zen, non Lurra erdigunean egotetik beste planeta bat izatera pasatu zen, hau da, Eguzkiaren inguruan dabilen gorputz zerutar bat izatera (aldaketa hauei buruz, ik. Koyré, 1957). Hara non, metodologia berbera erabiliz, ondorio desberdinetara iritsi garen! Hasiara batean, geozentrismoak bat egiten zuen zentzu komunarekin: ez al da *naturala* edo intuitiboagoa pentsatzea Lurra ez dela mugitzen? Gainera, geozentrismoak zeruko mugimenduak azaltzeko eta iragartzeko ahalmena garatu zuen. Dena den, arazoak ere bazituen. Arazoak areagotu ziren neurrian, bestelako hipotesiak mahai gainean jarri ziren. Garai batean indarrean zegoen teoria gerora bertan behera geratuko da. Eta hori ez da astronomian bakarrik gertatu, zientziaren erresuman horrelako gertakizunak sarri gertatzen dira, non teoria bat bertan behera gertatzen den eta beste batek hura ordezkatzeko duen. Hutseginkortasuna eta behin-behinekotasuna ezaugarri aipagarriak dira zientziaren baitan.

Aipatu kasu zehatz horri dagokionez, heliozentrismoa historikoki geozentrismoaren atzetik etorri zen, eta hurrenkera horrek berezko interesa dauka. Nagusitu zen lehenengo teoria geozentrismoa izan zen, eta ondoren heliozentrismoa. Zergatik? Ez da lan honen helburua hurrenkera horretan sakontzea. Baina hauxe esan daiteke: geozentrismoa printzipioz intuitiboagoa da, alegia, Lurra ez dela mugitzen pentsatzeak *naturalena* dirudi. Baina hipotesi edo teoria hori garatzen denean, eta informazio gehiago jaso eta arazo gehiagoz jabetzen garen neurrian, zailtasunak agertuko zaizkio geozentrismoari: egitate batzuk *azaltzeko zailtasunak* izango ditu teoriak, baita *egitate batzuk iragartzeko* ere. Hala, beste hipotesi bat jarriko da mahai gainean, eta bere ibilbidea hasiko du, sendo egin arte, teoria bihurtu arte.

Kontuak kontu, adibide horretatik bestelako irakaspenak azpimarratu nahi ditut.

Metodologia zientifikoa zehaztea uste dugun baino zailagoa izan daiteke. Behaketa eta hipotesien/teorien egiaztapena metodo zientifikoaren ezaugarriak direla esaten dugunean, egiari zor, metodo zientifikoari buruzko zer edo zer esaten dugu, baina bai behaketa bai egiaztapena ez dira kontzeptu sinpleak.

6.1. BEHAKETA

Behaketari dagokionez, pentsalari batzuek uste zuten behaketa dela hipotesi eta teoria zientifikoen oinarria. Baina oinarria, zein zentzutan? Esaterako, enpirista klasikoek (John Locke-k, besteak beste) uste zuten kontzeptu zientifikoak *erreduzigarriak* zirela behaketa-kontzeptuetara, labur esanda, eta arazo teknikoak alde batera utziz, zientifikoa den edozein kontzeptu bihur zitekeela behaketa-kontzeptu. Quine-k *erreduktionismoaren dogma* deitzen dio (Quine, 1951). Alabaina, XX. mendeko enpiristek (*enpirista logikoak* deiturikoek: besteak beste, Rudolf Carnap-ek) jakin bazekiten erredukzio hori ez dela posible; izan ere, zientzian beharrezkoak diren *kontzeptu teorikoak* (hala nola *gene*, *elektroi*, *eremu magnetiko*, *gogo-egoera*, *nazio*, *erromantizismo*...) behaketatik harantzago doaz, ezin dira erreduzitu behaketa-kontzeptuetara, ezin dira behaketa-kontzeptu bihurtu. Erredukzioaren ametsa alde batera utzita, amets apalagoak etorri ziren: teoriak, behaketatik harantzago badoaz ere, *ondorio behagarriak* izan behar dituzte, zeinen arabera teoria horiek testatzen baitira. Beraz, erredukzioa edo bihurketa gehiegizko eskakizuna izan arren, ondorio behagarrien eskutik, teoriaren eta behaketaren artean lotura omen dago. Eta hori nahikoa da.

Kontuak kontu, behaketak ematen digu zientzia egiteko behar dugun zoru irmo eta finkoa non gure hipotesiak/teoriak ebaluatuak, justifikatuak edo neurtuak izaten diren (ik. *Euklides* sindromeari buruzko atala). Arazoa sortzen da behaketa bera *teoriatan blaituta* edo *teoriaz zamaturik* dagoenean. Egile askok argudiatu duten gisan, ez dago behaketarik teoretatik (edo gure kontzeptuetatik) independentea denik (Hanson, 1958; Kuhn, 1962; Feyerabend, 1970). Arazoa daukagu, bada, gurpil zoro antzeko batean eroriko ginatkekelako: teoriak sortzeko, ebaluatzeko, justifikatzeko edo neurtzeko behaketara jotzen dugu, baina behaketa bera, antza, teoria edo kontzeptuen menpekoa da. Hortaz, usteak erdi ustel, epaile edo zoru neutrala, nonbait, galdu dugu: ez dago epaile garbirik, epailea bera, behaketa, teoriez edo kontzeptuez kutsaturik baitago. Behaketa baten atzean beti daude usteak edo sinesmenak (teoriak, azken buruan): ez dago behaketa gordinik. Are gehiago, zenbaitetik baieztatzen du kulturak (baita hizkuntzak ere) baldintzatzen duela zer ikusten edo zer behatzen dugun.

Eman dezagun heliozentrista den bat eta geozentrista den beste pertsona bat, hondartzan etzanda, egunsentiaren zain daudela. Eguzkia ikusten (behatzen) dute, eta geozentristak dio: begira, Eguzkia gorantz doa pixkana-pixkana. Hori da geozentristaren behaketa-txostena. Heliozentristak, ordea, honelaxe dio: begira, Lurraren mugimendua agerian uzten ari da Eguzkia. Garbi dago bataren zein bestearen behaketa-txostena norberaren ikusmoldeaz kutsaturik dagoela, batek Lurra «ikusten» du mugimenduan, besteak, ordea, Eguzkia. Ez kasu batean ez bestean, horrela deskribatutako behaketa, antza, ezin da erabili norberaren teoria egiaztatzeko, behaketak bere baitan baitu egiaztatu nahi den teoria.

Adibide horretatik harantzago, esan daiteke gure behaketa guztiek pairatzen dutela horrelako kutsadura. Arazo (kutsadura) horretatik batzuek ondorioztatu dute zer behatzen den kontu erlatiboa dela, onartzen den teoriaren arabera, eta, horrenbestez, behaketa ezin dela izan ezeren funtsa edo oinarri, ez teoriaren onarpenarena ez teoriaren egiaztatzearena: behaketa ez da uste zen bezain neutrala, eta neutrala ez dena zailtasunez izango da epaile ona. Eztabaida erraldoi baten aurrean gaude. Berandu baino lehen, batzuek ondorioztatuko dute zientzia zoru irmorik gabe geratu dela, ez baitago behaketa hutsa, behaketa purua: zientziaren eraikina erori egin da. Zientzia, kasurik onenean, lokatzetan eraikita dago. Ildo horretatik jarrera muturrekoagoak ere agertu ohi dira: zientziak ez du heldulekurik, zientzia fikzio antzekoa da (*fikzio* sindromearen haritik).

Baina badaude bestelako irtenbideak, ondorio hain ezkorra eramaten ez gaituztenak. Nahiz eta, eman dezagun, behaketa pururik ez egon, nahiz eta behaketa oro teoriaren eta kontzeptuaren zaturik egon, testuinguru bakoitzean parte-hartzaileek onar dezakete behaketazko oinarri erkide bat (hura ere teoriaren eta kontzeptuaren zaturik egon arren). Hori nahikoa da aurrera egiteko. Hondartzan dautzan heliozentrismaren eta geozentrismaren kasuan, dakusaten egunsentiaren deskribapen bat egin dezakete, zeina biek onartzen duten. Esaterako: zeruertzean dakusagu biribil zatiaren forma duen *hori*; gainera gauza *horren* gero eta zati handiagoa dakusagu... Horrelako deskribapen bat nahikoa izan daiteke aurrera egin dezaten oinarri bera onartzeko. Noski, deskribazio horrek ere kontzeptuak ditu bere barne, baina ez dago geozentrismoz edo heliozentrismoz zaturik. Izan ere, azkeneko zama hori izan zitekeen arriskutsua, aipatu gorpil zoroa ekar zezakeelako. Ildo horretatik, esan beharra dago arazoa ez dela hainbeste behaketa kontzeptuaren edo teoriaren zaturik egotea, baizik eta behaketak daraman zama behaketa horren bitartez sortu edo egiaztatu nahi duzun hipotesia edo teoria izatea. Baina hori ez da eskuarki gertatzen, eta horrela uxatzen da gorpil zoroaren arriskua. Areago, justifika daiteke zientzia enpiriko orotan eztabaidan dauden zientzialariek beti aurki dezaketela behaketazko zoru neutral bat, haien eztabaidarekiko *erlatiboki neutrala* dena. Erlatiboki neutrala bakarrik, baina nahikoa eztabaidan aurrera egiteko (Schurz, 2014: 63-75).

Adibidez, teleskopio baten bitartez egiaztatu nahi dugunean astronomiari lotzen zaion hipotesien bat, egia da teleskopio bidezko behaketa ez dela behaketa hutsa; izan ere, teleskopioa bera gailu sofistikatu bat da, eta haren erabileraren azpian teoria eta kontzeptu bat baino gehiago daude. Esaterako, teoria optikoa. Kontua da teoria optikoa independentea dela egiaztatzen ari garen hipotesitik eta, oro har, astronomiatik.

Zientzian, hipotesi bat berretsi edo egiaztatu nahi denean, zenbaitetan elkarrengandik independenteak diren ebidentziak erabiltzen dira, nahiz eta ebidentzia horiek teoriaren zaturik izan. Ebidentziak elkarrengandik independenteak izateak eta anitzak izateak hipotesiaren aldeko apustua indartzen dute. Epaiaketa batean, elkarrengandik independenteak diren ebidentziak hipotesi bererantz seinatzen

dutenean (adibidez, ustezko errudunaren objekturen bat hilketaren lekuan, bideokamera batek grabatutako irudiren bat, non ustezko erruduna agertzen den hilketaren lekutik gertu edo ustezko errudunaren izaera bortitza eraildakoarekin zerikusirik ez duen pertsona baten lekukotasunaren arabera), hipotesiak indarra hartzen du.

Dessler-ek eta Parson-ek beste adibide interesgarri bat ematen digute (Dessler & Parson, 2006: 95-100). Lurrazaleko termometro-erregistroa izan da klima-aldaketaren azterketetan erabili den datu garrantzitsua. Hemen jokoan dagoen hipotesia hau da: klima-aldaketa gertatzen ari da. Hipotesi horri babes ematen dion tesia da, hain zuzen ere, Lurra edo lurrazala berotzen ari delako tesia. Nola egiaztatzen da tesi hori? Lurrari tenperatura hartuz. Behaketa mota horrek oso zuzena dirudi, baina baditu bere arazoak. Izan ere, termometroekin hartzen da tenperatura, eta termometroek beren baitan teknologia bat dute, independentea dena aldaketa klimatikotik eta Lurraren tenperaturatik. Halere, esan bezala, termometroek beren teknologia daukate, eta teknologia horren azpian teoriak daude. Beraz, hain zuzena dirudien tenperatura hartzeko prozesua ere ez da hain zuzena. Baina horrek ez du esan nahi gorpil zoro batean erori garenik, ezta gutxiagorik ere. Aipatu Desslerrek eta Parsonen dioten bezala, Lurraren tenperatura neurtzeko biderik zuzenena da termometroen bidezko tenperaturen erregistroa. Badaude beste metodo batzuk, zeharkakoak direnak. Ez dute neurtzen lurrazaleko tenperatura, baizik eta beste zer edo zer. Esaterako, glaziarren tamaina edo itsasoko izotzaren luze-zabala. Neurketabide horiek ziurgabeagoak dira, baina ebidentzia gehigarri gisa balio dute. Dena den, esan bezala, neurtzeko modurik zuzenenak ere ziurgabetasun-maila ekidinezin bat duen arren, zorionez, termometroen oinarri den teknologia ehunka urte ditu eta oso ondo ezagutzen da teknologia horren bidez tenperatura nola neurtzen den. Horregatik, fidagarritasun-maila altua du bere baitan hartzen denean ere.

Laburbilduz, egia da behaketa dela zientzia-metodologiaren zati garrantzitsua, behaketa baita gizakiak duen bide nagusietako bat munduarekin harremanetan jartzeko, behaketa baita munduari buruzko informazioa jasotzeko hodia. Baina behaketaren eta teoriaren arteko harremana ez da pentsalari batzuek aldarrikatu duten bezain zuzena. Pentsalari horien arabera, behaketa litzateke zoru irmo bat, zeinaren gainean teoria eraikitzen den. Arazoa da zoru hori (behaketa hori) ere beste teoria bati atxikitzen zaiola. Bigarren teoria horrek ere izango du bere behaketazko zorua, baina, beste behin, ez da azkeneko zorua izango, ez baita behaketa hutsa, beste teoria batez zamaturik dagoelako. Ez dago azkeneko zorurik, ez dago azkeneko heldutokirik (gogoratu Neurathen itsasontzia, beti ibilian itsaso zabalean). Hala, behaketaren eta teoriaren arteko harremana ez da pentsatzen zen bezain sinplea. Sare batean txirikordatzeko dira teoriak eta behaketak. Beraz, zientziaren gaineko ikuspegi sinplista haiek kritikagarriak izan daitezke, baina kritika ezin da hain urrutira eramanez. Behaketa/teoriek osatzen duten sare horrek ez dakar jarduera zientifikoaren suntsiketa edo jarduera zientifikoaren erlatibismoa (eta, bide batez, suntsiketa). Beste behin txorimaloaren estrategia: txorimaloa kritikagarria da, baina txorimaloak

ez du zientziaren irudi egokirik eskaintzen. Txorimaloa kritikatu ez dugu zientzia behar bezala kritikatzeko. Halere, egia da kritikak balio izan duela zientziaren argazki egokiago bat zehazteko edo argazki egokiago baten bila abiatzeko.

6.2. INTERPRETAZIOA ETA BEHAKETA

Behatzen dugunean beti daude, besteak beste, uste batzuk (edo teoriak; azken buruan, teoriak *usteen sareak* dira, egitateak *interpretatzeko, azaltzeko eta iragartzeko* osaturiko uste justifikatuen sareak) edo kontzeptu batzuk behaketan *eragina* dutenak. Nolako eragina? Uste horiek selekzio edo hautaketa bat eragiten dute, dena ezin baita behatu, alegia, uste horiek bideratzen dute behakoa, uste horiek *zeri erreparatu* behar zaion bideratzen dute. Halaber, uste eta kontzeptu horiek bideratzen dute *nola ezaugarritu* behar den behatzen den hori. Uste eta kontzeptu horien eskutik, egitateak modu batean agertzen dira: uste eta kontzeptu horien eskutik neurri batean esanahiz betetzen da ikusten den hori: ez dago behaketa itsurik (Kosso, 1992: 114-5). Uste eta kontzeptu horien bitartekaritza areagotzen da, edo nabarmenagoa da, gailuen bidezko behaketan. Esaterako, mikroskopio elektroniko batez behatzen dugunean, behaketak berak eskatzen du ikasketa-prozesua, eta ikasketa-prozesu hori aipatu uste eta kontzeptuei lotzen zaie.

Baina zer-nolako ondorioak atera behar dira behaketaren ezaugarri horietatik? Horrek esan nahi du ezin dela behaketaz hitz egin? Horrek esan nahi du azkenean dena interpretazioa dela? Horrek esan nahi du azkenean dena teoria dela? Horrek esan nahi du behaketa kulturaren (edo hizkuntzaren) menpekoa dela?

Ni ez nintzateke hain urrutira joango. Esan bezala, nire ustez, behaketaz mintza gaitzke, nahiz eta behaketa horren atzean kontzeptuak eta usteak egon: behaketa, testuinguru batean, parte-hartzaileek partekatzen duten oinarria izan daiteke. Hori bai, oinarri hori ez da absolutua, erlatiboki partekatua eta neutrala baizik. Eta hori nahikoa da oinarri bat izan dezagun. Gertatzen dena da oinarri hori uste eta kontzeptu batzuen arabera dela, uste eta kontzeptu batzuen eskutik zehazten dela. Jakina, uste eta kontzeptu horiek zalantza asko balira, behaketa bera ere halakoa litzateke.

Zientziagintzan, baita eguneroko bizitzan ere, behatzen den hori interpretatu, ulertu edo azaldu nahi dugu, eta horretarako teoriak (usteen sareak) eraikitzen dira, baina teoria horiek eta behaketaren oinarrian dauden teoriak elkarrengandik desberdinak dira, maila desberdinekoak dira. Ez dago gurpil zororik. Azken buruan, gure teoriak behaketa batzuen inguruan eratzen dira, hain zuzen ere, behaketa horiek ulertu, azaldu edo iragarri nahi ditugulako eta, orobat, behaketa horiek bestelako teoria, uste, sinesmen eta kontzeptuen arabera eratzen dira.

Behaketan usteek eta kontzeptuek duten eraginaz oharturik, aldarrikatu da behaketa bera ere kontu kulturala dela, hau da, kulturaren arabera behatzen dugula (behaketaren gaineko erlatibismo kulturala). Kulturaren eragina, nire ustez, ukaezina

da, *kultura*, besteak beste, uste, sinesmen eta kontzeptuen saretzat hartzen baldin badugu. Auzia da kulturaren eragina zenbaterainokoa den. Hori da auzi mamitsua. Matur batean, batzuek, bada, ondorioztatzen dute kulturaren (edo ditugun uste, sinesmen eta kontzeptuen) mendekoa dela ikusten (behatzen) duguna. Baina gogoratu behar da ikusten (behatzen) dugun horretan *ikusmenak* (eta beste zentzumenek) ere zer esana du(t)ela, eta ikusmena garatu dela prozesu ebolutibo luze baten eskutik. Beraz, naturak ere badu zer esana ikuste (behatze) horretan. Ez dugu ikusten ikusi nahi duguna, ez dugu ikusten kulturak *agintzen* duena: espezieari dagozkion mugak ere dauzkagu. Hortaz, naturak eta kulturak mugak ezartzen dituzte, eta auzi mamitsua da zenbaterainokoa den bataren edo bestearen eragina.

Eguneroko bizitzan, pertsona baten jokabidea deskriba dezaket, eta deskripzio hori ez da neutroa (deskripzioa bideratzen duten usteak eta kontzeptuak hor daudelako): neurri batean, jokabidea deskribatzen dugunean, berori interpretatzen dugu. Baina, hori hala izanik, jokabide hori interpreta dezaket beste maila batean. Bigarren mailako interpretazio hori deskribatu (eta interpretatu) dudan jokabidetik harantzago doa. Horrela, bigarren mailako interpretazioaren eskutik, gai izango naiz beste pertsona batzuen jokabideak azaltzeko edo auresateko. Eta interpretazioen joko horrek ez du zertan arazotsua izan, eguneroko bizitzan gauzatzen den jokia baita, joko arrunta. Zientzian joko hori modu zorrotzago batean garatzen da (edo garatu beharko litzateke). Antropologo batek kultura bat edo pertsona arrotz batzuen jokabidea interpretatzen duenean, behaketa batzuen gainean egingo du interpretazio hori. Behaketa horrek, noski, berezko zama interpretatiboa izango du. Kontua da horretaz jabetzea, eta bai behaketa bai bigarren mailako interpretazioa modurik ahalik eta zorrotzenez egitea.

Peter Kosso-k beste analogia bat egiten du (Kosso, 1992: 121-2). Liburu edo testu bat irakurtzen dugunean, testuak dioena jakin nahi dugu, testuaren esanahia harrapatu nahi dugu. Hori egiteko derrigorrezkoa da testua osatzen duten markei arretaz erreparatzea. Eta marka horiek moduren batean antolatu behar dira, testua ulertu ahal izateko. Ezin da testua marken zaparrada kaotikotzat hartu. Markak hitzetan eta esalditan banatuko ditugu, eta oinarriko bereizketa batzuk egingo ditugu testuaren baitan, testua ulertu aurretik. Hori dena derrigorrezkoa da esnahiaren auzian murgil gaitzen. Hortaz, markak nola edo hala antolatu behar ditugu, zientziagintzan (eta eguneroko bizitzan) behatzen duguna nola edo hala antolatzen (zaticatzen, ezaugarritzen) dugun bezalaxe. Baina testua ulertzeko ez da nahikoa testua osatzen duten markak antolatzea. Izan ere, ezagutzen ez duen hizkuntza baten hitzak eta esaldiak gutxi-asko bereizten ikas dezake pertsona batek, baina horrek ez du irakurketa bermatzen. Pertsona horrek modu ulergarri batean irakur dezake testua, nahiz eta berak ez duen ezer ulertzen. Testua ulertzeko beharrezkoa da, esaterako, hitz bakoitzari esanahi bat lotzea, eta esaldien esanahia hitzen esanahietatik eratortzea, eta... Zientziagintzan ere behaketaren eskutik datuak jasotzen dira, datu antolatuak, baina hori ez da nahikoa, datu horiei esanahia egokitu nahi diegu, ulertu nahi ditugu. Hori da teoria zientifiko baten eginkizuna.

Laburpen gisa, beste analogia batez balia gaitzke. Zientziaren jardueraren barruan, esan bezala, oso garrantzitsua da hipotesien (edo teorien) proposamena. Hipotesiak (edo teoriak) proposatzea ez da prozesu garden, sinplea edo bide bakarrekoa. Azken buruan, hipotesiak planteatzen dira egitate batzuei zentzua (interpretazioa, esanahia) emateko, eta zentzua ematea, testuinguru honetan, prozesu konplexua da: egitate horiei so eginez, ahalmen azaltzailea eta iragarlea dituen eta, halaber, egitate soiletatik harantzago doan hipotesi bat proposatzea da prozesuaren helburua. Hipotesiak argitasuna ematen digu egitateen aurrean. Hipotesiak, neurri batean, ulergarri bihurtzen ditu egitateak. Baina, abiapuntuzat hartzen diren egitate horiek ez dira ez gardenak ez zehatz-zehatzak. Izan ere, egitate horien identifikazioa beste hipotesi, onarpen, ustekizun edo teorien karira gertatuko da. Alegia, ikusi dugun bezala, egitate horiek ez dira egitate biluziak edo gardenak, zama teorikoa baitute. Areago, hipotesi bat baino gehiago bateragarriak izan daitezke egitate horiekin. Hipotesien arteko lehiak irudikatzen du egitateak ulertzeko modu desberdinen arteko lehia. Batzuek interpretatu dute hor gupil zororen bat agertzen zaigula: izan ere, hipotesiak egiteko egitate batzuetan oinarritzen gara, eta egitateak berak hipotesietan oinarritzen dira. Hipotesiek egitateak (edo egitateen deskripzioak) interpretatzen dituzte, baina egitateen deskripzioan bertan jada zama teorikoa dago. Gupil zoro horrek ez duela zertan gertatu ikusi dugu.

Gogora dezagun heliozentrismaren eta geozentrismaren kasua. Garbi dago bataren zein bestearen ikus-txostena norberaren interpretazioaz kutsaturik dagoela, batek Lurra «ikusten» du mugimenduan, besteak, ordea, Eguzkia: hau da, ikusten dena interpretazioaren araberrakoa da, egitatearen deskripzioa egitatearen interpretazioaren (teoriaren) araberrakoa da. Egitatearen deskripzioa jada egitatearen interpretazioaz kutsaturik dago. Adibide horretatik harantzago, esan daiteke gure behaketa guztiek pairatzen dutela horrelako kutsadura. Horregatik, batzuek ondorioztatu dute egitateen deskripzioa eta haien interpretazioak ezin direla elkarrengandik bereizi: egitatea interpretatu nahi dugu, baina egitatearen deskripzioa jada interpretazio baten menpean dago. Beraz, egitateen deskripzioa ezin da banandu egitateen interpretaziotik: benetan ezin da ezer deskribatu, dena da interpretazioa?

Zer esango genuke artelan baten interpretazioaren inguruan? Interpretatzea, azken buruan, artelanari zentzua edo esanahia egokitzea da. Interpretazioaren eskutik egin dezakegu artelanaren kritika, artelanaren ebaluazioa. Baina zertan datza interpretazioa? Lehenik eta behin zehaztu behar da zer interpretatu behar den. Jar gaitzen margolan baten kasuan. Margolana da interpretaziorako abiapuntua, ikusten dugun horixe da interpretazio-jardueraren lehenengo txinparta. Baina interpretazio-jardueraren abiapuntu hori, egitate zientifikoen kasuaren antzera, ez da zehatz-mehatz *ematen den* zer edo zer, ikusten duguna ez da biluzik, garden edo muga zehatzez *ematen zaigun* zer edo zer: neurri batean koadroa ikustea koadroa interpretatzea da. Beraz, koadroa interpretatzeko koadroa deskribatu behar dugu, baina koadroa deskribatzean, neurri batean, koadroa interpretatzen ari gara. Hipotesi

zientifikoen kasuaren antzera, batzuek hemen gurpil zoro bat ikusi dute: *gurpil zoro hermeneutikoa* deritzote (Carroll, 2009).

Egia esateko, artelana deskribatzeko, neurri batean, lana interpretatu behar da: deskripzioan artelana arte-kategoria batean kokatzen dugu, artelanaren alderdi batzuk azpimarratzen ditugu beste alderdi batzuen aldean. Beraz, artelana deskribatzean neurri batean artelana interpretatzen dugu. Horrek esan nahi du gurpil zoroan erori garela? Horrek esan nahi du ez duela zentzurik deskripzioa eta interpretazioa elkarrengandik bereizteak? Ez dut uste. Artelana identifikatzeko edo deskribatzeko egiten dugun interpretazio minimo hori eta artelanaren interpretazioa maila desberdinekoak dira eta, egitate zientifikoen kasuan bezalaxe, gurpil zoroa eskuarki saihestu daiteke.

Batzuek uste dute artelana interpretatzeko behar den datu nagusia egilearen intentzioa dela. Beste batzuek, ordea, obra interpretatzeko, obraren berezko barne-ezaugarriak aipatzen dituzte. Badago kanpo-informazioa bakarrik erabiltzen duena: obraren/egilearen inguruabarrak, testuingurua, beste obrekiko harremana... Seguru asko, muturreko jarrera horien artean dago egia. Kontuak kontu, horrek guztiak (obraren xehetasunak, obraren atalen zentzua, egilearen intentzio hipotetikoak, albo- eta kanpo-informazioak...) interpretazio-jarduerari ateak zabaltzen dizkio, eta interpretazioak askotarikoak izan daitezke.

Hala, deskripzioaren eta interpretazioaren arteko harremana oso estua eta korapilatsua izan badaiteke ere (alegia, interpretazioak deskripzioa behar du eta deskripzioak interpretazioa), horrek ez du esan nahi gurpil zoro batean derrigorrez erortzen garenik.

Bai artelanen interpretazioaren kasuan bai hipotesi zientifikoak proposatzeko garaian bidea ez da erraza, ziurtasunik eza ezin da saihestu, baina helburua da ahalik eta trinkoen den sarea jostea, ulergarri bihur dadin begi aurrean duguna, nahiz eta begi aurrean daukaguna zehazte aldera interpretazio-maila bat beharrezkoa den.

Auzi bera planteatu daiteke (edozein kulturatako) edozein pertsonaren ekintza edo jarduera interpretatu nahi dugunean. Zalantzarik gabe, ekintza deskribatzean, neurri batean, ekintza interpretatzen ari gara. Horrek esan nahi al du ekintza hori ezin dela interpretatu zentzu osoago batean?

6.3. EGIAZTAPENA

Beste alde batetik, egiaztapenaren gaia daukagu, hori baita zientziari atxikitzen zaion beste ezaugarri garrantzitsu bat: hipotesi edo teoria zientifikoak egiaztatu, testatu eta berretsi behar dira. Baina zertan da hipotesi edo teoria bat egiaztatzea edo testatzea? Hemen ere egoera ez da uste zen bezain sinplea.

Hipotesi eta teoria zientifikoak ezin dira egiaztatu zuzen-zuzenean. Izan ere, hipotesi eta teoria zientifikoetan *zuzen-zuzenean* behatzerik ez dagoen entitateak aipatzen dira: besteak beste, elektroiak, geneak, egoera psikologikoak, kulturak edo nazioak. Beraz, zailtasunez egiaztatuko ditugu teoria horiek zuzen-zuzeneko behaketaren bitartez. Geratzen zaigun bidea zeharkakoa da. Teoria zientifikoetatik ondorio behagarriak lor daitezke, eta ondorio horiek dira egiaztatu, testatu eta berretsi behar direnak. Egiaztapenaren (eta beraren kide diren beste kontzeptu edo prozedura batzuen) inguruan eztabaida korapilatsua gertatu da, eta ez dago lan honen helburuen artean eztabaida hori aztertzea. Dena den, ildo nagusiak labur-labur azaldu nahi ditut.

Pentsalari batzuek uste zuten egiaztapen- edo berrespen-prozesuak oso prozesu logikoak eta arrazionalak zirela, eta saiatu ziren zehazten zein zen zientziak erabiltzen duen berrespenaren edo egiaztapenaren logika. Hori izan zen *positibismo* eta *empirismo logikoaren* proiektuetako bat. Pentsalari horien artean daude, esaterako, Rudolf Carnap eta Carl Hempel (1905-1997). Baina uste zutenaren aurka, arazoa korapilatsua gertatu zen, eta esan daiteke emaitza porrota izan zela. Hipotesi edo teoria baten egiaztapena eta berrespena zertan diren modu logiko-arrazional batean zehaztea, kasurik onenean, auzi zaila da, intuitiboki pentsa dezakegunaren aurka. Ziur asko, berri horren aurrean, zientziaren gaineko eszeptikoak dantzan eta kantuan hasiko dira; izan ere, zientziaren zutabetzat hartzen den prozeduretako bat ezin da harrapatu erregela eta arau batzuen bitartez.

Arazo horri erantzunez, Karl R. Popper pentsalariak ikuspegia aldatu behar zela proposatu zuen: zientziaren ezaugarriak funtsezkoenak bat ez da nola berresten edo egiaztatzen dugun teoria bat, baizik eta zehaztu ahal izatea teoria bat noiz den faltsua. Eta argi eta garbi frogatu daiteke teoria bat noiz den faltsua. Adibidez, nire teoriak esaten badu bele guztiak beltzak direla, nahikoa da bele txuri bat aurkitzea, teoria hori bertan behera gera dadin. Kasu horretan, teoria-ezeztapenari dagokionez, logikak ez dio zalantzari zirrikiturik uzten. Nolabait esatearren, berrespenaren logikaren kasuan ez bezala, ezeztapenaren logika (deduktiboa) badago, egon. Ezeztapena hain arrazionala eta logikoa izanik, Popperrek zientziaren ezaugarri nagusi bihurtu zuen ezeztapena (*faltsagarritasuna*, bere hitzetan). Areago, horixe da zientziaren eta ez-zientziaren arteko alde nagusia: zientzia, hau da, teoria eta hipotesi zientifikoak beti dira ezeztagarriak —kritikagarriak, nahi bada—, teoria ez-zientifikoak ez bezala. Popperrek kritika zientziaren ikur bihurtu zuen.

Baina beste behin, behaketarekin eta berrespenarekin gertatu bezala, egoera ez da hain simplea. Izan ere, zientziaren historiak behin baino gehiagotan erakusten digu, batetik, behatutako egitateek ez dutela bat egin teoriak iragarritakoarekin eta, bestetik eta Popperren aurka, horrelakoetan teoria ez dela bertan behera geratu. Zergatik? Har dezagun adibide simple bat (Barker & Kitcher, 2014: 20). Heliozentrismoan esaten da Lurra Eguzkiaren inguruan biraka ari dela. Beraz, hala bada, Lurretik begiratuta, izarrak angelu desberdinez ikusi behar ditugu Lurraren kokapenaren arabera. Analogia bat egitearren, pentsa dezagun zaldiko-maldiko baten kasuan. Jira

eta bira nabilenean, zaldiko-maldikotik kanpo dagoen jendea angelu desberdinetatik ikusten dut. Hala, antzeko zerbaite gertatu beharko litzateke Lurraren mugimendua-
ren kasuan. Baina ez da gertatzen. Izarrak angelu berdinez ikusten ditugu, nahiz eta
jiraka ibili. Beraz, Popperren irizpide logikoari men eginez, heliozentrismoa (edo
heliozentrismoaren tesi nagusietako bat) bertan behera utzi beharko genuke. Baina
heliozentrismoak indarrean dirau. Zergatik?

Arazoa da, teoria bat eta teoria batek dakarrena kontrastatzen ditugunean
(egiaztatzeko edo ezeztatzeko), benetan kontrastatzen duguna ez dela teoria hori
bere bakardadean, baizik eta teoria hori eta teoria horren oinarrietan dauden zenbait
ustekizun, baita behaketan edo teoriaren inguruetan onartzen diren ustekizunak ere.
Adibidera itzuliz, jendeak uste zuen unibertsoa *nahiko txikia* zela. Eta hori ustekizun
bat da, heliozentrismoaren baitan ez doana. Unibertsoan dauden distantziak txikiak
izan balira, orduan, zaldiko-maldikoaren kasuan bezala, angelu-aldaketak sumatu
beharko genituzkeen. Baina zer gertatzen da zaldiko-maldikotik kanpo dagoen
pertsona hori urruntzen eta urruntzen baldin bada? Orduan angelu-aldaketak ez
dira apenas sumatzen. Horixe da gertatzen dena Lurraren mugimendua-
ren kasuan. Arazoa ez dago heliozentrismoan, onartutako ustekizun batean baizik; izan ere,
unibertsoaren barruan dauden distantziak ikaragarriak izan daitezke, uste zirenak
baino askoz handiagoak, eta horrek azaltzen du gertatutako desadostasuna. Azken
buruan, zientzialariek esku artean duten usteen (uste zientifiko) sarea egokitu dute,
Popperren nahiaren aurka, heliozentrismoari utsiz. Nolabait esatearren, ez dugu
heliozentrismoa ezeztatu, inguruko hipotesi laguntzaile bat baizik. Ezeztapena ez da
Popperrek uste zuen bezain azkarra edo gardena.

Halakoetan kritikariak agertzen dira, zientzia ahultzeko aukera guztiak baliatzen
dituztenak, eta honela arrazoitu ohi dute: aizu, orduan zientzialariek ez dute sekula
hipotesirik ezeztatzen, beti daukate hipotesi bat salbatzeko aukera, ditxosozko
ustekizunak gogora ekarriz. Hala, dena da posible zientzian, dena da defendagarria!

Kritikariaren arrazoibide horretan, ordea, arazo batzuk daude. Ez egiaztatzea ez
ezeztatzea, ezta behatzea ere, ez dira batzuek uste duten bezain gardenak. Baina horrek
ez du esan nahi behaketak eta egiaztatzeak garrantzirik ez dutenik, edo ezerezean utzi
behar direnik. Inolaz ere. Behaketak eta egiaztatzeak (eta ezeztatzeak) garrantzitsuak
izaten jarraitzen dute, baina beste era batera ulertu behar dira. Eguneroko bizitzan
egiten ditugun ikerketetan ere gauza bera gertatzen da. Ustekabeko egitate baten
aurrian, eta egitate hori ulertu nahi dugunean, normalean gure joera ez da izaten gure
uste nagusietako bat baztertzea. Gure uste nagusiak babesten ditugu, eta, trukean,
premiazko bada, garrantzi txikiagoko usteak baztertzen ditugu. Hori bai, kontrako
edo ustekabeko egitateak metatzen direnean, orduan agian iristen zaigu uste nagusiak
birpentsatzeko ordua (egoskor hutsak ez baldin bagara behintzat).

Behaketa eta egiaztapena prozesu oso konplexuak izan daitezke, eta kasuz
kasu aztertu behar dira. Ez dago *zientziaren logika* deitu daitekeen ezer. Zientziaren

metodoa zertan den ez dago modu zehatz, sistematiko edo algoritmiko batez deskribatzerik. Halere, zientziak erabiltzen dituen lanabesak eta baliabideak aipatutako horiek dira, besteak beste, behaketa eta egiaztapena, eta, horregatik, zientziaren metodoez zentzuz mintza gaitezke, nire ustez. Gainera, zientziaren erresuman zona desberdinak daude (adibidez, fisika, kimika, biologia, neurologia, psikologia, soziologia, antropologia, ekonomia, historia) eta kasuz kasu, zonaz zona, aztertu behar da metodologia zientifikoko lanabesak nola erabiltzen diren.

7. Thomas S. Kuhn-en iraultza

Muturreko bi jarrera ikusi ditugu. Batetik, batzuek zientziaren logika argi eta garbi finkatu nahi izan zuten. Bestetik, lehenengoan porrotaren aurrean, beste batzuek zientzia bera (bere metodologia, bere izaera) jarri zuten susmopean. Muturreko jarrera horiek tartean zeudela, *zientzia* kontzeptua eztabaida sutsu baten erdigunean zegoen XX. mendearen 50eko eta 60ko hamarkadetan. Kuhn historialariak are gehiago hauspotu zuen sua, *Iraultza zientifikoaren egitura* obra klasiko eta berritzailean (Kuhn, 1962). Horretarako, zientziaren historiara jo zuen, batez ere, fisikaren, kimikaren eta astronomiaren historiara. Araketa historiko horretatik abiatuz, zenbait ondorio atera zituen, gogoeta honetarako interesa dutenak.

Esan beharra dago Kuhn-en gogoetak baduela arazo garrantzitsu bat. Kuhn-en obra horretan ez dira aintzat hartzen ez biologia ez gizarte-zientziak (soziologia, kasu) ez giza zientziak (historia, kasu). Hortaz, araketa-esparruaren murrizketa horrek haren ikuspegia murrizta izatea ekarriko du. Alegia, ez da pentsatu behar Kuhn-en gogoetak zientziaren esparru guztietarako baliagarriak direnik. Bere horretan hartuz gero, Kuhn-en eskemak ez du balio, esaterako, gizarte-zientzietan. Edo, agian, Kuhnek zientziaren erresumatik kanpo utziko al lituzke horrelako jakintza motak? Arazoak arazo, Kuhnek zientziaren ezaugarri garrantzitsu batzuk jarri zituen mahai gainean, klasiko bihurtu direnak. Ikus ditzagun horietako batzuk, labur, oso labur, bada ere.

Kuhnek zientzialariaren jardura eta emaitzak izendatzeko ez du *teoria* hitza erabiltzen, *paradigma* baizik. Paradigma baten barruan sartzen dira (zientzialariak aztertzen duen) munduari edo esparruari buruzko usteak eta baieztapenak, datuak biltzeko eta aztertzeko metodoak, baita zientzia-jardueraren ohiturak, jokabideak, eta balioak ere (hau da, *adierazi gabeko ezagutza* osatzen duena). Beraz, terminologian bertan ikusten da Kuhni zientzialariaren jardura zentzu osoago batean interesatzen zaiola, zientzialariak ekoizten dituzten teoria eta hipotesiez gainera. Nolabait esatearren, zientzia interesatzen zaio, baina bere eguneroko jardunean, eta ez soilik zentzu abstraktu edo logiko batean. Metodologia zientifikoaz haratago, zientzia zer den ulertzeko zientzialariaren ohiturak, jokabideak eta balioak aztertu behar dira.

Kuhn-en ustez, zientziaren esparru bakoitzean beti dago paradigma bat (eta bakarra) nagusi dena. Paradigmak, nolabait esatearren, argitzen ditu arakete-esparrua eta arakateza bera. Zientzialariak beti dabilta paradigma bati atxikita, ez

dabiltza itsu-itsuan. Zientzialaria zientzialari bihurtzen denean paradigma bati lotzen zaio. Esan daiteke zientzialaria formakuntza-fasean paradigman murgiltzen dela.

Hala, zientziaren historian ikus daiteke esparru zientifiko bakoitzean paradigmatic paradigmarako doan bilakaera gertatzen dela. Paradigma aldatzean teoria ez ezik, jokabideak, ohiturak eta balioak ere aldatzen dira. Ikusten denez, zientziarduera metodologia batetik harantzago doa. Gorago adierazi bezala, zientziari metodologia bat atxikitzea garrantzitsua da, bereizgarri interesgarria ere bada, baina alderdi metodologiko horrek ez du agortzen zientziaren jarduera. Kuhnen eskutik, zientziaz gogoeta egiteko modua aldatu zen, zientzialariari begiratzeko era aldatu zen. Zientzia ulertzeko, beraren historia, soziologia, baita psikologia ere, garrantzitsuak bilakatuko ziren.

Paradigmatik paradigmarako jauziari *iraultza* deritzo Kuhnek. Zientzia, bada, iraultzaz iraultza doa aurrera. Paradigmaren menpeko garaiari, ordea, *zientziagintza normalduaren garaia* deitzen dio. Labur esatearren, zientziagintza normalduaren garaia garai akritikoa da, zientzialariak lasai dabiltza, *buruhaustek* (*puzzle*, alegia, ustez alde aurretik ebazpena duten arazoak) ebazten dituzte paradigmen argipean.

Haatik, arazoak sortzen dira, arazo larriak han eta hemen, eta ustez ebazgarriak beharko luketen arazoak ez dira ebazten, buruhaustek *anomalía* bihurtzen dira. Anomalien kopurua handitzen doan neurrian, paradigmen krisialdia dator; krisialdia sakona denean eta alternatiba den paradigma dagoenean, iraultza dator, dena aldatu beharra dago, lasaitasuna bukatu da. Horrela gertatu zen, gorago aipaturiko adibideari helduz, geozentrismotik heliozentrismora doan jauzia. Zehaztasun eta zorroztasun historikoak alde batera utzita, *Ágora* filmean irudikatzen da egoera. Hypatia emakumezko astronomoak geozentrismoaren baitan sortzen diren arazoak bizi ditu, bata bestearen atzetik, eta gogora ekartzen ditu antzinako teoria bitxiak non Eguzkia erdigunean dagoen, non Lurra mugitzen den. Baina geozentrismoari men egiten dio, ezin dio paradigmatari ihes egin. Kontua da geozentrismoaren baitan gero eta anomalia gehiago sortuko direla: atek irekitzen ari zaizkio ikuspegi berriari, heliozentrismoari, hain zuzen ere.

Eskematxo kuhndar horrek, hasiera batean behintzat, ez dio kalterik egiten metodologia zientifikoaren ideari. Bateragarriak dira: iraultzak egon badaude, baina garai bakoitzean zientzialariek men egiten diote metodologia zientifikoari. Lehen esan dugu metodologia zientifikoa uste baino konplexuagoa dela, eta iritsi gara ikustera zientzia sare erraldoi gisa non ustekizunak, hipotesiak, teoriak, behaketak, egiaztapenak eta abarrekoak txirikordaten diren sare korapilatsu batean. Irudi horren arabera, zientziaren prozedura uste baino malguagoa da, metodologia zientifikoa ez da uste zen bezain logikoa edo zurruna, ez garamatza leku finko batera; izan ere, leku askotara eraman gaitzake.

Baina Kuhnek gatza botako dio saltsa horri. Kuhnek batzuetan (batez ere, bere obra klasikoaren 10. kapituluari) adierazten du iraultzan gertatzen dena (erlijio-)

bihurketa edo konbertsio baten antzekoa dela, erabateko aldaketa: teoria ez ezik, ohiturak, prozedurak eta balioak ere aldatzen dira. Geozentrista izatetik heliozentrista izatera igarotzea erlijio-bihurketa baten antzeko aldaketa da. Bihurketa antzeko horrek baditu osagai ia-ia irrazionalak, hau da, metodologiari ihes egiten diotenak. Gorago aipatutako arazoei (behaketari eta egiaztapenari dagozkienak) historiak ekarritako irakaspenak erantsi behar zaizkie, Kuhnen arabera. Zientzia zurruntasun metodologikoaren ikuspuntutik ulertua izatetik anabasa irrazionalaren garretara erortzen ari da. Kuhni kasu eginez, metodologia zurrun baten eskutik ezin dira ulertu Aristotelesen fisikatik Galileorenerako trantsizioa, edo kimikaren esparruan Lavoisierrek ekarritakoa, edo Kopernikoren ekarpena astronomian, edo Einsteinen fisika erlatibista Newtonen aurrean. Iraultza zientifikoek, antza, mundua ulertzeko modu berri bat ekarri baino gehiago, mundu berria dakarte.

Gatz gehiago ere botako du Kuhnek. Berak iradokitzen du, behin baino gehiagotan, zientziaren bilakaera ez dela aurrerabide gisa irudikatu behar. Ez dugu pentsatu behar Einsteinen fisikan Newtonen fisika (edo fisika horren alderdi «egiazkoa») jasotzen denik, azken hori hobetuz edo gaindituz. Aitzitik, Newtonen eta Einsteinen «fisikak» ez dira bide berean irudikatu beharrik. Zientziaren bilakaeran ez da ezagutzaren metaketarik gertatzen. Iraultzak aurrekoa suntsitzen du eta eraikin berria altxatzen du. Baieztapen horietatik eratorri da Kuhn erlatibista bat. Kuhn horren arabera, fisikan, esaterako, Newtonen ekarpenak irla bat osatzen du (non masa, espazioa eta denbora era absolutuan ulertzen diren), eta Einsteinenak beste irla bat (non masa, espazioa eta denbora era erlatiboan ulertzen diren), eta bi irla horiek ez daude kokatuta aurrerakuntzaren bidean; ez, kontzeptu arras desberdinak erabiltzen dira bi irla horietan, ia-ia esan daiteke ezin dutela elkar ulertu hizkuntza desberdinen bidez mintzatzen baitira. Are gehiago, irla horietan, errealitate desberdinak hautematen dituzte. Errealitate desberdinetan bizi dira paradigma desberdinen jarraitzaileak. Egoera erlatibista baten irudi paregabea. Egia, objektibotasuna, aurrerakuntza eta gainerako anaia-arreba guztiak ere lekutan geratuko dira tsunami kuhndarrak bultzaturik.

Godfrey-Smith-en planteamenduarekin bat eginez, esan daiteke bi Kuhn daudela: lehenengoa moderatuagoa bigarrena baino (Godfrey-Smith, 2003). Bigarrenak (batez ere, aipatu hamargarren kapituluak agertutakoak) jarraitzaile batzuk izan ditu, aurrerago aztertuko ditugunak. Bigarrena bihurtuko da, besteak beste, erlatibismoaren ikono. Jarraitzaile horien arabera, zientziagintzan objektibotasunak, egiak eta bestelako balioek ez dute lehentasunik: azken buruan, balio epistemikoek zer esan gutxi dute. Paradigma-aldaketa erlijio-bihurketa antzeko bat da.

Kuhnen ekarpena oso garrantzitsua izan da. Oraindik gogoan dut testu hori irakurri nuen lehenengo aldiak zer-nolako eragina izan zuen niregan, nire ustekizun askotan. Zientziaren irudi zurruna, orekatua, baketsua, arrazionala zalantzan jartzen da, edo kolpatzen da bederen. Iraultzaz iraultza dabilen esparru bat marrazten du Kuhnek, mundu gatatzatsua, botere-harremank zer esana eta zer egina dituzte,

komunikazio-arazoak daude, adoktrinamendua dago bere baitan. Zientziaren ikuspegi gizatiarragoa, sozialagoa, ematen digu Kuhnek. Baina kontuz ibili beharra dago.

Kuhnen ikuskera oso zurruna da: 1. paradigma → 1. iraultza → 2. paradigma → 2. iraultza... Ez dago batere garbi eskema hori baliagarria den zientziaren esparru eta azpiesparru guztietan. Lehenik, psikologian ez al dago paradigma bat baino gehiago indarrean, alegia, ez al daude psikologia egiteko modu desberdinak? Baten batek (akaso Kuhnek ere) esan zezakeen horrek erakusten duela psikologia ez dela zientzia bat. Hala da? Kuhnek berak ezarritako eskema horretara makurtzen ez delako, psikologia zientziatik kanpo utzi behar al dugu? Bigarrenik, ez al da posible zientzia-jarduerarik paradigma garbirik zehaztu gabe? Hirugarrenik, zalantzazkoa da ustezko iraultzak (alegia, Kuhnek aztertutakoak) ea *benetako iraultzak* diren edo ez, eta, halaber, zalantzazkoa da zientzia-esparru guztietan ea iraultzak gertatzen diren edo ez. Azkenik, oso zalantzazkoa da muturreko Kuhnek aldarrikatzen duen eta irlen bitartez irudikatu dugun eskema erlatibista hori. Izan ere, ikuskera hori onargarria izan dadin, Kuhnek onartzen ditu eztabaidagarriak diren teoria psikologikoak eta hizkuntzaren eta hautematearen gaineko teoriak.

Kuhnek zientziagintza ulertzeko modua zabaldu zuen: ez da nahikoa metodologiari erreparatzea, zientziagintza zentzu zabalago batez ulertu behar da. Kuhnen arabera, zientziagintzaren muina ez dago laugarren atalean aipatu ditugun (f2) eta (f3) fase horietan bakarrik. Ildo horretatik, haren mezua ezin interesgarriagoa da. Halere, haren proposamena hertsiegia da, zientzia gogor batzuei baino begiratzen ez baitie. Beraz, haren ikuspegi zentzuren batean zabala da, baina beste batean hertsiegia da, estuegia.

7.1. IKUSPEGI BATERATUA

Lan honetan eskaintzen ari naiz zientziaren metodologiaren eta balioen ikuspegi bat, ez batzuek nahi duten bezain zurruna ez bestetzuek nahi duten bezain malgua. Lan honetan defendatu nahi dut zientziaren ikuspegi zabal bat, *ikuspegi bateratua* deitu daitekeena. Ikuspegi horren arabera, laugarren atalean azaldu diren oinarrizko metodologiari (lau fasetan irudikatutakoari) eta berezko balioei men egiten diete zientzia guztiak. Jakina, men egite horrek edo ikuspegi bateratu horrek ez du baztertzen zientziaren erresumaren baitan oso bestelakoak diren esparruak egotea. Ikuspegi bateratu horrek, adibidez, ez du baztertzen gizarte-zientzien eta naturaren zientzien arteko bereizketa ganorazkoa edo zorrotza egiteko aukera (ik. Risjord, 2014: 1. kapitulutik 4.era). Halere, ikuspegi bateratua defendatzeak esan nahi du *zientzia* kategoria esanguratsua dela, eta haren baitan biltzen diren jarduera guztiak ezaugarri komun batzuk dituztela.

Schurz-ek ere, besteak beste, zientziaren ikuskera bateratua defendatzen du eta, horregatik, proposatzen duen sailkapena ekarri nahi dut gogora (Schurz, 2014: 28):

1. Naturaren zientziak: fisika, kimika, biologia, medikuntza, astronomia, geografia, paleontologia...
2. Teknologiaren zientziak: ingeniartzak, informatika...
3. Gizakiari buruzkoak: psikologia, hezkuntza-zientziak, medikuntza, zientzia kognitiboak...
4. Gizarteari buruzkoak: soziologia, ekonomia, zientzia politikoak, antropologia, etologia, geografia...
5. Giza historiari buruzkoak: historia, antropologia, etnologia, filosofia (ideien historia gisa)...
6. Kultura-, gogo-, gizarte-artefaktuei buruzkoak: zuzenbidea, hizkuntzalaritza, literatura-zientziak, arte ederren eta musikaren zientziak, artearen historia, erlijioaren gaineko ikasketak...
7. Zientzia formalak: matematika (logika, estatistika, informatika teorikoa...)
8. Giza ideien oinarri orokorreko buruzko zientziak: filosofia
9. Jainkoari buruzko zientziak: teologia...

Sailkapena behin-behinekoa da, puntu eztabaidagarri asko izan ditzake, ez da osoa, zientzia batzuk bi tokitan agertzen dira, eta beste batzuk falta dira (esaterako, arkeologia). Egia da, nire ustez, zenbait kasutan arazoak planteatu daitezkeela: zer esango genuke zientziazat hartzen den teologiari buruz? Eta filosofiari buruz? Arazoak arazo, alde batera utziko ditut auzi interesgarri horiek.

Dena den, gure helburuei begira sailkapena baliagarria da, zientzien mapa horrek erakusten baitu Kuhn-en ideiak, interesgarriak izanik, motz geratzen direla, hertsiegiak direlako. Beste aukera litzateke, Kuhn-en izenean, sailkapen horretatik ustezko zientzia asko kentzea: Kuhn-en eskemari jarraitzen diotenak baino ez dira zientziak? Ez dut uste arrazoi sendorik dagoenik hori pentsatzeko. Sailkapeneko zientziek, oro har, zientziaren barruko faseak eta ZBBak edo balio epistemikoak asetzen dituzte.

7.2. KUHN-EN IKUSKERAREN ERAGINA

Kuhn-en ideiek izugarritzko eragina izan dute, eta neurri batean zientziari buruzko eztabaida asko eta asko hark mahai gainean jarritako parametroen barnean garatu dira, onerako askotan eta txarrerako zenbaitetan. Kuhn bera jabetzen da bere testuak izan duen eraginaz, eta bere ustezko oinordeko batzuegandik aldentzeko eta bereizteko ahalegina egiten du. Zaila gertatzen da bateratzea Kuhn-en ondorengo adierazpen hau bere lan klasikoan egindako beste batzuekin: «Azken teoria zientifikoak antzinatekoak baino *hobeak* dira buruhausteak ebatzeari dagokionez... *Hau ez da jarrera erlatibista, eta aurrerapen zientifikoaren norantza azaltzen du*

zeinetan sinestun porrokatua bainaiz» (Kuhn, 1969 [jatorrizko testuan letra etzanik gabe]). Kuhnek bere burua aldendu nahi du 1962ko bere obrak piztu dituen zenbait ideiatatik.

Kuhnen obraren inpaktua azpimarratzekoa da. Batetik, Kuhnek zientziaren gaineko gogoetaren lehenengo lerrora ekarri zuen zientziaren alderdi soziologikoa, baita alderdi historikoa ere. Eta gogoeta hori soziologikoago bihurtzearen haritik, zenbait pentsalarik Kuhnen lekukoa hartu zuten, haren ideia erlatibistenei helduz. Ondorengo bi ataletan ideia horiekin bat datozen egile horietako batzuk aztertuko ditugu. Garbi geratuko da lan honetan proposatzen ari naizen argazkia egile horiengandik urrun dagoela. Bestetik, Kuhnen beste jarraitzaile batzuek aintzat hartu zuten batik bat haren ikuskera historizista eta, esan genezake, ebolutiboa. Zientziagintza, esparru bakoitzean, irudikatzen da teorien arteko borroka gisa non teoria *egoki*enek aurrera egiten duten. Imre Lakatos-ek eta Larry Laudan-ek bide interesgarri hori jorratuko dute, bide batez Kuhnen ikuskera ebolutiboa garatuz. Oro har, pentsalari horiek ihes egiten diete Kuhnen tesi erlatibistenei. Dena den, lan honetan ez da aztertuko Kuhnen ideien garapen mota hori.

8. Paul K. Feyerabend: denak balio du

Ziur aski, Feyerabend izan da zientziari buruzko iritzirik polemikoenak eman dituena. Feyerabendek aldarrikatu du halako anarkismo metodologikoa, eta, ildo horretatik, (bigarren) Kuhn bezalaxe, zenbait pentsalari erlatibista eta postmodernoren ikono bihurtu da. Ikonografiak alde batera utzita, azter ditzagun Feyerabendek ikuspegiaren aldeko arrazoiak eta argudioak. Horretarako, besteak beste, euskarara ekarritako testu batez baliatuko naiz: «Zientziaren mitoa eta bere eginkizuna gizartean» (Feyerabend, 1975). Lan horretan, Feyerabendek zentzuzko iritzia eta oso zalantzazko tesiak tartekatzen ditu, eta badirudi irakurlea dilema baten aurrean jarri nahi duela: edo (berak defendatutako) dena onartzen duzu edo zientzia maltzuraren garretan eroriko zara. Dilema tranpati samarra.

Lehenik eta behin, Feyerabendek, zentzuz, kritikatzeko bere ustez indarrean dauden zenbait ikuspuntu inozo samar. Kritika horiek eratzeko haren ikuspegiaren muina (Feyerabend, 1975: III. atala). Gogoeta honetan dagoeneko onartu dira Feyerabendek hain sutsu egiten dituen kritika horietako batzuk. Batetik, egitateak ez dira uste bezain neutralak edo gardenak, alegia, ez dago epaile erabat neutralik. Bigarrenik, teoria baten egiaztapenaren ustezko logika ere problematikoa da. Logika (formala) estuegia da egiaztapenaren prozesua harrapatzeko (azken buruan, positibista eta enpirista logikoei egindako kritika). Hirugarrenik, teoriaren ezeztatena (edo, Popperren hitzetan, *falsagarritasuna*) ez da gertatzen hain erraz, nahiz eta teoriari aurka egiten dioten egitateak egon (Popperri egindako kritika). Laugarrenik (eta hau onartzea zailagoa iruditzen zait), azalpen handirik gabe baieztatzen du ez dela oso errealista pentsatzea teoria on batek bere lehiakideek baino *gehiago azaltzen* duenik (zer esan nahi du Feyerabend bezalako pentsalari batek «ez dela oso errealista» dioenean?). Akaso, heliozentrismoaren ildotik garatu diren ikuspegiak ez dute azalpen-ahalmen handiagorik geozentrismoaren ildotik gara zitezkeenek baino? Edo darwinismoak, arazoak arazo, ez du azalpen-ahalmen handiagorik aurreko teoriak baino? Edo Lavoisierren planteamenduaren eskutik garatutako kimikak ez du azalpen-ahalmen handiagorik aurretik indarrean zegoen paradigmak baino?

Kontuak kontu, Feyerabendek uste du arestian aipatutako kritiketatik ondorioztatzen dela zientzia inposatu zaigula, konbentzitu gaituztela haren objektibotasunaz, konbentzitu gaituztela handikiak (Nobel saridunak, laborategiko zuzendariak edo hezitzaileak) babesteaz, konbentzitu gaituztela zientzialariei merezi duten baino diru gehiago eta autoritate handiagoa emateaz. Azken buruan,

sinetsi dugu *maitagarrien ipuina* (*fairy-tale*) baino ez dena! «Maitagarrien ipuinak azaltzen du zergatik tratatzen duen gizarte modernoak zientzia modu berezi batez eta zergatik bermatzen dizkion beste ezein erakunderi ematen ez dizkion pribilegioak» (Feyerabend, 1975: 48). Norbaitek, zerbaitek, eraiki du maitagarrien ipuina (*fairy-tale*) eta zientzia kokatu dugu ez dagokion tokian, zientziak ez baititu eskuarki egozten zaizkion ezaugarriak.

Zientziak merezi duen tokia duen edo ez eztabaidagarria izan daiteke, zientzian gauzak ondo egiten diren edo ez aztertu beharreko kontua da, zientziaren kudeaketa, zientziaren instituzioa, zientziaren boterea kontrolatu beharra dagoela onar daiteke, baina hori justifikatzeko ez da metodologia zientifikoa maitagarrien ipuin batekin berdindu beharrik: izan ere, Feyerabendek arabera, metodologia zientifikoa sinesten dugu umeei maitagarrien ipuinetan sinesten duten bezalaxe. Metodo zientifikoa bera da maitagarrien ipuina. Gogoeta honetan metodo zientifikoaz zentzuz mintza gaitezkeela argudiatu dugu, eta metodo hori, noski, ez da maitagarrien ipuina, Feyerabendek berak eguneroko bizitzan erabiltzen duen metodo gutxi-asko lausoa baizik. Metodologia horren haritik, besteak beste, astronomia lehenesten da, astrologiaren aldean.

Haatik, Feyerabendek zientzia (astronomia) lehenestea (astrologiaren aldean) askatasun murrizketatzat hartzen du, kexu agertzen zaigu:

Ia arlo zientifiko guztiak beharrezko ikasgaiak dira gure eskoletan. Sei urteko haur baten gurasoek hura protestantismoaren hastapenetan, edo fede juduaren hastapenetan hezteara erabaki dezakete, edo heziketa erlijiosoa guztiz alde batera uztea, baina ez dute antzekotasunik zientzien kasuan. Fisika, astronomia, eta historia irakatsi egin behar dira. Magiak, astrologiak edo legenden azterketa batek ezin dituzte haiek ordeztu (Feyerabend, 1975: 48-49).

Antza denez, ikasketa *curriculum*a ere sinesmen faltsu batean oinarritzen da, Feyerabend-en arabera, hain zuzen ere, ipuin baten pareko den metodo zientifikoan. Metodoa, beraz, maitagarrien ipuinak bezala, «iruzur» handi bat baino ez da, eta iruzur horren gainean eraiki da zientziari ematen zaion tratu berezia. Iruzur handi horren aurka eta iruzur horrek dakarren guztiaren aurka agertzen zaigu Feyerabend.

Nire ustez, Feyerabendek argudioetan, argudioak badira, zenbait nahasketa gertatzen dira. Aurreko orrietan argudiatu bezala, zientziaren metodologiaren zehaztapenaren aurrean jarrera inozoak ez dira egokiak: zientziaren metodologia zehaztea uste den baino auzi konplexuagoa da. Feyerabendek bat egiten du argudio horrekin. Baina horretatik ondorioztatzen du zientziaren metodologia ipuin baten parekoa dela, asmakizun bat, eraikuntza bat, leku berezirik merezi ez duena bestelako eraikuntzen aldean, alegia, astrologia, magia eta legenden aldean. Ondorioztatze hori jauzi mortal baten parekoa da. Epaitegietan, eguneroko bizitzan edo detektibe-istorioetan erabiltzen den metodologia zehaztea ez da kontu erraza (agian ezinezkoa da zehaztasun osoz egitea, baina, nire ustez, modu nahikoan zehaztu daiteke.

Behintzat hori erakusten saiatzen ari da gogoeta hau), baina inork, ezta Feyerabendek berak ere, ez luke onartuko *denak balio du* printzipioa esparru horietan. Pentsa dezagun hilketaren baten gaineko ikerketan horoskopora edo astrologiara jotzen dugula edo hilketarekin zer ikusirik ez duten iturrietara jotzen dugula. Galileoren aurrean, Bellarmino kardinalak hala egiten zuen geozentrismoa defendatzeko: zeruari erreparatu beharrean liburu sakratuari begiratzen zion. Galdera hau da: zergatik ez zuen Bellarmino liburu sakratua kontsultatzen Erromarako biderik onena zein zen erabaki nahi zuenean? Zergatik fidatzen zen garai hartako mapekin edo geografia-adituekin (alegia, zientziarekin)? Zergatik jokaten zuen modu batera geografia-auzietan eta beste batera astronomia-auzietan? Ba al dago geografia- eta astronomia-auziekiko *tratu-bereizketa* hori justifikatzerik?

Feyerabendek berak ere ez du *denak balio du* printzipioa aplikatzen Galileoren figura aldarrikatzen duenean. Ez da nire helburua Galileori buruz Feyerabendek egiten duen azterketan sakontzea. Baina, itxura guztien arabera, Feyerabendek ikerketa historiko bat egiten du, alegia, historia egiten du: dokumentuak aztertzen ditu, iturrietara jotzen du, interpretazio desberdinak jartzen ditu balantzan, argudiatzen du edo hipotesiak proposatzen ditu, besteak beste, (benetako, hau da, Galileoren) zientziaren ezaugarriak zehazte aldera. Zientzian onartzen diren baliabideak (baliabide metodologikoak) erabiltzen ditu Feyerabendek historia egin nahi duenean. Izan ere, historia ere zientzia da, ezaugarri bereziak baditu ere (giza ekintzak, gizarte-mugimenduak eta iragana aztertzen ditu), objektu ezin zailagoa eta iheskorragoa badu ere, zientzia da. Zertan geratzen dira Feyerabenden arrazoiak *denak balio du* leloa bere buruari aplikatzen badio?

Beraz, metodologia zientifikoa zertan den zehazteko dauden zailtasunetatik ez da ondorioztatatu behar zientzia dela sinetsi dugun ipuin baten ondorioa. Agian Feyerabendek esan nahi du zientziaren gaineko iritzi okerra dagoela zabaldua. Ildo horretatik, jendearen iritzi okerraz baliatuz, zientziak eskuratu du ez dagokion tokia. Puntu horretaraino haren gogoeta interesgarria izan daiteke. Egin behar dena da zientziaren irudi edo argazki ahalik eta egokienean edo zehatzenean eman (bide batez, esan beharra dago hori egiteko ere baliabide zientifikoei heldu beharko diegula). Eta argazki egokiago horretaz baliatuz, zientziagintzaren jarduera bideratu ahalik eta modurik egokienean: zein da zientziagintzaren funtzioa mundu honetan? Zein da zientziagintzaren eginkizuna hezkuntza-sisteman? Zein da...?

Kritikatzen ditu zientziagintzaren baitan garatutako praktika batzuk, esaterako, medikuntzari dagokionez, Mendebaldeko medikuntzaren inposaketa, Ekialdeko medikuntzaren aldean. Nire ikuspegian, hori guztia zentzuzkoa da, edo izan daiteke, eta koherentea ere bada gorago Feyerabendek berak egindako lehenengo hiru kritikekin. Horrek eskatzen du medikuntzaren gaineko gogoeta bat. Neurri handi batean, lan honetan arazo horietaz ari gara eta zientziaren gaineko jarrera kritiko bat zehaztu nahi dugu. Baina Feyerabend harantzago doa. Feyerabendek *denak balio du* eta anarkismo metodologikoa aldarrikatzen ditu, parean jartzen ditu metodologikoki

oso bestelakoak direnak, hala nola astrologia eta astronomia. Horretara iristeko Feyerabendek bestelako arrazoiak eman beharko ditu.

Zeintzuk dira arrazoi horiek? Agian Feyerabendek tesien azpian dagoen oinarri nagusia da mugarik gabeko ideien sorkuntzarena (Feyerabend, 1970). Feyerabendek arabera, uste dugun baino hurbilago dago zientzia artetik (Bengoetxea eta Eizagirre, 2003: 29). Feyerabendek goraiatzan du Galileo, goraiatzan du sortzaile handia den neurrian. Feyerabendek uste du zientzia ere sorkuntza-jarduera dela, artearen parekoa. Antza denez, Feyerabendek arabera, Galileo izan zen azkenekoetariko bat bide horretan, *azkeneko heroia*. Horregatik goraiatzan du Galileo. Gerora, zientziaren gainbehera etorri zen, bere alderdi sortzaileari uko egin zionean. Sorkuntzaren munduan askatasuna erabatekoa den bezala, hala beharko luke zientziaren kasuan, eta, egun, hori ez da gertatzen; Galileoren kasuan, berriz, bai. Nire susmoa da tesi horietan dagoela Feyerabendek okerra. Zientziaren ezaugarriak funtsezkoena sorkuntza al da? Zientzia artearen parekoa al da? Ez dut uste: zientziaren jokoa eta sorkuntzarena (artearena, nahi bada) oso bestelakoak dira, nahiz eta sorkuntza izan daitekeen zientzia-jardueraren osagaietako bat (ik. 4.2-n *Fikzio* sindromea). Nire ustean zientziagintzaren eta sorkuntzaren (artearen) jokoak ez dira nahastu behar, zenbaitetan haien arteko harremanak estuak izan badaitezke ere.

Bestalde, zergatik halako gorazarre sorkuntzari/arteari? Gizakiaren ezaugarri nagusi haren izaera artistikoa al da? Gizakiak ezaugarri eta jarduera mota desberdinak garatzen ditu, eta jarduera horietako batzuetan izaera sortzailea ezaugarri ezinbestekoa da, eta beste batzuetan ez hainbeste. Gizakia sortzaile bezain ikertzaile bada. Bestalde, ez da ahaztu behar, osotasunean hartuz, artegintzan zientziagintzan adina alde ilun dagoela.

Feyerabendek erabateko askatasuna (edo sorkuntzan dagoen askatasuna) aldarrikatzen du zientziagintzan, John Stuart Mill-en *Askatasunaz* testua gogora ekarriz. Zergatik ekartzen ditu gogora Feyerabendek Millen tesiak? Egia da Mill ideia (hipotesi, teoria) guztien (ia guztien) garapenaren alde agertzen dela, baita ideia ustez faltsuen edo ustez *zoroen* garapenaren alde ere. Alegia, Millek, nolabait esatearren, *ideien merkatu libre*a begi onez ikusten du, Feyerabendek bezala. Baina, nire ustez, hor amaitzen da Feyerabendek eta Millen arteko bat egitea. Izan ere, Millek uste du merkatu horretan ideia (hipotesi, teoria) egiazkoak are eta modu nabariagoan gertatuko direla garaile, ideia faltsuekin alderatzeko aukera handiagoa izango dutelako eta alderapenean, noski, garailea distira handiagoz agertuko delako. Mill ideien merkatu libre horren alde dago: badaki gure (ustezko) ezagutza hutseginkorra gertatzen dela eta, horregatik, egiazkotzat hartzen duguna faltsua izan daitekeela edo faltsutzat hartzen duguna egiazkoa izan daitekeela. Halere, Millek, agian baikorregi jokatu, uste du *egia* izango dela garaile, alegia, azkenean ideia (hipotesi, teoria) egiazkoak gailenduko zaizkiela besteei. Millen eta Feyerabendek bideak jada aldendu dira elkarrengandik. Mill ez litzateke iritsiko,

nik uste, Feyerabendek planteatutako tesietara, nahiz eta, abiapuntu gisa, intuizio erkide batzuk dauzkaten bi egile horiek. Millen arabera, merkatu horretan egiazko ideiak gailenduko dira, ideia horiek onenak direlako. Balio epistemikoen ikuskeratik begiratuta, onenak dira. Millek, Feyerabendek ez bezala, balio epistemikoa den egia jartzen du *ideien merkatu librearen* erdigunean. Azken buruan, nahiz eta Millek eta Feyerabendek tesi edo intuizio batzuk partekatzen dituzten, proposatzen dituzten ikuskerak oso bestelakoak dira. Hortaz, Mill ez da iritsiko Feyerabendek aldarrikatzen dituen tesietara. Esaterako, Millek ez ditu nahastuko ikerketaren eta sorkuntzaren bideak. Nire ustez, sorkuntzaren edo artearen jokoan askatasuna da nagusi, eta joko horrek izan ditzakeen muga bakarrak *askatasunaren mugak* dira, batez ere, sorkuntza horrek dimentsio publikoa duenean. Muga horiek izan daitezke balio etiko edo etiko-politiko batzuek ezartzen dituztenak. Zientziaren jokoan, ideien sorkuntzaren jokoan bezalaxe, balio etikoek eta balio politikoez izan dezakete eragina. Hori zailtasunez uka daiteke. Haatik, zientziaren (ikerketaren, ezagutzaren) joko arautzen duten bestelako balioak, egon, badaude: horiek dira balio epistemikoak. Hor dago bereizgarria. Kontua da, esaterako, edozein ikerketari eskatzen zaiola errealitatearen alor edo alderdiren bat azaltzeko eta ulertarazteko ahalmena edukitzea, baita auresateko ahalmena edukitzea ere. Ahalmen horien inguruan dabilta balio epistemikoak. Sorkuntzaren kasuan ez dago parekorik. Zientziaren jokoan ezinbestekoa dena ideien edo artearen sorkuntzaren erresuman ez da ezinbestekoa.

Eztabaidagarria izan daiteke zeri eman behar zaion lehentasuna gizartean edo hezkuntza-sisteman: zientziari?, arteari?, sorkuntzari?, heziketa fisikoari? Erabaki hori ez da zientifikoa, erabaki hori balio sozial, etiko, politiko eta ekonomikoen eskuetan dago, eta hor izugarritzko eztabaida pitz daiteke. Eztabaida hori, jakina, zilegi da goitik behera. Baina eztabaida behar bezala bideratzeko komeni da argitzea zer eztabaidatzen ari garen, zeintzuk diren esku artean dauzkagun aukerak.

Feyerabendek arabera, zientzia mito bat da, demokrazia mehatxatzen duen mito bat. Hori guztia zalantzazkoa iruditzen zait. Zientziagintza demokraziatik urrundu dela eta mehatxua izan daitekeela esatea zentzuzkoa da. Zientzia mitoarekin alderatzea, berriz, oso behartuta egiten den erkaketa da. Zientzia (ezagutza, ikerketa) eta artea (fikzioa, mitoa) oso bestelakoak dira, nahiz eta ezaugarri eta alderdi komunak izan ditzaketen. Gizakiak jarduera mota horiek garatu ditu, eta jarduera horiek oso bestelakoak diren prozedurak eta lanabesak erabiltzen dituzte, helburu desberdineko jarduerak baitira, berezko balio desberdinak dituztenak, biak ala biak, antza denez, ezinbestekoak edo oso garrantzitsuak gizakiarentzat. Esaterako, jarduera zientifikoa garrantzitsuak diren balio epistemikoez ba al dute zer egina beste esparruetan? Interesgarria da jarduera horiek behar bezala zehaztea, interesgarria da jarduera horien arteko harremanetan sakontzea. Hain interesgarria ez dena da, hain zuzen, jarduera horiek nahastea. Hori da, nire interpretazioaren arabera, Feyerabendek zenbaitetan egiten duena.

Dena den, gogora dezagun haren mezua: zientzia eta zientziagintza orokorrean arriskutsuak izan daitezke. Gizakiak, helburu batzuei begira, ikaragarritzko tresna sortu du, gizakiaren eta gizartearen etsai bihur daitekeena. Hori bai auzi interesgarria! Inpresioa daukat, Feyerabendean kasuan, zentzuzkoak diren kritika batzuetatik abiatuz, okerrak diren bideetara jotzen duela, eta bide horien oinarriak oso ahulak direla, oso nahasiak. Halere, zalantzarik gabe, iruzkindu den testuaren azkeneko hitzak neuretzako hartuko nituzke: «Zientzia, azken buruan, gure sorkaria da, ez gure subiranoa; *ergo* gure apeten esklaboa izan beharko luke, eta ez gure gurarien tiranoa» (Feyerabend, 1975: 66). Gogora dezagun *Neurathen itsasontzia*: nora doa? Galdera benetan interesgarria.

9. Ezagutza zientifikoaren soziologia: *Programa Sendoa*

Zientzia gizartearen zati eta osagai garrantzitsua bihurtu da eta, alde horretatik, gizarte-indarrek eragina dute haren gain. Gainera, zientzia-jarduera berez soziala da, eta kooperazioa eta lehia, besteak beste, haren ezaugarriak dira. Horregatik, XX. mendetik aurrera batez ere, gizarte-zientziak sendotu diren neurrian, haien ikerketa- eta gogoeta-objektu bihurtu da zientziagintza. Neurri batean, Kuhnek mugari bat markatu zuen zientziaren gaineko gogoetaren soziologizatze-prozesuan. Zientziaren gaineko gogoetari dagokionez, soziologiaren garrantzia areagotuko da eta, soziologiaren eskutik, iritsiko da zientzia-jardueraren gaineko ikuskera kritiko muturreko bat, *Programa Sendoa* deiturikoa. Atal honetan muturreko jarrera hori aztertuko dut. 10.1. atalean soziologiak egindako beste ekarpen mota batez, ez hain muturrekoa, arduratuko naiz.

Kuhn, zientzia-jarduera ulertzeko asmotan, historian oinarritu zen: zientziaren historian *benetan gertatutako pasarteak* aztertu zituen, eta horietatik abiatuz zientzia-jarduera ulertzeko modu bat proposatu zuen. Interprete batzuen arabera, Kuhnek ez zuen adierazi nahi zientzia-jarduerak nolakoa izan beharko lukeen, baizik eta zientzia-jarduera nolakoa den benetan. Azkeneko helburu horri begira, interprete horien arabera, zientzia-jarduera ulertze aldera, aztertu behar dira ideia (hipotesi, teoria) zientifiko baten *onarpenean* garrantzitsuak diren eragile kausal guztiak (soziologikoak, batez ere), eta ez (edo ez bakarrik) eztabaida klasikoetan erdigunean kokatu diren kontzeptuak, esaterako, ideia (hipotesi, teoria) zientifikoari babesa edo bermea ematen dion *justifikazioa*, edo haren inguruko kontzeptuak: adibidez, ebidentziak, objektibotasuna, egia, ezagutza edo arrazionaltasuna. Hori da, hain zuzen ere, ezagutza zientifikoaren *konstruktibismo sozialaren* helburua (Longino, 2013): ideia (hipotesi, teoria) zientifikoaren onarpenaren eragileetan (batez ere, eragile soziologikoetan) arakatu nahi du, alde batera utziz, edo gutxietsiz, balio epistemikoak. Zientzia-jarduera ulertzeko modu horretan, alegia, *konstruktibismo sozialaren* baitan kokatu behar da *Programa Sendoa* deritzona.

Zientzia-jarduerari maila desberdineko kritikak egin dakizkioke. Horietako batzuk ikusi ditugu, eta beste batzuk ikusiko ditugu. Baina konstruktibismo sozialaren ildotik kritika gogorrago bat jorratu da. Kritika horren arabera, esaterako, gogoeta honetan zientziari atxiki zaizkion metodologia eta berezko balioak (ZBBak

edo balio epistemikoak) bigarren maila batera igarotzen dira, azken buruan, zientzia-jardueraren erdigunetik egotzen dira. Zientziagintza, praktika eta instituzio sozial gisa, interes ekonomiko, politiko edo generozkoen atzaparretan dago, eta interes horiek zientzia-jardueraren giltza ematen digute. Ebidentzia, justifikazioa, ezagutza, objektibotasuna, egiaztapena eta bestelako kontzeptu loriatsuak propaganda-tresnak edo benetako interesen estaltzaileak baino ez dira.

Hurbilketa moduan, ikus dezagun adibide bat (Gorham, 2009: 118-119). Robert Boyle zientzialariak (1627-1692) eta Thomas Hobbes filosofoak (1588-1679) eztabaida izan zuten hutsaren existentziaren gainean eta, halaber, metodologia zientifikoari buruzkoa. Boylek uste zuen laborategian hutsa sortzeko modua bazegoela. Hobbesek, ordea, arrazoi filosofikoengatik, defendatzen zuen hutsa ezinezkoa dela naturaren baitan. Steven Shapin-ek eta Simon Schaffer-ek erakusten dute eztabaida zehatz horren azpian eztabaida orokorrago bat dagoela, hain zuzen ere, metodologia zientifikoaren gaineko eztabaida (Shapin & Schaffer, 1985): Boylek aldarrikatzen du metodo experimentalak eta Hobbesek, ordea, metodologia arrazional-filosofiko bat, zeinak begi txarrez behatzen baitzien Boylek eta zientzialari berriek proposatzen zituzten laborategi-esperimentuei. Hori guztia, nire ustez, oso zentzuzkoa izan daiteke. Baina Shapinek eta Schafferrek pauso bat aurrera ematen dute. Haien arabera, metodologia-eztabaida hori ikuskera politiko desberdinen isla baino ez da. Labur esanda, Boyle litzateke demokraziaren defendatzailea; Hobbes, ordea, monarkia absolutuarena. Horrek ere, neurri batean, zentzuzkoa dirudi (edo zentzuzkoa izan daiteke). Agian metodologia-eztabaida ez da behar bezala ulertzen alde batera uzten badira eragile soziopolitikoak. Hala eta guztiz ere, Shapinek eta Schafferrek beste pauso bat emango dute aurrera: hutsaren eta naturaren gaineko egitateak egitate politikoen parekoak dira. Lehenengoak, bigarrenak bezala, eraikiak dira. Azken buruan, kontu zientifikoak kontu politiko-ekonomikoak bezain eraikiak dira, eta hutsaren existentziaren gaineko eztabaida zientifikoak eztabaida eta interes politikoen isla baino ez da: antza, ideia politiko-ekonomikoetan dago hutsaren existentziaren auziaren muina. Steven Shapin eta Simon Schaffer soziologoek ustez, praktika zientifikoa oso urrun dago gogoeta honetan defendatzen ari naizen metodologia eta balioetatik. Geoffrey Gorham-ek honela laburbiltzen du Shapin eta Schafferren ikuskera:

Hutsaren gaineko egitateak, edo naturaren gainekoak, gure ohituren, legeen edo harreman politikoen gaineko egitateen parekoak dira. Natur egitateak ez daude hor nonbait, hor kanpoan, deskubrituak izan daitezten; aitzitik, korapilo sozial konplexuetan eraikiak edo fabrikatuak izaten dira. Gu gara, eta ez errealtatea, ezagutzen dugunaren gaineko erantzuleak (Gorham, 2009: 119).

Lehen aipatutako Kuhnen eta Feyerabendek ideien interpretazio batzuek bidea egin diote zientziagintzari egindako muturreko kritika horri, alegia, *konstruktibismo sozialaren* inguruan hezurramitzen den kritikari. Bi egile horiek, beste batzuen artean, aipatzen dira sarri askotan ezagutza zientifikoaren soziologiako *Programa Sendoan*.

Zientziagintza jarduera soziala den neurrian, zientziaren soziologia, zalantzarik gabe, garrantzitsua bilakatzen da. Baina zientziagintza zein zentzutan da jarduera soziala? Susan Haack filosofoak zenbait zentzu bereizten ditu (Haack, 1996). Batetik, jarduera zientifikoa, talde-lana den neurrian eta lankidetzeta eta lehia haren ezaugarriak diren neurrian, jarduera soziala da. Beraz, soziologiak ekarpen interesgarriak egin ditzake zientziagintzaren alderdi sozial horren inguruan. Bestetik, zenbaitetan, zientziagintzari dagokionez, *alderdi sozial hori* beste modu batez ulertzen da. Hori gertatzen da, hain zuzen ere, ezagutza zientifikoaren soziologiako *Programa Sendoaren* kasuan: orain zientziagintzaren alderdi sozial horrek zapalduko ditu edo ezerezean utziko ditu nire ustez zientziagintzaren gune zentrala (baina ez gune bakarra) osatzen duten ezaugarri epistemikoak (ZBBak, nahi bada). Susan Haackek dioen moduan, aipatu programaren jarraitzaileen arabera, ezagutza zientifikoa negoziazio sozialaren inguruko prozesuen emaitza baino ez da (Haack, 1996: 193). Susan Haacken ustez, ezagutza zientifikoaren ikuspegi sozial hori, aurrekoa ez bezala, oker dabil.

XX. mendeko 70eko hamarkadan sortzen da *Programa Sendoa*, Edinburgon (Eskozia). Barry Barnes eta David Bloor dira ordezkari aipagarrienetakoak. *Programa Sendoaren* helburua da *teoria zientifikoen edukia* azaltzea kausa soziologikoak erabiliz. Boghossian-ek *Programa Sendoaren* sortzaileetako bat den Bloorren hitzok ekartzen ditu gogora: «Ezagutzaren soziologiak ikertu eta azaldu al ditzake ezagutza zientifikoaren edukia eta izatea? Soziologo asko ezezkoan daude. Ezagutza, bere ekoizpena inguratzen duten zirkunstantziak ez bezala, soziologoaren irismenetik kanpo dagoela diote. Soziologiaren arakatzere-eremua nahita murrizten dute. Hori haien diziplinaren berezko bidea traizionatzea baino ez da» (Boghossian, 2006: 158tik hartua). Soziologiak, bada, eman behar digu gure ezagutzaren *edukiaren* giltza, Bloorren arabera.

Barnesek eta Bloorrek lau erregela aipatzen dituzte programaren helburuak zehazteko orduan (Bloor, 1976: 7; Laudan, 1981 ean kritikoki komentatzen da Bloor, 1976):

1. Zientziaren soziologia kausala da, hau da, ezagutzaren edo uste zientifikoen baldintza kausal-soziologikoak aztertuko ditu
2. Egiarekiko edo faltsutasunarekiko neutrala edo inpartziala da zientziaren soziologia (baita arrazionaltasun/irrazionaltasunarekiko edo arrakasta/porrotarekiko ere).
3. Simetria aldarrikatzen da: berdin-berdin azaltzen dira egiatzko usteak edo uste faltsuak.
4. Erreflexiboa da: soziologiari berari ere, zientzia den heinean, erregela horiek aplikatu dakizkioke.

Erregela horien esanahia zehaztea ez da erraza. Arazorik ekartzen ez duen haien irakurketa agian egin daiteke. Dena den, erregelen esanahia zehazte aldera,

garrantzitsua da ikustea Barnesek eta Bloorrek nola ulertzen dituzten zenbait kontzeptu, hain zuzen, erregeletan aipatzen dituzten kontzeptuak: ezagutza, uste izatea, egia, faltsutasuna. Hona hemen haien inguruko zenbait baieztapen (Barnes & Bloor, 1982: 22-28):

- a. Jendeak (baita soziologoek ere) uste batzuk ditu eta beste batzuk ez. Gertutasun geografikoak eragin nabarmena dauka lehenesten eta partekatzen diren usteetan. Leheneste horiek adierazteko *egiazko* eta *faltsu* bezalako hitzak erabiltzen ditugu hizkuntzan, baita antzeko funtzioa duten *arrazional* eta *irrazional* hitzak ere.

Egia esateko, zailtasun handiak ditut horrelako pasarte bat ulertzeko. Lehenengo bi esalditan esaten dena nabaria dela iruditzen zait, baina gero jauzi ez hain nabaria egiten da. Alegia, *egia* hitza erabiltzen al dugu gure lehentasunak edo gure hobespenak adierazteko? Hori al da *egia* hitzaren oinarritzko funtzioa gure hizkuntzan edo gure kontzeptuen sarean? Nik esaten baldin badut *egia da euria ari duela*, nire lehentasuna adierazten ari naiz? Edo nigandik geografikoki gertu daudenek gauza bera pentsatzen dutela adierazten ari naiz? *Egia* kontzeptua ulertzeko modu benetan bitxia. Nire ustez, zerbait egiazkoa dela esaten dugunean, eskuarki, ez dugu hori esan nahi, ez dugu esan nahi zer uste dugun, zer den baizik. Zalantzarik gabe, *egia* hitzaren erabilera interesatuak edo maltzurak ere egin daitezke, baina erabilera horiek oinarritzko erabileran izango dute funtsa. *Egia/faltsu* bikotea erabiltzen dugu, hain zuzen ere, gure usteak bide zuzenetik doazen edo ez adierazteko.

Arrazionaltasunaren kasuan egoera larriagoa da: edo akaso zerbait arrazionala dela esaten dugunean, esan nahi al dugu, besterik gabe, zerbait hori nire ustea (edo nire ingurukoena) dela? Uste baten arrazionaltasunak ez al du zer ikusirik uste horren justifikazioarekin? Arrazionaltasuna ez al da kontzeptua arauemailea? *Uste dugunari* baino, arrazionaltasunaren auzia ez al zaio lotzen *uste izan behar dugunari*? Nire ustez, *Programa Sendoaren* barruan, kontzeptu horiek modu ez-natural batean ulertzen dira, kontzeptuak desitxuratuz. Hortik aurrera, desitxuraketa ziurtatuta dago.

- b. *Ezagutza* ere oso modu bitxian ulertzen dute: soziologo horien arabera, ezagutza da jendeak uste duena, zeinaren arabera jendea bizi den. Hala ere, onartzen dute ustea eta ezagutza bereizi behar direla, eta proposamena bitxia da: ezagutza da kolektiboki onartzen dena. Usteak banakoaren mailan geratzen dira.

Nondik ateratzen da ezagutzaren ezaugarritze hori? Zertan oinarritzen da ezagutzaren eta ustearen arteko bereizketa hori? Ez al da posible talde batek uste duen hori ezagutzatik oso urrun egotea? Garbi dago ezagutza zertan den zehaztea ez dela kontu erraza, baina ezagutza/uste bereizketa egitea talde/banako bereizketara joz ez da aukerarik onena, ezta gutxiagorik ere. Hemen, oinarritzko kontzeptu batzuen desitxuratze bat dago, beste bat. Jada Platonek, proposamen moduan, ezagutza edo jakintza justifikazioarekin lotzen zuen: jakitea da modu justifikatua (eta egiazkoa) uste izatea.

Aipatzekoa da, beraz, *egia, uste izatea, ezagutza* bezalako oinarrizko kontzeptuak ia-ia modu berean definitzen direla: kontua da jendeak zer uste duen, eta uste hori jende askoren esku baldin badago, orduan egiaz edo ezagutzaz mintzatzen gara. Harrigarria. Horrelako kontzeptuen mamia zehaztea auzi benetan zaila bada ere, pentsalari horiek egiten duten proposamenak ez du betetzen baldintza minimoa, hau da, gutxi-asko bat etortzea kontzeptu horiek eguneroko bizitzan duten eginkizunarekin. *Egia, justifikazioa* edo *ezagutza* bezalako kontzeptuen eskutik, esaterako, salatu dezakegu uste bat zabaldu eta iltzatu dela modu desegokian. Uste izatetik jakiterako inongo jauzirik ez balego, nola egin salaketa bat? Nola salatu *1984* eleberrian marrazten den gizartean botereak modu desegokian hainbat uste zabaldu eta iltzatu nahi dituela? *Egia, ezagutza* edo *justifikazio* kontzeptuek izaera arauemailea galtzen badute (eta hori gertatzen da *Programa Sendoan*), nola azalduko dugu zertan den manipulaztea? Edo zer den fidagarritasun edo zintzotasun intelektuala? Nola esan, nola azaldu, irratik kate batek (edo pertsona batek, edo erakunde batek, edo talde batek) zuzen edo zintzo jokatu duela berriak emateko orduan? Ez da kasualitatea *egia* edo *jakintza* bezalako hitzak eta kontzeptuak hizkuntza eta kultura guztietan egotea. *Programa Sendoan*, ordea, kontzeptu arauemaile horiek kontzeptu deskriptibo huts bihurtzen dira: azken buruan, *zer uste behar dugun* eta *zer uste dugun* elkarrekin nahasten dira.

Pasa gaitzen *Programa Sendoaren* ikurra den *simetria-printzipioa*. Honela itzul dezakegu printzipioaren aurkezpena:

Uste eta sinesmen guztiak maila berean daude beren sinesgarritasunaren kausei dagokienez. Horrek ez du esan nahi uste horiek neurri berean egiazkoak edo faltsuak direnik. Kontua da, egiaren edo faltsutasunaren auzia alboratuz, haien sinesgarritasuna modu berean jorratu behar dela. Defendatzen duguna hauxe da: usteen eragina aintzat hartuz, haiek enpirikoki ikertu behar dira, eta haien arrazoiak eman behar dira, haien sinesgarritasunaren kausa lokalak eta espezifikokoak bilatuz. Soziologoek uste baten sinesgarritasunaren kausak bilatu behar dituzte, kontuan hartu gabe soziologoek berek uste hori egiazko eta arrazionaltzat edo faltsu eta irrazionaltzat hartzen duten (Barnes & Bloor, 1982: 23)

Idea da azaltzea nola finkatzen den uste edo sinesmen bat kausa soziologikoak gogora ekarriz, kontuan izan gabe uste edo sinesmen horren *egia, ebidentzia, justifikazioa* eta arrazionaltasuna. Alegia, usteen edo sinesmenen finkapena azaltzeko orduan, arrazoiak baino, aintzat hartu behar dira kausa soziologikoak. Zergatik uste dugun uste dugun hori azaltzeko analisi kausal-soziologikoa egin behar da, alde batera utzita uste dugun horren arrazoi epistemikoak (ebidentziak, esaterako) eta alde batera utzita uste hori egiazkoa edo faltsua den. Ildo horretatik, uler daiteke, pentsalari hauen arabera, *ezagutza* jendeak uste duen hori izatea, aintzat hartu gabe uste horiek arrazionalak (besteak beste, ebidentzien bidez justifikatuak) edo egiazkoak ote diren.

Usteak, zientifikoak izan edo ez, bide desberdinetatik iltzatzen dira guregan. Eta hor, jakina, eragile kausal-soziologikoez garrantzia dute. Inork ez du hori ukatzen. Alabaina, *Programa Sendoaren* ikuskerak bidearen erdian uzten gaitu, auzia ez da hor amaitzen. Zalantzarik gabe, esaterako, nik bide askotatik eskuratzen ditut usteak (zientifikoak edo ez-zientifikoak): besteen lekukotasunetik, nire oroimenaren bitartekaritzaz, nire zentzumenen eskutik edo nire arrazoimenari esker. Eta bide horietatik berdin-berdin eskura ditzaket uste egiazkoak, uste faltsuak, uste arrazionalak edo uste irrazionalak. Ados. Hori da *simetria-printzipioak* aldarrikatzen duena. Baina orain historiaren beste erdia kontatu behar da. Izan ere, uste bat eskura dezaket zentzumenak eta arrazoimena erabiliz, eta zuk uste horren kontrako ustea izan dezakezu baliabide berak erabiliz. *Simetria-printzipioa* puntu horretaraino iristen da. Haatik, orain, dauzkagun usteen gaineko *eztabaida* izan dezakegu zuk eta nik, eta agian zuk konbentzi nazakezu nire errakuntzaz; izan ere, zentzumenek argi eta garbi engainatu ninduten edo gaizki egin nuen arrazoinamenduren bat edo... Egoera hori oso arrunta da, eta horrek erakusten du, kausa soziologikoetatik harantzago, *egiaz* edo *errakuntzaz* edo *objektibotasunaz* mintza gaitezkeela gure ustei buruz mintzatzen garenean: alegia, balio epistemikoez garrantzia dute gure usteen gaineko eztabaidetan. Soziologikoki azaldu daiteke zergatik uste dudak natur espezieak banan-banan izan direla sortuak. Baina agian norbaitek konbentzi nazake nire errakuntzaz. Konbentzitze horretan balio epistemikoez esku hartzen dute derrigorrez, hain zuzen ere, *Programa Sendoaren* baitan bazterrean geratzen diren balioek.

Usteen edukiak, arrazionala edo ez-arrazionala izan, egiazkoak edo faltsuak izan, modu berean azaltzen badira, horrek esan nahi du eduki horiek haien aldeko ebidentzietatik eta justifikazio epistemikoetatik kanpo azaldu daitezkeela *Programa Sendoaren* barruan. Horrek dakar *konstruktibismo* gogor bat: usteen edukia ez da azaltzen arrazoi epistemikoen (esaterako, ebidentzien) kariatara; usteen edukia, ordea, kausa soziologikoen kariatara bakarrik (edo nagusiki) azaltzen da. Alabaina, berriro diot, horrek inpliketzen du analisi kausal-soziologiko guztiak maila berean daudela. Horrek baztertzen du, besteak beste, errakuntzaz, egiaz, manipulazioaz, fidagarritasunaz, gezurraz edo engainuaz mintzatu ahal izatea. Horrek baztertzen du ganorazko eztabaidaren aukera. Beraz, estrategia horrek bazterrean uzten ditu gure bizitzan oso ohikoak eta oso garrantzitsuak diren jarduerak.

Hala, *Programa Sendoaren* eskutik, ez dago alde aipagarririk uste arrazionalen eta ez-arrazionalen artean (Barnes & Bloor, 1982). Eta behin bide horretan abiatuta, nora irits gaitezke?

Bide askotatik egin dakioke eraso *Programa Sendoaren* ideia nagusiari, alegia, simetria-printzipioari. Donald Davidson-ek mahai gainean ideia interesgarri bat jarri zuen (Risjord, 2014: 67-69). Haren arrazoietatik ondoriozta daiteke uste egiazkoen eta faltsuen artean ezin dela simetriarik egon: simetria ez da erreala. Izan ere, simetria balego, erabateko erlatibismoan eroriko ginatke: uste guztiak maila berean

leudeke, berdin-berdin (simetrikoki) azaldu baitaitezke kausa soziologikoak gogora ekarriz. Hala, posible litzateke pertsona batek eta nik neuk erabat desberdinak diren usteak edukitzea: niretzat egiazkoak diren uste guztiak, harentzat faltsuak dira. Baina, Davidsonen arabera, hori ez da posible. Egoera beste bat da. Beste pertsona (edo talde) baten usteak interpretatu nahi ditudanean, derrigorrezkoa da nik onartzea pertsona horrek nik ditudan uste asko eta asko dituela: hau da, uste asko eta asko partekatzen ditugu, egiazkoak direlakoan. Bestela, ezinezkoa da interpretazioaren bidean abiatzea (baita nire eta pertsona horren arteko desadostasunak agerian jartzea ere). Esaterako, nik uste badut Lurra esferikoa dela eta berak, ordea, laua dela uste badu, garbi dago desadostasuna dagoela. Baina, desadostasuna agerian jar dezadan, onartu behar da egiazko usteen zoru komun bat partekatzen dugula. Esaterako, biok ari gara Lurrari buruz, eta Lurraren inguruko uste asko eta asko partekatzen ditugu: Lurraren gainean gabiltza, jendea bizi da bertan edo bertatik zerua ikusten da. Bestela, nola interpretatuko da *gauza berari* buruz ari garela? Beraz, usteen gaineko desadostasunak posible dira uste partekatu askoren zoru gainean. Horrek guztiak erakusten du beste pertsonen edo taldeen usteen interpretazioan, interpretatzaileak eta interpretatuak egiazkotzat hartzen dituztela hainbat eta hainbat uste komun. Hortaz, simetria-printzipioa bide okerretik doa beste pertsonen usteak zeintzuk diren jakin edo interpretatu nahi dugunean. Nolabait laburbilduz: besteek zer uste duten ezin da interpretatu egiares eta faltsutasunaren arteko *asimetria* onartu gabe.

Programa Sendoaren aurka, asimetria naturala da. Boghossianekin bat eginez, *Programa Sendoak* aldarrikatzen duen simetria-printzipioaren beste arazo bat aipatu nahi dut, arestian aipatu arazoari lotzen zaiona (Boghossian, 2006). Askotan, egiazko usteen justifikazioak ez du azalpen soziologikorik (edo bestelakorik) behar. Askoz sinpleagoa da egoera. Zergatik ukatu (kausa soziologikoa ez den) ebidentzia batek kausa dezakeela nik uste bat edukitzea? Esaterako, euria ari duela ikusi izanak ez al du kausatzen nik euria ari duelako ustea edukitzea? Euria egiteak kausatzen eta justifikatzen du nire (egiazko) ustea. Eman dezagun nire aldamenen dagoen pertsonak euria ez duela egiten uste duela, nahiz eta nik eta pertsona horrek euria ari duela berdin-berdin ikusten dugun. Nola azalduko genuke pertsona horrek duen uste faltsua? Garbi dago nire ustearen eta haren ustearen gaineko azalpenak oso bestelakoak izango direla. Nire ustearen azalpena oso sinplea da; bestearenak, ordea, bestelako azalpena behar du. Horrek esan nahi du kasu honetan, azalpenari dagokionez, *asimetria* dagoela uste egiazkoen eta faltsuen artean.

Zergatik onartzen (uste) du jendeak heliozentrismoa? Uste horren justifikazioan ez al dute zer ikusirik planeten mugimenduek, Eguzkiaren kokapenak eta abarrekoek? Edo, *Programa Sendoaren*ekin bat etorritik, Kopernikoren (edo beste inoren) inguruko kausa soziologiko guztiek azaldu al dezakete heliozentrismoa uste izatea? Agian azaldu daitezke zergatik jende askok onartzen duen heliozentrismoa, berori eskolan ikasi dutela eta bestelako gertakari soziologikoak gogora ekarriz. Alabaina, eskolan, gauzak ondo, astronomoek aldarrikatzen duten ikuskera irakasten da, eta pentsatu behar dugu ikuskera horren justifikazioan zer ikusia dutela planeten mugimenduek,

Eguzkiaren kokapenak eta abarrekoek. Bestela, eskola-sistema iruzurtzat hartuko genuke (eta iruzurraren aurrean noiz gauden eta noiz ez zehazteko ere, simetriari aurka eginez, egiaren premia daukagu).

Azkenik, zergatik soziologia? Zergatik ez psikologia? Edo neurologia? Edo...? Ez baldin badago funtzio berezirik egiarentzat eta ezagutzarentzat, zergatik tematu soziologiarekin? Soziologia aukeratzeko arrazoia izan daiteke zientzia gizarte-jarduera bat dela. Baina zientzia ez al da, esaterako, jarduera psikologikoa? Edo historiko bat?

Zertan geratzen da *Programa Sendoaren* ekarpena bere buruari aplikatzen bazaizkio aplikatu beharreko printzipio guztiak (simetria-printzipioa eta azterketa kausal-soziologikoa, besteak beste)? Ez al luke ondorioztatu behar, besterik gabe, *Programa Sendoa* bera ere egitate soziologikoen sare batek kausatu duela?

Programa Sendoaren haritik, beraz, ez da harrigarria *ezagutzaren konstruktibismo soziala* aldarrikatzea. Ezagutza gizarte-erakuntza dela aldarrikatzea neurri handi batean kontu nabaria da, baina *Programa Sendoak* zerbait eransten dio nabaritasun horri: ezagutza *gizarte-erakuntza* da, non balio epistemikoez ez duten esku hartzen. Hor hasten dira arazoak.

Beste pentsalari batzuek, agian *Programa Sendotik* beretik urrunduz edo beste mutur batera eramanez, *egitateen konstruktibismo soziala* ere aldarrikatu dute. Jada gizakia jainko bihurtu dute, ezagutzaz gainera, egitateak ere erakuntza sozialak baitira. Kasu honetan ere, baieztapen nabari batetik harantzago doaz. Kontua ez da esatea *egitateen deskripzioa* guk egiten (edo eraikitzen) dugula. Hori ez du inork zalantzan jartzen. Kontua da *egitateak berak* goitik behera guk eraikitzen ditugula. Esaterako, Stephen Woolgar eta Bruno Latour pentsalariek *Laborategi bizitza: zientzia-egitateen erakuntza soziala* izenburua duen lan ospetsua argitaratu zuten egitateen konstruktibismo soziala aldarrikatuz. Izenburuak berak asko esaten du. Egile horiek laborategi bat (Kaliforniako biologiako *Salk* institutua) behatu zuten, antropologoen talde batek kultura ezezagun bat behatzen duen modu berean. Aztertu zituzten ikertzaileen arteko harremanak eta gorabeherak ikerketaren hasieratik ikerketaren amaierara arte. Laborategien mapak eratu zituzten, eta bertan ikertzaileen *mugimenduak* kokatzen zituzten. Testuinguru horretan zientziagintza (ikerketa) sare sozial konplexu baten gisan irudikatzen da. Horrela, Woolgarek eta Latourek erakusten dute (erakutsi nahi dute) TRF izeneko giza hormonaren inguruko egitateak sozialki eraikiak direla: «ez da bakarrik indar sozialek (aipatu egitateak) baldintzatzen dituztela, baizik eta fenomeno mikro-sozialen eskutik eraikiak eta eratuak ere izaten direla» (Gorham, 2009: 120-121).

Gogoeta honetan ez dut gehiago aztertuko ezagutzaren konstruktibismo soziala, ezta bestelako konstruktibismoak ere. Garbi geratu da hemen defendatzen dudan planteamendua beste bide batetik doala. Konstruktibismoa (ezagutzarena edo egitateena), nire ustez, zentzuzkoa da uste eta egitate mota batzuen kasuan.

Arazoa sortzen da planteamendu hori esparru guztietara zabaltzen denean. Egitate batzuk eraikuntzak dira, zalantzarik gabe. Esaterako, diruaren inguruko egitateak eraikuntza sozialak dira. Baina egitate guztiak eraikuntzak al dira zentzu ez-nabari eta mamitsu horretan? Esaterako, zer esango genuke dinosauroen gaineko egitateei buruz? (Irakurleak aurki ditzake *Programa Sendoaren* kritika zehatzagoak hainbat liburutan: esaterako, Schurz, 2014: 61-63; Sokal, 2008; Boghossian, 2006).

10. Zientzia eta balioak

Ikusi bezala, pentsalari askoren arabera, zientziaren ezaugarriarik nabarmenena da, hain zuzen ere, balio ez-epistemikoetatik aldentzeko nahia edo eskakizuna. Kuhnek eta Feyerabendek kolpe sakon bat eman nahi diote ikuspegi zabaldu horri: zientzia instituzio bat da eta, instituzio guztiak bezala, balio ez-epistemikoetan blaiturik dago. Kuhnek, Feyerabendek eta beste askok eman dizkigute arrazoi on batzuk zientziaren *garbitasuna* zalantzan jartzeko (*garbitasunaz*, ik. 3.3. eta 4. atalak). Dena dela, *garbitasuna* zalantzan jartze hori era askotara interpretatu da. Adibidez, batzuek ondorioztatu dute ez dagoela inongo alderik egitateen eta balioen artean: azkenean dena da balio kontua, egitateak eraikitzen dira eta (giza) eraikuntza guztien oinarrietan balioak daude. Nire ondorioak ez doaz bide horretatik. Nik egitate/balio bereizketari eutsiko diot (ik. 4.3. atala). Batetik, uste dut bereizketa zentzuzkoa dela, bai eguneroko diskurtsoan bai diskurtso sofistikatuagoetan, nahiz eta agian zenbait kasutan eta zenbait egoeratan bien arteko muga hori lausotzen den (Sen, 1999; Putnam, 2002). Bestetik, egitateen eta balioen arteko bereizketa zentzuzkoa bada ere, horrek ez du esan nahi independenteak direnik edo harremanik ez dutenik. Ezta gutxiagorik ere. Badaude bien arteko zubiak, lehenengoetatik bigarrenetarantz edo bigarrenetatik lehenengoetarantz. Trafiko horrek ez du zertan berdina izan esparru zientifiko guztietan. Agian, eragin trukaketari dagokionez, maila desberdinak daude. Nire ustez, giza eta gizarte-zientzietan balioen eragina areagotzen da. Kontuak kontu, zubi eta errepide horietan arakatu nahi dut atal honetan.

Dupré-k defendatzen du egitateen eta balioen arteko bereizketa egin daitekeela (Dupré, 2007). Halere, haren ustez, zientzia-esparru bat ikuspuntu praktikoa batetik zenbat eta garrantzitsuagoa izan gizakiarentzat, orduan eta presenteago egongo dira balioak bere baitan. Ekonomiatik eta eboluzio-psikologiatik hartutako adibideak aztertzen ditu, eta argudiatzen du zientzia-esparru horietan egitateen eta balioen arteko bereizketa zorrozteko ahalegin programatikoa egin arren, balio-adierazpenen eta balioetan blaituriko terminoen agerpena saihetsezina gertatzen dela. Kasu horietan Dupré ez da ari (f1) edo (f4) faseei buruz, (f2)-(f3)-ri buruz baizik (fase horiei buruz, ik. 4. atala). Schurzek ez du zalantzan jartzen zientzia-esparru askotan (eta fase guztietan) balio-adierazpenen presentzia, baina beraren ustez horrek ez du esan nahi balio-auziak zientziaren ardurapean erortzen direnik: zientzian egitateak aztertzen dira, eta balio-adierazpenak agertzen direnean, zentzu instrumental edo hipotetiko batean agertuko dira. Esaterako, zientzialariek frogatzen dezakete horrelako baieztapen bat: A balioa lortzeko, E da biderik onena. Baieztapen zientifiko horretan esaten

da zein den biderik onena A balioa lortzeko, baina zientzialariak, zientzialari gisa, ezin du A-ren aldeko apustua justifikatu. Hala, balio-adierazpenak zientzia-esparru askotan agertuko dira, baina horrek ez du esan nahi zientzialariak balio horietaz *zuzenean* arduratzen direnik, zientzialariek, zientzialari gisa, ezin dute A justifikatu, baina, A onartuta, justifika dezakete A lortzeko biderik onena zein den, eta hori balio bati dagokion egitate bat da (Schurz, 2014: 76). Horregatik, Schurzek eusten dio egitate/balio bereizketari, eta aldarrikatzen du zientzia zuzenean egitateez bakarrik arduratzen dela (eta, esan bezala, zeharka balioez). Eztabaida handi baten isla baino ez da Dupré/Schurz pentsalarien arteko eztabaida. Gogoratu behar da, esaterako, eragin handia izan duen Jürgen Habermas pentsalariak zientziari egokitzen dizkiola ZBBetatik kanpo dauden zenbait balio zientziaren berezko balioak balira bezala: esaterako, zientzia-esparruaren arabera, teknikari lotzen zaizkion balioak edo balio askatzaileak (Habermas, 1966. Ik. Habermasen ikuspegiari buruz, Schurz, 2014: 75-77).

Gaur egun, gizarte-zientzietan batez ere, feminismoaren, marxismoaren edo bestelako ikuskeren inguruan zenbait ikerketa-bide sortu dira, zientziaren garbitasuna kritikatzan dutenak, baita egitateen eta balioen arteko edozein bereizketa ere. Kontuan izan behar da garbitasunaren edo garbitasun moderatuaren defentsan, oinarri gisa, askotan erabili dela egitateen eta balioen arteko bereizketa. Aipatu ikerketa-bideek ukatzen dute bereizketa hori. Azken buruan, haien ustez, bereizketa horren atzean beti daude balioak, beti dago ideologiaren bat, eskuarki ideologia menperatzailea. Hala balitz, balio ez-epistemikoak zientziaren zirrikitu eta fase guztietan barneratuko lirateke, eta horrek zientziaren ustezko objektibotasuna ahuldu edo ezerezean utziko luke. Izan ere, objektibotasuna egitate garbiei bakarrik lotzen zaie; (ikerketa-bide horien ustez) egitate garbirik ez dagoenez, objektibotasunik ere ez. Objektibotasunari buruzko atalean (11. atalean), ikuskera alternatibo bat aurkeztuko dut, non egitateen eta balioen arteko bereizketari eusten zaion (ikuskeraren berritzaileen aurka) modu mailakatu batean (ikuskeraren tradizionalen aurka) eta, aldi berean, objektibotasuna aplikatu dakiekeen balioen gaineko eztabaidei. Azken buruan, eguneroko bizitzan hori egiten dugu: denok bereizten ditugu egitateak eta balioak elkarren artean, mugan dauden edo bietatik duten kasuak onartu arren. Zergatik egin uko bereizketa ohiko horri? (Arrieta, 2015: 6. kap.).

10.1. ROBERT K. MERTON-EN IKUSPEGIA: ZIENTZIA GARBIA?

Datozen lerroetan, eta eztabaida klasiko horien testuinguruan, saiatuko naiz marrazten ikuspegi bat, non adierazten den balio-auziak nola eta nondik barneratzen eta txertatzen diren zientziagintzaren baitan (hemen balio ez-epistemikoei buruz ari eta arituko naiz).

XX. mendearen berrogeiko eta berrogei eta hamarreko hamarkadetan zientziaren soziologiak garrantzi handia bereganatu zuen. Zientzia, beste instituzio asko bezala, soziologiaren objektu bihurtu zen. Ildo horretatik, eta *Programa Sendoa*

iritsi aurretik, Robert K. Mertonen ekarpena interesgarria da. Berak zientziari *ethos* edo izaera bat egozten dio honako balio hauen inguruan: (i) zientzia *unibertsala* da, ez da inor baztertu behar jatorri, genero, etnia edo dena delako ezaugarrien kariatara, (ii) zientziaren emaitzak denonak dira, edonork erabil ditzake joko-erregela batzuk errespetatuz, hau da, zientzialariaren jarrera komunitarista da, (iii) zientzialarien interesak ez dira pertsonalak, taldearenak edo komunitatearenak baizik, eta (iv) ideia eta emaitza guztiak kritikagarriak eta eztabaidagarriak dira.

Mertonen deskripzio hori oso bateragarria da zientziaren izaera *garbiarekin* (ik. *Garbitasun* sindromea). Zientzialaria irudika dezakegu denon alde lan egiten, modurik ahalik eta neutroenean, bere interesak alde batera utziz. Balio eder horien babesean, zientzialaria saiatzen da egitateetara iristen, hori baita beraren betekizuna. Mertonen arabera, horiek dira zientziagintzaren balioak, zientziaren izaera garbia bermatzen dutenak.

Berandu gabe, ondorengo beste lan batean, zientziaren ezaugarritze soziologiko argitsu eta distiratsu hori Mertonek berak itzalpean jarriko du bosgarren balioa eransten dionean bere zerrendari: (v) komunitateak originaltasuna aitortu behar dio zientzialariari, hala badagokio. Hortaz, honelako adierazpenak ohikoak izaten dira zientziaren erresuman: Boyleren legea, Newtonen legea, Einsteinen teoria edo Darwinen teoria, non zientzialariari bere ekarpena aitortzen zaion.

Bosgarren ezaugarriak talka egingo du edo talka egin dezake hirugarrenarekin, eta zientzia-jardueraren xehetasunetan murgiltzen garenean, berehala ikusiko dugu zientzialarien *egoak* edo *niak* kutsa dezakeela zientziaren ustezko izaera komunitarista. Azken buruan, bosgarren ezaugarria eta hirugarrena bateragarriak al dira?

Laburbilduz, Mertonen arabera, zientziaren irudi *garbi* batetik abiatzen gara (alde batera utziko dugu ea irudi hori egokia den edo ez), eta konturatzen garenerako, zientziaren errealitateari erreparatu bezain pronto, kutsadura sartzen zaigu handik edo hemendik. Izan ere, bosgarren arauaren eskutik, eta horri lotutako ambizioei esker, zenbait gaitz sar daitezke: besteak beste, iruzurra, plagioa, difamazioa edo argitaratzeko obsesioa. Kutsadura horren harira, beste behin, zientzia-jarduera kontrolatzeko eta orijinaltasunaren aitortza bermatzeko, beste ikuspegi bat garatzeko premia areagotuko da: nola bermatzen dira emaitza zientifikoak? Nola, zer prozedurari jarraituz, egiten zaio aitortza zientzialariari? Zientzia-jarduera erraldoiaren emaitzen bermea egokia al da?

Kuhnek berak Mertonek proposatutako laugarren ezaugarria ere zalantzan jarriko du azterketa historikoa eginez. Kuhnen arabera, zientziagintza normalduaren garaian, zientzialarien jarrera ez-kritikoa benetakoa izateaz gainera, hau da, gertatzeaz gainera, hala behar du izan, onuragarria baita zientziarentzat berarentzat. Popperren eskandalurako, Kuhnek uste du jarrera ez-kritikoa edo, nahi bada, jarrera dogmatiko samarra zientziagintzaren balio bat dela.

Beraz, ikuspuntu desberdinetatik erasotzen da zientziaren ustezko garbitasuna, balioetatiko (balio ez-epistemikoetatiko) garbitasuna. Eraso hori areagotu da feminismoaren, ekologismoaren edo kultura gutxituen ikuspuntutik. Kritika horien ildotik zientziarekiko jarrera desberdinak sortu dira. Batzuen arabera, zientzia-jardueran berrikusi beharreko gauza asko daude. Feministek, arrazoi osoz esango nuke, aldarrikatu dute gizonezkoen (edo, zehatzago, Mendebaldeko gizonezko zurien) omnipresentziak (berez jada salagarria dena) eragin handia izan duela zientzia-jardueran. Behin eta berriro esan dugun bezala, munduan arakatzeko bide infinitu dago. Eta fokua lerratzean jada aukera bat egiten da, erabakitzen da zein alderditan arakatu behar den, eta alderdi horietan zeri emango zaion garrantzia. Labur esanda, erabaki behar da fokua norantz lerratu eta zer-nolako intentsitatearekin. Eta hori komunitate zientifikoaren eta beste erakunde batzuetako kideen erabakia da. Balioek zeresana dute erabaki horretan. Egungo zientziagintzaren ikerketa-egoera ez da derrigorrezkoa, beste bat izan zitekeen, eta beste bat izan daiteke. Horra hor, zientziaren berezko balioetatik aparte, bestelako balioentzako sarbide ukaezina. Zergatik ikertu hori, eta ez beste hura? Nork erabakitzen du? Feministek, ekologistek eta kultura gutxituen kideek, besteak beste, salatu dute erabakia Mendebaldeko gizonezko zuriek hartu dutela beren interesen arabera. Eta hori ez da justua, edo nahiago bada, ez da demokratikoa.

Kitcherrek arazo horri aurre egiteko zenbait aukera aipatzen ditu (Kitcher, 2011: 125-130). Lehenik, egungo zientziagintzan dauden ikerketa- eta garapen-lehentasan ez dira derrigorrezkoak, kontingentzia historikoen eskuetatik datoz, eta kontingentzia horietan, oro har, ez dira kontuan hartu giza premiak, alegia, ikerketa- eta garapen-lehentasan ez dira giza premien arabera finkatu. Ez dira aintzat hartzen gehiengoaren premiak, baizik eta, kasurik onenean, Mendebaldeko gizartearenak. Bigarrenik, demokraziarik eza edo itxurako demokrazia oso txertaturik dago zientziagintzan: botere faktiko asko dago, benetako erabakimen demokratikoa oztopatzen dutenak. Hirugarrenik, zientziagintzaren baitan gertatzen ari den pribatizazio-prozesuak ondorio kezagarriak ekar ditzake. Inbertsio pribatuek epe motzeko etekin azkarrak nahi dituzte (batez ere, ikerketa biomedikoetan eta informazio-zientzietan), eta horrek kolpatzen du ikuspegi zabalagoa duen eta akaso epe luzeagokoa den ikerketa.

Oso interesgarria iruditzen zait Kitcherrek proposatzen duen *garrantzi zientifikoaren atlasa*. Garatu behar den egitura konplexu eta demokratiko batek zehaztu behar du zientziagintzaren ikerketa eta garapenaren fokua norantz lerratu behar den, identifikatu behar dira gizateriaren ikuspuntutik zeintzuk diren zientziak arakatu behar dituen eremuak. Zientziagintzak ordenamendu egoki baten premia dauka (*well-ordered science*), lehenik eta behin fokua norantzari dagokionez. Horrek eskatzen du eztabaida eta elkarrizketa irekia, denok hartu behar dugu parte neurri batean. Horrek ez du esan nahi adituek eta ez-jakinok berdin-berdin esku hartuko dugunik. Horrek esan nahi du egungo zientziagintzaren egituraketak eta garapenak «herriarengandik» urruntzeko arrisku nabarmena dutela eta hori

saihesteko zientziaren ordenamendu berria eta (benetan) demokratikoa eratu behar dela, non pieza bakoitzak bere eginkizuna izango duen eta non ahots guztiek bidea egiteko aukera izango duten. Garbi dago ordenamendu berri horretarako bidean, eta ordenamenduan bertan, zientziaren dibulgazioak izugarritzko garrantzia duela.

Nire ustez, ahalegin horiek bateragarriak dira gogoeta honetan defendatu den zientziaren ikuspegi bateratuarekin, alegia, zientziari, orokorrean hartuta, zenbait arau metodologiko eta zenbait berezko balio epistemiko (hau da, ZBBak) egozten dizkion ikuspegiarekin.

10.2. KRITIKAK ZIENTZIA OFIZIALARI

Har dezagun adibide bat (Barker eta Kitcher, 2014: 153-154). Osasunaren Mundu Erakundeak 2008. urtean egindako txostenean adierazi zuen ia bederatzi milioi pertsona hil zirela munduan (leku pobreenetan) «ahazturiko gaitz»-en karietara, alegia, ikerketaren fokutik kanpo geratutako gaitzen karietara. Bitartean, ikerketa ikaragarria garatu da, besteak beste, dietarako piluletan edo krema kosmetikoetan (ik. 4. atalean kirurgia estetikoaren gainean aipatu diren zenbait datu). Egun, fundazio pribatu batzuen eskutik, fokua ren norantza zertxobait aldatu da (kasu horretan, inbertsio pribatuak onuragarriak izan dira). Gaitzerdi! Adibide garden bat baino ez da. Pareko zenbat adibide aurki ditzakegu zientziagintzan? Nola ordenatu zientziagintzaren baitan abiatu diren prozesu horiek guztiak?

Kritika areagotu daiteke. Eman dezagun fokua lerratu egin dela eta zer ikertuko den erabaki dela. Nolabait esatearren, bigarren fase batean abiatzen gara. Ikusi bezala, feministek argudiatu dute primatologian, ikerketa-eremu gutxi-asko finkatua, emaitza oso desberdinak lortu direla emakumezko ikertzaileak sartu aurretik eta sartu ondoren. Izan ere, ikerketa-fokua finkaturik badago ere, begiradak eragina dauka datuen bilketan, datuen interpretazioan eta emaitzetan. Nik uste dut horrelako kritiketatik guztietatik irakaspenera interesgarriak jaso daitezkeela. Egia da batzuek kritika horiek urrutiegi eraman nahi izan dituztela eta, esaterako, zientziaren eta ez-zientziaren muga ezerezean geratzen dela ondorioztatu dutela; izan ere, dena interpretazio eta interes kontua da.

Utz dezagun primatologiaren kasua eta pasa gaitzen medikuntzara. Egun, indarrean eta oso bizi dago (Mendebaldeko) medikuntza tradizionalaren (edo zientifikoaren) eta medikuntza alternatiboaren arteko eztabaida. Askotan aipatzen dira medikuntza zientifikoaren gehiegikeriak (farmazia-konpainien gaineko zalantza eta kritikak). Beste behin, batzuek, arestian aipatutako arazo larrietatik abiatuz, ondorioztatu dute medikuntza tradizionala dela inperialismoaren edo Mendebaldeko gizartearen beste arma bat. Eta aldarrikatzen dituzte medikuntza alternatiboak, medikuntza tradizionala gutxietsiz. Nire ustez, eztabaida eta jarrera horietan gauza asko nahasten dira. Jakina, medikuntza tradizionalan badago zer hobetu,

kritika batzuek zerbait erakutsi digute horretaz, eta ondo egingo genuke zenbait irakaspen geureganatuz gero. Bat nator kritika horietako askorekin. Baina horrek ez dakar medikuntza tradizionalaren bazterketa, ezta gutxiagorik ere. Medikuntza tradizionalaren ekarpenak baino ez dira gogoratu behar, geure buruari eta inguruari begiratu baino ez da egin behar, nolako onura ekarri duen ikuskatzeko: adibidez, zenbateraino hazi da bizi-itxaropena medikuntza tradizionalaren eskutik? Zergatik? Kasualitatea al da arrakasta hori? Nola azaldu arrakasta hori? Balio epistemikoek ez dute zer ikusirik?

Jakina, medikuntzan egiten diren ikerketak hobetu daitezke: ikerketari beti eska dakioko zorroztasun- edo objektibotasun-maila altuagoa, medikuntza ziurgabetasun-maila ez txikia duen ezagutza mota izan arren: miraririk eskatu gabe, hobekuntzarako tartea beti dago.

Halaber, ikuspuntu soziologiko, etiko-politiko edo ekonomikotik badauka zer ikasi eta zer hobetu medikuntza zientifikoaren instituzio erraldoiak. Ez naiz sartuko medikuntza zientifikoari egiten zaizkion kritika horietan. Oro har, kritika horiek oso zentzuzkoak izan daitezke. Orain alderdi metodologikoa eta epistemologikoa interesatzen zaizkit.

Medikuntza tradizionalak organismoaren barnealdeari erreparatu dio nagusiki, baita gaitzen barne-kausei ere. Nolabait esatearren, medikuntza tradizionala oso (ez erabat, noski) analitikoa izan da. Orain ere ikerketa genetikoaren eztanda gertatzen ari da. Berriro barrura aldera! Ildo horretatik, zenbaitetan gutxiesten edo bigarren maila batean jartzen da inguruaren garrantzia, baita haren garrantzi kausala ere. Modan dagoen terminoa hona ekarrita: ahaztu egiten zaigu organismoaren izaera holista edo integrala. Hori da zenbaitetan medikuntza alternatiboetatik igortzen den mezua, mezu interesgarria, nire ustez. Mezu zentzuzko horretatik ondorioztatu diren baieztapen desegokiak alde batera utzita, kritika horietan auzi nagusia ez da hainbeste fokua norantz lerratu behar den, baizik eta nola egin behar den ikerketa dagoeneko gure interesa piztu duen eremu batean. Badirudi kritika horien mezua (edo, nire ustez, mezurik interesgarriena) hau dela: medikuntza tradizionalak arakutzen du erlazio kausaletan, baina ahazten edo gutxiesten ditu sare kausalean esku hartzen duten zenbait osagai. Beraz, zientziaren berezko balioekin eta metodologiarekin bat etorritz, aukera bat baino gehiago dago eta hipotesien abanikoa are gehiago zabal daiteke. Aniztasuna dago, eta ongi etorria, begiak zabaldu behar ditugu. Baina aniztasuna egoteak ez du esan nahi denak balio duenik.

Medikuntza tradizionalak organismoaren alderdi fisiko-fisiologikoari erreparatu dio nagusiki (Schurz, 2014: 43). Baina esperientziak, baita psikologiak berak ere, erakutsi du aldagai psikologikoen eragina dutela medikuntzak ikertzen dituen zenbait fenomenotan; aipatzen dira gaitz psikosomatikoak. Beraz, hipotesien abanikoa zabaldu da. Egungo medikuntzan alderdi psikologiko horri kasu handiagoa egiten zaio. Azken buruan, esan nahi dudana da (f1) fasean ez ezik, (f2)-(f3) faseetan ere aldaketa interesgarriak etorri direla aniztasunaren eskutik, eta batzuetan aniztasun

hori ikerketa ofizialetatik kanpo daudenen ahotik bultzatu edo eskatu da. Dena den, hipotesien abanikoa zabaldu bada ere, hipotesien arteko lehiak metodologia eta balio zientifikoei egingo die men.

Barker eta Kitcher filosofoek nekazaritzari lotzen zaion kasu bat ekartzen dute gogora (Barker eta Kitcher, 2014: 118-122). Norman Borlaugek Bakearen Nobel saria jaso zuen 1970ean. Landare-patologietan aditua da Borlaug. Ikerketa arrakastatsu bat egin zuen: lortu zuen gari mota bat, lizunari eta beste gaitzei aurre ondo egiten ziena. XX. mendearen berrogeiko hamarkadan, ikerketa horri esker, Mexikon zenbait izurriteri aurre egin zioten. Rockefeller Fundazioaren eskutik, programa bat garatu zen, gari mota berria ahalik eta gehien zabaltzeko Mexikoko landetan. Helburu horri begira, AEBn ohikoak ziren ureztatze-sistemak eta ongari inorganikoak erabili ziren. Gari berriaren zabalkundea ikaragarria izan zen, eta sistema berria arrakastatsutzat hartu zen. Baina albo-ondorioak ere ez ziren nolana hikoak izan. Pobrenek, batez ere emakumezkoek eta indigenek, saldu behar izan zituzten beren lurra arrazoi askorengatik nekazaritza berrira egokitzeko gai ez zirelako. Nekazaritza mota asko desagertu ziren, nekazaritza-produktu asko desagertu ziren, nekazarien kopurua ikaragarri jaitsi zen, hiri handietarako mugimenduak hazi ziren. Antzeko prozesua gertatu zen Indian. Bestalde, denboraren poderioz, eragin ekologikoak ere gero eta nabariagoak izan ziren, lurraren ezaugarriak aldatu ziren, inguruko beste landare eta arrain motak desagertu ziren pestiziden eraginez. Inguru horretara egokiturik zeuden gari eta arroza motak iraungitzen hasi ziren. Hortaz, eta labur esanda, lortu zen, metodologia analitikoari jarraituz, indartsua zen gari mota bat, baina ez ziren aintzat hartu gari mota horrek berekin ekar zitzakeen hainbat eta hainbat ondorio, inguruari lotzen zaizkion (gerora, ustekabekotzat joko diren) ondorioak, hain zuzen ere. Kasu horretan, besteak beste, zientzia eta politika nahasten dira, eta eskuarki hala izaten da horrelako esparruetan. Kontuak kontu, ikerketari ere dagokio, edo ikerketaren zati bat da, ezagutzea halako produktuen ezarpenak ekarriko duena: izan ere, ezagutza hori sare kausalaren ezagutza da. Zientziaren berezko balioek eta metodologiak ez dute goitik behera zehazten muga non jarri behar den, noraino iritsi behar duen azterketa kausalak, zenbaterainokoa den arriskua. Hor bestelako balioek izan dute garrantzia, bestelako balioen eskutik zabaldu edo murriztu da ikerketaren abanikoa eta sakontasuna.

Gariaren gaineko ezagutzak eta ikerketak alderdi asko ditu, eta horiek guztiak ahalik eta modurik onenean aztertu behar dira. Horrek eskatzen du zientziagintzaren ordenamendu egokiago bat. Zalantzarik gabe, Borlaugek ekarpen interesgarria egin zuen, baina ekarpen hori testuinguru zehatz batera eramaten denean jokoan sartzen diren eragile kausalak aldatzen dira edo beste batzuk dira. Eta hori ere ikertu behar da. Agian ez dagokio Borlaugi, baina zientziagintzari, zentzu globalago batean, bai. Zientziaren helburua gari mota sendo bat «sortzea» ez ezik, gari mota hori landatzeak zer-nolako ondorioak dakartzan aztertzea ere bada. Hori guztia ere zientziagintzaren objektua da, seguru asko diziplinarteko lana eskatuko duena; agian, giza zientziek eta gizarte-zientziek zer esana dute, agian kanpo-balioek (balio ekologikoek

edo bestelako balioek) ere zer esana dute, ikerketa-bide batzuk bultzatzeko edo baztertzeko garaian.

Bali irlako nekazariak arroza landatzen dute, eta horretarako ureztatze-sistema ezin konplexuago bat erabiltzen dute (Barker eta Kitcher, 2014: 96-97). Sistema horretan, bertakoen deskripzioaren arabera, tenplu eta jainko batzuek hartzen dute esku. Ba zientzialariek (hidrologoek, informatikariek) pentsatu zuten sistema sinpleago batez landa haiek ureztatzea bazegoela. Urte batzuk geroago onartu zuten ez zutela aurkitu bertako sistema hobetzen zuen sistema alternatiborik, ahalegindu arren. Zer-nolako irakaspenak atera daitezke horrelako gertakarietatik? Ohikoa izaten da ondorioztatzea, lehen aurreratu bezala, zientziagintzaren harropuzkeria. Eta irakaspen hori aintzat hartzekoa dela iruditzen zait, zientziagintzaren porrot gisa aurkezten ez bada. Beste batzuek esango dute, hara, hor dugu kasu bat non ezagutza erlijiosoa zientifikoaren gainetik jartzen den! Nola interpretatu kasu hori? *Bali* kasuan, ureztatze-sistema apainduta dago erlijio-soineko batez, eta hori oso ondo dago eta errespetagarria da. Itxura guztien arabera, tenplu eta jainko sistemaren funtzioa da giza koordinazioa areagotzea eta hobetzea. Alegia, inguru hartako baldintzak aldatzen direnean, giza koordinazio horren eskutik, egin beharreko aldaketak egingo dira ureztatze-sistema ahalik eta eraginkorrena izan dadin. Giza koordinazio hori da, hain zuzen ere, bertako ur sistemaren arrakastaren giltzarria. Baina garrantzitsuena, gure gaiaren ikuspuntutik, zera da: sistema hori da ezagutza (nik ezagutza horri *zientifiko* deituko nioke berdin-berdin) ikaragarriaren erakusgarri, alegia, sistema horrek biltzen du inguru *zehatz* horren gaineko bertako eta bertarako ezagutza, ziur asko mende askotan zehar bildutakoa, eta izugarritzko lankidetzak eskatzen duena.

Ezagutza oso lokala edo bertakoa izan daiteke, ezagutza izateari utzi gabe. *Bali* kasuak, nik uste, ez du inplikitzen zientziagintzaren porrota. Erakusten du zientziagintzak bide desberdinak har ditzakeela. Batzuetan ezagutza zientifiko ofizialak ahazten du ezagutzak ez duela zertan beti unibertsala izan edo toki batetik bestera eramangarria izan. *Bali* kasuan, zientziagintza ofizialak ez zuen aintzat hartu giza koordinazioaren garrantzia bertako ur-sisteman. Ezagutza unibertsala (hau da, bertako ezaugarriak alde batera uzten dituenak: kasu honetan, tenpluen bitartekaritza gauzatutako giza koordinazioa alde batera uzten duena) oso interesgarria da, izan ere, ezagutza bera erabil daiteke inguru desberdinetan. Askotan, ezaugarri horrek abantailak dakartza. Esaten den bezala, bi baten prezioan. Baina ezaugarri horren eskutik ez dator beti saririk onena. *Bali* kasuak erakusten du zientzia ofizialak apalago izan behar duela zenbaitetan. Baina gertakari hori ez da interpretatu behar, esaterako, zientziagintzaren porrot gisa edo erlijioaren garaipen gisa. Kasu horrek erakusten digu ezagutza oso lokala dela zenbaitetan, hau da, ezagutza ez-garraigarria (edo zientzia eta ikerketa egiteko modu lokala) oso garrantzitsua eta eraginkorra izan daitekeela. *Arazo baten aurrean erantzun-bideak* (erantzun-bide zientifikoak) *askotarikoak izan daitezke*. Ez du zertan bakarra izan: lokala edo unibertsala, biak ala biak ezagutzatzat har ditzakegu. *Bali* kasuan ezagutza lokala (edo, orokorrean, ez-garraigarria) izan da arrakastatsua.

Zer ondoriozta daiteke adibide horietatik guztietatik? Mapen analogiak eta Neurathen itsasontziak, besteak beste, zientziaren berezko ezaugarriak eta balioak (balio epistemikoak, ZBBak) irudikatzen dituzte. Ezaugarri eta balio horietatik aparte, hainbatetan pentsatu da bestelako balioek ez dutela eraginik zientzian. Aipatu adibideek erakusten dute bestelako balioek (ezagutzaren aplikazio unibertsalak edo medikuntzaren izaera analitikoak edo fisiologikoak, esaterako) eragina dutela, eta, erakutsi bezala, balio horien inguruan arazoak sortu dira. Era askotara interpreta daiteke balio horien presentzia. Batzuek *hala moduz* garbitasunari eutsi nahi diote; beste batzuek, ordea, zientzia ezin kutsatuago irudikatzen dute. Nik honelako bide bat hartuko nuke: garbi dago zientzia-jardueran (berezko balioez gain) bestelako balioek esku hartzen dutela. Zientziaren (f1) faseari dagokionez, ez dago zalantzarik: zientziaren berezko balioetatik (ZBBetatik) aparteko bestelako balioek esku hartzen dute. Zer gertatzen da zientziaren muina osatzen duten (f2) eta (f3) faseetan (alegia, justifikazio-testuinguruan)? Zientzia-jarduerak berak erakuts diezaguke bestelako balio horiek (goiko adibidean, *izaera unibertsala* edo garraigarria da bestelako balio horietako bat; medikuntzaren kasuan, izaera analitikoa) ez direla ezinbestekoak, ekidin daitezkeela, ikerketa beste balioen eskutik bidera daitezkeela (esaterako, goiko adibidera itzuliz, *izaera lokala* izan daiteke beste balio horietako bat). ZBBetatik aparteko bestelako balioek ikerketa-bideen abanikoa zabal dezakete, baina, azkenean, zientzia-jarduerak berak bere tokian jarriko ditu bestelako balio horiek bultzatu edo hauspotu dituzten ekimenak. Beraz, ez dira balio nagusiak, ez dira berezkoak, baina eragina izan dezakete: ezagutzak ez du zertan unibertsala (toki guztietara eramangarria) izan, edo medikuntzak ez du zertan analitikoa izan, integralagoa izan daiteke. Azken buruan, zientzia ez da irudikatu behar balio apertatsuen gatibu gisa, ezta balioetatik eta interesetatik libre dagoen esparru gisa ere. Izan ere, badago era askotako balioen eragina, baina balio epistemikoek (ZBBek) eta arau metodologikoek epaile-lana egiten dute, ordena ezarri nahiko dute balioen arteko dialektika korapilatsuen baitan.

Eta zer esango genuke (f4) faseari buruz? Ezagutza zientifikoa erabilera ((f4) fasea) zientziagintzaren zati baldin bada, zalantzarik gabe bestelako balioek protagonismoa eskuratuko dute. Bide horretatik, zientziagintzaren etika eta politika premiazkoak gerta daitezke. Aurrerago arduratuko naiz gehiago auzi horretaz (13. atalean, batez ere). Dena dela, komeni da iruzkin bat egitea (f4) faseari buruz. Fase horretan kokatzen dira *teknika* edo *teknologia* izenez ezagunak diren praktikak eta jarduerak. Baina jarduera gehiago har daitezke aintzat (f4)-ren barruan. Eman dezagun antropologian (edo soziologian) Mendebaldeko egungo gizartearen gaineko diagnostiko eta hipotesi batzuk egiten direla. Esaterako, genero-bereizkeria egitate ukaezina da gizarte horretan, eta, itxura guztien arabera, erro sakonak ditu. Are gehiago, defendatzen da *genero* kontzeptua eraikuntza sozial bat dela, gainera, ondorio latzak ekarri dituen eraikuntza soziala. Beraz, deseraiki beharra dago. Hori guztia, neurri batean, ikerketa teoriko baten emaitza da ((f2)-(f3) faseetan ari gara). Kontua da orain politika deseraikitzaileak proposatu behar direla. Horretarako,

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 teknologiari 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 teknologiari atxikita dauden diziplinei bakarrik.

Hurrengo atalean zientziaren berezko balioztat hartu dudan 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 berdin egin zitekeen beste edozein balio epistemikori dagokionez), saiatuko naiz erakusten zeintzuk diren haren ezaugarri ohikoak, denok ezagutzen ditugun ezaugarri ohikoak, eta, orobat, erakutsiko dut ezaugarri ohiko horiek naturaltasunez eraman daitezkeela jarduera zientifiko sofistikatugoetara.

Berandu gabe, horrelako balioen aurkaria agertuko da, objektibotasunik (egiarik, justifikaziorik, ebidentziarik) ez dagoela baieztatuz eta, horrenbestez, berori baliotzat 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 mailakatuak. 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 erreparatuz 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 neurririk handienez.

Ildo horretatik, zientzia objektiboa da (edo izan nahi du), bere baitan egiten diren justifikazioetan aurreiritziak minimizatzen direlako (edo minimizatu nahi direlako). Eta zientziagintzan jardura ez objektiboak identifikatzen direnean, baztertzeko edo kritikatzeko dira (edo baztertu edo kritikatu beharko lirake). Zientziagintzan prozesu subjektuarteak, 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 izugarritzeko 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 kritikariek objektibotasun mota hori kritikatzan dute, baina kritika horiek ez dute eragin handirik hemen aurkezten 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 beste 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 noraezan 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, dioen 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 alderdikoia 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 aurkariak esan dezakete lur-geruzak datatzeko fosilen datazioa erabiltzen dela, eta, horrenbestez, prozesu osoa gurpil 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 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 araberkoa 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 ebidentzietatik 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 eskuratzeko 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. Zoritzarrez, zenbaitetan ebidentziek ez dute bat egiten nire nahiekin.
- *Subjektuen arteko adostasuna* objektibotasunaren irizpidea izaten da. Adostasun horretara irits daiteke bide zuzenagoetatik edo zeharka-koagoetatik. 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 (*Berria*, 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 txarrenean ondorio latzak ekarriko dizkiela homosexualiei? Ikerketa-fokuaren noranzkoaz ari gara (alegia, (fl) 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 desegokia da. Lehenik eta behin, adimena IQ bezalako test batera murriztea zeharo desegokia 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 aparte *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-auziek 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 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 epistemikoen* arteko harreman korapilatsua. Harreman korapilatsu 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, Wilsonek 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 ezkutatzeko zela ikerketa-bide batzuk eteteko edo zelatatzeke asmoa eta hori guztia ikerketa-askatasunaren aurka doala. Ikerketarako zenbait aukera oztopatzeke, ikerketa-askatasuna mugatzeko arrazoirik ba al dago? Javier Echeverriak, adibidez, garbi erantzuten du: «Jarduera zientifikoak balio juridiko, politiko eta sozialak asebeteko 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 zenbait parametroren arabera erabakiko dela, beti zelatatu behar da zientziaren izenean egiten den lana, 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, gizonaek honako-eta-halako ezaugarriak dituzten emakumezkoak dituzte gustuko, edo emakumezkoek honako-eta-halako ezaugarriak dituzten gizonaek 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 gertakirekin; 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, labur 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 teknologiaren 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. Olgarro zientifikoak, teknika eta teknologiaren eskutik eta sistema politiko-ekonomikoen indarrekin txirikordaturik, besarkaturik dauka planeta urdina. Eta besarkada itogarria gerta dakioko Lurrari.

Garai batean, teknikaren eta teknologiaren 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 teknologiaren 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 ordezkatzailleek 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 teknologiar) 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-hitarrengandik urrun, erabakiak hartzen diren guneetatik gurera 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 ditzaketenak. 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 ikuspegirik horrelako ikerketen aldeko apustua egiteko: oinarritzko ikerketek aplikazioak izatekotan, etorkizun urrunean dituzte, eta aplikazio mota horri antzemateko, aditua izan behar da, eta, hala eta guztiz ere, zalantzak egon daitezke oinarritzko ikerketa batek eman ditzakeen fruituen inguruan. Beraz, jarraituko luke argudioak, gehiegizko demokratizazio batek moztu diezazkioke hegalak hainbat eta hainbat oinarritzko 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 liriteke (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).

Bigarrean, 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. Fullerrekin 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 iritzia 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, meatzaritza 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 (ordezkatzailea, esaterako) eskakizun gutxiagoak dira, hain gutxiak «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 arriskutasarekin, 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-hiritarregana 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, ekimenek 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 kritiko ahalik eta gehien hedatzea. Zientziagintzaren alderdi txarrak eta arriskutsuak ere beraren zati dira. Jakina, horrelako ekimenek 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 antzuak 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* deritza. Beraz, hor egiten den lana ere garrantzitsua da, eta zaindu beharrezkoa (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 gizartean 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), oztopoak oztopo, zabaldu eta iltzatu behar da gizartean bere

ziurgabetasun-maila txikiari atxikita. Esan daiteke planeta berotzen ari delako ustea objektiboa dela. Lurraren tenperaturaren neurketa zuzenek, itsasoaren tenperaturaren neurketa zuzenek 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 Parsonek 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 desagiteko, 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 lehortek. 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, *geoingeniaritzara* 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 epistemikoen eta ez-epistemikoen osatzen duten korapiloan arakatzeko, bai maila teorikoan bai maila praktikoan.

Moldatzea ez da nahikoa, moteltzean arakatzeko 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 zientifikoa (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, geoingeniaritzak, nahiz eta arriskutsua izan daitekeen, indarra hartu du klima-aldaketaren arazoa oso larria delako. Maialen Galarragaren arabera, geoingeniaritzaren 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 arriskutsuegiztat jotzen dute, beste batzuek, arriskutsutzat jotzen badute ere, beharrezkotzat hartzen dute eta badaude hain arriskutsutzat hartzen ez dutenak. Maialen Galarragak dioen bezala, espiritu 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 itzarotea: 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 kezkatia goei. 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 leihoaren 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 desegokitzen 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, «s sofistikazio metodologikoaren 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 biaz dagoen oreka, bestalde. *Garbitasun*era 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) joko.

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 aldaketek 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 jartzetik 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. Quineren ikuskeraren aurrekariak pragmatista klasikoen artean daude (Dewey, James eta Peirce, batez ere). Quineren 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
- , (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*. Bartzelona: 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*. Madril: 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.
Isegoria, 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^a
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 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, Agustín 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, Rudolf 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 zientifikoen 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 Organom 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
Erlijio 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
 Fosil 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

Sailean argitaratu diren beste liburu batzuk

Burujabetza XXI. mendean

Filosofia saila
2000n argitaratua
ISBN: 84-8438-013-0

Filosofiako gida. Filosofian aritzeko oinarriak: gida bibliografiko eta metodologikoa

Joxe Azurmendi, Juan Bautista Bengoetxea, Joana Garmendia, Iñaki Soto
(argk.)
2004an argitaratua
ISBN: 84-8438-048-3

Humboldt: hizkuntza eta pentsamendua

Joxe Azurmendi Otaegi
2007an argitaratua
ISBN: 978-84-8438-099-3

Euskal Herriko pentsamenduaren gida

Alaitz Aizpuru, Bakarne Altonaga, Iban Gallettebeitia, Andoni Olariaga (koord.)
2012an argitaratua
ISBN: 978-84-8438-435-9

Diskurtsoak, eraikuntzak, gorputzak

Alaitz Aizpuru Joaristi eta Bakarne Altonaga Begoña (koord.)
2014an argitaratua
ISBN: 978-84-8438-515-8

Filosofia Sailean Uztaro aldizkarian argitaratu diren artikuluak

Wittgenstein eta etikaren hizkuntza

Antxustegi Igartua, Esteban, *Uztaro 5* (1992), 17-30

Bere baitarako pentsamendutik jabegorik gabekora. Arrazoi-mugen inguruan

Apaolaza Bernedo, Xabier, *Uztaro 30* (1999), 43-59

Esanahia literatur testuetan

Arraiza, Xabier, *Uztaro 7* (1993), 45-53

Denbora kategoria al da? Bere azterketa logikoa

Arrieta Urtizberrea, Agustin, *Uztaro 11* (1994), 3-14

Arriskuen ebaluazio etikoa: jendearen ikusmoldea aintzat hartu beharra

Artola Zubillaga, Xabier, *Uztaro 22* (1997), 97-109

Kant eta Mendelssohn: arrazoimena ezbaian

Azurmendi Otaegi, Joxe, *Uztaro 16* (1996), 57-65

Santamariaren pentsamendu atarikoa

Azurmendi Otaegi, Joxe, *Uztaro 20* (1997), 61-76

Ezagutza errepresentazio gisa: zientzi ezagutzaren kategorizazio errepresentazionala

Bengoetxea Cousillas, Juan Bautista; Eizagirre Gesalaga, Xabier, *Uztaro 10* (1994), 17-31

Jakintsua orotan zenean jakintsu

Carbonell Oihartzabal, Arantza, *Uztaro 2* (1991), 93-101

Berkeley eta ekialdea, elerik gabeko filosofia?

De La Torre Murua, Leonor; Murua, Miren; Carbonell Oihartzabal, Arantza, *Uztaro 7* (1993), 31-43

Joseba Leturia kalekume agnostikoa

Etxaniz Iriondo, Maider, *Uztaro 99* (2016), 51-112

Biraketa pragmatikoa, biraketa linguistikoa

García Murga, Fernando, *Uztaro 6* (1992), 13-22

Nazioa eta gorputz femeninoa (Itzulpena)

Gorospe Elezkano, Eusebio, *Uztaro 31* (1999), 3-13

Errepresentazio kolektiboen kontzeptua: gizarte multikulturalen eta plurinazionalen
errorra instituzionala

Imaz, Oier, *Uztaro 75* (2010), 35-46

UBI-rako filosofi testuen itzulpena dela eta

Iztueta Armendariz, Paulo, *Uztaro 2* (1991), 83-91

Infinituaren erronka

J. Agirre Kolektiboa, *Uztaro 27* (1998), 3-21

Estatu modernoaren sorrera: Thomas Hobbes (1588-1679)

Kabeilo Ibañez, Jokin, *Uztaro 4* (1992), 3-23

Hannah Arendt-en *Gebürtlichkeit* 'jaiokortasuna': Historiaren norabideari buruzko galderari aurre egiteko kategoria

Martinez Rubio, Elena, *Uztaro 12* (1994), 13-21

Erljioaren itzulera eta mitoaren berreskuratze semantikoa

Mentxakatorre Odriozola, Jon, *Uztaro 95* (2015), 37-48

Gezurtiaren paradoxa

Pelaez, Feliciano, *Uztaro 8* (1993), 19-33

Joanes Uhartre Donibanekoaren *Zientzietarako Argimenen Azterketa*-n ikasleria ikertzeko eskaintako bide berriak

Rodriguez Bornaetxea, Fito, *Uztaro 46* (2003), 3-10

Elhuyar anaiak, wolframioaren isolamendua eta espainiar koroarekin zituzten harreman sekretuak

Rodriguez Bornaetxea, Fito, *Uztaro 51* (2004), 11-22

T. Kuhn eta modernitatearen mitoa: postmodernitatearen nihilismoa uxatzen duen zientziagintza errealearen azterketa

Sorreluz Aginaga, Aitor, *Uztaro 23* (1997), 31-43

Bilakaeraren filosofia. Gilles Deleuze, filosofo nomada

Tobar Arbulu, Joseba Felix, *Uztaro 13* (1995), 53-68

Garai sadomasokista. Boterea, mina eta egia egungo gizartean

Uranga Alvarez, Mitxelko, *Uztaro 83* (2012), 5-26

Ikuskaria eta igarkizuna. *Honela mintzatu zen Zaratustraren* irakurketa espektrala

Uranga Alvarez, Mitxelko, *Uztaro 85* (2013), 31-46

Kant-en etikaren eduki eta arazo nagusiak

Uribarri Zenekorta, Ibon, *Uztaro 12* (1994), 23-36

"Modistae"-engandik Port-Royal-era

Yoldi Iturbe, Isidro, *Uztaro 6* (1992), 23-58

