

## Gizatasunaz eta pentsamendu teknologikoaren ibilbideaz

(On humanness and the development of the technological thinking)

*Jon Mentxakatorre Odriozola\**

*Humanitate eta Hezkuntza Zientzien Fakultatea*

*Mondragon Unibertsitatea*

**LABURPENA:** Testu honetan, ordenagailua eta adimen artifiziala agertzeko ezinbesteko izan den Mendebaldeko kontzientziaren historia egingo dugu, eta, horretarako, halabeharrezko izango zaigu, labor bada ere, logika giza gogoetetan nola sartu zen ezagutzea, une jakinean giza eremutik atera eta makinaren eremuan txerta zedin. Hau da, logika giza pentsamenduan nola sartu, nola errotu eta nola atera den aztertuko dugu, eta azaldu egingo dugu ibilbide horrek gizatasunari zer ondorio eragin dizkion eta gaugeroko joera nagusiak zein izango diren. Gure sakoneko abiapuntua honakoa da: adimen artifizialaren makina transhumanismo modernoaren ekarpenik nabariena da. Gizakiaren baieztapena edo ezeztapena jokoan daude, nihilismoak itzalitako garai honetan. Testu honen helburua, beraz, adimen artifizialaren agerpenak berak, erabilera jakinak baino lehen, aspaldiko galderaren aurrean dakarrena aztertzea da: Zer da gizakia?

**HITZ GAKOAK:** adimen artifiziala, filosofia, gizakia, logika

**ABSTRACT:** In this text we will make a history of Western consciousness, essential for the appearance of computer and artificial intelligence, and for this it will be necessary, albeit briefly, to know how logic was introduced in human reflections so that at a given moment it leaves the human realm and is incorporated into the world of machines. That is, we will analyze how logic has been introduced into human thought, how it has been rooted and how it has emerged, explaining the consequences this path has had for humanness and what are the main trends today. Our deep starting point is that the machine of artificial intelligence is the foremost contribution of modern transhumanism. The affirmation or denial of the human being is at stake in an age of nihilism. The purpose of this text is, therefore, to analyze the challenges that the very existence of artificial intelligence, before a concrete use, raises before an ancestral question: What is the human being?

**KEYWORDS:** artificial intelligence, philosophy, human being, logic

1

\***Harremanetan jartzeko/ Corresponding author:** Jon Mentxakatorre. Humanitatea eta Hezkuntza Zientzien Fakultatea, Mondragon Unibertsitatea. [jmentxakatorre@mondragon.edu](mailto:jmentxakatorre@mondragon.edu). <https://orcid.org/0000-0002-7101-0084>

**Nola aipatu / How to cite:** Mentxakatorre-Odriozola, Jon (2024). << Gizatasunaz eta pentsamendu teknologikoaren ibilbideaz >>, Ekaia Ale berezia Adimen Artifiziala, xx-xx. (<https://doi.org/10.1387/ekaia.26245>)

Jasoa: apirilak 22, 2024; Onartua: uztaialak 10, 2024

ISSN 0214-9001-eISSN 2444-3225 / © 2024 UPV/EHU



Obra Creative Commons Atribución 4.0 Internacional-en lizentziapean dago

*Where is the Life we have lost in living?  
Where is the wisdom we have lost in knowledge?  
Where is the knowledge we have lost in information?*  
T.S. Eliot, *The Rock*

## 1. SARRERA

Gure garaia Makinaren Aroa da, makinak gizakiari indar, kalkulu eta erabaki askotan erdigunea kendu dion sasoia; gizakiak makinari, bizitza eta harremanak zuzentzeko ardatz izan dadin, erdialdea eman dion aldia. Abiadura eta erosotasun handiz, alde edota aldi batetik bestera joateko autoa erabiltzen dugu, eta horrek leku-denboraren antolaketan zer-esana dauka. Erraztasun eta antsietate izugarritz, mezuak bidali edota jasotzeko mugikorra maneiitzen dugu, eta horrek behar-nahien asebetetzean eragina dauka. Era batera edo bestera, nekez aurki dezakegu gaur egun ezagutza edo antolamenduaren eremuan makinaren bitartekaritza edo irizpiderik gabeko arlorik. Modernitatean, makinaren neurketa eta aplikazioa erabatekoa da, eta horrek, hortaz, modernitatea bera makinaren garaitzat hartzea ahalbidetzen du. Are gehiago, datozen orrialdeetan azalduko dugunez, lehenik eta behin, eskuz erabiltzeko gailu baino lehen, makina giza adimenaren jarrera eta jokabidea den aroa dugu modernitatea.

2024. urtean, makina aurreratuenak ordenagailuak dira, eta haien programarik eraginkorrenak, adimen artifiziala eragile eta prozesatzaile dutenak. Teknologia hori jende xehearen eskutan ugari da, eta gailuen dirdirak, erabilera-etekinak eta usaingabeziak hainbat ekintza eta ondorio estaltzen dituzte haien atzean. Gizarte global eta hiperteknifikatua, kalte sozial eta ekologikoak asko dira, kultura eta biosferako galerak larregi, eta auziei erantzuteko beharrezko giza gaitasunaren maila ezin da zientziak eta teknologiak lortu dutenarekin parekatu. Aurrerakuntza teknologikoa ikaragarrikoa izan da azken mendeetan, baina aurrerapen humanoa ez [1]. Alderatu ezin diren bide bi dira.

Hori dela eta, barne-barneko ezintasuna ageri zaigu gaur egungo galdegaien aurrean etika eta politika egokiaren beharra aldarrikatzen denean. Teknologiak –teknoburokrazia, teknoprodukzioa, teknokontsumoa, teknokomunikazioa– jada eragin dituen, edota ziurtasun osoz eragingo dituen, buruhausteen aurrean, ibilbide eta gaitasun gutxiko gogoeta egin liteke, Makinaren Aroa ahalbidetu duen pentsamendu makinistaren izaera eta eginkizuna ulertzen ez baditugu. Beste era batera esanda: adimen artifizialaren gaineko hausnarketa eta haren aurreko

eite eta jokabidea ezin dira esanguratsuak izan, makinak, pentsaera eta tresna legez, azken mendeetan egin duen ibilbidea ezagutu barik.

Programaz gidatutako trenak inor harrapatu eta hil egiten badu, norena eta nolakoa izango da erantzukizuna? Programaz egindako idazlana unibertsitatean aurkeztean, norena eta nolakoa izango da lorpena? Programaz lortutako diagnostikoa gaixoari azaltzean, norena eta nolakoa izango da adierazpena? Programaz itzultitako berria irakurtzean, norena eta nolakoa izango da komunikazioa? Halako egoera eta itaunak izaten ari gara hizpide, arreta adimen artifizialaren erabilera ha edo besteren gainean jarritz, baina adimen artifizialaren beraren gainean jarri gabe. Edo, bestalde, datuen ustiaketa, mugimendu zelata, aztarna ekologikoa edo iritziaren eraketak hartzen du goiburua, makinaren lehentasuna bera kolokan jarri barik [2].

Gure ustez, erabileraren gaineko gogoeta gutxietsi gabe, adimen artifizialaren gainean gogoeta egitea ezinbestekoa da. Bere horretan. Zergatik? Teknologia ez delako neutroa. Lorpenak eragitera zuzenduta dago; hura bere izaera, produktiboa izatea, *produkzioa behartzea*. Labanarekin onura edo kaltea bila daiteke, baina bere izaera zorrotza da: mozteko, zauritzeko, egina dago. Aulkia eroso edo gogaikarria izan daiteke, baina bere izaera behetik aldentzea da: tartea, distantzia, hartzeko egina dago. Teknologia bitartekaria da, eta bere helburuak ditu, erabilerara heldu aurretik. Zer-nolako bidea ireki dugu, hortaz, adimen artifizialari, giza erabakien gainetik, lehentasuna emanik? Gizakia, zer eta arrazoiketa mailan, makinaren atzetik jarririk, zer esan behar dugu gizatasunaz?

Galdera horiek genituen, bai 2022ko udako jardunaldian, bai 2023ko ekarpen-liburuan, *Adimen artifiziala: filosofia eta teknologiaren bilgune* izenburupean [3]. Adimen artifizialaren aukera eta kezken ondoan, gizakiaren gaineko gogoetaren beharraz hainbat adierazpen egin genuen bertan, eta testu hau zentzu berean josiko dugu. Oraingoan, hango esana osatzeko, ordenagailua eta adimen artifiziala agertzeko ezinbesteko izan den Mendebaldeko kontzientziaren historia egingo dugu, eta, horretarako, halabeharrezko izango zaigu, labur bada ere, jainkozkoarengandik gero eta urrunago joateko norabidean, logika giza gogoetetan nola sartu zen ezagutzea, une jakinean giza eremutik atera eta makinaren eremuan txerta zedin. Hau da, logika giza pentsamenduan nola sartu, nola errotu eta nola atera den aztertuko dugu, eta azaldu egingo dugu ibilbide horrek, teknikaren izaera maila instrumentalera mugatzeko

zentsuan, gizatasunari zer ondorio eragin dizkion eta gaurgeroko joera nagusiak zein izango diren. Jakin badakigu, testu honen mugen baitan, hainbat mendetako ibilbide luzea azaltzeak azpimarra mugarri jakinetan labur jartzera daramala –laburregi, beharbada–, eta historiaren lerro eta norabide bakarra aintzat hartzea eskatzen duela –linealegi, beharbada–, sekularizazioaren testuinguruan. Jakin badakigu, beraz, gure ibilbide historikoak ez duela –ezin duela– historia osoa ordezkatzeko edo agortuko, ezta lagun hartuko ditugun autoreen ekarpen guztia ere.<sup>1</sup> Eskema orokor batek ezin du teknologia eta makinaren ekarpen oro jaso, baina zehaztutako gaiaren gainean –Mendebaldea eta errealitatearen barnetasunarekiko distantzia, makinaren aurrean gizakiaren gaineko gogoetaren beharra–, argirik eman bai.

Hori gogoan izanik, gure sakoneko abiapuntua honakoa da: adimen artifizialaren makina transhumanismo modernoaren ekarpenik nabariena da. Gizakiaren baieztapena edo ezeztapena jokoan daude, nihilismoak itzalitako garai honetan [4]. Testu honen helburua, beraz, adimen artifizialaren agerpenak berak, erabilera jakinak baino lehen, aspaldiko galderaren aurrean dakarrena aztertzea da: Zer da gizakia? Hortaz, jainkozkoarengandik kontzienteki urrunduz, mundua eremu gordinerantz joz, teknika instrumental hutsa garatu duen pentsamendua aztertuko dugu, adimen artifizialaren garaian gizakiaren ahalmen eta izaeraren gaineko gogoeta enfokatzeko aukera izan dezagun. Horra hor, Mendebaldeko pentsamenduaren irakurketaren aurrean, testu honen xede zehatz edota partziala.

## 2. MAKINA: PENTSAMENDU, TRESNA ETA ARDATZ

Goian esan bezala, gure garaia Makinaren Aroa da. Gizakiari makinak lehentasuna kendutakoan, Mendebaldeko historian gizakiak munduaz eratutako iruditegian, erdigunez laugarren aldiz aldatu zen [5]. Aldez aurreko hiru “iraultza” handi aipa daitezke: 1) Kopernikok 1543an *De Revolutionibus Orbium Cælestium*en Lurra –gizakiaren etxea– galaxia edota unibertsoaren erdigunea izan ez daitekeela adierazi zuenean; 2) Darwinek 1859an *On the Origins of Species by Means of Natural Selection*en gizakia naturaren baitara eraman eta kreazioaren tontorretik eraisteko bidea ireki zuenean; eta 3) Freudek 1899an *Die Traumdeutungen*en gizakiaren izaera uste baino askoz irrazionalagoa dela aditzera eman zuenean

---

<sup>1</sup> Testu honek, bide batez, Mendebaldeko zientzia eta filosofiaren gainean egin diren obra klasikoen euskarazko bertsioen dibulgazioa ere du helburu.

[3, 5]. Laugarren iraultzaren ezaugarria, hortaz, (g)izakirik gabeko erdigunea eratzea da, ardatza makinari emanda.

Erdigune hori, ordea, gizakitik ahalik eta gertuen, ahalik eta hurbilen, eratzeko nahia nagusi da. Horregatik, modernitateak garatutako humanismoaren aurrean, gizakiari lehentasuna kentzeko asmoa posthumanismoak ekarri bazuen, haren lerro zorrotza den transhumanismoak gizakia eta makinaren lotura teknobiologikoa sustatzen du [6]. Bizitzarik desiragarriena, mundurik hoberena, ez dateke, hortaz, gizakiak zientzia eta teknologiaz egiten duen erabilerarena, zientziak eta teknologiak (g)izakiaz egiten duten erabilerarena baizik. Hala, teknozientzia objektu izatetik subjektu izatera heltzeko testuinguruan gaude. Horregatik, logika eta mekanika (makinismoa) gure baitara, eta tresnetara nola heldu den jakin behar dugu. Datozen orrialdeetan, beraz, Mendebaldeko pentsamendu eraketaren gutxieneko historia egingo dugu, Owen Barfield [7], Richard Tarnas [8], David Fideler [9] eta Jeremy Naydler-en [10] lanak oinarri harturik, eta pentsamenduaren klasiko bilakatu diren hainbat egile eta lani heldurik.<sup>2</sup> Logikaren historia oso eta askotarikoan [11, 12], ondorioz, jainkozkaren kontzientziatik gero eta urrunago joateko sekularizazioaren bidea ere garatu duen Mendebaldeko pentsamenduari helduko diogu.<sup>3</sup>

## 2.1. Logika eremu praktikora mugatzea

Logikaren etorrera, oro har, K.a. VI. mendean Grezian garatzen hasi zen filosofia eta pentsamendu abstraktuaren agerpenarekin lotzen da. Antzinako zibilizazioak, ordea, teknologia sinpleen bidez, egundoko eraikin eta gailuak sortzeko gai izan ziren, eta gaitasun tekniko eta arrazoimen sistematiko eta aplikatua –hau da, pentsamendu logiko-analitikoa– milaka urte

---

<sup>2</sup> Owen Barfield izan da giza kontzientziaren aldaketaren historiaz sendo hitz egin zigun pentsalaria, hizkuntzaz dugun erregistroan semantikaren aldaketaren historia-lanak eginik. Richard Tarnasek Mendebaldeko zibilizazioaren historia intelektual eta espiritual oparoa ondu zuen, filosofia eta kosmologia lanak eginik. David Fidelerrek Mendebaldeko zibilizazioan barnetasuna eta arimaren tokia nola artikulatu den sintetizatu zuen. Jeremy Naydlerrek antzinako eta gaur-egungo munduaren gaineko azterketa sakonak egin ditu, Barfielden ekarpenaren argitan. Atal honetako laburpenerako, haren lana oinarritzkoa izan da, aurretik esan bezala, logikaren historiaren lerro bat eta jakina eratzeko asmoz.

<sup>3</sup> Egingo dugun ibilbideak *Handbook of the History of Logic* obra ugariaren lehen hiru liburukien tarte hartzen du, Gabbay eta Woods-ek editatutakoak. Testu honetan, Aristotelesen aurreko Mendebaldeaz ere arituko gara, eta lagun izango ditugun autore modernoek logikaren ibilbidea jainkozkogandik urruntzearen eta makinarekiko parekotasunaren markoan kokatzea ahalbidetuko dute. Hala, XIX. mendearen amaierarako bide hori erabat eginda dago.

lehenago erabiltzen zela agerian utzi dute [13].<sup>4</sup> Logika, beraz, aspalditik ezaguna da, baina haren ulermena oso bestelakoa. Izan ere, Grezia klasikoaren aurreko pentsamenduan, logika beti ekimen praktikoetarako erabili zen. Hau da, ez zen jakituria edo ezagutza espirituala lortzeko erabili, ezta bere horretan diziplinatzat hartu eta ikasi ere. Sinboloa eta haren misterio eta polisemia ziren nagusi –hots eta irudien barne harremanak–, eta logika, horren guztiaren menpeko pentsamendu era.

Antzinaroko gizakia, gu bezala, *Homo sapiens sapiens* zen: dakiela dakien gizakia. Zergatien gainean galderak egiten dituen, zentzuaren gainean itaunak azaltzen dituen. Burmuin edukiera edo gorputz-adar kopurua berbera lehen zein orain. Gorputzaren zentzumenez nabari duen mundua ere, hein handian, bat eta bera da gaur egun iraganean legez. Baina antzinakoek ezagutzen zuten barne mundua eta gurea ez dira batere berdinak. Barnetasunik ote daukagun ez daukagu argi guk. Existentziaren gainean galderak gai egiteko gara, baina arreta gutxi eskaintzen diegu. Materialistak eta kanporakoiak izanik, transzendentziara dugun berezko irekidura, iturrien ezagutza eta horien erabilera zuzentzeko gaitasuna –mintzamina [14, 15]–,<sup>5</sup> estutu egin zaigu, eta etika eta estetika garatzeko bideak lehortu [16]. Izan ere, hurbileko pertsonekin gero eta zailagoa zaigun barne lotura eta ulermenaren antzekoa izaki ororekin garatzeko asmoa zen nagusi antzinaroan, berezko ekai oro izakitatzat hartzen baitzen –adimendun sorburuarekin harremanetan dagoen subjektutzat, eta objektu bakan eta banatutzat ez–.

Hala, antzinako kontzientziak naturaren fenomenoaren barnealdean jainkozkoaren presentzia nabaritu, aitortu eta aztertu egiten zuen. Hortaz, mundu materialarekin aritzea arima duen eta bizirik dagoen munduarekin harremanetan egotea zen. Hori dela eta, halako kontzientziarentzat, makina sinpleak –ur-igogailua, gorpila, polea– eraiki eta erabiltzeko beharrezkoa den logika mekanikoak barne gatazka edo zailtasun handia eragingo zukeen. Teknologia horien erabilera, berdin da zein sinple, gizakia eta jainko-jainkosez beteriko mundu biziaren artean mekanismo

---

<sup>4</sup> Gure irudimena antzinako Grezia eta filosofiaren sorrerara eramaten dugunean, K.a. VI. mendera, gogoan izan behar dugu, ordurako, Egipto eta Mesopotamiako zibilizazioak zaharrak zirela greziarrentzat, guretzat greziarrak eurak bezainbeste. Gainera, Grezia klasikoko luma-gizonek, haien kultura umetzat, txikitat, zeukaten beste haien aurrean. Esaterako: lehen greziar idazkiak K.a. VIII. mendekoak dira; Egipto eta Sumeriakoak K.a. 3.300. urtekoak. Hau da, 2.500 urte lehenagokoak.

<sup>5</sup> Aristoteles (1253a 11) adieran: *zôon lógon ekhon*.

hila jartzea zatekeen. Zer esan nahi du horrek? Ekai oro hedadura, dentsitate eta pisua duen masa inertetzat hartzea zatekeela, bizirik gabea. Pentsamendu teknologikoa bera mundu biziarekiko sakrilegoa zatekeen, tresnaren bitartekaritza bera baino gehiago. Gizakia urrundu, bakandu, egiten duelako.

Horregatik, antzinako pentsamenduan, artefaktu, gailu, tresna eta eraikinen eraketan aritzean, logikari beti muga espiritualen bat jartzen zitzaion. Artisautzarako materialen aukeraketa arduratsuan erraz ikus daiteke: harri mota desberdinak –granittoa, basaltoa, alabastroa, hareharria...– harri haietan nabari ziren ezaugarri espiritualen arabera erabiltzen ziren. Berdin metal eta egurrekin. Hala, edozein eskulan teknikotan, ekaien kolore, forma, substantzia, tamaina, kokapen eta orientazioak baldintza erlijiosoren bat zeukaten. Tresneriak ere beti xume izan behar zuen arotz edo harginarentzat –aizkora, zerra, aitzurra, aiztoa, karrakailua, mailua, zizela, eztena–, tresneria xehe horretara mugatzeak beti bermatzen zuelako, artisaua edozertan ari zela, naturarekin zuzeneko giza bizipen eta harremana izatea. Era horretara, pentsamendu sinbolikoa nagusi, artisauak ezaugarri espiritualak ezagutzeko gaitasuna mantendu edota aberastu egin zezakeen.

Izan ere, oso ezberdinak dira. Pentsamendu sinbolikoak bereizirik nabari daitezkeen gaien artean lotura ikusten eta bilatzen du. Pentsamendu logikoak, ordea, unitateak egin eta haien arteko indibidualtasuna sustatzen du. Matematikarekin argi ikus daiteke. Pentsamendu logikoarentzat,  $1 + 1 = 2$  da. Pentsamendu sinbolikoarentzat, bestalde,  $1 + 1 = 1$  izan daiteke, ur tanta bi batzean bat bakarra osatu eta itsasoa irudika dezaketen eran, edo maite diren lagunek lortzen duten izaerak kosmosa iradoki dezakeen antzera. Horregatik, antzinaroan, logikaren eremu egokia materiala eta praktikoa zen. Konponbide fisikoa bilatu behar zenean, pentsamendu logikoak manipulazioa (esku-erabilera) eta kontrola bermatzen zituen, baina mugekin beti, jainkozkoz blai zegoen munduan ekintza praktikoa orok ondorio espiritualik zeukakelako. Antzinako kontzientzian, hortaz, barne munduko oreka eta batasuna lehentasuna ziren.

Horregatik ere, ahozkotasuna nagusi zen antzinako pentsamenduan. Izan ere, ahozkotasunean bizi den herria, edo ahozkotasunez ere bizitzen dakien herria, sentsazio sakonen kulturaduna da [17]. Hitzun oro, poeta izan beharrik gabe, hitz eta esaldien jostun,

margolari da. Hizkuntza bizikoa. Horregatik, K.a. VI. mendearen aurretik, jakituria ahozko eremuaren izaerarekin loturik zegoen. Idatziak ere ondo ezagun eta erabiliak ziren, baina ez zeuden kanpo begirako eginak, barne ikusmenerako baizik. Hala, antzinako arteak eta idazmenak arimari hitz egiten zieten, munduaren printzipio sortzaileen araberrako adierazpideak baitziren. Ondorioz, ondo ahoskatzea ezinbestekoa zen, oroimen landua eta irudimen hezitua behar-beharrezkoak ziren, subjektuz beteriko mundu bizia ezagutzeko bidea ulermena, harremanen bidezko interpretazioa, baitzen. Hori dela eta, K.a. VI. mendean agertu ziren greziar zientzialariek, antzinako apaiz, filosofo eta poeten bideak ere ibili zituzten.

Pitagoras eta Parmenides, esaterako, jainkozkoak argitutakotzat hartzen ziren pertsona bakanetakoak izan ziren; Apoloren apaiz bi-biak, jakituria lurpera egindako bidaietan lortutakoak. Baina zientzialari haiek aurreko pentsalariek jorratu gabeko beste bide bat ireki zuten: ezagutza kontzeptu puruen bidez emateko gaitasuna. Filosofo haientzat, ekimen logiko-analitikoa ez zen benetako ezagutzara heltzen. Barnea ondo trebatzea ezinbestekoa dela irakatsi zuten, mito-poesia eta misterio ariketa bidez [18], baina kontzeptu bidezko adierazpidea ere landu zuten, bigarren mailakotzat bazeukaten ere. Izan ere, kontzeptu bidezko diskurtsoa ezin da ezeren hasiera edo oinarri izan, jainkozkoarekin bat bizi den –bizi nahi duen– kontzientziarentzat. Jainkozkoa ezagutu ostean, kontzeptura jaitsi daiteke, baina kontzeptutik ezin da jainkozkoa ezagutu, kontzeptuak osotasunetik atal jakina moztu, mugatu, egiten duelako.<sup>6</sup> Baina, pixkanaka, pentsamendu logiko-arrazionala eremu praktikoa eta utilitariotik barne gogora igarotzen, eta garrantzi handiko ondorioak eragiten, hasi zen.

Grezieraz, pentsamendu praktikoa *technê* hitzaz adierazten zen –gure *teknika* eta *teknologia* hitzen jatorria–, bai *eskulan*, bai *trebetasun* esan nahi zuena. Baina *azkar*, *maltzur*, *azeri* ere esan nahi zuen. Hau da, eskulanetarako gaitasuna, esku-beharraren eremu eta pentsamendutik atera eta nork bere helburuak erdiesteko lorpen bizkor eta efektiboetarako giza gogoetara eramatean, gizakia *tekniko* bilakatzen zela nabaritzen zuten. Aro klasikoan, nor bere adimenez, bere onerako, aritzea gero eta balio handiagoan jarri zen. *Technên*, hortaz, trebetasun fisiko-materialaz gain, pentsamenduaren zorrotasuna ere dago. Beste era batera esanda: ez

---

<sup>6</sup> Txikitik ezin da handira igaro; handitik txikira bai, ordea. Hala eta ez bestela hitz egin zuen Pitagorasek printzipio kosmikoetaz –Monada (unibertsoaren iturria) eta Diada (unibertsoaren agerpenaren uzkurdura eta hedapen printzipioa), adibidez– eta Parmenidesez denaz eta ez denaz.



dago teknika eta teknologiarik pentsamendu taktikorik gabe. Mundu bizia eta norberaren artean, norbere eskurako asmo edota gailua jartzen duen jokaera, helburu jakina lortzeko distantzia laburtzen duen, baina bestelako urruntasuna sortzen duen, jokamoldea da.

Horregatik, *technê* hitzetik esanahian gertu, *mêchos* hitza zegoen, *bitartekari* eta *egoki* adierazten zuena. *Mêchos mêchanê* hitzaren erroa da, *gailu*, *tresna* esan nahi zuena. Latinera *machina* legez itzuli zen. *Makina* hitzak, hortaz, eremu biko zentzua du hasieratik, *technêk* legez: mundu materialeko gailu eta kontzientzia mota operatiboa, kalkulatzaileria, bestetik eta besteengandik –jainkozkoen bizkarra emanez–, lorpen hautatu eta eskusiboetara bideratua. Horregatik, latinezko *machinak iruzur* edo *amarru* esanahia ere zuen. Latin hizkuntzak, beraz, pentsamendu teknikoaren izaera morala azaldu zuen. Hala, egun ere *makinatu* aditzarekin *antolatu*, *trazatu* adieraz daiteke –lursailen bat, adibidez–, baina, batez ere *azpikeriatan jardun*, *azpijokoan ibili* esanahia dauka. Gaiztakeria adierazten du. Norbaitek planen bat *makinatzen* duenean, bere lorpenak edozein preziotan efektibo egiteko ekimenean dago. Eta norbaiti *makina* esaten zaionean, bere lorpenak arin eta eraginkor egiteko trebezia onartzen zaio.

Pentsamendu mota horrek, hortaz, ez dauka astirik inolako sentibiltate sakonerako. Espiritualagoa zen aurreko bizierarekin moztu egin behar zuen, norbera zoliago, bizkorrago, zorrotzagoa izan zedin. Baina egundoko kaltea eragin zion bihotzaren pentsamenduari [19]: errukiari, pazientziari, zaintzari, pertsonen arteko kontsentsu eta transmisioari, pentsamendu partekatuari, biziera komunitarioari. Horregatik, norik besteentzat mingarri izan zitekeen pentsamendu autonomoa garatzeari lotsagabekeria handia iritzi zitzaion antzinaroan. Jainkozkoa eta gizateria banatzeko zeukan izaeragatik, giza komunitateari arazoak ekar zekizkion, eta K.a. V. mendeko Atenasen eztabaida ugari eragin zituen.

Sokratesen heriotza testuinguru hartan kokatu zen. Izan ere, sofistek suari egur gehiago eman zioten. Norbere lorpenetarako argudiaketan eta eztabaidak irabazteko teknikan irakaspena ematen zuten –ordainean dirua jasoz, gainera–. Protagoras, esaterako, argumenturik txarrenari bira eman eta edozein ika-mika irabazteko abileziagatik ospetsu egin zen, eta erlatibismoaren bidea zabal ireki zuen. Sofista trebatuen ahotan, paradoxikoak edo faltsuak ziren proposizioak irabazle izan zitezkeen, egia edo ongia bilatu beharrean. Horregatik, Platonek moralik gabeko ezagutza teknikoa benetako ezagutzatik bereizi egin behar izan zuen

[20].<sup>7</sup> Izan ere, ongiaren ezagutzarik gabe, bere eremutik at dagoen argitasun barik, teknikak ezin du ekarpen onik egin. Garaiko Grezian, hortaz, jarrera teknikoaren ondoan, jarrera metafisiko sakona ere agertu zen, eta filosofiak logika eta egiaren arteko harremana ondo argitu behar izan zuen. Helburu horrekin, Aristotelesek [21] formulatutako logikaren arau nagusiak ditugu:

- Identitatearen legea: Ezer bere buruarekiko berdina da:  $A \rightarrow A$ .
- Kontraesanaren legea, urrunago doa: Ezer ezin da zer bera izan eta ez izan era berean:  $A \rightarrow A$  da eta  $A \rightarrow \neg A$  ezin dira une edo maila berean, batera, eman.
- Eta hirugarrena baztertzearen legea, are urrunago doa: Kontraesanean dauden bi aldean artean ezin da erdibideko hirugarrenik egon. Ezer da edo ez da, baina ez dago alternatibarik:  $A \rightarrow A$  da edo  $A \rightarrow \neg A$ , baina besterik ez dago. Irizpide honi *disjuntzio eskusibo* ere esaten zaio: bat edo bestea, baina biak edo besterik ez.<sup>8</sup>

Pentsamendu mota horrek, berriz, jainkozkoa kontzientziatik, begi bistatik, ken dezake, giza gogoak autoritatea aitortzen diolako bere buruari. Atenas klasikoan, beraz, barne mundua ezagutzeko pentsamendu sinbolikoa pentsamendu logikoarekin elkartu zen. Eskola metafisikoak logika pentsamendu sinbolikoa eta jainkozkoarekiko harremanen azpian eta gutxiagotzat mantendu zuen, baina hazia ereinda lotu zen, logika gogoaren gaitasun izatetik harago joan zedin.

## 2.2. Logika pentsamenduan errotzea

Antzinako pentsalarien helburua, pentsamendu sinbolikoa nagusi zenean, naturako fenomenoek itxurak gainditu eta sakoneko eragileak ezagutzea izan zen. Beste era batera esanda, aldakorra den munduaren osteko jainkozkoaren eginkizuna eta izakien izamena ezagutzea. Baina pentsamendu logiko-mekanikoak tokia hartu ahala, eragile edo printzipioak eremu fisikoan bertan bilatzeari ekin zitzaion, espirituaren eremuari inolako erreferentziarik egin gabe. Zientzialariak, hortaz, filosofo izaera gero eta gehiago galdu, eta ingeniari izaera

---

<sup>7</sup> *Ikus* 6. eta 7. liburuak.

<sup>8</sup> *Ikus* 4. eta 7. liburuak. Mendebaldeko logika sistemikoaren abiapuntuan kokatzen den Aristotelesek logikaren izaeraz, ekimenaz eta jarduteko eraz gogoeta egin zuen; logikaren eremu propioa argitu zuen (*ikus* [13] I. 27-307).

gero eta gehiago irabazi zuen. K.a. III. mendeko Arkimedesez, ondo ezaguna den legez, bere hiri Sirakusarentzat teknologia militarra eraiki zuen, adibidez.

Logika eta mekanikak, hortaz, eskutik oratu zioten elkarri. Ekintza mekanikoak giza ekintzak ordezkatzeko hasi, eta laster izugarri sofistikatu ziren. Esaterako: Ur-errota industriako prozesuetan eraginkorra bihurtu zedin, irintzeko mugimendu birakorra mugimendu lineala bilakatu beharra zegoen. Hala, hagindun gurrupila eta kirtendun mailua batu zitzaizkion. Haginen kopuru eta tamainak kirtendun mailuaren mugimendua baldintzatzen dutenez, programaziorako lehen teknologia sortu zen. Baina, horrez gain, pentsamendua urrunago eramanez, K.a. I. mendeko, zientzialariek mekanika aplikatuak *zergatik* funtzionatzen zuen jakin nahi zuten, logika eta arrazoizko pentsamenduekin oso loturik ikusirik, eta mekanikaren eremuko printzipioak kontzeptutara eramanez, geometriaren arloak garapen handia izan zuen.

Mende askoan, ordea, errealitatearen izaeraren ulermena lortzeko sakoneko ikusmen sinbolikoaren jarduna hobetsi zen. Platon eta Aristotelesen bidetik, San Agustin eta Boeziorri esker, arrazoiketa logikoa giza pentsamendu osoa ez zela eta bestelako adimenik garatu behar zela ondo sendo zegoen [22]. Hala, zentzumenaren ondoren, adimenak bi era nagusi zeuzkan. Lehena *diánoia* da (latinez *ratio*), arrazoimenak dedukzio edo inferentzia prozesuz lan egitea. Bigarrena, *nóēsis* (latinez *intellectus*), arrazoimenak sakoneko ulermen intuitiboz jardutea. Bereizketak, hortaz, ezagutza lortzeko bi bide osagarri adierazteaz gain, argumentua eta eztabaidaren muga, eta pentsamendu meditatibo eta kontenplatiboaren emaria nabarmentzen zituen. Are gehiago, pentsamendua errealitateko bi mailatara zuzentzeko aukeraz hitz egiten zuen bereizketak: gauza aldakorren maila eta betierekoa –leku-denboratik at– denaren maila.<sup>9</sup>

Hori dela eta, Mendebaldeko ikasketen kurrikuluma zazpi arte liberalek osatzen zuten, bi taldetan banaturik. Lehen taldea *Triviuma* zen, gramatika –hizkuntzaren ikasketa–, dialektika –arrazoiketa logikoaren artea– eta erretorikaz osatua –elokuentzia edo hizkera ederraren lanketa–. Bigarren taldea *Quadriviuma* zen, aritmetika, musika, astronomia eta geometriaz osatua.

---

<sup>9</sup> Erdi Aroan, beraz, pentsamendu logiko-analitikoak, argudiaketak, eztabaidak, *scientia* edo ezagutzarik eman zezakeen, baina *sapientia* edo jakituririk ez. Zaldia, adibidez, haragi, hezur eta odolez eginda dagoela esanez, oker ibiliko ziratekeen. Goi mailako adimenak arrazoimen hutsaren erakusgarri horiek osotasunera daramatzen eragile espiritualak, *ideia*, bilatzen zuten, jainkozkoaren eremuan, zaldiaren printzipio eratzaila edo zuzendari legez. *Diánoiaren* garrantzi eta helmenak *nóēsis*aren gidaritzara behar zuten.

Horietan garrantzitsuena, 800 urtez, gramatika izan zen, mintzamina bete dezakeen hizkuntzaren ikasketa sakona.

Baina XIII. mendean, Europako lehen unibertsitateak agertzearekin batera –Bolonia, Paris, Oxford, Salamanca...–, dialektika gramatikaren gainetik nagusitu zen. Autore klasikoen ikasketa –Virgilio, Horazio, Pindaro, Homero...– bigarren mailara eraman zen, eta poesia, literatura eta hitzaren arte-ederrari gero eta garrantzi gutxiago ematen hasi zitzaion. Horren ondorio zuzena begitaldi, begimen eta sinboloaren gaitasunaren murrizketa izan zen, baita ezagutza lortzeko goi mailako adimenaren ahultasunerako bidea ere. Izan ere, monastegien meditazio eta kontenplazio jardun eta ikasketek ez zuten unibertsitateetan benetako toki edo ordainik izan. Filosofia eta teologia gaietako eztabaida logiko-dialektikoetan, kontzeptuak nagusitu egin ziren, eta kontenplazioaren sentsibilitate poetikoa kamustu egin zen.

Hala, pixkanaka, pentsamenduaren esanahi edo edukiari baino, pentsamenduaren forma eta norabideari lotu zitzaizkion. Erdi Aroaren azken mendeetan ugaritu ziren “aurkarien lauki”-ak horren adibide eta eragile izan ziren: *machinae* izenez ezagunak, mekanikoki pentsatzeko diagramak ziren, eta logika eremu autonomo bilakatzen lagundu zuten. Baieztapen edo ezeztapen unibertsalek baieztapen edo ezeztapen partikularra inplikatzeko dutela nabarmentzen zuten, baina alderantziz ez. Tresna haien bidez, esanahiaren gainetik argumentua nagusitu zen giza gogoan. Logikak ez du formaz inoiz aldatzen, eta, diagrama haien bidez, pentsalaria bere sentimenduak eta interesak bazterrean uztera ohitu, eta adierazpenen egokitasuna kalkulu eran neurtzera zuzendu zen. Loreak, lehoiak zein umeak izan, pentsamendu mekanikoaren jardunean edukiak garrantzia galdu zuen, atalak, urratsak eta itxurak gailentzen direlako.<sup>10</sup>

Erdi Aroaren bukaerarako, kuantifikazioan oinarritutako fisikak metafisikaren aurrean nagusitasuna har zezan bidea ireki zen. Barne izaera kualitatiboaren galeraz, neurketa eta bereizketa gailendu ziren. Ondorioz, Berpizkundeko Galileo Galileirentzat, zeruetako eremua

---

<sup>10</sup> Pentsamendu mekanikoarekin, hortaz, adimenak erabil dezakeen izaki, hitz edo adierazpenaren barne printzipio eratzailerearen nozioa galdu egin zen, pentsamendu mekanikoak, printzipiorik ikusten badu, kausa-efektuzko kanpo ezarpenentzat hartzen baitu. Hala, munduaren bizitzaren aitopena ilundu eta nominalismoa indartu zen. Korrante horren eragile nagusietakoa izan zen Gilen Ockhamekoarentzat, ideiarene batek –latinez *universale*, gure unibertsala–, pentsatzen den unetik at, ez dauka existentziarik. Giza pentsamenduak pentsatzen duen heinean baino ez *da*. Bere izaera pentsatua izatean datza. Giza gogotik at, beraz, ideiarik ez badago, unibertsioan ez dago inolako printzipio espiritual zuzentzailerik.

eta Lurra gure planeta ez ziren ezberdinak, mundu fisiko bat eta bera baizik. Teleskopioz ikusitako ilargiko mendi eta bailarek, edota eguzkiko puntuek, ez zioten besterik iradoki. Horregatik, Galileok ez zuen uste gorputzetan grabitateaz (*gravitas*) gain beste indarririk eragiten zuenik, eta goranzko joera, fisikotik metafisikorako lebitatea (*levitas*), baztertu egin zuen. Izan ere, Pisako zientzialariarentzat, neurgarria ez zenak ez zeukan benetakotasunik; subjektiboa edo giza sorkuntza besterik ez zen. Ondorioz, kolorea, soinua, zaporea, beroa, hotza... neurtzen diren heinean dira benetakoak. Horregatik, zientzia berriarentzat, errealitatea matematika bidez neurtutakora mugatu zen, eta kalkulu eta analisirako gaitasuna beste edozein giza ahalmen baino gehiago goraiatu zuten. Modernitatean zehaztasun matematikoa besterik ez dago benetako ezagutza lortzeko.

Jainkozkoaz, barnetasunaz, misterioaz, metafisikaz ahazturik, mundu gordina eta gizakia baino ez ziren garrantzitsu. Hala, naturaren ezagutza eta haren erabilgarritasuna erabat lotu ziren, giza boterea biderkatzeko asmoz. Lerro horretan, benetako ezagutza prozesatua, analizatua eta katalogatutakoa baino ez da; hitz batean, teknologikoa. Horregatik, ezagutza praktiko-utilitarioa lortzeko, Francis Baconek argi zeukan “zientziaren tresna berria” (*novum organum scientiarum*) ezinbestekoa zela [23]. Eta tresna hori, lehenik eta behin, giza adimena bera zen: *nóēsis*aren kontenplazio joera galdurik, *diánoiaren* analisi eta neurketan oinarritutakoa, makinaren erabilera tarteko.

Horregatik, zorrotzasunak erabateko garrantzia dauka, edozein hutsegite ekiditeko asmoz. Horretarako, arauak formulatu behar dira, eta haiei ondo atxiki. Baconen instrumentu edo tresna berria giza adimen diziplinatua izan zen, printzipio analitikoari erregulari eta etenik gabe jarraitzen diena. Hala, historian lehen aldiz, makinaren irudia gizakiaren barne mundua adierazteko erabili zen. Giza adimenak makina legez lan egin ahal duen, eta hala lan egin *behar* duen, adierazpenean, ordenagailuaren ideia hazi daukagu. Izan ere, ordenagailuaren hazia ez dago kalkulagailuan, edo aurreko beste tresnaren batean, tresna horri bide ematen dion oinarritzko kontzientzian baino. Mekanika hutsez pentsatzea benetan egingarria baldin bada, eta horrekin ezagutza handitu, orduan giza adimenak legez operatuko duen makinaren diseinua egingarria da. Horixe da 2024an gero eta argiago, eskurago, daukaguna. Ordenagailuaren

oinarrizko izaera, beraz, hasiera-hasieratik, ez da datuak mekanikoki prozesatu eta gizakiari lagunduko dion sistema erabilgarria izatea, gizakia bera makinaren irudiz ikustea baizik.

Datuen bilketa objektiboaren premia, beraz, modernitatearen hastapenetan dago. Analisi eta konparazioaren bidez, datuei fundamentua emateko ondorio orokorrak lor daitezke. Datu multzo osoari aurka egiten dion edozein ezeztapenek, gainera, ondorio hori zabaldu edo txikitu egiten du, eta zehatzago eman. Ondorio edo ondorio multzoekin, praktikoki erabilgarria izan daitekeena dator, eta, hortaz, *balio* duena. Adimen artifiziala eta Big Dataren sasoia, hortaz, Berpizkunde garaian hasi zen. Ordukoa ere da egia eta erabilera-balioa gauza bat eta beratzat hartzea. Hala, ingurugiroaren gaineko esaldiren baten egia ez da haren ulermenerako daukan argia, gure nahien arabera erabiltzeko balio izatea baino. Makinaren artearen bidez, natura perturbatu edo torturatuz,<sup>11</sup> modernitateko ezagutza zientifikoaren bidea egin dugu. Eta, noski, gizakia ere naturaren atal den heinean, naturaren gaineko boterea beste gizaki batzuen gaineko boterea da [24].

Gaur egun, Makinaren Aroan, munduaren gainean dugun irudi edo narrazio nagusia aurrerapenarena, *progreso*arena, da: gizakiak, *diánoiaren* bidez, zientzia eta teknologia makulu izanda, hemen eta orain, mundurik onena eratuko du. Ongizatea lortu eta desirak asetzeko asmoz, zientzia eta teknologia aplikatuaren bideak, beraz, mende gutxi baina luze batzuk dauzka, antzinako tradizioak zioen Paradisu galdua giza ekimenez geroan berreskura edo eraiki daitekeela adierazi zenetik. Horregatik, Berpizkundean Urrezko Aroz hitz egiten hasi ziren. Baina garai bikain horretan, gizateria, naturako gainerako izakiekin eta Jainkoarekin hizketan egon beharrean, zientifikoa litzateke. Hau da, gizarteak elite teknozientifikoek gidatu eta antolatuko lituzkete, eremu espiritual, sinboliko eta misterikoari eskainitako arreta ezer ez edo bigarren mailakoa izanik. Zer esanik ez: gaur egun bide horretan gaude.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> *Novum Organum Scientiarum* 1.XCVIII.

<sup>12</sup> Hori dela eta, *New Atlantis* nobela utopikoan, Baconek Ozeano Pazifikoko uharteren bat deskribatzen du, zientzia ikerlari talde jakinak gobernatua, eta gizaki oro mekanikoki pentsatu eta lan egiten. Beste era batera esanda, Baconen gizarte ideala giza atalez osatutako ordenagailua da. Naturaren gaineko kontrola ikaragarri handia da: eguraldiaren kontrola, landare eta animalien manipulazio genetikoa eta espezie berrien laboratoriorik sorkuntza aipatzen dira, baita suzko lehergailuak, hegazkinak, itsas-azpikoak, robotak eta telefonoak ere. Egungo mundua, oro har. Eta horren guztiaren oinarria, organo berria zen; hau da, giza adimen mekaniko hutsa, espiritualki itsua eta teknologikoki oso boteretsua.

### 2.3. Logika objektuen barnera hedatzea

Ordenagailu modernoetan datuak gorde, erabili eta transmititzeko ezinbesteko kode binarioa Baconen asmakizun ere izan zen. *Ezagutzaren aurrerapena* lanean, mezuak kodetuta bidaltzeko kode sistema horri *abede biliteral* izena eman zion, eta ohiko abedearen hizkiei a-b sekuentziak emateko balio zuen [23]. Izan ere, latindar abedeko hizki bakoitzari emandako bost letren sekuentziekin 32 konbinazio egin litezke; hau da, abedeko 24 hizkiak a/b sekuentzia binariora itzulirik –0/1 ere izan zitekeen–, beste 8 konbinazio gehituta puntuazio markak egiteko. Sistema horrek informazioaren kodifikazio eta transmisio erraza ahalbidetzen du, egoera edo modu bitara egon daitekeen medioa besterik ez baitu behar; pizturik edo itzalirik egon daitekeen argia, adibidez, edo korronte elektrikoa indarrean edo etenda egotea. Gainera, bi eratara –a eta b modutara– irakur daitekeen edozein mediotan, (des)kodetzeak mezu-geruzak handitzen ditu. Esaterako, letra borobil edo xeheak erabiliz, honako adibide ezaguna izan dezakegu:

*Manere te volo donec venero* latinezko esaldiak, “egon, zure bila noan arte” esan nahi du. Bada, abede biliteral eta irakurketa bikoitza duen kodea erabiliz, esaldiak *fuge* (“alde egin!”) mezua zabal lezake. *Fuge*, biliteralki, honakoa da: aabab.baabb.aabba.aabaa. Aurreko testuan hori sartu liteke, borobilak ‘a’ eta xeheak ‘b’ esateko erabiliz:

*Manere te volo donec venero*  
aabab.b aa bb.aa bba.aa baa.

*Fuge* kodifikatzeko 20 letra nahikoa direnez, *venero* hitzaren azken hirurak sobera daude, sekretua jakin nahi duenari lana handituz<sup>13</sup>. Logikaren bidetik, Baconen kriptografia ezkutatu eta iruzur egiteko teknika da. Hala, azalaren azpian beste ezer dagoen eta edozein informaziori aplikatu dakiokeen bidea ireki zuen, nabaritutako ezaugarri kualitatibo oro era binarioan adieraz daitekeelako. Abede biliteralak, hortaz, edozer edozeren bidez esateko balio du –*omnia per omnia*–. Baina karga immoral handiarekin.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> *De Augmentis Scientiarum* laneko 6. liburuko 1. atala.

<sup>14</sup> Digtu gehiago gehitzea informazioaren jasoketa eta transmisioa izugarri handituko zukeen. Baconek hiru digitu gehiago gehitu izan balitu, zortziko a-b sekuentzia 16aldiz handituko zatekeen, eta 256 aukera eman. Izan ere,

Abede biliterala, beraz, tresna izugarri ona da kualitate eta esanahien mundua kantitate eta itxuraz esanahirik gabeko digitu serietara ekartzeko. Eta, horren azpian, hurrengo onarpena dago: edozer gai zati txikitara ekar liteke, eta zatiak berriz ere elkarrekin jarritz, hasierako gaia era liteke; (des)konposizio ariketa, besterik ez. Baconen kode bitarrak, beraz, disjuntzio eskusiboaren printzipioa logikaren eremutik informazioa metatzeko eremura hedatu egin zuen. Pentsamendu bide horrek giza hizkuntza kode hutsa besterik ez dela aitortzera darama, eta egia edo ezagutza lortzeko helburutik aldentu. Izan ere, ezagutza ezkutatzeko egin zen, Galileoren materialismo eta atomismoak metafisika eta misterioa ilundu zituen garai berean.

Gizakia eta unibertsoaren ulermen mekanizista, ordea, hurrengo belaunaldiko pentsalariekin sendotu zen. René Descartsek [25], izaki ororen irudi mekanikoari jarraituz, edozein arazoren konponbidea aurkitzeko, arazoa eraman daitekeen zati txikietara zuzendu behar dela ebatzi zuen, urratsez urrats, atalen interdependentzia ezagutzeko asmoz. Horretarako, lau pauso egokituz adierazi zituen: gehiketa, kenketa, biderkaketa eta zatiketa, aritmetikan legez. Giza gogoia matematika aplikatuaren bidez ulertuz, berriz, termino ezezagun oro magnitudetzat hartzen da, eta arrazoiketa bera ekuazioen formulaziotzat; Thomas Hobbesen lerro berean: Gizakiak arrazoitu egiten duenean, “zation batuketaz batura total bat bururatu besterik ez du egiten, edo, batura bati beste bat kenduz, kenketa bat bururatu” [26].<sup>15</sup> XVII. mendean, beraz, arrazoimena *diánoiara* erabat murriztu zitekeen, eta hura kalkulatzera, besterik ez [27].<sup>16</sup>

Ez zen kasualitatea, beraz, Bacon, Descartes eta Hobbes makinaren arketipoa gizakiaren barne bizitzaren irudi erabiltzen ari zirenean lehen kalkulagailuaren asmakizuna agertu izana. Giza adimenak makinak legez lan egiten duela, edo lan egin dezakeela, zenbat eta onartuago egon, orduan eta argiago zegoen kalkulatzeko giza funtzioak egin ditzakeen makinarik asma zitekeela. Horrekin bat, 1642an, Blaise Pascalek lehen kalkulagailua eratu zuen. Hala, gizakia

---

zortzi digituko sekuentzia *-byte* legez ezaguna– eta horren multiploak ordenagailuek lan egiteko kantitaterik egokiena bilakatu ziren.

<sup>15</sup> *Ikus* Descartesen *Metodoari buruzko diskurtsua* laneko 2. zatia, eta Hobbesen *Leviathan* laneko 1. ataleko 5. kapitulua.

<sup>16</sup> *Ikus* Kanten *Arrazoimen hutsaren kritika* laneko “Juzgamenaren irakaspen transzendentala” atalaren 3. atalburua: “Oro harrezko objektu oro fenomenoetan eta noumenoetan ezberdintzeko oinarriaz”. Izaki eta objektuak, euren horretan, ezin dira ezagutu, *nóēsis*aren eremua bazterturik.



animaliengandik bereizten duen gaitasuna gizakia makinara hurbiltzen duen gaitasun legez ulertzen hasi zen.

Garai hartan, kalkulu matematikotan murgilduta lan egiten zuten pertsonak *konputatzaile* legez ezagunak ziren. *Konputatzaile* hitza latinezko *computare* (*kalkulatu*) hitzetik dator. Pascalek 20 urte ere ez zituen makina aritmetikoa asmatu zuenean, zerga biltzaile zen bere aitari laguntzeko asmoz; hau da, kalkulu mekanikoaren zama arintzeko. Kalkulagailu mekanikoak, hortaz, giza adimen ikusezina elkarrekin biratzen duten gurpil eta engranaje bidez adieraz edo uler daitekeela eragin zuen. Askorentzat, giza adimenaren benetako irudia hori bihurtu zen: espiriturik gabeko makina.<sup>17</sup>

Samuel Morseren 1834ko transmisorea izan zen hurrengo asmakizun esanguratsua. Kable bakar bati lotutako bi eroale elkartzean, sistemak korronteari bide ematen dio, eta bi eroaleak urruntzean, korrontea eten egiten du. Mezuak (des)kodetzeko korrontea etetearen ideia garrantzi handikoa izan zen, baina are gehiago kode bitarrak pentsamenduan izan zuen eragina. Izan ere, errealitateko edozer atal  $a/b$ ,  $0/1$ , bai/ez terminotara murriztuz, edozein mezu, edozein adierazpen, baiezko edo ezezkora mugatu egiten da, erdigune edo hirugarren aukerarako biderik utzi gabe. Hizkuntza matematikaren eremuan jarritz, printzipio moral eta espiritualetatik at lotu zen.

Aristotelesen logikak giza hizkuntza eta errealitatearen gaineko mintzamenaren eremuan lan egiten zuen –gramatika, sintaxi eta semantikari jarraituz, adierazpenaren edertasuna edota egiarekiko arduratsu–. Modernitateko logikak, ordea, giza espiritutik urrun jardun dezakeen ekuazio eta mezu jarria ekarri zituen. Ez zuen ondorio egokirik bilatzen, kalkulu zuzenak egitea baino. Eta kalkulu asko egiteko ahalmena, gainera, makinetara igaro zen. Hizkuntza eta pentsamenduaren deshumanizazioaren bidean urrats handiak eman ziren, hortaz, kode bitar, hagindun gurpil eta kirten, eta programazio-neurketekin.

---

<sup>17</sup> Pascalek berak ez zuen hori uste. *Pentsamenduak* lanean argi adierazi zuen eragiketa aritmetikoak ez direla benetako giza pentsamenduaren oinarri. Giza adimenak kontzeptu eta sinbolo bidez pentsatzeko gaitasuna dauka; finezia edo zolitasunez. Makina eremu horietara helduko ez zela argi zuen, bihotzaren bidezko eremu espiritualekoak baitira.

XVII-XVIII. mendeen zubian, Gottfried Leibnizek [28] sekularizazioa, logikaren proiektu makinista eta teknikaren eremu autonomoaren garapenarekin bat ager daitekeen gizatasunaren ahuleziaren jabe, gizakiaren izaera osoaren beharra nabarmendu zuen, zer eta hizkuntzaren esan-indarraren garrantziari helduz.<sup>18</sup> Aristotelesen ondorengo logikaren pentsalari nagusietakoa den Leibnizentzat ere, pentsamendu konplexua arau uniformeei –konjuntzio, disjuntzio, ezeztapen, identitate, azpimultzo eta multzo hutsa– jarraitzen dieten atal txikiz eratzen da. Pentsamenduak zuzen azaltzeko, hizkuntza egokia garatu behar dela adierazi zuen, eta horretara heltzeko, matematikaren argitasuna izan beharko lukeen hizkera/idazkera zehatza. Hala, errealitatea eta zeinuen arteko erabateko lotura eman zukeen *characteristica universalis* edo karakteristika unibertsalaren bidea jorratu zuen. Baina, esan bezala, Leibnizen erabateko kode horrek etika eta estetikarekin loturiko sentimendu eta espirituaren eremua ez zuen atzean utziko.

Hori dela eta, askori, giza hizkuntzak berez dakarren polisemia, barnetasunaren adierazkortasun, iradokitze gaitasun eta iruditegia jasan ezinak bihurtu zitzaizkion. Gizakia hizkuntzaren luze-sakontasunaren menpeko izateak, eta berezko hizkuntzak sinbolikotik logikotik baino hamaika aldiz gehiago edukitzeak, botere eta kontrol nahia ahuldu egiten du. Ondorioz, hizkuntza kode aseptiko eta zehatza bilatzeko asmoari loturik, Gottlob Fregeren lana gogoan izan behar dugu. Bere aurrekari hurbilentzat ez bezala, matematika ez zuen logikaren oinarritzat hartu, logika matematikaren oinarritzat baino. Ikur berriak eta printzipio analitikoak erabiliz, soinurik gabeko, metaforarik gabeko, anbiguitaterik gabeko kodea eratu zuen *Pentsamendu garbiaren aritmetikako hizkuntza formalaren kontzeptuen bilduma* lanean (1879). Zentzu horretan, bere helburua gizakia hitzaren boteretik askatzea zen, eta gizakiari hizkuntzaren gaineko boterea ematea.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> «Egiazko ongiez daukagun ardura eskasaren jatorria hau izan ohi da gehienbat, alegia, sentimenek ia parterik hartzen ez duten auzi eta gaietan gure pentsamenduetarik gehienak gorra direla, nolabait esateko, (latinez *cogitationes caecae* deritzet nik), hots, pertzepziorik eta sentimenek gabeak, eta karaktereen erabilpen hutsera murrizten dira, algebrak bezalatsu, kalkulatu baino ez baitute egiten hauek [...] hitzen eragina kasu horietan, aritmetikan eta algebran karaktereek dutenaren antzekoa izan ohi da. Hitzetan soilik argudiatzen da sarri, objektua bera gogoan ia eduki barik. Ezagutza honek ezin digu zirrarak egin, zerbait biziagoa behar baitugu hunkiturik sentitzeko» (XXI § 35).

<sup>19</sup> *Ikus* [13] III. 659-750 eta Fregeren testua “Zentzu eta erreferentziaz”, M. Mori (itz.), Kepa Kortak antolatutako *Hitzaren lilura. Hizkuntzaren filosofiako irakurgaiak*, EHU, Bilbo (2007, 37-59).

Beste era batera esanda, XIX. mendean, *diánoiaren* gaitasuna makinaren zorrotasunera eramán nahi izan zen. Huts egiteko aukera oro baztertzeko asmoa irmoa zen, eta gramátikan beharrean printzipio logiko puruetan oinarritutako hizkuntza beharrezkoa. Gogoetaren eremutik aldendu behar ziren, hortaz, bai hizkuntza, bai pentsamendua: bi-biak izaera kalkulatzailerá mugatu. Hala, logika sinboliko-matemátikoa garatu zen, gizateria pentsamenduaren automatizaziorantz zuzentzeko nahiaren adierazle.

Logika bizirik dagoen ohiko hizkuntzátik aldenduz, eta erabat funtzionala den hizkuntza literalera eramanez, giza pertzepzioa, esanahia edo balioetarako gaitasuna ezeztatuta lotzen dira. Logika horretarako, ikurrek adierazten duten printzipioei jarraitzea besterik ez dago, eta, hori eginez, gizakiak giza gaitasunen arabera pentsatzeari utzi eta makinak legez pentsatzen du. Gizakia logikaren ingeniáritza edo gailu bihurtu da. Helburua ez da ezagutza edo egia, proposizioen zuzentasun logikoa baino. Hala, kalkulu logiko horietara ohituz, gizakia makina kalkulatzáile bihurtzen da, arau zurrunen araberrako jardule, eta arreta analisisira murriztu daitekeen horretara zuzentzen du.

Pentsamendu mota hori irreflexiboa da, ez du gogoetarik egiten. Horregatik zenbait pentsalarik, Martin Heideggerrek adibidez [29], pentsamendua ez dela adierazi dute. Giza kontzientziaren aldaketaren berri ematen duen historia labur honen argítan, Heideggerren esana zuzena da.<sup>20</sup> Aurreko askok ere –aipatutako Pascal nabarmenena–, ordea, argi zuten pentsamendu matematiko-teknologikoa ez dela giza adimen osoaren erakusgarri, ezta ordezkari ere. Gaitasun gorenagoak dauzka, baina, Makinaren Aroan, trebatu gabe uztea hobetsi dira, garai honen izaerak hala eskatzen duelako, hain zuzen. Berriz diogu: tresna baino lehen pentsamendua da, jokabidea baino lehen jarrera, teknologiareren erabilera ha edo beste baino lehen teknologia bera. Makinaren pentsamenduaren arriskurik handiena, hortaz, giza pentsamenduaren izaera osoa ezin ezagutzea edo ulertu nahi ez izatea da.

XIX-XX. mendeetako logikaren matematizazioa eta bere eremu autonomoan lan egingo duen formula hizkuntza erabilgarriaren garapena ordenagailuetarako hizkuntza programazioaren hasiera legez ulertu behar dira, ondorioz. Prozesu horren lorpen gorena

---

<sup>20</sup> Heidegger izan zen, XX. mendean, teknologia eta espirituáltasuna elkarren aurka garatu izanaren kalteak ondo adierazi zituen lehena. Haren ondoren lan egin zuen Jonas-ek [1] nabariago utzi zuen gerora.

ordenagailu erabilgarrien eraketa izan zen, logika sinboliko-matematikoetako hizkuntza programatzaileekin jardun zirenak. Gaur egungo hardware eta softwareak horren ondorengo zorrotzagoak besterik ez dira. Azken mendeetako lorpen handienak, hortaz, ez dira tresnak eurak, makinarekin uztargarria den pentsamenduaren garapena baizik –horixe da gure historia ibilbidea hemen bukatzeko arrazoa–.<sup>21</sup> Adimen artifiziala, transhumanismoa eta teknozientzia politikoa, beraz, indarrean dagoen nihilismoaren adierazpideak baino ez dira.

### 3. ADIMENTSU ETA ARTIFIZIAL: GALDEGAI NAGUSIA

Egindako ibilbidearen ostean, adimen artifizialaren izaera eta eginkizuna zertan dautzan hobe uler dezakegu, eta honakoa esan: Adimen artifiziala gizakiaren jokabide, aukera eta adierazpenak emulatzen dituen datu prozesatzaile sistema da. Hau da, metodologia estatistikoan, datu kantitate erraldoietan eta kalkulu logiko-matematikotan oinarrituz, testuinguru jakineko aterabidea gizakiak egingo lukeen eran ahalik eta gertuen asmatzea eta simulatzea helburu duen sistema da, egoera horretan gizakiaren erantzunaren joera eta probabilitatea analisi luze bezain azkarren ondoren zehaztu eta gero.

Adimen artifiziala inoizko eragiketa gehien eta azkarren egiteko gai da, eta gizakiaren tokia, gizakiaren erabakitze ahalmena, ordezkatzeko nahiaren taupadak gidatzen du, ikusi dugun legez, bost-bat mendez gizakia bere adimena makinaren eremu logiko-analitikora mugatu eta zorrotzen aritu izan baita. Ondorioz, giza jardun intelektuala prozesu mekanizatura murriztu denez, eta hori *makinak* egiten duenez, makinaren gaitasunari *inteligentzia* iritzi zaio: *adimen artifizial*, artefaktuaren logika operatiboa [30].<sup>22</sup>

Horregatik, gogoan izan behar dugu modernitatea *nola* galderari era ahalik eta xeheenean erantzuteko garaia dela, *zergatik* galderari uko egin zaiolako. Hala, munduak ez dauka berezko zentzurik, eta gizartearen hariak diskurtsiboak baino ez dira. Makinaren Aroan egoera ez da

---

<sup>21</sup> XIX. mendearen amaieratik gaur egun arte, bai gizakiaren barne logika, bai makinaren barne logikaren garapen lerroetatik jakiteko, gida egokia da *Handbook of the History of Logics* 4-11 liburukiak kontuan hartzea.

<sup>22</sup> Programazioa ordenagailuari zer egin (behar duen) azaltzea da, pausuz pausu. Adimen artifizialeko prozesatzaile sistemen bidez, makinak berak *ikasi* egiten du, bide jakina egiteko urratsak adierazten dizkion formula edo instrukzio multzoa den algoritmoa, izugarritzko estatistika-meta agorturik, lerro algoritmiko berririen bat eratzeko gai denean. Adimen artifiziala, beraz, programen gidaritza, zuzenketa eta doikuntza garatzeko programak dira, horretarako beharrezkoa den azpiegitura material, elektriko, sozial eta burokratiko. Lortutako emaitzak gizakiak emango lukeen horren parekotzat hartzen denez, pentsatzeko ahalmena dutela esaten da.

aldatu, mediatu, bizkortu eta handitu baino. Horregatik, adimen artifizialak sor dezakeen edozein kezka gizakiak azken mendeetan lortutako pentsamendu zorrotzaren ondorio da, eta, beraz, eta hasieratik esan bezala, auzia ez da erabilera, egingarri eta desiragarri egiten duen pentsamendua baizik. Hori dela eta, inoiz baino gehiago, gizakiaren gaineko gogoeta beharrean gaude: Azken mendeetan adimen eta barnetasunaren eremuan izandako garapena zein izan da? Nola osa daiteke?

Jardun horren zain, modernitatea eta makinaren aldiaren ibilbidearen laburpen eta ondorio legez, jadanik diren eta areagotzeko erakusketa egin duten zenbait joera aurkeztuko ditugu:

### **3.1. Teknologia gizakiaren baitara**

Pentsamendu teknologikoak, behin giza gogoaren gidaritza harturik, teknologia natura, gizartea eta giza norbanakoaren edozein arlotara eraman du, azaleko mailan zein barneko mailan aplika dadin. Lehenik eta behin, gizakiak logika ezagutu eta eremu praktikora mugatu zuen; ondoren, bere barne munduan leku egin zion; gero, objektuetara eraman zuen; orain, gizakiaren barnera logika bere barruan duen makina eramatekotan dago.

Hortaz, datorren bide nagusiena adimen artifiziala barne zein kanpo eremuetan lan egiten jartzea da. Gizakiari helduz, espezie biomekanikoa gero eta desiragarriagoa egiten ari da teknozientzian, transhumanismoari esker. Hortaz, giza barnea eta kanpoa zer diren lausotu egingo da.

### **3.2. Gizakia teknologiaren baitara**

Teknologia bera tresna izatetik eremu izaterako bidea gero eta handiagoa da. Kotxez gidatzea bitartekaritza izatetik helburu izatera aspaldi igaro zen; hau da, kotxearen espazioan egoteak –kotxearen baitan, kotxeak behar duen bide eta azpiegituran, kotxez gidatzea bera– bidaiarako bitartekari izateari utzi eta xede bilakatu zen. Gaur egun, espazio gozagarri legez, eremu birtuala gailentzen hasi da. Jende askok birtualitatea errealitatearen aurretik lehenesten du, edota bien arteko aldea lausotzen. Horretan, eremu digitalak garrantzi handia dauka. Teknologiaren barne mundua erakargarri, ikusgarri, gozagarri, egiten du inoiz ez bezala, eta giza gogoia gero eta atseginago dago bere baitan.

Teknologiaren helburua izango da, hortaz, gizakia ahalik eta gehien –gogoz eta gorputzez– bere baitan izatea. 3 dimentsiotan birtualitatea ahalik eta sinesgarri eta erosoan egingo duten pantaila, betaurreko zein gelen garapenak hori berori erakusten du. Eta, sinesgarritasun horretarako, adimen artifizial sortzailea banakoari egokitzea izango da hurrengo urratsa, mundu (tekno)propioa ahalik eta onena izan dakion.

### 3.3. Higiene teknologikoa

Pentsamendu teknologikoa eta tresna teknologikoa nagusi diren, eta gero eta gailenago izango diren, munduan, beraz, garbitasuna lortzeko gogoia ere agertuko da. Gutxiengo joera izango da, borondate irmoz landua, eta joera nagusietan lerratutakoek zigortua. Izan ere, makina (larregirik) gabeko mundu, gizarte edo gizakiak pentsamendu makinista bako (g)izateria eskatzen du, baina teknologia oso ideologikoa da: Hemen eta orain mundurik onena eratzeko agintza du, eta hori zalantzan jartzea onartezina da bere eremuan.

Adimen artifizialak, hortaz, erronka handia jarri dio makina susmopean jartzeko gai denari. Koste sozio-ekologiko handikoa da –energia, azpiegitura, sarbidea, bereizketa, esklabotza, deshumanizazioa–, baina koste espiritualak oraindik izugarriagoa izango da. Arreta lehen horietan jartzeko joera ere izango da; azken horretan, aldiz, ziurrenik ez. Horregatik, gure testu honek ekarpena egin nahi du gutxiengo izango den ildo horretan.

Izan ere, pentsamendua egituratzen ikasten ez badugu, hizkuntzaren aberastasuna eta esan-indarra lantzen ez badugu, ezingo ditugu esaldi oso bi josi; are gutxiago testu egokirik ekoiztu. Gailu digitalek eskuaren trebezia ahultzen ari dira, eta, horrekin, giza garapen kognitiboa. Eskuz idazteak pentsamenduari abiadura ona ematen dio. Berridazketak zuzenketa noiz, non, nola, zergatik den erakusten du. Arkatzak abidea irakasten du. Fitxek eta karpetek oroimena eta argudioen antolaketa ematen dute.

Ostera, teklatuak beste ordena bateko hizkitegia ematen du. Hodeiak testuen klasifikazioa lainotu egiten du, dokumentu guztiak maila berean baitaude bilatzailearen bidez. Disko gogorrak gure liburutegia handitu du, baina gure ikasgela txirotu, txikitu. Testua toki berean agertzerak behartzen duen pantailak eskuzko liburuaren gainean dugun memoria espazial, geometriko edo usaimenezkoa ahantz-bidean jarri du.

Kalkulagailuak ugaritu zirenean, matematika egin eta irakastea ez zen galdu, benetako makina giza pentsamendua zelakoan baitzeuden. Gaur egun, ordea, makinak giza pentsamendua ordeztu duenean, giza ardatzik egongo ote den kolokan dago. Trebezia sustatuenak konpetentziak dira, edukien bilketa, erabilera eta transmisioa baino.

Antzina jakintza zen helburu, eta ezagutza lagungarri. Modernitatean, ezagutza zen helburu, eta haren praktikotasunerako datuak lagungarri. Egun, datuak dira helburu, eta haien etekinerako giza objektua lagungarri. Norabide eta aldaketa horien jabe izatea da, beraz, adimen artifizialaren sasoiko galdegai nagusirako gako: Zer da gizakia?

#### 4. BIBLIOGRAFIA

- [1] JONAS H. 1984. *The Imperative of Responsibility. In Search of an Ethics for the Technological Age*. The University of Chicago Press, Chicago.
- [2] BENGIO Y. *et al.* 2024. «Managing extreme AI risks amid rapid progress». *Science*, **384**, 842-45. <https://doi.org/10.1126/science.adn0117>
- [3] MENTXAKATORRE J. eta ASTIGARRAGA A. (arg.). 2023. *Adimen artifiziala: filosofia eta teknologiaren bilgune*. EHU-UEU, Bilbo.
- [4] SAROBE A., MENTXAKATORRE J. eta APRAIZ I. 2023. «Zientziak bizidunontzat». *Tantak*, **35(1)**, 23-42. <https://ojs.ehu.eus/index.php/Tantak/article/view/24266/23817>
- [5] FLORIDI L. 2014. *The Fourth Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*. Oxford University Press, Oxford. [https://issc.al.uw.edu.pl/wp-content/uploads/sites/2/2022/05/Luciano-Floridi-The-Fourth-Revolution\\_-How-the-infosphere-is-reshaping-human-reality-Oxford-University-Press-2014.pdf](https://issc.al.uw.edu.pl/wp-content/uploads/sites/2/2022/05/Luciano-Floridi-The-Fourth-Revolution_-How-the-infosphere-is-reshaping-human-reality-Oxford-University-Press-2014.pdf)
- [6] TIROSH-SAMUELSON H. 2018. «In Praise of Human Dignity: The Humanities in the Age of Big Data». *On Education. Journal for Research and Debate*, **1(2)**. [https://doi.org/10.17899/on\\_ed.2018.2.4](https://doi.org/10.17899/on_ed.2018.2.4)
- [7] BARFIELD O. 1988. *Saving the Appearances. A Study in Idolatry*. Wesleyan University Press, Middletown.
- [8] TARNAS R. 1991. *The Passion of the Western Mind: Understanding the Ideas that Have Shaped Our World View*. Random House, New York.
- [9] FIDELER D. 2014. *Restoring the Soul of the World*. Inner Traditions, Rochester.
- [10] NAYDLER J. 2018. *In the Shadow of the Machine. The Prehistory of the Computer and the Evolution of Consciousness*. Temple Lodge, Forest Row.
- [11] KNEALE W. eta KNEALE M. 1971. *The Development of Logic*. Clarendon Press, Oxford. [https://fitelson.org/piksi/the\\_devlopment\\_of\\_logic.pdf](https://fitelson.org/piksi/the_devlopment_of_logic.pdf)

- [12] GABBAY D.M. eta WOODS J. 2004-2008. *Handbook of the History of Logic (I-III)*. Elsevier, Amsterdam. <https://www.sciencedirect.com/handbook/handbook-of-the-history-of-logic>
- [13] UŽDAVINYS A. 2008. *Philosophy as a Rite of Rebirth*. The Prometheus Trust, Sedbury.
- [14] ARISTOTELES. 2016. *Politika*. I. Usabiaga (itz.). EHU, Bilbo.
- [15] CASSIRER E. 1995. *Gizakiari buruzko entseia*. P. Agirrebaltzategi (itz.). EHU, Bilbo. <https://www.ehu.es/ehg/klasikoak/jaitsi?id=46&f=pdf>
- [16] FRANKL V. 2011. *Man's Search for Ultimate Meaning*. Penguin, Londres.
- [17] ONG W. 2002. *Orality and Literacy. The Technologizing of the Word*. Routledge, Londres/New York. [https://web.archive.org/web/20180427201522id\\_/http://dss-edit.com/prof-anon/sound/library/Ong\\_orality\\_and\\_literacy.pdf](https://web.archive.org/web/20180427201522id_/http://dss-edit.com/prof-anon/sound/library/Ong_orality_and_literacy.pdf)
- [18] KINGSLEY P. 1999. *In the Dark Places of Wisdom*. The Golden Sufi Center, Londres.
- [19] HILLMAN J. 1998. *The Thought of the Heart and the Soul of the World*. Thompson, Spring.
- [20] PLATON. 1993. *Politeia*. J.J. Pujana (itz.). EHU, Bilbo. <https://www.ehu.es/ehg/klasikoak/jaitsi?id=92&f=pdf>
- [21] ARISTOTELES. 1997. *Metafisika*. J. Agirre (itz.). EHU, Bilbo. <https://www.ehu.es/ehg/klasikoak/jaitsi?id=77&f=pdf>
- [22] CROMBIE A.C. 2002. *Zientziaren historia*. K. Morales (itz.). EHU, Bilbo. <https://www.ehu.es/ehg/klasikoak/jaitsi?id=106&f=pdf>
- [23] BACON F. 1900. *The Works of Francis Bacon*. J. Spedding, R.L. Ellis eta D.D. Heath (arg.). Houghton, Mifflin & Co., Boston. <https://onlinebooks.library.upenn.edu/webbin/metabook?id=worksfbacon>
- [24] LEWIS C.S. 1943. *The Abolition of Man*. Oxford University Press, Oxford. [https://archive.org/details/TheAbolitionOfMan\\_229](https://archive.org/details/TheAbolitionOfMan_229)
- [25] DESCARTES R. 1997. *Metodoari buruzko diskurtsoa eta Meditazio metafisikoak*. X. Arregi (itz.). EHU, Bilbo. <https://www.ehu.es/ehg/klasikoak/jaitsi?id=78&f=pdf>
- [26] HOBBS T. 1994. *Leviathan*. J. Naberan (itz.). EHU, Bilbo. <https://www.ehu.es/ehg/klasikoak/jaitsi?id=73&f=pdf>
- [27] KANT I. 1999. *Arrazoimen hutsaren kritika*. I. Uribarri (itz.). EHU, Bilbo. <https://www.ehu.es/ehg/klasikoak/jaitsi?id=11&f=pdf>
- [28] LEIBNIZ G.W. 1996. *Giza adimenari buruzko entseiu berriak*. I. Unzurrunzaga (itz.). EHU, Bilbo. <https://www.ehu.es/ehg/klasikoak/jaitsi?id=41&f=pdf>
- [29] HEIDEGGER M. 2004. *Artelanaren jatorria eta beste*. EHU, Bilbo. <https://www.ehu.es/ehg/klasikoak/jaitsi?id=13&f=doc>
- [30] TURING A.M. 2018. «Konputazio makinak eta adimena». X. Arrazola (itz.). *Gogoia*, **17**, 3-28. <https://doi.org/10.1387/gogoia.19737>