

GUKA



ANA GALARRAGA ETA GORKA AZKUNE

**OINARRIA
EREITEAREN
GARRANTZIA**



Euskararen plaza gara,
herriaren irudia eta
komunitatearen ahotsa



**HEDABIDEKIN
ERE BAI**

LEHENTASUNAK ARGI



ONINTZA LETE ARRIETA

“Ama, zer da nork bere buruz beste egitea?”, “Ama, euria ura da, ezta?”, “Ama, hormako orban horrek Jupiterren antza daukala?” ... Dena jakin nahi du ume batek, dena arakatu, aurkitu, probatu. Urteen joanarekin, itzaltzera egiten du gauza berriekiko grina eta lilura horrek, baina ez beti. Hor daude nerabegarora iritsi, helduarora pasatu, guraso bihurtu, eta umetako jakin-min horri eusten diotenak. Zientzialariak deitzen diegu.

Institutuko laboratorioro xume baten erdian aritu dira horietako bi COVID-19az, txertoez, oinarritzko zientziaz, Italiaren eta Euskal Herriaren arteko antzekotasunez, Perseverance Marterantz joaten ikustean sentitutako zirraraz, filosofoen haserreaz, atomoez eta buruko gaitzez, Silicon Valley-z eta Stanford- ez, klima larrialdia- ren aurrean belaunaldi honek duen arduraz nahiz hiltzean

ikusi ezingo ditugun mila gauza zoragarriez.

Ana Galarragak eta Gorka Azkunek akaso ez dute iritzi bera izango politikaz; musika ona eta txarra sailkatzeko irizpide berak ez dituzte edukiko; baliteke eskola ereduaz edo umeak hezteko moduz ere beren aldeak edukitzea. Ordea, bat datoz, eta garbi dute, zer den garrantzitsua zientzian eta zeintzuk diren zientziak dituen erronkak: oinarritzko zientzian inbertitu behar da, hau da, ezagutzan, gero, gutxien espero denean, etorriko delako aplikazioa –adibide argigarri eta garrantzitsuekin azaldu dute hau guztia elkarrizketan–, eta klima larrialdiari adarretatik eustea da orain bertan erronka garrantzitsuenetakoa.

Berriz jaioko banintz, eta zer izan aukeratzetik banu, uste dut zientzialari izatea nahiko nukeela

Elkarrizketa batek hasiera eta bukaera bat behar ditu, baina aitortuko dut zaila dela horrenbeste datu eta informazio interesgarri duten pertsonen isiltzeko, amaitzeko eskatzea, noiz eta norberak hain gutxi dakienean unibertso zabal horretaz. Aitorpenak egiteko eskatu diet elkarrizketan, eta neuk ere egingo dut bat: ez dakit denboran atzera egiterik izango banu egingo nukeen, ez dakit institutu garaian fisikako eskoletan gelako azkarrenari dena kopiatu beharrean neure kabuz ikasiko nukeen. Baina berriz jaioko banintz, eta aukeratzetik banu, uste dut zientzialari izatea nahiko nukeela.

Beren arloan dituzten arazo, borroka eta prekarietate kontu guztiekin, baina sekulakoa iruditzen zait goizero gauza berriak ezagutzeko grinarekin jaikitzea eta lanaz hitz egitean halako energia eta pasioa azaltzea.

Askoz gehiago ezingo zaio eskatu bizitzari, ala? ■

Argitaratzailea: Urolako Komunikazio Taldea

Zuzendaria: Onintza Lete Arrieta

Tirada: 4.700 ale



Enpresa laguntzailea:

DOMUSA
T E K N I K

EZAGUTZA OROREN GORAZARRE

Ana Galarraga eta Gorka Azkune

Adimen artifizialean da aditua Gorka Azkune informatikaria, eta oinarrizko zientzian gehiago inbertitu beharra aldarrikatzen du, baita Ana Galarraga zientzia komunikatzaileak ere. Bi alderdi azpimarratzen dituzte: zientziaren ezagutza indartzea hezkuntza sisteman, bai derrigorrezko hezkuntzan, bai unibertsitatean; eta gobernu eta erakunde publikoek diru gehiago bideratzea oinarrizko zientzia finantzatzera. Hazia ondo ereinez gero, emaitzak etorriko direla ziur dira; argi ikusi da hori pandemia garaian ere.

Testua: **Onintza Lete Arrieta**. Argazkiak: **Arnaitz Rubio Aprea**

Unibertsoarekin alderatuta, txikia da mundua, eta are txikiagoa Euskal Herria. Horregatik, eta beste arrazoi batzuegatik, ezagutzen zuten elkar Ana Galarragak (Zarautz, 1970) eta Gorka Azkunek (Azpeitia, 1982), Zarauzko Lizardi Institutuko laboratorion hitzordua jarri aurretik. Gauzen zergatiekiko jakin-minak lotzen ditu batez ere: zientziak. Elhuyar Fundazioko zientzia komunikatzailea da Galarraga, eta EHUko Informatika fakultateko Ixa taldeko kidea, Azkune –hizkuntzaren tratamendu automatikoa ikertzen du talde horrek–. Azkune adimen artifizialean da aditua, eta hainbat bider irabazi du CAF-Elhuyar saria, besteak beste. Horrek

ere lotzen ditu, baita zientzia dibulgatzeko duten grinak ere. Elkarrizketa hasi aurretik solas bizian aritu dira, baita amaitutakoan ere, ia unibertsoa bera bezain zabala den ezagutzaren ertz honetaz eta hartaz.

Aurreneko galdera derrigorrez egin beharrekoa da: aitortuko duzue zientzialari batentzat sekulakoa dela historiaren hari luze honetan, sast, pare-parean, pandemia bat tokatzea, ezta?

ANA GALARRAGA: Arraroa dirudi hau esateak, baina ikuspegi zientifikotik eta nire lanetik begiratuta, benetan historikoa izango den zerbait bertatik bertara ezagutzeko aukera paregabea ari da izaten. Hori ulertzeko eta



ulertarazteko ardua sentitzen dut, baina gozarena ere bada, neurri batean. Aukera paregabea da jakin-mina berezkoa dugunontzat, are gehiago arlo horretan lanean badihardugu.

GORKA AZKUNE: Garrantzitsua da zuk diozuna, batez ere gizateria urtebetean edo denbora gutxiagoan txerto bat garatzeko gai izan dela ikusita. Hala ere, ez dugu ahaztu behar pandemia hau zer den: egunero ari da jendea hiltzen, mundu osoan milioitik gora pertsona hil dira...

A.G.: Eta horiek baieztatuta daudenak dira, noski; batez ere, mikroorganismoagatik zuzenean hildakoak dira. Baina krisi sindemiko honek gizartean albo ondorioak badituenez, beste heriotza asko gertatu dira desberdintasun horiek erabat handitu direlako eta lehen zapaldu-ta nahiz baztertuta zeudenak orain are okerrago daudelako. Baina ikuspegi zientifikotik begiratuta, badu pizgarri hori. Gainera, pandemiak eragin du gauza batzuk orain beste modu batera egitea.

Zer gauza, esaterako?

A.G.: Adibidez, orain ikerketa zientifiko guztiak aldizkarietan argitaratu orduko ikusteko aukera dago; orain arte, berriz, artikulu bat ikusteko ordaindu egin behar zen edo harpidetuta egon. Dena zabaldu da, eta horrek ekarri du ikertzailen artean elkarlana askoz ere azkarragoa eta errazagoa izatea. Guretzat, bahetze lan horretan gabiltzanontzat, ikaragarriko lana da, ezinezkoa baita dena begiratzea, baina aukera hor dago, eta hori gauza ederra da.

G.A.: Uste dut egoera larri guztietan bezala, gizateriaren alderik onena eta txarrena ikusi ditugula. Niri nahiko frustragarriak iruditu zaizkit askoren berekoikeria, negazionistak nola atera diren... Nire ustez, gainera, benetan ez dira negazionistak, berekoiak baizik. Oso tristea da gaizki pasatzen ari denarekiko edo ahulnarekiko solidaritaterik ez edukitzea. Itxaropena pixka bat lausotu egiten du horrek, baina beno, tokatu dena da, eta ea ikasten dugun; hori da nire kezka bakarra.

A.G.: Ikuspegi oso sanitariotik ibili dira pandemia esplikatuta eta bideratu nahian edo irtenbideak bilatzen: medikuak, genetikariak, epidemiologoak... Erabat ahaztu dugu izurriteetan

gizartearen portaerak zer garrantzia duen. Alderdi horiek aztertzeaz soziologoak, psikologoak nahiz antropologoak arduratzen dira. Horien jakituria eta gaitasuna [politika] estrategietan integratu balitz gizarteari ulertarazteko zer gertatzen ari den eta zergatik den garrantzitsua portaera batzuk aldatzea, iruditzen zait askoz ere eraginkorragoak izango liratekeela martxan jarri diren estrategiak.

Zuen lanari nola eragin dio horrek guztiak?

G.A.: Niri, jende guztiari bezala, egunerokoa eragin dit. Ixa taldean nirekin lan egiten duten kide batzuek, ordea, egin dute lana pandemia-ekin lotutako proiektuetan. Adibidez, konfinamendua hasi zenean, AEBetako lehiaketa batean parte hartu eta ataza batzuetan irabazi egin zuten. Lehen Anak esan duen bezala, argitalpen zientifiko pila bat ari dira egiten COVID-19aren eta hainbat koronabirus motaren inguruan, eta adituek beraiek ere ezin dute hori guztia jarraitu, ezinezkoa da denaren berri izatea. Lehiaketa-ekin adituentzako sistema automatikoak bilatzen ari ziren, informazio hori guztia erauzteko. Adituak galdera bat egiten zion sistema bati –sistema hori da guk garatzen duguna–, eta sistema horrek, argitalpen guztiak edukita, erauzi egiten zuen informazio zehatz hori. Esan bezala, nire lankideen sistemak irabazi zituen lehiaketa haren zati batzuk. Adimen artifiziala oso horizontala da, ia edozertan aplikatu daiteke, eta gai hauetan jende asko ibili da buru-belarri.

A.G.: Koronabirus honen mutazioak aurreikus-teko, adibidez, adimen artifiziala aplikatzen da; ikusteko zer mutazio posible sor daitezkeen, horiek zer ondorio izan ditzaketen eta txertoen diseinuan zer aldaketa egin behar diren. Horretan adimen artifiziala ezinbesteko tresna bihurtu da. Eta horrek guztiak ekarri du urtebetean garatu ahal izatea ez txerto bat, baizik eta bat baino gehiago.

G.A.: Hori da. Ezagutzak beti aurkitzen du elkar gurutzatzeko modua, eta horregatik da hain garrantzitsua zientzia, batez ere oinarriko zientzia. Izan ere, ez dakizu noiz beharko duzun ezagutza hori. Ezagutza mordo bat dago adimen artifizialean, mikrobiologian, han eta bestean... Eta iristen da horrelako momentu bat, eta dena gurutzatzen da. Hau ezin da aurreikusi. Oina-



"Ez dugu ulertzen zer den hazkunde esponenziala, eta beraz, neurriak beti datoz berandu"

"Adimen artifiziala ezinbesteko tresna bihurtu da koronabirus honen mutazioak aurreikusteko"

"Larrialdi klimatikoari behingoz heltzeak izan behar du zientziaren erronketako batek"

rrizko ikerkuntza gehiegitan ahazten da, eta hori da benetako motorra.

A.G.: Hori gertatzen da aplikagarritasunaren arabera finantzatzen direlako proiektuak, baina ez dauka zentzurik. Zer aplikagarritasun zeukan, orain dela hamar urte baino gehiago, Joxerra Aiartzeta eta bere taldea koronabirusak saguzarretan ikertzen aritzeak? "Zertarako?", galdetuko zuen bateren batek. Bada, begira. Birus hau agertu zenerako sekuentziatuta zeudenez koronabirus horiek guztiak, bazeukaten zerekin alderatu. Aldez aurretik *por amor al arte* lan hori guztia eginda zegoelako, jakin zitekeen zeren antza zuen eta nondik etor zitekeen. Zientziaren egitekoa horixe delako: mundua aztertzea dauzkagun tresnekin. Beste adibide bat: Katalin Kariko da RNA mezularien txertoen ama. Urteak eta urteak eman ditu finantzazio bila, konbentziturata zegoelako RNA mezularia deitzen diogun molekula txiki hori aproposa izan zitekeela hainbat terapiatarako; adibidez, minbizien kontra, txertoak egiteko... Ez zuten harengan sinesten, eta begira orain; txertoak egiteko erabili da ezagutza hori.

Askotan entzun da zientziak merezi duen garrantzia hartuko duela pandemia honen ondorioz. Zuei bioi zer iruditzen zaizue? Zerbait aldatu al da gizarte zibilean nahiz erakundeetan, edo lehengo lepotik daukagu burua?

G.A.: Nik uste dut lehengo lepotik daukagula burua. Asko hitz egiten da zientziaz orain, pandemia garaian, baina hau gainditzen dugun momentuan, ez daukat merezi duen tokia hartuko duen batere konfiantzarik. Egunerokoan gaude murgilduta, eta agintariek beraiek hurrengo hauteskundeetan pentsatzen dute; tamalez, zientzia ez da baza politiko indartsua. Beraz, asko kostatuko zaigu zientzia benetan merezi duen tokian jartzea. Baina pixka bat haratago pentsatu eta arreta jartzen badugu, oharuko gara gaur egun indartsuenak diren herrialdeetan inbertitzen dela gehien zientzian ere. Eta ez dute inbertitzen indartsuak direlako, inbertitu dutelako dira ahaltsuak. Hori da berez kausalitatea.

Horren adibiderik aipatuko zenuke, Gorka?

G.A.: AEBak ikusi besterik ez dago. Orain dela 200 urte inguru independizatu zen herrialdea; beraz, zenbat denboran bihurtu da munduko potentzia handiena? Oinarrizko zientzian inbertitzen hasi zen, talentuak bereganatzen, erakunde eta unibertsitate indartsuak sortzen... Jende askok Silicon Valley aipatzen du, baina Silicon Valley ez zatekeen posible, Stanford existituko ez balitz, eta Stanford unibertsitate bat denez, oinarrizko zientzia du helburu. Han sortu dira Google, Facebook, Twitter... Silicon Valley hor dago gaur egun, lehenago, 1981ean, Stanford sortu zelako, eta hori da jendeak ulertu behar duena: Silicon Valley edukitzeko, lehenengo Stanford eduki behar dugu, eta hemen, tamalez, oraindik ez daukagu Stanfordik.

A.G.: Egon ziren urrezko urte batzuk; Errusia eta AEBak zein baino zein lehian sartuta ibili ziren, beren ahalmen zientifikoa zer-nolakoa zen erakutsi nahian. Esaterako, Errusiak lehenengo satelitea espaziora bidaltzea lortu zue-nean, estatubatuarrek ikaragarri mindu ziren aurrea hartu zielako, eta fisikako liburu berri bat sortu zuten. Erabaki zuten batxilergoko ikasle guztiei emango zietela fisikako liburu hura, eta oraindik ere erreferentea da; han jasota dauden oinarriak eta liburu bera eredutzat hartzen dira. Liburu egiteko beharrezkoa zen diru guztia inbertitu zuten: fisikari onenak kontratatu zituzten esperimenduak egiteko eta argazkilari onenak irudi adierazgarriak ateratzeko. Izan ere, helburua zen herrialdeko ikasle guztiek ikastea eta barneratzea fisikako oinarrizko kontzeptuak; denek eduki behar zuten kultura zientifikoa eta oinarrizko fisikako eza-gutza, haien artetik onenak aukeratzeko. Amerikarrek oso garbi ikusi zuten irabazteko eta ikuspegi zientifikotik beste herrialdeen gainetik gelditzeko, oinarri-oinarritik hasi behar zutela. Eta hori ahaztu egin zaigu, edo ez dugu gogoratu nahi.

Galderari erantzunez, uste dut geure buruari gezurretan ari garela zientziari behar lukeen aitortza ematen ari garela pentsatzen badugu; ez da egia, inondik inora ere. Adibidez, medikuntzako aldizkari espezializatu batean diag-

nostiko bat egin dute, jakiteko zergatik den hain txarra Italiako egoera pandemia honetan. Hiru faktore identifikatu dituzte, eta esatea daukat horretan Euskal Herria Italia dela, edo alderantziz.

Zergatik? Eta zein dira faktore horiek?

A.G.: Aurreneko faktorea da ez dugula ulertzen zer den hazkunde esponenziala. Eta beraz, ez dugu ulertzen izurriaren dinamika. Ondorioz, pandemiari aurre egiteko neurriak beti berandu datoz, eta behin aplikatuz gero, kostatu egiten zaigu ulertzea zergatik ez den atzera lehengo egoerara itzultzen. Bigarren faktorea da arriskuaren pertzepzio okerra edukitzea: txertoena adibide garbientakoa da, baina gauza bera gertatzen da kutsatzeko arriskua-ekin eta abarrekin. Eta hirugarren faktorea orokorragoa da: zientziari buruzko ikuspegi magikoa edukitzea. Uste dut horrela ikusten duela jende askok zientzia: txerto bat behar denean, hori ezerezetik sortzen dela pentsatzen du, edo harritu egiten da botika berri bat asmatzeak denbora eskatzen badu. Uste dut hiru faktore horiek, hirurek, oso ondo esplikatzeko dutela gure gizartearen pentsamendua. Eta okerre-na da ez dela pentsamendua soilik; gure agintarien jokatzeko modua ere esplikatzeko dute horiek.

Horri ez al zaio ezjakintasuna deitzen?

A.G.: Bai, argi eta garbi.

G.A.: Kultura zientifikoa falta da. Eta hor dago, hain zuzen ere, dibulgazioaren papera, Anak, Elhuyarrek eta beste hainbat dibulgatzailek dutena. Zorte handia dugu horretan.

A.G.: Lehengo adibideak, AEBei buruzkoak, hori erakusten du. Beharbada gauza bera esaten ariko dira filosofoak; uste dut nahiko haserre daudela Filosofia irakasgai bezala kendu egin dutelako. Egia esan, ez daude batere urruti [filosofia eta zientzia]; azken batean, pentsamendua zaintzea eta elikatzea da, eta erakustea nola aberastu eta nola zabaldu ikuspegia... Oso lotuta daude.

Pentsamendua aipatu duzue, adimen artifizialean ere sekulako aurrerapenak egon dira azken urteetan. Gorka, zer momentutan dago adimen artifiziala? Eta epe ertain batean zer ikusiko dugu? Zaila izango da epe luzeaz hitz egitea, ezta?



"Ezagutzak beti aurkitzen du elkar gurutzatzeko modua; horregatik da hain garrantzitsua oinarrizko zientzia"

"Herrialde indartsuenetan inbertitzen da gehien zientzian. Ahaltzuak dira inbertitu dutelako, ez alderantziz"

"Silicon Valley edukitzeko, aurrena Stanford eduki behar da; hemen, tamalez, ez daukagu Standfordik"

G.A.: Bai, beti da zaila etorkizuna aurreikustea. Adimen artifizialean gauza asko gertatu dira azken urteetan. 2012 inguruan koka daiteke gaur egun bizitzen ari garen iraultzaren hasiera, neurona sare sakonekin lotuta. Ideia berez zaharra da, neurona sareez 1950eko hamarkadan hasi baitziren hitz egiten, baina orain lortu ditugu neurona sare horiek sakonago egiteko moduak, baita askoz indartsuago egiteko moduak ere, eta datu askoz gehiago ere badugu; hau da, konputazio botere handiagoa dugu. Hori guztia orain batu da, eta horregatik eduki dugu iraultza. Zer puntutan gauden orain? Adimen artifizialarena ere esparru oso zabala da, baina orain dela urte batzuk niri esan izan bazenit ataza edo zeregin konkretu bat gaur egun egiten den moduan egingo genuela, ez nukeen sinistu ere egingo. Adimen artifiziala oraindik giza adimentetik oso urruti dagoen arren, gauza askotan, gauza konkretu batzuetan, gizakiok lortzen ditugun emaitzak baino hobek lortzen ditu, eta hori ez da broma.

Zertan, esaterako?

G.A.: Bada, adibidez, Go jokoan. Asiako joko bat da, Dama jokoaren antzekoa. Arauak oso sinpleak dira, baina jokoa izugarri konplexua. Esaten zuten adimen artifizial batek ez zuela lortuko Go jokalaria on bat menperatzea hurrengo hogeitaz urteetan, eta 2016an lortu egin zuen. Kristorena da: egin aurretik esan izan balidate, ez nukeen sinetsiko. Dena den, garatutako sistemak soilik balio du Go-n jolasteko. Hori gizaki onenak baino hobeto egiten du: ataza batean dago zentratuta. Baina gizakia gai da irakurtzeko, sukaldatzeko eta autoa hartu eta nahi duen tokira joateko; arazo matematikoak jartzen badizkiozu ere, ebatzi egingo ditu ziurrenik. Adimen askoz orokorragoa dugu gizakiok. Oraindik urrun ikusten dugu adimen artifiziala horretara iristea, baina ataza konkretu nahiko garrantzitsuetan, jada lortzen dugu gizakia gaingaitzea.

Ataza konkretu asko elkartzen baditugu adimen artifizial gailu bakarrean, zer?

G.A.: Ez da hain erraza. Gizakiok informazio iturri asko kudeatzen ditugu batera, gure bost



zentzumen ditugu, eta horrez gain, buru barruan informazio pila bat daukagu. Horretan, adimen artifiziala ez dago gizaki baten mailan oraindik, eta esango nuke etorkizun hurbilean ere ez dela espero hala egoterik, baina inoiz ez dago jakiterik, hemen jauziak momentu batetik bestera gertatzen direlako.

A.G.: Adimen artifizialik gabe, momentu honetan, nola egingo genuke lehen aipatu dudana? Alegia, koronabirusak izan ditzakeen mutazioak aztertu eta horiei aurre hartu txertoak garatu ahal izateko? Hori ikaragarria da.

G.A.: Bai, gaur egun adimen artifiziala erreminta boteretsua da hainbat eta hainbat gauzatarako. Guk jada gure egunerokoan erabiltzen dugu. Adibide sinple-sinple bat: gure posta elektronikokoan adimen artifizial batek erabakitzen du sartzen zaigun mezu bat spam-a den ala ez. Guztiok daukagu Google argazkien aplikazioa, eta denok hitz egiten diogu batzuetan sakelako telefonoari teklatura erabili beharrean. Hor dagoen sistema, gure ahotsa hizki bihurtzen duen sistema hori, adimen artifizial bat da.

A.G.: Bai, nik eman nuen hitzaldi bat, eta nik hitz egin ahala, nik esandakoa idatziz agertzen zen pantailan; adibidez, gorrek jarraitzea zuten solasaldia. Hori Elhuyarreko nire lankideek Ixa taldeko Gorkaren kideekin lankidetzan garatutako teknologia baten bitartez egin dugu.

G.A.: Skype, Google Meet eta horrelakoen bertsio estandarretan oraindik ez dago sartuta, baina jada gai dira, eta badaude prototipoak, zeinak nik gaztelaniaz hitz egiten dudun eta bestaldean dagoenak zuzenean ingelesez entzuten duen; edo alderantziz. Hori orain dela urte batzuk esan izan balidate... Honetan ere hazkunde esponentziala ematen da.

Jauziak aipatu dituzue. Nola zeuden zientzia eta teknologia duela urtebete, pandemiaren aurretik, eta nola daude orain? Krisi oso sakonak egon direnean, adibidez Lehen eta Bigarren Mundu Gerrak, aurrerapen izugarriak eman ziren zientzian, teknologian eta osasun arloan.

A.G.: Ikaragarri jaitsi da inbertsioa agintarien ustez pandemiarekin zerikusirik ez duten gai-

nerako zientzia arlo guztietan. Esan dugu eza-gutza bere horretan dela baliotsua, eta gero etorriko dela aplikazioa; hortaz, akats ikaragarria da egin dutena.

G.A.: Hutsegite bat da, bai. Jendeak pentsatu behar du XX. mendeko bigarren zatiko eta XXI. mendeko medikuntzako aurrerapen gehienak XX. mende hasierako fisikaren aurrerakuntzengatik izan zirela. Gaur egun ditugun erresonantzia magnetikoak eta hainbat eta hainbat teknika ez ziratekeen posible izango bere momentuan ez balute kuantika aztertu eta fisikariek ez balituzte jende normalarentzat garrantzirik ez zuten gauzak ikertu. Ziur nago garai hartan norbaitek esaten ziela: "Zer demontre axola zaigu elektroi horrek nola orbitatzen duen atomo batean? Niri horrek ez dit bizitza aldatuko". Ba bai, aldatu egingo dizu bizitza. Kontua da momentu hartan hori ezin zuela inork auresan. Jendeak hori ulertzea nahi nuke: ezin dugu planifikatu gizateriaren etorkizuna, ez daukagulako ezagutza hori. Ezagutza sortu egin behar dugu, eta ziur aplikazioak iritsiko direla. Historian zehar horrela izan da beti, eta orain ez da salbuespena izango. Beraz, ez da zuk galderan esan duzun Bigarren Mundu Gerrak-eta eduki zuten efektu hori egon. Urtebetean egoera aldatu bada, txarrerako izan da.

Esan duzue sekulakoa dela COVID-19aren kontrako txertoa urtebetean garatu izana. Herritar batzuek uste dute ez dela segurua, ez dutelako ulertzen nola den posible urtebetean prest egotea. Zer ezaugarri ditu edo zein da sekretua?

A.G.: Ulertzekoa da konfiantza falta hori, urtebetean garatu dela esaten badugu. Izan ere, urtebetean garatu da azkeneko fasea, baina lana askoz lehenago hasi zen. Lehen aipatu dugu RNA mezularian oinarritutako txertoa. Horiek dira berrienak, horiek ez zeuden merkatuan, baina ez du esan nahi ez zeudenik saio klinikoetan. Adibidez, ebolarentzat oso aurreratuta zegoen, eta ez ziren merkatura iritsi azken fase hori egiteko finantzaziorik ez zegoe-lako. Zergatik? Bada, hartzaileak askoz gutxiago direlako, eta, gainera, ezin dutelako ordaindu, oso garestiak baitira. Darabilten teknologia

oso sofistikatu da, eta tenperatura oso baxuak behar ditu mantentzeko; baliabide horiek ez dituzte ebolak jipoitzen duen lekuetan. Kontrakoa gertatu da orain, gu bagaude-eta prest saio horietan sartzeko zein jada garatuta dagoen teknologia hori moldatu eta punta-puntaraino eramateko. Ez da urtebetean egin guztia. RNA mezulariko berri hauek kenduta, besteak, adenobirikoak eta, lehendik ere erabiltzen ziren. Mirarizkoa al da urtebetean hainbeste txerto izatea? Bai, bada, baina ez da kasualitatea.

Zientziako beste hainbat esparrutan bezala, adimen artifizialean ere badaude etika eta deontologia lantzen dituzten taldeak. Zer kezka nagusi edo aztergai dituzte?

G.A.: Zeihartasun arriskuei lotutakoak dira dauden kezkak, batez ere. Adibidez, gaur egun Interneten ditugun bilatzaileek adimen artifiziala erabiltzen dute; algoritmo horiek guk sortutako datuetan oinarrituta entrenatzen dira. Datu horietan jada badaude joera edo sesgo batzuk –generoari, arrazari eta abarri lotuta–, eta horiek eragina dute emaitzetan. Demagun enpresa batek jakin nahi duela unibertsitate zehatz bateko informatikari onenak zein diren. Bilatzailean jartzen badu "informatikari onenak", datuetan *informatikari* hitza gizonari emakumeari baino askoz lotuago dagoenez, gehiagotan agertu delako, gizonazkoen izenak agertuko zaizkio, nahiz eta benetan unibertsitate horretan emakumeak eta gizonak maila berean egon.

A.G.: Hori da. Informatikari bezala gizona askoz gehiagotan azaldu da argitalpenetan, irudietan... Eta hori hartzen du aintzat algoritmoak.

G.A.: Hala, genero sesgo bat sortzen da. Gauza bera gertatzen da arrazarekin eta beste ezaugarri guztiekin. Ikerketa batean, esaterako, ikusi zen *lehendakari* hitza gizonari askoz lotuago dagoela emakumeei baino; eta *lapur* jarriz gero, askoz lotuago dago pertsona beltzei, zuriei baino. Adimen artifizialaren arazo bat da? Batez ere, datuetan dagoen arazoa da. Datu horiek guk sortu ditugu azkenean, eta gure gizartearen isla dira. Horrek zer pentsatu handia ematen du; izan ere, datu horietatik ikasten duten adimen



artifizialek anplifikatu egiten dituzte sesgo horiek. Arlo etikoan eta deontologikoan dagoen arazo handietako bat horixe da.

A.G.: Gauza bat da zuk norbaiten izena bilatzea artikulu baterako. Baina beste gauza bat da, adibidez, medikuntzako datuak erabiltzea botika baten diseinurako; beste maila bateko ondorioak ditu. Hori adimen artifizialaren beraren akatsa da? Ez, baina oso kontziente izan behar dugu eta ardura handiz aztertu oinarria bera.

G.A.: Bai, batez ere erabiltzen diren datuak. Ikasten ditugun ereduak ondo aztertu behar ditugu, fenomeno horiek ea benetan gertatzen diren jakiteko. Beste arazoetako bat sare sozialetan ikusten dugun pertsuasioarena da. Sare sozialen atzean dagoen negozio eredu publikitatean oinarritzen da, eta adimen artifizialeko hainbat teknika erabiltzen dira jendea katigatzeko, erabiltzailea denbora askoan mantendu behar delako bertan. Adimen artifizialeko teknika berak erabiltzen ditugu, adibidez, arropa eroatera goazenean

aholkuak jasotzeko, edo Netflixen sartzen bagara, filmak ikusteko. Alegia, teknika berak erabil daitezke jendeari zerbitzuak eskaintzeko eta jendea sare sozial baten menpeko bihurtzeko. Azken horren ondorioak oso-oso negatiboak dira.

Aurrera begira jarrita, gai izango zinatekete zientziak dituen hiru erronka nagusiak bion artean adosteko?

G.A.: Ni ez [barrez]. Oso zaila da erronka nagusiak zein diren esatea. Nire esparruan hainbeste gauza ikusten ditut, esanguratsuak diren hainbeste arazo... Adimen artifizialean gabiltzanonek helburua da ahal den urrutiena iristea giza adimena erreplikatzeko bidean. Eta bide horretan, lehen esan bezala, ezaugarri pila bat falta zaizkigu. Horietako bat da orokortzeko gaitasuna, adimen artifizialak oso espezialista bihurtzen direlako. Gizakiak oso onak gara gauza berriak oso datu gutxirekin ikasten. Horrelako erronkak baditut, baina ez nuke esango zientziak dituen hiru erronka nagusiak direnik.

A.G.: Nire ustez erronketako bat da –zureari lotuta dagoena– giza adimena zer den ulertzea eta ezagutzea; garunak nola funtzionatzen duen ezagutzea, alegia. Uste dut arlo guztiei eragiten dien erronka dela. Eta horrekin lotuta dago buruko gaixotasunak hobeto ezagutzeko eta tratatzeko bide berriak topatzea. Erronka ikaragarria iruditzen zait, eta inbertitu beharreko guztia inbertitzeko eta ikertzeko esparrua izan behar luke. Hirugarren erronka izan behar du, nahi eta nahi ez, larrialdi klimatikoari behingoz heltzea, horretarako hainbat diziplinatako ikuspegiak elkartuta. Irtenbide bat eman behar zaio, edo behintzat horretan saiatu, orain arte egin dena baino indar handiagoarekin.

G.A.: Zuk esan dituzun proposamenek angelu desberdinak dituzte. Erronkak nondik definitu behar ditugu? Ezagutzaren ikuspegitik, gure puzzle honetan falta diren pieza handienak aukeratuta ala ezagutza horrek edukiko lukeen inpaktu edo eraginaren aldetik definituta? Klima aldaketa erronketako bat dela argi daukat nik ere, gure bizitzan eragin zuzena edukiko duelako.

Aitorpen eskaera batekin hasi da elkarrizketa, eta amaitzeko beste horrenbeste eskatzen da: ez al du penarik ematen hemendik 80, 100 edo 200 urtera teknologia eta zientzia arloetan gizateria non egongo den ez ikustek? Ez jakiteak noraino iritsiko den teknologia?

G.A.: Galdera horrekin nire puntu sentibera harrapatu duzu, bete-betean. Aitorpena egiteko eskatu duzunez, egia esango dizut: benetan min ikaragarria ematen dit. Niretzat oso gogorra da egun batetik aurrera jada ez dudala ezer ikusiko pentsatzea. Bi aukera daude. Bat da munduan gauzak oso ondo joatea, eta orduan pentsatuko dut “zenbat gauza galduko dudan”. Aurrekoan, adibidez, Perseverance Martera bidali zutenean, zuzenean aritu nintzen hura ikusten, eta pentsatu nuen lortu dena kristorena dela; pentsatu nuen horrelako zenbat momentu, edo handiagoak, ez ditudan ikusiko nik. Beste aukera da gizateriak dena gaizki egitea –klima aldaketa eta abar.–, eta hemendik 200 urtera ikusteko ezer ez egotea. Espero dut aurreneko aukera gertatzea.

A.G.: Nik ez dut horrela bizi. Nigan baino gehiago, hurrengo belaunaldiek hemen jarraituko dutela pentsatzen dut, eta ardura eta pena dezente ematen dit guztia zeinen desastre uzten ari garen pentsatzeak. Gustatuko litzaidake gure belaunaldia hain gaizki gogoratua ez izatea; nahiko nuke zerbait-zerbait konponetzea eta bideratzea. Uste dut guk gure bizialdian sortutako arazo asko ari garela uzten hurrengoek konpon ditzaten; klimarena da bat, argi eta garbi. Guri tokatzen zitzaigun gauzak dezente hobeto egitea.

G.A.: Bai, ados.

A.G.: Adinean aurrera noan heinean, ikusten ari naiz bizitza bukatuko zaidala eta ez ditudala ikusiko guri egitea dagokigun benetako iraultza bat eta aldaketa bat; egin dugun gauza bakarra aurreko akatsetan sakontzea izan da.

G.A.: Bai, ulertzen dizut, baina nire galdera da hori zenbat aldiz gertatuko zen historian. Belaunaldi guztiek edukiko zuten kezka hori.

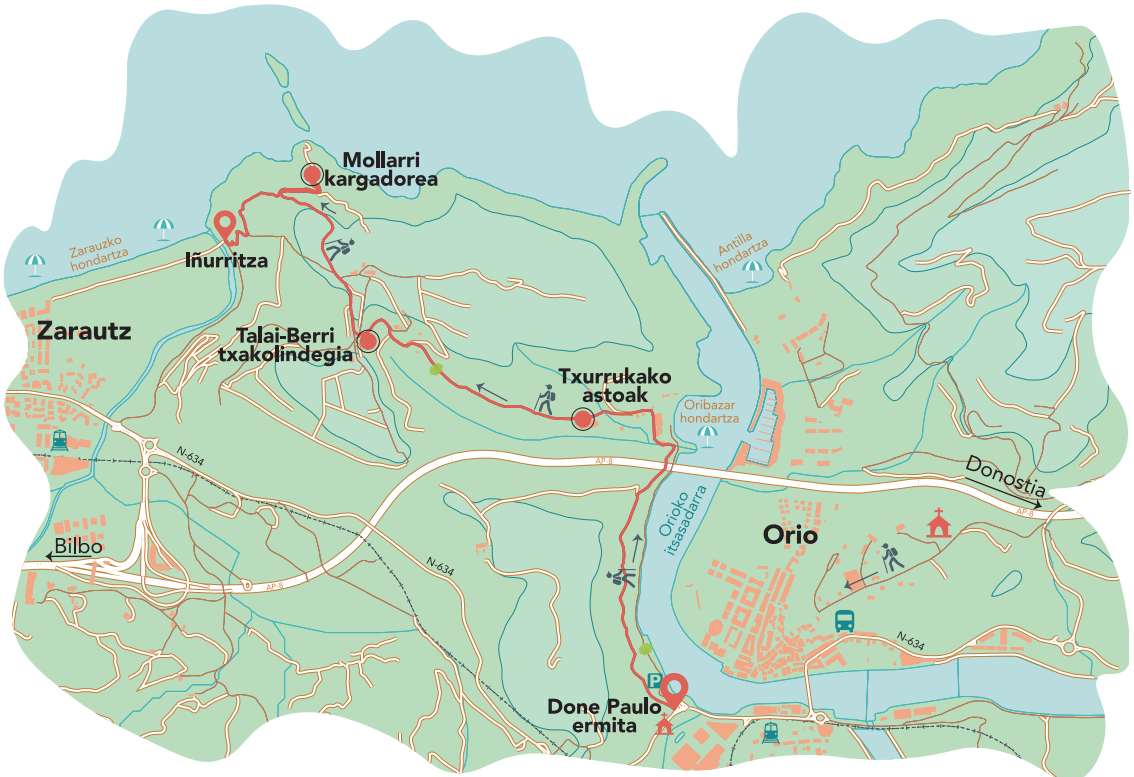
A.G.: Bai, ziur asko.

G.A.: Esan dudan horrek ez du justifikatzen ezer, ez garelako ari gauzak ondo egiten, eta ematen du zer pentsatu, batez ere zure ondo-rengoekin akordatzen zarenean; alaba txikia daukat nik.

A.G.: Bai, ardura ikaragarria ematen dit niri. Uste dut, hemen eta orain, zerbait egitea tokatzen zaigula; bakoitzak bere txikitik eta ahal duenetik. ■



Ikusi eskusiban Ana Galarragari eta Gorka Azkunerri egindako elkarrizketaren bideoa QR kodea eskaneatuta.



Desnibela 118m
Zailtasuna ●●●●●
Luzera 4,3km
Denbora 1ordu

Erreferentziak
0.00 Done Paulo Ermita
0.23 Txurrukako astoak
0.34 Talai-Berri txakolindegia
0.52 Mollarri kargadorea
1.00 Iñurritza



TALAIMENDI ETA BERE MAGALAK

GORKA PEÑAGARIKANO GOIKOETXEA

Kostaldeko hiru herritan ibili da GUKA hirugarren zenbaki honetan, itsasoa eta mendia batzen diren lurretan: Orion, Aian eta Zarautzen. Urrutira joan gabe, eta ibilaldi luzerik egin ez arren, goiz pasa dotorea egin daiteke.

Orioko sarreran dagoen Done Paulo ermitatik hasi, eta, Txurrukarako norantzan, goiko bidea hartuta, herria eta ibaia ikus daitezkeen behatoki ederra dago; argazki paregabeak egiteko parada aproposa da. Laster batean heltzen da Txurrukako hondartzara, eta handik, gorantza, Zarautzerako bidea har daiteke.

Bide aldapatsua eta laburra da, baina familian eta lagunartean lasai egiteko aukera eskaintzen du, badagoelako inguruan zer ikusi. Astoei azenarioa jaten eman eta lekuak eskaintzen duen paisaiatz gogotik goza daiteke, mahastiez inguratutako bidean gora eginda. Eta mahastiak aipatuta, badago txakolinaren prozesua bertatik bertara ezagutzeko aukera ere. Izan ere, Talai-Berri txakolindegia bisita gidatuak antolatzen ditu, eta tratu ezin hobea ematen dute gainera, mokadutxo, dastaketa eta guzti.

Igotzen dena jaitsi egin behar izaten da. Talaimenditik Zarautzera joateko bide ezberdinak har daitezke, baina dotoreena, agian, Mollarri aldetik jaitea da. Kargadero historikoa ikusi eta, eguraldia lagun, kanpinetik hondartzarako jaitsieraz gozatzeko motibo franko daude.

Motzean

Lau geldialdi

1. Done Paulotik Txurrukarako bidea
2. Txurrukako astoak
3. Talai-Berri txakolindegia
4. Mollarri kargaderoa

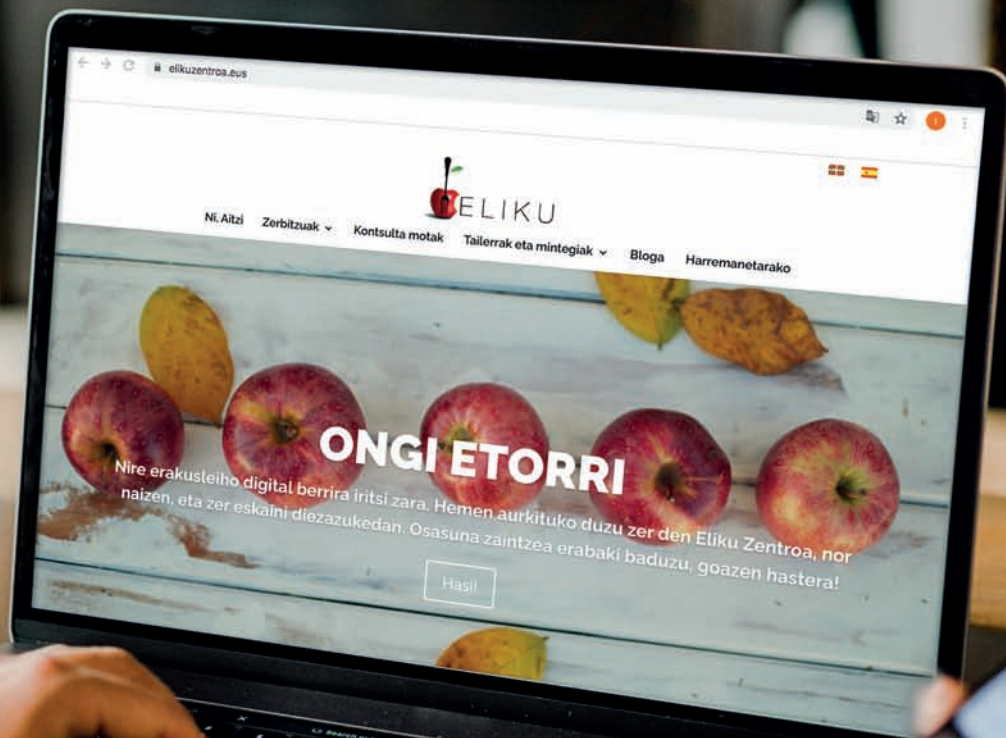
Nola iritsi

- **Autoz:** Zarautzik Oriora joateko errepidea hartu, eta herrigunera iritsi aurretik, ibaia ikustean ezkerretara egin, arrantza portua seinalatzen duen tokian. Ibilgailua bertan aparkatu, eta mendialdera begiratuta, berehala ikusten da ermita.
- **Trenez edo autobusez:** Garraio publikotik jaitsi, eta Txurruka aldera hasi oinez errepide ondotik. Zarautz eta arrantza portuko bidegurutzera iritsitakoan, mendi aldean berehala azalduko da ermita.■



Hirugarren txangoan Lorentxo Portularrume zarautzerra izan da bidelaguna. Ikusi bideo erreportajea eskusiban, sakelakoarekin honako kode hau eskaneatuta.

MARKETING DIGITALA



- WEB DISEINUA ETA ANALITIKA
- SEO LANAK ETA SEM KANPAINAK
- SARE SOZIALEN KUDEAKETA
- BIDEO KORPORATIBOAK
- POSTA ELEKTRONIKO BIDEZKO MARKETINA

GUKA ZERBITZUAK

The logo for GUKA ZERBITZUAK features the word 'GUKA' in a large, bold, teal font. To its right are six small teal icons: a book, a video camera, a play button, a computer monitor, a lightbulb, and a Wi-Fi symbol. Below these icons, the words 'ZERBITZUAK' are written in a clean, black, sans-serif font.

Soreasu 1, 20730 Azpeitia (Gipuzkoa) 943-81 38 41 • gukazerbitzuak@ukt.eus