



Matematika eguneroko bizitzan

INIGO AZKONA

Zenbakiak, denon lagun

Herritar gehienok matematikaz dugun iritzia ez da gozoezia. Hala uste dute Espainiako Matematika Errege Elkarteak, eta lanean hasi dira pentsatzeko modu hori baztertu dezagun. Matematikak gure eguneroko bizitzan daukan garrantzia erakutsi digute.

UNAI BREA

RAUL IBAÑEZ barakaldarra (Bizkaia) matematika irakaslea da EHU, eta baita Espainiako Matematika Errege Elkarteak bigarren presidenteorde eta zabalkunde arduraduna ere. Orain dela lau urte hasi ziren hainbat ekimen gauzatzeko, matematika jendearengana hurbiltzeko helburuz. Jendea matematikara esatea zuzenagoa litzateke agian. Oro har, ez dugu jakintza eremu hori gustuko, Ibañezen esanetan. Ospe txarrekoa da, eskolan ere bera omen da ikasle on askoren galga, eta gure bizitzetatik kanpo dagoela uste dugu.

Espainiako Matematika Elkarteak irudi hori “garbitu” nahi du, “baina ez matematika berez ona dela esateko, gizarterako oso garrantzitsua delako baizik”. Inguratzen gaituen munduan matematika dago nongura, eta hori edozeinek ulertzeko moduko hizkuntzaz adierazi nahi dute.

Eguneroko kontua

“Eguneroko bizimodu arruntean, non antze-man dezakegu matematika?, galdetzen didate askok –dio Raul Ibañezek–. Bada, nonahi

dago, baina zaila da hori ondo azaltzea”. Xede horrekin, *Matematikak Eguneroko Bizitzan* hitzaldi sortak antolatzen hasi ziren orain dela lau urte, Bilboko Bidebarrieta liburutegian. Oraintsu burutu dute aurtengoa, hain justu.

Matematikak Eguneroko Bizitzan da jardunaldien izenburua, baina kontuz: hitzaldiotan ez da esaten guk geuk nola erabili behar dugun matematika jaikitzen garenetik oheratu arte. Guk hura erabili baino, kontua da erabiltzen ditugun gauza askoren funtsa matematika dela. Ingeniaritzan, teknologian, medikuntzan, ekonomian... matematika oinarrikoa da, bistan da. Baina bizitzaren beste arlo batzuetan ere badago, ia guztietan ez esateagatik, modu ezkutuagoan bada ere. “Kalegarbitzaile batek, seguruenik, ez du matematika ezertarako behar bere eguneroko lanean”, esan du Ibañezek guk egindako galdera bati erantzunez, “baina matematika erabiltzen da beraren lanordutegia antolatzeko. Nire lankide batek halako lanak egin izan ditu zenbait enpresarentzat”.

Estatistika, zientzia zehatza

Juan Antonio Cuesta Kantabriako Unibertsitateko estatistika irakaslea honela mintzatu da irakasten duen arloaz: “Estatistikak fama txarra dauka, baina horren arrazoia haren erabilpen okerra da, interes makurren batek eraginda gehienetan. Bestela, estatistika bera zehatza da, matematikaren zati bat den heinean”.

Estatistikari esker, Miami Jai Alai pilotalekuko jabeek frogatu ahal izan zuten iruzurra zegoela partidu batzuetan. Apustu kopuruei begiratu eta konturatu egin ziren norgehiagoka jakinetan kopuru horiek gehiegitxo hazten zirela. Horietan, noski, faboritoei galtzen zuten beti, eta azkenean, apustuen analisi estatistikoa izan zen epaiketaren ardatza.

Aurreko adibidean, eta beste batzuetan, aritmetika hutsa nahikoa da estatistika egiteko. Beste batzuetan, askoz gehiago behar da. “Badago oso matematika zailak behar dituen arazo estatistiko bat, eta jende askori eragiten diona gainera: funts garantizatuak. Zuk dirua sartzen duzu banku batean, eta beraiek bermatu egiten dizute hiru urte barru zuk sartutako kopurua osorik itzuliko dizutela, eta gainera %1,5 gehiago, eta gainera IBEX indizea igo denaren erdia”.

Baina, zer gertatzen da burtsa jaisten bada? Cuestaren hitzetan, ezarritako baldintzei esker bankuak gure diruaren zati bat erabil dezake aseguru bat egiteko. Hala, bere burua babestuta edukiko luke diru-galerarik jasanez gero. Eta aseguru horrek zenbat balio behar duen kalkulatzeko oso matematika konplexuak behar dira. “Ekuazio diferentzial estokastikoak erabiltzen dira, eta orain dela hamar urte ez zen egongo, Espainia osoan, horiek ondo menperatzen zituen dozena bat lagunetik gora”.

Challenger transbordadorearen tragedia, estatistika oker erabiltzearen eredu

1986ko urtarrilaren 28ko goizean, NASAk *Challenger* transbordadore espaziala jaurti zuen Floridako Cañaverall lurmuturretik. 73 segundo geroago, espazio-ontzia airean suntsitu eta barruan zeuden zapi lagunak, sei astronauta eta irakasle bat –espaziora zihoan lehenengo zibila–, hil egin ziren.

Juan Antonio Cuesta tragedia horretaz mintzatu zen iaz Bidebarrietako jardunaldietan, eta guri ere eman digu orduan esandakoaren laburpen bat. Dioenez, estatistika, haren erabilpen okerra kasu honetan, estu-estu lotuta dago *Challenger*-en ezbeharrarekin: “Floridak klima subtropikala dauka, han ez du inoiz hotzik egiten. Baina NASAkoek bazekiten jaurtiketaren bezperako gauean ezohiko hotza egingo zuela, zero azpitik gradu bat ingurukoa; halaber, susmoa zuten tenperatura baxuek transbordadoreko atal batzuei kalte egin zieziaieketela, baina ez zeuden ziur horretaz. Orain badaude”.

Arriskua neurtzeko, NASAko arduradunak zeuzkaten datuak aztertzen hasi ziren. Baina ordura arteko jaurtiketetan tenperaturak ez zuen behin ere hamabi gradu-



tik behera egin, Floridako klima beroa dela medio. Ez zeukaten hortik beherako tenperaturei zego-kion daturik, eta hori izan zen, Cuestaren esanetan, hutsaren zergatia. “Txarto aztertu zituzten datuok, eta ondorioz, esan zuten ez zegoela frogarik hotzak transbordadoreari kalte egin ziezaiokeela pentsatzeko”.

Irakasleak ondoko beste adibide honekin konparatzen du NASAk egindako okerra: “Jo dezagun tabakoak minbizia eragiten duen ala ez jakin nahi dugula, eta horretarako, erretzaileei buruzko datuak besterik ez ditugula aztertzen. Oker. Guk dugun helburua lortzeko, erretzen duten eta erretzen ez duten pertsonen gaineko datuak erkatu beharko ditugu”. *Challenger* desegitearen ondorioz ikerketa-batzorde bat eratu zen, Ronald Reagan orduko AEBetako presidentearen aginduz. Cuestak dioenez, batzorde hark emandako ondorioetako bat zera izan zen: aurrerantzean, beti egon beharko zela estatistikan adituren bat jaurtiketen kontrol-taldean. Gainera, NASAk estatistika saila sortu zuen bere baitan. “Ordura arte, harrigarria bada ere, ez zegoen eta”.

Zenbaki handien legea

José Luis Fernández analisi matematikoko katedraduna da Madrilgo Unibertsitate Autonomoan. 2006an, berak eman zuen hitzaldietako bat Bidebarrietako jardunaldietan: “Nik zoriaz, ausaz, hitz egin nuen, eta hura kudeatzeko moduez. Zoriaren arauak ezagutzeko gero, nola edo hala kontrola baitezakezu”. Baina, ba al dago araurik zorian? “Nik txanpon bat botatzen badut airera, ezin dut jakin kurutx ala pil aterako den. Baina badakit milioi bat aldiz botata milioi erdi aldiz kurutx izango dela, eta beste milioi erdi pil, gutxi gorabehera. Beraz, badago araurik, baina gertakari bat askotan errepikatzen denean besterik ez”. Zenbaki handien legea esaten zaio horri.

Aseguruetan, konparazio baterako, antzera gertatzen da: “Ez dakigu zehatz nork edukiko duen istripua, baina badakigu ehun lagunetik batek istripua edukiko duela. Horri ordaindu beharko zaion diruaren ehunen bat ipintzen badu gutako bakoitzak, ehun laguneko talde horrek badauka aseguru eginda”. Aseguru-etxeetan aktuario izeneko langileak dituzte. Probabilitate kalkuluan adituak dira. Kontua da gero eta mate-

matika gehiago jakin behar dela halako kalkuluak burutzeko.

Erruletaren zeroa, kasinoaren bermea

Zoriaz ari garela, ezin aipatzeko utzi zorizko jokoak. Jokalari askok xahutu dituzte euren ondasun guztiak kasinoan, baina gutxitan ikusiko zenuten kasino bat ixten, diru faltagatik behinik behin. Erruletan esaterako, kasinoak abantaila bi ditu: batetik, askoz diru gehiago dauka edozein jokalarik baino; bestetik, jokia irabazteko aukerak ez daude guztiz zuzen banatuta. Bolatxoa zeroan gelditzen bada, kasinoak irabazten du. Beraz, badaukate ziurtatuta jokaldien %3, gutxi gorabehera, eta %3 horrek mozkinak bermatzen dizkie. Kasinoari zenbaki handien legea ezar dakiok, jokalariei ez, 10.000 bider jokatzekeo dirutza nahikoa eduki ezean.

“Kale-garbitzaile batek ez du matematika behar eguneroko lanean, baina matematika erabiltzen da beraren lan-ordutegia antolatzeko”

RAUL IBAÑEZ

Matematika-hizkuntzan analfabetoak

Matematikak leku askotan aurkitu ditzakegu, Raul Ibañezen esanetan, eta leku horietako bat pertsonen heziketa da. “Lehen Hezikuntzan edo institutuetan ikasgai bik daukate garrantzi handiena nire ustez: hizkuntzak eta matematikak”.

Ibañezen iritziz, hizkuntza ondo menperatzen ez duena analfabeto funtzionala den bezala –nekez ulertzen du irakurtzen duena, zailtasunak ditu behar bezala idazteko–, matematika-analfabetoak ere badira. Non ezarri muga, ordea? Zein eza-gutza mailatik behera esan daiteke norbait matematika-analfabetoa dela? “Galdera zaila da, eta askotan egin diogu geure buruari. Adibide bat jarriko dut: norbaitek grafiko bat ikusi eta haren esanahia ez ulertzea, norbaiti portzentajeaz hitz egin eta ez ulertzea. Erne, hori ez baita arazo txikia. Egunkarietan txarto emandako hamaika artikulu aipa nitzake. Kazetariak ondo ulertu ez eta albistea txarto osatu du. Dena dela, ez nabil kazetarietara errua botatzen. Kazetaritza gizartearen isla ere bada, beraz gizartean dago arazoa”.



Erruletaren zero zenbakiak %3ko irabazia ziurtatzen dio kasinoari.

Matematikari buruz ezer ez dakienak hutsune handia dauka bere kulturaren. Hala uste du Ibañezek, eta ideia hori hobeto azaltzeko, oso zabaldua dagoen ustea jartzen du hankaz gora: “Esan ohi dut ez dagoela letra eta zientzia arteko bereizketarik. Batzuek asmatutako zerbait da, beren burua zuri-tzeko, alegia, arlo batzuetan duten ezjakintasunaz azalpen handirik eman behar ez izateko. Niri ordea, zientzialaria izaki, astakeria irudituko litzaidake Mozart edo Picasso nortzuk izan ziren ez dakidala esatea. Matematikaria naiz, baina badut interesik literaturaz, pinturaz, musikaz...”. Aldiz, badira, Ibañezek salatzen duenez, matematikaz ezer gutxi dakitela harro-harro aldarrikatzen duten pertsonak, ustez kultura handikoak. *Letretakoak*, esan nahi baita. ■

produktu berriak

	<p>Kao-Sumendiko sekretua (10 urtetik aurrera) CD-ROM bideo-jokoa 24,95 €</p>		<p>Fisika Jostagarri Normahik egiteko esperimentu zirrargarriak 18 €</p>
	<p>Armix baso magikoan (5-8 urte bitartekoentzat) CD-ROM bideo-jokoa 24,95 €</p>		<p>Eihuyar dictionary hiztegia euskara - ingelesa english - basque 21,80 €</p>

libururak • hitzargiak • aldizkaria • multimedia • CD-ROMak • ikus-entzuzkoak • forma-irudiak

Elhuyar Fundazioa
Zelai Haundi, 3. Osinalde Industriaidea. 20.170 Usurbil - tel: 943 363 040
elhuyar@elhuyar.com - www.elhuyar.org/denda