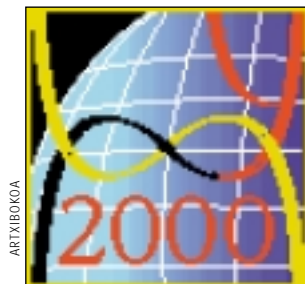


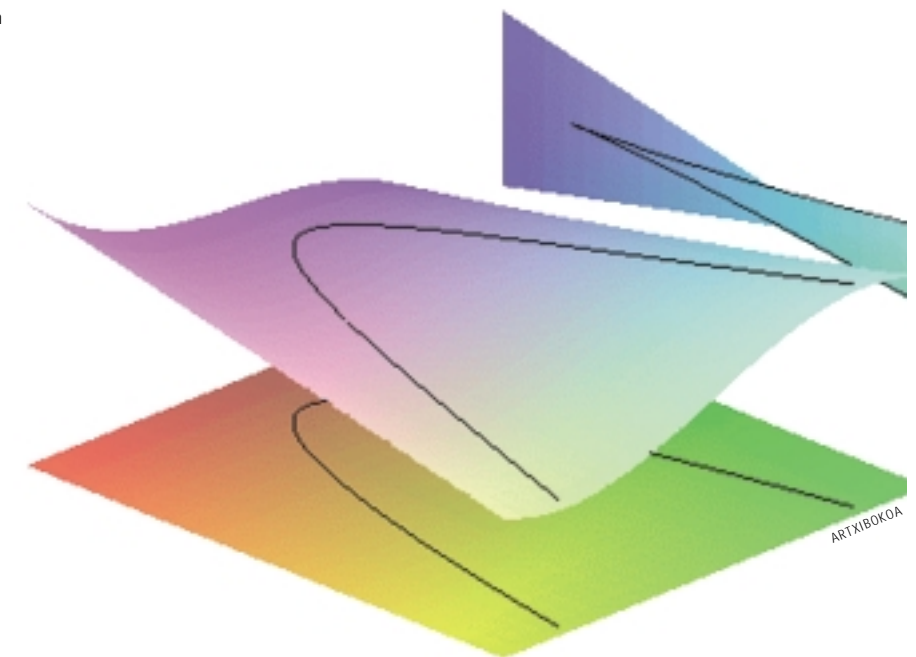
# 2000. urtea, besteak beste, Matematikaren urtea

Beñardo Kortabarría



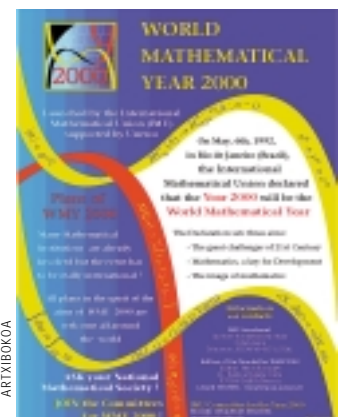
Matematikaren urterako nazioarteko logoa.

2000. urtea, zenbaki biribila, Matematikaren eta Matematikarien urtea. Nazioarteko Matematika Elkarteak horrela izendatu du. Gehienentzat Matematikak aldatzen ez den zerbait adierazten du, eskola-garaian ikasi, ahal izanez gero gainditu, eta gerora ezertarako erabili ez eta gainera aldatu ez denak. Matematikariek, berriz, garrantzizkotzat jotzen dute, eta diotenez ezinbesteko da natur zientzietan, gizarte-zientzietan, eta teknologian. Gaur egungo gizartea ulertzeko ezinbesteko omen da. Kontuak kontu, 2000. urte biribil hau Matematikaren urtea izango da.



NAZIOARTEKO MATEMATIKA ELKARTEAK oinarritzko hiru helburu jarri dizkio 2000. urterari, Matematikaren urteari. Horietako lehenak etorkizunari begiratu nahi dio, XXI. mendeari eta Matematikak mende horretan izan ditzakeen erronkei. Punta-puntako matematikariek datorren mendeko ikerkuntza-bide nagusien ikuspegia eman dezaten nahi da, horretarako ariketak planteatu beharko dituzte. Horrela, 1900. urtean Parisen egindako Nazioarteko Bigarren Matematika Mintegian David Hilbert matematikariak egin zuena gogoratu nahi da. Matematikari hark 23 ariketa planteatu zituen; gehienen ebazpena XX. mendeko lehen hamarkadetan atera bazuten ere, oraindik bakarren batzuek asmatu gabe diraute. Garatu gabeko herrialdeekiko elkartasuna da Matematikaren urtearen bigarren helbu-

rua, Matematikak garapenean duen garrantzia kontuan hartuta, herrialde txiroenetan Matematikaren maila igo nahi baita. Azken eta hirugarren helburua, Matematikaren ideien eta aplikazioen dibulgazioaren bidez Matematika gizarteratzea litzateke.





David Hilbert matematikaria (1862-1943).

### Matematika historian

Erronka handi samarrak matematikariek 2000. urterako jarri dituztenak. Hala ere, gutxi izan daitezkeela pentsa daiteke gizateriaren historian matematikariek izan dituztenekin alderatuz gero.

Zibilizazio guztietan badira kontatzeko eta neurtzeko sistemen arrastoak, Matematikak izan zituen lehen eginbeharrak. Kristo aurreko 2000. urterako Mesopotamian eta Egipton bazeuden aritmetika eta geometriako ariketak egiteko kalkulu-teknikak. Hala ere, Matematika —esaten dena azaltzeko justifikazio arrazionala behar duen ikasgai zientifiko bezala ulertuta— Grezian sortu zen. Kristo aurreko VII. mendean bizi izan zen Miletoko Tales aipatu ohi da lehen matematikari gisa. Gero Pitagoras etorri zen, gaur ere hainbat ikasleri buruhausteren bat edo beste ematen eta emango dien pertsonaia.

Sasoi hartan egin eta gaur egun ezagutzen diren liburuen artean, azpimarratzekoa da Alexandriako Euklidesen "Elementuak" liburua, 300 urte Kristo aurretik idatzitako liburua. Lan horretan arit-

metikaren eta garaiko geometriaren azalpen logiko-deduktiboa egiten da. Liburu hori eskoletan mendetan zehar erabili izan da eta, diotenez, Bibliaren ondoren edizio gehien izan dituen lana da.

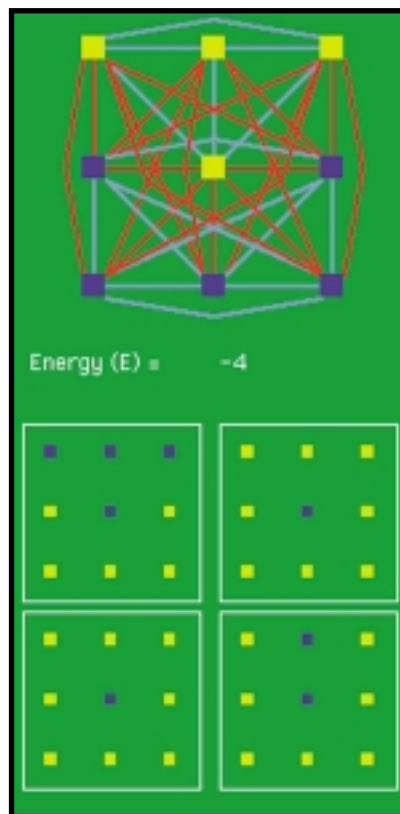
Erdi Aroan, arabiarrek, zientzia eta kultura lantzeko grinari dagokionez, greziarren ondorengo bihurtu ziren. Matematikari arabiarrek zerikusi handia izan zuten algebraren sorrerarekin. Gainerakoan gehienetan borrokan aritzen baziren ere, herrien arteko elkarlanaren eredu da arabiarrek zientzia arloan —eta kulturaren oro har— egin zuten lana.

*“Kristo aurreko VII. mendean bizi izan zen Miletoko Tales aipatu ohi da lehen Matematikari gisa”.*

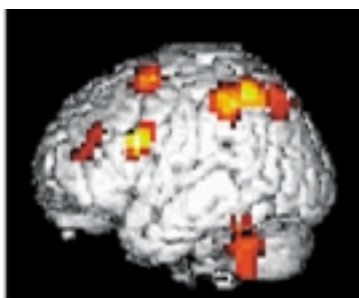
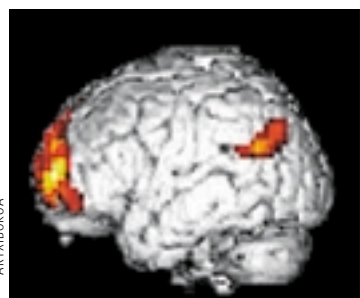
XVII. mendean Matematikaren iraultza iritsi zen, Newton-en eta Leibniz-en kalkulu infinitesimalarekin. Kalkulu horri esker, Newton-ek grabitatearen teoria ondorioztatu ahal izan zuen. Jakina, gero Mekanikako eta Fisikako hainbat aurrerapen iritsi dira. Hortik aurrera, gaur egun arte, matematikariek kalkulu infinitesimalan, geometrian eta beste zenbait alorretan oinarriak sendotzeko lana egin behar izan dute, duen nortasun berezia emanez Matematikari. Lehen begirada batean eta kanpotik ikusita ez dirudi horrela denik, baina Matematika hazi egin da XX. mendean, eta gaur egun arlo askoren garapenaren eragile denez aplikazio ugari ere baditu.

### Matematikaren aplikazioak

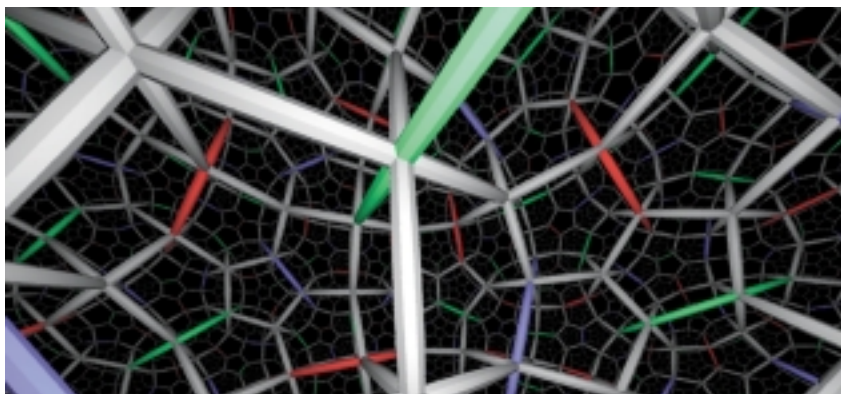
Gizarteko arlo gehienetan agertzen da Matematika. Teknologiaren berrikuntza bera —egungo ikerketaren eta garapenaren ikuspegitik— ezinezkoa litzateke Matematikarik eta metodo matematikorik gabe. Matematikaren aplikazioak Fisikan nabaritu dira gehienbat, kalkulu infinitesimalak fenomeno fisikoak deskribatzeko



ko eredu matematikoak ematea posible egin baitzuen. Hala eta guztiz ere, ordenagailuei, zenbakizko analisiari eta estatistikari esker, gaur arazo konplexuak konpondu ahal izateko eredu matematikoak diseinatu eta ezartzen dira. Adibidez, Biologian eta gizarte zientzietan —Soziologian, Ekonomian...— eztabaida ezineko metodo kuantitatiboak erabiltzen dira. ➔



Matematikaren bidezko hurbilketa.



ARTXIBOKOA

Formaren deskribapena egiten du matematikak.

Teknologia aurreratuenetan eta injinerutzetan Matematika ezinbestekoa da, esate baterako espaziora egiten diren bidaietan. Duela gutxi Mars Climate Orbiter zundak Marterantz egin duen saiakera horren erakusgarri izan daiteke. Bederatzi hilabeteko bidaiaren ondoren, Martera iristeko zegoela, NASAK bidalitako zunda galdu egin zen. Zailtasun eta zehaztasun

handia duen lan zientifiko sakona umeen akatsa dirudien batek bota du pikutara bertsio ofizialen arabera: milla eta kilometroen arteko konbertsioa ez egitea! Edozelan ere, Matematika hor zegoen, eta antzeko proiektu guztietan ezinbesteko izan ohi da. Espazioko gaietan bezala, beste hainbatetan ere, Matematika oinarri-oinarrizkoa da: medikuntzan era-

biltzen diren diagnosi-teknika modernoetan, meteorologian, finantza-ikerketetan, injinerutza genetikoan... zehaztasuna behar den edozein jakintzatan.

*“Matematika oinarri-oinarrizkoa da zehaztasuna behar den edozein jakintzatan”.*

Informazioaren gizartea deitzen zaio gaur egungoari, telekomunikazioen eta informatikaren garapenaren eta elkarlanaren ondorio den gizarte honi. Gizarte honetan informazio ugari erabiltzen denez, irtenbide premian dauden arazo berriak ere sortu dira, esate baterako informazioaren transmisioa, informazioaren babesa, ulermena, informazioa sailkatzea,

## Matematika gizarteratze premia

Harritu egingo zen bat baino gehiago Matematikaren urtea ospatu behar zela entzutean. Badi-rudi nazioarteko izendapen hauek egiten direnean egoera latz bat jendaurrean adierazi behar dela edo gizarteari oharkabean pasatzen zaizkion arazoak begien bistan jarri behar zaizkiola. Ba ote du honek guztiak zer ikusirik Matematikaren gaurko egoerarekin? Matematikari Nazioarteko Elkartek baietz uste zuen urte berezirako deia egin zuenean eta ofiziokoei dagokigu orain ospakizuna edukiz betetzea mundu osoan antolatuko diren ekintzetan. Matematikaren presentzia ezkutua erakutsi behar dugu. Zergatik diot ezkutua? Gaur egungo bizimodua teknologiak betetzen duela ez du inork ukatzen, nahikoa da ingurura begiratzea. Baina zenbat jende ohartzen da teknologia horren oinarrian Matematika dagoela? Gaurko zientziaren maila pentsa ezinezkoa izango litzateke Matematikak lagundu ez balio eta,

hala ere, aurkikuntza eta garapenaren aitorpena egiteko orduan fisikariak, ingeniariak, biologoak darama ohorea, Matematikaren ekarpena ezkutuan utzirik. Mikroskopio elektronikoa asmatzea bezain garrantzizkoa izan daiteke egitura eta tresna matematikoen garapena, batzuetan helburu praktiko bati erantzuteko etorria, beste batzuetan matematikarien jakinminak eta ulertzeko beharrrak landu eta gero aplikazioetarako egokitua. Hau da luzatu gura dugun lehenengo mezua.

Penaz ikusten dut erabiltzaile diren profesional horiek ere behin baino gehiagotan Matematikaren garrantziaz ez jabetzea. Nekez uler daiteke bestela ikasketa-plan berriak egiterakoan irakasgai berriez hartu duten pisua oinarriko formazioaren kaltetan. Hain zuzen, oinarriko edukien artean ikusten dugu Matematikaren lekua karrera zientifiko-teknikoetan eta kendu zaizkion orduak faltan izango ditu aurrerantzean erabil-

tzaileak. Beste herrialde batzuetan trebakuntza matematiko sendoari ematen zaion garrantzia beharko genuke hemen eta orain. Gaur egun irakurtzen eta idazten ez dakiena lotsagarri gelditzen den bitartean, kalkulu elementalak egiten ez dakien jendea lasai asko dabil eta ez bakarrik eskola gutxi hartu dutenen artean, kultura handikotzat jotzen ditugun horien artean ere bai. Eta gaitzerdi hauetariko batek ez badu harro aldarrikatzen zientziaz duen jakinduriarik eza, hori meritu bailitzan. Honen ildotik dator nire hirugarren mezua: eskolak eman behar ditu prestakuntza horren oinarriak, gaia irakatsiz alde batetik eta dagokion garrantzia aitortuz bestetik, eta bistan da gaur egun ez dituela eginkizun hauek betetzen. Kezka nagusia da ofiziokoen artean lehen eta bigarren mailako irakaskuntzan Matematikaren mailak jasan duen beherapena. Ordu eta eduki gutxiago, zehaztasun falta (non eta Matematikan!),



ARTXIBOKOA

eskakizun-maila txikia eta, gainera, hezkuntza-sistemak oro har dituen akatsak, Unibertsitatera datozen ikasleen ezagutzak nabarmen behera egin du, Matematikan behintzat. Ikasle guztietan onenak datozela pentsatzen badugu, zein izango da bidean gelditu direnen ondasuna! Ez dakit gauza izango garen gizartearen aurrean gure mezuak eta kezak zabaltzeko. Urtebeteko epea dugu ekiteko.

**Javier Duoandikoetxea**  
Matematikaren doktorea  
eta EHUKO irakaslea

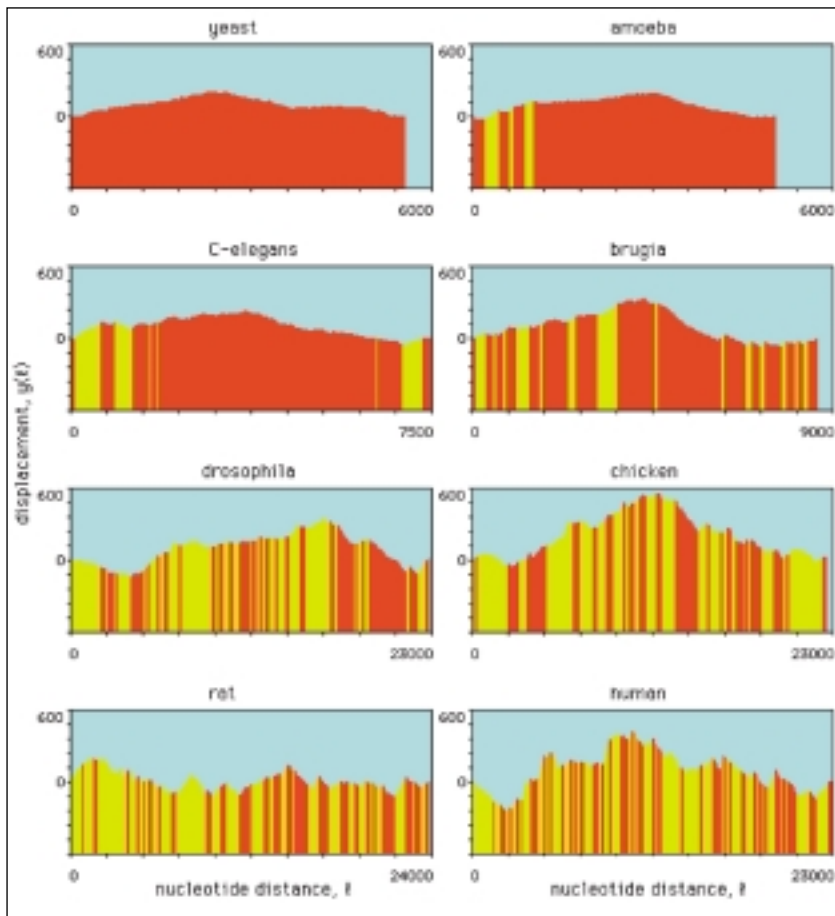
kodifikatzea... Arazo horiei guztiei irtenbidea Matematikatik iritsiko zaie, informazio eta datu guztiak algoritmoetan oinarritzen baitira.

### Matematika gizartean

Pentsatzen jarriz gero erraza da konturatztea, baina bestela baliteke ez ohartztea eguneroko bizitzan Matematikarekin etengabeko harremana dagoela. Edonork informazio ugari jasotzen du egunero, eta gero eta gehiago Matematikarekin zer ikusi handia duen informazioa. Prezioen indizeak, langabezia-tasa, portzentaiak... bide batetik edo bestetik sarritan iristen dira gizabanakoarengana. Eta aurrera begira jarriz gero, ikaraz begiratzen den euroaren etorrerak ere eragin zuzena izango du gehiengoan, kalkuluak egin eta dezimalak erabiltzen hasi beharra egongo baita.

*“Matematikaren garrantzia begibistakoa bada ere, Matematikaren munduak ezezaguna izaten jarraitzen du”*

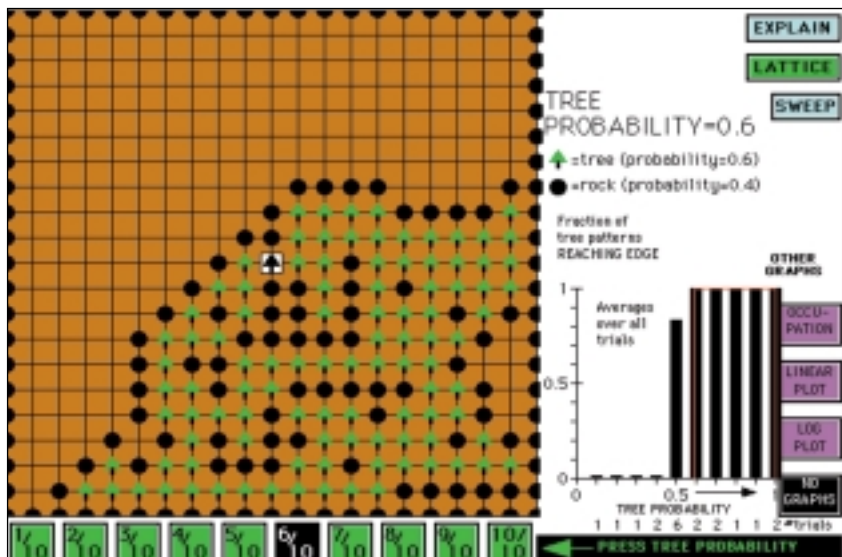
Beraz, Matematikaren garrantzia begibistakoa da. Hala ere, Matematikaren munduak ezezaguna izaten jarraitzen du. Matematikaren edukia, uler daitekeenez,



ADNaren ikerketan matematika nukleotidoen arteko distantzia aztertzerako.

ez da ezagutzen, baina ez dira ezagutzen ez bere eboluzioa, ez historia, ez eragina, ez eta aplikazioak ere. Jende arruntaren eta Matematikaren arteko harremana oinarritzko lau eragiketa aritmetikoetara eta eskola garaiko oroitzapenetara mugatzen da.

2000. urtea, Matematikaren urtea, Matematika gizarteratzeko erabiliko dute matematikariek, horrenbesteko garrantzia duen jakintza-arloa orain arte baino eza-gunagoa izan dadin. Jakina, ahalegin horretan Euskal Herriko matematikariak ere lanean jarri dira eta otsailetik aurrera jendaurreko ekintzak egingo dituzte. Otsailaren 29an hasi eta martxoaren 28a arte, Bilboko Bidebarrieta Udal Liburutegian “Matematikaren arrazoibako eraginkortasuna” hitzaldi-zikloa egingo da, asteartero hitzaldi bat. Hitzaldi horietako bakoitzean Matematikaren erabilera alor profesional batetik emango da eta fisika, finantzak, musika, injinerutza eta programazioaren alorreko adituek emango dituzte. Horrekin batera erakusketa bat ere egingo da, eta Euskal Herriko Unibertsitateko Udako Ikastaroetan aurten Matematikari eskainitako ikastaroa izatea espero dute. Beraz, 2000. urteak matematikarientzat informazioaren urtea ere izan behar du. █



Natur zientzietako datuen azterketa matematikoa.