

Gorbata-korapiloak eta matematika

Iñaki Azkune Mendia

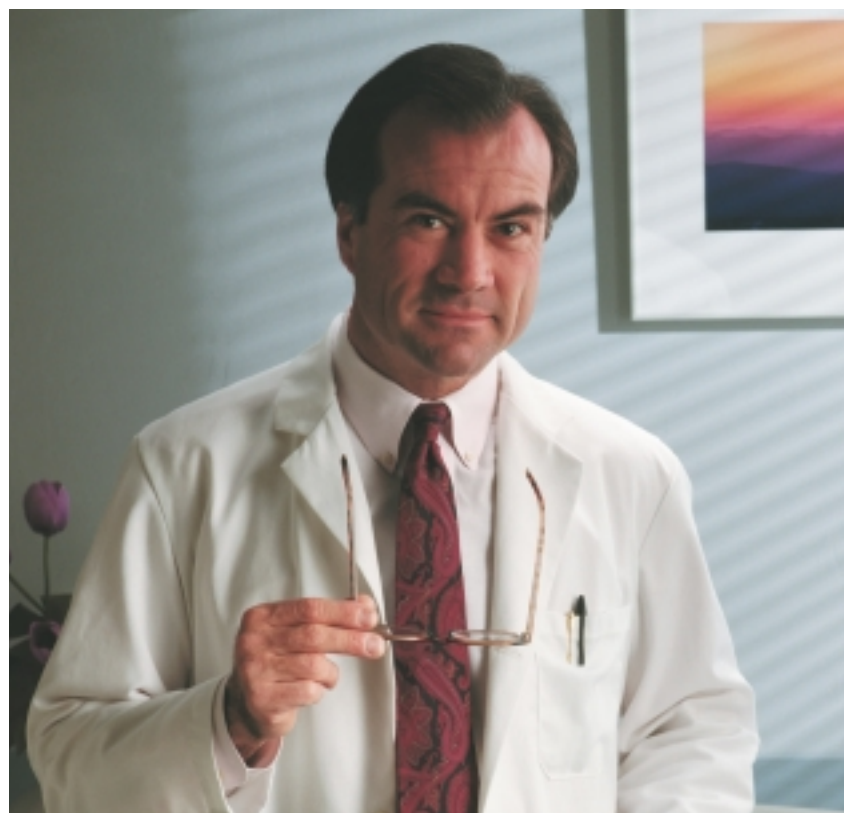
Elhuyar

Orain arte gorbatako korapiloa egiteko jendeak lau era erabili izan ditu, baina eredu matematikoaren bidez bi fisikari britainiarrek beste 81 era ere aurkitu dituzte.

AZKEN MODAREN ARABERA janztea eta dotore ibiltzea ia guztiok dugu atsegin, baina denek ez dute horretarako aukerarik edo behar beste denbora erabiltzerik, edo beste lehentasun batzuk izaten dituzte. Zientzialariek ez dute, oro har, oso dotoreen fama. Beren jantziak aukeratzen eta diseinatzen ez dute denbora asko galdu ohi, gai garrantzitsuagoez arduratu behar dutelakoan. Zientzialari guztiek ordea, ez dute berdin pentsatzen eta Britainia Handiko Cambridge-ko Cavendish Laborategian diharduten Thomas Fink eta Yong Mao fisikariak dira horietako bi.

Bi zientzialari hauek eredu matematiko berezia prestatu dute, eta hori erabilia gorbatako korapiloa egiteko laurogeita bat era berri aurkitu dituzte. Egia da era berri hauetako gehienak ez direla erabiltzeko modukoak. Izan ere, asko forma itsusikoak eta asimetrikoak dira.

Dena den, laurogeita bat horietako sei, fisikari britainiarrentzat egokiak dira, eta ez da gutxi, orain arte jendeak lau era besterik ez dituela erabili jakinda. Hauek dira, hain zuzen, aipatutako lauak: korapilo sinplea, Windsor korapiloa, Windsor-erdiko korapiloa eta Pratt korapiloa.



ARTIBOKOA

Azken hau berri samarra da, zeren 1989an asmatu baitzen. Orduan gainera, New York Times egunkariak lehen orrialdea eskaini zion. Windsor korapiloa berriz, famatuagoa da. Windsor-ko dukeak asmatu zuen 1936. urtean, Britainia Handiko tronuari uko egin eta jantziez arduratzeko denbora gehiago izan zuenean.

Gorbata hitza berez "Kroata" hitzetik eratorria da. Izan ere, XVII. mendean Balkanetako penintsulan zaldun kroaziarrek lepo inguruan korapiloa eginda ehun-zatia erabiltzen zuten.

Beraz, 1989. urteaz gero hamar urte igaro dira gorbaten korapiloek berrikuntzarik izan gabe. Aurten ordea, bi fisikariren

aztergai izan da. Thomas Fink-ek dioenez, unetxo batez gorbatak etorri zitzaizkion gogora. Funtsezko arazoa proteinen tolesturak ikertzea zen. Badirudi hori beste upeleko sagardoa dela eta dotore janzteko gorbaten korapiloekin zerikusirik ez duela, baina beren eredu matematikoa gorbaten korapiloetara aplikatzeko modukoa zela iruditu zitzaion. Zenbat eta gehiago pentsatu, hainbat eta seguruago zegoen korapilo-mota guztiak deskribatuko zituen formulak egon behar zuela.

Yong Mao ikerlaria berriz, koloide eta polimeroetan aditua da. Berak aitortu duenez, ikerketa-gai hauen eta gorbata-

-korapiloen arteko lotura, matematikako adar bat ("zorizko ibilera" izenekoa) aplikatzea da. Gehienetan likido eta gasentzat erabiltzen da eta sortzaileetako bat Pierre-Gilles de Gennes jauna izan zen, Nobel saria irabazitakoa.

Thomas Fink fisikaria beldur da ikerlari eroen ospea erantsiko ez ote dieten. Horregatik gorbatei buruzko lan hau funtsezko beste ikerketa batzuen ondoan bat gehiago besterik ez dela aitortzen du behin eta berriz. Hala ere, Nature aldizkari famatuak gorbata-korapiloen ikerlana argitaratu egin die.

Gorbataren korapiloa egiteko era guztiak bereizteko, aipatutako bi fisikariak gorbataz egin beharreko mugimenduak sare batean eskematizatu egin dituzte. Gorbata guztiek alderdi zabalak eta alderdi estuak dituzte, eta alderdi zabalena da mugitzen den bakarra. Hiru bide besterik ez ditu horretarako: eskuinera, ezkerrera

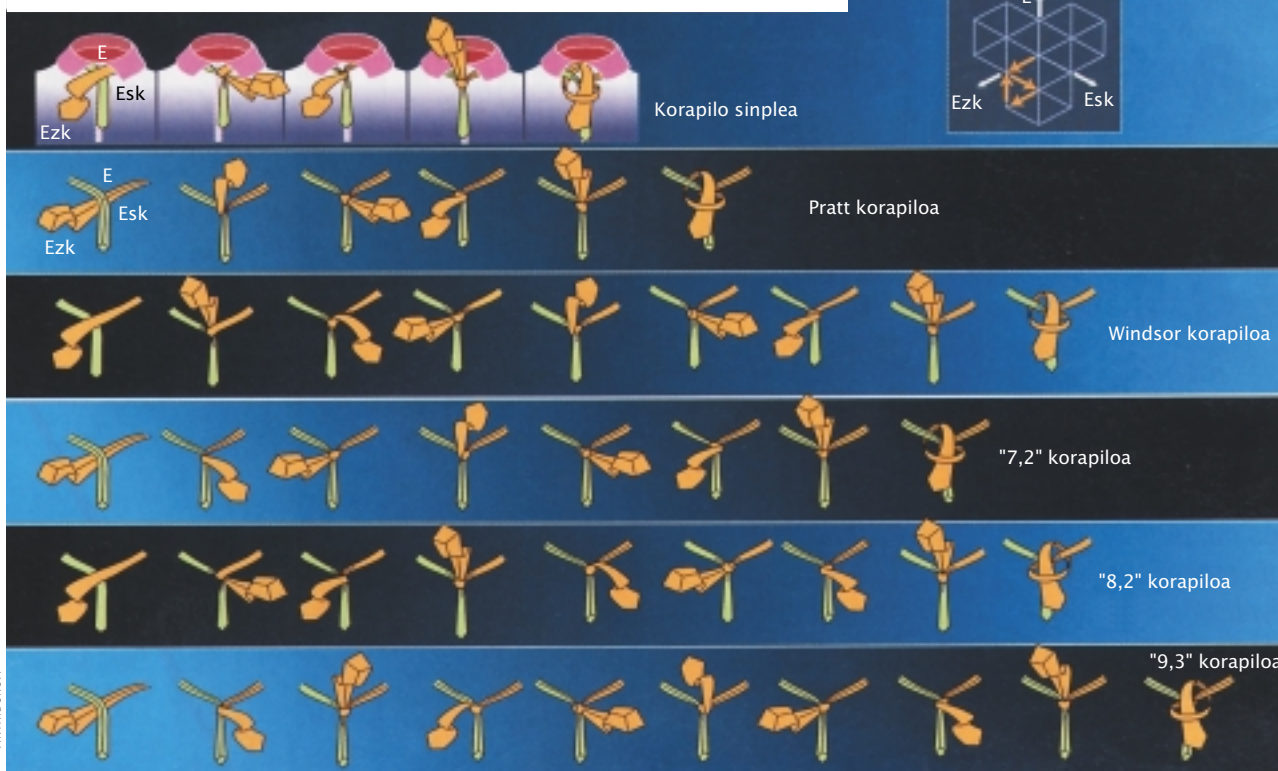
Gorbata hitza berez "Kroata" hitzetik eratorria da.

edo erdira (korapiloa izango den aldera). Gainera muga batzuk kontuan hartu behar dira. Batetik, ondoz ondoko bi mugimendu ezin dira bide berean egin. Izan ere, gorbataren alderdi zabalak alderdi estuaren ezkerretik eskuinera pasatu ondoren ezin da berriz berehala erreplikatu, hau da, ezin da berriz ezkerretik eskuinera eraman. Nahitaez, mugimendu bakoitza bere aurrekoa ez bezalakoa da. Gainera gorbataren alderdi zabalak alkandora ukitzen duen mugimenduaren ondoren alkandoratik urrunago pasatzen dena egin behar da, eta alderantziz. Bestetik, gorbataren luzera mugatua da eta ezin da mugimendu-kopuru infinituko korapiloa egin. Ikerlariak gehienez 9 mugimendu kontsideratu dituzte.

Muga hauek kontuan hartuta, Thomas Fink eta Yong Mao-k 85 korapilo bereizi dituzte, baina horietatik onenak eta simetrikoenak hautatu dituzte, hau da, korapilo dotoreenak. Ezkerrera eta eskuinera mugimendu-kopuru berdinekoak hobetsi dituzte, eta zerrendan hamar geratu zaizkie. Hamar horietako lau, noski, lehendik ere erabiltzen dira, baina beste sei berri inork ere ez zuen. Thomas Fink eta Yong Mao-rentzat matematikoki "7,2" deitu dutena da aipagarrienetakoa (zazpi mugimendu guztira eta horietako bi erdialderantz).

Bi fisikariak gorbaten mundua ikertu ondoren azterketa "serioagoetan" murgildu dira eta oraingoz ez dute dotoreziako topologietara berriz itzultzeko asmorik. Sistema hori lepoko tximeleta-begiztetara aplikatuta ordea, guztiz emaitza interesgarriak lor daitezke, nahiz eta lana konplexuagoa izan. Begizta egiteko izan ere, mugimenduak bi alderditan egiten dira (eta ez batean, gorbatean bezala). █

Betiko hiru korapilo eta beste hiru berri



Korapilo bakoitza osatzeko egiten diren mugimenduen segida sare bateko lerroez irudika daiteke. Hasierako jarrera beti berdina da: gorbatako alderdi zabalak ezkerrera eramaten da eta espazioan hiru zati geratzen dira: ezkerrekoa (Ezk), eskuinekoa (Esk) eta erdiko (E). Gero mugimenduak txandaka eskuinera, erdira eta ezkerrera egiten dira, alkandoraren ondotik (o) edo alkandoratik urrun (u). Horrela

korapilo sinplea lau fasetan defini daiteke: ezkerrera, eskuinera, berriz ezkerrera eta erdira. Honela idazten da: Ezk.o.Esk.u.Ezk.o.E.u. Korapilo konplexuagoa den "7,2" motakoa (zazpi mugimendu eta horietako bi erdirantz) honela idazten da: Ezk.u.Esk.o.Ezk.u.E.o.Esk.u.Ezk.o.E.u. "9,3" korapiloa berriz, honela idazten da: Ezk.u.Esk.o.E.u.Ezk.o.Esk.u.E.o.Ezk.u.Esk.o.E.u.

ARTXIBOKOA