

# GRIGORI PERELMAN

GUILLERMO ROA ZUBIA  
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

## Fields dominari uko egin zion matematikaria

**International Mathematical Union (IMU) erakundeak domina bat eta 15.000 dolar kanadar dauzka Berlinen gordeta Grigori Perelman errusiar matematikariarentzat. Fields domina da, matematikako saririk handienetako bat. Grigori Perelmanek uko egin zion sariari. Nahi izango balu, esate hutsarekin emango lizkieteke domina eta dirua, baina ez dirudi hori inoiz gertatuko denik. Istorio bitxi hori kontatzera Sir John Ball ingelesa etorri zen Bilbora, BCAM zentroak gonbidatuta; hain zuzen ere, Perelmani saria eman ziotenean, IMU erakundearen presidentea zen Ball, eta, beraz, saridunak izendatu zituen batzordearen partaidea.**

Grigori Perelman errusiarrek ez du izan nahi matematikaren erreferente bat. Gainera, ez du gogoko komunikabideekin hitz egitea; lasai bizi nahi du. Hori esan zion, behintzat, sir John Ball matematikari ingelesari Fields dominari uko egin ziotenean.

Garai hartan, 2006ko udan, International Mathematical Union (IMU) erakundearen burua zen Ball, eta, beraz, Fields dominen irabazleak izendatzen dituen batzordearena ere bai. Batzordeak Perelman izendatu zuen irabazle, baina, jakinarazi ziotenean, Perelmanek uko egin zion sariari. Ball harrিতuta geratu zen. Hala ere, batzordeak ez zuen iritziz aldatu.

### MILURTEKOKO PROBLEMA BAT

Ehun urte baino gehiago dituen problema baten soluzioa aurkitzea izan zen Perelmanen

ekarpen baliagarria. 1904an, Henri Poincaré matematikari frantsesak teorema baten proposamena egin zuen, baina ez zuen frogatu. Frogatu gabekoak ez dira teorema, aieruak baizik, baina norbaitek frogatu bat aurkitzen duenean, orduan bai, teorema bihurtzen dira. Eta hori egin zuen Perelmanek; Poincaréren aieruaren frogatu matematikoa aurkitu zuen.

Poincaréren aieruaren erronka ez da (ez zen) mota horretako bakarra, baina, aditu askoren ustez, XX. mendeak ebatzi gabe utzi zuen matematikako problemarik handiena zen. Dena den, horrelako problemen zerrenda oso bat dago, eta Clay Fundazioak milioi bat dolar estatubatuar eskaintzen ditu zerrendako problema bat ebazten duen matematikariarentzat.



IKERBASQUE



2006ko udan, Sir John Ball IMU erakundearen burua zen, eta, beraz, Fields dominen irabazleak izendatzen dituen batzordearena ere bai.  
ARG.: IÑAKI ESKUBI.

Arau zorrotzak dituzte. Alde batetik, soluzioa ontzat emateko, Clay Fundazioak eskatzen du soluzioak epaileen sistema bat (*referee*) duen aldizkari espezializatu batean argitaratuta egon behar duela. Bestetik, soluzioak gutxienez bi urtez iraun behar du ezeztatu gabe. Perelmanen lanak ez zuen lehen araua betetzen, arXiv artxibategi elektronikora bidali baitzuen. Zientzia-artikuluen zirriborroen erakustoki bat da hori, epailerik gabekoa. Hara bidaltzen diren zirriborro guztiak ez dira artikulua bihurtzen; batzuk bai eta beste batzuk ez. Perelmanen lana, adibidez, ez. Eta horrexegatik ez zituen betetzen milioi bat dolarreko sariaren baldintzak. Baina berdin zion; Perelmanek ez zuen sari hura eskuratzeko asmorik.

### ZIRRIBORRO BAT BESTERIK EZ

ArXiv artxibategian plazaratutako artikuluetan, Perelmanek ez zituen argitaratu aieruaren frogaren xehetasun guztiak. 70 orrialde inguruko artikulua zen, eta frogaren ideia eta estrategia orokorrak plazaratu zituen han. Oso zirriborro ona zen, baina zirriborro bat zen, azken batean. Xehetasunak falta ziren.

*Perelmanek argitaratutako lana zirriborro bat besterik ez zen, xehetasunak falta ziren. Baina 2006ko Fields dominak banatu behar zituen batzordeak saria hari ematea erabaki zuen.*

Beste matematikari batzuk saiatu ziren falta zena osatzen. Bruce Kleiner eta John Lott estatubatuarrek Perelmanen artikuluen gaineko ohar batzuk argitaratu zituzten (*Notes on Perelman's papers*). Huai-Dong Cao eta Xi-Ping Zhu txinatarrek ustez xehetasun guztiak zituen froga bat argitaratu zuten (*A Complete Proof of the Poincaré and Geometrization Conjectures*), eta, uztailean, John Morgan estatubatuarrek eta Gang Tian txinatarrek frogaren baieztapenerako balio duen hirugarren lan bat eman zuten (*Recent progress on the Poincaré conjecture and the classification of 3-manifolds*).

Hiru artikuluen izenburuak esanguratsuak dira; lehenengoa eta hirugarrena ekarpen berriak egiteko asmoz argitaratu zituzten, baina bigarrenaren egileek, Caok eta Zhuk, aieruaren behin betiko froga aurkitu izana aldarrikatu



Andrei Okounkov, 2006ko Fields dominaren irabazlea.  
ARG.: ICM MADRID 2006.



Terence Tao, 2006ko Fields dominaren irabazlea.  
ARG.: ICM MADRID 2006.



Wendelin Werner, 2006ko Fields dominaren irabazlea. ARG.: ICM MADRID 2006.



Grigori Perelmanek uko egin zion Fields dominari. ARG.: ICM MADRID 2006.



## Esferaren gaineko lana

Poincaréren aierua oso sinplea da itxuraz. Imaginatu esfera baten gainazala; hiru dimentsioko espazioan dago, baina bi dimentsiokoa balitz bezala tratatzen dugu, gainazal bat bezala, alegia (munduko mapa egiteko, adibidez, horixe egiten dugu). Gainazal horretan marraztutako edozein kurba itxi txikiagoa egin daiteke, puntu batean bildu arte. Beste figura geometriko guztietan ez da posible, baina bai esfera-aren baliokide diren guztietan. Ohiko esfera batean frogatuta zegoen horrela dela, baina ez zegoen frogatuta lau dimentsioko esfera baten kasuan (hiru dimentsioko gainazal batean, azken batean). Bitxia da, baina hortik gorako dimentsioetan frogatuta zegoen, eta ez lau dimentsiotan. Poincarék proposatu zuen kasu horretan ere betetzen dela, eta Perelmanek lortu du frogatzea mende bat pasatu ondoren.



Perelmanen froga beste matematikari baten ideian oinarrituta zegoen: Richard Hamilton. Hamiltonek ekuazio bat garatu zuen txikitze-prozesuan zeharreko kurba itxiaren eboluzioa kalkulatzeko. Problemari aurre egiteko metodoari Ricciren jarioa deitu zion, eta ekuazioa beroaren jarioari jarraitzeko balio duenaren oso antzekoa da.

Hamiltonek ez zuen aierua frogatzerik izan Ricciren jarioa erabiltuta, baina Perelmanek bai. Gainera, Poincaréren aierua barne hartzen duen aieru zabalago bat ere frogatu zuen Perelman lanak: Thursonen geometrizarazioaren aierua. Beraz, ez da harriztekoa matematikari askok maisu handitzat hartzea Grigori Perelman.

zuten (zati batean, lehen artikuluan oinarritu ziren, baina Kleiner eta Lott aipatu gabe).

Are esanguratsuagoak ziren artikuluen argitaratze-datak: 2006ko maiatzean, ekainean eta uztailean argitaratu zituzten. Kontuan hartu behar da Fields dominak 2006ko abuztuaren eman behar zituztela, Madrilen izango zen ICM kongresuan. Oso litekeena da uda hartan Caok eta Zhuk Fields domina irabazteko itxaropena izatea.

Baina 2006ko Fields dominak banatu behar zirela batzordeak saria Perelmani ematea erabaki zuen, azken batean frogaren meritua berak baitzuen. Beste hiru saridun ere izendatu zituzten: Wendelin Werner, Terence Tao eta Andrei Okounkov (hirurek jaso zuten saria). Batzordeko kideen izenak sekretuan gorde ziren; bederatzia matematikari ospetsuk osatzen zuten, eta kide ezagun bakarra John Ball ingelesa zen, IMU erakundearen burua zelako. Beraz, Ballen arduraren zuzen Perelmanekin hitz egitea.

### EZEZKOA

John Ball San Petersburgora joan zen, eta bi egun ez saiatu zen Perelman konbentzitzen onarrezan. Alferrik. "Oso atsegina izan zen nirekin", azaldu zuen Ballek Bilbon eman zuen hitzaldian, "baina ez nuen lortu hark iritziz aldatzea". Hala ere, 2006ko dominetako bat Perelmanentzat izango zen.

Baina Perelmanen ezezkoa jaso eta ez askoz geroago, ezusteko handi bat izan zuen Ballek. *New Yorker* astekariko kazetari batzuek ere hitz egin zuten Perelmanekin, eta artikulua bat prestatzen ari ziren sariak eman baino lehen argitaratzeko. Artikuluan azaltzen zuten Cao eta Zhu txinatarrek eskuratu nahi zutela Perelmanen saria, Shing Tung Yau txinatar matematikariaren laguntzaz (Yauk berak ere Fields domina bat zuen).

Ballek eskatu ziren saria eman arte behintzat itxaroteko, baina *New York*ekoek erantzun zioten ezetz, eskubidea zutela kazetaritza-lan hura argitaratzeko. Hala eta guztiz ere, artikulua abuztuaren 28an argitaratu zuten, Fields dominaren sari-banaketa baino sei egun geroago.

Caok eta Zhuk ez zuten Fields domina eskuratu; are gehiago, *erratum* bat argitaratu behar izan zuten, artikuluan Kleineren eta Lotten lanari zuzen zirela publikoki aitortzeko.

John Balli, istorioa kontatu zuenean, galdera garrantzitsu bat egin zioten: zuzena al da Perelmanen froga? "Zaila da esatea, baina, kontrakoa frogatzen ez den bitartean, badirudi baietz" erantzun zuen. Ballek ez du Perelmanen berririk izan. "Matematikari aparta da" esan zuen. "Espero dut oraindik ere matematikarekin lanean aritzea". Hori bai, seguru asko, ez ditu inoiz jasoko domina eta dirua. ●