

## Kultura ote?

Egia esateko ez naiz neroni inoiz askorik arduratu selektibitatearekin. Unibertsitate-ikaskale bihurtzear geundenean, horrelakorik ez zegoen eta beste langa batzuk gainditu behar izan genituen. Ez nago oso seguru, baina esango nuke Valladolid-eko unibertsitatearen Zientzia Fakultateko sarrera-azterketa gainditu behar izan nuela. Bestetik, orainsu arte ez zait parean tokatu. Aurten ordea, bai. Gure seme zaharrenak, Eñautek, egin behar izan baitu. Gainera, selektibitatearen azterketa egiteko manieraz aldaketa-hotsak entzun izan ditut komunikabideetan. Hortaz, arreta handiagoz erreparatu diot.

Ez dut laket ikusi dudana. Irakurleak testuinguruan kokatzeko, honela antolatzen da unibertsitatean sartzeko azterketa berritua. Bi zati ditu: bata halabeharrezkoa eta bestea aukerazkoa. Atzen horrek nota igotzeko balio du eta batxilergoaren 2. urtean aukeratutako adarreko hiru ikasgai gehienez hauta daitezke. Honaino kezkarik ez. Halabeharrezko zatia bost ikasgaiz osatzen da: euskara eta euskal literatura, gaztelania eta gaztelaniazko literatura, filosofiaren historia edo historia, atzerriko hizkuntza eta batxilergoaren 2. urtean aukeratutako adarreko ikasgai bat.

Nire idatziak jarraitu dituen irakurle aztiak atzeman izango du, hain segur, nire desplazeraren arrazoia. Beste behin ere, humanitatearen adarretik doanak ez du frogatu beharrik zientziaren oinarritzko jakintzarik ba ote duen selektibitatea gainditzeko. Analfabeto zientifikoak ugaritzeko bide zuzena, alajaina!

Ez zaituztet nekatuko betiko erretolikarekin, nahikoa prediku bota baitzikizuet pulpitu honetatik, baina desertuan predikatzeari ez diot, horratio, lagako.

## Gizonaren neurketa okerra

Titulu horixe du oraindik orain Klasikoak bildumak publikatu duen Stephen Jay Gould zientzialari eta dibulgatzaile handiaren liburuak. Ez nator hona liburuaren aipamena edo kritika egitera, irakurtzea biziki gomendatzen badut ere, bai-zik eta estakurutzat hartzera urte hurren baten karian. (Bide batez esan dezadan euskarazko itzulpenak maketazio-akats onartezin gehiegi dituela edizioaren kalitatearen kaltean.)

2000ko ekainaren 26an Bill Clintonek eta Tony Blairrek iragarri zuten Giza Genomaren Proiektuak gizakiaren genomaren zirriborroa erdietsi zuela. Alabaina, zirriborroaren detaileak ez ziren 2001eko otsail arte argitaratu *Science* eta *Nature* aldizkarietan eta 2003 arte ez zen osorik mapatzea lortu. Ez dago dudarik jakintza-iraultza bat ekarri zuela Giza Genomaren Proiektuaren emaitzak. Ate berriak zabaldu ditu, gizakiaren osasuna hobea artatu ahal izatea baino haratago doazenak.

Besteak beste, gizakion neurri egiazkoa eman zuen. *C. elegans* zizarearen eta beste animalia 'apalago' batzuen genoma aztertu zenean eta zenbat gene zituen jakin zenean, gizakiok 50.000-150.000 gene bitartean izango genituela iragarri zen. Kukuak makur jo zituen iragarleak; genomaren mapak argi erakutsi zuen neurri antropozentrista erabilia neurketa okerrak baino ezin direla egin. Gizakion genomak 20 eta 25 mila gene bitartean ditu: saguarenaren tamainan eta *C. elegans*arenak baino milaka gutxi gehiago.

Kosta egiten zaigu munduari gizakion nagusitasun natural ustezkoaren betaurrekoak kenduta begiratzea, eta baita zientzialariei ere!

## Craig Venter

Giza Genomaren Proiektuaren parte pribatuaren burua izan genuen genetista estatubatuar hau Celera Genomics enpresaren bidez. Venterrek *J Craig Venter Institute* izene-

koa gidatzen du orain, eta joan den maiatzean genetikaren garapenaren alorrean iraultza ekar dezakeen urratsa iragarri zuen *Science* aldizkariko artikulu batean: genoma artifiziala duen lehen zelula sortzea.

Erraz esplikatzeko da egin dutena. Batetik, DNA sintetiko osatutako kromosoma bat eraiki dute. Gero, berezko kromosoma erauzi dioten bakterio batean txertatu dute. Bakterioaren zelulak DNA sintetiko hori irakurri eta bertan ematen argibideei jarraituta bere burua ugaltu du milioika bider. Horietako bakterio orok DNA sintetikoa du genomak.

Erronka teknologiko galanta gainditu du Venterren taldeak, ikaragarriko ondorio ekonomikoak izan ditzakeenak kartara eginiko bizidunak sor litezkeelako. Adibidez, Venterrek Exxon petrolio-konpainiarekin 600 milioi dolarretako kontratua sinatu du eguzki-energia baliatuz karbono dioxidoa erregai bilakatuko duen alga zelulabakar bat diseina dezan.

Bi kezka sortzen dira urrats horren inguruan. Genetikoki moldatuko organismo baten aurrean gaude eta transgenikoaren kasuaren pareko baten aurrean geundeke. Kezka etikoa ere badago. Atzen finean bizitza eta organismo artifizialak sortzeko ateak ireki dira. Askoren galdera da: hori egiteko eskubide etikorik ba al dugu?

Bigarrenari buruz ez dut neronek iritzia egin oraindik. Garbi dut 'jainkoak bakarrik eman dezake bizia' eta antzeko argudio erlijiosoek tokirik ez dutela eztabaida horretan. Etika humanista soil batetik ez dut horren garbi eboluzioak ibili ez duen biderik edo ireki ez duen aterik, gerok, eboluzio horren adar bateko bizidunok, bideok ibiltzeko eta atok zabaltzeko eskubiderik dugunentz.

## Genomaz gehiago

Ez gara uste bezain puru eta aratz. Gure genoma neanderthalen DNAz kutsatuta baitago. Svante Paavok eta bere taldeak aurkitu dutenez, *Homo sapiens sapiens* espezieko

batzuen genomak *Homo sapiens neanderthalensis*en DNA-ren arrastoak ditu. Izan ere, Afrikako gizaki modernoon genoma eta Eurasiakoon genoma konparatzen denean, ez-afrikarren artean 12 genoma-eskualdetan afrikarretan ez dauden aldaera batzuk ikusten dira. Neanderthalen genoma berriki mapatu denean ikusi egin da 12 eskualde horietako 10ek bat egiten zutela haien genomarekin. Alegia, ez-afrikarren 10 aldaera neanderthalen ekarpena izan direla.

Horrek ondorio zuzena du. Bi espezieek elkar estali zutela eta ume emankorrez erditu zirela. Orain arteko dogmak hibridaziorik ez zela gertatu zioen. Datuei erreparatuta eta kontuan hartuta neanderthalek eragindako aldaera Europako, Asiako eta Ozeaniako gizakiongan topatu direla, uste da bi espezieen arteko hibridazioa Ekialde Hurbilean gertatu zela duela 50.000-80.000 urte bitartean gizaki modernoa Afrikatik abiatuta mundura barreiatu zenean.

Ea bazter batera uztea lotzen den neanderthalen irudi topikoa eta gizaki baldar, argi gutxiko eta hitz-totelak iragane-ko garai ilunen ipuin bilakatzen diren.

## Espazioaren pribatizazioa

Oraintsu arte espazioaren esplorazioa erakunde ofizial edo paraofizialen lana izan da nagusiki, bitez NASA edo ESA, horrelakoek bakarrik izan dutelako karga bat espazioan jartzeko ahalmena. Ekimen pribatuak toki oso txikia izan du komunikazio-sateliteen alorretik landara. Atzen urteotan kapital pribatuak finantzaturako koheteen garapen-egitasmoak ugaritu badira ere, gehienak asmo dira oraindik ere. Alabaina negozio espazial pribatuak urrats handia egin berri du. Ekainaren 4an *Falcon 9* kohetea jaurti zuten Cañaveral lurmuturretik arrakasta osoarekin. Kohetea Space X ize-neko enpresak garatu du; 48 m-ko altuera du eta bi urrats ditu. Proba-jaurtiketa honetan jostailuzko kapsula bat espazioratu du, baina aurki gai izango da ISSren kargak eramateko eta etorkizunean astronautak orbitan jartzeko.

Space X enpresako arduradunak NASARI begira daude. Agentzia espazial estatubatuarrari 2011rako aurrekontuak murriztuko dizkiote eta bertan behera utzi beharko du *Ares* izeneko kohete propioaren garapena. Beraz, hirugarrenengana jo beharko du bere kargak espazioan jartzeko, adibidez, ISS hornitzeko. Itxura guztien arabera *Falcon 9* kohetea izango da aukeretako bat, eta, gauzatzen bada, espazioaren pribatizazioaren aroan bete-betean sartuko gara.

Enpresa pribatuek espazioan kargak jartzeko ahalmena izatean, aukera asko irekiko dira espazioan negozio-abagune berriak sortzeko. Batetik hornitzaile-sorta handiagoak kostu-atalaseak murriztuko ditu. Bestalde, zenbait karga espazioan jartzeko agentzia ofizialek izan ditzaketen erreparoa errazago gaindituko direlako mundu pribatuan.

Espazioan jardungo duten jokalaria ugaritzeak eta jokoa arauak argi ez egoteak sortzen dit kezka nagusia. Demagun Acme Corporation delako alegiazko enpresak Ilargiko mineralak ustiatzeko teknologia garatua duela eta gure satelitean meazuloak ustiatu nahi dituela; gauzatzerik izango al luke asmo hori? Seguruenik bai. Izan ere, *Ilargian eta Bestelako Gorputz Zerutarretan Estatuen Jarduera Gobernatzeko Hitzarmena* izeneko nazioarteko tratatua 12 estatuk baino ez dute sinatu, eta horien artean ez daude espazio-potentzia nagusiak. Beraz, seguruenik nahikoa luke Acmek AEBetan edo Errusian izatea egoitza.

Espazio-legedia haurtzaroan dago oraindik. Hortaz, espazioko jarduerak arautuko eta gobernatuko dituen nazioarteko legislazio sendoa garatzea ezinbestekoa da orain aktore pribatuen papera luzatuko delako. (Espazio-legediari buruz ikus: [http://en.wikipedia.org/wiki/Space\\_law](http://en.wikipedia.org/wiki/Space_law) eta [www.oosa.unvienna.org/oosa/SpaceLaw/index.html](http://www.oosa.unvienna.org/oosa/SpaceLaw/index.html).)

## Matematika hizpide, ostera ere

Berri pozgarria izan dugu abuztuaren hasieran. EHUk uz-tail bitarteko 2010-2011 ikasturterako matrikulazio-datuak

eman zituen ([www.prentsa.ehu.es/p251-content/eu/contenidos/noticia/20100802\\_matriculacion/eu\\_matric/datos.html](http://www.prentsa.ehu.es/p251-content/eu/contenidos/noticia/20100802_matriculacion/eu_matric/datos.html)). Beste zenbait datu jakingarriren artean hainbat ikasketatan matrikulazioa jada itxita zegoela adierazten zen aurreikusitako ikasle-kopurua lortuta baitzegoen. Ikasketen artean matematika gradua dago. Bejondeiela Zientzia eta Teknologia fakultateko matematika adarrekoiei. Oinarrizko zientzia ikasleen interesa ostera pizten hasi dela esan gura al du? Oxala!¶