



re asmoa zen han tesia egitea eta gero Euskal Herrira bueltatzea. Baina tesia amaitu nuenean, nire zuzendariak esan zidan hobe zela pixka batez gelditzea, prestakuntza hobea lortzea, eta, ondoren, hona etor nintekeela eta behar bada hemen talde bat eratu. Pixka bat gehiago gelditzea erabaki nuen, eta azkenean, *pixka bat gehiago* hori 32 urte izan dira.

**G** **Gaur egun, goi mailako euskal ikerlari batentzat ezinbestekoa da kanporajotea?**

**E** Ez, asko aldatu da hori. Orain hemen oso jende ona dago. Ez dago arazorik hemen tesia egiteko, eta tesia egin ostean ere, lan ibilbidea garatzeko aukerak ugariak

*«Parisen pixka bat gehiago gelditzea erabaki nuen, eta 'pixka bat' hori 32 urte izan dira»*

*«Gizarteak ez daki zenbat ikerketa dagoen edozein aurrerapenen atzean»*

dira. Nik baditut hemen lankide batzuk, kanpoko aldizkarietan artikulatuak argitaratu eta nazioarteko maila daukatenak.

**G** **Zeintzuk dira lan ibilbidea garatzeko aukerak horiek?**

**E** Nire garaian, matematika ikasten zuenak egiten zuen, batez ere, gero eskolak emateko. Ikerkuntza jende gutxi egiten zuen. Orain, aldiz, lan asko daude matematikarientzat. Frantziako adibidea da gehien ezagutzen dudana, eta han, matematika gauza askotarako erabil daiteke: industrian, bankuetan eta abarretan. Gure elkartek aldizkaritxo bat argitaratu du Frantzian duela gutxi, eta han 30 istorio agertzen dira, matematika ikasi eta orain beste zenbait arlotan aritzen diren gazteenak. Batzuk energia enpresetan daude, edo bankuetan, irakaskuntzan, farmazia industrian... Aldizkari hori institutuetan banatzeko egin dugu, ikasleei erakusteko matematika ikasiz gero oso arlo desberdinetan aritzeko aukera dagoela.

**G** **Argi dago matematika lanbide izan daitekeela. Baina zaletasuna edo pasioa ere izan daiteke?**

**E** Uste dut baietz. Nik behintzat badut pasio hori, eta beste batzuk ere badute. Batez ere, ikerkuntzan aritzen zarenean, zaletasuna edukitzea ezinbestekoa da. Bestela, zure burua balioitxi botatzeko modukoa izan daiteke hori. Baina lanbide hutsa ere izan daiteke. Nik uste dut lana topatzeko modu bat izan daitekeela, eta izango dela gero eta gehiago.

**G** **Eskaera badago, beraz.**

**E** Gero eta gehiago; baina, oraindik ere, enpresa batzuek ez dakite dauzkaten arazo batzuk matematikariek konpondu ahal ditzaizkela. Frantzian hemen baino tradizio handiagoa dago. Enpresa handiek ikerkuntza sailak izaten dituzte, eta han, besteak beste, matematikariak aritzen dira. Enpresa txikietan, jakina, zailagoa da; horiek, normalean, unibertsitateekin egindako kontratu bidez lan egin ohi dute.

**G** **Matematikak garrantzia al du eguneroko bizimoduan?**

**E** Sekulakoa. Matematika gure bizitzaren leku guztietan dago. Sakelako telefonoak, wifi konezioak edo hegazkinak egiteko ezinbestekoa da. Matematika, azken finean, hizkuntza bat da, lengoia, gauza oso teknikoak adierazteko balio duena. Teknologia berriek, eta edozein teknologia azken finean, planteatzen dituzten arazoak hizkuntza horretan adierazten dira. Hegazkin bat edo zubi bat egiten denean, ezinezkoa da hori egin eta gero ea zer gertatzen den ikusteko zain gelditzea. Eredu batzuk egin behar dira, simulazioak, haizeak hegazkin horretan edo zubi horretan zelako eragina izango duen neurtzeko. Hori ekuazioen bidez lortzen da. Osasungintzan, ekologian, bizitzaren arlo guztietan erabiltzen dira eredu horiek, eta eredu horiek egiteko ekuazioak eta, beraz, matematika behar dira. Dena dela, guk askotan esaten dugu matematika, azken finean, leku guztietan dagoela, eta, aldi berean, ez dagoela inon.

**G** **Zeresan nahi duzu horrekin?**

**E** Oro har, eta mundu osoan, ikerkuntza programetan nanoteknologia, osasungintza eta antzekoak hartzen dira aintzat, eta, normalean, horrelakoetan matematika egoten da; baina, matematika, arlo berezi bezala, ez da inoiz agertzen, eta guk uste dugu agertu behar duela. Hori dagurelkar-tearen borroketako bat. Bruselara joaten gara, batekin eta bestearekin hitz egiten dugu, eta saiatzen gara matematika arlo gisa aintzat hartu izan dadin.

**G** **Zientzialari eta ikerlarien arteko aspaldiko kezka da dibulgazio lana, hots, zientzia gaiak nola gizarteratu modu ulerterraz batez. Zuk horretan baduzu eskermentua, ezta?**

**E** Bai, esaterako, zutabeak idatzituen *Euskaldunon Egunkaria* garrantzat.

**G** **Zaila suertatzen zitzazun lan hori?**

**E** Egia esateko, bai, batez ere hasieran, zutabeak neurri zehatza zuelako eta horretara egokitu beharra zegoelako. Nire koinatua kazetaria da, eta horretan laguntzen ninduen, batez ere lehenengo bizpahiru artikuluetan. Aholku batzuk eman zizkidan, eta ikusi nuenean zer zen eskatzen zitzaidana, azkar ikasi nuen, eta aurre-

rantzean ez nuen arazo berezirik izan. Bizitza honetan dena ikasten da.

**G** **Dibulgazioaren gaira itzulita, esparru garrantzitsua dela iruditzen zaizu?**

**E** Bai, oso garrantzitsua. Gizarteak ez daki benetan zelako garrantzia duten zientziak eta ikerkuntzak gizarteak berak aurrera egin dezan. Europan, eskulana beste zenbait lekutan baino garestiagoa da. Beraz, beste zerbaitekin beharko dugu. Eta hor jakintzak sekulako garrantzia du. Politikariek, eta gizarteak oro har, ez dakite zenbat ikerketa dagoen botika berri baten atzean, metroaren atzean, edo beste edozein aurrerapenen atzean. Askok ikertu behar da, horretan arituko den jendea behar da, eta jende horri ordaindu behar zaio. Batzuetan, gure bulegoetan egoten gara, eta ez dugu horrelakoak azaltzen hasteko gogorik, azken finean, ahalegin bat eskatzen duelako; baina gizarte zientziaren beharraz jabetzea behar-beharrezkoa da.

**G** **Agian, moduetan asmatzea da gakoa.**

**E** Esparru batzuetan ez da hain zaila. Badirudi matematikari batentzat astronomo batentzat baino zailagoa izan behar duela bere lana azaltzeak, eta hala da, baina, nola egin ikasiz gero, ez da hain zaila. Seguru asko, gure lanaren zati bat ere bada adierazteak egiten dugunak balio duela.

**G** **PISA txostenaren emaitzak jakinarazi dituzte duela gutxi, eta, horien arabera, Hego Euskal Herriko 15 urteko ikasleek nahiko emaitza onak dituzte zientzietan eta irakurketan, baina bereziki onak dira matematikan. Europako batez bestekoaren oso gainetik daude. Zer pentsaturik ematen dizu horrek?**

**E** Ez nuen datu hori ezagutzen, baina, hala bada, asko poztzen naiz. Frantzia, esaterako, beti izan da matematikan maila ona izan duen herrialdea, baina azken urteetan beherantz egin duelakoan nago. Ikasleek gauza gehiago egiten dituzte, baina kopuru txikiagoan. Eta, jakina, gutxiago ikasten badute, gutxiago jakiten dute; horrek ez dauka bueltarik. Matematikan hori gertatzen da, eta tamalgarria da. Nik ez dut esaten matematika ikasgai garrantzikoena denik, baina gutxieneko batzuk edukitzea oso garrantzitsua da, matematikak pentsatzeko modua eratzen duelako. Matematika ikasteak arrazonomendua logikoa garatzen laguntzen du.

**G** **Zientzien eta letren arteko aldeak segitzen al du hain handia izaten?**

**E** Nik uste dut baietz. Dena dela, zientzien artean matematika da, seguru asko, letretatik hurbilen dagoena, matematikaren eta filosofoaren artean zubi asko daudelako. Logika da, bietan, erreminta nagusia. Baina egia da bi munda

horien artean leize moduko bat dagoela. Seguru asko, irakaskuntza sistemak ikasleak bultzatzen ditu, oso gazte direlarik, bata ala beste aukeratu beharizatera, eta tamalgarria da.

**G** **Matematika leku guztietan dagoela esan duzu lehen. Azken bolada honetan, artea egiteko ere erabiltzen da.**

**E** Bai, oso proposamen interesgarriak daude arlo horretan. Eta ez bakarrik ordenagailuen bidez egiten diren artelanetan eta horrelakoetan. Adibidez, munduko ordenagailurik handienak, seguru asko, Hollywooden daude, animazio filmak egiteko eta irudien tratamendua lantzeko, mugimen-

*«Zientzien artean, matematika da, seguru asko, letretatik hurbilen dagoena»*

*«Euskaraz bizi bazara, zergatik ez egin euskaraz matematikaz ari zarenean?»*

duan zein modu estatikoan, matematika pila erabili behar delako. Nik ezagutzen ditut horrelako programak garatu dituzten aditu batzuk, eta matematika pila dago horren atzean. Musika elektronikoren arloan ere asko erabiltzen da matematika. Duela gutxi egon naiz musikariek lan egiten duen matematikari baten hitzaldian, eta harrigarria da.

**G** **Euskal Herriko BCAM Basque Center for Applied Mathematics-ekin kolaboratzen duzu. Nola baloratu duzu horren lana?**

**E** Nahiko harrigarria da bi urtean lortu dutena. Hogei herrialde-tatik etorritako ikerlari ugari dira hemen ikerketak egiten, eta oso interesgarria da. Pena da unibertsitatearekin harreman handiagoa ez izatea.

**G** **Matematika hizkuntza dela esan duzu lehen. Bestelako hizkuntzarik ere erabiliko duzue.**

**E** Bai, ingelesa, batez ere. Baina Parisen banago, frantsesez egiten dut, eta Enrike Zuzauarekin [BCAM zentroko zuzendaria] edo hemengo euskal ikerlari batekin berba egiten badut, euskaraz egiten dut.

**G** **Baten batek pentsatuko du goi mailako matematikaren inguruan euskaraz aritzeak ez daukala zentzurik, ingelesa izanik zientzialarien arteko hizkuntza nagusia.**

**E** Baina helburua euskaraz bizitzea da. Euskaraz bizi bazara, zergatik ez egin euskaraz matematika, literatura, historia edo beste edozein arloren inguruan aritzen zarenean?

## Motzean

**1 Nobel saria.** Gauza asko esaten da matematika Nobel saririk ez egotearen arrazoiengatik, baina ez dakit zein den egia. Edozein modutan, matematikak baditu sari garrantzitsuak, Fields dominak edo Abel Prize, esaterako.

**2 'Tximeleta efektua'.** Azken finean, kaosaren teoriak esaten duena da sistema handi batean aldaketa txiki batek oso eragin handia izan dezakeela. Probabilitatea oso txikia da, eta milioika urteren buruan gerta daiteke, baina hala da.

**3 Miretsitako matematikaria.** Ez dut izenik esango, baina batzuk ezagutzen ditut, benetan miresteko modukoak. Horrelako bizpahiru ezagutzeko zortea izan dut.