

## Eneko Axpe Iza

NASAko ikertzailea

*“Sormenik gabe ezin zara zientzialari  
bikaina izan”*

Aitziber Agirre Ruiz de Arkaute · Elhuyar Zientzia

Argazkiak: Luis Jauregialtzo/©Argazkipress



---

Eneko Axpe Iza (Barakaldo, 1986) euskarazko rapero ezagunenetakoa bat da Euskal Herrian, eta hemendik urruti, Silicon Valleyn, NASAko fisikaria. Horren lekuko, ekarri dituen bi opariak: bere azken biniloa eta Ilargiko arroka-pusketa bat. Artemis programaren barruan ari da lanean, gizakiak Ilargira eta Martera bidali nahi dituen programa estatubatuarrean. Astronauten hezurren dentsitate-galera aurreikusteko erabiltzen duten eredu matematikoa garatu du. Baina, espazioko ikerketaz harago, dena zipriz-tinduko luke fisikarekin Axpek: sukaldaritza, musika... Hibridatzea du gustuko.

**NASAko fisikaria zara, eta ehun-ingeniaritzan egin duzu lan, euskal sukaldariekin ere kolaboratu duzu... Nondik nora hain lan desberdinetan?**

Bueno, berez, materialen fisikan hasi nintzen iker-tzen Leioan. Positroien teknika batekin egiten nuen lan. Baina, une batean, ordura arte polimeroetarako eta metaletarako erabiltzen zen teknika hura zelulekin probatu nahi izan nuen. Pentsatu nuen baliagarri izan zitekeela minbiziaren aurrerapena eta haren propietate estrukturalak ulertzeko. Horretarako, oso ondo ulertu behar nituen materia biologikoaren propietate estrukturalak, eta bi egonaldi egin nituen Oxforden.

Hiru dimentsioko kultibo zelularrak ikertzen ere aritu nintzen. Hezurren bat hautsi duten pazienteei hezurrak osatzea zen helburua: zelulak hartu, haie-tatik hiru dimentsioko egiturak sortu eta hezurrean txertatzea. Horretarako, ezinbestekoa da egitura horren propietate estrukturalak eta mekanikoak hezuraren berdinak izatea, elikagaiak eta oxigenoa ondo heda daitezen. Nik, fisikari gisa, oso ondo ulertzen nituen kultiboaren propietate fisiko horiek.

Gero Cambridgera joan nintzen, ehun-ingeniaritzan sakontzeko, eta 3D bioinprimagailuak erabiltzen hasi nintzen. Europan, orainxe bertan, 46.000 pertsona daude transplanteen zain. Hamarretik bi zain hilko dira. Hamarretik lau, inplantea egin eta bost urte pasatu aurretik. Transplantea behar duten pertsonen zelulez organoak sortzen baditugu laborategian, errefusatzeko ekidin eta itxaroten ematen duten denbora hori guztia aurreztu dezakegu.

**Eta nola iritsi zinen NASARA?**

Hezurrak oso ondo ezagutzen nituen. Enbrioiak ikertzen genituen, ulertzeko zelan sortzen den hezurra. Eta NASAn oso interesatuta zeuden, Mar-tera joateko misioak diseinatzeko hasiak zirelako. Benetan kezkatuta zeuden astronauten hezurrekin.

Izan ere, astronauten osasuna asko kaltetzen da es-pazioan. Gure gorputza Lurrean egoteko diseinatuta dago. Lurretik kanpo, erradiazio kosmikoa, eguzki-partikulak eta protoiak jasotzen ditugu, eta mutazio asko eragiten dituzte. Mikrograbitateak ere ekar-tzen ditu arazoak: presio arteriala aldatzen da eta bihotzean arazoak izaten dira; burmuinean dagoen likidoa aldatu egiten da; eta, hezurretan, dentsitatea galdu, eta poroak sortzen zaizkie. Osteopenia eta osteoporosiarekin itzultzen dira. Ezin dira ibili.

Zer egingo dute Marteratzean? Marteraino joan eta itzultzeko hiru urte behar dira. [Hara iristean, makal eta ahul egongo dira](#), ezingo dute ibili zenbait egu-netan. Misioa kolokan jar dezake horrek. Aurreikusitako beharreko arazo bat da NASarentzat.

**Zehazki, zer gertatzen zaie hezurrei?**

Hezurretan osteoblastoak eta osteoklastoak ditu-gu, beste organoak bezalaxe hezurrak ere etengabe berritu behar baitira: osteoklastoek hezurra jan egi-ten dute, birxurgatu; osteoblastoek, berriz, hezur berria sortzen dute. Hala, oreka bat dago.

Osteoblastoek mekanosentsibilitatea dute. Ibil-tzean ematen dugun pausu bakoitzeko, input me-

## “Plataforma egonkor bat jarriko dugu gizakiok Marten, ziur naiz”

kaniko bat jasotzen dute: hezurra erabiltzen ari dela ikusita, ulertzen dute hezurra sortu behar dutela. Espazioan, ordea, mikrograbitategatik ezin gara ibili, eta ez dute input hori jasotzen. Hezurra sortzeari uzten diote osteoblastoek, eta osteoklastoek hezurra jaten jarraitzen dutenez, oreka hautsi eta poroak sortzen dira, menopausian bezalaxe.

### Zer lan egiten duzu NASAn?

NASARA iritsi nintzenean, uste zuten hilero hezurdentsitate mineralaren % 1 galtzen zutela astronautek, estatistikak aztertuta. Baina konturatu nintzen aurreikuspen horiek baliagarriak zirela soilik astronauten bidaiak laburretarako; adibidez Ilargirako misio baterako. Datu horiek ezin ziren Marteko bidaiak luze baterako estrapolatu, eta eskatu zidaten eredu matematiko berri bat garatzeko. Stanfordeko mediku batekin hizketan, esan zidan koman dauden paziente askok arazo bera pairatzen dutela. Input mekaniko hori gabe, dentsitate minerala galtzen dute hezurretan, eta osteoporosia garatzen dute. Baina, gehienez, % 31 galtzen dute; gero, egonkortu egiten da. Hala, eredu bat egin nuen NASAREN datuak eta koman dauden pazienteen datuak nahastuta. Houstonen aurkeztu genuen, NASAko Human Research Program konferentzian, eta NASAk sari bat eman zidan.

Bestetik, hidrokelekin ere lan egiten dut, Stanfordeko Unibertsitatean. Ehun-ingeniaritzan erabiltzen genituen, eta konturatu nintzen hautsitako hezurak tratatzeko erabil zitezkeela hidrogel injektagarriak, itsasgarri baten antzera. Astronauten hezurretako hausturak konpontzeko balio lezake horrek. Ideia hori ere bidali nuen NASAko txapelketa batera, eta finalera iritsi nintzen.

Oraindik ikerketa piloa egin behar da, 2040ko hamarkadan jendea Martera bidaltzeko; hasi alderdi psikologikotik, baita elikatze (hidroponia eta aeroponia erabiliko dituzte) eta osasuna mantentzeko ere. Espazio-ontzitan bizitzea zaila da. Dena birziklatzen da, baita astronauten pixa ere. Astronauten izerdia eta pixa jasotzen du makina batek, araztu, eta ur garbia ateratzen du, edateko erabiltzen dutena. NASA buru-belarri dabil ikertzen Martera iristeko. Txinako Espazio Agentzia oso indartsu dabil, eta txinatarren aurretik iritsi nahi du NASAk, bai ala bai.

### Zertarako joan behar dugu gizakiok Martera?

Bi arrazoi ikusten ditut: batetik, Marten bizia egon daitekeelako edo egon ahal izan zelako iraganean. Ura topatu da; hortaz, aukerak handitzen doaz. Beharbada, unibertsoko bizi-arrastoren batetik eratorri ginen gu geu, bakterio batetik. Ebatzi beharreko galdera da hori.

Bestetik, demagun gerra nuklear bat pizten dela. Edo imajinatu Lurrera asteroide bat datorrela, eta pikutara doala gure planeta. Zer egingo dugu, gizateria suntsitzen utzi? Hortxe nire galdera. Dinosauroak desagertu egin ziren, zergatik ez gara gu desagertuko?

Gure bigarren etxe onena Marte da. Begira, agian mende bat beharko dugu, baina plataforma egonkor bat jarriko dugu gizakiok Marten, ziur naiz. Dagoeneko robotak daude han, lanean. Marte da Unibertsoko planeta bakarra robotek bakarrik habitatzen dutena. Argazkiak egiten ari dira, arrokak hartzen, soinuak grabatzen...









---

## *“Euskal Herriko Barakaldon jaio beharreen, AEBko Barakaldo batean jaio izan banintz, ezingo nukeen ikasi”*

### **Baina hausnartu duzue inoiz zer eboluzio izango lukeen gizakiak Marten luzaroan biziko balitz?**

Hara, zer interesgarria! Nola eboluzionatuko lukeen gure gorputzak bertan, baldintza horietan? Oso galdera ona da, baina esango nuke ez dela egin ariketa hori. Marteko grabitatea hemengoaren herena izanik, gure hezurak oso ahulak izango lirateke. Bihotzaren tamaina ere aldatuko litzateke. Izpi kosmikoetatik etengabe babestu beharko genuke, mutaziorik eragin ez dezaten gure gorputzean. Eta hango atmosferan ezin dugunez arnasarik hartu, gailu artifizialak beharko genituzke. Horrek guztiak eragina izango luke gure gorputzean.

NASako Astrobiologia Sailean, oraindik ez dute bizirik aurkitu Lurretik kanpo, baina etengabe ari dira bilatzen eta imajinatzen nolakoa izango litzatekeen. Datu horiek kontuan hartu beharko genituzke ikusteko nola eboluzionatuko genukeen guk geuk Lurretik kanpo. Gauza bat argi dago: gu garen bezalakoak izatera iritsi gara oso baldintza jakin batzuetan, gure planeta txiki honetan. Gure itxura eta fisiologia ezingo lirateke mantendu beste baldintza batzuetan.

### **Interes zientifikotik harago, ba al dago Marten bestelako interesik?**

Nire iritzia, zintzoki, hauxe da: gizartean, hiru botere-mota daude; militarra, ekonomikoa eta soft power-a, botere biguna. Azken horretan, AEBk irabazi dute alde handiarekin. Ikusten ditugun zinemako film gehienak estatubatuarra dira, ez txinatarrak. Zer ikasten dute hurrek? Ingelesa, ez txinera. Jendea kaletik nola doa jantzita? AEBn bezala. AEBra zozzen lehenengo aldia, badirudi jada han egona zarelara, zure parte ere badela. Aldiz, Pekinera joanez

gero, talka kultural izugarria sentitzen duzu. Hori da soft power-a. Denon ahotan jarri zuten AEB espazioko lasterketek, Ilargira lehenengo pertsona bidali zutenean. Orain Marte da helburua. Baina Asia oso fuerte dabil.

### **Europako eta AEBko zientzia-sistemak ezagutzeko aukera izan duzu. Zer desberdintasun ikusi dituzu haien artean?**

Eredu anglosaxoia oso desberdina da gurearekin alderatuta, finantziatutik hasita. Dirua egiten duten enpresek dirua itzultzen diote unibertsitateari. Guk ez dugu mezenasgorik hemen, eta uste dut kultura hori aldatu beharko litzatekeela. Hango unibertsitateek darabilten diru-kopurua beste magnitude batekoa da.

Bestetik, asko bultzatzen dute diziplina anitzek elkarrekin lan egitea. Ni fisikaria naiz, baina ikasi behar izan dut biologia, medikuntza... Diziplina guztietako jendearekin egin dut lan. Eta hori da politena: fisika sartzeari medikuntzan, kuantika sartzeari biologian, fisika sukaldaritzan... Gaur egun, diziplina anitzeko talde baten barruan lan egiten ari ez dena, guztiz atzeratuta dago.

AEBn, gainera, zientzialari batzuk izarrak dira. Hemen, jendeak ezagutzen al du zientzialaririk? Etxenike, agian, baina nork ezagutzen du [Arkaitz Carracedo](#)? Inork ez. Han, zientzialari gazteak famatuak dira, izarrak. Zientzia Hollywood bihurtzen dute. Guk oso maila jaso eta ematen diogu, halakoak garelako, baina gazteak ez dira horrela erakartzen. Euskal Herrian aspergarria da zientzia.



### Desabantailarik ikusten al diozu hango zientzia-sistemari?

Bai, noski. Hango hezkuntza ez da doakoa. Ni Barakaldoko eskola publikora joan nintzen, eta bizitza guztian bekak izan ditut. Euskal Herriko Barakaldon jaio beharrean, AEBko Barakaldo batean jaio izan banintz, ezingo nukeen ikasi. Ez nintzateke iritsiko iritsi naizen tokira. Hemendik, eman zaidan aukera eskertu nahi dut, zeren hau ez da pertsonaren aha-leginaren emaitza bakarrik, gizartearena ere bada.

*“Jendeak ideiak izan, baditu, baina sormena goitik sustatu behar da”*

Orain, AEBn, hasi dira kolektibo baztertuentzat (latinoak, beltzak eta abar) laguntzak bultzatzen. Baidute bekaren bat. Zeren konturatu dira ez dakitela noren buruan egon litekeen minbiziaren aurkako txertoa lortzeko ideia! Agian, Otxarkoagako auzo txiro batean dago horretarako gaitasuna duena. Ezin dugu gaitasun hori galtzen utzi.

### Jakina da musikari gisa sormena baliatzen duzula, baina zientzian ba al duzu aukera sormen hori adierazteko?

Bai, noski. AEBn asko bultzatzen da sormena. Edozein ate jo dezakezu esanez “ideia bat daukat”, eta atea irekitzen dizute. Hemen, ordea, “ideia bat daukat” esaten baduzu, bihar itzultzeko erantzuten dizute. Ez gaude prest gauzak aldatzeko. Han bai. Oso dinamikoak dira haiek; oso estatikoak, hemen.

### Gogoratzen al duzu zientzian izandako inspirazio-unereren bat?

Bai. Tesia egiten hasi nintzenean, materialen zientzia baino ez zen: metalak, polimeroak eta abar. Baina, egun batean, klik bat egin zidan barrenean; argi ikusi nuen erabiltzen nuen positroien teknika hura zelula batean ere erabil zitekeela. Emozionatuta, lagun biologo bati deitu nion, [Ainara Castellanos Rubio](#) lagunari; parrandan zebilen une hartan. Nire bizitzako elkarrizketarik garrantzitsuena izan genuen! Esan nion, erdi txantxetan: “Zure zelulak akabatuko ditut nire positroiekin. Ze tamaina du zelula batek? Zer gertatuko litzateke...?”. Ez nuen lorik egin gau hartan. Artikulu zientifikoak irakurtzen eman nuen. “Bai, aplikatu daiteke, aplikatu daiteke...”, zebilkidan buruan, eta ideia hura nire lehenengo artikulu zientifikoa bilakatu zen.

### Iruditzen zaizu zientziaren barruan nahikoa baloratzen dela sormena?

Sormena beharrezkoa da zientzian, benetako aurrerapausoak emateko. Sormenik gabe izan zaitezke zientzialari ona, baina inoiz ez bikaina. Jendeak ideiak izan, baditu, baina sormena goitik sustatu behar da. Ezinbestekoa da unibertsitateko irakasle eta tesi-zuzendariak beren ikasleen sormena sustatzea.

Eta badago beste kontu bat: ideia onenak azaltzen dira diziplina asko elkarrekin lanean arituta. Lagun hura biologoa zen, ni fisikaria. Ezinezkoa litzateke ekarpen hori diziplina bakarrean egitea. ●