

316

2015eko otsaila

# ELHUYAR

zientzia eta teknologia

elhuyar  
Zientzia

Elkarrizketa:

**Ander Ramos**  
neurozientzialaria

Darwinen egunerako  
**orkidea eta sitsa**

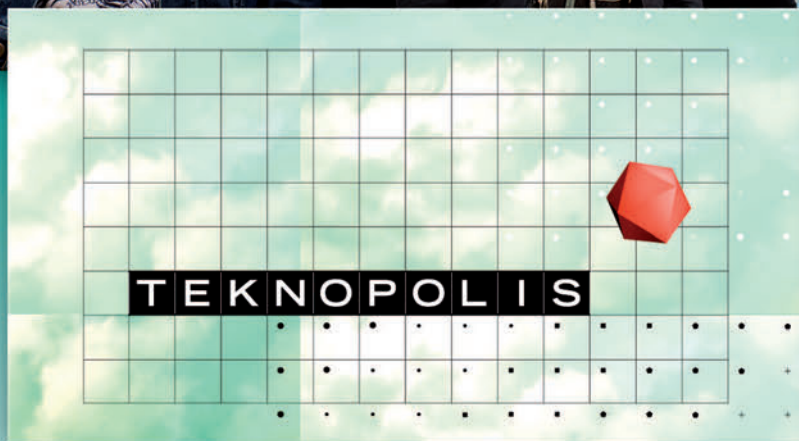
---

**HAZIEN  
ZAINDARIAK**



4,70  
euro





**etb 1** Larunbatero, 13:20an  
Astelehenero, 15:00etan

**etb 2** Igandero, 9:30ean  
Ostegunero, 11:00etan

Eta Interneten: <http://teknopolis.elhuyar.org>



BABESLEAK

EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, HEZKUNTZA POLITIKA  
ETA KULTURA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,  
POLÍTICA LINGÜÍSTICA Y CULTURA

EKONOMIAREN GARAPEN  
ETA LEHIAKORTASUN SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO Y COMPETITIVIDAD



“*I*ndustrian, oso tarte txikia dago ikerketatik aplikaziora;  
niri asko gustatzen zait hori” 19

“*P*ixka bat erotuta zaude, baina gustuko dut zure ideia” 26

“*A*rraza, ilarrak, artoa eta garia zituzten eskura; eta, hala ere, gosez hil ziren” 28



“*A*rraioa, zein intsektuk zupatuko du hori!” 40

“*I*ruditzen zait zientzian dabilen jendeak ez duela  
gehiegi pentsatzen egiten duenaz” 42

## Hazien zaindaries

Ikusgarriena, mediatikoena, Munduko Hazien Ganbera da, seguru aski. Norvegiako Svalbard uharteetan dago, Ipar poloan ia, eta mundu osoko laborantza-haziak jaso eta gordetzen dituzte bertan. Hango hotza eta bakartasuna aproposak dira haziak kontserbatzeko, eta funtsezkoa da hori, gainerako biltegien segurtasun-kopia gisa funtzionatzen baitu. 830.000 laginetik gora bildu dituzte gaurgero uharteko permafrostaren azpian, eta 4,5 milioi barietaterentzat dute tokia.

Laborantzarako barietateak ez ezik, basaespezieak ere jasotzen dira munduko hazien bankuetan. Horrela, landare-biodibertsitatea gordetzen da, batetik, eta giza elikadurarentzat oinarritzakoak diren laboreen aniztasuna bermatzen da, bestetik. Izan ere, gizakiok labore eta barietate gutxi batzuetan oinarritzen dugu elikagai-horniduraren zati handi bat; barietate horiek bakarrik izango bagenitu, ikaragarri zaurgarriak izango ginateke gaixotasun eta izurrien aurrean. Horregatik, hazien bankuek oso funtzio praktikoa betetzen dute, aniztasuna gordeta laboreak hobetzeko bide batira.

Zenbaki honetan, gordailu horietako batzuetara gerturatu gara (bertakoak zein urrunekoak, handiak eta txikiak), hazien zaindaria ezagutzera eta nola lan egiten duten ikustera. Joseba Garmendiak, Andreas Ebertek, Jose Ignacio Ruiz de Galarretak eta Luigi Guarinok gidatu gaituzte XXI. mendeko biltegietan zehar.

Haiekin batera, bosgarren zaindaria ere ekarri dugu barruko orrietara: Nikolai Vavilov errusiar aitzindaria. XX. mendearen hasieran, garaiko hazi-bilduma handiena bildu zuen, hogeitaz Europan, Asian, Afrikan eta Amerikan bidaiatu ondoren. Nekazaritzan erabiltzen diren landare guztien basasenideak topatu nahi zituen, eta gosea amaitzea zuen amets. Ametsa amesgaizto bihurtu zuten, ordea, Stalinen erregimenak eta Bigarren Mundu Gerrak. Hazien garrantzia estrategikoaren adierazle tragiko bat izan zen Vaviloven historia.



**Eider Carton Virto**

*Elhuyar Zientzia  
eta Teknologia  
aldizkariaren  
zuzendaria*



ELKARRIZKETA

## Ander Ramos Murgialdai

Neurozientzialaria

Ander Ramos neurozientzialaria (Donostia, 1980) jaso du azken Walter Kalshofe-Rose saria. Alemaniako Etorkizun Handiko Ikertzaile Gazterik Onenaren Saria da, eta lehen aldiz eman diote alemaniarra ez den ikertzaile bati.



# 28 HAZIEN ZAINDARIAK

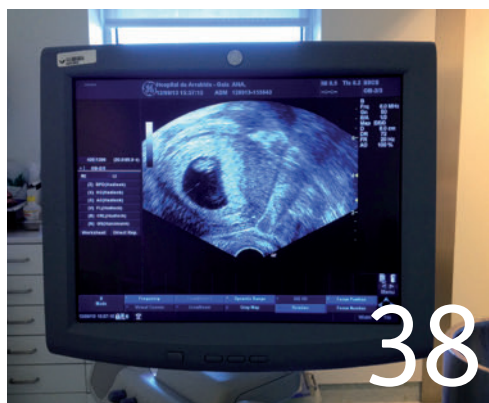
XX. mendearen hasieran, Nikolai Vavilov errusiar zientzialaria bere garaiko hazi-bildumarik handiena lortu zuen. Nekazaritzan erabiltzen diren landare guztien basasenideak topatu nahi zituen, eta hogeitaz bidaiatu zuen kontinenteetan barrena. Gaur egun, 1.300 hazi-biltegi inguru daude munduan. Landareen eta laboreen bioaniztasuna gordetzea dute helburu.

# 19

EKINEAN

## Saioa Alvarez Sabatel

Saioa Alvarez Sabatel emultsioen gantza nola gutxitu ikertzen ari da AZTI-Tecnalia. Ikertzen ez ezik, egiten duen lana zabaltzen ere ahalegintzen da, eta arrakasta handiarekin egiten du, gainera.



## % 1eko fetu-galeraren dogma, gainbehera

Teknika inbaditzaileei, amniozentesiari eta biopsia korialari egotz dakizkizkeen fetu-galeraren arriskuei buruzko argibideak eman ditu Policlinika Gipuzkoako genetika-unitateko M<sup>a</sup> Eugenia Querejeta.



LEKUKOA

## Juan Ignacio Pérez Iglesias

Biologian doktorea eta Fisiologian katedraduna. Pérez Iglesiasek argi eman ohi du bere iritzia. Oraingoan ez zuen zertan bestelakoa izan, eta halaxe, zehatz eta zorrotz, erantzun die galderei.

# 42

# 40

## Darwinen orkidea eta sitsa

Darwin txundituta gelditu zen Madagaskartik ekarritako *Angraecum sesquipedale* orkidearekin. Izan ere, haren nektarioa 30 cm luze zen, eta, Darwinentzat, horrek esan nahi zuen Madagaskarren bazela tamaina horretako proboszidea zuen sitsen bat. Halaxe iragarri zuen.



SAREAN+

## aurkibidea ]

4 FLASHA  
**Pinguino artean**

8 ALBISTEAK

19 EKINEAN  
**Saioa Alvarez Sabatel**

20 MUNDU IKUSGARRIA  
**Lokatzezko sumendiak**

24 ELKARRIZKETA  
**Ander Ramos Murgialdai**

28 **HAZIEN ZAINDARIAK**

36 MUNDU DIGITALA  
**Etxeak ere adimendun**

38 ANALISIA  
**% 1eko fetu-galeraren dogma, gainbehera**  
MARIA EUGENIA QUEREJETA

40 ISTORIOAK  
**Orkidea eta sitsa**

42 IRAULTZA TXIKIEN LEKUKOAK  
**Juan Ignacio Pérez Iglesias**

43 SATORRAK ILARGIAN

44 GAI LIBREAN  
**Pubis-zorriak, gizakiaren aspaldiko parasito lotsagarriak**  
MIKELE MACHO

48 GAI LIBREAN  
**Hizkuntza-oinarriak**  
IÑIGO LOPEZ-GAZPIO

52 GAI LIBREAN  
**Malkoaren biomarkatzaileak, begi-hanturaren adierazle**  
ELENA VECINO

54 ASTRONOMIA

56 HURRENGO ZENBAKIAN

## Pinguino artean

Animaliak ikertzean, betiko arazoetako bat da nola hurbildu ahalik eta gehien animaliak beldurtu gabe edo haien portaeran eragin gabe. Urrutitik gidatutako gailuak aukera on bat izan litezke Strasbourgeko Unibertsitateko ikertzaileek egindako esperimentu batzuek erakusten dutenez. [Nature Methodsen argitaratu dituzte emaitzak.](#)

Esperimentuetako batean 34 pinguino erregeri bihotz-erritmoa neurtzeko gailuak jarri zizkieten. Neurgailu horien informazioa antena bat hurbilduta irakur zitekeen. Antena hori urrutitik kontrolatutako ibilgailu txiki batean jarri zuten, eta ibilgailuan pinguino-kolonian sartuta, ikusi zuten pinguinoen pultsua gutxiago azkartzen zela eta azkarrago etortzen zela bere onera, lan hori pertsonek egitean baino.

Beste esperimentu batean pinguino-txitzaz mozarrotu zuten ibilgailua, izutiegoak diren pinguino enperadoreengana hurbiltzeko. Argazkitan ikus daitekeen bezala, pinguino enperadoreek ongi onartu zuten ibilgailu mozarrotua, eta txita eta heldu batzuk harekin komunikatzen ere saiatu ziren.

Azkenik, itsas elefanteekin egindako lehen probetan ere lortu dute animalien ondora iristea, haiek aztoratu gabe. Ikertzaileek diotenez, ezinezkoa da hori pertsona batek egitea. Hala, ondorioztatu dute urrutitik kontrolatutako ibilgailuak aukera on bat izan daitezkeela espezie hauek edo beste batzuk ikertzeko.

ARGAZKIAK: FREDERIQUE OLIVIER/JOHN DOWNER PRODUCTIONS, LE MAHO, ET. AL., *NATURE METHODS*.







Erabili nahi duzu zure kindlea\* euskaraz?

## Erabili Elhuyarren Kindlerako packa



Osatu zure packa, bi elementu hauekin:

- Zientzia-liburuetako **bat** e-bookean
- Kindlerako **Elhuyar hiztegia** (euskara-gaztelania)

Zuretzat, klik batean!



\*Kindle irakurgailu hauetarako erabilgarri: DX, Touch, Classic, Paperwhite

[www.elhuyar.eus](http://www.elhuyar.eus)

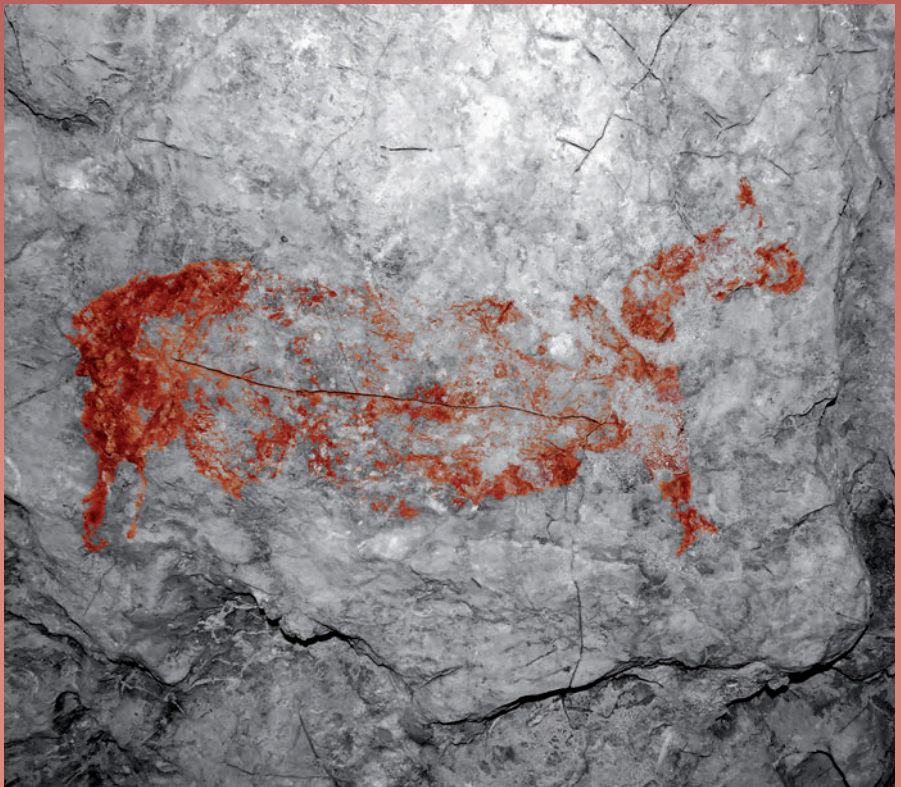
**elhuyar**

# 18.000 urte baino gehiagoko margoak aurkitu dituzte Gipuzkoako kobazulo batean

Danbolinzulo kobazuloan (Zestoa, Gipuzkoa), 18.000 urte baino gehiago dituzten margoak aurkitu dituzte Antxieta elkarteko kideek. Aurrikuntza ustekabekoa izan da; izan ere, kobazuloa lehendik ere ezaguna zen arren, orain arte ez ziren konturatu horman margoak zeudenik. Alvaro Arrizabalaga, Marcos García eta M<sup>a</sup> José Iriarte EHUko eta Ikerbasqueko ikertzaileek baieztatu dutenez, ordea, ez dago zailtzarrik margoak benetakoak direla.

Azaldu dutenez, bost animalia-irudi bereiz daitezke, eta, oraindik datatu gabe badaude ere, gutxienez 18.000 urte dituztela kalkulatu dute. Horretarako, margoen itxuran eta inguruko kobazuloetan dauden beste margoekin alderaketan oinarritu dira. Irudi guztiak burdin oxidoz eginak daude, eta horietako batzuetan puntuzko trazatua antzeman daiteke.

Danbolinzulokoa seigarren aurkikuntza da Gipuzkoan, eta garrantzitsua da Goi Paleolitoko populazioen bizimodua, mugikortasuna eta ingurunearekin zuen harremana ulertzeko. ●



Danbolinzulon aurkitutako margoetako bat. ARG.: ANTXIETA ELKARTEA.



Kalkulatu dute margoek gutxienez 18.000 urte dituztela. ARG.: ANTXIETA ELKARTEA.

# Larre gorriak desagertzen ari dira Euskal Herriko kostaldean

Euskal kostaldeko *Gelidium corneum* alga gorrien populazioak gainbehera larria izan du azken urteetan. EHUko [Itsas Bentos](#) ikerketa-taldeak bildutako datuek erakusten dute azken bi hamarkadatan populazioa erdira jaitsi dela leku askotan, eta muturreko kasuetan % 80ko presentzia izatetik % 5era pasa dela.

“Aldaketa izugarriak ari dira gertatzen gure itsaspeko paisaia; lehen alga-larre zabalak zeuden tokietan, orain basamortu-itxura duten eremuak daude. Produktibitate-galera garrantzitsu bat izaten ari gara”, dio ikerketa-taldeko buru Jose Maria Gorostiagak. Kondizioak aldatu egin dira azken urteetan. Batetik, uraren temperatura epeldu egin da: abuztuko batez bestekoa 1 °C igo da azken hiru hamarkadetan, eta inoizko temperatura handienak izan dira (26,2 °C-ko maximoa, 2003ko abuztuan). Eguzki-erradiazioak ere gora egin du, eta *Gelidium* mak horitzea eta zuritzea eragin du horrek. Mantenugaiak, berriz, urritu egin dira, azaleratzeen aldaketen eta ibaietatik heldutako ur-emariaren murrizketaren eraginez. Eta beste faktore batzuek ere badute eragina: herbiboroen eta ekaitzen areagotzeak, esaterako.



*Gelidium corneum* alga gorria. ARG.: EHU.

*Gelidium corneum* alga handia da, eta olatuek gogor jotzen duten tokietan kokatzen da. Garrantzia handia du itsas ekosistemaren funtzionamenduan, beste alga eta animalia askoren bizileku eta babeslekua baita. Baina haren tokia beste alga batzuk ari dira hartzen.

Aldaketa horien guztien ondorioz, espezie berriak ari dira agertzen. Ikertzailerek ikusi dutenez, 1.991an euskal kostaldeko bioaniztasuna 90 espeziek osatzen zuten, eta, 2013an 116 kontatu dituzte. “Espezie gehiago egotea ez da beti positiboa”, dio Isabel Diez ikerketa-

taldeko kideak. “Ekosistema batean positiboa dena da funtzioak eta prozesu ekologikoak mantentzea. Hau da, produktibitatea eta bioaniztasuna mantentzea, baina ez bakarrik espezie kopuruari dagokionean, baita aniztasun genetikoa edota funtzionala bezalako terminoetan ere. Izan ere, gure kostaldera sartu diren espezie berriek biomasa gutxi ekartzen dute, oso txikiak eta morfologia sinplekoak baitira. Gainera, iragankorrak dira eta ez dute eskaintzen beharrezkoa den egiturarik arrain eta ornogabeen babes emateko”.

## Landare-hormak, eraikinetan soinua xurgatzeko

EHUko ikerketa baten arabera, landarek osatutako hormek soinua xurgatzeko ahalmen handia dute, eta soinu-isolatzaile gisa ere erabil litezke.

Horma berdeak landare-moduluz osatzen dira: landareak polietilenoazko kaxetan sartzen dira, eta irrigazio organiko bidez mantentzen; hots, negutegietan erabili ohi diren sistema hidroponikoen antzeko sistema baten bidez. EHUren Meatzeen eta Herri Lanen Ingeniaritza Teknikoko Unibertsitate Eskolan ikerketa bat egin dute, halako hormak soinutik babesteko erabilgarriak diren ikusteko.

Ikerketan, horma berdeen soinu-xurgapena eta soinu-

isolamendua aztertutuzte, ISO arauak ezartzen dituzten baldintzak betetz. Alde batetik, erreberberazio-gela ba-

tean egindako probetan, ikusi dute horma berdeek zarata murrizteko oso errendimendu ona dutela, frekuentzia

baxu zein altuetan (eraikinetan erabili ohi diren bestelako materialek ez bezala, haiek frekuentzia altuetan edo baxuetan bakarrik baitute errendimendu ona). Bestetik, laborategiko horma batean landare-moduluak sartuta, ikusi dute soinu-isolatzaile egokiak izan daitezkeela.

Eraginkorrak izangatik, gaur gaurkoz eraikin berezietarako aukera gisa soilik ikusten dituzte halako hormak ikeretzailerek. Izan ere, landareak horma gisa erabiltzeko kondizioetan haztea eta mantentzea lan zaila eta garestia da, momentuz. Ikerketaren [emaitzak Applied Acoustics aldizkarian argitaratu](#) dituzte.



Soinu-xurgapenaren proba egiteko erreberberazio-gela. ARG.: EHU.

## Erliebeari itsatsita zeharkatzen dute antzarek Himalaia

Uste zenaren kontra, ez diote garaierari eusten ibilbidean

Tontorretan gora eta haranetan behe-  
ra, erliebeari itsatsita zeharkatzen  
dituzte Himalaia eta Tibeteko goi-lau-  
tada antzara indiarrek, mendi erru-  
siarraren erako ibilbideak eginez. Hala  
ondorioztatu du Bangorko Unibertsita-  
tateko (Erresuma Batua) ikertzaile bat-  
zuek gidatutako ikerketa lan batek.

Mongoliatik Tibet hego-ekialdera  
edo Indiar migratzen dute antzara  
indiarrek udazkenean, Himalaian ba-  
rrera, eta historikoki uste izan da he-  
gazkinen pare egingo zutela bidaia:  
garaierari eutsita eta, ahal zela, atze-  
ko haizeaz baliatuta. Alabaina, datuek  
bestela erakutsi dute, orografiari lotu-  
ta egiten dutela zeharkaldia.

Zazpi antzara migratzaileri erantsi-  
tako gailuen bidez egin dute ikerketa,  
eta [Science aldizkarian argitaratu di-  
tuzte orain emaitzak](#). Antzarei jarrita-  
ko gailuek lau parametro neurtu di-  
tuzte: bihotz-taupaden maiztasuna,  
sabelaldeko tenperatura eta presioa  
—azken hori altitudea zehaztu ahal  
izateko—, eta gorputzaren mugimen-  
duak —hegoen astintze-maiztasuna  
kalkulatzeko—.

Alde batetik, bildutako datuek era-  
kutsi dute batez beste 4.700 metroko

garaierara egin zutela bidaia antzarek,  
eta hegan pasatako denboraren  
% 2,3 baino ez zutela igaro 4.800 me-  
trotik gora. Bestetik, agerian utzi dute  
antzarek maiztasun handiagoz astin-  
tzen dituztela hegoak altitudea han-  
ditu ahala, aire meheagoaren barrena  
aurrera egin ahal izateko; eta, bihotz-  
taupaden maiztasuna esponenzialki  
areagotzen dela hegoak azkarrago as-  
tintzean.

Hain zuzen, jasotako datu horiekin  
ikertzaileek bi eredu garatu dituzte,  
hegaldietan gastatutako energia kal-  
kulatzeko. Eredu horien arabera, he-  
galdiaren kostu energetikoa uste bai-  
no azkarrago areagotzen da airearen  
dentsitatea txikitu ahala: “hegaztien-  
tzat, energetikoki eraginkorragoa da  
dentsitate handiagoko airea bilatuz  
bidaia zeharkatu altitudetara jai-  
tsita”, adierazi dute ikerketaren ardu-  
radunek, nahiz eta horrek garaiera  
handiagotara iristeko ahalegina es-  
katu noizean behin. “Estrategia hone-  
kin, Lurreko eremu garaiena zeharka-  
tzeko modua aurkitu dute antzar  
indiarrek, beraien gaitasun fisiologi-  
koak muturrera eraman gabe”, gaine-  
ratu dute. ●



Antzara indiarrek Mongolian. Himalaia zeharkatzen dute udazkeneko migrazioan.  
ARG.: BRUCE MOFFAT ARGAZKILARITZA.

## Odoleko entzima batek agresibitatea txikitzen du

Odolean ohikoa den entzima batek agre-  
sibitatea erregulatzen duela argitu dute  
AEBko eta Kanadako ikertzaile batzuek.  
Saguetan egindako esperimenduetan  
ikusi dute entzima hori areagotzean ol-  
darkortasuna nabarmen txikitzen dela.  
[PNAS aldizkarian argitaratu dute lana](#).



ARG.: ERIC ISSELÉE / DOLLAR PHOTO CLUB

Butirilcolinestarasa entzima (BChE)  
arrunta da ornodunen odolean. Ez dago  
oso argi zein den haren benetako fun-  
tzio fisiologikoa, baina bai hamaika  
substantzia desegiten dituela, esaterako,  
kokaina. Hain zuzen ere, kokaina-men-  
dekotasuna tratatzeko aukera gisa BChE  
entzima ikertzen ari zirela, ustekabean  
konturatu ziren agresibitatea txikitzea  
eragiten duela. Kokainaren hidrolisia  
areagotzeko BChE entzima mutatu bat  
sartu zieten saguei, gene-transferentzia  
bidez. Batetik, baieztatu zuten kokaina-  
mendekotasunari aurre egiteko balio le-  
zakeela, droga garunera iritsi baino  
lehen desegiten baitu. Baina, bestetik,  
konturatu ziren saguen arteko ohiko bo-  
rrokak nabarmen gutxitzen zirela.

Hori ikusita BChE entzimak oldarkorta-  
sunean nola eragiten duen ikertzen hasi  
ziren, eta baieztatu dute entzima odo-  
lean areagotzen denean agresibitatea  
txikitu egiten dela, eta, alderantziz, en-  
tzima horren genea isilduta duten sa-  
guak oldarkorrak direla.

Ikertzaileek argitu dute grelina hormo-  
nan dagoela gako. Grelinak, besteak  
beste, gosea, antsietatea eta estresa  
areagotzen ditu; eta hormona hori ere  
desegiten du BChE entzimak. Hain zu-  
zen ere, ikertzaileek proposatu dute gre-  
lina desegitea izan litekeela entzimaren  
funtzio fisiologiko nagusia. Eta in vitro  
esperimenduekin baieztatu dute giza-  
kien BChE entzimak ere desegiten duela  
grelina. ●

# Hitzmix

elhuyar

Hizkuntza jolasgai baduzu,



edo matematikazalea bazara...



elhuyar.eus

Probatu, jokatu eta gozatu!

Tabletetarako jokuak (Android eta iOS)

## Primateak eta bakterioak 40 milioi urtez borrokan burdinagatik

Bakterioek beharrezkoa dute burdina bizitzeko. Eta, horregatik, bakterioen aurkako defentsa-mekanismo bat da burdina eskuragarri ez uztea. Hori eraginkorra da bakterioek burdina hori eskuratzeko mekanismoren bat lortzen duten arte. Bada, burdinagatiko borroka horretan gutxienez 40 milioi urte daramatzate primateek eta bakterioek, [Science aldizkarian argitaratu berri den lan](#) baten arabera.

Transferrina izeneko proteina garraiatzen du burdina odolean, eta, horri esker, burdina ez dago odolean libre, bakterioentzat eskuragarri. Hala ere, bakterio batzuek, meningitisa eta gonorea eragiten dituztenek kasu, horri aurre egiteko arma bat garatu dute: TbpA izeneko proteina. Proteina hori transferrinari lotzen zaio, eta burdina erauzten dio.

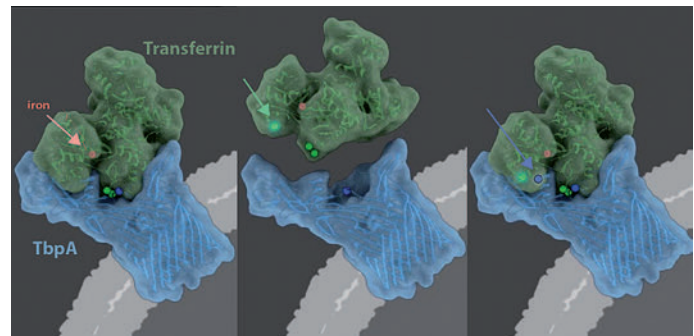
Utah Unibertsitateko bi ikertzailek 21 primateren transferrinak eta hainbat bakterioen TbpAk aztertu dituzte,

eta ikusi dute bi molekula horiek aldaketa asko izan dituztela 40 milioi urtean. Transferrinaren kasuan, ikusi dute proteina horrek dituen bi lobuluetako batean gertatu direla ia aldaketa guztiak, TbpA lotzen zaion lobuluan, hain zuzen ere. Eta aldaketak noiz gertatu diren begiratzean, erabateko parekotasuna aurkitu dute primateen eta bakterioen artean. Hala, ikertzaileek ondorioztatu dute aldaketa horiek borroka ebolutibo bati dagozkiola. Alegia, TbpAri ihes egiteko transferrinak aldaketa bat egin ondoren, TbpAren beste aldaketa bat etorri dela, berriz ere transferrinari burdina erauzi ahal izateko. Eta horrela behin eta berriz, 40 milioi urtez.

Bestalde, ikusi dute transferrinak izan duen aldaketa batekin berriz lortu duela bakterioek ez antzematea. Gaur egun, munduko pertsonen laurdenek dute transferrinaren azken aldaera hori. ●



ARG.: MICHAEL SCHWARZENBERGER



Bakterioen TbpA proteinak (urdinez) transferrina (berdez) ezagutu eta itsastea lortzen duenean, burdina erauzten dio. Puntu berdeek eta urdinek adierazten dute mutazioak non izan diren. ARG.: JANET IWASA, PH.D., UNIVERSITY OF UTAH.

## Ebolaren aurkako borroka ez da amaitzen txertoa lortzearekin

Okerrik ez bada, aurreko edo datorren urtean merkaturatuko da ebolaren txertoa. Horri esker, gaitza kontrolatzea espero dute adituek. Johns Hopkins ospitaleko ikertzaileek [The Lancet aldizkarian gogorarazi dutenez](#), ordea, txertoa lortzea lehen pausoa baino ez da. Hain zuzen, haien ustez, zenbait oztopo gainditu beharko dira txertoa arriskuan dagoen populazioarengana iristeko, nor txertatu behar den erabakitetik hasi eta alderdi ekonomikoraino.

Izan ere, ikertzaileek uste dute ez dela erraza aukeratzea nor txertatu behar den lehenengo, ezta erabaki hori nork hartu behar duen ere. Horretarako, ebo-

laren transmisioa hobeto ezagutu behar dela iruditzen zaie.

Horrez gain, txertaketa-kanpainak nola egin ere kontuan hartu beharko dela ohartarazi dute, are gehiago, aintzat hartuta ebola duten herrialdeen osasun-sistemen ahulezia. Gako izango diren alderdi batzuk aipatu dituzte, tartean, txertoa egoera onean gordetzeko eta emateko baliabideak izatea eta espezialistak trebatzea.

Txertoaren segurtasunari buruzko kezka ere adierazi dute ikertzaileek. Haien iritziz, krisi-egoeran txertoa azkar garatzea lehentasunezkoa denez, segurtasun-irizpideak malgutzeko

arriskua egon daiteke. Ikertzaileen ustez, oso garrantzitsua da segurua dela bermatzea, eta populazioari segurtasuna transmititzea, txertoa onar dezan.

Ikertzaileek artikulua amaierarako utzi dute alderdi ekonomikoa. Aipatutako zailtasunak gainditzeko eman beharreko pausok txertoa garestitu egingo dutela ohartarazi dute, eta finantziarioa lortzeko bide berriak sortzea proposatu dute.

Azkenik, ebolaren txertaketa arrakastatsua izatea lortuz gero, etorkizunean gerta daitezkeen beste osasun-krisi batzuetarako eredu izan daitekeela ere iragarri dute. ●

# Hiru pertsonaren DNA duten haurrak sortzeko baimena eman du Britainia Handiak

Hiru pertsonaren material genetikoa duten enbrioak sortzeko baimena eman du Britainia Handiko Parlamentuak. Teknika hori onartzen duen lehen herrialdea da. Amaren DNA mitokondrial akastunaren ondorioz transmititzen diren zenbait herentziazko gaixotasun saihesteko aukera emango du horrek.

Izan ere, 5.000 haurretatik bat jaiotzen da garuneko, bihotzeko edo muskuluetako gaixotasun larriren batekin, amaren bidez transmititutako mutazioengatik. Kasu horietan, amak ez du gaixotasuna pairatzen, baina seme-alabek bai, obulu ernalduaren mitokondrioetan dagoen DNA akastunaren eraginez.

Ikertzaileek urteak daramatzate arazo hori gainditzeko tekniketan ikertzen, eta dagoeneko prest dituzte bi metodo, helburu berberarekin: amaren mitokondrioetako DNA emaila batenarekin ordezkatzea.

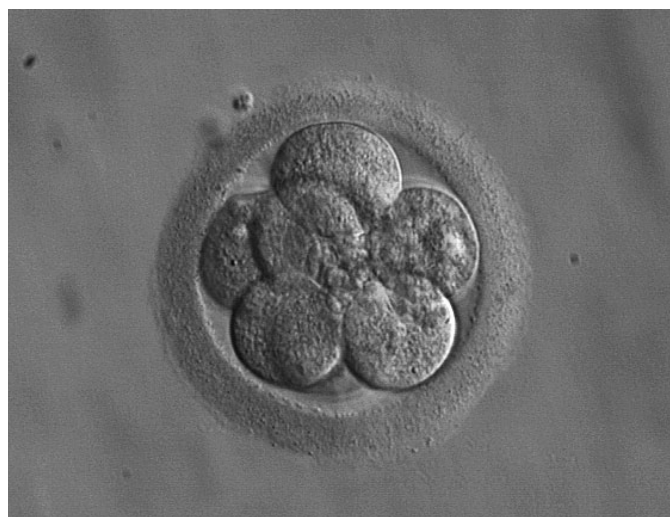
Metodoetako batean, obuluan egiten da ordezkapena: amaren eta emailaren obuluak hartu; bien nukleoak erauzten dira, eta emailaren obuluan (mitokondrio osasuntsuak dituenen) sartzen da amaren nukleoa. Ondoren, aitararen

espermatozoidearekin ernaldu, eta umetokian ezartzen da.

Beste metodoan, aldaketa enbrioian egiten da. Hala, amaren eta emailaren obuluak ernaltzen dira. Bien nukleoak kendu, eta gurasoen nukleoa txertatzen da nukleorik gabeko emailaren obulu ernalduan. Horrela, nukleoan gurasoen informazio genetikoa duen enbrioia sortzen da, emailaren mitokondrio osasuntsuekin.

Enbrioia emaila baten DNA ere baduenez, "hiru gurasoen haur" deitu izan zaie enbrio horiei; eztabaida etikoa ere eragin du horrek. Edonola ere, enbrioia DNAren % 0,1 baino ez da emailarena.

DNA arrotzak sortutako eragozpen etikoaz gain, segurtasunaren auziak ere sortu du kezka. Ikertzaileek segurua dela baieztatu duten arren, eta [Parlamentuak onartu](#) badu ere, azken hitza Giza Ernalketa eta Enbriologia Agintaritzak du (HFEA).

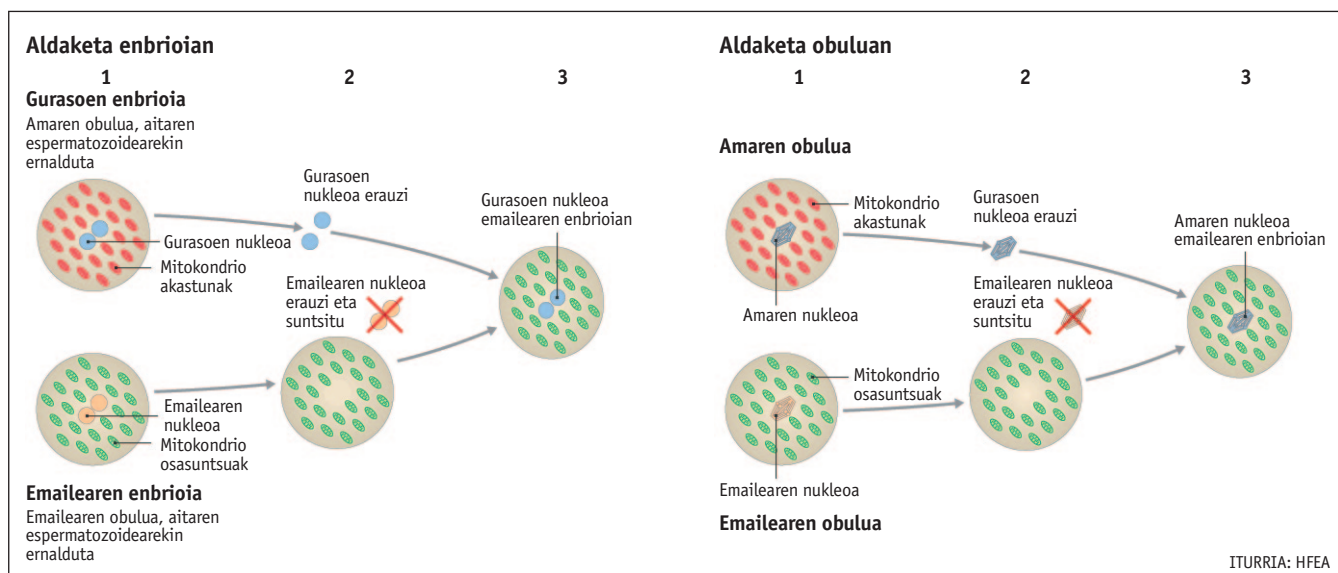


Zortzi zelulako enbrioia. ARG.: LULL/JABETZA PUBLIKOA.

Hain zuzen, erakunde horrek ematen die ospitaleei teknika aplikatzeko baimena, baina, aurretik, segurua dela bermatu behar du.

Hortaz, Britainia Handiko Parlamentuak orain arteko debekua kendu badu ere, oraindik ez da teknika aplikatzerik izango. Hala ere, ikertzaileek aurtan bertan egin nahi dute lehen saiakera; beraz, baliteke datorren urtean jaiotzea teknika horren bidezko lehen haurra.

Bitartean, Estatu Batuetan ere FDA, elikagaien eta sendagaien segurtasunaz arduratzen den erakundea, ari da aztertzen teknika segurua ote den. Oso litekeena da Britainia Handian hartutako erabakiak eragina izatea Estatu Batuetan zein beste herrialde askotan. ●



# Uhin grabitazionalen arrastoaren detekzioa baieztatu ezinik

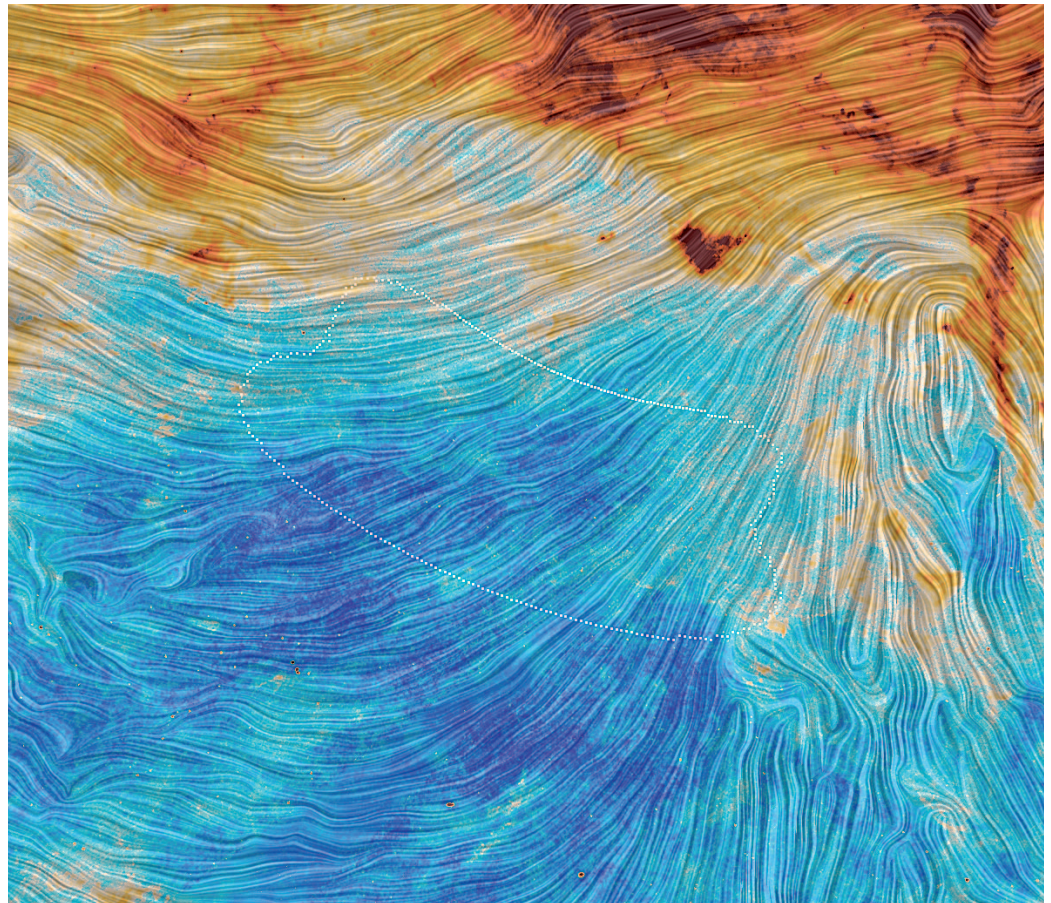
Planck misioaren eta BICEP2 esperimentuaren emaitzak elkarrekin aztertuta, ikertzaileek ondorioztatu dute datu horietan ez dagoela inflazio kosmikoarekin lotutako uhin grabitazionalen arrastorik.

BICEP2k iaz bere emaitzak plazaratu zituenetik, zientzialariak Plancken emaitzen zain egon dira. Izan ere, [iazko martxoan aztoramena eragin zuen](#) BICEP2 irrati-teleskopioak hondoko mikrouhin-erradiazioan egin zuen detekzioak. Bazirudien Big Bangaren ondorengo grabitazio-uhinen arrastoak detektatu zituztela. Hain zuzen ere, polarizazio-mota jakin bat zen arrasto hori, B modu deitutakoa, eta huraxe topatu zutelakoan zeuden.

Zientzialarien artean, albisteak zirrara handia eragin zuen, inflazio kosmikoaren froga izango bailitzateke, eta 30 urte lehenago Alan Guthek eta Andrei Lindek proposatutako teoria zuzena zela erakutsiko bailuke. Horrekin batera, ordea, beste askok zuhurtziaz hartu zuten albiste, eta BICEP2ko ikertzaileek ere onartu dute beste talde batek berretsi beharko lukela detekzioa, ontzat emateko. Horregatik zegoen hainbestearinoko ikusmina azterketa honen emaitzak ezagutzeko.

Eta, azkenean, [ez dute iazko detekzioa berrestarik izan](#). Detektatutako polarizazioa grabitazio-uhinen ondoriozkoa den edo Esne Bidean dagoen hauts kosmikoak sortua ote den bereiztea da arazorik handiena; horretan ahalegin du dira.

BICEP2 Hego Poloan dago, eta mikrouhin-maiztasun bakanrean jaso zituen datuak; Planck, berriz, satellite batean dago, eta bederatzir maiztasunetan jasotzen ditu datuak. Gainera, Esne Bideko hautsa neurtzeko ardura ere badu.



Plancken detekzioan, BICEP2ren eremua ikusten da, puntuen artean mugatuta. ARG.: ESA/PLANCK.

Bi horien datuez gain, BICEP2 bezala Hego Poloan dagoen Keck teleskopioarenak ere aintzat hartu dituzte azterketan.

Beraz, datu guztiak aztertuta, seinaleen jatorria bereiztea espero zuten. Azterketak, ordea, erakutsi du BICEP2ren seinalearen zati handi bat hautsak sortua dela. Hala ere, Jose Juan Blanco Pillado EHUko ikertzaileak ohartarazi duenez, “horrek ez du esan nahi, inondik inora ere, inflazioaren teoria okerra denik, baizik eta oraingo emaitzekin ez dela iaz iragarritakoa baieztatzerik izan”.

Are gehiago, Blancoren iritziz, mikrouhin-hondoa uhin grabitazionalak utzitako arrastoa bilatzeak “ideia ona izaten jarraitzen du”. Hain

zuzen, beste talde batzuk ere ari dira B moduko polarizazioa detektatu nahian, hala nola SPT, ABS, ACTpol eta CLASS lur gaineko teleskopioenak, eta EBEX, SPIDER eta PIPER globoenak.

Nolabait, haientzat mesedegarria izan da gaiaren inguruan sortutako ikusmina. Hori uste du, behintzat, Blancok: “Kosmologoen komunitatearentzat oso bolada kitzikagarria izan da, arloarentzat oso emankorra. Gure itxaropena da polarizazioa detektatzeko helburua duen taldeetako batek arrakasta izatea, eta inflazioaren teoria baieztatu ahal izatea, segurtasun osoz”.

Blancok berak aitortu du izugarrizko zirrara eragin dionela ikerketen emaitzek:

“Aldartean gorabehera handiak izan ditut. Hasieran, sekulako ezustekoa hartu nuen BICEP2ren emaitzekin. Hautemandako seinalea iragarritako baloreen artean zegoen. Bazirudien natura gurekin zintzoa izan zela eta inflazioa erraz frogatzeko aukera ematen zigula. Berehala, ezustekotik aztoramenera igaro ginen: seinalea egiazkoa izanez gero, unibersoaren lehen uneak ulertzeko leihoa irekiko liguke! Horrek gutxi iraun zuen, ordea, laster zabaldu baitzen hautsaren ondoriozkoa izan zitekeelako susmoa. Tamalez, susmoa zuzena zela ikusi dugu, baina ez dut itxaropena galdu”. ●

Egin gure bazkide,  
izan Elhuyar!



# Jar iezaiezu aurpegia Elhuyar anaiei



Juan Jose Elhuyar

Fausto Elhuyar

Duela 230 urte, Bergarako Mintegian wolframa isolatzea lortu zutela jakitera eman zuten **Elhuyar anaiek**. Elementu bat gehiago taula periodikorako, ospea euskal zientzialarientzat.

**Sormena. Elkarlana. Dibulgazioa.**

## elhuyarkide izan

Euskara zientzian, teknologian eta gizartean sendotzen eta harentzako arlo berriak eraikitzen egiten dugu lan, euskal komunitate aktiboa eta kritikoa helburu.

***Horretarako, zure laguntza behar dugu.  
Egin gure bazkide, izan Elhuyar!***

[www.elhuyar.org/bazkidetza](http://www.elhuyar.org/bazkidetza)

Zuk ere Elhuyar izan nahi duzu?

**65**  
€/urtean



Deskontuak eta  
abantailak produktuetan.  
Proiektuetan parte  
hartzeko aukera

**elhuyar**

## Gripeari aurre egiteko lo eginarazten duen proteina bat aurkitu dute

Lo gehiago eginez gripea errazago sendatzea eragiten duen garuneko proteina bat aurkitu dute Washington State Unibertsitateko ikertzaile batzuek. Saguekin egindako ikerketan ikusi dute proteina hori gabe saguek sintoma larriagoak eta heriotza-tasa handiagoak dituztela gripearen aurrean. [Brain, Behavior, and Immunity](#) aldizkarian argitaratu dute ikerketa.

Bakterioen eta birusen infekzioei aurre egiteko loa garrantzitsua dela ezaguna zen. Eta ikerketa honekin erakutsi dute AcPb izeneko garuneko proteina batek zerikusi handia duela horretan.

Proteina hori interleukina-1 proteinari lotzen zaio, eta bien artean loa erregulatzen dute animalia osasuntsuetan, eta gaixoei lo gehiago egitea eragiten dute.

Ikerketa honetan H1N1 birusarekin infektatu zituzten saguak. Ikusi zuten AcPb proteinaren generik ez zuten saguek lo gutxiago egiten zutela, hoztu egiten zirela, erritmo zirkadianoa galtzen zutela, eta gehiago hiltzen zirela.



ARG.: TAB62/DOLLAR PHOTO CLUB

Ikertzaileek adierazi dute gripearen kontrako medikamentu berriak sortzeko bide bat ireki dezakeela aurkikuntza honek, eta posible ikusten dute AcPb proteinaren ekoizpena areagotzea eragingo lukeen botika bat sortzea. ●

## 2014a izan da dokumentatutako urterik beroena

Lurraren gainazaleko batez besteko tenperatura inoizko handiena izan da 2014n, datuak biltzen direnetik. Hala adierazi dute Japoniako Meteorologia Agentziak, NASAk eta Estatu Batuetako Ozeanoen eta Atmosferaren Erakundeak (NOAA).

Sateliten eta estazio meteorologikoen bidez, lurrazaleko eta itsas azaleko tenperaturaren jarraipena egiten dute hiru erakunde horiek urtez urte, Erresuma Batuko Hadley zentroarekin batera. Azken horren behin betiko analisiaren zain, bat datozen datuak argitaratu berri dituzte beste hiru erakundeek.

[Japoniako Meteorologia Agentziak urtarilaren 5ean](#) argitaratu zituen bere datuak. Horien arabera, 1891tik (datuak biltzen hasi zirenetik) izan den urterik beroena izan zen iazkoa. Zehazki, 1981-2010 aldiaren batez besteko tenperatura baino 0,27 °C beroagoa izan da 2014, eta XX. mendearen batez besteko tenperatura baino 0,63 °C beroagoa. Denbora-eskala

luzeagoari erreparatuz gero, datuek erakusten dute 0,70 °C igo dela batez besteko tenperatura, mende batean.

2014ra arte, 2010, 2005 eta 1998 izan ziren, hurrenez hurren, urte beroenak. Alabaina, urte horietan El Niño fenomenoak gertatu zen Pazifi-

koan, eta El Niño urteak beroagoak izan ohi dira. 2014, ordea, El Niño-rik gabekoa izan da, eta horregatik are adierazgarriagozat jo dute meteorologoei maximoa.

Japoniako Meteorologia Agentziaren ondotik, joan den [urtarilaren 16an eman](#)

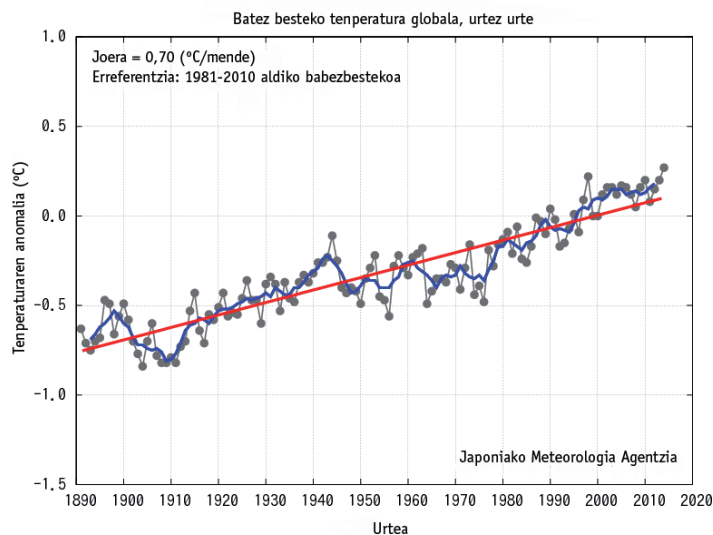
[zituzten NASAk eta NOAAk datuak](#).

1880an hasten da haien erregistroa, eta, kasu honetan ere, 2014 urtea ageri da goiko erpinean. 10 urte beroenak ere ez daude oso urrutiti: 2000. urtetik aurrerakoak dira guztiak (salbu eta 1998), datuek erakustez dutenez.

Hurrengo bideoan Lurraren batez besteko tenperaturaren eboluzioa jaso du NASAk, 1880tik 2014ra (bosna urteko serieak daude adierazita):

“Urte beroen serie bateko azkena da hau —adierazi du NASAk Gavin Schmidtek—. Urteetako bakoitzari eguraldi-patroi kaotikoei eragin ahal diete, baina epe luzeko joeren atzean klima-aldaketaren eragileak daude; gaur egun, batez ere, gizakiak isuritako berotegi-gasak”.

Hadley zentroak ez du oraindik argitaratu planeta osoaren batez besteko tenperaturaren emaitza. [Erresuma Batuari dagokionaren berri eman du](#), eta azken horrek ere bat egiten du beste hiru erakundeen datuekin. ●



Gainazaleko batez besteko tenperaturaren igoera, urtez urte. Grafikoan grisez jasota dagoen datua honakoa da: urte bakoitzaren batez besteko tenperaturaren desbideratzea (anomalia) erreferentzia jakin batekiko. Erreferentzia hori 1981-2010 epealdiko batez besteko tenperatura da. Lerro urdinean bosna urteko daude irudikatuta tenperaturaren batezbestekoak, eta lerro gorriak epe luzeko joera lineala adierazten du. ARG.: JAPONIAKO METEOROLOGIA AGENTZIA (ERREDAKZIOAN EUSKARATUA).

## Garezur-zati bat, lehen europarren balizko arbaso zuzena

Israelgo Manot haitzuloan lehen europarren arbasoak izan zitezkeen arrastoak aurkitu dituzte. Zehazki, garezur-zati bat —kalota, garezur-gangaren goiko zatia— aurkitu dute Tel Avivko Unibertsitateko Dan David Laborategiko paleoantropologoek. Uranio/torio teknikaren bidez datatu dute kalota, eta emaitzen arabera, duela 55.000 urte (Erdi Paleolitoaren amaieran) bizi izan zen *Homo sapiens* heldu batena da.

Fosilaren adinak bat egiten du gure arbaso zuzenek Afrikatik Europara migratu zuten garaiarekin, eta, ikertzaileen esanean, izan daiteke Europa erdialdea arrakastaz populatu zuten gizakien arbaso zuzenetako bat. Izan ere, garezur-zatia ezaugarri modernoan eta arkaikoen mosaiko bat izanagatik, erregistro fosila-

ren gainerako espeziemenekin egindako alderaketak aditzera eman du Goi Paleolitiko gizakien multzoarekin duela antz handien.

Hala adierazi dute ikertzaileek [Nature aldizkarian argitaratutako artikuluan](#). Halaber, zehaztu dute lotura estuen Goi Paleolitoko Europa erdialdeko espeziemenekin duela, eta baita orain gutxiko Afrikako espeziemenekin ere. Aldiz, urrunago legoke Mediterraneo ekialdeko beste espeziemen batzuegandik.

Ahaidetasunez harago, garezurraren adina da aurkuntzaren alderdi nabarmena. “Fosil honek zuzenean frogatzen du neandertalak ez ezik, gizaki modernoak ere bizi zirela Erdi Paleolitoaren amaieran Mediterraneo ekialdeko korridorean”, azpimarratu dute artikuluan iker-



Israelgo Manot haitzuloan aurkitutako garezur-zatia, lau ikuspegitatik. Goitik behera eta ezker eskuin: goitik ikusia, albo batetik, aurretik eta atzetik. ARG.: DAN DAVID LABORATEGIA/ TEL AVIVKO UNIBERTSITATEKO

tzaile israeldarrek. Gure arbasoak Afrikatik irten eta Eurasia kolonizatu zuten garaiarekin ez ezik, neandertalekin hibridatu ziren balizko

garai eta eremu geografikoarekin ere bat dator Manot haitzuloko fosila, eta horrek interes gehigarria ematen dio aurkikuntzari. ●

## Uhin elektromagnetikoek gorputzean zer eragin duten jakiteko eredu bat garatu dute

Erradiazio elektromagnetiko ez-ionizatzaileak gorputzean zer eragin duen jakiteko simulazio-eredu bat garatu du Erik Aguirre ikertzaileak, Nafarroako Unibertsitate Publikoan (NUP) aurkeztu duen tesian.

Aguirrek argitu duenez, erradiazio ez-ionizatzaileak ez ditu ionizatzaileak dituen arriskuak, baina, izatez, badu eragina gorputzean. Hain justu, jasotzen dugun erradiazioa mugatzen duen araudia betetzen ote den ikusteko balio du, besteak beste, garatu duen ereduak. “Erradiazio ionizatzailea, esaterako X izpiek edo erradiazio ultramoreak, aldaketak eragin ditzake zelulen barruan, DNAn. Erradiazio ez-ionizatzaileak ez du gaitasun hori, baina, maila batetik aurrera, ehunak berotzen ditu.

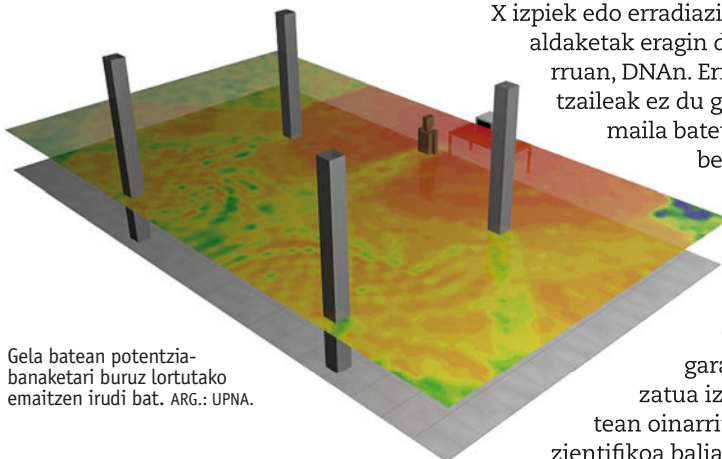
Araudiak, beraz, eragin hori saihesteko helburua du”.

Simulazio-metodoa NUPek berak garatutako 3D izpi trazitua izeneko tresna batean oinarritu da. Bibliografia zientifikoa baliatuz, teknika horre-

kin bateragarria den giza gorputzaren 3D eredu bat egin zuen. Aguirreren hitzetan, hori izan zen, behar bada, ikerketaren alderdi zailena. Edonola ere, gustura dago emaitzarekin, helburua bate baitu, alegia, “simulazio baten bidez eza-gutu ahal izatea nola iristen den eremu elektromagnetikoa gorputzera”.

Simulazioa balioztatzeko, datu errealekin alderatu dituzte emaitzak. Horretarako, inguru batean baino gehiagotan egin dituzte probak, hala nola laborategian eta autoan. “Airbus A320 eta A380 hegazkinekin ere egin genituen simulazioak, baina ez dugu egiazko neurketak egin eta haiekin alderatzeko aukerarik izan”, esan du Aguirrek.

Francisco Falcone Lanas eta Luis Serrano Arriezu NUPeko Ingeniaritza Elektriko eta Elektronikoko Saileko ikertzaileak izan dira tesiaren zuzendarikideak, eta *bikain cum laude* kalifikazioa lortu du lanak. ●



Gela batean potentzia-banaketa buruz lortutako emaitzen irudi bat. ARG.: UPNA.

# Alde handia zientzialarien eta herritarren artean, zientzia-gaiei buruzko iritzietan



Ikasle-talde bat Argonne Laborategiak ezagutzen. ARG.: ARGONNE LABORATEGIA CC-BY 2.0.

Zientzialariek eta herritarrek zientzia-gaiei buruz dituzten iritziak ez datoz bat, Estatu Batuetan egindako inkesta baten arabera.

[Pew Ikerketa Zentroak](#) egin du ikerketa, AAAS zientzia-elkartearekin batera, eta agerian utzi dute alde handia dagoela batzuen eta besteen ikuspuntuen artean.

Hamahiru gairi buruz galdetu diete, eta aldea bereziki handia da genetikoki eraldatutako elikagaiak jatearen inguruan: galdetutako zientzialarien % 88k uste du elikagai transgenikoak jatea segurua dela, eta, aldiz, herritarren % 37k baino ez du uste gauza bera.

Alde nabarmena dago baita ikerketetan animaliak erabiltzeaz edo pestizidekin hazitako elikagaien segurtasunaz duten iritzietan: lehenengoaren kasuan, zientzialarien % 89 eta herritarren % 47 dira aldekoak; eta pestiziden auzian, zientzialarien % 68k uste du janari hori segurua dela, baina herritarren artean % 28 soilik datoz bat haiekin.

Klima-aldaketan gizakiok dugun ardurak ere banatzen ditu batzuk eta besteak: zientzialarien % 87k uste du batez ere gure jardueraren ondorio dela, baina herritarren erdia ez dago ados horrekin.

Dena dela, aldea ez da beti norabide berekoa; batzue-

tan, herritarrek zientzialariek baino babes handiagoa eman diote ideia bati. Hori gertatu da, esaterako, itsasoan petrolio-zundaketak egiteari buruz duten iritzia-rekin (herritarrek % 20ko diferentziarekin dira zientzialariak baino aldekoagoak) eta astronautak espazio-egitasmoen etorkizunerakoak ezinbestekoak ote diren esatean (% 12ko aldearekin).

Hala eta guztiz ere, denek uste dute zientzian eta teknologian inbertitzea onuragarria dela herrialdearen aurrerapenerako eta gizarterako, nahiz eta aurreko galdeketa (2009an) baino ezkorragoak azaldu diren. ●

## Distrazioak iragazten dituen neurona-zirkuitua identifikatu dute

Atentzioa non ez jarri erabakitzeko, garuna nola moldatzen den aurkitu dute: talamoko neurona-zirkuitu bat arduratzen da iragazki-lanak egiteaz.

Zehazki, talamoa inguratzen duen TRN izeneko neurona-geruzara dago zirkuitu hori. Arreta eta zentzumenen prozesamendua kontrolatzen ditu zirkuitu horrek, eta saguetan egindako probetan identifikatu dute.

Hain zuzen ere, Francis Crickek 1984n proposatu zuen TRNak ate baten funtzioa beteko lukeela garunean; ate horrek erregulatuko luke zer informazio pasatzen den talamotik kortexera eta zein ez. Izan ere, kortexean prozesatzen eta interpretatzen da informazioa, baina, hara iristeko, zentzumenen bidez jasotakoak talamotik igaro behar du lehenengo.

Ordutik garatu diren teknikei esker, Cold Spring Harbor laborategiko ikertzaile-talde bat gai izan da frogatzeko Criccken hipotesia zuzena dela. Hipotesia frogatzeko, TRN eremuan proteina jakin bat inaktibatu dute: Erb24 —oso ugaria da TRN eremuan, eta aurretik egindako beste ikerketa batzuen arabera, Erb24 genearen mutazioek lotura izan dezakete eskizofreniarekin eta arreta-gabeziaren sindromearekin—.

Bada, Erb24 proteinarik ez zuten saguek arazo handiak zituzten arreta jartzeko eta distrazioak saihesteko. Ikertzaileen esanean, Erb24 proteinarik gabe, TRNaren eta kortexaren arteko konexioak sendotu egiten dira, eta, horrek TRNaren zaindarialanak asaldatzen ditu. *Nature Neuroscience* aldizkarian argitaratu dituzte [lanaren emaitzak](#). ●

Albiste gehiago  
webgunean



## SAIOA ALVAREZ SABATEL

Elikagaien ikertzailea

## “Sariei esker, jendeak badaki zertan nabilen”

ANA GALARRAGA AIESTARAN  
Elhuyar Zientzia

Saioa Alvarez Sabatel emultsioen gantza nola gutxitu ikertzen ari da AZTI-Tecnalian. Ikertzen ez ezik, egiten duen lana zabaltzen ere ahalegintzen da, eta arrakasta handiarekin egiten du, gainera. Horren adierazle da iazko *Dance your PhD* (Dantzatu zure tesia) lehiaketan jasotako saria. *Science* aldizkariak antolatzen du lehiaketa, eta, bertan, doktoregaiek dantzaren bidez azaldu behar dute tesiaren gaia. Alvarezek dantzan eta kantuan jarri zituen taldeki-deak, eta denen artean gantz gutxiko maionesa nola egin esplikatu zuten. *Reduced-fat mayonaise: Can't maintain its stability* bideoari esker, Kimika arloko saria irabazi zuen Alvarezek.

Sari horrek, gainera, beste bat ekarri zuen. Izan ere, EHUn irudia zabaltzen lagundu duten ikasleentzako sariketan, bigarren saria eman zioten, *Dance your PhD* lehiaketagatik. “Erdi jolasen bururatu zitzaidan bideoa egitea, eta ezustean harrapatu naute sariek. Beraz, poz-pozik nago, noski”, aitortu du Alvarezek. Haren ustez, egiten ari den tesiari buruzko interesa piztu izana da sarien alderdirik onena: “Sariengatik izan ez balitz, tesia unibertsitatean aurkeztuko nuke eta kito, Sariei inor gutxik jakingo luke. Orain, berriz, jendeak badaki zertan nabilen”.

Alvarezek berak hitz gutxitan azaldu du ikerketaren mamia: “Normalean, maionesa eta haren moduko emultsioen gantza

gutxitzeko, osagaien formulazioan oinarritzen dira. Gu gauza bera egiten saiatzen gara, baina teknologiararen bidez”.

## AURRERA, PAUSOZ PAUSO

Horretara iristeko bidea erraza egin zaio Alvarez: “Beti izan dut ikertzeko grina. Unibertsitatean [EHUn], Nutrizioa eta Dietetika ikasten hasi nintzen, eta gero Elikagaien Zientzia eta Teknologia egitea erabaki nuen. Horretan ari nintzela, Neikerreko Elikagaien Teknologia sailean egin nituen praktikak, eta orduan garbi ikusi nuen tesia egin nahi nuela”.

Doktore-tesiaren aurretik, hala ere, Elikagaien segurtasuna eta kalitatearen masterra egin zuen. “Masterraren tesia AZTI-n egin nuen, eta baita ikerketa-proiektu txiki bat ere. Ondoren, ikertzeko beka batzuk zeudela ikusi nuen, eta horrela hasi nintzen honekin”. Horrenbestez, ez da kexu: “Suertea izan dudala uste dut”.

Batek kontrakoa pentsa badezake ere, onartu du ez duela gai horretan ikertzen janari osasungarriagoak lortzeko gogoak eraginda, edo ikuspuntu komertzial batek bultzatuta. “Ikerketa horretarako beka bazegoen, ikusi nuen, eta hartu egin nuen”, azaldu du. “Baina berdin hartuko nukeen helburua beste bat izan balitz, esaterako, testura bereziren bat lortzea. Emultsioak ezagutzea eta teknologia erabiltzea da niri gustatzen zaidana, eta horregatik ikertzen du, ez beste zerbaiten bila nabilelako”.

Etorkizunean, arlo berean ikertzen jarraitu nahiko luke. Orain sukaldaritzaren zientzia bogan badago ere, eta AZTI-k sukaldaritzaren zientziarekin lotura nahiko estua duen arren, Alvarezek gogokoagoa du elikagaigintza industrialia. “Industrialian, oso tarte txikia dago ikerketatik aplikaziora; niri asko gustatzen zait hori”. Ikerketa-mota hori egiteko, atzerriara joan beharko duela iruditzen zaio, gure inguruan sektore hori ez baita oso indartsua, eta ikerketa ere ez baita bereziki bultzatzen.

Aukera horretaz galdetuta, baikor hitz egin du Alvarezek: “Egia esan, kanpora joateak ez dit axola. Ingalaterrara joan nahiko nuke, elikagaien teknologian oso gauza interesgarriak egiten ari baitira.”

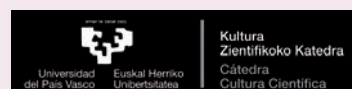
Ikusi *Reduced-fat mayonaise: Can't maintain its stability* bideoa

## Saioa Alvarez Sabatel

Leioan jaioa, 1986an.

Unibertsitateko ikasketa guztiak Euskal Herriko Unibertsitatean egin zituen; lehenik, Nutrizioa eta Dietetika, eta gero, Elikagaien Zientzia eta Teknologia. Elikagaien Segurtasuna eta Kalitatea masterra egin zuen jarraian, eta haren tesia eta proiektu txiki bat burutu zituen AZTI-Tecnalian. Orain, doktore-tesia egiten ari da, leku berean.

UPV/EHU Kultura Zientifikoko Katedrarekin lankidetzan egindako atala.



ARG.: SAIOA ALVAREZ

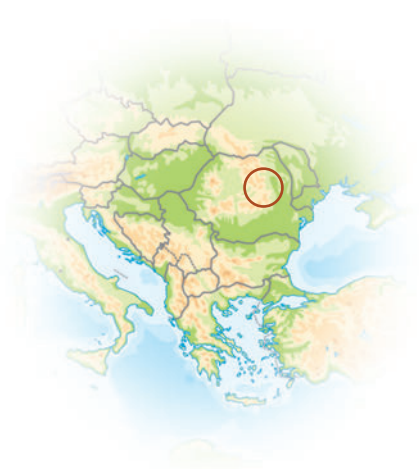


Ikusi *Reduced-fat mayonaise: Can't maintain its stability* bideoa



# LOKATZEZKO

## sumendiak



ERRUMANIAREN HEGO-EKIALDEKO BUZAU MENDIETAN, Berca herrixkatik gertu, dau-de sumendi bitxi hauek; sumendi dei badakieke. Izan ere, surik ez, lokatza isurtzen dute metro gutxi batzuk garai diren egitura hauek.

Lokatza eta gasa. Hain zuzen ere, 3.000 metroko sakoneran dagoen gas-erreserba baten eraginez sortu dira lokatzezko sumendi hauek. Gasa azaleratzean lurpeko buztin eta urak bultzatzen ditu, eta lokatz moduan ateratzen dira sumendiaren ahotik. Lurpetik atera den lokatza lehortuz eta solidotuz doan heinean sortzen da sumendi-itxurako egitura konikoa.

Gasak lokatzean sortzen dituen burbui-lengatik irakiten dagoela irudi dezakeen arren, lokatza hotza da. Eta sumendien ingurua mortua. Ia ez da landararik hazten, lurpetik ateratzen den ura gazia baita, eta ondorioz inguruko lurra ere bai; eta oso landare gutxi dira gai lur gazi horietan hazteko. ●



ARG.: © STELIAN POROJNICU/123RF



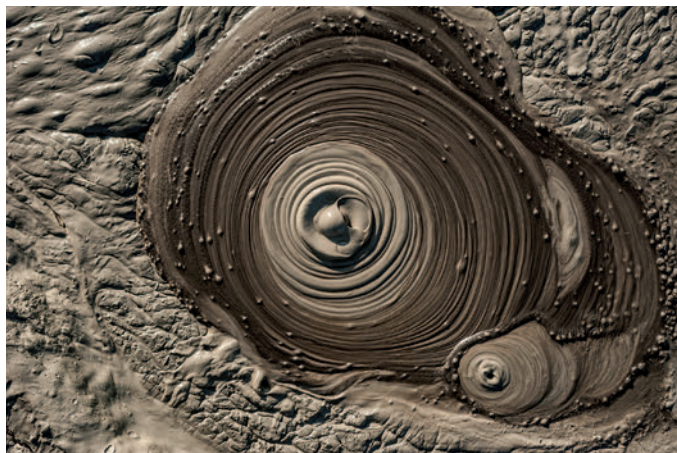
ARG.: © GABRIELA INSURATELU/123RF



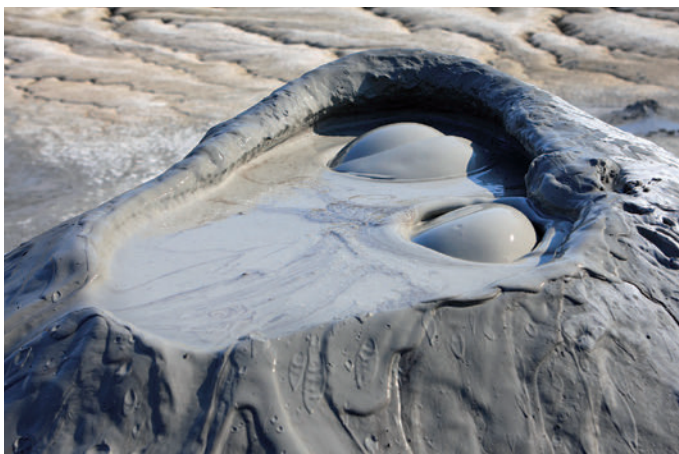
ARG.: © STELIAN POROJNICU/123RF



ARG.: UZI YACHIN/CC\_BY\_ND



ARG.: © VLAD TEODOR/123RF



ARG.: © ANDREI POP/123RF



ARG.: © STELIAN POROJNICU/123RF



ARG.: © STELIAN POROJNICU/123RF



**ANDER RAMOS MURGIALDAI**

Neurozientzialaria

ARG.: ARGAZKI PRESS

ANA GALARRAGA AIESTARAN  
Elhuyar Zientzia

“Garrantzitsua da  
gauzak azkar egitea, baina hori baino  
garrantzitsuagoa da ondo egitea”

Ander Ramos neurozientzialariak (Donostia, 1980) jaso du azken Walter Kalhkhofe-Rose saria. Alemaniako Etorkizun Handiko Ikertzaile Gazterik Onenaren Saria da, eta lehen aldiz eman diote alemaniarra ez den ikertzaile bati.

Ramos errehabilitazio neuromotorra ari da ikertzen, Tübingeneko Unibertsitate Klinikoa, Tecnaliarekin batera. Haren helburua da muskuluen eta garunaren arteko lotura berreskuratzea, garun-infartu baten ondorioz mugimendua galdu duten pazienteetan. Telefono bidezko elkarriketan, sariari eta lanari buruz aritu da hizketan, gogotsu eta etorkizunarekiko itxaropenez betea.

**Pozik egongo zara Walter Kalhkhofe-Rose sariarekin, ez da edonolako aitortza.**

Egia esan, bai. Urte batean zientzia-arlokoa izaten da, eta hurrengoan letretakoa; beraz, bi urtez behin izaten da zientzietakoa, eta, beraz, ez da erraza. Gainera, zientzien barruan ere, gurea ez da ohiko diziplina bat, ez da kimika, fisika edo biologia, baina agian horrexegatik saritu dute, diziplinartekoa delako.

Dena dela, niretzako sekulako ezustekoa izan da. Nonbait, saria jasotzeko, aurrez norbaitek izendatu egin behar zaitu, eta nik ez nekien izendatuta nengoenik ere. Beraz, hasieran harrituraz hartu nuen. Orain, ordea, pozik nago, sariak izan duen oihartzunari esker jende askok gure lanaren berri izan duelako, bereziki hor [Euskal Herrian].

**Sari batzuek ikerketara diru gehiago bideratzea eragiten dute. Horretarako lagungarria izango dela uste duzu?**

Ez, ez dut uste. Gehien bat, aitortza pertsonala da, eta niri neuri motibazioan eragiten dit. Bultzada bat da, gauzak ondo egiten ari zarela adierazten dizu, baina ez zait iruditzen bestelako ondoriorik izango duenik. Pauso bat baino ez da, luzea izatea espero dudana ikertzaile-ibilbidean.

**Hain zuzen, ikertzaile gazte onenari emandako saria da. Hala ere, dagoeneko egin dituzu urte batzuk Alemanian ikertzen, ezta?**

Alemanian bederatzi urte daramatzat, baina kanpoan hamabi inguru. Ingeniaritza Industrialak ikasten ari nintzela Austriara joan nintzen Erasmus beka batekin, handik Munichera, eta München egin nuen Ingeniaritza Medikoko masterra. Orduan ez zen master bat, titulazio bat zen, hiru urtekoa: ikasgaiak ikasten urte eta erdi eman behar zenituen, baina oso azkarra bazinen urtebetean egin zenezakeen. Hori egin nuen nik. Eta gero praktika egin behar ziren, gutxienez hiru hilabetez,

baina nik bi praktikaldi egin nituen, sei hilabeteetakoak, bestela ezin baita ezer ikasi. Eta ni ikastera joan nintzen hara.

Hala, medikuntzako lehen maila ia osorik egin nuen, eta gero praktikak klinika batean egin nituen, estimulazio elektriko funtzionalean. Muskuluak deskarga elektriko bidez estimulatzeko datza, telebistan iragartzen dituzten tresna horiek egiten duten bezala. Bada, estimulazio hori paraplegikoetan ere erabiltzen dira, giltzadurei ere mesede egiten baitie. Eta han bazegoen Hungariako doktore bat, ingeniaria eta sendagilea, horrelakoetan lanean, eta ni hari laguntzen hasi nintzen. Paraplegikoak bizikletan ibiltzea lortzen genuen, eta gogoan dut paziente batek Euskalteko bisera bat zuela. Teknologia hori erabiltzen zuten pazienteen nazioarteko lasterketa bat ere bazen, atera kontuak.

Ebakuntza-gelan ere aritu nintzen praktiketan, prote-siekin, test fisiologikoak egiten, eta industrian, Alemaniako Espazio Agentzian. Han, bihotz-mugimenduen eredu robotiko bat egin nuen. Eta konturatu nintzen neuroprotesiak gustuko nituela. Muskuluen estimulazio elektrikoa nolabait kontrolatzeko modua egon behar zuela pentsatu nuen, eta, hain justu, Estatu Batuetatik etorritako ikertzaile batzuen aurkezpenean, horretan ari zirela ikusi nuen. Horrenbestez, hara joatea erabaki nuen.

**Erabaki eta egin.**

Bai, Johns Hopkins Ospitalera joan nintzen, Baltimore-ra, garunaren eta ordenagailuen arteko interfazeen laborategira. Han pila bat ikasi nuen, ikertzaile oso-oso onen artean egon bainintzen. Haien mailan aritzeko gogor lan egin behar izan nuen, eta ohartu nintzen alderdi teknikoa menderatzen nuela, baina neurozientzian hutsuneak nituela. Hortaz, neurozientzian doktoretza egitea erabaki nuen.

Ander Ramos  
paralisia duen  
paziente batekin  
probak egiten.  
ARG.: TECNALIA.



Doktoretzarako leku bila hasi nintzen, eta Alemanian Niels Birbaumer topatu nuen. [Garunaren eta makinaren arteko interfazeen](#) aita da, eta zer egin nahi nuen kontatu nionean, halaxe esan zidan: “Pixka bat erotuta zaudete, baina gustuko dut zure ideia, eta gustuko dut ni bezala erotuta dagoen jendea. Hala ere, ezingo duzu zuk bakarrik egin”. Eta arrazoia zuen, ezin nuen bakarrik egin; beraz, bekak eta finantziak bilatu nituen, iker-tzaileak eta ikasleak bildu, eta proiektua martxan jarri genuen. Eta, neurri batean, proiektu horregatik eman didate saria.

#### **Proiektua abian jarri, eta horretan jarraitzen duzu lanean. Azalduko zenuke zure lana?**

Garun-infartua izan duten pazienteei mugimendua berreskuratzen laguntzea da gure xedea. Garun-infartua izandakoan, oso garrantzitsua da lehenbailehen joatea osasun-zentrora. Alde horretatik, Biodonostian esaterako oso lan ona egiten ari dira, haiei esker gero eta jende gehiagok daki, funtzioaren bat galduz gero, oso garrantzitsua dela ospitalera joatea lehenbailehen, galera garun-infartu edo iktus baten ondorioz izan baitaiteke. Adibidez, bat-batean ezin baduzu hitz egin eta buruko min handia baduzu, komeni da berehala joatea ospitalera, berez desagertzen ote den itxaron gabe. Bestela, joaten zarenerako, kaltea askoz ere handiagoa da.

Ospitalera joan eta lehen sei hilabetetan, gerta daiteke besterik gabe bere onera etortzea, garuna oso plastikoa baita. Guk ordura arte itxaron egiten dugu, eta kasurik okerrenei heltzen diegu, hau da, sei hilabete igarotakoan mugitzeko arazoekin jarraitzen dutenei,

eta, bereziki, mugikortasuna guztiz edo ia guztiz galdua dutenei. Paziente horiek ezin dituzte ohiko errehabilitazioak egin, beraz, orain arte, ezin zuten tratamendurik jaso.

Guk frogatu dugu elektromiografia erabil daitekeela pazienteen % 40ean. Horren bidez, muskuluen hondar-jarduera baliatzen dugu, mugimendua lortzeko. Eta gainerako kasuetan, garun-makina interfazeak erabiltzen ditugu, garunaren eta muskuluen arteko konexioak birsortzeko.

#### **Elektromiografiak paziente batzuekin emaitza onak ematen dituela esan duzu. Hori berria da.**

Bai, lehenak gara frogatzen paralisi handia duten paziente kronikoetako batzuk hondar-jarduera txiki bat gordetzen dutela muskuluetan. Hondar-jarduera hori detektatzea ez da erraza, eta orain arte inork ez zuen pentsatu erabil zitekeenik ere. Baina guk erakutsi dugu baietz, posible dela, kasuen % 40ean. Algoritmo batzuk garatu ditugu, ikusteko zer mugimendu egin nahian dabilen. Ez da oso zehatza oraingoan, baina ari gara aurreratzen.

#### **Zer abantaila ditu elektromiografiak garun-makina interfazearekin alderatuta?**

Batetik, sinpleagoa da, eta, bestetik, errazagoa da. Interfazeetan, garunak sortutako seinalea deskodifikatu behar dugu; aldez, elektromiografian, muskuluen seinaletik abiatzen gara.

Hala ere, kasu batzuetan zailtasunak ditugu. Izan ere, paziente batzuek kontrolatzen dituzte muskuluak, oso

neurri txikian bada ere, baina gaizki kontrolatzen dituzte. Adibidez, besoa mugitu nahi dute, eta badakite zein den besoa mugiarazteko seinalea, baina seinalea oker iristen da, bidea eten eta nahastu egin delako. Horri sinergia muskular akastuna deitzen zaio. Horren ondorioz, gerta daiteke, esaterako, sagar bat hartzeko besoa luzatu nahi izatea, baina, luzatu beharrean, tolestea eta gorputzera hurbiltzea.

Horrelakoetan, seinalea jasotzeko elektrodoak muskulan jartzen badituzu, oker ariko zara, muskuluaren jarduera ez baitator bat garunaren aginduarekin. Horrenbestez, kontuz ibili behar dugu, eta bi gauzak izan kontuan: garunaren agindua eta muskuluaren jarduera.

Azkenean, egiten duguna da aukera eman paziente horiei, terapia berriak probatzeko eta ikusi zein den egokiena pertsona bakoitzarentzat.

**Beraz, kasuaren arabera, elektromiografiarekin edo garun-makina interfazeekin, mugimendua berreskuratzea lortzen duzue.**

Tira, horretan saiatzen gara. Izan ere, lortzen dugun mugimendua oso txikia da, milimetrikoa. Baina pausoa, paralisitik zerbait mugitzera, oso handia da. Oraindik ez dugu, ordea, funtzioa berreskuratzea.

Helburu horrekin, Biodonostia, Donostiako ospitalea, Tecnalia, EHU eta Tübingeneko Unibertsitatea elkarlanean hasi gara orain. Besteak beste, garunaren seinaleak jasotzeko sistema hobetu nahi dugu. Orain, garezurrean jarritako elektrodoak erabiltzen ditugu; hori etxe-barruko soinuak kanpoan dagoen mikrofono batekin grabatzea bezala da. Askoz ere hobeto entzungo dugu mikrofonoa etxe-barruan jartzen badugu; beraz, asmoa da, kirurgia ia ez-inbaditzailea erabilita, elektrodo ñimiño batzuk jartzea garun-azalean.

*“Lortzen dugun mugimendua oso txikia da, milimetrikoa. Baina pausoa, paralisitik zerbait mugitzera, oso handia da”*

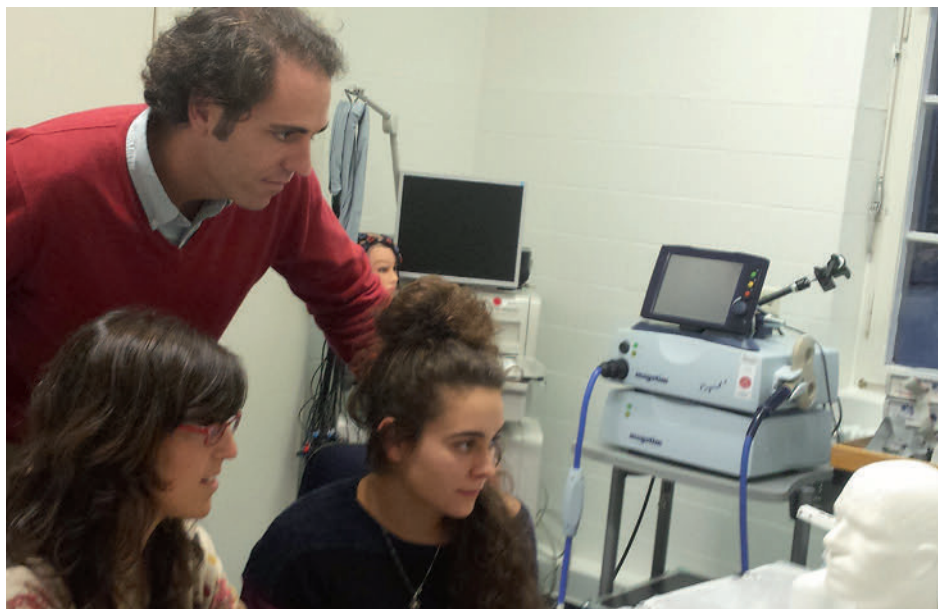
Dagoeneko egin ditugu probak primateetan eta baita pertsona batzuetan ere, eta ikusi dugu elektrodo horiek zehaztasun osoz erregistratzen dutela garunaren jarduera. Horri esker, mugimendu-gradu gehiago jaso ditzakegu; lehen jasotzen genuena zen mugitu ala ez; eta orain, berriaz, mugitu gehiago edo gutxiago, bi dimentsiotan edo hirutan, besoa ala eskua...

Proiektua oso aurreratuta dugu, lan asko egin dugu honaino iristeko, eta orain aurrera egiten jarraitu nahi dugu, eta probak egin. Horretarako, Donostiako espezialistak eta ikertzaileak biltzen ari gara, oso jende ona baitago hor, eta, horrekin batera, babesleak eta finantziak lortzen.

**Noiz hasiko zarete pazienteekin probak egiten?**

Ez dakit noiz izango den, ez baikara hasiko alderdi guzti-guztiak ondo lotuta daudela eta berme osoa dugula ziurtatu arte. Kontu hauetan, zuhurra izatea komeni da. Garrantzitsua da gauzak azkar egitea, baina hori baino garrantzitsuagoa da ondo egitea.

Lana egiteko modu honek denbora eskatzen du, pazientzia, eta, alde horretatik, Tecnaliari eskerrak eman beharrean nago, hasieratik eta ibilbide osoan bidelagun izan dudalako eta oraindik ere laguntza ematen didalako. ●



Proiektua aurrera eramateko, taldea sortu du Ramosek, Tübingeneko Unibertsitatearekin eta Tecnaliarekin elkarlanean.  
ARG.: TECNALIA.



# HAZIEN

JUANMA GALLEGO  
Kazetaria

# ZAINDARIAK

**XX. mendearen hasieran, Nikolai Vavilov errusiar zientzialariak bere garaiko hazi-bildumarik handiena lortu zuen. Gosea amaitzea zuen amets, eta, horretarako, espezierik emankorrenen bila ibili zen mundu osoan. Gaur egun, 1.300 hazi-biltegi inguru daude munduan, Vavilovek hasitako bide emankorraren erakusle.**

## LANDAREEN BIOANIZTASUNA GORDETZEA ETORKIZUNAREN BERMEA IZAN DAITEKE

1942ko urtarrilean, A. G. Shchukin zientzialaria hilik agertu zen bere lan-mahaiaren gainean. Egun batzuk geroago, gauza bera gertatu zitzaion belarren laborategiko buru G. K. Kreierri. Ondoren, beste hainbat lagun ere hilik agertu ziren: Ivanov, Rodine, Shcheglov, Kovalevsky, Leontjevsky...; 30 bat pertsona guztira.

Izen horiek ezaugarri komun bat zuten: landareetan eta laboreetan adituak ziren, eta Lenin-gradoko Vavilov Institutuan lan egiten zuten. Bigarren Mundu Gerra bete-betean zegoen, eta alemaniarrek gogor jotzen ari ziren, Leningrado konkistatu nahian. Hiria erabat suntsituta zegoen, eta goseak zein hotzak ehunka mila lagun-en heriotza eragin zuten.

Vavilov Institutuan zirenak, hala ere, janariz inguratuta zeuden. Arroza, ilarrak, artoa eta garia zituzten eskura; eta, hala ere, gosez hil ziren. Hazi-biltegi batean egiten zuten lan, eta beren biziaren gainetik zegoen hazi haiek gordetzea. Hilabete batzuk lehenago, alemaniarren erasoaldiaren beldur, institutuaren bildumaren zati bat ateratzen saiatu ziren. Tren bagoi batean gorde zituzten haziz betetako kutxa batzuk, eta, hiritik alde egin zuten teknikari eta langile askoren ekipajeaz ezkutatuta, beste hazi-kantitate bat ateratzen lortu zuten. Horrela, hazien lehen bilduma erraldoia bizirik mantentzea lortu zuten, garesti ordaindu zuten arren.

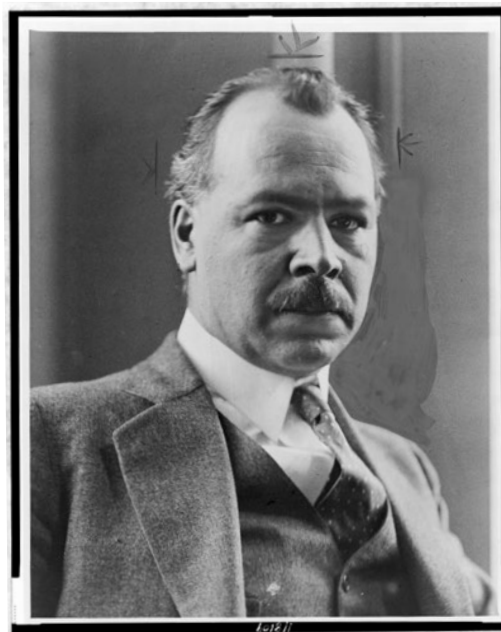
## BASASENIDEEN BILA

Institutu hura Nikolai Ivanovich Vavilov (1887-1943) zientzialariak jarri zuen martxan. Alemaniarren eraso gertatu zenerako Vavilov kartzelan zegoen, Stalinek zuzendutako terrore-erregimenaren salaketa bat zela medio, baina bere izena zeraman instituzioak berak eta bere kolaboratzaileek bildutako hazi bilduma ikaragarri bat gordetzen zuen.

Vavilovek hogeitaz bidaiatu zuen Europan, Asian, Afrikan eta Amerikan zehar, haziak biltzen. Lantzen ziren espezieen bila ibili zen, espezie bakoitzaren sortze-guneak definitzeko. Nekazaritzan erabiltzen diren landare guztien basasenideak topatu nahi zituen.

Egin zuen lehen bidaiaren helmuga garaiko Perusiaren iparralde eta Pamir mendikatea izan ziren. Han, onddoen erasoetik bereziki erresistentea zen gari-mota bat topatu nahi zuen. Baina, horretaz gain, beste hainbat landareren forma endemikoak ere eskuratu zituen: garagara, zekalea, ilarrak eta dilistak, besteak beste.

Eskema hori errepikatu zuen munduan zehar egindako beste hainbat eta hainbat espediziotan. 1916tik 1940ra, Vavilovek eta haren kolaboratzaileek 180 espedizio egin zituzten, haziak biltzeko. Eskuratutako bilduma erraldoiko haziak gorde eta landatu zituzten, Sobiet Batasunaren geografia- eta klima-eremu desberdine-

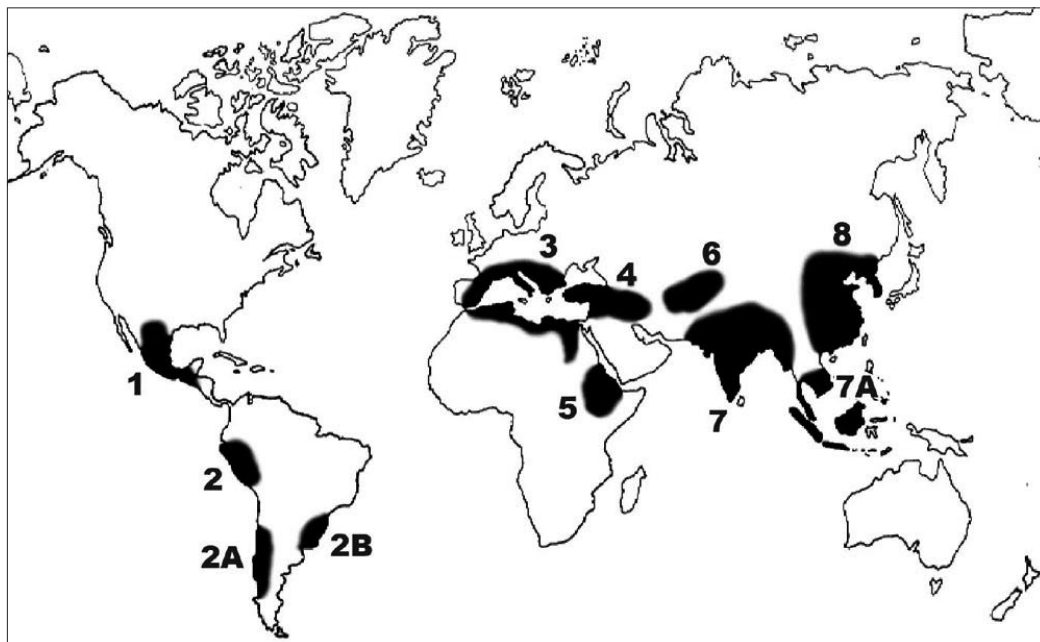


Nikolai I. Vavilov. Munduan barrena bidaiatu zuen 20 urtez, haziak bilduz. Nekazaritzan erabiltzen diren landare guztien basasenideak topatu nahi zituen. ARG.: AEB-KO KONGRESUAREN LIBURUTEGIAK ESKAINIA.

tan banatutako ikerketa-estazioetan, ahalik eta barietate onenak eskuratzeko.

Bidaia haiei esker, sortze-guneen teoria garatu zuen. Horren arabera, gizakiak hazten dituen espezieak jatorrizko zortzi gune nagusitan sortu ziren, eta inguru haietan bilatu behar ziren espezie bakoitzaren basasenideak: Mexiko eta Erdialdeko Amerika, Hego Amerika, Mediterraneoa, Ekialde Ertaina, Etiopia, Erdialdeko Asia, India eta Txina.

## Laboreen jatorrizko guneak



1. Mexiko eta Erdialdeko Amerika
2. Hegoamerika
3. Mediterraneoa
4. Ekialde Ertaina
5. Etiopia
6. Erdialdeko Asia
7. India
8. Txina

IRUDIA: WIKIPEDIATIK EGOKITUA/CC BY



**Joseba Garmendia Altuna**  
Biologian lizentziatua eta Aranzadi Zientzia Elkarteko Botanika Saileko ikertzailea. EAE eta Nafarroako mehatxatutako floraren azterketa eta kontserbazioari buruzko azterlanak egin ditu.

ARG.: JOSEBA GARMENDIA.

“Gaur egun erabiltzen diren laborantza-landareen portzentaje handi bat puntu horietan sortu zen”, argitu du Joseba Garmendia Aranzadi Elkarteko botanikariak. “Vavilovek bariedade horiek eskuratu nahi zituen, ahal zela jatorrizko puntuetan bilduta. Horregatik, toki horietara jo zuen landare horiek zer baldintzatan hazten ziren ikusteko, bakoitzaren ezaugarrien arabera gurutzaketak egin ahal izateko”, dio Garmendiak.

Euskal Herrian ere bildu zituen zenbait ale, 1927ko abuztuan. Igor Loskutov Vavilov Institutuko ikertzaileak azaldu duenez, *dicoccum* motako gariaren erreinua zen Vaviloventzat Euskal Herria, eta, haren esanean, inon ez bezalako olo bereziak aurkitu ahal ziren hemen. Oro har, Iberiar penintsula osoa Europako toki interesgarrienetakoa zen Vaviloven aburuz.

### ELIKAGAI HOMOGENEOAK

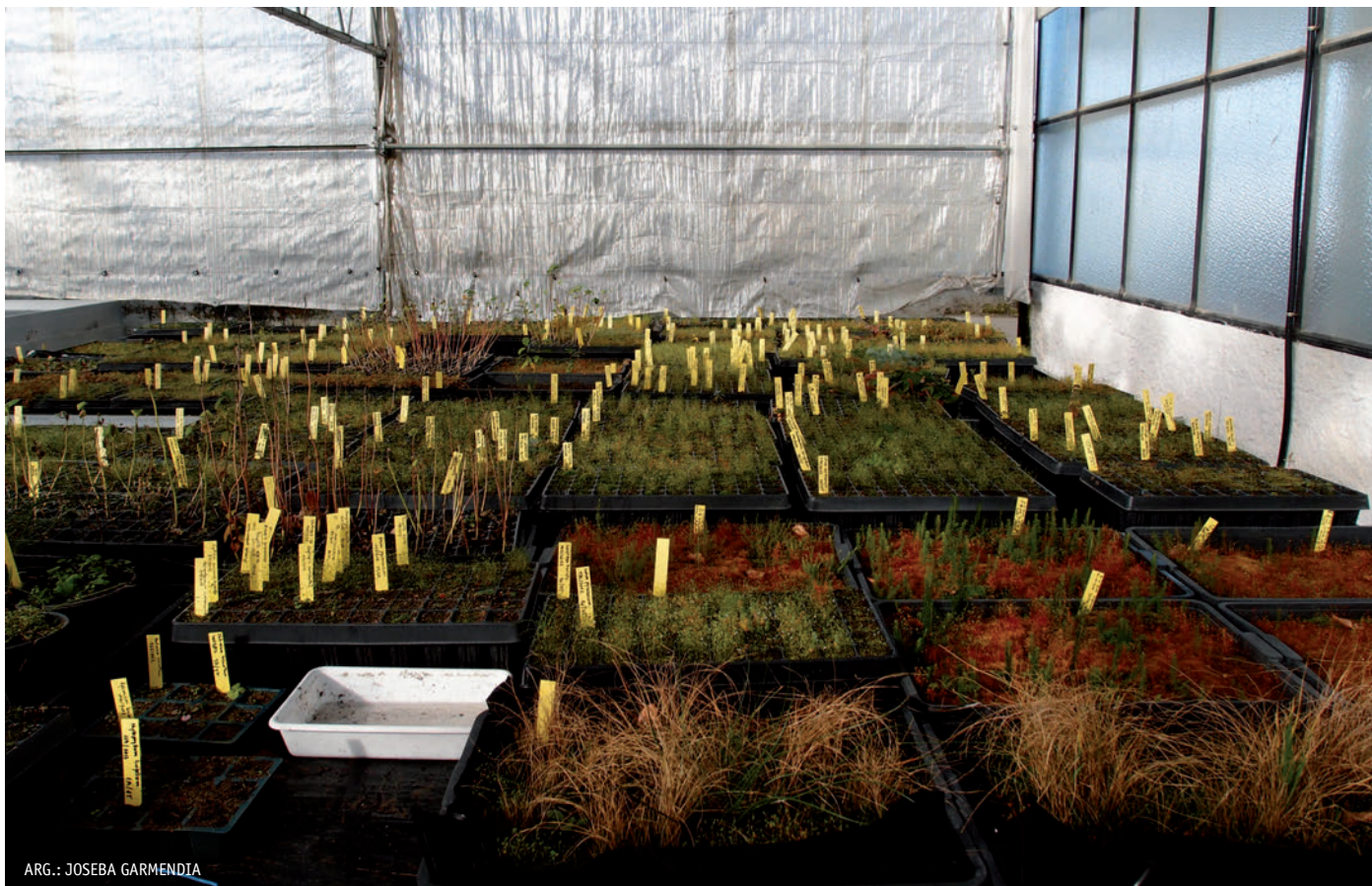
Bilduma erraldoia eskuratu arren, Vavilovek eta hark hasitako bidea jorratu dutenek nolabaiteko frustrazio bat dute ezinbestean: bariedade guztiak eskuratzeko ezintasuna.

[IUCN Natura Babesteko Nazioarteko Elkartearen arabera](#), munduan 310.000 landare inguru daude katalogatuta. Horietatik, 30.000 inguru jateko modukoak dira, [FAO erakundearen arabera](#). Giza elikaduran, ordea, 30 landare baino ez dira erabiltzen normalean. Are gehiago, munduko populazioaren elikaduraren % 60 bost zerealetan oinarritzen da: arroza, garia, artoa, artatxikia eta basartoa.

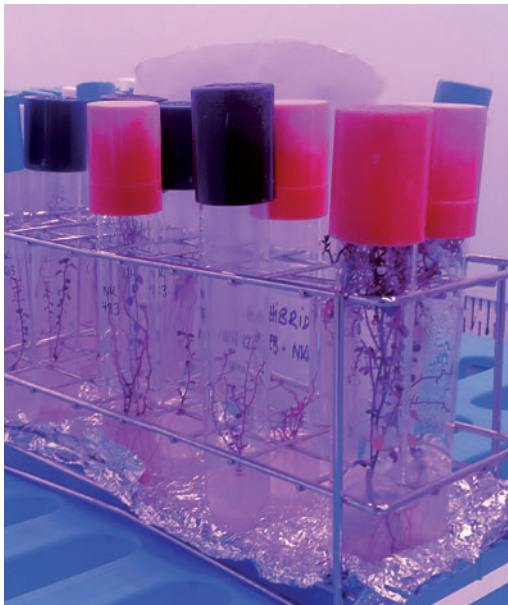


*Gure elikadura oso bariedade zehatz batzuetan oinarritzen da. Horrek abantailak ematen ditu, baina arriskuak ere izan ditzake.*

Gure elikadura, beraz, oso bariedade zehatz batzuetan oinarritzen da. Horrek abantailak ematen ditu, baina arriskuak ere izan ditzake. Izan ere, bariedade gutxi batzuekiko dependentzia handia izanez gero, horietako batek huts egi-teak gosetea eragin dezake.



ARG.: JOSEBA GARMENDIA



Demagun eritasun batek kalte larriak eragiten dizkiola gizakiak landatzen duen labore bati. Laborantza hain estandarizatua egonda, eritasun horrek kalte ekonomiko izugarriak eragingo lituzke; baina, batez ere, eragin latza izango luke milioika lagunen elikaduran.

➔ *“Landareen material genetikoaren biltegiek bizitzaren beraren giltza dute”*

Andreas Ebert

FAO erakundeak ohartarazten duenez, aurreikusteko moduko kalitate uniformea duten elikagai merkeak eskatzen dituzte kontsumitzailerik mundu garatua. Horrek, ezinbestean, aniztasun genetikoaren galera dakar. Horregatik, biodibertsitatearen altxorra mantentzea ez da soilik zientzia-ezagutza mantentzeko jarduera bat, behar praktikoa bat baizik. “Lantzen ditugun barietateek ezaugarri batzuk dituzte, baina baita gabezia asko ere”, azaldu du Garmendiak. “Barietate zahar horiek gordetzen dituzte gaur egungo barietateek galdu dituzten ezaugarrietako batzuk”, dio.

Behar horretatik sortu dira landareen material genetikoaren biltegiak. “Biltegi horiek bizitzaren beraren giltza dute”, laburbiltzen du [Landareen Munduko Zentroa](#) (AVRDC) ikertzaile Andreas Ebertek. “Izurrite eta gaixotasunei aurre egiteko



gai diren, eta, aldi berean, uzta onak ematen dituzten laboreetan oinarritzen da gure elikagaien hornidura; are gehiago klima-aldaketaren ondorioz beroa, lehortea eta uholdeak muturrekoak bihurtzen ari diren honetan”, azaldu du.

“Hobetutako labore horiek elikagai garrantzitsuak sartzen dituzte gizakiaren dietan, eta, era berean, nekazariak, haien familiak eta nekazaritzan oinarritutako ekonomiak sustatzen dituzte”. Hori guztia hazietan oinarritzen da, eta asko dira bildu eta mantendu behar direnak, Eberten esanean.

Munduan era horretako 1.300 biltegi inguru daude. Batzuek basaespezieak gordetzen dituzte. Nazioartean ezagunena [Milurteko Hazien Bankua](#) da, Erresuma Batukoa. Keweko Errege Lorategi Botanikoaren gidaritzapean, munduko basalandareen % 13 gordetzen du, 34.000 espezie inguru. Erakunde horrekin kolaboratzen du Landare Germoplasmako Euskal Bankuak, Aranzadi Zientzia Elkartearen zuzendaritzapean. Zizurkilan dago, [Fraisoro Laborategian](#), eta, hazien gordeleku gisa funtzionatzeaz gain, horiek ikertzeaz ere arduratzen da, landare-espezie mehatxatuen kontserbazioa sustatzeko. Gasteizko Olarizuko Lorategi Botanikoak ere zeregina horretan dihardu.

## ETORKIZUNAREN GILTZA

Laborantzarako espezieei dagokienez, Landareen Munduko Zentroa da garrantzitsuenetakoa. Taiwanen kokatua, 439 espezieen 60.000 barietate baino gehiago gordetzen ditu.

Neiker-Tecnaliaren landareen material genetikoaren biltegia. Laborantzako espezieen barietateak gordetzen dituzte, eta *in vitro* ugalketa ere egiten dute (ezkerrean). ARG.: JUANMA GALLEGU.



**Jose Ignacio Ruiz de Galarreta**

Biologian doktorea eta Neiker-Tecnaliako ikertzailea. Landareen material genetiko kudeatzen duen Neiker-Tecnaliako biltegiaren arduraduna da. Arloko erreferentzia nagusia da Euskal Herrian biltegi hori.

ARG.: JUANMA GALLEGU.

Munduko Hazien Ganbera. Norvegiako Svalbard uharteetan dago, eta hango hotzaz eta bakartasunaz baliatzen da hazien kontserbazioa ziurtatzeko. Mundu osoko laborantza-hazien biltegien *backup* funtzioa betetzen du ganberak. ARG.: CROPTRUST.



Arlo horretan, [Neiker-Tecnaliak](#) kudeatzen duen landareen material genetikoaren biltegia da erreferentzia nagusia Euskal Herrian. Jose Ignacio Ruiz de Galarreta da biltegi horren arduraduna. “Beste biltegieta gordetzen ez dituzten barietateak kontserbatzen saiatzen gara. Gehienbat, Euskal Herriko barietateak dira; horietako asko aspalditik landatzen ez direnak baina etorkizunean erabilgarriak izan daitezkeenak”, azaldu du.

➤ “Beste biltegieta gordetzen ez dituzten barietateak kontserbatzen saiatzen gara. Gehienbat, Euskal Herriko barietateak”

Jose Ignacio Ruiz de Galarreta

Gehien lantzen duten espeziea patata da, eta biltegian 300 barietate baino gehiago dituzte gordeta. “Espainiako estatuan erreferentziatzeko biltegia gara labore horretan”, dio Ruiz de Galarretak. Baina, horretaz gain, babarrunak (128), artoa (107), tomateak (94) eta piperrak (42) dira bilduma horren protagonistak. Orain dela gutxi, gainera, zerealak biltzeari ere ekin diote.

Ruiz de Galarretak harro erakusten ditu hodi txiki batzuetan gordetako landare nîmiñoak. *In vitro* egindako mikrougalketa da hori. “Barietatean egin beharrean hodietan egiten dugu; hala, birusen erasoetatik libre geratzen baita landarea”, azaldu du. Patatekin baino ez dute egiten hori. Gainerako haziak kristalezko potoe-tan gordetzen dituzte, silizezko gel batez inguratuta, hezetasunetik babesteko. Hiruzpalau urtean behin, haziak aztertzen dituzte, eta, ikusten badute haien bideragarritasuna % 70etik jaitسي dela, berriro ere landatzen dituzte, hazi gehiago lortzeko. Kriokontserbazioa ere erabili izan dute, baina askoz garestiagoa da, nitrogenotan,  $-180^{\circ}\text{C}$ -an, mantendu behar baitira haziak.

Ale horiek baldintza egokietan gordetzeak lan handia eskatzen du, eta, huts eginez gero, barietate asko betiko gal litezke. Hori ekiditeko eraikiten, hain zuzen ere, [Munduko Hazien Ganbera](#). Norvegiako Svalbard uharteetan dago, eta hango hotzaz eta bakartasunaz baliatzen da hazien kontserbazioa ziurtatzeko. Mundu osoko laborantza-hazien biltegien backup funtzioa betetzen du ganberak. Hala, jatorrizko biltegian barietateren bat galduz gero, edota gerra edo bestelako hondamendiren bat dela medio bilduma oso bat desagertuz gero, gizateriak aukera izango du altxor biologiko hori berreskuratzeko.

“Altzor” hitzak gehiegizkoa irudi dezake, baina aditu gehienak bat datoz ideia honetan: barietate edo sarrera guztiak dira beharrezkoak. Svalbardeko ganbera kudeatzen duen Global Crop Diversity Trust elkarteke Luigi Guarino zientzialariak argi utzi du: “Hazi guztiak baliagarriak dira. Biltegi bateko sarrera bakoitza bakarra izan daiteke!”. “Biltegiek aukera ematen dute laboreen dibertsitatea gordetzeko, eta hori nahitaezkoa da elikaduraren segurtasuna ahalbidetzen duten hobekuntza genetikoak egin ahal izateko”, azpimarratu du.

Landareen Munduko Zentroko Andreas Ebertek ikuspuntu bera du, eta adibide bat jartzera ere ausartzen da. “Gure tomate-bildumak, zeina 8.258 barietatez osatua baitago, tomatearen senide basati asko ditu. Horietatik batek, *Solanum galapagense* izenekoak, euli zuriarekiko erresistentzia handia erakutsi du”. Ebertek dio intsektu hori dela tomatearen izurrite nagusia, eta galera handiak eragiten dizkiela mundu osoko

nekazariei. Bada, espezie basati hori tomate-landareekin gurutzatuta, espero dute euli zuriarekiko erresistentea den tomate-mota bat lortzea.

### “ZIENTZIA BURGESA”

Landareen material genetikoaren ikerketan eta zaintzan aritzen direnek Vavilovek egindako lanaren garrantzia azpimarratzen dute, baina ez dira lehenak. Artean bizi zela, nekazaritzaren hobekuntzan aritzen zirenak ere jabetu ziren zientzialari errusiarraren ekarpenez. Haien artean zeuden gudako etsaiak, Alemaniako adituak. Horregatik jarri zuen martxan armada alemaniarrek komando txiki bat, Heinz Brücher koronel eta botanikariaren gidaritzapean, sobietarrek bildutako haziak eskuratzeko (lurralde errusiarrek Reich-aren nekazaritzarentzat eskaintzen zituzten aukerei buruzko txosten bat ere egin zuen Brücherrek). Gerraren hasieran armada gorriak atzera egin zueanean, alemaniarren esku gelditu ziren Vavilo-



## Bere familiako azken kidea da penintsulan, eta Zarautzen dago

*Galium arenarium* du izena, eta Akitaniako kostalde atlantikoan eta Euskal Herrian baino ez dago mundu osoan. Endemismo bat da, beraz; hegoaldeko muga Zarautzen duen endemismoa, hain zuzen. “Dunetan hazten den landare bat da, eta, penintsula osoan, Zarauzko populazio hori baino ez da geratzen”, azaldu du Joseba Garmendia botanikoak.

Aranzadi Zientzia Elkarteko lantaldeak 2013an egindako azken kontaketan, 19 orban agertu ziren Zarauzko hondartzan. Adituek “orban” edo *ramet* kontzeptua erabiltzen dute horrelako landareak zenbatzeko. Errubiazoe motako landarea izanda, errizoma sakonak sortzen ditu lurpean, eta, hortik, zurtoinak azaltzen dira lur gainean. Horregatik, zaila izaten da indibiduoak bereiztea, eta *ramet* horiek erabili behar dira, ezinbestean, zenbatzeko unitate gisa.

Aranzadiko adituek egindako ikerketaren arabera, landare horren presentzia % 95 gutxitu da

azken urteotan. 2001ean, *Galiumaren* orbanek 53,74 metro koadro okupatzen zuten. 2013an egindako kontaketan, aldiz, 2,65 metro koadroko azalera kalkulatu dute ikertzaileek; 19 ale inguru. Baina [okerrena 2014ko neguan euskal kostaldean jo zuen denboralearekin heldu zen](#). Txikizio izugarria eragin zuen zenbait ekosisteman, eta horietako bat *Galium arenarium* landarearena izan zen. Ikertzaileek egin duten behin-behineko azken zenbaketan, *ramet* bat baino ez dute aurkitu; populazio horren biziraupena kinka larrian dago, beraz. “Kasualitatez, espezie horren haziak biltzen ibili ginen iaz. Gure esperantza da ia desagertu den espezie hori berreskuratu ahal izatea”, dio Garmendiak.

“Bildutako haziek garrantzia handia izango dute aipatutako denboraleak espezie horri eragin dizkion kalteak konpentsatzeko, espeziea bere habitat naturalean birsartzeko aukera eskaintzen baitute”, argitu du Garmendiak.



ARG.: JOSEBA GARMENDIA



ARG.: JOSEBA GARMENDIA



ARG.: JOSEBA GARMENDIA

vek eraikitako ikerketa-estazioetako batzuk. Haietan lapurtutako haziak Kaiser Wilhelm Institutes (KWI) erakundera bidali zituzten, Alemaniako Vavilov Institutuaren baliokidera, hain zuzen.

Gerra amaitu ostean, Argentinan errefuxiatu zen Brücher, eta bizimodu lasaia izan zuen, landareak ikertzen eta irakasle-lanetan, harik eta, 1991an, argitu gabeko krimen baten ondorioz, hilik agertu zen arte, Ugarteche izeneko bere lursailean.

Vavilovek, berriz, ez zuen izan aukerarik halako bizitza luzeaz gozatzeko. Joseba Garmendiak azaltzen duenez, “Mendelek genetikaz zituen teorien aldekoa zen Vavilov, eta horrek arazoak ekarri zizkion”. Izan ere, orduko Sobiet Batasunean, Trofim Lysenko agronomo ukrainarrak defendatutako tesiarekin bat egin zuen erregimenak. Lysenkoren iritzian, kapitalismoak asmatutako zientzia bat zen genetika, klaseen arteko desberdintasunei justifikazio biologikoa emateko. Haren ustez, eboluzioa

“jasotako karaktereen herentzian” oinarritzen zen; lamarckismotik eratorritako pentsamendua zuen. Vavilovek ez zuen bat egin ideia horrekin, eta, 1930eko hamarkadaren hasieran, gobernuaren babesa galdu zuten haren ikerketek. Vaviloven aurkako kanpaina indartsua bultzatu zuen Lysenkok, eta Zientzien Akademiatik kanporatzea lortu zuen. “Borroka haren ondorioz, atxilotu egin zuten Vavilov, 1940ko abuztuan, eta haren kolaboratzaile gertukoena ere kaleratuak eta kartzelaratuak izan ziren”, gehitu du Ebertek.

1943ko ekainaren 26an, Saratoveko kartzelan hilik agertu zen Nikolai Vavilov, ofizialki distrofiak jota, baina seguruenik goseak akabatuta. Hogei urte inguru igaro arte ez zen lortu haren izen ona publikoki berreskuratzea; harrez gero, ordea, zientzia errusiarraren heroitzat hartzen da. Munduko gosetea amaitzea zuen amets, baina XX. mendeko erregimen krudelenetako batek amets horretara hurbiltzea eragotzi zion. Vavilovek hasitako bideak, ordea, etorkizun oparoa du. Guztion onerako. ●

➤ “Mendelek genetikaz zituen teorien aldekoa zen Vavilov, eta horrek arazoak ekarri zizkion”

Joseba Garmendia

**Zientzia  
eta teknologia**  
Euskadi Irratiaren  
sintonian,  
**Guillermo Roaren**  
eskutik

**Ostiraletan,  
22:00etan**

**Larunbatetan,  
15:00etan**



# **NORTEKO FERROKARRILLA**

Eta Interneten:  
<http://norteko.elhuyar.org/>





IGOR LETURIA AZKARATE  
Informatikaria eta ikertzailea

# Etxeak ere ADIMENDUN

Gailu digital bati mota askotako sentsoreak, sarerako konexioa eta software aurreratua jarritz gero, smart edo “adimendun” izena emateko joera hartu dugu (horrela hartu behar da, koma artean, adimendun izendapena). Gure eguneroko bizimoduko gauza asko “adimendun” bihurtuz joan dira, edo bihurtzen ari dira: smartphoneak (telefonoak), smartwatchak (erlojuak), smartTVak (telebistak), automobil benetan automobilak... Zein izango den joera horren hurrengo elementua? Sar gaitezen etxe adimendunen munduan.

Etxe adimendunen ideia edo kontzeptua ez da atzo goizekoa. Zientzia-fikzioan maiz agertu izan da, aspalditik. Eta etxe adimendunak egiteko benetako saiakerak ere ez dira berriak: [domotika](#) edo [home automation](#) kontzeptuan lanean badaramatzate hamarkada batzuk etxetresnagileek.

Alabaina, oraintsu arte ez dute arrakasta handirik izan domotika-proiektuek, bi arrazoi hauen-gatik, nagusiki: batetik, ekoizle bakoitza bere domotika-sistema osoa eta propioa garatzen saiatzen zen, eta hori garestia zen; bestetik, teknologia eta etxeak ez zeuden prestatuta sistema domotikoen zenbait premiari erantzuteko, batez ere gailuen interkonektibitateari eta interfazei, zeinak espresuki garatu eta instalatu behar izaten ziren.

Izan ere, konplexuak dira sistema domotikoak, eta gailu edo teknologia osagarriak behar dituzte: sentsoreak (tenperatura, mugimendua, argia, hezetasuna eta abar neurtu eta detektatzeko), eragingailuak (motorrak, etengailuak...), programazioa eta interfaze baten bidezko ekintzak onartzen dituen kontrolagailu bat (aipatutako gailuetatik seinaleak jaso eta haietara seinaleak bidaltzeko), komunikazio-bus bat (kontrolagailua, sentsoreak eta eragingailuak elkarrekin komunikatzeko) eta interfaze bat (kontrolagailua programatzeko eta aginduak emateko).

## GAILUEN ARTEKO KOMUNIKAZIO-SISTEMA EGOKIAGOAK

Domotikako lehenengo saiakerak hasi zirenean, gailuen arteko komunikazioa zen arazo handienetako bat. [Haririk gabeko komunikazio-sistemak](#) ez zeuden hain garatuak, eta gailuen arteko komunikazioa [PLC \(Power-Line Communications\)](#) sistemen bidez egiten zen. Sistema horiek argindar-kableak eta seinale elektrikoak erabiltzen di-

tuzte (beste frekuentzia batean eta intentsitate txikiz) gailuen arteko mezuetarako. Sistemarik zaharrenetako eta erabilienetako bat [X10](#) zen, eta arazo ugari zituen: iragazkiak behar dira, bizilagunen sistemekin interferentziarik ez izateko; protokoloa mantsoa da; ez dago enkriptatuta; distantzia areagotu ahala seinalea moteldu eta galdu egin daiteke... Geroztik, beste PLC sistema hobeago batzuk ere agertu dira; adibidez, [UPB \(Universal Powerline Bus\)](#) eta [HomePlug](#), baina ez dira asko hedatu. Beste sistema batzuek —[C-Bus](#), kasu— berariazko kableatua behar izaten dute; hori dela eta, garestiagoak eta konplexuagoak dira.

Gaur egun, aldiz, kable edo instalazio berezirik behar ez duten haririk gabeko komunikazio-teknologiak daude, eta egunero erabiltzen ditugu: [WiFia](#), [Bluetootha](#)... Horiek ere erabil daitezke (eta erabiltzen dira) gaur egungo etxeko automatizazio-sistemetan, PLC sistemak edo besteak baino egokiagoak eta errazagoak baitira domotikarako (enkriptazioa badute, instalaziorik ez dute behar...). Baina haririk gabeko beste komunikazio-sistema batzuk garatu dira berariaz domotikarako. Izan ere, WiFia eta antzeko sistemak datuak azkar eta ugari garraiatzeko pentsatuta daude, frekuentzia altuak erabiltzen dituzte eta energia-kontsumoa ere handia dute. Domotikarako garatu diren sistemak, berriak, komunikazio mota horren ezaugarrietarako pentsatuta daude: banda-zabalera txikia, energia-autonomia luzea (sistema batzuek —[ZigBee](#), adibidez— bi urterainoko bateria-bizitza dute)... Horren adibide dira [ZigBee](#), [Z-Wave](#) eta [EnOcean](#). Badaude, bestalde, argindar-kableak eta [irradi-seinaleak](#), biak, erabil ditzaketen sistemak; [Insteon](#), adibidez. Eta baita argindar-kableak, kableatu propioa, iradi-seinaleak, [infragorriak](#) eta [Ethernet](#) sarea ere erabil ditzakeen batzuk ere; [KNX](#), adibidez.



MARIA EUGENIA QUEREJETA URRESTARAZU

*Policlinica Gipuzkoako genetika-unitatearen zuzendaria*

## JAIO AURREKO DIAGNOSTIKO INBADITZAILEA

## % 1eko fetu-galeraren dogma

## GAINBEHERA

**I**nternational Society for Prenatal Diagnosis (ISPD) erakundeak hiru hilean behin argitaratzen duen *Prenatal Perspectives* aldizkariak artikulu hau argitaratu zuen 2014ean: *Invasiveness: the decline of the dogma of the 1% Fetal Loss Rate* (Inbaditzailea: % 1eko fetu-galeraren dogma, gainbehera).

Teknika inbaditzaileei, amniozentesiari eta biopsia korialari egotz dakizkiekeen fetu-galeraren arriskuei buruz argitaratutako zenbait lan aztertu dituzte artikulu horren egileek (Borrell eta Stergioutou), eta ondorio honetara iritsi dira: % 0,1 (1/1.000) dela teknika horiei egotz dakiekeen galera-arriskua, eta ez dagoela alde nabarmenik metodo inbaditzaileak aplikatzen zaizkien emakume haurdunen fetu-galeraren eta ez zaizkienenaren artean.

Horrez gain, ondorioztatu dute funtsezkoa dela teknika inbaditzaileen eta ez-inbaditzaileen gaineko informazio zehatza eta eguneratua ematea emakumeei, ebidentzian oinarritutako erabakiak hartzeko gai izan daitezen. Diotenez, baztertu egin behar da jarduera klinikotik teknika inbaditzaileetarako errealak ez diren fetu-galeren balioak, bai eta ez-inbaditzaileetarako engainagarriak diren diagnostiko-ahalmenak ere.

Proposamen bat ere egin dute: metodo inbaditzaileen gainean espezialistak ego-kiro trebatzeari lehentasuna ematea. Hartara, hautaketa indibidualizatua eta emaitza bikainak eskaintzeko aukera izango dute jaio aurreko diagnostikoko teknika guztiak.

Proba inbaditzaileek eragindako fetu-galeraren arrisku-igoera % 1ekoa dela dioen eta aspalditik onartuta dagoen “dogma-  
ren” jatorria zein den gogorarazi dute egileek: Tabor-ek 1986an argitaratutako artikulu bat, non elkarrekin alderatu baitzituzten amniozentesia egin zitzairen 4.606 emakumek izandako fetu-galeraren

portzentajea (% 1,7) eta teknika inbaditzaileerik aplikatu ez zitzaion kontrol-talde batena (% 0,7).

Beste artikulu batzuk ere aipatzen dituzte egileek, adibidez, Eddlemanek 2006an argitaratutakoa, non elkarrekin alderatzen baitziren datu hauek: amniozentesia egin zitzairen 3.096 emakume haurdunen fetu-galera haurdunaldiaren 24. astea baino lehen (% 1) eta proba inbaditzaile hori egin ez zuten 31.907 haurdunena (% 0,94). Hona zer ondorioztatu zuten: % 0,06 zela amniozentesiak eragiten zuen fetu-galeraren arrisku-areagotzea.

Washingtonen Unibertsitateko talde batek, berriz, 2008an, Eddlemanen emaitzen antzekoak argitaratu zituen, eta hau ondorioztatu zuten: ez zegoela alde estatistikoki nabarmenik amniozentesia egin zitzaion taldeari zegokion fetu-galeraren eta kontrol-taldeari zegokionaren artean (Odibo et al, 2008a; Odibo et al, 2008b).

Azkenik, 2011n, hau frogatu zuen Nicolaidesen taldeak (Akolekar et al, 2011): biopsia korialari egotz zekizkiekeen fetu-

galera gehienak amaren eta/edo haurdunaldiaren ezaugarrien arabera aurreikus zitezkeela.

Ezaugarri horiek oinarri hartuta, 33.856 haurdunalditarako aurreikuspen-eredu bat eratu zuten, elkarrekin alderatuz biopsia koriala egin zitzaizen emakumeen artean espero zen fetu-galeren kopurua- ren eta teknika inbaditzaile hori aplikatu ez zitzaizen artean. Azterketak erakutsi zuenez, ez zegoen alde handirik espero ziren kopuruaren eta errealean artean.

Halaber, talde horrek berak (Akolekar et al, 2014) metaazterketa bat argitaratu berria du, hainbat argitalpenen berrikuspen zorrotza egin ondoren. Ikerketa horretako aurkikuntzek frogatu dutenez, ez dago alde nabarmenik, haurdunaldiaren 24. as- tea baino lehen fetu-galerarik izateari ze- gokionez, amniozentesia (42.716 emaku- me) eta biopsia (8.899) egin zitzaizkien

emakumezkoen artean eta amniozente- sirik (138.657 emakume) eta biopsia ko- rialik (37.338) egin ez zitzaizen artean. Ikerketako kalkuluen arabera, amniozen- tesien kasuan, % 0,11 izan zen teknika in- baditzaileei egotz zekiekeen fetu-galera; biopsien kasuan, berriz, % 0,22.

**“Emakume guztiei eskaini behar zaie jaio aurreko test inbaditzaile bat egiteko aukera”**

## IRUZKINAK ETA ONDORIOAK

Honetan datza Tabor-en lehen artikulua- ren (1986) eta gainerakoen arteko aldea (azkena, 2014koa): profesionalen eskar- mentu handiagoan, batetik, eta erabili di-

ren baliabideen bilakaeran, orratzen lo- dieran eta ekografoen bereizmen askoz ere handiagoan.

Hala, ACOG (American College of Gyneco- logie and Obstetricians) erakundearen *Committee Opinion*ek hau gomendatzen (2013ko abendua): array-CGH teknika era- biltzea asaldura ekografikoak dituzten eta jaio aurreko diagnostiko inbaditzailea egingo duten emakume haurdunetan.

Wapner-ek, bestalde, likido amniotikoan detektatutako asaldura azpimikroskopi- koen kopuruaren berrikuspene egin zuen 2014an, array-CGH teknikaz baliatuta, eta hauek izan ziren emaitzak: % 0,9, batez beste, arrisku txikiko 12.000 haurdunaldi- tan. Egun, 1/270ko aneuploidia-arriskua onartzen da jaio aurreko diagnostiko in- baditzaile bat egiteko oinarritzat, arrisku genetikoaren eta prozedura inbaditzaile- gatiko fetu-galeraren arriskuaren arte- ko nolabaiteko oreka oinarri hartuta.

Hori guztia aintzat hartuta, bidezkoa dirudi teknika inbaditzaile bat eta array-CGH eskaintzea haurdun dagoen emakume orori. Bat letorke jokabide hori Amerikako Ginekologia eta Obstetriziako 2007ko Biltzarren gomendioarekin, zein- nak hau iradokitzen baitu: emakume guztiei eskaini behar zaie jaio aurreko test inbaditzaile bat egiteko aukera, arris- kua kontuan izan gabe.

Policlinica Gipuzkoako genetika-unita- tearen esperientziak (jaio aurreko 1.300 diagnostiko, array-CGH teknikaz, arrisku txikiko haurdunaldietan) berretsi egiten ditu argitaratu diren emaitzak. Umea jaio aurretik array-CGH teknika erabili izan ez balitz atzemango ez diren bederatzi asal- du patologiko azpimikroskopiko diagnos- tikatu ditugu (% 0,7).



ARG.: NUNO RIBEIRO/CC-BY-NC



Bibliografia  
webgunean

SAREAN+

EGOITZ ETXEBESTE ADURIZ  
Elhuyar Zientzia

IRUDIA: MANU ORTEGA/CC BY-NC-ND

# ORKIDEA

**D**arwin txundituta gelditu zen orkidea harekin. James Bateman lorezain ospetsuak bidali zion, 1862ko urtarrian, Madagaskartik ekarritako beste hainbat orkidearekin batera. Honela idatzi zion Joseph Hooker-i: “Jaso berri dut, Bateman jaunak bidalitako kaxa batean, *Angraecum sesquipedale* harrigarria; oin bat luze da haren nektarioa. Arraioa, zein intsektuk zupatuko du hori!”

Orkideen intsektu bidezko polinizazioa ikertzen ari zen Darwin, eta honela idatziko zuen urte hartan argitaratuko zuen gai horri buruzko liburuan ([On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insects](#)): “Beldur naiz irakurlea nekatzeaz, baina hitz batzuk esan beharrean nago *Angraecum sesquipedaleri* buruz, zeinaren sei puntako loreek, argizari zurizko izarra balira bezala, bidaiarien lilura piztu baitute Madagaskarren. Luzera harrigarriko latigo gisako nektario berde bat du zintzilik labeloaren azpian. Bateman jaunak bidalitako hainbat loretan nektarioak hamaika hazbete eta erdi [29,2 cm] luze zirela ikusi nuen, eta soilik beheko hazbete eta erdia [3,8 cm] nektar oso gozoz beterik zegoela. Galde daiteke: zertarako balio ote dezake halako neurritz kanpoko nektario batek? Ondoriozta genezake, nik uste, landare honen polinizazioa luzera horren eta hondo estuan soilik dagoen nektarraren mende dagoela”.

Darwinek bazekien mota hartako orkideak sitsek polinizatzen zituztela, eta argi ikusi zuen ia 30 zentimetroko nektario luze haren hondoan zegoen nektarra sitsen batentzako amua zela, orkidea polinizatu zezan. Probak egin zituen sitsen nektarra zurrupatzeko modua imitatuz. Hodi mehe bat sartu zuen nektarioan,

sitsak bere proboszidearekin egingo lukeen bezala, eta ikusi zuen hodiaren oinarrian polena itsatsita gelditzen zela. Hodia berriz nektarioan sartuz gero, polen hori estigmara iristen zen.

“Hala ere —jarraitzen du liburuan—, harrigarria da intsekturen bat nektar horretaraino iristeko gai izatea: gure esfinge ingelesek gorputza bezain proboszide luzeak dituzte, baina Madagaskarren izan behar dute sitsak hamar eta hamaika hazbete artean luzatzeko gai den proboszide bat dutenak!”.

**“Naturalistek sitsa bilatu beharko lukete, astronomoek Neptuno planeta bilatu zuten adinako konfiantzaz”**

Darwinek proposatu zuen hautespen naturalaren bidez sitsak handiago egin ziren heinean, (horrek abantailaren bat ekarriko zielako), edo, soilik proboszidea luzatu zitzairen heinean (*Angraecum* eta beste lore tubularren nektarra zurrupatzeko), nektario luzeagoa zuten *A. sesquipedale* aleek sitsa gehiago behartuko zutela proboszidea hondoraino sartzera. Hala, nektario luzeagoa zuten loreak hobeto polinizatuko ziren, eta, ondorioz, ondorengo gehiago izango zituzten; gehienak nektario luzeak. Hala, “badirudi luzatzeko lasterketa bat egon dela, *Angraecum*-en nektarioaren eta sitsen baten proboszidearen artean” idatzi zuen Darwinek. Gainera, halako mendekotasuna izan zezaketan ezen “sits handi horiek desagertuko

balira Madagaskarren, seguru asko *Angraecum* ere desagertuko litzateke”.

Darwinen orkideen polinizazioari buruzko liburuak arrakasta handia izan zuen. Eboluzioaren ideia oraindik berria bazen, koeboluzioarena zer esanik ez. Baina Madagaskarko orkidea eta sitsaren istorio hark eztabaida ere eragin zuen. Batetik, sitsa ez zen ezagutzen, eta, bestetik, izan zen Jainkoaren kreazioaren frogatzat erabili zuenik ere. George Campbell Argyllgo dukearen ustez, esaterako, argi zegoen halako orkidea eta halako sitsa soilik Jainkoak sortuak izan zitezkeela.

Alfred Russel Wallacek dukearen kontra eta Darwinen ideien defentsan idatzi zuen [“Creation by Law”](#) artikulua 1867an. Hautespen naturalaren bidez luzera harrigarri horietara nola iritsi zitekeen argudiatu zuen, sendo.

Darwin bezala, Wallace ziur zegoen sits hori existitzen zela: “Esan behar dut tropikoetan aurkitu diren hainbat sitsek ia *Angraecum sesquipedaleri* nektarioa bezain proboszide luzeak dituztela. Neronek neurtu dut British Museum-en dagoen Hegoamerikako *Macrosila cluentius* ale baten proboszidea, eta ikusi dut bederatzi hazbete eta laurden [23,5 cm] luze dela! Afrika tropikaleko batek (*Macrosila morgani*) zazpi hazbete eta erdi [19 cm] ditu. Proboszidea bi edo hiru hazbete luzeago duen espezie bat *Angraecum sesquipedaleri* lore handieneko nektarrera iritsi ahal izango litzateke... Segurtasunez iragar daiteke Madagaskarren espezie hori existitzen dela; eta uhartea bisitatzeko duten naturalistek hura bilatu beharko lukete, astronomoek Neptuno planeta bilatu zuten adinako konfiantzaz, eta haiek bezain arrakastatsu izango dira!”

# eta SITSA

1873an, Darwinen defendatzaile Herman Muller botanikari alemanak argitaratu zuen haren anaia Fritzek Brasilen sits bat harrapatu zuela, ia hamar hazbete (25 cm) zituen. Eta Brasilen existitzen bazen, zergatik ez Madagaskarren?

Darwin hil eta hogeit urtera, 1903an, aurkitu zuten [Lionel Walter Rothchild](#)ek eta Karl Jordanek. Espero bezala, handia zen, hegoak zabalik 15 cm zituen, eta haren proboszideak 30 cm inguru. Wallacek aztertu zuen *Xantophan morganii* (orduan *Macrosila morganii*) espeziearen subespezie bezala hartu zuten eta *Xantophan morganii praedicta* deitu zioten.

Hala ere, oraindik frogatzeko zegoen sits horrek benetan *A. sesquipedale* orkidearen nektarra zurrupatzten ote zuen. Bat baino gehiago saiatu zen hori ikusten XX. mendea zehar, baina mendearen bukaera arte itxaron beharko zen. Bitartean, 1997ra arte. Lutz T. Wasserthal ikertzaile alemanak ere ez zuen lortzen lore haien bisitariak ikustea, azkenean, gazazko karpa baten barruan sartu zituen arte orkideak eta sitsak. Eta orduan bai, lortu zuen Darwin 135 urte lehenago iragarri, eta geroztik askok irudikatu eta amestu zutena ikustea.

Baina badirudi Madagaskarko orkideen eta sitsen istorioak ez direla bukatu. 1965ean, Jean M. Bosserek are nektario luzeagoa duen orkidea bat aurkitu zuen: *Angraecum eburneum longicalcar*. Nektarioa 40 zentimetro luze da, eta polinizatzailea oraindik ez da ezagutzen...●

Eskerrak Kepa Altonagari Darwinen egunerako hain aproposa den istorio honen berri emateagatik. Otsailaren 12an ospatzen da Darwinen eguna, egun horretan jaio baitzen, 1809an.





## JUAN IGNACIO PÉREZ IGLESIAS

**Biologian doktorea eta Fisiologian katedraduna**

Juan Ignacio Pérez Iglesias (Salamanca, 1960) Biologian doktorea da, eta Fisiologian katedraduna. Urteak eman ditu animalien fisiologia ikertzen, eta Euskal Herriko Unibertsitateko errektore izan zen 2004etik 2009ra. Gaur egun, unibertsitate bereko Kultura Zientifikoko Katedraren arduraduna da, eta oso ezaguna da bereziki zientziaren dibulgazioan egiten duen lanagatik. ARG.: JUAN IGNACIO PÉREZ.

# “Harritzen nau jendeak pentsatzeak errealitatea guk hautematen dugun bezalakoa dela”

**Juan Ignacio Pérez Iglesiasek argi eman ohi du bere iritzia. Oraingoan ez zuen zertan bestelakoa izan, eta halaxe, zehatz eta zorrotz, erantzun die galderei. Hori bai, argi utzi nahi izan du dagoeneko ez dela ikertzailea, duela urte batzuk utzi baitzuen ikerketa-mundua. Geroztik, beste lan batzuetan aritu da, ikertzaile-sena galdu gabe baina.**

### **Zerk harritu, asaldatu edo txunditu zaitu gehien, lanean hasi zinenetik?**

Beharbada, nire ibilbidea apur bat arraroa da, ibili nintzelako ikerketan 1997-1998ra arte, eta gero betiko utzi nuen. Hamabost bat urte eman nituen ikertzen, eta, hasi nintzenetik, oso ibilbide normala izan nuen, egia esan. Orduan gehien asaldatzen ninduen zen nire inguruko jendeak ez ulertzeak guk egiten duguna nazioartera begira egiten dugula. Garai hartan, gure jardueraren osagai hori ez zegoen onartua; hori denboraren lorpen bat izan da. Baina zientzia-jarduerari dagokionez, esango nuke gauzak atera behar zuten bezala ateratzen zirela; hau da, batzuetan ondo, eta beste batzuetan gaizki. Baina denetatik ikasten da.

Oraingo ikuspegiarekin, iruditzen zait zientzian dabilen jendeak ez duela gehiegi pentsatzen egiten duenaz. Hau da, harritzen nau jendeak pentsatzeak errealitatea guk hautematen du-

gun bezalakoa dela. Zientzialariok ere pentsatzen dugu hori, eta absurdoa da, argi izan beharko genukeelako errealitatea gauza bat dela, eta guk nola hautematen dugun, beste bat. Kontuz, ez dut esaten errealitate objektiborik ez dagoenik; errealitate objektiboa badago, baina guk hautematen duguna horren interpretazio bat da. Eta jende asko ez da horretaz jabetzen. Ni horrek, ez dut esango asaldatzen naue-nik, baina harritu bai, harritu egiten nau.

Behin amari azaldu nion koloreak ez direla existitzen, guk sortzen ditugula gure garunean. Noski, ezin zuen ulertu; amak oinarritzko ikasketak baino ez ditu, eta normala da ez ulertzea. Baina ez da normala ikertzaile batek ez ikustea eta onartzea errealitatea ez dela guk hautematen duguna.

### **Zer iraultzaren edo aurkikuntzaren lekuko izan nahiko zenuke zure ibilbidean?**

Niri bi gauza gustatuko litzaizkidake. Bata da minbizi guztien aurkako terapia eraginkorrak aurkitzea. Izan ere, gure munduan behintzat, minbiziak gaitzik hilkorrenetakoak dira, eta orain uste dut aurrerapen handiak egiten ari direla immunoterapietan; beraz, ea hortik etortzen den iraultza txiki bat edo... Ez dakit hortik etorriko den ezta noiz ere, gero betetzen ez diren promesa gehiegi egiten baitira. Baina hori da nire nahietako bat.

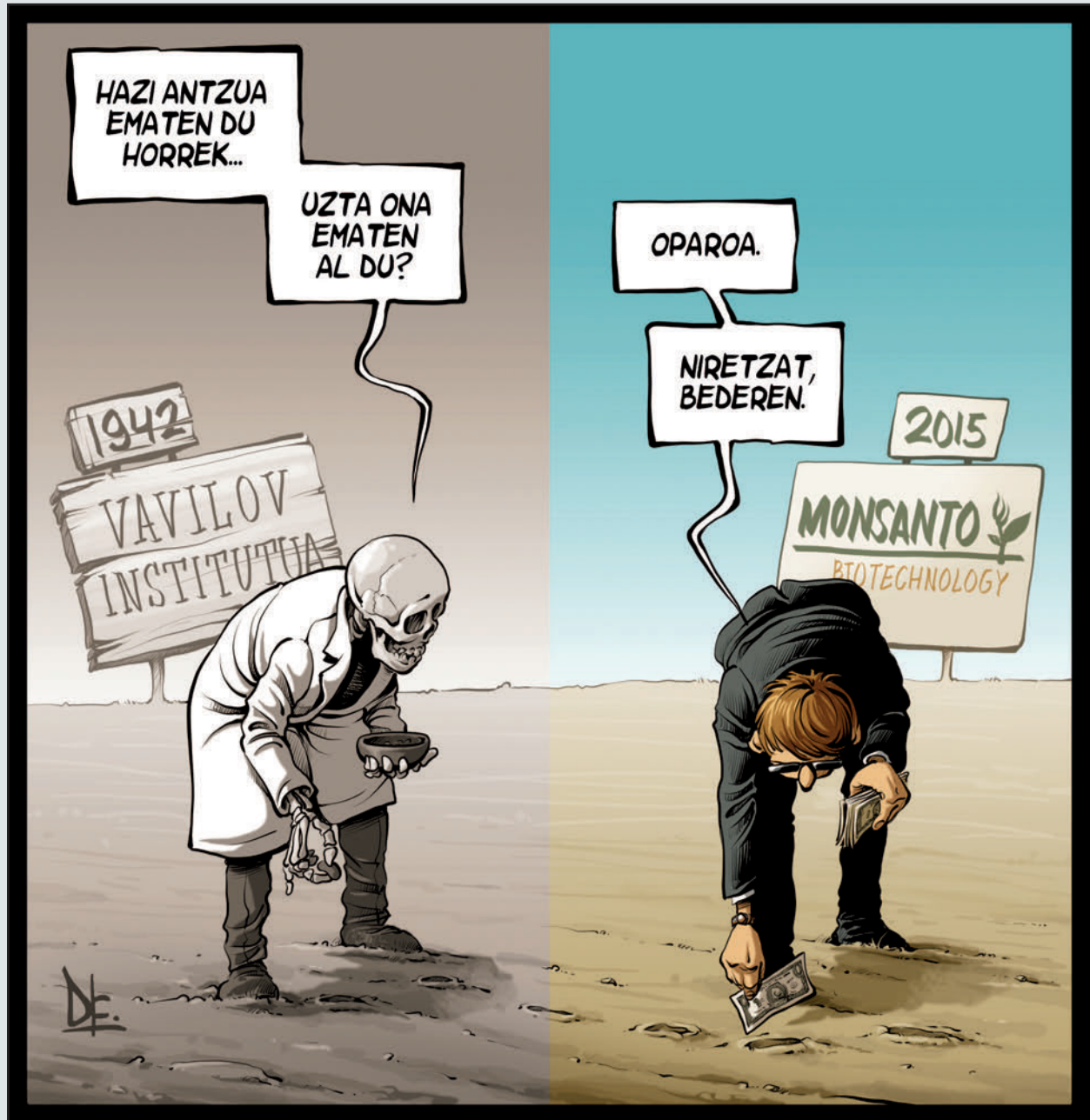
Besteak ez du zerikusirik zientziaren emaitze-kin, baina bai zientziaren egoerarekin, eta da nahiko nukeela Euskal Herria izatea munduan zientzia-arloan liderra; ez gastuan, baizik eta emaitzetan, ekoizpenean. Hori, tamalez, ez dut ikusiko; uste dut errazago ikusiko dudala beste hau baino. ●

ANA GALARRAGA Aiestaran  
Elhuyar Zientzia

# SATORRAK

dani fano

# ILARGIAN



IRUDIA: DANI FANO/CC BY-NC-ND

# PUBIS-ZORRIAK, GIZAKIAREN ASPALDIKO PARASITO LOTSAGARRIAK

MIKELE MACHO AIZPURUA  
Basurtuko Ospitaleko Mikrobiologia  
Klinikoko mediku egoiliarra

Gizakiaren aspaldiko “lagunak” dira pubis-zorriak, eta, mundu osoan aurki ditzakegun arren, lotsarazten gaituen gaitza da.

Harreman sexualen bidez transmititzen den bizkarroi hori diagnostikatzek, ordea, aukera ematen du ondorio larriagoak eragin ditzaketen sexu-transmisiozko beste gaixotasun batzuk baztertzeko.

*Pthirus pubis* deritzon zorri-espezie bat da pubis-zorria, eta gizakion genitalen inguruko ileetan bizi da. Horrez gain, gizakiak beste bi zorri-mota izan ditzake bizkarroi gisa: bata, buru-zorria (*Pediculus humanus capitis*) da, arrunta eta ezaguna eskola-umeen artean; bestea, berriz, gorputz-zorria (*Pediculus humanus corporis*), aurrekoa baino urriagoa, baina osasunerako arriskutsuagoa, infekzio larriak eragin ditzake eta.

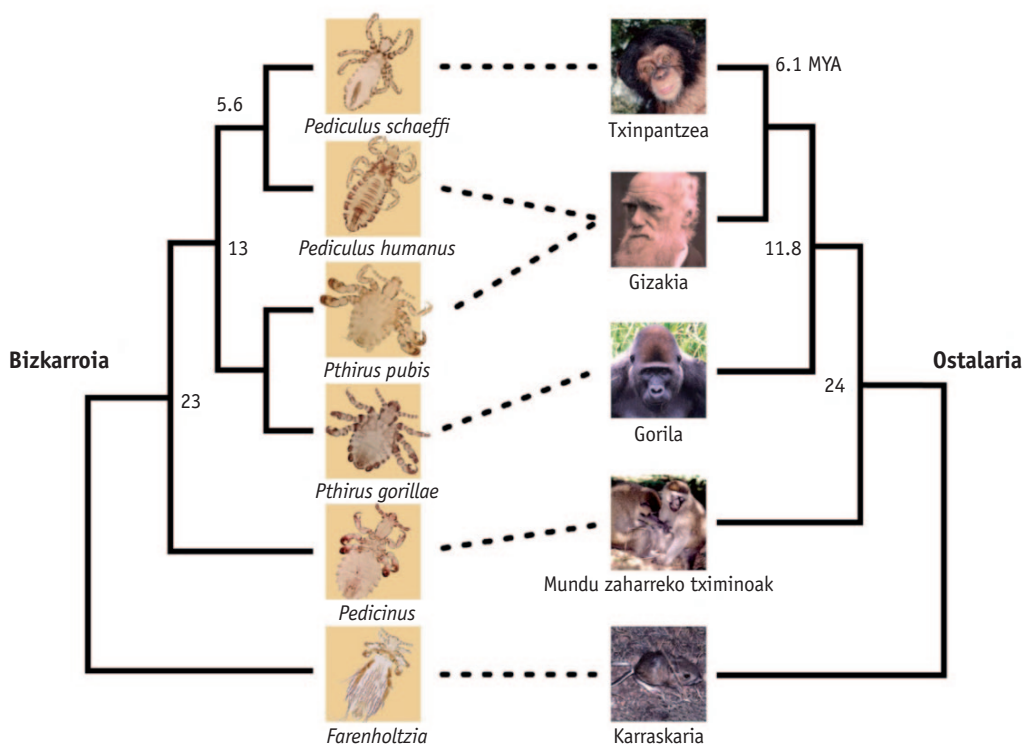
Pubis-zorriaren maiztasuna aipaturiko bi zorri-espeziena baino askoz baxuagoa da,

baina, adituen ustez, helduen % 2k paira dezake infekzio hori. Sexu-harremanen bidez transmititu ohi da bizkarroi hori, klamidiosia, gonokozia, herpes genitala, sifilia, B hepatitis eta hiesa bezala. Beraz, gizarte-maila guztietan topa dezakegun gaitza da pubis-zorriena.

Aspaldidanik bizi dira gizakiokin intsektu horiek, eta baliteke elkarrekin eboluzionatu izana. Hala ere, bada gizakiaren eta zorrien arteko berezitasun nabari bat: zorriek ostalari espezifikoak dituzte, hau da, zo-

rri-espezie bakoitzak ugaztun jakin bat baino ez du kaltetzen; gizakiok, berriz, hiru zorri-espezie ere izan ditzakegu.

Bitxikeria hori eta pubis-zorriaren jatorria parasitoaren eta gizakia zein hominidoen gene batzuei erreparatuta ikertu zituzten, orain dela urte batzuk, bitxikeria hori eta pubis-zorriaren jatorria. Ikerketa horri esker jakin zen noiz gertatu zen espezieen banaketa ebolutiboa. Badirudi orain dela hiru milioi urte, gutxi asko, gorilaren zorriak gure arbaso hori hartu zuela ostalari gisa,



Zorrien eta ugaztunen eboluzioa konparatzen dituen kladograma. IRUDIA: REED, *BMC BIOLOGY* 2007 5:7.

eta harekin eboluzionatu zuela gaur egungo pubis-zorria izatera heldu arte.

Adituen ustez, harreman estua izan genuen elkarrekin gorilek eta gizakiok garai hartan. Gure harrapakin bihurtu ziren tximinoak; haien larrua erabiltzen genuen berotzeko, eta esparru berak partekatzen genituen. Gertaera haiek erraztu egin zuten gorilaren zorriak gure espeziera egin zuen “saltoa”.

### BANPIRO TXIKIEN GISA

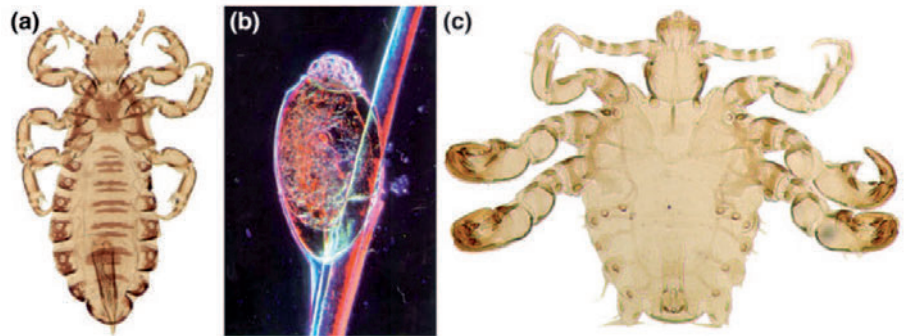
Buruko eta gorputzeko zorriak baino zertxobait laburragoak izan ohi dira pubis-zorriak, eta kolore gardenara edo zurixka izaten dute. Intsektu orok lez, antena- eta begi-pare bana dituzte. Aho-aparatua, berriz, zeharo konplexua dute, azala ziztatu eta odola xurgatzeko hainbat ziriz osatua. Gako sendoko hiru hanka-pare ditu zorriak. Funtsezkoak dira gako horiek ileari ondo heltzeko. Intsektu hori berezitasunetako bat ileei helduta egotea denez, zailtasunak izaten dituzte azalaren gainetik ibiltzeko; bestalde, arkakusoez ez bezala, ezin dute saltorik egin.

Kontaktu fisiko estua behar du pubis-zorriaren transmisioak; sexu-harremanak, hain zuzen ere. Aditu batzuen ustez, pubis-zorriena da sexu-transmisiozko infekziozko kutsagarriena.

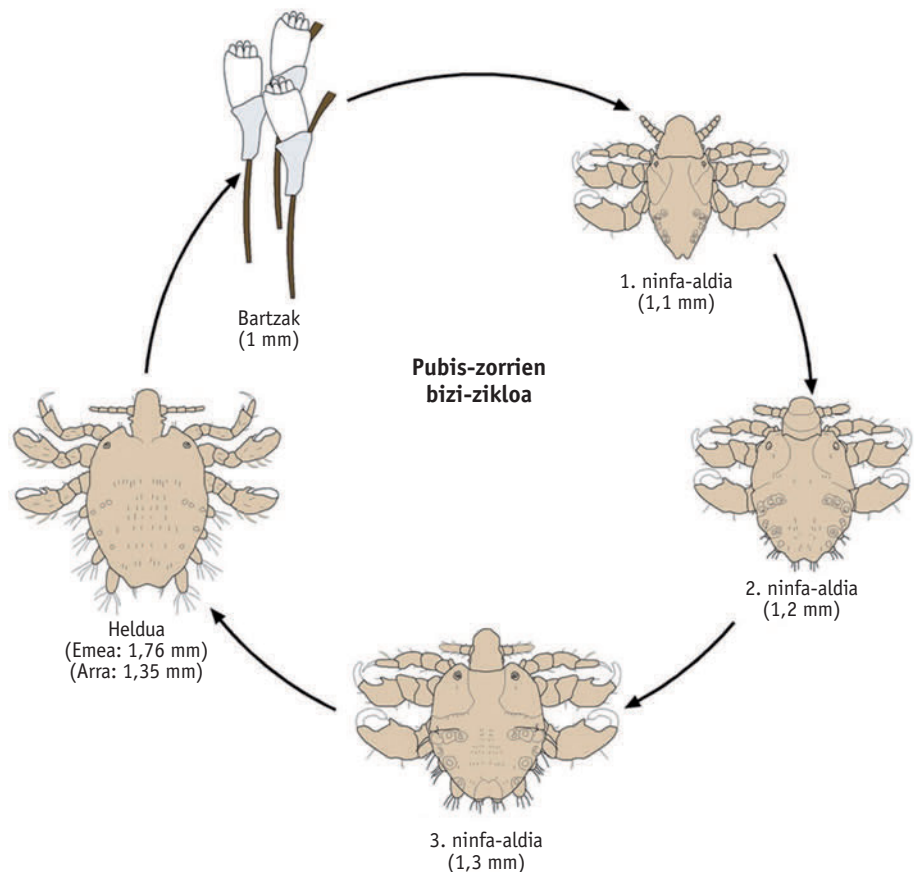
Pubis-zorri heldu emeak bartzak itsasten ditu ileetan, zementu gisako gai itsaskor batekin.

Milimetro bat luze izaten dira bartzak, eta begi hutsez ikusten dira. Ganbera-antzeko egitura bat dute mutur batean, haren barnean dagoen enbrioari airea eta hezetasuna hel dakizkion. Handik aste batera jaiotzen dira ninfa gazteak; bi asteren buruan, berriz, hiru muda igaro eta pubis-zorri heldu bilakatzen dira ninfak. Hilabete irautean du bizirik emeak, eta 30-50 arrautza erruten ditu tarte horretan. Bizirik irauteko, gure gorputzeko azala ziztatu eta odola xurgatzen dute, egunean bost bat aldiz (odol mililitro bat eguneko, guztira).

Odol-xurgapen bakoitzean, substantzia narritagarriak isurtzen ditu zorriak odolera; hori dela eta, azkura bizia eragiten du. Horrez gain, ohikoa izaten da parasittoa dagoen azalean kolore moreko orban txikiak agertzea. Kasu batzuetan, intsektuak bestelako ile-eremu batzuetan ere aurki daitezke, gizonetzkoen sabel edo bularraldeko ileetan,



a) Buru-zorria (*Pediculus humanus capitis*); b) Bartza, ileari itsatsita; c) Pubis-zorria (*Phthirus pubis*). ARG.: WEISS, *JOURNAL OF BIOLOGY* 2009 8:20.



Pubis-zorrien bizi-zikloa. IRUDIA: PURDUE ENTOMOLOGY, CATHERINE A. HILL AND JOHN F. MACDONALD.

bizarrean... bai eta betile eta bekainetan ere. Bizkarroi hori duen helduren batekin kontaktuan egon den haur batek, esaterako, begietako ileetan izan ditzake pubis-zorriak. Halakorik egotea adingabeen aurkako sexu-gehiegikeriaren seinale izan daiteke. Gai serioa izan daiteke pubis-zorriena, beraz.

### AURKIKUNTZA PAREGABEA

Betidanik gure artean izan ditugun bizkarroi horiek ez dute eragiten aparteko ondorio larririk osasunean, aipaturikoez gain. Hala ere, lotsa, axolagabekeria, beldurra eta ezjakintasuna dira nagusi gizartean, oraindik ere, intsektu horiez mintzatzean; hori dela eta,



Pubis-zorriak eta bartzak pubis inguruko ileetan. ARG.: THE PRIMARY CARE DERMATOLOGY SOCIETY. DR TIM CUNLIFFE.

gaitz hori jasaten duten gehienak lotsatu egiten dira eta, askotan, ez dira medikuarenera joaten. Tratamendu ezegokiek, berriz, berrinfekzioak eragiten dizkiete gaixoari eta haren sexu-bikotekideari.

Pubis-zorrien aurkako tratamendua erraza izan ohi da, eta, gaixoa ez ezik, haren sexu-bikotekidea ere tratatu behar da, nahitaez. Orrazi berezi edo matxarda batzuen bidez zori helduak eta bartzak ileetatik askatu behar dira, buru-zorriekin egiten den bezalaxe. Horrez gain, komeni da intsektuak hiltzeko lozio pedikulizida bat igurtzea infekzioaren eraginpeko azal-eremuetan. As-tebete edo iragan ostean, lozioa berriz aplikatzea gomendatzen dute espezialistek, arrautzetatik jaiotako ninfa berriak hiltzeko. Azkenik, egokiro garbitu behar dira gaixoa-ekin kontaktuan egon diren jantzi, maindire eta eskuoihalak, berriro infekziorik ez agertzeko.

Ikerketa batzuen arabera, pubis-zorriak pairatzen dituztenen % 30-40 inguruk bestelako sexu-transmisiozko gaixotasun batzuk ere izaten dituzte, hiesa ere barne dela. Eta hor dago pubis-zorrien koska, alegia. Parasi-to horiek atzeman eta medikuarenean gaitz hori diagnostikatzeko aukera ematen du bestelako sexu-transmisiozko gaixotasun batzuk baztertzeko, azterketa fisiko sakonago bat eginez eta proba mikrobiologikoak egiteko zenbait labin hartuz.

Izan ere, hiesak dakartzan ondorio larri eta hilgarriak ezagunak dira gizartean. Gaur

egun, ordea, beldurra galdu diogu hiesari, hari aurre egiteko erabiltzen diren medikamentu berriei esker. Hori dela eta, transmisioa ekiditeko neurriak gero eta gutxiago erabiltzen dira, eta bestelako sexu-transmisiozko gaixotasun batzuk areagotzea ekarri du horrek. Eta ez dira, ez, huskeria. Klami-diosiak zein gonokoziak, esaterako, askotan ez dute sintoma klinikorik izaten, baina an-



Sexu-transmisiozko gaixotasunak. IRUDIA: OSAKIDETZAKO HIESA ETA SEXU TRANSMISIOKO INFЕКЗИОAK PREBENITZEKO PLANA.

tzutasuna eragin dezakete; B eta C hepatiti-sak, berriz, infekzio kroniko bilaka daitezke, eta gibleko arazo larriak eragin.

Aspalditik da ezaguna aipaturiko infekzio horiek gizartean duten inpaktua, argitaratu egiten baitira gaitz horiei buruzko datu epidemiologikoak. Pubis-zorriek populazioan zenbateko eragina duten, ordea, ez da inon jasotzen, sexu-transmisiozko gaixotasuna den arren; epidemiologoei eta medikuok "itsu" jarraitzen dugu arazo horren aurrean. Hori dela eta, gizartean "normal" eta "ikusgarri" izan dadin, nahitaez deklaratu beharreko gaixotasuna izan behar luke pubis-zorrienak.

Horrez gain, sexu-transmisiozko gaixotasunak prebenitzeko egiten diren kanpaina eta iragarkietan pubis-zorrien infekzioa aipatzea lagungarri litzateke gaitz hori pairatzen dutenak beldurrik eta lotsarik gabe joan daitezen medikuarenera.

Beraz, bestelako sexu-transmisiozko gaixotasun larriago batzuk garaiz atzeman, egoki tratatu eta aurrerantzean ekiditeko neurriak hartzeko aukera egokia izan daiteke pubis-zorrien detekzioa, pazienteari lotsa ematen edo gizartea horretaz gutxi ardurtzen bada ere. ●

## BIBLIOGRAFIA

VVARELA ET AL.: "Phthirus pubis in a sexually transmitted diseases unit: a study of 14 years". *Sex Transm Dis.* 2003 Apr; 30(4):292-6.

PÉREZ-ARELLANO ET AL.: "Tratamiento de las enfermedades parasitarias (II): Helmintosis y Ectoparasitosis". *Sistema Nacional de Salud.* 31. liburukia, 2 zenbakia/2007.

REED ET AL.: "Pair of lice lost or parasites regained: the evolutionary history of anthropoid primate lice". *BMC Biology* 2007 5:7.

WEISS: "Apes, lice and prehistory". *Journal of Biology* 2009, 8:20.

ZÚÑIGA CARRASCO ET AL.: "Pediculosis: Una ectoparasitosis emergente en México". *Enf Inf Ped* aldizkaria, XXIV. Liburukia, 94. zenbakia.

ALARCÓN HERNÁNDEZ ET AL.: "Pediculosis pubis, presentación de un caso". *Cent Dermatol Pascua* aldizkaria, 10. liburukia, 3. Zenbakia, 2001eko iraila-abendua.

Boletín terapéutico andaluz. Pediculosis: Tratamiento. 2002, 18. liburukia, 3. zenbakia.

*Purdue Entomology*, Catherine A. Hill eta John F. MacDonald, arduradunak; eta S. Charlesworth, marrazkilaria.

The Primary Care Dermatology Society. Tim Cunliffe doktorea. <http://www.pcds.org.uk/>.

**ARGIAK HARPIDEDUN BAT  
EGITEN DUEN ALDIRO...**



## HARPIDETZA BAKOITZAREKIN, ARE INDEPENDENTEAGO

ARGIA astero jasotzeko aukera:

**hilean 12 €** baino ez!\*

## ARGIA hilean behin jasotzeko aukera:

**hilean 4 €** baino gutxiago!\*\*



☎ 943 371 545

harpidetza@argia.eus

[www.argia.eus/harpidetza](http://www.argia.eus/harpidetza)

# HIZKUNTZA-OINARRIAK

INIGO LOPEZ-GAZPIO  
EHuko IXA Taldeko ikertzailea

**U**ste zen baino askoz estuagoa da burmuinaren eta hizkuntza-gaitasunaren arteko harremana. Hizkuntzak ez dira, inolaz ere, ausaz kateatutako hitz-segidak, elementu-multzo batez osatutako sistema konplexuak baizik. Bestalde, elementu horiek guztiak —fonetika, fonologia, morfologia, morfofonologia, sintaxia, semantika eta pragmatika— ez dira kaotikoki lotzen, une oro elkarrekiko mendekotasuna baitute. Halaber, elementu bakoitzean izaten diren aldaketek eragina dute beste guztietan, norberaren hitz egiteko eran hain zuzen ere.

Giza hizkuntzak baditu hainbat ezaugarri eta bereizgarri; esaterako, arbitrariotasuna, segmentu diskretuen erabilera, segmentuak konbinatzeko erak, erregela-multzoen erabilera, unibertsal semantikoak, iraganari erreferentzia egiteko gaitasuna, ezezkoak erabiltzeko eta galderak egiteko ahalmena, mugagabetasuna erabiltzeko gaitasuna... Giza hizkuntzaz baliatzeko, behar-beharrezkoa da bizitzan zehar bildutako hizkuntza-gaitasunak erabiltzea; horregatik, norberaren ahalmen linguistikoa biologiak eta hornidura genetikoak mugatzen duela uste da, neurri batean behintzat. Oro har, hiz-

kuntza-gaitasunak bi multzotan sailkatu ohi dira: alde batetik, interpretazio-atalarekin loturiko gaitasunak —interpretazio-gaitasunak edo -mekanismoak—; eta, bestetik, sormen-atalarekin loturikoak —sormen-atalak edo mekanismoak—.

Ahalmen linguistikoarekin erlazionatutako atalak biltzen dituzte hizkuntza-gaitasun horiek; esaterako, atal lexiko, foniko, sintaktiko eta semantikoa, hau da, entzumenarekin, ulermenarekin eta informazioa bilatu nahiz aukeratzeko gaitasunarekin erlazionaturik dauden mekanismoak. Are gehiago: ikerlarien esanetan, burmuinean



ARG.: ELHUYAR ZIENTZIA



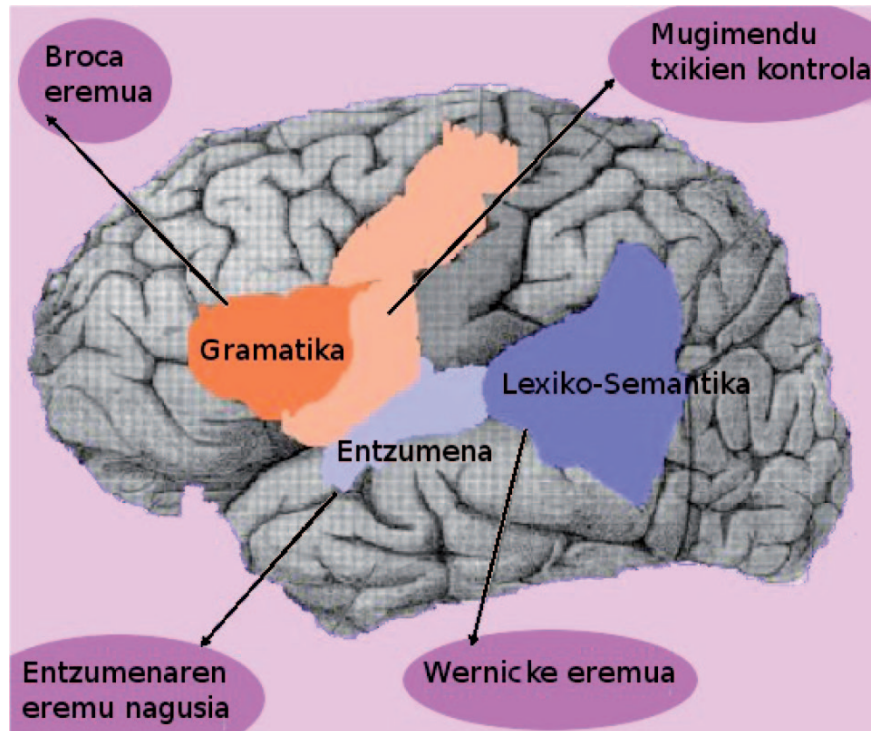
dago gaitasun horien guztien jatorria[1][2]. Nabarmena da, adibidez, hizkuntza desberdinak ikasteko —edo, hobekiago esanda, hizkuntza desberdinez jabetzeko— umeek duten ahalmen berezia, zeinak aldi edo “periodo kritiko” bat omen duen. Helduaroan, murriztu egiten da ahalmen hori. Artikulu honen ondorengo lerroetan, hizkuntza-oinarriekin loturiko hainbat kontzeptu azalduko eta deskribatuko ditugu.

Gizakia hizkuntzaz nola jabetzen den azaltzeko hainbat proposamen egin dira; besteak beste, hizkuntzaz jabetzeko periodo kritiko bat dagoela (hautzaroa) azpimarratu izan da. Garuneko neurona-sareen egiturarekin dago lotua periodo hori, “mielinizazioa” deritzon fenomenoarekin hain zuzen ere. Periodo kritikoan, burmuineko eremu espezializatuak erabiltzen dira, eta hizkuntzaren alorrean naturalki trebatzen; aitzitik, periodo kritiko horren ostean ikasten diren hizkuntza guztiak beste modu batera gureganatzen omen ditugu, eta, horretaz gain, burmuineko eremu desberdinak aktibatzen omen dira ikasketa-prozesuan.

Oraindik horretaz azalpen argirik ez dagoen arren, helduen eta haurren burmuinak desberdinak direla uste da, neurona-sareen konexioei erreparatuz behintzat. Badirudi mielina deritzon substantzia koipetsu batek isolatu egiten dituela neuronen arteko konexioak, azkarragoak bilakatzearen, baina, aldi berean, konexio berriak egitea galaraz-



Hizkuntzak ez dira kaotikoki kateatutako hitz-segidak, hainbat elementuz osatutako sistema konplexuak baizik. ARG.: JABEGO PUBLIKOAN.



Hizkuntzaren sormen- eta interpretazio-atalek burmuinean duten kokagunea. ARG.: JABEGO PUBLIKOAN.

ten duela. Horregatik da neketsuagoa, hain juxtu ere, heldutan kontzeptu berriak ikastea eta burmuineko atal espezializatuak trebatzen jarraitzea.

Fenomeno hori ez da bat-bateko eraldaketa bat izaten, baina, zenbat eta zaharrago, orduan eta gehiago hautematen da. Aitzitik, umetxoek badakite koordinazioa, galderak, ezezko esaldiak eta erlatibozko perpausak osatzen eta izenordain egokiak aukeratzeko “bi gehi bi” operazio matematikoa egiten ikasi aurretik. Harritzekoa ere bada nola jabetzen diren bizi diren tokiko hizkuntzaz urte gutxiren buruan, nahiz eta esperientzia linguistikoa mugatu eta urriz horniturik egon. Hautzaroa, hizkuntza eta oinarri biologikoak aztertzen eta erlazionatzen dituzten ikerketa-lan ugari egin dira; besteak beste, instrukzio-hipotesiaren porrota, imitazioaren hipotesiaren porrota, isolatuta egon diren umeen kasua [3], ume basatien kasua [4]...

Hizkuntza naturalari dagozkionez, hitz egitean ezker hemisferioko eremu batzuk ak-

tibatzen dira; hauek, besteak beste: Broca eremua eta Wernicke eremua. Berebiziko garritantzia dute eremu horiek, hizkuntzaren arkitektura ulertzen eta hitzak eta esanahiak lotzen laguntzen baitute. Are gehiago, burmuineko eremu horiek kalteturik dauden kasuetan —afasiak—, ahalmen linguistikoa mugatuta egon ohi da. Broca afasia —agramatikoa— hizketa motelarekin, hitzak bilatzeko geldialdiekin, funtziohitzen galerekin eta ulermen-arazoekin erlasionaturik dago; aldiz, Wernicke afasia hizketa arina baina lexiko-hautapen okerrarekin erlasionatzen da, zentzurik gabeko hitzak erabiltzearekin alegia.

Bestalde, hizkuntza-gaitasunarekin erlasionaturik egon daitekeen gene bat aurkitu da —FOXP2 genea—, zeinak pentsamenduak hizketa bihurtzen laguntzen duen [5]. Biologiako ur sakonetan murgildu gabe gene honen funtzionamendua pentsamenduak komunikatzeko erabilgarri den kanal baten antzera uler daiteke [6]. Animalietan ere antzeko genea aurkitu da, baina ez gizakietan bezain garatua. Honenbestez, argi dago badela oinarri biologikorik hizkuntzaz jabetzeko prozesuan.



Juan Uriagerekak idatzitako artikulua batean argi aipatzen da azaldu berri den hizkuntza-gaitasunaren oinarri biologikoa [7]. Besteak beste, euskara berreskuratzeko ahalaginetan egindako akatsak aipatzen ditu Uriagerekak artikulua horretan, eta, guztien gainetik, honako hau azpimarratzen du: kaltegarria izan daiteke langile helduak hizkuntza berri bat ikastera behartzea, hizkuntza berri baten ikasketa-prozesua norberaren genetikarekin, hormonekin eta garapen biologikoarekin loturik baitago, periodo kritikoarekin alegia. Alabaina, periodo kritiko hori desberdina izan daiteke pertsona batek bestera, eta, ondorioz, bidegabekoa izan daiteke eskakizuna.

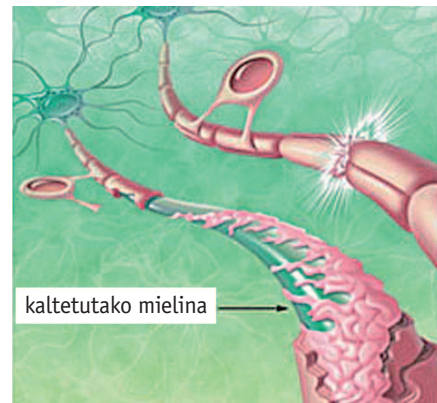
Bestalde, hizkuntza guztiek antzeko irudikapena dutela gizakien burmuinean dio Juan Uriagerekak, eta, horregatik, hizkuntza-prozesu berberak partekatzen dituztela hizkuntza desberdin askok, euskara ere barne dela. Argumentu horiez baliatuz, eta euskara hizkuntza arkaikotzat jotzen zuen *Wall Street Journal*-en argitaratutako artikuluari aurre eginez [8], euskara hizkuntza bitxia ez dela azpimarratzen du, ez eta zaharkitua edo antzinaroarekin loturikoa ere. Izan ere, hizkuntza guztiek hartzen dituzte aintzat hainbat oinarri, eta, horregatik, euskararen gramatika-sistema kontuan hartuta, oker la-



Periodo kritikoan, burmuinean ditugun eremu espezializatuak aktibatzen, erabiltzen eta trebatzen dira. ARG.: JABEGO PUBLIKOAN.

ria da hizkuntza bera zaharkitua dela ondorioztatzea.

Oinarri biologikoa gain, badira beste hizkuntza-oinarri garrantzitsu batzuk ere, hala nola oinarri kulturala (kultura-eboluzioaren ondorio) eta oinarri soziala (hiztunen erabileraren ondorio). Euskara hizkuntza arkaiko modura sailkatzearen arrazoiak, hain zuzen ere, azkena aipatutako horietan dago, ziu-rrenik, euskarak ez baitu ikerketa-lerro aldegarriarik hizkuntza “nagusiekin” parekatuta, arrazoi ekonomikoak eta historikoak direla medio. Argi dago, honenbestez, ez dagoela hizkuntza primitiborik, ez eta hizkuntza modernorik ere, hizkuntzen ibilbidea etengabe ari baita aldatzen. ●



Mielina substantzia koipetsuak neuronen arteko konexioak isolatzen ditu (mielinizazioa).

ARG.: JABEGO PUBLIKOAN.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] DE ARKAUTE, A. A. R.: “Itziar Laka: “Elebitasuna biologikoki interesgarria da, gizakion ezaugarria baita””. *Elhuyar: zientzia eta teknika*, 213 (2005), 12-15.
- [2] URIAGEREKA, J.: “Humanismo y ciencia. ¿Un dualismo necesario?”. In *Humanismo para el siglo XXI: propuestas para el Congreso Internacional Humanismo para el siglo XXI* (2003) (pp. 131-136). Universidad de Deusto; Deustuko Unibertsitatea.
- [3] LOTTER, V.: “Epidemiology of autistic conditions in young children”. *Social psychiatry*, 1(3) (1966), 124-135.
- [4] CURTISS, S.: “Genie: a psycholinguistic study of a modern-day “wild child””. *New York: Academic Press*. (1977).
- [5] ENARD, W.; PRZEWORSKI, M.; FISHER, S. E.; LAI, C. S.; WIEBE, V.; KITANO, T.; ... & PÄÄBO, S.: “Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language”. *Nature*, 418 (6900) (2002), 869-872.
- [6] URIAGEREKA, J.: “Creo que el gen FOXP2 nos ayuda a traducir los pensamientos”. [http://www.basqueresearch.com/elkarriketa\\_irakurri.asp?hizk=G&Elkar\\_Kodea=17#UrQf3hXUj38](http://www.basqueresearch.com/elkarriketa_irakurri.asp?hizk=G&Elkar_Kodea=17#UrQf3hXUj38).
- [7] URIAGEREKA, J.: “Pastores y zagales”. <http://www.elcorreo.com/vizcaya/20071111/opinion/pastores-zagales-juan-uriagereka-20071111.html>.
- [8] JOHNSON, K.: “Basque Inquisition: How Do You Say Shepherd in Euskera?”. <http://online.wsj.com/news/articles/SB119429568940282944>.



Euskara ez da hizkuntza bitxia, ez eta zaharkitua edo antzinaroarekin lotutakoa ere, hizkuntzen ibilbidea une oro aldatzen ari baita. ARG.: JABEGO PUBLIKOAN.

# BERRIAren harpidetza

## %25 merkeago\*

### Aukeratu ondoen datorkizuna

- Astartetik igandera
- Astartetik ostiralera
- Larunbata eta igandea
- Ostirala, larunbata eta igandea



izan zaitez **berrialaguna**  
Jarri zure alea BERRIA egiteko, garatzeko

BERRIAlagun harpidedunen beharretara egokitutako zerbitzua:

- Goizean goiz, BERRIA etxean, kioskoan, latokian...
- Kioskoan baino merkeago
- Promozioetan eskaintza bereziak
- Astero-astero opariak BerriAlagun harpidedunentzat
- Astartetik igandera harpidetzeta PDF ediziora sarbidea doan

Harremanetarako:

943-30 43 45 • harpidetza@berria.eus • www.berria.eus/berrialaguna



**berria**·mundua·euskarari·emana

(\*) Lehenengo urterako eskaintza. Hortik aurrera %10 merkeago.

# MALKOAREN BIOMARKATZAILEAK, BEGI-HANTURAREN ADIERAZLE

ELENA VECINO  
*Oftalmobiologia Esperimentala taldeko kidea*

Duela gutxi, [Euskal Herriko Unibertsitateko \(UPV/EHU\) Oftalmobiologia Esperimentala taldeko](#) kideek, Elena Vecino katedradunaren gidaritzapean, argitaratu dute begi-hantura duten pazienteen malkoan biomarkatzaile bat detektatu dutela. Argitalpena oinarritzko ikerketaren eta ikerketa klinikoaren arteko lankidetzaren emaitza da. Zehazki, oftalmologiako katedradun Juan Durán de la Colina eta Arantxa Acera doktoreek parte hartu dute lankidetzan. Hala, etorkizunean modu objektiboan neurtu ahal izango da begi-hanturari eragiten dion konjuntibotxalasi begi-patologiaren maila. Lan honetan, modu objektiboan egiaztatu da oreka berrezartzen dela malkoa berritzean eta hantura txikitzen dela kirurgia egin ondoren.

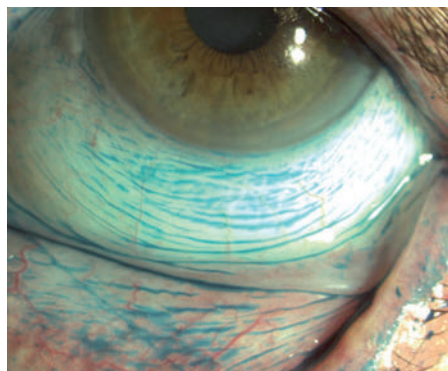


ARG.: SHEFKATE/DOLLARPHOTOCLUB



Patologia askok erasaten diote malkoari begian, eta deserosotasuna eta narritadura eragiten diote pazienteari. Begi-patologia horietako bat konjuntibotxalasia da, zeinaren ezaugarria baita beheko betazalean konjuntiba-plegu erredundanteak izatea. Batez ere, adineko pertsonen eragiten die, eta ehun konektiboan gertatzen diren zahartzaroko aldaketek sorraz dezakete.

Fenomeno hori azaldu nahi duten bi teoria daude. Horietako baten arabera, zahartzak eragiten ditu beheko betazaleko osagaietan gertatzen diren aldaketak; teoria horrek iradokitzen du begi-azalean hantura izateak areagotu egin dezakeela endekapen elastikoa. Hala, konjuntibotxalasiak atzeratu egingo du malkoa berritzeko prozesua, eta horrek narritatu egiten du begia; izan ere, proteina espezifiko batzuk metatzen dira, zeinek hantura-jarduera handitzen baitute eta arazoak eragiten baitizkie pa-



Konjuntibotxalasia. Malkoa urdinez tindatuta. Malko-metaketak konjuntibako eta beheko betazaleko pleguak nabarmentzen ditu, haietan metatzen baita malkoa.

zienteei, hala nola narritadura, begia lehortzea eta ikusmen gandutsua.

Gure lanean faktore horiek izan genituen kontuan, eta betazaleko pleguak kentzean zetzan tratamendu kirurgiko baten eraginkortasuna ebaluatu nahi izan genuen; kirurgia egin aurretik eta ondoren, malko-lagin bat hartu zen, eta analizatu zen ba ote zen hantura-markatzaile baten arrastorik (ikus erantsi den bibliografia), aurretiaz egindako ikerketetan oso handia zela ikusi baikegun.

Ikerketan, 12 pazientek hartu zuten parte: gaixotasunaren fase larrian zeuden, ez zioten erantzuten tratamendu farmakologikoari eta betazaleko kirurgia egin behar zitzaien. Malko-laginak hartu zitzaizkien kirurgia egin aurretik eta hilabete igaro ondoren, kirurgiak begi-azaleko hanturan zer eragin zuen ikusteko. MMP-9 metaloproteinasa hautatu zen biomarkatzailetarako. MMP-9 enzima bat da, hantura eragiten duten beste substantzia batzuk aktibatzen dituen; substantzia horiei interleuzina deritze, eta betazaleko ehunak suntsitzen dituzte.

Malko-laginak analizatuta, egiaztatu zen MMP-9 entzimaren kontzentrazioa nabarmen handiagoa zela konjuntibotxalasia zuten pazienteetan kontroleko sanoetan baino, eta markatzaile horren mailak asko jaitsi zirela kirurgia egin ondoren.

Bost asteko segimendua egin ondoren, ebakuntza egin zitzaien begi guztiek konjuntiba-azal leun eta egonkorra zuten berriro, eta epitelio-akatsak hobera egin zuten kasu gehienetan.

Ondorio gisa nabarmendu dezakegu biomarkatzaileak garrantzi handikoak direla begi-azaleko patologietarako, non laginak



Konjuntibotxalasia duen begi baten irudia ebakuntza egin aurretik (A) eta ondoren (B). Ikus daitekeenez, beheko betazaleko malko-menisikoko malko-metaketa (urdinez tindatuta dago) txikitu egin da ebakuntza egin ondoren.

metodo ez-inbaditzaileak baliatuz lor baitaitezke. Malkoaren bidez, begi-azaleko patologia batzuen biomarkatzaileak lor daitezke, eta zenbait tratamenduren kausa zein erantzuna ezagutzeko balio dezakete. Biomarkatzaile horiek adierazten digute zer prozesu biologiko dauden asaldatuta gaixotasunagatik; kasu honetan, esate baterako, litekeena da hanturak eragin handia izatea konjuntibotxalasian. Azterketari esker, metodo kuantitatibo baten bidez frogatu da kirurgia egokia izan zela, ez bakarrik pazientek dituen sintomei erreparatuta —zeinak subjektiboagoak izan baitaitezke—, baizik eta biomarkatzaile jakin baten kontzentrazioa gutxitu delako. ●

## TALDEAREN ARGITALPENAK EREMU HONETAN

ACERA, A.; VECINO, E.; DURÁN, J.A.: [“Tear MMP-9 levels as a marker of ocular surface inflammation in conjunctivochalasis”](#). *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* (2013) 54(8): 5227-35.

ACERA, A.; VECINO, E.: [“The tear biomarkers, as source of information for the ocular](#)

[surface. the tears as mirror of the eye?”](#). *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2012ko ekaina; 87(6):171-2.

ACERA, A.; VECINO, E.; RODRÍGUEZ-AGIRRETXE, I.; ALORIA, K.; ARIZMENDI, J.M.; MORALES, C.; DURÁN, J.A.: [“Changes in tear protein profile](#)

[in keratoconus disease”](#). *Eye* (Lond). 2011ko iraila; 25(9): 1225-33.

ACERA, A.; SUÁREZ, T.; RODRÍGUEZ-AGIRRETXE, I.; VECINO, E.; DURÁN, J.A.: [“Changes in tear protein profile in keratoconus disease”](#). *Cornea.* 2011ko urtarrila; 30(1):42-9.

ACERA, A.; ROCHA, G.; VECINO, E.; LEMA, I.; DURÁN, J.A.: [“Inflammatory markers in the tears of patients with ocular surface disease”](#). *Ophthalmic Res.* 2008ko urria; 40(6): 315-21.



## Ilargiaren efemerideak

- 1 Gehieneko librazioa latitudean ( $b = 6,6^\circ$ ).
- 3 23:10ean, Elurretako Ilbetea. Ekialde ipar-ekialdetik irtengo da, eguzkia kontrako aldetik ezkutatu baino minutu batzuk lehenago. Jupiterretik  $10^\circ$ -ra, gutxi gorabehera, egongo da gau osoan.
- 4 05:31n, konjuntzio geozentrikoan Jupiterrekin,  $5,1^\circ$ -ra.
- 5 05:51n, konjuntzio geozentrikoan Leoko Regulus izararekin,  $3,8^\circ$ -ra.
- 6 05:51n, apogeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena): 406.143 km (aurreko perigeoan baino 46.487 gehiago).
- 8 17:08an, goranzko nodotik pasatuko da.
- 9 16:48an, konjuntzio geozentrikoan Virgoko Spica izararekin,  $3,3^\circ$ -ra. Gauaren

amaieran, hilaren 9an Ilargiaren ezkerrean izango da ikusgai izarra, hilaren 10ean, berriaz, eskuinera.

- 12 03:51n, Ilbehera.
- 13 00:32an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin,  $2,1^\circ$ -ra. Hego-ekialdeko horizontearen gainean, Antares ikusgai dela.
- Gutxieneko librazioa longitudean ( $l = -8^\circ$ ). Une egokia da Ekialdeko Itsasoaren ertzari behatzeko.
- 15 Gutxieneko librazioa latitudean ( $b = -6,6^\circ$ ).
- 17 04:59an, konjuntzio geozentrikoan Merkurioekin,  $3,4^\circ$ -ra. Ikusteko zaila: Ilargia berria, eta Merkuriu oso behean.
- 18 23:48an, Inauterietako Ilberria. Txinako Urte Berriaren hasiera (Ahuntzaren aroko 4.713. urtea).

- 19 07:12an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena): 357.006 km (aurreko apogeoan baino 49.137 gutxiago). Ilberriaren eta perigeoaren arteko hurbiltasunak marea biziak eragin ditzake.
- 20 23:30ean, konjuntzio geozentrikoan Artizarrekin,  $2^\circ$ -ra eta Marte bistara dela.
- 21 16:08an, beheranzko nodotik pasatuko da.
- 24 Gehienezko librazioa longitudean ( $l = 7,3^\circ$ ). Une egokia da Humboldtten itsasoari behatzeko.
- 25 05:05ean, konjuntzio geozentrikoan Taurusko Pleiadeekin,  $8,1^\circ$ -ra.
- 17:15ean, Ilgora.
- 23:10ean, konjuntzio geozentrikoan Tauruseko Aldebaran izararekin,  $1^\circ$ -ra.
- 28 Gehienezko librazioa latitudean ( $b = 6,8^\circ$ ).

## Behatzeko proposamena

### Begi hutsez:

**Hilaren 6a** egun egokia izan daiteke gauaren hasieran mendebaldeko horizontearen gainean argi zodiakala ikusten saiatzeko. Zeharkatu Piscis, eta jarri Aries eta Pleiadeei begira.

### Teleskopioarekin:

**Hilaren 7an**, Jupiterren sateliteak: Io, Europa, Ganimedes eta Kalisto, ordena naturalean, planetaren ekialdean.

**Hilaren 26an**, 19:36tik 19:59ra, Kalistok eta Iok beren itzala proiektatuko dute beren planetan, Jupiterren.

## Beste efemeride batzuk

- 1 Igandea. Eguerdian, 2.457.055. egun juliotarra hasiko da.
- Egunak 9 ordu eta 55 minutuko iraupena du hilaren 1ean, eta 11 ordu eta 8 minutukoa hilaren 28an.
- 12:00etan, denboraren ekuazioa urteko lehen maximo positibora iritsiko da:  $+14$  m 12 s.
- 16 17:09an, Eguzkia Aquariusen konstelazioan sartuko da, itxuraz ( $327,70^\circ$ ).

### otsaila 2015

| A  | A  | A  | O  | O  | L  | I  |
|----|----|----|----|----|----|----|
|    |    |    |    |    |    | 1  |
| 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |    |

## Planetak (Lurraren orbita-abiadura: 107.280 km/h)

### Merkurio

Gauaren amaieran izango da ikusgai, hilaren 10etik aurrera. Orbita-abiadura: 172.440 km/h. Eguzkia irten baino ordubete lehenago ikus daiteke, hilaren 10etik aurrera, ekialde hego-ekialdeko horizontearen gainean. Hilaren 24an izango du elongazio maximoa, Eguzkitik mendebaldera. Gero, zailagoa izango da hura ikustea. 20:00etatik 21:00etara, igoera zuzena.  $-15$  eta  $+18^\circ$  bitarteko deklinazioa. Hil osoan Capricornusen izango da. Magnitudea 2,3tik  $-0,0$ ra aldatuko zaio.

### Artizarra

Arratsaldearen amaieran izango da ikusgai. Orbita-abiadura: 126.000 km/h.

Eguzkia baino bi ordu geroago sartuko da hilaren 1ean, eta Eguzkia baino ordu eta erdi geroago hilaren 28an. Oso distiratsu, mendebaldeko horizontean. 22:00etatik 00:00ra, igoera zuzena.  $-10$  eta  $+03^\circ$  bitarteko deklinazioa. Aquariusen hasiko du hila, eta Piscisera aldatuko da gero; hilaren 26an eta 27an Balean egongo da, eta Piscisen amaituko du hilabetea. Magnitude bera izango du hil osoan:  $-4,0$ .

Hilaren 20an eta 21ean, arratsaldearen amaieran, Marteren ondoan izango da ikusgai, mendebaldeko horizontearen gainean.

### Marte

Gauaren hasieran bakarrik izango da ikusgai. Orbita-abiadura: 86.760 km/h.

Eguzkia baino ia hiru ordu geroago sartuko da hilaren 1ean, mendebalde hego-mendebaldeko horizontetik, eta Eguzkia baino bi ordu eta laurden geroago hilaren 28an. 23:00etatik 00:00ra, igoera zuzena.  $-05$  eta  $+02^\circ$  bitarteko deklinazioa. Aquariusen hasiko du hila, eta Piscisera igaroko da hilaren 14an. Magnitude bera izango du hil osoan: 1,6.

Hilaren 20an eta 21ean, arratsaldearen amaieran, Artizarren ondoan izango da ikusgai, mendebaldeko horizontearen gainean.

### Jupiter

Gau osoan izango da ikusgai. Orbita-abiadura: 47.160 km/h.

Eguzkia sartu eta handik gutxira irtengo da hilaren 1ean, eta Eguzkia ezkutatu baino bi

## Zerua

2015eko otsailaren 15eko  
23:00etako



ordu eta 20 minutu lehenago hilaren 28an.  
Leon hilaren 4ra arte, Cancerrera ino eramango  
du eretrogradazioak, eta han izango da  
oposizioan, hilaren 6an. Behatzeko baldintza  
bikainak. 9:15ean, igoera zuzena.  
+16 eta +17° bitarteko deklinazioa. Leon hasiko  
du hila, eta Cancerrera igaroko da gero.  
-2,5eko magnitudeari eutsiko dio.

### Saturno

Gauaren bigarren zatian izango da ikusgai.  
Orbita-abiadura: 34.560 km/h.

Eguzkia baino bost ordu lehenago aterako da  
hilaren 1ean, eta Eguzkia baino sei ordu  
lehenago 28an, hego hego-ekialdeko  
horizontean. 16:00etan, igoera zuzena.  
-19°-ko deklinazioa. Hil osoan, Scorpuseko

Antares izarren gainean. 0,5eko magnitudeari  
eutsiko dio.

Hilaren 1ean, 09:03an, Titan elongaziorik  
handienez planetatik ekialdera.

Hilaren 9an, 08:18an, Titan elongaziorik  
handienez planetatik mendebaldera.

Hilaren 17an, 8:42an, Titan elongaziorik  
handienez planetatik ekialdera.

Hilaren 25ean, 07:46an, Titan elongaziorik  
handienez planetatik mendebaldera.

### Urano

Gauaren hasieran bakarrik izango da ikusgai.  
Orbita-abiadura: 24.480 km/h.

Gauaren lehen orduetan utziko dio ikusgai  
egoteari. Teorian, begi hutsez ikus daiteke.

01:00ean, igoera zuzena. +05°-ko deklinazioa.  
Hil osoan Piscisen izango da.  
5,9ko magnitudeari eutsiko dio.

### Neptuno

Ez da ikusgai izango hil honetan. Orbita-  
abiadura: 19.440 km/h.

Konjuntzioa, hilaren 26an. Ez da ikusgai izango.  
22:00etan, igoera zuzena. -10°-ko deklinazioa.  
Hil osoan Aquariusen izango da. 8,0ko  
magnitudeari eutsiko dio.

\*Ordu guztiak denbora unibertsalean eman dira.  
Neguko orduategian, gehitu 1 ordu denbora  
ofiziala kalkulatzeko.

## Janarekikoa da mendekotasuna, ala jatearekikoa?



Azken urteotan, asko zabaldu da elikagai jakin batzuek mendekotasuna eragin dezaketelako ideia. Azukreak, gatza eta gantzak dira susmagarri nagusiak, eta txokolatearekiko mendekotasuna dutenei izena ematera ere iritsi dira batzuk: *chocoholic*. Ikertzaileen esanean, baina, ez dago frogarik baieztatzeko elikagaiek mendekotasuna eragiteko arriskua dutela; bai, ordea, jateak berak. ARG.: SAM HOWZIT/CC-BY.



ELKARRIZKETA

### Alejandro Cearreta Geologoa

Gizakiok planetan dugun eragina garai geologiko berri bat izendatzeko bezainbestekoa dela uste du Antropozenoaren lantaldeak, eta hasiera-data zehatz bat ere proposatu du gizakiaren aroarentzat: 1945eko uztailaren 16a, lehen eztanda nuklearren eguna. EHUKo Alejandro Cearreta geologoa Estratigrafiaren Nazioarteko Batzordeak izendatutako taldeko partaidea da. Elkarrizketan, Antropozenoaren kontzeptuaren esanahi teknikoaz, sozialaz eta politikoaz ari da.

ARG.: © MARISOL RAMIREZ/ARGAZKI PRESS.

Argitaratzailea:

**elhuyar**  
Zientzia

Zelai Haundi, 3.  
Osinalde industrialdea  
20170 USURBIL (Gipuzkoa)  
tel. 943 36 30 40  
Faxa: 943 36 31 44  
aldizkaria.elhuyar.org

**Zuzendaria:** Eider Carton, e.carton@elhuyar.com

**Publizitate-arduraduna:** Izaro Aizpurua, i.aizpurua@elhuyar.com

**Hizkuntza-arduradunak:** Sagrario Barandiaran, Saroi Jauregi.

**Erredakzio-taldea:** Eider Carton, Egoitz Etxebeste, Ana Galarra.

**Zenbaki honetako kolaboratzaileak:** Juan Antonio Alduncin, Josetxo Minguez (Aranzadi Zientzia Elkartea), Dani Fano, Igor Leturia, Iñigo Lopez-Gazpio, Mikele Macho, Manu Ortega, Maria Eugenia Querejeta, Elena Vecino.

**Jatorrizko diseinua:** BLANCO soluzio grafikoak

**Azalaren diseinua:** BLANCO soluzio grafikoak

**Azaleko argazkia:** © Dan Kosmayer/123RF

**Diseinua eta maketa:** Virginia Larrarte

**Inprimatzailea:** Leitzaran Grafikak

**Banatzaileak:** Distipress (Araba eta Nafarroa); Badiolan (Gipuzkoa); Simó (Bizkaia); Elkar.

**Harpidetzak:** Maier Tapia, harpidetza@elhuyar.com.

Paperean eta edizio digitala:

Euskal Herria eta Espainia: 51 €\*.

\*Beste herrialdeak: 76 €\*.

\*Bigarren urtetik aurrera % 15eko beherapena egingo dizugu harpidetza-sarian.

Edizio digitalaren harpidetza: 19 €. Ale digitala: 3,50 €.

CC BY-NC-ND Elhuyar Fundazioa

Lege-gordailua: SS-769/85

ISSN: 2255-4998

Elhuyarren jabetzako edukia Creative Commons lizentziapean dago, "Aintzatespen – Ez Komertzial – Obra Eratorririk gabeko (by-nc-nd)" lizentzia. Beste jabetza batekoak diren edukiak jabeak adierazitako lizentziapean erabili dira, eta hala aitortu dira.

Elhuyar Fundazioak aldizkarian adierazitako esanen eta iritzien erantzukizunik ez du derrigor bere gain hartzen.

**Aldizkariari diruz lagundu dioten erakundeak eta enpresak:**



**EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO**

HEZKUNTZA, HIZKUNTZA POLITIKA  
ETA KULTURA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,  
POLÍTICA LINGÜÍSTICA Y CULTURA

ORONA Koop. Elk.; LAGUN ARO Koop. Elk.

HIZTEGIRIK ba al duzu?

... eta, behar al duzu?

Elhuyarrek dauka  
zuk behar duzuna,  
eta zuk behar duzun  
moduan...

[elhuyar.eus](http://elhuyar.eus)



Elhuyar hiztegia, eu-es/es-es



Dictionnaire Elhuyar  
eu-fr/fr-eu



Elhuyar Dictionary  
eu-en/en-eu



Elhuyar ikaslearen  
hiztegia



Elhuyar sinonimoen  
kutxa



- kontsultatu
- harpidetu
- onurez baliatu

[hiztegiak.elhuyar.org](http://hiztegiak.elhuyar.org)



Kindlerako



Mugikorretarako

elhuyar

# Oparitu zientzia, oparitu **Elhuyar** aldizkariaren harpidetza



[aldizkaria.elhuyar.org](http://aldizkaria.elhuyar.org)

