



## Xbox, ikerketak azkartzeko tresna

Warwickeko Unibertsitateko ikertzaileek Xbox 360 kontsolaren grafikoak prozesatzeko unitatea (GPU) erabili dute ikerketetako datuak prozesatzeko.



MICROSOFT

Orain arte normalean ordenagailu-sareak erabiltzen zituzten halako operazioak egiteko, baina, unitate hori erabilia, asko azkartu dute prozesua.

Hain zuzen, Xboxaren unitateak paraleloan prozesatzeko aukera ematen du, sistema tradizionala bezain modu eraginkorrean, baina askoz ere merkeago. Warwickeko Unibertsitatean gaitasun hori beren ikerketetan aprobetxatzea erabaki

dute, eta horrela lortu dute, esaterako, bihotzeko zelula kaltetuen inguruan seinale elektrikoa nola mugitzen den azaltzen duen eredu bat egitea.

Ez da kontsolak eta bizitza erreala gurutzatzen diren lehen aldia: Roadrunner ordenagailuak, munduko azkarrenak, PlayStation 3-ren prozesatze-teknologia berdina erabiltzen du. ●

## Sitsak saguzarrari ziria sartzen dionekoa

Saguzarrak ultrasoinuak igorri ditu. Oihartzunak inguruan sits bat dagoela adierazten dio; hortaz, sitsa dagoen lekura doa, ehizara. Han ez dago sitsik, ordea. *Bertholdia trigona* sitsak ziria sartu dio.

Horrela hasten da, gutxi gorabehera, Sciencen webgunean sits-espezie horrek saguzarretatik ihes egiteko erabiltzen duen mekanismoaren azalpena. Segidan dator kontuaren gakoa: sits-espezie horrek saguzarren ekolokazio-sisteman interferentziak sortzen ditu, igortzen dituen ultrasoinuen bitartez.

Beste sits-espezie batzuek ere igortzen dituzte soinuak, abdomenean duten mintz batekin, baina ikertzaileek orain frogatu dute saguzarrek erabiltzen duten maiztasun berean igortzen dituela *B. trigona*ak.

Mekanismoak nola funtzionatzen duen ikusteko, *B. trigona* espezieko eta beste espezie batzuetako sitsak jarri zituzten saguzarren eskura Ipar Carolinako Wake Forest Unibertsitateko biologoek; batzuek



WILLIAM CONNER/SCIENCE

abdomeneko mintza osorik zuten, eta beste batzuek, erauzita. Kasu bakoitzean gertatutakoa grabatu zuten, infragorri-kamerarekin. Hala, *B. trigona*aren trikimailua zuzenean ikusteaz gain, benetan

eraginkorra dela baieztatu dute: saguzarrek lau aldiz errazago topatzen zituzten gainerako sitsak mintza osorik zuten *B. trigona* espeziekoak baino. ●

**Euskarak merezi du, hezitzaileentzat ona da eta HIK HASIk behar du**

## **Harpidetzak 50 euro urtean**

**Prezio horren barruan  
10 aldizkari,  
ale monografikoak eta  
Euskal Herriko baliabide  
pedagogikoen gida.**

**Harpidetu eta  
HIK HASI egitasmoa  
bermatu**

**Horrez gain, prezio bereziak Udako  
Topaketetan eta argitararatzten  
ditugun materialetan**

**hik hasi**ren harpidedun izan nahi dut, urtean 10 ale eta atera daitezkeen ale bereziak etxean jasoz

Izena

1. Deitura

2. Deitura

Telefonoa

Helbidea

Posta Kodea

Herria

Herrialdea

Lantokia

Lantokiaren herria

IFZ-NAN

Posta elektronikoa

Entitatea

Sukurtsala

K.D.

Zenbakia

Sinadura

**hik hasi** euskal heziketarako aldizkaria

Errekalde hiribidea, 59 Aguila enokina, 1. solairua  
20018 DONOSTIA, GIPUZKOA

Tel: 943/37 14 00 hikhasi@hikhasi.com www.hikhasi.com

# Gurutzatu ote ziren txinpantzea eta gizakia?

Berriki plazaratutako lan batek eztabaida berpiztu du



MARTIN LANG

Duela gutxi *Trends in Ecology & Evolution* aldizkari espezializatuan argitaratu den lan batek aspaldiko eztabaida bat berpiztu du. Presgraves eta Yi ikertzaileak dira lanaren egileak, eta izenburuan zalantza adierazten badute ere (Doubts about complex speciation between humans and chimpanzees), giza espeziearen eta txinpantzeen arteko banaketa konplexua izan zela ondorioztatzen dute artikulan. Areago, haien ustez, bi espezieak banatu ziren lehen garaietan, gurutzaketa gertatu zen.

Ez da halako ondorioetara iristen den lehen ikerketa. Adibidez, 2006an, *Nature* zientzia-aldizkarian, sei primate-espeziaren genomen azterketaren emaitzak argitaratu zituzten

Cambridgeko Broad Institutuko Reich ikertzaileak eta haren lantaldeak. Haien arabera, giza arbasoen eta gugandik hurbilen dauden espezieen arteko bereizketa ez zen garbia izan.

Genomak alderatuta ikusi zuten gizakien eta txinpantzeen DNAk bereizteko 4 milioi urte baino gehiago behar izan zirela, eta X kromosoma zela gazteena. Datuetan oinarrituta, bereizketa bi txandatan gertatu zela proposatu zuten: hasierako bereizketa, zeinetan gurutzaketa gertatu zen, eta behin betikoa, eta orduan geratu zen X kromosoma definituta.

Zientzialari asko ez ziren ados agertu emaitzen interpretazioarekin. Haien ustez, garai hartako

populazioak handiak izateak azaldu dezake genetikoki banatzeko denbora hain luzea izatea. Hala ere, horrek ez luke azalduko zergatik den X kromosoma besteak baino gazteagoa.

Presgravesek eta Yik, ordea, badute azalpen bat. Haien esanean, “espezie bakoitzeko emeen promiskuitatean dauden diferentzietan” egon daiteke gakoa. Txinpantze emeak oso promiskuoak dira, emakumezkoak ez hainbeste, eta gorila emeak are gutxiago. Horrenbestez, txinpantze arrek elkarren arteko lehia gogorra dute emea lortzeko, eta horregatik dituzte beste bi espezieek baino espermatozoide gehiago eta testikulu handiagoak. Horrek esan nahi du espermatozoideek banatze-

ziko gehiago izaten dituztela, eta, beraz, DNAk mutazio gehiago izaten dituela arretan emeetan baino.

Emeek bi X kromosoma dituztenez eta arrek bakarra, kromosoma horren eboluzioa motelagoa da emeetan arretan baino. Kromosoma ez-sexualetan, berriz, ez dago alderik. Mutazioen maiztasuna aztertuz gero, X besteak baino gazteagoa dela aterako da, eta hori izan daiteke Reichen ikerketaren emaitzen azalpena.

Alabaina, Reich ez dago ados. Bere ikerketan lortu zituen datuak berriro aztertu ditu, eta ez du Presgravesek eta Yik proposatzen dutenaren aldeko frogarik topatu. Eztabaidak irekita jarraitzen du, beraz. ●

## Saroi, sintaxi-akatsak detektatzeko eta zuzentzeko sistema berria



MAITE ORONÓZ

Sintaxi-akatsak detektatzeko eta zuzentzeko Saroi izeneko sistema berria garatu du EHUko Maite Oronoz Anchordoqui informatikariak. Saroik sintaxi-akatsen tratamendua egiten du, eta, gainera, analisi-zuhaitzen egituren gaineko kontsultak egiteko eta zuhaitz horietan egitura linguistikoak bilatzeko ere balio du.

Tresna erabilerraza eta malgua da, eta maila desberdinetako hizkuntza-ezaugarriekin lan egiteko gai da —morfologia, morfosintaxia, sintaxia, etab.—. Egilearen esanean, hizkuntzalaritzarako lan-tresna egokia eta erabilgarria izan daiteke. ●

# NORTEKO FERROKARRILLA

Elhuyar Fundazioaren eskutik  
Zientzia  
gertuago



Euskadi Irratian:  
**Astearteetan 21:00etan**

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



euskal irrati telebista



zientziaren  
ELHUYAR  
komunikazioa

## Izpi kosmikoak, tximisten eta hodeien erantzule

Bi ikerketaren arabera, espaziotik datozen izpiek zerikusia dute Lurreko atmosferako ohiko prozesuekin. Ikerketa baten arabera, izpi kosmikoak beharrezkoak dira tximistak sortzeko, eta, bestearen arabera, hodeien sorreran hartzen dute parte.

Lehenengoa Floridako Institutu Teknologikoan egin dute. Haien ustez, tximisten sorreraren ohiko teoria ez da zuzena; teoriak dio ekaitzetan tentsio elektriko handiko guneak sortzen direla hodeietan, gune horietan askatzen direla elektro-sortak atomoetatik, eta elektro horien fluxuak osatzen duela tximista. Baina hodeietan ez da inoiz neurtu tentsio elektriko hori duen gunerik. Floridako ikertzaileen ustez, aldiz, izpi kosmikoen talken ondorioz askatzen dira elektroiak. Teoria berri hori ere frogatu gabe dago oraindik, baina, ustez, frogatzeko erraza izango da, izpi kosmikoek sakabanatzean eta talka egitean irrati-uhinak igortzen

baituzte, eta uhin horiek erraz neurtu baitaitezke.

Bigarren ikerketa Kopenhageko Unibertsitate Teknikoan egin dute. Talde horrek baieztatu du izpi kosmikoek hodeien sorreran parte hartzen dutela. Alde batetik, laborategian frogatu dute izpi-mota horiek ur-molekulen elkarketa-prozesua eragiten dutela (hodeien sortze-prozesuaren hasiera). Eta, bestetik, erregistroetan ikusi dute izpi kosmikoak asko urritzen direnean atmosferako hodei-kantitatea txikiagoa dela. Urritze handi horri Forbushen murrizketa esaten zaio; Eguzkiaren koroa-masaren eiekzio oso handiek pantaila moduan jotzen dute, eta Lurra izpi kosmikoetatik babesten dute. Kopenhageko ikertzaileek aurkitu dute historikoki Forbushen murrizketak izan direnetan atmosferako hodei-kantitatea txikiagotu egin dela. ●



KEVIN MILLER



DR QI ZHOU

## Fibroblastoetatik, sagukumeak

Induzitutako zelula ama pluripotenteetatik sagukumeak sortzea lortu dute Txinako bi ikertzaile-taldeak, bakoitzak bere aldetik.

2006an lehenengo induzitutako zelula ama pluripotenteak lortu zirenetik, galdera bat egon da ikertzaileen buruan: zelula horietatik abiatuta, garatu al daiteke animalia oso bat? Bejingo Zoologia Institutuko eta Shanghai Jiao Tong Unibertsitateko ikertzaile-taldeak eta Bejingo Biologia Zientzien Institutu Nazionalakoak lortu dute, saguetan.

Alde batetik, saguen fibroblasto-zelulak birprogramatuz induzitutako zelula amak lortu zituzten; eta, bestetik, enbrioi baten bi zelulak fusionatuz, enbrioi tetraploide bat sortu zuten. Enbrioi tetraploideak plazenta eta enbrioia garatzeko beharrezkoak diren beste zelula batzuk garatzen ditu, baina ez animalia gorpuz osatuko duten zelulak. Hala, enbrioi tetraploide horietan induzitutako zelula amak

txertatu, eta enbrioi horiek sagu eme bati ezarrita, lortu dute induzitutako zelula pluripotenteetatik garatutako sagukumeak sortzea.

Jaiotakoak bidean hildakoak baino askoz gutxiago izan ziren: lehenengo taldeak berri eman duenez, 27 sagukume jaiotzea lortu dute. Zelula-lerro onenetik 22 atera dira, eta, horretarako, 624 enbrioi ezarri behar izan zituzten. Bigarren taldeak, berriz, 187 enbrioi ezarri zituen, eta bi sagukume bakarrik jaio ziren.

Jaiotako sagukume batek baino gehiagok arazoak izan zituen jaio eta gero ere: heriotza-tasa handia zuten, eta batzuek, gainera, anomalia fisikoak zituzten. Hala ere, Bejingo Zoologia Institutuko eta Shanghai Jiao Tong Unibertsitateko taldearen 27 sagukumeetatik 12 ugaltzera iritsi ziren, eta haien ondorengoek ez zuten inolako anomaliarik izan, ikertzaileek adierazi dutenez. ●

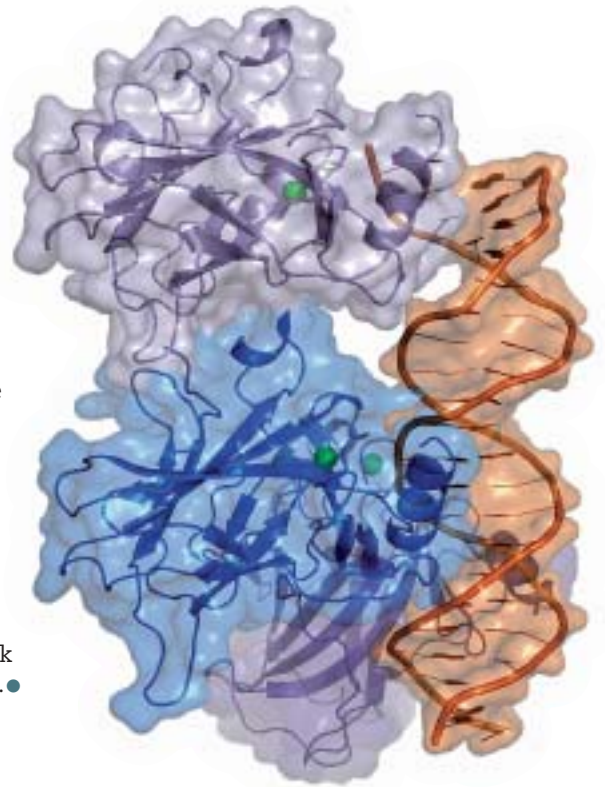
## Zelulak hilezkor bihurtuz, zelula amak lortu

Zelula helduetatik abiatuta zelula amak lortzeko ikerketetan, emaitza onak izaten ari dira lehenik zelulak hilezkor bihurtzean oinarritzen den metodo batekin. Horrek frogatzen du zelulen birprogramazioa eta minbiziaren sorrera erlazionatuta daudela.

Zelulak hilezkor egiteko, p53 bidezidorra blokeatzen dute. Hain zuzen ere, zelulak minbizi-zelula bihurtzea eragozten du bidezidor horrek. Bost ikertzailetalde ari dira lanean metodo honekin, eta emaitzak oso onak dira.

Izan ere, induzitutako zelula ama pluripotenteak sortzea lortu zutenetik, hainbat metodo garatu dituzte halako zelulak egiteko, baina arrakasta txikia izaten dute (zelula helduen % 1 baino gutxiago bihurtzen da zelula ama). Aitzitik, p53 bidezidorra blokeatzean oinarritzen den metodoaren bitartez, eta erreprogramazioan normalean erabiltzen diren lau faktoreak daramatzaten birusak erabilia, azaleko zelulen % 10 bihurtzen dute zelula ama.

Izatez, askok erabiltzen dituzte lau faktore horiek, era batera zein bestera, segurtasuna bermatu nahian. Orain frogatu dute horrekin batera p53 bidezidorra blokeatzen badute emaitzak askoz hobek direla. Bost lantaldeek aldi berean argitaratu dituzte beren lanak Nature aldizkarian. ●



THOMAS SPLETTSTOESSER/ © ESKUBIDE BATZUK ERRESERBATUTA ⓘ ⓘ

Gure helburua **INGURUMENA** zaintzea da



**Gure helburua** Bizkaiaren berezkitasuna babestea da. Horregatik, konpromisoa hartzen dugu gure naturarekin, eta, horretarako, bihar ere naturaz gozatzeko aukera emango diguten ingurumen-politikak aurrera eramaten ditugu. Konpromisoa dugu lehen sektorearen garapen iraunkorarekin, kalitateko turismoa eta aisialdiaren kultura sustatzeko borondatearekin. Konpromisoa, Bizkaiaren etorkizunarekin.



**BIZKAIA**, geurea

## Helduak lagungarri alfabetizazioak garunean duen eragina aztertzeko

Donostiako BCBL zentroko Manuel Carreiras da ikerketa-taldearen buru

Irakurtzen ikasten dugun heinean gure garunaren egitura nola aldatzen den ikertu du Donostiako Basque Center on Cognition Brain and Language zentroko zuzendari zientifiko Manuel Carreiras buru duen ikertzaile-talde batek. Ikertzaile britainiarrek eta kolonbiarrek ere parte hartu dute ikerketa horretan. Ikerketa horren berri *Nature* aldizkarian eman dute.

Irakurtzen ikasten dugun heinean garuna nola aldatzen den ulertzea lan zaila da. Izan ere, gehienok haurrak garenean ikasten dugu irakurtzen, bestelako trebetasunak edo abileziak ikasi ahala. “Hortaz, ia ezinezkoa da haurtzaroan irakurketa-irakaskuntzak eraginda garunean gertatzen diren aldaketak bestelako trebetasunek edo abileziek sortzen dituzten aldaketetatik bereiztea” azaldu du Carreirasek. “Helduen garunetan, ordea, ez dira aldaketa horiek guztiak gertatzen”.

Helduaroan alfabetatutako hogeitaz gerrillari ohien garunen erresonantzia magnetikoen irudiak hartu, eta alfabetatu gabeko beste hogeirenekin alderatu dituzte.

Eta ikusi dute materia grisak (prozesamendua gertatzen den gunea) dentsitate handiagoa duela ezker-hemisferioko hainbat gunetan, irakurtzen ikasi dutenen artean. Espero zitekeenez, gune horiek hizkien ezagutzaren, hizkiak dagozkien soinuaren itzultzearen eta hitzen esanahiaren arduradunak dira. Irakurketak garuneko konexioak sortzen dituen materia zuriaren dentsitatea ere areagotzen du.

Ikerketa honek, halaber, zirkunboluzio angeluar gisa ezagutzen den garuneko gunetik sortzen diren eta hara doazen



Manuel Carreiras, Donostiako Basque Center on Cognition Brain and Language (BCBL) zentroko zuzendari zientifiko. ARG.: BCBL.

konexioak aurkitzeko aukera eman du. Duela 150 urtez geroztik dakite zientzialariek irakurketarako gune garrantzitsua dela hori, baina ikerketa honek erakutsi du zirkunboluzio angeluarrak prozesu horretan duen garrantzia ez dela behar bezala ulertu.

Lehen pentsatzen zen zirkunboluzio angeluarrak hitzen formak ezagutzeko ardura zuela hitzen soinetara eta esanahira jo baina lehen. Gaur egun, berriz, ikertzaileek ikusi dute zirkunboluzio angeluarrak ez dituela zuzenean hitzak soinetara eta esanahietara itzultzen, baizik eta irakurketa-prozesuan parte hartzen duela, hitzaren esanahia ezagutuz hizkiak aurreratuz.

“Aurkikuntza garrantzitsua da oso. Izan ere, zirkunboluzio angeluarrak irakurketa-prozesuan duen eginkizuna zehaztea lortu dugu. Bestetik, dislexia duten pertsonen garunaren eta ez dutenen garunaren arteko ezberdintasunak ere azaldu ditugu” dio Carreirasek. ●

## Xanpainaren burbuilak, usainaren gordeleku

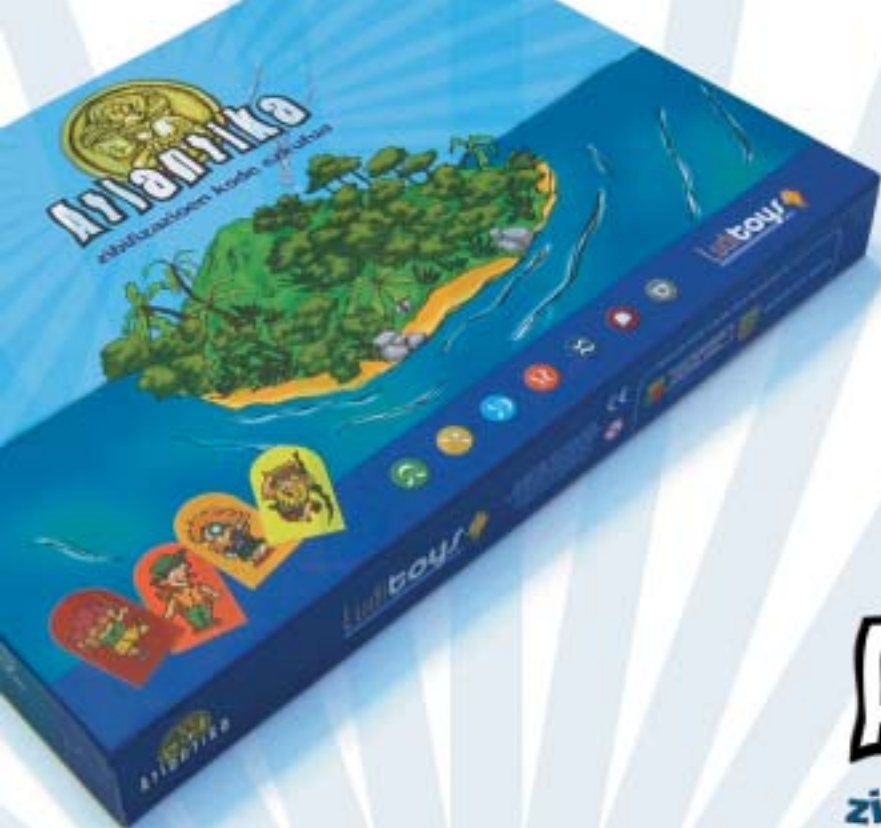
Xanpainaren eta ardo apardunen burbuletan likidoan bertan baino askoz usain-konposatu gehiago daude. Ondorio horretara iritsi dira Frantziako Reims Unibertsitateko Gerard Liger-Belair ikertzailea eta haren kideak bost xanpain eta ardo apardun ikertuta.

Bereizmen ultrahandiko masa-espektrometro bat erabilia, xanpainetik ateratzen diren burbuilek eztanda egitean edariaren gainazaletik gora ateratzen diren aerosolak aztertu dituzte, eta ikusi dute horietan 30 aldiz handiagoa dela konposatu aromatikoaren, edo konposatu aromatikoaren aitzindarien, kontzentrazioa. Beraz, mingainean kilika egitea baino ekarpen handiagoa egiten diote burbuilek edariari. Hain zuzen, burbuila horiek gordetzen dute edariaren funtsa.

Ikertzaileek azaldu dutenez, konposatu horiek burbuilen inguruan pilotzen dira. Hala, burbuilek edalontzian gora egiten dutenean, berekin eramaten dituzte konposatuok, eta, eztanda egitean, aerosol gisa askatzen dituzte. ●



ALAIN CORNU/COLLECTION CIVC



**NOBEDADEA**



# Atlantika

zibilizazioen kode ezkutua



**33 euro**

ARGIAREN harpidedunek

%15eko deskontua

Argitu ezazu antzinako zibilizazioen kode ezkutua eta bizi milaka abentura jainkoen laguntzarekin.



+8



2-4



20-40 min.

Eskaerak: 943 36 86 61  
info@luditoys.com  
www.luditoys.com

**Luditoys**   
www.luditoys.com



## Lurreko karbono maila txikiaren arrazoia

Lurrean karbono-kantitate txikia egotea Lurraren sorkuntza-diskoako erreakzio kimiko batek esplikatu dezake, Michigango Unibertsitateko zientzialariek prestatu duten modeloaren arabera.

Gure galaxiako karbono-kantitatea ezagututa espero litekeen baino askoz karbono gutxiago du Lurraren mantuak. Aurreko teoria baten arabera, karbonoa lurrundu egin zen Lurra sortzen ari zenean. Baina horretarako beharko litzatekeen tenperatura lortzeko, Lurra urrunegi dago Eguzkitik.

Michigango Unibertsitateko ikertzaileek egindako modeloan, Lurraren sorkuntza-diskoan zer erreakzio kimiko gerta zitezkeen aztertu dute. Ikusi dute diskoaren tenperatura ez zela nahikoa karbonoa lurruntzeko, baina bai oxigenoak karbonoarekin erreakzionatzeko (eta ez silikatoekin). Erreakzio horren eraginez, disko-erdia karbonorik gabe geldituko zen. ●



## Zelula-hazkuntzaren ingurune naturala berregiteko sistema

DRO Biosystems euskal bioenpresak metodo berri bat lortu du zelula atxikien hiru dimentsioko hazkuntzarako. Metodo horri esker, laborategian sortu ahal izango dute animalien ehun gehienetako zelulen hazkuntza-ingurune naturala.

Azken ikerketek erakusten dutenaren arabera, komenigarria da zelulak hiru dimentsioko egitura estatikoetan haztea. Gainera, aukera hori da denetan fidagarriena pazienteek tratamendu jakin batzuei emango dieten erantzuna iragartzeko. Halaber, sistematik egokiena da gero tratamendu terapeutiko gisa erabiliko diren zelulak sortzeko. ●

## Robot mugikorak, autonomoak eta balioaniztunak

TECNALIA Korporazio Teknologikoak robot berri batzuk aurkeztu ditu. Robot mugikorak dira, eta hainbat funtzio bete ditzakete. Prestatuta daude, besteak beste, espazio handiak zaintzeko, merkataritzagune handietan pertsonak gidatzeko (saltoki edo produktu jakin bat non dagoen esaten dute, adibidez) eta adinekoei edo minusbalioetasun jakin batzuk dituztenei laguntzeko. Horrez gain, kaleak garbitzeko eta hondakinak jasotzeko balio dute.

Gainera, txikiak dira, ez dute inolako trabarik egiten, eta ez dira batere arriskutsuak jendearentzat. Izan ere, oztopoak detektatzeko eta saihesteko sistema berritzaile bat dute.

Dustcart robota 1,45 metro luze da, eta 70 kg pisatzen du. Giza itxurakoa da, eta erabiltzaileekin harremana izateko



DustCart eta DustClean robotak. ARG.: TECNALIA.

eta eskatutako hondakinak jasotzeko balio du. DustClean robotak, berriz, ibilgailu txiki baten forma du.

96 zentimetro luze da, 250 kg-ko pisua du, eta kaleetako zikinkeria eta hautsa garbitzen ditu. ●



JULIEN WILLEM

## Itsas belarra desagertzeko arriskuan

Itsas zelaien laurdenak galdu dira azken 130 urteetan, eta beherakada geroz eta handiagoa da, itsas belarren mundu mailako lehenengo ebaluazio sakonak erakutsi duenez. Ikerketarako erabilitako 215 lekuetako datu kuantitatiboan arabera, beherakada-tasa hazi egin da; 1940 aurretik urteko % 1koa izatetik, 1990etik aurrera urteko % 7koa izatera pasatu da.

Mundu mailako ikerketa egiteko, itsas belarren azaleraren hedadura izandako aldaketan datu-base bat sortu zuten New Hampshireko Unibertsitateko

ikertzaileek. Datu horiez gain, argitaratutako ikerketak, sareko datu-baseak eta argitaratu gabeko beste zenbait ikerketa erabili zituzten. Sintesiak erakusten du 1980tik, batez beste, urteko 110 kilometro karratu itsas zelai suntsitu direla.

Adituen ustez, itsas belarren galera-tasa alderagarria da mangladien, koral-arrezifeen eta oihan tropikalen galerarekin, eta munduko ekosistema mehatxatuenetako bat da. Hala ere, uste dute oraindik aukera dagoela itsas zelaia berreskuratzeko, itsas eremu babestu izendatuta. ●

# Gazteberri

## egin zaitez bazkide

urteko hamar aleak 20€

Gazteberri Aldizkaria  
Obispo Iruñita Enparantza 6 solairuartea  
31011-Iruñea  
gazteberri@unionline.info

# Atom by Atom, ikerketa jende guztiarengana

Birusen paketatze gaitasunetik gailu elektronikoen disko gogorak miniaturizatzea posible egin duen espintronikaren aurrerapenataraino. Tartean, gantza eratzten duten molekulek eskaintzen dituzten aukerak, eta nanoteknologiak energia-erronkari egin diezaiokkeen ekarpena. Horiek guztiak, eta gehiago, izan ziren Kurasaalen hizpide Atom by Atom kongresuan.

Kongresuetan, normalean, ikerketa-alar jakin bateko adituak biltzen dira nork bere taldearekin egindako ikerketen eta lortutako emaitzen berri emateko. Atom by Atom ere izan zuen horretarako tartea, baina, horretaz gainera, beste helburu bat zuen: adituak kaleko jendearengana hurbiltzea beren ikerketen berri emateko, eta, funtsean, nanozientzia eta nanoteknologia zer den erakusteko.

Hiru egun eskaini zizkion Donostiak nanozientziari eta nanoteknologiari, eta ospe handiko zortzi adituk hartu zuten parte hitzaldietan: Sir Harold Krotok, 1996an Kimikako Nobel sariaren irabazleak, Félix Goñi biokimikako eta biologia molekularreko adituak,

Emilio Méndez fisikari ospetsuak, Carlos Bustamante biofisikariak, Materialen Fisikako Zentroko Juan Colmenerok, Intel erakundeke José Maiz fisikariak, Sir John Pendry fisikari aintzatetsiak, eta Albert Fert-ek, 2007ko Fisikako Nobel sariaren irabazleak.

## Izar gonbidatua, Sir Harold Krotok

Krotok eman zuen kongresuaren ongietorri-hitzaldia. Zientzia, gizartea eta jasangarritasuna izan zen gaia; alegia, zer garrantzitsuak diren zientzia eta zientzialariak gizartean. Beraz, nanozientzia eta nanoteknologia gutxi izan zen Krotoren hitzetan.

Hori bai, komunikatzeko abilezia izugarria zuela erakutsi zuen. Modu oso entretenigarrian, eta, batzuetan, umoretsuan, esan zituen kontaktu beharrekoak. Ez ziren lelokeriak izan, dena den. Esan zuen, adibidez, ikerketak egiteko finantziarioa lortzeko, emaitza emankorrek lortuko direla bermatzea eskatzen dela. Zientzian, ordea, “ezin da aurrez iragarri; hori horrela da. Ez da nire errua” aldarrikatu zuen.



Kurasaaleko hitzaldietan ez ezik, DBHko eta Batxilergoko ikasleekin egindako topaketan ere parte hartu zuen Harold Krotok.  
ARG.: ADRIAN COLLINS/DIPC/CICNANO GUNE.

Hitzaldiaren beste une batean aipatu zuen zer mesede egin dion zientziak gizarteari garai jakin batzuetan izan dituen arazoak konpontzeko. Anestesia eta penizilina jarri zituen adibide gisa. Orain, arazoak aldatu egin dira, eta arazo horiek konponduko dituzten



Carlos Bustamante (ezkerrean) eta Albert Fert (eskuinean), birusekin egiten duten lana eta espintronikaren aurrerapenak azaltzen, hurrenez hurren.  
ARG.: ADRIAN COLLINS/DIPC/CICNANO GUNE.

ikertzaileak behar dira: “Zientzialaria zarenean ohartzen zara etorkizuna inoren esku egotekotan zeure esku dagoela”, azpimarratu zuen.

### **Bi egunez, nanozientzia eta nanoteknologia**

Hurrengo bi egunetan buru-belarri aritu ziren adituak nanozientziaz eta nanoteknologiaren inguruan. Mila eta bat modutara azaldu zuten batzuek eta besteek zer neurritakoa den nanoeskala, zer aukera eskaintzen duen materia atomoz atomo lantzeak, bai fisikan, bai kimikan eta bai biologian, eta abar.

Zalantzarik gabe, hizlariak gehien aipatu zuten pertsona Richard Feynman izan zen. Hark eman zituen lehenengoz nanozientziaren oinarriko printzipioak, eta oso ezaguna da 1959an eman zuen hitzaldia, *There's Plenty of Room at the Bottom* izenekoa. Hitzaldi hartan esandakoak ekarri zituzten gogora askok; adibidez, garai hartan handiegiak ginela atomoekin banan-banan lan egiteko, hau da, *atom by atom*.

Horren harira, baten batek aipatu zuen noiz bihurtu ginen nahikoa txiki eskala horretan lan egiteko, eta kongresuan bertan zegoen Heinrich Rohrer fisikariaren izena eman zuen. Hain zuzen, hark asmatu zuen, Gerd Binnig-ekin batera, tunel-efektuko mikroskopia —horregatik eman zieten Fisikako Nobel saria 1986an—. Horri esker izan du nanoteknologiak izan duen booma.

Rohrer bertan zegoen, bai, baina ez zuen hitzaldirik eman. Izan ere, DBHko 4. mailako eta Batxilergoko 1. eta 2. mailako ikasleekin Zientziaren



Hiru egunez bildu zen jendea Kursoalen nanozientzian eta nanoteknologiaren inguruan egiten ari diren ikerketen eta aurrerapenen berri izateko. Aurrealdean, Heinrich Rohrer eta Harold Kroto Nobel saridunak, eta Krotoren emaztea. ARG.: ADRIAN COLLINS/DIPC/CICNANO GUNE.

Kutxagunean egin zuten topaketarako etorri zen. Hala ere, hitzaldietan nabaritu egin zen han zegoela, hitzaldi guztien ondoko galdera-tartean parte hartu baitzuen, galderaren bat egiteko ez bazen, iradokizunen bat egiteko.

Nanozientziari eta nanoteknologiari buruzko orokortasunez hitz egin zutenak alde batera utzita, beren ikerketa-alorrari buruz hitz egin zutenen artean argi ikusi zen denek ez zutela dibulgatzeko abilezia bera. Unai Ugaldek, kongresuaren antolatzaileetako batek, esan bezala, Bustamantek berebiziko hitzaldia eman zuen; “agian, kongresuko hitzaldirik onena” izan zen. Azaldu zuen zer azterketa egiten ari diren hobeki ulertzeko nola egiten duten birusek

proteinazko kapsuletan sartu beharreko DNA guztia sartzeko. Hainbat bideotan erakutsi zuen prozesu hori zuzenean, eta azalpenak ere argiak eta garbiak izan ziren.

Beste muturrera joanda, bere alorrean egiten diren ikerketak sinplifikatzeko eta edonorentzat ulergarri egiteko zailtasunak izan zituenen ere izan zen. Ferten hitzaldia, esate baterako, oso trinkoa eta sakona izan zen. Ugaldek adierazi du oso zaila izan zela hark esandakoak ulertzera iristea. Hala ere, “gauza bat argi utzi zuen espintronikaren asmatzaileak: mundu berri bat ireki duela”. ●

# ERABILIAGO+ ETA MAITEAGO



15eko deskontua liburuetan  
10eko deskontua euskarazko musikan  
Erosketekin puntuak zureganatzen auzara  
Ikasertzunetako eta jokoetan promozioak  
eta askoz gehiago...

2019ko abenduaren 31. martxik leheneko puntak  
2019ko ekimena 2020an irabazteko dira.

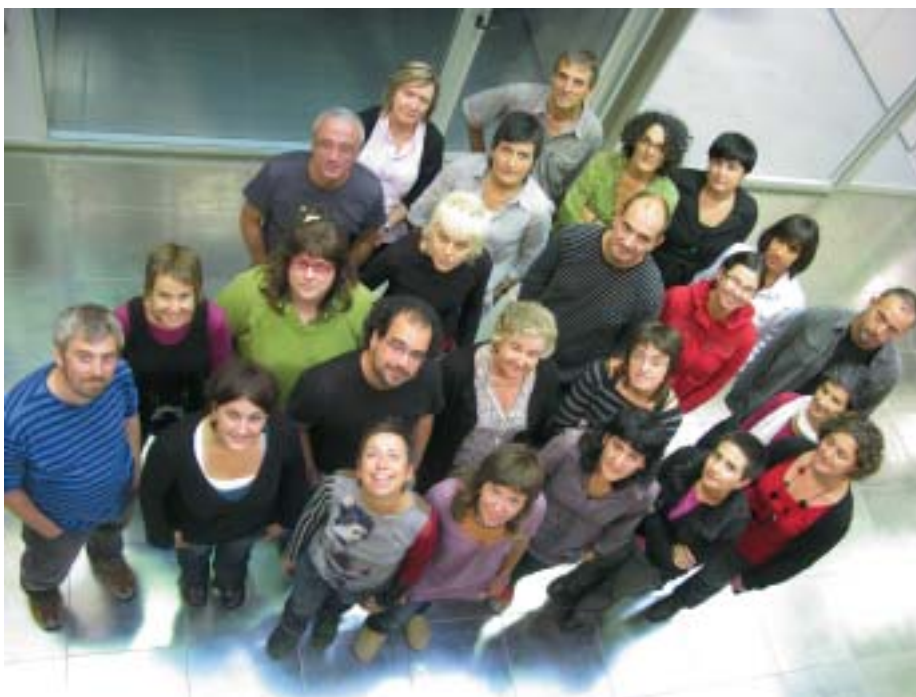
www.elkar.com

ARRASATE • BAIONA • BERGARA • BILBO • DONOSTIA • GASTEIZ • HERNANI • IRUN • IRUÑA • TOLOSA

# Kalean da zientzia eta teknologiaren

*Elhuyar Zientzia eta Teknologiaren Hiztegi Entziklopedikoa* kalean da. Urte luzez aritu dira lanean Euskal Herriko 200 aditu baino gehiago proiektu honetan, Antton Gurrutxagaren zuzendaritzapean. Elhuyar Fundazioak eta Euskal Herriko Unibertsitateak elkarrekin argitaratu dute, Euskadiko Kutxaren babesari esker, eta une honetan merkatuan dagoen mota honetako hiztegi bakarra da. Hiztegi entziklopediko mardula da, 1.800 orrialdekoa. “Honelako proiektu batean 200 adituk baino gehiagok parte hartzea oso pozgarria izan da, eta ohore handia, gainera; adituen ekarria giltzarria izan da proiekturako, eta, gure ikuspegitik bederen, oso elkarlan aberasgarria egin dugu” adierazi du Gurrutxagak.

Duela zortzi urte hasi zen Elhuyar talde bat *Elhuyar Zientzia eta Teknologiaren Hiztegi Entziklopedikoa* lantzen, helburu zehatz batekin: “Zientzia eta teknologiari buruzko



Elhuyaroko hainbat lankidek parte hartu dute hiztegiaren. ARG.: DANEL SOLABARRIETA.

Adituen lana ezinbestekoa izan da *Elhuyar Zientzia eta Teknologiaren Hiztegi Entziklopedikoa* eraikitzeko. Izan ere, aditu bakoitzak bere arloan duen jakintza jarri du, kontzeptuak aukeratzeko, definizioak egiteko eta artikulua idazteko.

Haietako batzuen esanean, hiztegiak hainbat ekarpen egingo ditu haien jakintza-arloetan:



**Iñigo Virto eta Mari Jose Imaz**  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa.  
Natura Ingurunearen Zientziak.

“Orain arte, nekazaritzan adibidez, gaur egun beste hizkuntzetatik hartutako zenbait termino itzultzeko beharra ikusten genuen. Hiztegi entziklopediko honekin, obra bakar batean, eguneroko lanean behar ditugun terminoak izango ditugu kontsultagai. Unibertsitatean euskaraz eskaintzen ditugun irakasgai eta hitzaldien kalitatea hobetzen lagundu, eta gure lanaren euskarazko dibulgazioa egitea erraztuko digu.”



**Rafael Bañales**  
Euskaltel.

“Telekomunikazioen arloa oso teknologikoa eta oso aldakorra baldin bada ere, arlo horretan sortzen diren terminoak berehala zabaltzen dira gizarte osoan: 3G telefonia mugikorra, WiFi-a edo haririk gabeko ethernet sarea, esate baterako. Hori dela eta, oso garrantzitsua da gizartearentzat termino horien guztien euskarazko ordainak izatea. Baina are garrantzitsuagoa da telekomunikazio-arloan lanean dihardugunontzat, euskaraz jardun ahal izateko.”

# euskarazko hiztegi entziklopedikoa

oinarrizko erreferentzia-informazio fidagarri, landu eta eguneratua eskaintzea, modu zehatz, argi eta ulergarrian, eta erabiltzaile-multzo zabala gogoan izanik". Duela lau urte, proiektuak jada bazuen forma bat, eta zientzia eta teknologiaren 50 jakintza-arlotako adituak hasi ziren batzen proiektura, hasierako helburu harekin bat eginez. Helburu hori hiztegiak biltzen dituen jakintza-arlo guztietako 23.000 kontzeptuetan zehar islatzen da orain. Gaien gaurkotetasunari garrantzi berezia eman zaio, eta zientziari eta teknologiari buruzko informazio orokorra behar duen ororentzat da obra interesgarria: DBHko, Batxilergoko eta Lanbide Heziketako ikasle eta irakasleak, kazetariak, gurasoak...

Proiektu honetan lanean aritu diren adituak arlo desberdinetako kontzeptuak hautatzen,

haien definizioak osatzen eta artikuluen entziklopedikoak sortzen ibili dira, besteak beste. Arlo horiek guztiak sei multzo handitan biltzen ditu hiztegi entziklopedikoak: zientzia zehatzak, materiaren

eta energiaren zientziak, luraren zientziak, biziaren eta osasunaren zientziak, teknologia eta, azkenik, orokorrak. ●

## Hiztegiaren ezaugarriak

- 23.000 kontzeptu, beren definizioekin eta dagozkien erdal terminoekin (ingelesezkoa, gaztelaniazkoa eta frantsesezkoa).
- Erdara-euskara termino-zerrendak: ingelesa-euskara, gaztelania-euskara eta frantsesa-euskara
- 1.500 irudi
- 607 artikuluen entziklopediko
- Zientzia zehatzak, materiaren eta energiaren zientziak, luraren zientziak, biziaren eta osasunaren zientziak, teknologia eta orokorrak.
- CD-ROM euskarria liburuarekin batera.



**Fernando Plazaola**  
Euskal Herriko Unibertsitatea.  
Zientzia eta Teknologia Fakultatea.  
Elektrizitatea eta Elektronika saila

“Zientzia eta teknologia mailan euskara ez dago erabat estandarizaturik. Adibidez, lexikoa ez dago bateratua; izan ere, gerta daiteke kontzeptu zientifiko/tekniko bat irakasle/zientzialari bakoitzak bere erara erabiltzea. Polisemia hori edo sinonimo-aniztasun hori, zientzia mailan, ona litzateke bakoitzak zehaztasun osoz azalduko balu kontzeptua. Zoritxarrez, ez da hori gertatzen, eta entziklopedia hau bateratze lexikografikorako urrats handi bat da. Bestalde, entziklopedia honek termino bakoitzaren definizio argi bat ematen digu, eta, hala, fisikaren arlo zabala (eta besteena ere bai) euskararen ikuspegitik askoz osotuagoa geratzen zaigu. Kontuan hartu beharra dago gaur egungo zientziaren zabaltasuna dela eta eruditu gutxi geratzen dela, eta adituak ere arlo txiki-estu batekoak izaten direla. Beraz, entziklopedia hau oso baliotsua izango da gure eremu estutik kanpo dauden kontzeptuak ulertzeko ere.”



**Mertxe Martinez**  
Euskal Herriko Unibertsitatea.  
Biokimika eta Biologia Molekularra saila.

“Komunikazio zientifikoa garatzean, termino berriak eratu, finkatu eta gizarteratu behar dira, guztiontzat erabilgarri izan daitezkeen. Maiz, arlo tekniko bakoitzeko adituek sortzen dituzte terminoak; baina, bitarteko egokirik gabe, gehienetan ez lirateke komunitate txiki horretatik aterako. Elhuyar Zientzia eta Teknologiaren Hiztegi Entziklopedikoa baliabide ezin hobea da nire arloko terminologia berezitua euskal gizartean hedatu eta finkatzeko.”