

4,50
euro



zientziaren
ELHUYAR
komunikazioa

255

2009ko uztailea

ELHUYAR

zientzia eta teknologia

Vladimir Hachinski
neurologoa eta alzheimerrean aditua

Smit detektibea
talkaren teoriaren aztarna bila

Abereak larrean
kalitatea eta biodibertsitatea

**SAKELAKO
ELEKTRIZITATEA**
bateriak mugak gainditu nahian



ZIENTZIA-GRINA BARRUAN DARAMAZU.

Orain, kanpoan ere
eraman dezakezu.

Harpidetu *Elhuyar* aldizkarira eta eraman opari
ordenagailu eramangarrirako motxila paregabe hau.



Horrez gainera,
% 20^{KO}
deskontua izango duzu
Elhuyarren produktuetan.

Harpidetu *Elhuyar* aldizkarira, 49,5€* ordainduta, eta ordenagailu eramangarrirako
motxila hau oparituko dizugu. Bete eta bidali kupoi hau. Zoazen lekura zoazela, zeurekin
eramango duzu zientzia-grina, eta % 20 merkeago izango dituzu Elhuyarren produktuak.

Izen-deiturak _____
Helbidea _____
Herria _____ Posta-kodea _____
H. elektronikoa _____ Jaiotza-urtea _____
IFZ/ENA zk. _____ Telefonoa _____

Ikasketak derrigorrezkoak erdi-mailako titulazioa goi-mailako titulazioa
Lanbidea _____
Ordaintzeko era _____
VISA-zk. [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] Epe-muga _____
Sinadura _____

Bankua edo aurrezki-kutxa _____
Kontu-korrontea/libreta [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
(20 digituak ipini, arren) Entitatea Sukurtsala K.D. Kontu-zenbakia

2009ko Euskal Herria eta Espainia: 49,5 €* Gainerako herriak: 74 €*
harpidetza-saria
(11 ale)

(*Oparia baino nahiago baduzu, % 15eko deskontua egingo dizugu
harpidetza-sarian. Bigarren urtetik aurrera, deskontu hau aplikatuko dizugu).

Harpidetza telefonoz egiteko, hots egin **+34 943 36 30 40** zenbakira.
Harpidetza Internet bidez egiteko, sartu <http://www.zientzia.net/elhuyar> webgunean.

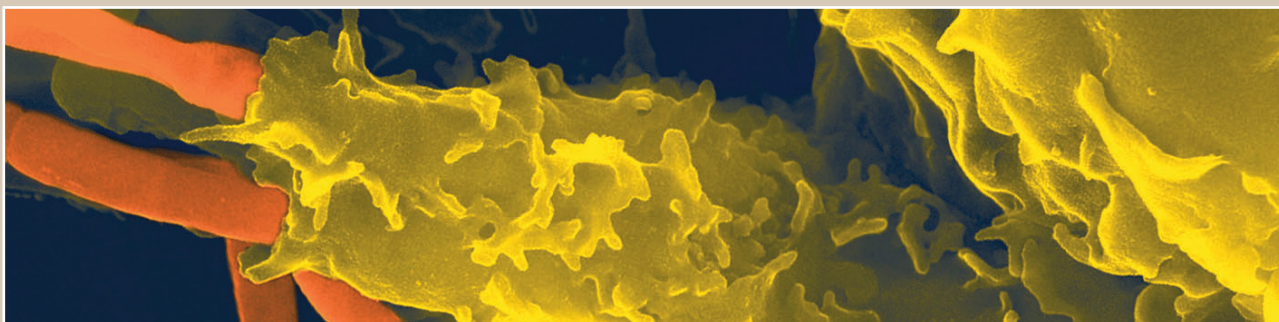


zientziaren
ELHUYAR
komunikazioa

“**S**usmoa dut alzheimerra ez ote den gaixotasun bakar bat, hainbat gaixotasun baizik”

25

“**T**elefono mugikorrek bateriei esker dira mugikorrak” 34



“**E**uropan, 40 enpresatan baino ez dituzte birziklatzen pilak eta bateriak” 45

“**I**non ez dago idatzita gizarteek beti aurrera egin behar dutenik” 51

“**B**idezkoa da transgenikoen ‘segurtasuna’ zalantzan jartzea, kalte ekonomikoak saihesteko?” 53

“**U**tzi papera bistan, eta egon. Denborak margotuko du” 54

Baterien nahiak eta ahalak

Mugikor batekin, sakelan eraman dezakegu mundua orain. Ahalmen eta irismen ikaragarriak ekarri dizkigute gailu eramangarriak, eta askatasuna ere bai, harik eta hari bati lotu behar dizkiogun arte. Harik eta bateriaren azken marratxoak dir-dir egiten duen arte. Orduan konturatzen gara zer kate motza duen eramangarritasunak. Entxufe batetik urrun, ordu gutxitan ahitzen dira eramangarritasunaren ahalmena, irismena eta askatasuna.

Kargak hilabete edo gehiago iraungo dion bateria baten bila ekin diogu aldizkari honetan, eta hasi orduko jakin dugu ametsa ameskeria dela. Bai, behintzat, oraingoz. Hilabete irautekotan, ezin eramangarria izan, eta eramangarria izatekotan, ezin hilabete iraun. Hobekuntzaren eta orekaren arteko ibilbide bat da baterien historia, izan ere. “Ona, ederra eta merkea; aukeratu bi” dio esamoldeak, eta baita baterien teknologiak ere.

Merkatuak, ordea, hirukotea nahi du, eta, adituek, uste litekeenaren kontra, mundu eramangarritik kanpora ikusten dute hura lortzeko itzaropena. Hain zuzen ere, auto elektriko eta hibridoen industriak ekarriko omen du bateria “on, eder eta merkeen” hurrengo belaunaldia. Azkenekoa litiozko bateriak izan ziren, 1990eko hamarkadaren hasieran sortu, eta gaur egun gure telefono mugikor, argazki-kamera, MP4 irakurgailu eta abar txiki guztien barrenean daudenak. Litioak ahalbidetu zuen txikitasuna eta ahalmena bateria berean sartzea, eta, txikien mundutik handira salto eginda, litioaren eskutik ari da garatzen egun auto elektrikoaren industria. Guk galdekatutako “igarleen” esanean, urte gutxiko kontua izango da jakitea autoen industriak atzera itzuliko dion bultzada gailu eramangarrien industriari.

Agian, orduan, posible izango da hilabetez kargatu gabe erabiltzeko bateria eramangarri eta txiki bat izatea —Ameriketarainoko hegaldia iraungo duen bat, bestela—. Edo, agian, ameskeria izango da orduan ere. Edo baliteke ordurako zentzugabea izatea, merkatuaren dantzak beste nonbait aurkitu nahiko duelako ezaugarri on, eder eta merkeen hirukotea.

**Eider Carton Virto**

*Elhuyar Zientzia
eta Teknologia
aldizkariaren
zuzendaria*

18

Iguazuko ur-jauziak

Argentina eta Brasil arteko mugan, Iguazu ibaiak jauzi ikusgarria egiten du. Emari handieneko hilabeteetan, segundoko milioi bat litro ur jauritzen ditu, segundo bakoitzean 10 igerileku olinpiko hustuko bagenitu bezala.



SAKELAKO ELEKTRIZITATEA

bateriak mugak gainditu nahian

Eskatzea librea da, baina eskatze hutsak ez ditu emaitzak bermatzen. Bateria iraunkorragoak nahi ditugu, baina horrek ordain bat eskatzen du. Bateria bat hobetzeko —iraupena handitzeko, adibidez—, ia gehienetan, beste ezaugarri bati egin behar zaio uko.



22

Vladimir Hachinski

Vladimir Hachinski doktorea ikertzaile entzutetsua da neurologiaren munduan. Esperientziak erakutsi dio garunean eskutik joaten direla alzheimerra eta gaitz baskularrak. Horregatik, uste du prebentzioa posible dela, baita alzheimerrean ere.



48 Abereak larrean

Abeltzaintza estentsiboan, artzain eta abeltzainek ganadua goi-mendiko larreetan bazkatzen dute udaberritik udazkenera bitartean. Ganadu-zama ertainek edo txikiek larre horietako dibertsitatea emendatzen dute.



26

Smit detektibea talkaren teoriaren azterna bila

Jan Smit geologoak ibilbide osoa eman du talkaren teoriaren aldeko aztarnak biltzen. Gaur egun, zientzialari gehienek onartzen dute teoria hori; neurri handi batean, Smitek eta beste detektibe batzuek topatutako frogei esker.

46

Mikroformatuak web semantikoaren aperitifa

Web semantikoa ez da berehalakoan iritsiko. Baina, bitartean, mikroformatuak ditugu, egungo HTMLn oinarritutako sarean kontzeptu jakin batzuk semantikoki etiketatzeko bidea.



aurkibidea]

4 FLASHA
Etsaia irensten

6 **ALBISTEAK**

18 MUNDU IKUSGARRIA
Iguazuko ur-jauziak

22 ELKARRIZKETA
Vladimir Hachinski

26 **Smit detektibea, talkaren teoriaren azterna bila**

32 **SAKELAKO ELEKTRIZITATEA**
bateriak mugak gainditu nahian

34 **Autonomia iheskorra**

41 **Noiz arte horrela?**

44 **Birziklatzearen ustekabeko sekretuak**

MUNDU DIGITALA
46 **Mikroformatuak, web semantikoaren aperitifa**

48 **Abereak larrean**

ANALISIAK

50 **Zientzia eta gizarte irekia**
JUAN IGNACIO PÉREZ IGLESIAS.

52 **Transgenikorik "ez": zientzia edo politika?**
LEIRE ESCAJEDO, MERTXE DE RENOBALS.

GOGOETAN

54 **Denbora eta beste margolari batzuk**

56 ISTORIOAK
Baztangaren konkista

58 LIBURUTEGIA
Durrell, biologoa eta idazlea

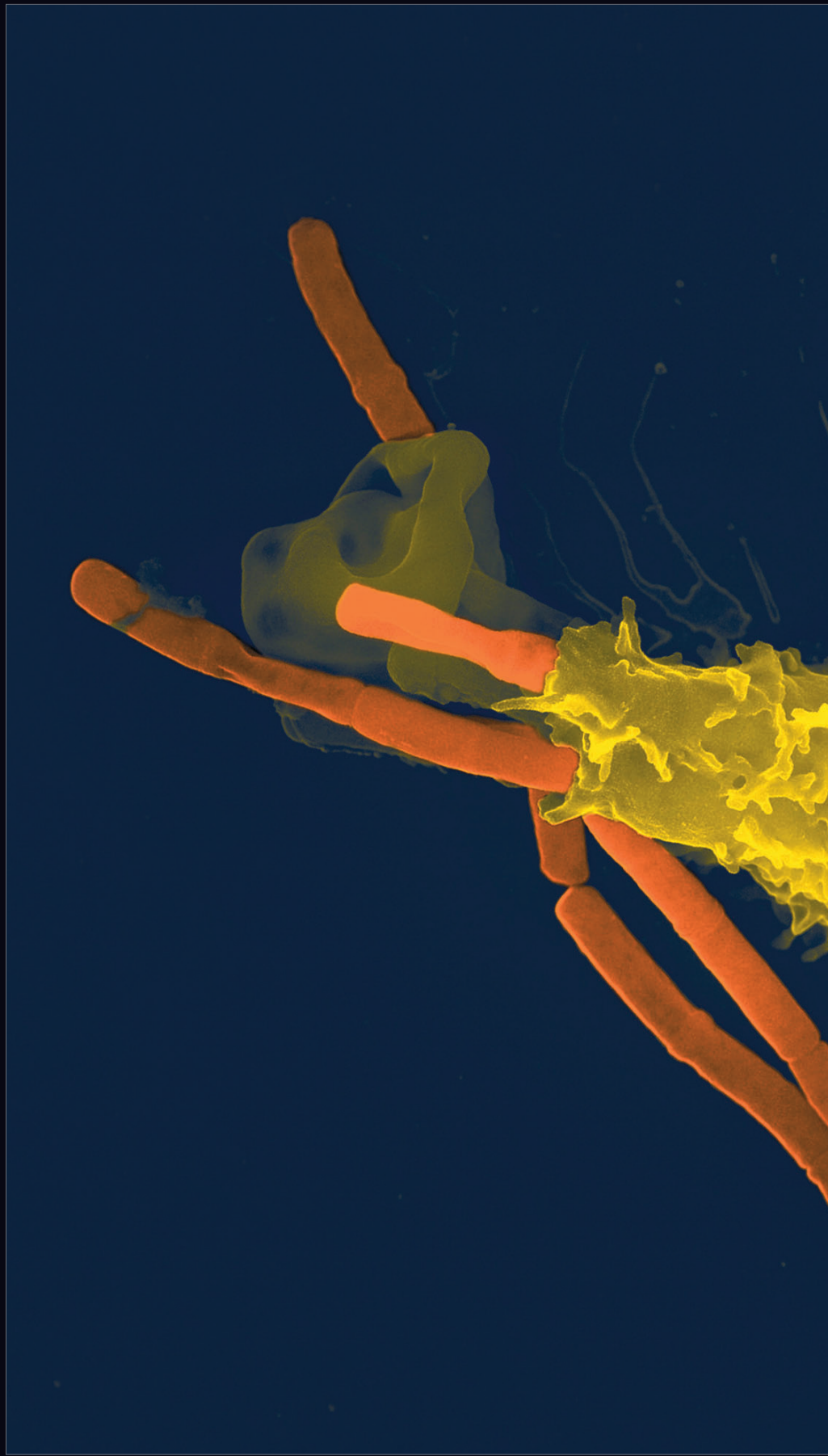
59 UMORE GRAFIKOA
Satorrak Ilargian

60 **ASTRONOMIA**

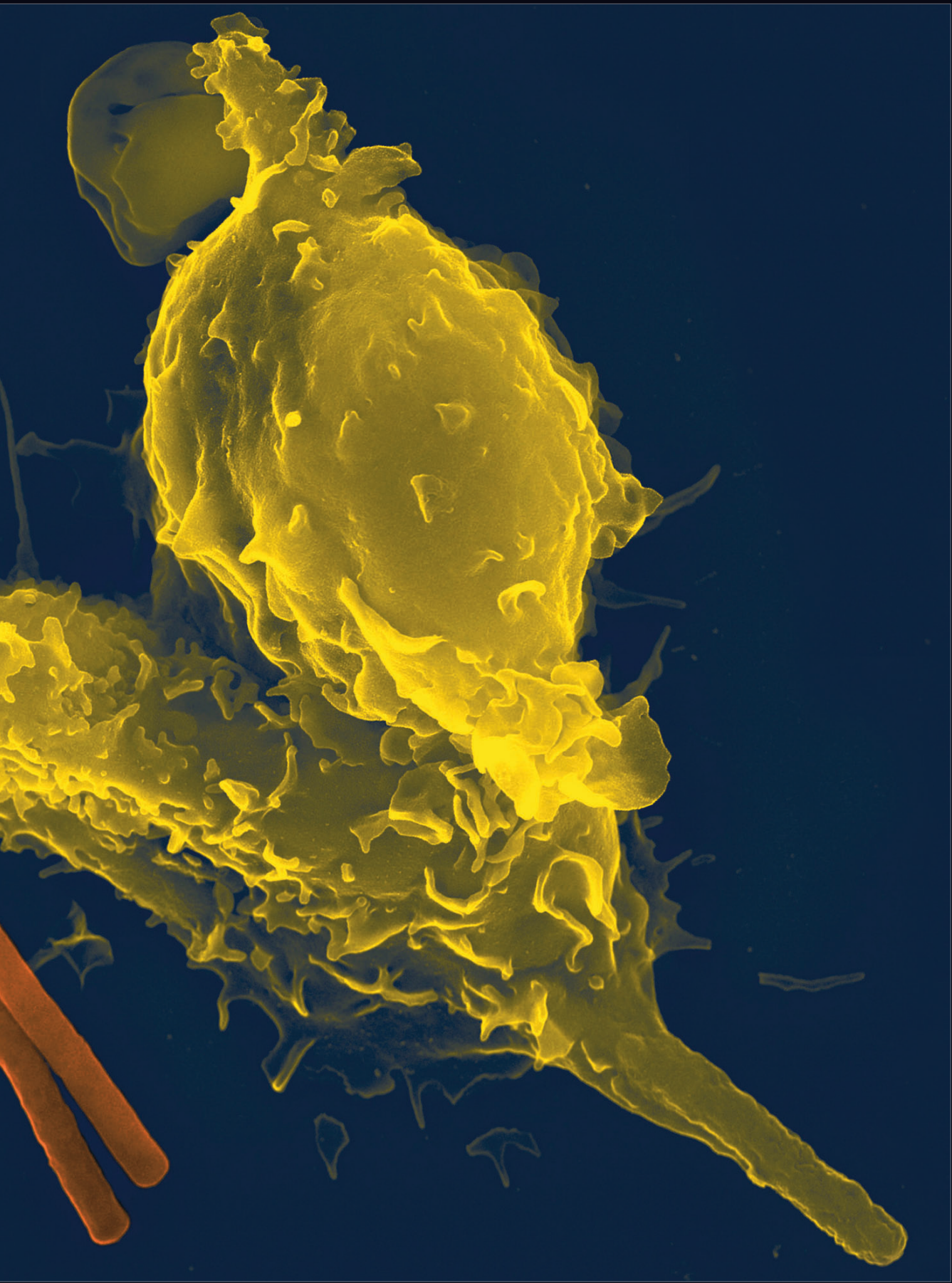
64 **HURRENGO ZENBAKIAN**

Etsaia irensten

Neutrofilo batek etsairen bat topatzen duenean, irentsi egiten du. Horixe da, hain zuzen ere, gorputzean sartzen zaizkigun partikula susmagarriak suntsitzeko dugun modurik ohikoena. Gure defentsa-patruila osatzen duten globulu zurien artean, ugarietak dira neutrofiloak; batez beste, 5.000 milioi izan ditzakegu odol-litro bakoitzeko. Lehenak izaten dira gure osasunarentzat mehatxu izan daitezken patogenoak aurkitzen. Kasu honetan, neutrofiloak (horiz) bakterio-talde batekin (laranjaz) egin du topo. *Bacillus anthracis* espeziekoak dira, antraxaren bakterioak. Dagoeneko pare bat irentsi ditu.



VOLKER BRINKMANN



ft m ∞ Flasha

Zementua garaile VII. Tesi Sarian

Espermatozoideen mugikortasunari buruzko lan batentzat izan dira bigarren saria eta euskarazko lanik onenaren aipamen berezia

Zazpigarren urtez, Elhuyar Fundazioak Tesi Saria antolatu du. Edizio honetan, hiru sariak Euskal Herriko Unibertsitateko ikertzaileek jaso dituzte. Lehenengo saria Juan José Gaitero Redondo ikertzaileak jaso du, *Doctor, creo que mi casa tiene osteoporosis* (Mediku jauna, uste dut nire etxeak osteoporosia duela) lanarengatik. Zementutik abiatuta, material horren degradazio-prozesua eta hezurretako osteoporosia edo hezurren desmineralizazio orokorra alderatzen ditu ikertzaileak modu erakargarri batean. Zementuaren degradazio-prozesua azaltzen du, eta, hori arintzeko, nanopartikulen erabilera proposatzen du. Gaia oso interesgarria izateaz gain, konparaketaren errekurtsoa erabili du ikertzaileak gaia erakargarri egiteko, eta bi puntu horiek nabarmendu ditu, hain zuzen ere, epaimahaiak lan horri lehenengo saria ematerako orduan. Lan horregatik, ordenagailu eramangarri bat eta landetxe batean asteburua igarotzeko aukera jaso ditu Juan José Gaiterok, Sistek Informatica y Microsistemas eta Nekatur elkartearen laguntzari esker.

Bigarren saria, eta baita euskarazko lanik onenaren aipamen berezia ere, unibertsitate bereko Ekaitz Agirregoitia Marcos ikertzailearentzat izan da, *Opioideak eta kannabinoideak: espermatozoideen mugikortasunaren zaindaria* izeneko lanarengatik. Ernalketa-prozesuaren eta horrekin zerikusia duen espermatozoideen mugikortasunaren inguruko da lana. Jakina denez, ernaltzeko, obulua prest dagoenean iritsi behar dute espermatozoideak hara; ez lehenago, ez geroago. Besteak beste, gorputzak sortzen dituen barne-opioideek eta barne-kannabinoideek kontrolatzen dute espermatozoideen abiadura.



Juan José Gaitero Redondo eta Ekaitz Agirregoitia Marcos, VII. Tesi Sariko irabazleak. ARG.: RAKEL LOPEZ.

Modu horretan, espermatozoideek, obulura hurbiltzeko ibilbidean aurkitzen dituzten opioide- eta kannabinoide-moten eta horien kontzentrazioaren arabera, abiadura areagotu edo moteldu egingo dute. Ondorioz, lan horrek obuluen *in vitro* ernalketa errazteko bidea ireki lezake. Lan honen inguruan, epaimahaiak nabarmendu du txukuna eta argia dela idazkera, eta tesiaren muina ondo azalduta dagoela. Lan horregatik bigarren postua eta euskarazko lan onenaren saria lortu ditu Ekaitz Agirregoitiak. Ondorioz, argazki-kamera digital bat, landetxe batean asteburu bat pasatzeko aukera eta MP4 irakurgailu bat irabazi ditu.

Aurten, 62 lan aurkeztu dira guztira sariketara, eta,

lehenengo aldiz, edozein ikasketa-alorretako tesiak onartu dira. Euskal Herriko Unibertsitateko, Nafarroako Unibertsitateko, Nafarroako Unibertsitate Publikoko, Mondragon Unibertsitateko nahiz Deustuko Unibertsitateko lanak jaso dira. Epaimahaiak, lan irabazleak aukeratzeko, ikerketaren muina era erakargarrian eta dibulgatiboan eta terminologia egokia erabiliz azaltzeko gaitasunari eman dio garrantzia. Sariketara aurkeztu diren lan guztiak www.basqueresearch.com webgunean daude ikusgai. ●

Erresonantzia eta erradioterapia, batera



ANNA DUNCAN

Herbehereetako Utrecht Unibertsitateko Zentro Medikoan lanean ari dira, erradioterapian erabiltzen diren fotoi-izpiak askoz zehatzago bideratzea lortzeko. Horretarako, erresonantzia magnetiko bidezko irudigintzan oinarritzen ari dira.

Frogatu dute badagoela bi teknika horiek batera erabiltzea, erresonantzia magnetikoa egiteko tresna eta erradioterapiarako erabiltzen den azeleragailua pixka bat egokituta. Batetik, erresonantzia magnetikoaren osagaiak aldatu dituzte, eremu magnetiko ahulagoa eragin dezan azeleragailua lanean ariko den eremuan; eta, bestetik, azeleragailuaren altzairuzko osagaiak magnetikoak ez diren batzuekin ordezkatu dituzte, erresonantzia magnetikoa egiteko tresnak sortzen duen eremu magnetikoak eraginik izan ez dezan.

Moldatutakoan, ikusi dute erresonantziako irudiak berdin-berdinak direla erradioterapiarako erradiazio-izpia martxan dagoenean eta ez dagoenean. Hala, frogatu dute erradiazioak ez duela inolako eraginik erresonantzian.

Erradioterapia-izpiari erresonantzia bidez jarraitzea lortuz gero, asko zehatzu ahal izango lukete tratamendua, eta, hala, albo-ondorioak gutxituko lituzkete eta kaltetutako ehunen ondoko ehun kalteberak irradiatzea saihestuko lukete. ●

Hildako abereak, hegazti sarraskijaleentzat berriz

Abeltzainek larrean utzi ahal izango dituzte abereen gorpuzkiak, kasu batzuetan

Hildako abereen gorpuak hegazti sarraskijaleentzat utzi ahal izango dituzte berriz Europako abeltzainek, Europako Parlamentuak eta Europako Batzordeak onartu dituzten araudi-zuzenketa batzuei esker. Dena den, kasu batzuetan bakarrik utzi ahal izango dira larrean: sarbidea zaila den lekuetan eta animalia jasotzea arriskutsua denetan, hain zuzen, eta, betiere, animaliak gizakientzat edo animalientzat kutsakorra den gaixotasunik izan ez badu.

Behi eroen auziagatik, Europako Batasuneko

herrialdeek abeltzaintza-gestioa aldatu behar izan zuten, eta larreetako abereen gorpuzkiak jasotzen hasi behar izan zuten. Ordura arte, gorpuzki horiek espezie nekrofagoentzako elikagai gisa erabili izan ziren.

Ordutik, naturan elikagaiak falta izateak sai arreen populazioari eragin dio, Iberiar penintsulan bereziki. Beren habitetatik ehunka kilometrora ikusi izan dituzte janari bila. Abeltzainen artean ere alarma piztu da, ardiak erditzen ari zirela saien erasoak izan baitira, kasu batzuetan. ●



THERMOS

Poloen dantza azaltzen duen eredu simple bat sortu dute

Geofisikari gehienak bat datoz Lurraren eremu magnetikoaren eragile nagusia Lurraren nukleoan dagoen burdinurtuaren konbekzio-korronteak direla. Eta badakite eremu magnetikoaren polaritatea aldatu egin dela Lurraren historian hainbat aldiz. Alderantzikatzea zergatik gertatzen den azaltzea, baina, ez da batere erraza, eta orain arte sortu diren teoriak oso-oso konplexuak dira.

Orain, alderantzikatzea azaltzeko beste eredu bat proposatu du Francois Pétrélis fisikariak, *Physical Review Letters* aldizkarian argitaratutako artikulu batean.

Eredu horretan, Lurraren eremu magnetikoaren osagaiak bakarrik hartzen dira aintzat, eta ez konbekzio-korronteak.

Hain zuzen, eremu dipolarraz gain beste eremu bat (kuadropoloa) dagoela proposatzen du, eta horrek gidatzen duela alderantzikatzea: bat ahultzen denean, bestea indartzen da, eta, orduan, lpar polo magnetikoa zena Hego polo magnetiko bihurtzen da. Eta alderantziz. Eredu horri esker, asko errazten da sistemaren azalpena. ●

Larruazaleko bakterioen mapa

Besaurrean dugu larruazaleko bakterioen dibertsitate handiena



TOM PURVES

Ez besapean, ez sudurzuloetan, ez buru-azalean. Besaurrean pilatzen dira bakterio-espezie gehien gure gorputz osoko larruazalean. Ondorio horretara iritsi dira Marylandeko Giza Genoma Ikertzeko Institutu Nazionalan, hamar boluntarioen larruazala aztertuta.

Gorputzaren 20 lekutatik hartu dizkiete laginak boluntarioei, eta lagin horietako bakterioen RNA erribosomikoa aztertuta desberdindu dituzte bakterio-espezieak.

Denera 1.000 bat espezie aurkitu dituzte larruazalean, eta, esanda bezala, ikusi dute espezie gehien besaurrean biltzen dela. Gutxien, berriz, belarriaren atzealdean. Gainera, ikusi dute gorputz-atal koipetsuetan, hala nola kopetan, lehorretan baino bakterio-espezie gutxiago hazten dela. ●

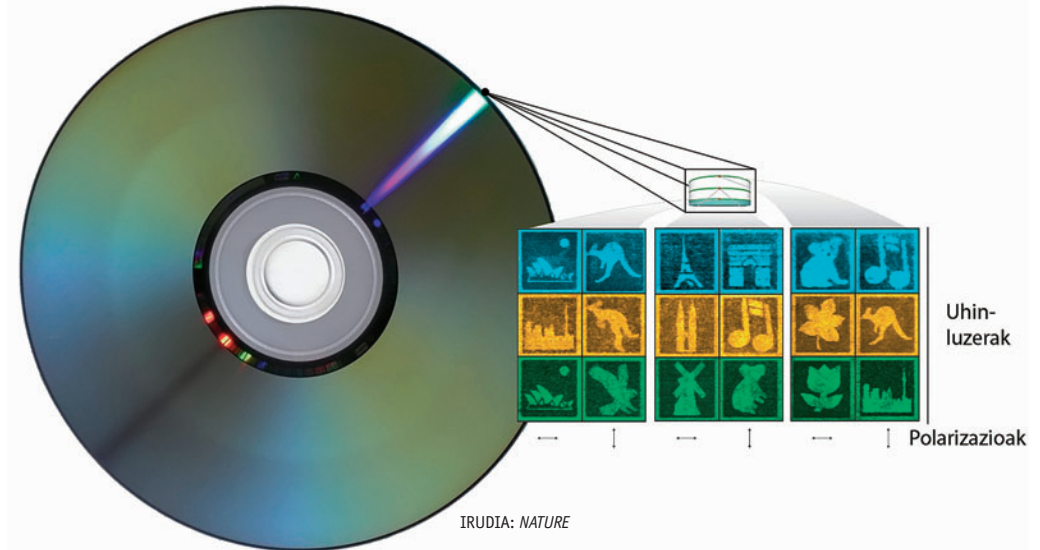
NASA

DVD berriak, urrezkoak eta bost dimentsiokoak

Informazioa DVDetan gordetzeko modu berri bat asmatu dute, eta garatzen ari dira, Australiako Swinburne Teknologia Unibertsitatean. Sistema berriak 1 terabytetik gora gorde ahal izango ditu (bilioi bat bit), orain informazio gehien gorde dezaketen DVDek baino 10.000 aldiz informazio gehiago.

Urrezko nanomakilatxoak erabili dituzte DVDaren tamaina aldatu gabe haren edukiera hainbeste handitzeko: informazioa idazteko geruzetan, hainbat luzeratako nanomakilatxoak txertatu dituzte. Makilatxoek xurga dezaketen argi-mota duten luzeraren eta orientazioaren araberakoa denez, hainbat laser-mota erabili dituzte informazioa grabatzeko.

Batetik, laserraren polarizazioarekin "jolastu" dute. Polarizazio jakin bat duen laserra bere norabidean orientatuta dauden urrezko partikulekin baino ez da jartzen elkarrekintzan. Elkarrekintza horretan, urrezko partikulak urtu egiten dira, eta makilatxoak



zirenak esferatxo bihurtzen dira. Hala, DVDaren zati bat grabatuta gelditzen da. Laser horren norabidean orientatuta ez zeuden partikulak, ordea, erabili gabe gelditzen dira.

Horiek grabatzeko, beste polarizazio bateko laserra erabil daiteke, edo beste uhin-luzera edo kolore bateko argia. Izan ere, uhin-luzera bakoitzeko argiak luzera jakin bateko makilatxoetan bakarrik du eragina. Argi polarizatuarekin

bezala, hainbat koloretako laserra erabilia, informazio asko gorde daiteke espazio jakin batean.

Bada, ikertzaileek bi polarizaziotako eta hiru koloretako laserrak erabili dituzte diskoetan idazteko. Gainera, oraingo DVD ahaltsuenetan bezalaxe, geruza batean baino gehiagotan idatzi ahal izan dute informazioa. Hala, 140 gigabyte informazio gorde ahal izan dute diskoaren zentimetro kubiko bakoitzeko.

Hainbat geruzatan idazteari hiru dimentsiotan idaztea esaten zaio. Azken urteetan laugarren dimentsio bat gehitzea lortu dute adituek, diskoetan idazteko polarizazioak edo uhin-luzerak eskaintzen dituzten aukerez baliatuz. Ez zuten lortzen, baina, bi horiek batera erabiltzea disko berean, eta bost dimentsioetara iristea. Horixe lortu dute Australiako ikertzaileek urrezko nanopartikulekin. ●



Gauz ikusteko, DNA berregituratua

Ugaztun gautarren begietako makilek DNA modu berezi batean dute antolatua, eta horrek aukera ematen die gauz errazago ikusteko. Ondorio horretara iritsi dira Municheko Ludwig-Maximilians Unibertsitateko biologo nuklear batzuk, 40 ugaztunen erretinak aztertuta.

Zehazki, ikusi dute kromatina —kromosometan antolatzeko DNAk proteina jakin batzuekin eratzen duen egitura berezia— ezberdin banatzen dela begietako makiletan eta gainerako zeluletan. Normalean, heterokromatina, jarduerarik gabeko DNA-zati paketatua, nukleoaren ertzean kokatzen da,

eta eukromatina, hain paketatuta ez dagoena eta aktibo dagoena, nukleoaren barrualdean. Ugaztun gautarren makiletan, berriz, heterokromatina nukleoaren barrualdera sartzen da, eta DNAREN transkripzioa nukleoaren ertzean gertatzen da batez ere.

Ikertzaileek ikusi dute heterokromatina nukleoaren barruan dagoenean askoz argi gutxiago barreiatzen dutela zelulek. Nolabait, lente konbergenteen gisara aritzen dira zelulok, eta argia fokatzeko dute. Horri esker, animalia gautarrek probetxu handiagoa ateratzen diete begietara iristen zaizkien foto gutxiei. ●

Garun txikia eta oin handiak, Floresko gizakiaren gaineko eztabaidaren protagonistak

Nature aldizkarian, bi ikerketaren emaitzak argitaratu dituzte, baina adituek ez dituzte onartzen emaitza horiek guztiak

Paleontologoak ez daude ados *Homo floresiensis* gizakiaren jatorriari buruz. Zaila da jakiten hominido-espezie bat den edo beste espezie baten kasu desitxuratu bat. Eztabaida aspaldian piztu zen; azken datuak *Nature* aldizkariak argitaratu dituen bi artikulutatik datoz.

Batean, Londresko Historia Naturalaren Museoko ikertzaile batzuek Floresko gizakiaren garuna aztertu dute. Oso garun txikia da, ohiko gizakiarenaren herena, gutxi gorabehera. Horregatik, Londresko ikertzaileek antzeko beste kasu batekin konparatu dute, Madagaskarko hipopotamo nanoen kasuarekin.

Berrogeita hamar hipopotamoren kaskezur fosiletatik, garunaren tamainaren eboluzioa aztertu dute. Hipopotamo nanoaren garunak bolumen handia galdu du azken 1.500 urteetan. Adituen ustez, horrek esan nahi du txikitze hori uharte batean isolatuta dauden beste espezie batzuetan ere gerta litekeela, Floresko gizakian kasu.

Beste artikulatu baten egileek, New Yorkeko Stony Brook unibertsitatekoek, Floresko gizakiaren



DJUNA IVEREIGH/ARKENAS

oinak hartu dituzte ikergai. Oso oin handiak dira, ibiltzeko egokiak baina ez korrika egiteko modukoak. Eta behatzek ere itxura berezia dute: erpurua beste behatzen paraleloa da, baina neurrian askoz txikiagoa.

Ikertzaileek diote ez dagoela proportzio horretako oinak dituen beste hominidorik.

Artikulu horien emaitzak zalantzan jarri dituzte paleontologo batzuek, garunaren txikitzearen azalpena batez

ere. Chicagoko Field Museoko Robert Martin biologoak esaten du hipopotamo nanoarena espezie bakar baten ikerketa dela, eta ez dela nahikoa gizakiarena azaltzeko. Beste aditu askok, berriz, esaten dute ez dela logikoa garun txiki baten jabeak tresnak egin ahal izatea.

Erantzunak DNAREN azterketan egon daitezke, baina ez dute lortu orain arte eskuratu dituzten hezurretatik DNARIK eraztea. Eztabaidak bizirik dirau. ●



CHUCK COKER

Laser-pultsu batekin, bonbilla eraginkorragoak

60 wateko goritasun-bonbilla batek 100 wateko bonbilla batek adina argi ematea lor daiteke tungstenozko harizpiari femtosegundo bateko laser-pultsuak igorrita. Horixe lortu dute New York estatuko Rochester Unibertsitateko ikertzaile batzuek. Azaldu dutenez, laser-izpiak gai dira duten berotasunarekin metala urtzeko, baina, laser-

pultsu iraupena oso txikia bada, metalaren molekulak berrantolatu soilik egiten dira, urtzera iritsi gabe. Molekula-antolaketa berriarekin, tungstenoak askoz argi gehiago ematen du, elektrizitate gehiago kontsumitu gabe. Nolabait, tungstenoa belztu egiten da, eta erradiazioa jasotzeko eta igortzeko gaitasuna handitzen zaio. ●

Historiaurreko entzima baten bilakaera

CIC bioGUNEko ikertzaileek Yale, Harvard eta Oxfordeko unibertsitateetakoekin batera eginiko ikerketa batek ezagutzera eman du DNA RNA bilakatzen duen entzima ez dela apenas aldatu bi mila milioi urtetan. Harrigarria badirudi ere, duela bi mila milioi urte organismo zelulabakarretan agertu zen entzima hura eta gaur egun gizakion gorputzean dagoena ia-ia berdinak dira. Plos Biology aldizkarian argitaratu dute ikerketa. ●

Antxoen biomasa iaz baino 3.000 tona handiagoa

AZTI-Tecnaliak egindako BIOMAN-2009 kanpaina zientifikoan lortutako emaitzen arabera, antxoa-biomasa 28.000 tonakoa da orain Bizkaiko golkoan, 2008an baino 3.000 tona handiagoa.

Maiatzean egin dute kanpaina zientifikoa, eta eguneko arrautza-ekoizpena aztertu dute. Antxoaren errute-eremu guztia hartu dute, eta, hala, antxoa erruleen populazioaren banaketa-eremu guztian jarritako arrautza-kantitate osoa balioestea lortu dute.

Eusko Jaurlaritzako Arrantza Garapeneko sailburuordeak, Jon Azkuek, nabarmendu du 2005ean 9.700 tonakoa izatetik 2009an 28.000 tonakoa izatera pasatu dela antxoa-biomasa. Hala ere, esan du une honetan antxoa-stocka txikiegia dela antxoaren arrantza berriz irekitzeko; Europak 33.000 tonatan ezarri du gutxieneko balioa.

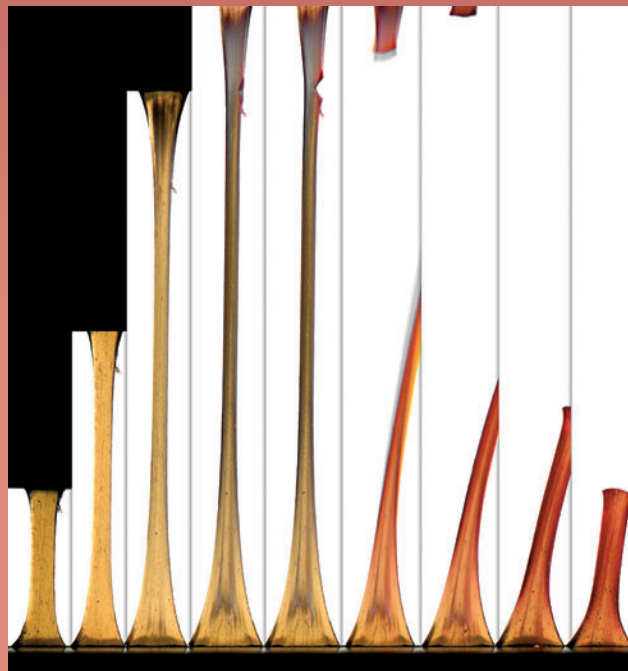
Dena den, litekeena da antxoa-kala irekitzea, eta kudeaketa-plan bati jarraituta arrantza egin ahal izatea, horretarako 24.000 tonakoa izan behar duelako, gutxienez, antxoaren biomasak. Ekainaren 30ean erabakiko dute hori, Bruselan, Europako Kontseiluan. ●



AZTI-TECNALIA

Tentsiopean kolorez aldatzen den plastikoa

Haustera doazen materialak begi hutsez bereizteko modu bat izan liteke



D. STEVENSON, A. JEREZ, A. HAMILTON & D. DAVIS

Indar mekanikoen eraginpean jartzean kolorez aldatzen den polimero solido bat garatu dute Illinois Unibertsitateko zientzialari batzuek. Horretarako, mekanoforo esaten dieten polimero bereziak txertatu dituzte plastikoa. Molekula horiek eraztun-itxura dute, eta, indar mekanikoa jasaten dutenean, eraztunak hautsi egiten dira. Haustearekin batera, polimeroaren kolorea aldatu egiten da.

Ikerketa horren berrikuntzarik handiena izan da polimero solidoetan lortu dutela kolore-aldaketa. Mekanoforoek deskribatutako portaera izatea orain dela bi urte lortu zuten lehenengo aldiz. Orduan, baina, uretan disolbatutako polimeroekin aritu ziren lanean.

Tentsiopean daudenean kolorez aldatzen diren polimero solidoek hamaika aplikazio izan ditzakete. Izan ere, oso informazio baliagarria da jakitea plastikozko pieza jakin bat behar baino tentsio gehiago jasaten ari den edo hausteko arriskua duen. ●

Proteina berdea elektro-emaile

Proteina berde fluoreszente kutunaren benetako funtzioa aurkitu dute

Proteina berde fluoreszentea zientzian oso ezaguna eta erabilia bada ere, orain arte guztiz ezezaguna zen naturan proteina horrek duen funtzioa. Moskuko Shemyakin-Ovchinnikov Kimika Bioorganikoaren Institutuko ikertzaile-talde baten arabera proteina berde fluoreszenteari argiak eragiten dihonean elektroiak ematen ditu, elektroi horiek hartzeko molekularik baldin badago. Bitxiena da

elektroiak askatzean proteina berdea gorri bilakatzen dela.

1960ko hamarkadan marmoketatik isolatu zutenetik oso baliagarria izan da zientzialarientzat. Erraz lortzen dute organismoek elkarri lotuta sortzea proteina berdea eta aztertu nahi duten proteina, eta, beraz, proteinen jarraipena egiteko tresna ezin hobea da, sortzen dituzten proteina-tandemek argi berdea igortzen dutelako.

Proteinaren propietate horrek, ordea, ez dirudi garrantzi handirik duenik berez produzitzen duten animalietan. Haietan, elektro-emaile gisa aritzen da zelulen askotariko erreakzioetan. Elektroiak askatzean, nolabait aldatu egiten da proteinaren kromoforoa, kolorea ematen duen zatia, eta horren eraginez bihurtzen da gorria. ●



SIERRA BLAKELY

Zelula amak infartua izan duten bihotzentzat

Ikerketa Mediko Aplikatuaren Zentroan (CIMA) eta Nafarroako Unibertsitate Kliniketan egindako ikerketa batean frogatu dute hezur-muinetik eta ehun adiposotik eratorritako zelula amek hobetu egiten dutela infartua izandako bihotzaren funtzioa animalia-ereduetan. Hezur-muinetik hartutako zelulek kaltetutako ehunean jarduten dute, eta gantz-zelulak gai dira odol-hodi nahiz bihotz-zelula bilakatzeko.

Ikertzaileek uste dute erabilitako prozedurak potentzial handia duela klinikoki erabiltzeko. Pertsona batek infartu bat izaten duenean, buxatu egiten zaio bihotza irrigatzen duen arteria. Kaltetutako eremua hil egiten da, eta gelditzen den orbaina ez da uzurtzen. Oso arazo larria da hori, eragin nabarmena baitu bihotzaren jarduera-gaitasunean. ●

Ultrasoinu-uhinak fokatzeko lente bat sortu dute

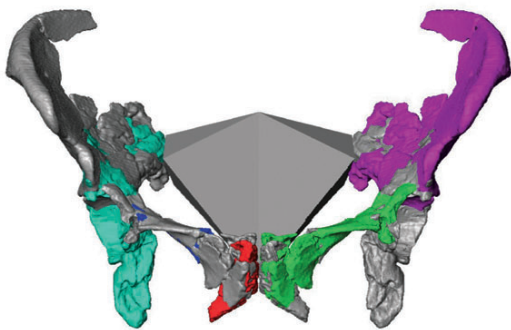
Illinoisiko Unibertsitateko fisikariek lente akustiko bat garatu dute metamaterial artifizialez baliatuz, eta ultrasoinu-uhinak puntu txiki batera fokatzeko erabili dute. Diotenez, beren tresna moldatuta, oso bereizmen handiko ultrasoinu bidezko irudigintza lor daiteke, medikuntzan eta material-saiakuntza ez-suntsikorrean erabiltzeko. Taldeak esan du geruza akustiko bat ere egin daitekeela, objektuak sonarretatik ezkutatzeko erabiliko litzatekeena. ●

Neanderthalgo umEEK, jaiotzean birarik ez

Neanderthalgo umEEK ez zuten umetokian bira eman beharrik jaiotzeko. Max Plank Institutuko Timothy Weaver eta Jean-Jacques Hublin ikertzaileek eme neanderthal baten pelbisa birtualki berriitu dute, eta ondorio horretara iritsi dira.

Israelen aurkitutako fosilaren berritzeak iradokitzen du neanderthalen pelbisa jaiotze-kanalean behera zabalagoa zela alderik alde. Beraz, antz handiagoa zuen *Homo erectus*arekin eta *australopithecus*arekin gizaki modernoarekin baino.

Orain arte uste zen neanderthalek gizaki modernoan erara erditzen zutela. Gaur egungo emakumeen jaiotze-kanalak zabalagoak dira aurretik atzeko aldera, eta haurrak burua biratu behar du jaiotze-kanalera egokitzeko. Uste denez, gizaki modernoak klima berora egokitzeko garatu zuten pelbis hori, gizaki altu eta aldaka mehekoek hobeto erregulatu baitzuten beroa. ●



MAX PLANK

Azeleragailu linealak, medikuntzarako isotopoak sortzeko

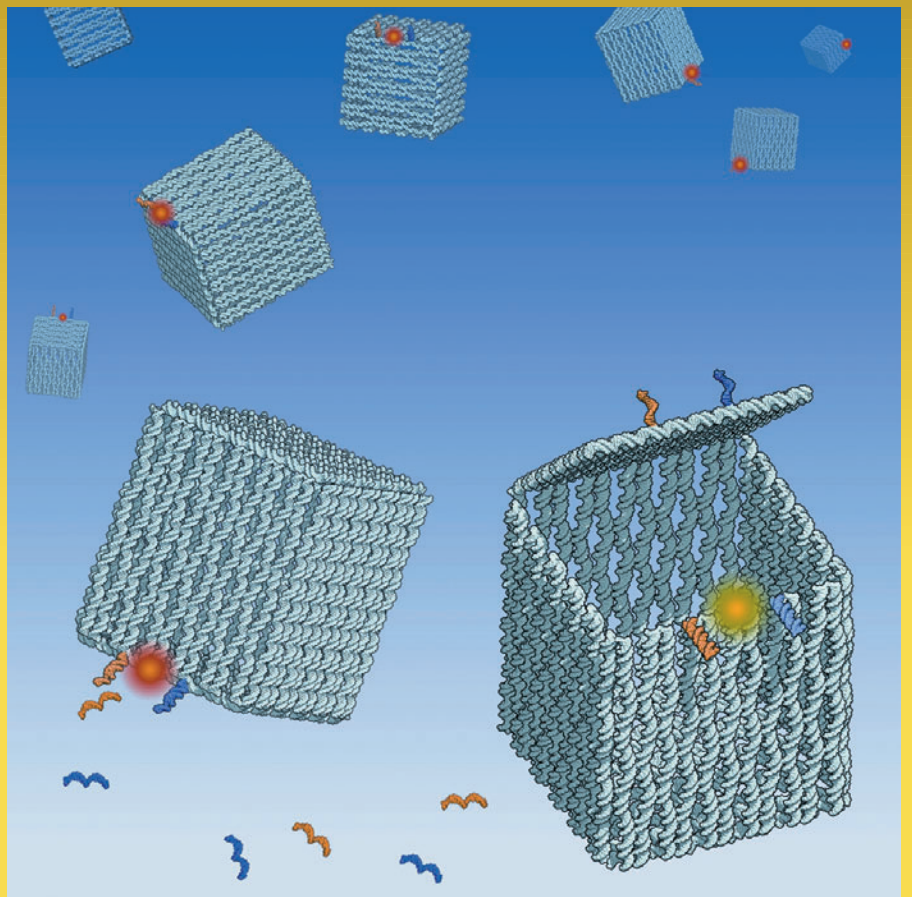
TRIUMF laborategian, partikulen fisikan eta fisika nuklearrean aritzen den Kanadako laborategi nazionalan, bide bat bilatzen ari dira errektoreen beharrik izan gabe molibdeno-99 isotopoa ekoizteko. Medikuntza nuklearreko diagnosi-testen % 80tan erabiltzen da isotopo hori, eta, gaur egun, sortzen duten errektoreak zahartzen hasiak dira, eta segurtasun-arazoak izateko arriskua handitzen ari da. Errektore berriak sortu beharrean, Kanadako laborategian lortu nahi dute partikula-azeleragailu lineala erabilia oso-oso intentsitate handiko fotoi-izpiak sortzea, eta haiekin jotzea uranioa, molibdeno-99a sor dadin. ●

DNAz irekitzen diren DNA-kutxak egin dituzte

Danimarkako Aarhus Unibertsitatean, DNAz osatutako nanokutxak egin dituzte, ordenagailu bidezko eredu bat erabilia. Eredu hori fago baten DNAn oinarritzen da, eta, hari kutxa-itxura emateko, 250 oligonukleotido erabiltzen dituzte. Eredu horren bidez, 2-3 orduan, mila milioika DNA-kutxa sortzen dira.

Kutxak irekitzeko ere, DNAz baliatzen dira: kutxaren ertz batean gene edo sekuentzia jakin bat itsatsiz gero, kutxa ireki egiten da. Ezaugarri horri esker, ikertzaileek uste dute botikak leku zehatzetara garraiatzeko balioko dutela etorkizunean DNA-kutxek.

Hori baino lehen, ordea, lan asko egin behar du dutela aitortzen dute ikertzaileek. Besteak beste, DNA-kutxek organismoaren barruan nola funtzionatu duten eta zenbat irauten duten aztertu behar dute. ●



EBBE SLOTH ANDERSEN/NATURE

Ez dira hainbeste sagu behar

Esperimentuetan erabiltzen diren saguen ingurua hainbeste kontrolatzea ez da mesedegarria

Ez daude bi pertsona berdin. Hori aintzat hartuta, Estatu Batuetako Purdue Unibertsitateko ikertzaile batek frogatu du hobe dela esperimentuetako saguak ere banakotzat hartzea; hala, emaitzak interpretatzean akats gutxiago egiten dira, eta, gainera, ez dira hainbeste sagu behar esperimentuetan.

Esperimentua errepikagarria izango dela bermatzeko, ikertzaileek ahalik eta gehien kontrolatzen dituzte xehetasun guztiak; horien artean, saguak eta haiekin zerikusia duten parametroak. Purdue Unibertsitateko Joseph Garnerren iritziz, baina, alferrikakoa da faktore guztiak kontrolatu nahi izatea. Izan ere, pertsonak detektatu ere egiten ez dituzten estimuluak

erantzuten diete saguek, eta litekeena da faktore horien eraginez emaitza desberdinak lortzea esperimentu bera eginda. Ikertzaileek ez dakitenez zein diren aldaketa eragin duten faktoreak, gerta liteke emaitzak oker interpretatzea. Askotan, ikerketa gehiago egitea eta sagu gehiago erabiltzea ekartzen du horrek.

Alabaina, ikertzailearen ustez, hain estu jokatzeko ez da beharrezkoa, ezta onuragarria ere. Sendagaien kasuan, esaterako, gero pertsonetan probatu behar dira, eta ez daude bi pertsona berdin. Hortaz, esperimentuetan, saguen ingurua hainbeste ez kontrolatzea proposatzen du Garnerrek; hala, emaitzak oker interpretatzeko arriskua gutxituko litzateke, eta sagu gutxiago erabili beharko lirateke. ●



PURDUE UNIBERTSITATEA

Foken arbaso ibiltari baten fosila aurkitu dute

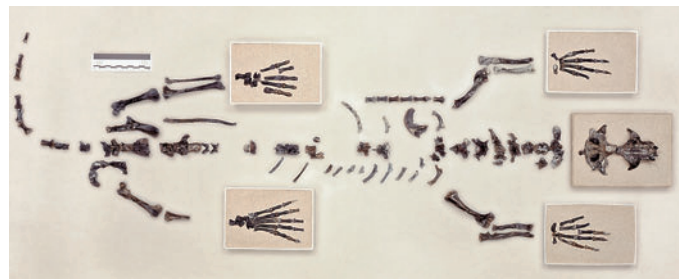
Foka, itsas lehoi eta mortsen arbaso baten fosila aurkitu dute Artikoan, Kanadako Museko Naturaleko zientzialariek. Pinipedoak 23 milioi urteko arbasoak hegatsak beharrean hanka palmatuak zituen, eta igerian eta oinez ibiltzen zekien.

Puijila darwini izena eman diote espezie aurkitu berriari. Ezagutzen den pinipedo primitiboaren fosila da. Zientzialariek esan dutenez, litekeena da Artikoan aurkitu izanak adieraztea pinipedoaren eboluzioaren jatorria Artikoa izan daitekeela, eta ez Ipar Amerikako mendebaldeko kostan, lehen uste zen bezala.

Pinipedoek hegatsak izan aurretik izango zuten itxuraren zantzua bat ematen du aurkikuntzak. Ikertzaileek diotenez, eboluzioaren hutsune garrantzitsu bat betetzen du. ●



STEFAN THOMPSON



MARTIN LIPMAN

Telefono mugikorretan diagnostikoak egiteko aukera, abian

Martxan jarri dute Europako Labonfoil (laborategi bat xafla batean) proiektua. Ikerlan-IK4k zuzentzen du eta parte-hartzaileen artean Gaiker-IK4 dago. Proiektuaren asmoa da telefono mugikorretan laborategi bat txertatzea txip baten bidez.

Tresna analitiko eramangarri bat izango da, eta RNAr, DNAr eta markatzaile molekularrei

antzemango die. Kreditu-txartel baten tamainako gailuak aukera emango du, batetik, gaixotasunak gaixoen etxean monitorizatzeko, eta, bestetik, aztertu beharrekoa dagoen lekuan aztertzeko. Emaitzak telefono mugikorrari erantsitako osagarri batek hartuko ditu, eta zentralera bidaliko du jasotako informazioa. Hori guztia 15 minutuan. ●



SARAH TISHKOFF

Afrikako mapa genetikoak

Azterketa genetiko batek afrikarren jatorria eta aniztasuna argitu ditu

Afrikari sekula egin den azterketa genetikorik handiena egin du Pennsylvaniako Unibertsitateko ikertzaile-talde batek, eta ikusi du planetako lekuri anizkoitzenetakoa dela Afrika.

Hamar urtez aztertu dituzte Afrikako 121 herrialde, eta herentzia genetiko eta etnia bera duten, eta antzeko kultura eta hizkuntza duten 14 arbaso-talde identifikatu dituzte. Horretarako, 3.000 lagin genetiko baino gehiago bildu dituzte, eta 1.000 markatzaile baino gehiago alderatu dituzte (herentzia genetiko komuna islatzen duten DNAREN zatiak). ●

Lehen salmoia euskaraz

►► „.. pozgarria da enpresek egindako lan eskerga indartzera datozen ekimenak...”
PATXI BAZTARRIKA ►► HIZKUNTZA POLITIKARAKO SAILBURUORDEA

LANABESA, euskaraz idatzitako ekonomia eta enpresa lehen egunkaria

►► “... LANABESA ekimenak arlo sozioekonomikoan euskararen garapen eta normalizazioaren alde lan egiteko tresna izan nahi duenez, urrats garrantzitsua da ...”
EMUN

Euskal eta nafar ekonomiaren informazio eta analisirako tresna, bere xedea enpresa-kultura eta berrikuntzaren sustapena, euskaraz, dela

►► “... beti da pozgarria euskarazko aldizkari baten sorrera, baina are atseginagoa da albiste hedabide hori hutsune edo gabezia bat betetzera baldin badator ...”
AIZPEA OTEAGI ►► ELHUYAR AHOLKULARITZA

Lan-eremuan euskararen normalizazio eta garapenean laguntzen duen komunikabide berritzailea

►► “... Euskararen normalizazioaren bidean beste urrats bat eman da ...” **ARTEZ**

Informazioa, harpidetza eta publizitatea:
medioscom10rte

Tel: 94 416 08 96 · e-mail: lanabesa@gestion2-17.com

Orain arteko zeramika-aztarnarik zaharrenak aurkitu dituzte Txinan

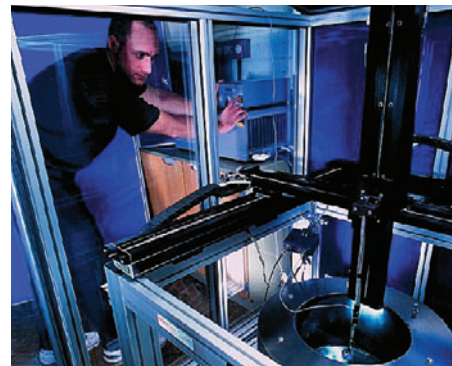
Duela 17.500-18.300 urteko zeramika-zatiak aurkitu dituzte Yuchanyango koban, Txinako Hunan probintzian. Ikertzaileek erradiokarbono bidezko datazioa erabili dute, eta, ondorioztatu dutenez, lehendik aurkitutako zeramika-zatirik zaharrenak baino 1.000 urte zaharragoak dira. Orain arteko arrastorik zaharrenak Japonian aurkitu zituzten. Aurkikuntzak eztabaida eragin du zeramikaren jaiotze-herrialdearen inguruan. ●

Marruskadura, antzekoa eskala txikian eta handian

Wisconsin Unibertsitateko ikertzaile-talde batek ordenagailu bidezko simulazio batzuetan ikusi du materialen arteko marruskadurak oso antzekoak direla nanoeskalan eta eskala handian. Hain zuzen, ikusi dute, eskala handian bezalaxe, nanoeskalako objektuen artean marruskadura-indarra elkarren kontra igurzten ari diren bi gainazaletan elkarrekintzan dauden atomo-kopuruarekiko proportzionala dela. Horrek adierazten du okerra dela orain arte nanoeskalako marruskaduraren ereduek jotzen zutena, alegia, nanoeskalan gainazalak guztiz lauak direla. ●

Tresna kirurgikoen garbiketa neurtzeko sentsore bat sortu dute

Tresna kirurgikoen garbiketa ultrasonikoa neurtzeko sentsore bat sortu dute Ingalaterrako Fisika Laborategiko ikertzaileek. Asmakuntzarekin, burbuila bidezko garbiketa ultrasoniko hori kuantitatiboki neurtzea lortu dute, lehen aldiz.



NATIONAL PHYSICAL LABORATORY

Garbiketa ultrasonikoz instrumentu kirurgikoak desinfektatzeko, lehenik, instrumentuak likido desinfektatzaile batean sartzen dira. Ondoren, maiztasun handiko uhin akustikoak bidaltzen dira likidoan zehar, eta lehertzen diren burbuila txikiak sortzen dira. Sentsoreak likidoan jartzeko eta burbuilen inplosioen maiztasun handiko soinua grabatzeko diseinaturik daude. Orain arte, metodorik erabiliena aluminio-xafla bat likidotan busti, eta burbuilen leherketen markak ikustea zen. Baina metodo horrek neurraketa kualitatiboa bakarrik egiten zuen. ●

Aspaldiko usteak alda ditzaketen sagukumeak

Obozitoen zelula aitzindariak aurkitu dituzte eme helduetan

Txinako Shanghai Jiao Tong Unibertsitatean egindako esperimendu batek hankaz gora jar lezake orain arte egiaztat jotzen zena: ugaztun emeak bizitza osoan zehar sortuko

dituzten obuluekin jaiotzen direla. *Nature Cell Biology* aldizkarian berri eman dutenez, obozitoen zelula aitzindariak atera dituzte sagu eme batzuen obarioetatik.

Orain arte jotzen zen zelula aitzindari horiek enbrioi-fasean baino ez direla agertzen. Hain zuzen, zelula horiek obulu bihurtuko diren zelulak ekoizten dituzte, obozitoak. Bada, esperimentuan, sagu heldu batzuen obarioetatik hartutako obozitoen zelula aitzindariak antzutatuko sagu batzuei transplantatu zizkieten. Aurretik, proteina berde fluoreszentea (GFP) ekoizten duen genea sartu zieten zelulei, haiek sartutakoak zirela bermatzeko.

Zelulak txertatutakoan, antzutatuko sagu gehienek kumeak izan zituzten, eta kumeen herenek proteina fluoreszentearen genea zuten. Horren bidez frogatu dute eme helduek obozitoen zelula aitzindariak dituztela, eta zelula horiek obuluak eman dituztela.

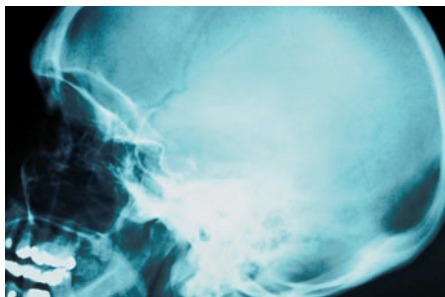
Ikerketa horrekin lotuta ez dauden hainbat eta hainbat zientzialari oso zuhur agertu dira berri horren aurrean. Askok esan dute ezinbestekoa dela beste ikerketa-talderen batek errepikatzea Txinakoek lortutako emaitzak. ●



MARY R. VOGT

AMPK, garunaren garapenaren kontrolatzaile

Minbizian, diabeteen, bihotzekoetan eta hipertentsioan eragina duen proteina batek, AMPK proteinak, funtzio garrantzitsua du nerbio-sistemaren garapenean. Washingtongo Unibertsitateko zientzialariak konturatu dira horretaz, saguetan egindako esperimentu batean: AMPK proteinaren sintesia inhibituta, saguek tamaina erdira bakarrik garatzen dute garuna.



ARTXIBOKOA

Arrazoa proteinaren eginkizunean datza. Hainbeste gaixotasun larritan eragina du, hain zuzen ere, AMPK zelularen energiaren kudeaketan hartzen duelako parte. Zelulak energia falta duenean aktibatzen da, eta kontsumo handiko prozesuak eten egiten ditu (lipidoen eta proteinen sintesia eta ugaltze-prozesua, adibidez), eta energia sortzeko beste batzuk jartzen ditu martxan (mitokondrioen sorrera, adibidez). Oro har, oinarrizko prozesuak aldatzen ditu AMPK proteinak, eta, gaizki funtzionatzen duenean, gaixotasun larriak eragiten ditu; gaixotasun bat edo beste bat, AMPKren funtzionamendu txarra duen zelularen arabera.

Zientzialariek ikusi dute nerbio-sistemako zelula ametan eragin handia duela, erretinoblastoma proteina inhibitzen baitu, ugalketa kontrolatzen duen beste proteina bat, alegia. Eta zelula amen ugaltze-prozesua inhibituz gero, garuna ezin da behar bezala garatu. ●

jaso nahi duzu?
giza eta gizarte-zientzien aldizkaria



Ekonomia, zuzenbidea, psikologia, pedagogia, filosofia, kazetaritza, soziologia, soziolinguistika, linguistika, glotodidaktika, literatura, itzulpengintza, ikasketa klasikoak, artea, musika, historia eta geografia.

Izen-abizenak: _____

Helbidea: _____

PK eta Herria: _____

Telefonoak: _____

Helbide elektronikoa: _____

N.A./I.F.K.: _____

Banketxea: _____

Zenbakia (20 digitu): _____

uztaro

Sinadura

2009 urterako harpidetza (4 zenbaki): 21,00 €

www.uztaro.com



Iguazuko

UR-JAUZIAK



NATURAK SORTUTAKO MUNDUKO PAISAIA EDER eta ikusgarrietako bat dira Iguazuko ur-jauziak. Argentina eta Brasil arteko mugan daude, eta Iguazu ibaiaren urek elikatzen dituzte.

Ibaiak azaroa eta martxo bitartean izaten du ur-emari handiena, eskualde horretako eurite-garaian alegia. Hilabete horietan, ur-jauziek,

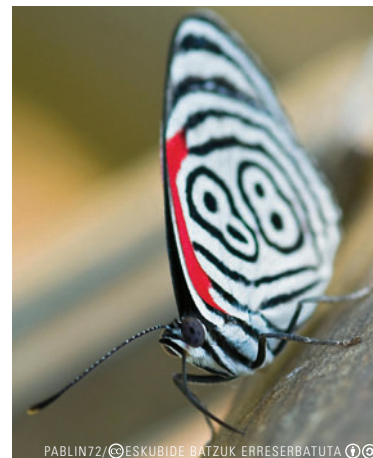
batez beste, segundoko milioi bat litro ur jaurtitzen dute, hau da, segundo bakoitzean 10 igerileku olinpiko hustuko bagenitu bezala. Ur-jauzi kopurua Iguazu ibaiaren emariaren arabera da. Emaria txikia denean, 160 ur-jauzi; handia denean, berriz, 260. Guztien artetik handiena "Deabruaren arroila" da: 80 metroko garaiera du.





Ur-jauziak duela ehun bat mila urte sortu ziren. Faila geologiko batek Paraná ibaiaren ibilgua puskatu zuen, eta, horren ondorioz, Iguazu ibaiaren bokalea ur-jauzi izugarri bihurtu zen. Gaur egun, 23 kilometroko distantzia dago ur-jauzia sortu zen jatorrizko tokitik gaur egungo tokiraino; izan ere, urak sortzen duen higadura geldo baina etengabearen ondorioz, ur-jauzien posizioa atzera eginez doa poliki-poliki.

Higatze-prozesuak aurrera jarraitzen duenez, Iguazuko ur-jauziek atzeraka jarraituko dute datozen milurtekoetan, antzina-antzinatik gertatzen den bezalaxe. ●



Gure helburua **INGURUMENA** zaintzea da



Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia

Gure helburua Bizkaiaren berezkotasuna 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



VLADIMIR HACHINSKI:

**Neurologoa,
alzheimerrean aditua**

ARGAZKIAK: ARGAZKIPRESS

NAGORE REMENTERIA ARGOTE
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

“**I**txaropena ez da
galdu behar, alzheimerrean izanda ere”

Esan liteke neurologia espezialitatea kasualitatez aukeratu zuela, edo halabeharrak hala aginduta. Izan ere, egoiliar-garaian, artean ikasle zela, diagnostikatzeko oso zaila zen garuneko gaixotasun bat antzeman zion gaixo bati, eta une hartan irabazitako ospeari eutsi beharrak bultzatu omen zuen neurologia ikastera. Eta, hara non, munduko neurologorik esanguratsuenetako bat bilakatu den Vladimir Hachinski.

Pentsatzekoa da ez zinela damutuko neurologia aukeratu izanaz.

Ez, noski. Ezta pentsatu ere.

Zer da neurologia zuretzat?

Burmuinaren gaixotasunen ikerketa da, tratamendua eta prebentzioaren ikuspegitik. Izan ere, izatez medikua naiz, eta sendatzea eta prebenitzea bilatzen ditut. Jakintza beharrezkoa da, noski, baina nire helburu nagusia gaixotasun neurologikoak prebenitzea eta atzeratzea da.

Azkenaldian, iktusaren eta alzheimerraren arteko harremanari buruzko hitzaldi asko eman dituzu. Hortaz, harreman hori bada?

Uste dut, orain, ebidentzia erabatekoa dela. Benetan batera gertatzen dira, aldi berean behintzat bai. Eta gaixo batzuetan bat egiten dute eta gaixotasun misto bat sortzen dute, patologia baskular purua edo alzheimer purua baino askoz gogorragoa dena. Konbinazioa gaiztoa da.



Eta beti adinarekin datoz gaitz horiek?

Adina arrisku-faktore bat da; baina adin desberdinetan gertatzen dira, geneen arabera eta beste arrisku-faktoreen arabera. Hori bai, zenbat eta zaharragoa izan, gaitza garatzeko probabilitatea ere handiagoa da.

Garrantzikoa da garaiz diagnostikatzea iktusa zein alzheimerra. Uste duzu gaur egun ditugun baliabideekin posible dela hori egitea?

Garrantzikoena da arrisku-faktorea ospitalera iritsi aurretik ezagutzea. Pertsona bakoitzaren arabera da: hipertentsio- edo alzheimer-historiarik baduen jakin behar da, eta, ondoren, familiako medikuarengana joan. Hark, agian, aurreproba batzuk egingo dizkio, eta, arazorik ikusten badu, neurologoarengana bidaliko du.

Baina, uste dut ez dela praktikoa zuzenean ospitalera jotzea. Ez daukagu behar adina profesional horretarako. Eta, gainera, ez da beharrezkoa.

Dena dela, bada beharrezkoa hirietako bizimodua aldatzea, ez baita osasungarria (Ipar Amerikari buruz ari naiz, ezin dut Europaz hitz egin). Ez dago ariketa egiteko

lekurik, jatorduak merkeak eta koipe askokoak dira, gatz askokoak, kaloria askokoak. Horregatik, uste dut alderdi komertzialean eskua sartu beharko litzatekeela, janari koipetsuei zergak jarri eta osasungarriak diruz lagundu, hala nola fruta, zerealak, barazkiak... Prebentzioa maila askotan egin behar da.

Era zabalagoan pentsatu beharko genuke: bizitza osasuntsua erraztu behar da burua ere osasuntsu izateko.

Ze baliabide daude diagnosirako?

Bada proba oso simple bat, bost minutuan egiten dena: funtzio exekutiboaren azterketa bat da. Hain zuzen ere, funtzio hori asaldatzen da oinarri baskularreko asaldura kognitiboetan. Gaixoak zailtasuna du planifikatzeko, arazoak ebazteko, gaiak fokatzeko. Alzheimerren gaixotasunean, ordea, asaldura memoriari dagokio.

Gaur egun posible da alzheimerra bezalako gaixotasun neurologikoak proba fisikoen bidez detektatzea?

Erantzuna ezezkoa da. Ez dago erabat ziur egoteko modurik. Gaur egun, *in vivo* diagnostiko guztiak behin-behinekoak dira. Eta hil ondorenean ere gauza ez dago garbi; batzuetan, asaldura kognitiborik ez duten lagunetan alzheimerra ikusten da.

Lekaimekin Estatu Batuetan egin zuten ikerketa batean ikusi zuten hil ondoren alzheimerra diagnostikatu zieten % 57k bakarrik zituztela asaldura kognitiboak. Horrek esan nahi du kasu guztietan diagnostikoa behin-behinekoa dela; probabilitate handiagoaz edo txikiagoaz, baina ez dago erabateko ziurtasunik.

Garrantzizkoena faktore baskularra identifikatzea da; hau da, iktusa edo bestelako arrisku-faktoreak: hipertentsioa, sedentarietatea, lipidoen maila altua, tabakismoa...



Zer du gizon honek buruan?

Buruko gaitzak prebenitzeko burua lanpetua edukitzea bezalakorik ez omen dago. Aspaldiko esaera da, *mens sana in corpore sano*. Vladimir Hachinskik burua eta gorputza zaintzeko deia egiten du, eta esan liteke berak ere ongi betetzen duela predikua.

Hachinkirekin hitzordua egiterako, bagenekien aurrean ez genuela edonor izango, buruan mila kontu dituen gizon baten aurrean egongo ginela. Eta, hala ere, harriritua geratu ginen. Ibilbide profesional emankorra izanda ere, ez ditu alde batera utzi bestelako afizioak eta bizitza soziala. Garuna, neurologiari ez ezik, beste zaletasun batzuei ere eskain-

tzen die: poesia idazten du, eta pianoa jotzen du, besteak beste.

Gizon atseгина. Kanadarra izan arren, Latinoamerikako azentu goxoa duen gaztelania garbian mintzo da. Izan ere, poliglota petoa da. Jaiotzaz ukrainarra da, Venezuelan egin zuen haurtzarora, eta artean oso gaztea zela iritsi zen Kanadara.

Esan liteke ia bizitza osoa eskaini diola neurologiaren ikerketari. Aditua da nerbio-sistemaren prozesu baskularretan, eta 70eko hamarkadan ekarpen handi bat egin zion neurologiari: iskemia-eskala, alzheimerrak sortutako dementzia arazo baskularrek eragindakotik

bereizteko proba bat. Mundu osoko mediku eta neurologoek erabiltzen dute.

Beti arduratu omen du alzheimerren eta iktusaren prebentzioak, eta gaitz horien arrisku-faktoreak ikertu ditu, besteak beste Western Ontario Unibertsitatean. Hachinskik hainbat ohorezko sari jaso ditu; besteak beste, *honoris causa* doktore da Salamancako Unibertsitatean eta Kanadako Ordenako kide egin zuten 2008an.

Maila horretako ikertzaile gehienentzera, leku batetik bestera ibiltzen da mundu osoan zehar, beste ikertzaile batzuekin harremanetan eta hitzaldiak ematen. Duela hilabete batzuk izan genuen Hachinskirekin egoteko aukera; Gurutzetako Ospitalera etorri zen, alzheimerri eta iktusari buruz hitzaldi bat ematera hango langileei. Hitzaldiaren izena benetan argigarria zen: 'Ictus o enfermedad de alzhéimer, ¿Coinciden o conspiran en el cerebro?'.

Hachinskik argi dauka iktusak eta alzheimerrek harremana dutena, eta garuneko infartuak alzheimerra eragin dezakeena. Ebidentzia geroz eta handiagoa omen da pentsatzeko ia oharkabean pasatzen diren garuneko atake baskular txikiek demenziaren bat eragin dezaketela. Horregatik, dieta eta, oro har, bizimodu osasungarria berebizikoak omen dira, ez bakarrik garuneko tronbosiak eta antzekoak prebenitzeko, baita alzheimerren agerpena atzeratzeko ere.

Hori da, hain zuzen ere, azken urteetan Hachinskik buruan duen gaietako bat. Tematuta dago alzheimerren eta gaixotasun baskularren prebentzioa posible dela, eta egin beharra dagoela.





Neurologiaren ikuspegitik alzheimerra gaixotasun...

Bada, ez dakit gaixotasuna den. Sindrome bat da. Eta oraindik ez dakigu kausa jakin bat duen ala hainbat prozesu patologikoren eraginez sortzen den. Susmoa dut alzheimerra ez ote den gaixotasun bakar bat, hainbat gaixotasun baizik. Erabat purua den alzheimerraren aldaera bakarra da, oso goiz agertzen dena familia baten barruan, hau da, belaunaldiz belaunaldi heredatzen dena. Hori asaldura genetikoek eragindako alzheimerra da. Baina hori salbuespena da, kasuen % 2 baino ez. Jende gehienak patologia baskularra eta alzheimerraren patologia ditu.

Emakumeari gehiago eragiten diolako errezeloa dut. Zuzena da?

Tira, kontuan izan emakumea batez beste zazpi urte gehiago bizi dela. Hortaz, zenbat eta adin handiagoa, arriskua ere handiagoa. Arrazoi duzu estatistikaren ikuspegitik, baina ez dakit zenbateraino azal daitekeen hori emakumeak gehiago bizi izatearekin.

Datozen urteetan aurrerapen handirik izango da alzheimerraren tratamenduan?

Uste dut tratamendu garrantzizkoena prebentzioa dela. Eta uste dut egin beharrekoa arrisku-faktoreen tratamendua dela, iktusaren tratamendua. Hori frogatuta dago. Eta itxaropena ematen digu: alzheimerra prebenitzerik ez dago, baina atzera liteke.

Tratamenduari dagokionez, une honetan ez dago tratamendu eraginkorrik. Tratamendua sintomatikoa da.

Nik dakidanaren arabera, datozen bi-hiru urteetan ez da aurrerapen esanguratsurik izango alzheimerra geldituko duenik, oso prozesu konplexua baita. Gainera, tratatzen dugun fasean ia ez daukagu zer eginik, ordu-rako garuna hondatuta dagoelako. Horregatik, garaiz prebenitu behar da, eta gure esku dagoena egin behar da: arrisku baskularrak tratatu eta iktusa prebenitu.

Zer esango zenioke alzheimerra diagnostikatu berri dioten lagun bati?

Lehenengo, esango nioke inork ezin diola esan ziur alzheimerra duenik. Eta, bigarren, esango nioke gaixotasuna badu ere, prebentzioak baduela lekua; esate baterako, arrisku-faktoreak baditu tratatu egin behar dituela, garuneko infartu bat ez izateko. Gainera, ariketa fisiko eta mentalak egin ditzake, musika erabili, ekintza sozialetan parte hartu... Horrela, garuna babestuko du.

Hortaz, gaixotasuna gelditu ez arren, gutxienez atzeratu egin daiteke, eta bizi-kalitate ona izan. Garrantzizkoa da baikorra izatea. Itxaropena ez da galdu behar, alzheimerra izanda ere.

Argi dagoena da ezingo dela sendatu.

Nik dakidala, ez. Ez datozen urteetan, behintzat. Baina uste dut errealista dela pentsatzea asko atzera daitekeela, eta erabateko prebentzioa ere lortuko dela agian. Hori errealista izatea da. ●

SMIT DE TE

talkaren teoriaren aztarna bila

Jan Smit geologoak ibilbide osoa eman du talkaren teoriaren aldeko aztarnak biltzen. Teoria horren arabera, asteroide handi batek Lurra jo zuen duela 65 milioi urte, eta, talkak eragindako aldaketen ondorioz, garai hartako espezie asko desagertu egin ziren; tartean, dinosauroak.

Gaur egun, geologo gehienek onartzen dute talkaren teoria, eta gizartean ere zabaldua dago. Horregatik, badirudi aspaldikoa beharko lukeela. Baina ez ditu hainbeste urte, 1980an proposatu baitzuten lehen aldiz. Hala ere, hori baino lehenago sortu zen Jan Smiten eta talkaren teoriaren arteko lotura.

1970eko hamarkada hasi berria zen. Garai hartan, Smit Espainiaren hegoaldean zebilen ikeritzen. Foraminifero planktonikoen fosilei jarri zien arreta, eta zerbait deigarria topatu zuen: buztin ilunez osatutako geruza batera iritsi arte, formanifero-espezie asko zeuden, eta ale ugari bakoitzetik. Geruza horretara heldutakoan, ordea, denak desagertu egiten ziren, bat-batean. Gerora, hura baino geruza gazteagoetan, berriro agertzen ziren foraminiferoak, baina beste espezie batzuetakoak ziren, eta, aurrekoen aldean, ez ziren hain garatuak. Gakoak buztinezko geruza horretan egon behar zuelakoan zegoen Smit, K/T mugan; alegia, Kretazeoaren amaiera eta Tertziarioaren hasiera zehazten duen geruzan.

Garai haietako beste azaleratze batzuk ere aztertu zituen, eta denetan topatu zuen geruza berezi hura. Eta denetan gertatzen zen gauza bera foraminiferoekin, baita Grederoko sakanean ere. Sakana hori Caravacatik gertu dago, Murtzian, eta Kretazeoaren amaierako garaia

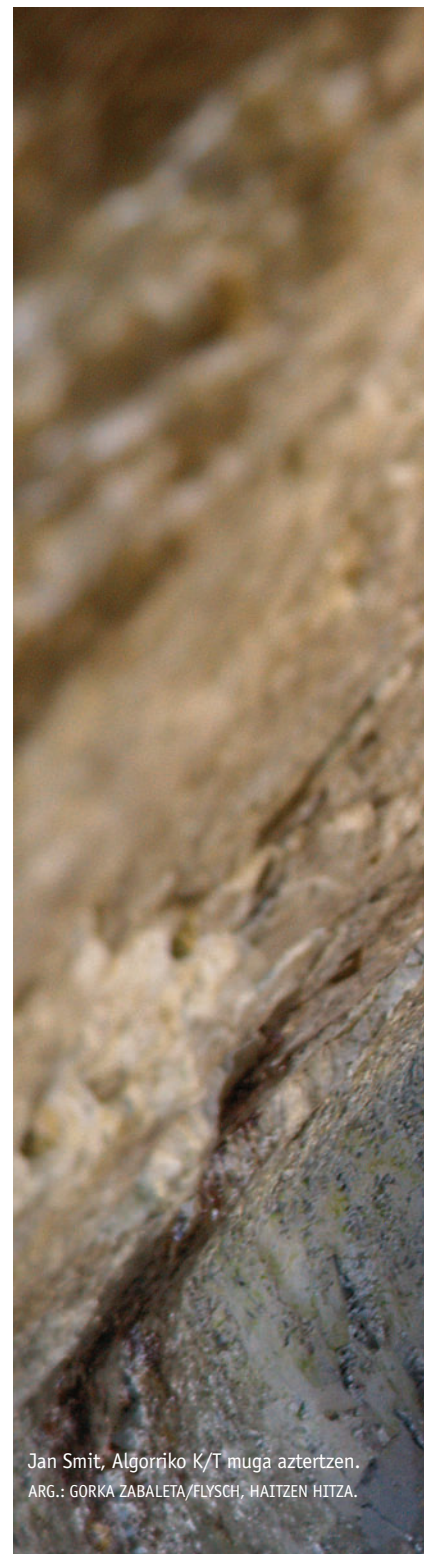
aztertzeko aproposa da, Europako geruza-segida osatuena baitu.

1973-74an, estrategia aldatu zuen Smitek: “fossilak baztertu, eta arroken konposizioa aztertzeko erabaki nuen”. 1977an, Grederoko sakaneko laginak laborategi batera bidali zituen, neutroien bidezko aktibazio-analisia egitera. Horri esker jakin zuen elementu batzuk ezohiko kontzentrazioetan zeudela. Zehazki, nikel-, kobre-, kromo-, antimonio- eta selenio-kantitateak normalean baino askoz ere handiagoak ziren. Smitek jatorri estralurtarra izan zezaketela susmatu zuen.

IRIDIOA, AZTARNA ERABAKIGARRIA

Elementu horien artean, laborategikoek ez zuten iridioa aipatu, eta Smiti ez zitzaion arraroa iruditu, Lurrean ia ez baitago iridiorik. Bi urte geroago, ordea, izugarri harritu zen jakin zue-nean K/T mugaren beste lagin batean iridioa topatu zutela. Alvarez aita-semeak ziren, eta lagina Italiako Umbria eskualdekoa zen, Gubbio-koa. Iridioa asteroide baten talkaren ondorioz zegoela Lurrean proposatu zuten Alvareztarrek.

Smitek berriro bidali zuen bere lagina laborategira, iridioari ondo erreparatzeko aginduz, eta, orduan bai, orduan topatu zuten iridioa. Nonbait, lagina lehenengo aldiz analizatu zutenean, iridioari zegokion datua akats bat zela pentsatu



Jan Smit, Algorriko K/T muga aztertzen.
ARG.: GORKA ZABALETA/FLYSCH, HAITZEN HITZA.

KTIBEA

ANA GALARRAGA AĪESTARAN
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa





Jan Smit K/T mugaren aditu handienetako bat da. Hain juxtu, Zumaian (Gipuzkoa) K/T mugaren azaleratze garrantzitsu bat dago, eta Smit behin baino gehiagotan izan da han azterketak egiten. Orain, *Flysch, haitzen hitza* dokumentalean parte hartzen duelako etorri da, eta guk ez dugu harekin biltzeko aukera galdu. Geologo aparta ez ezik kontalari ona eta pertsona atsegina dela ere erakutsi digu. ARG.: ANA GALARRAGA.

zuten laborategikoek, eta ez zuten aintzat hartu. Bigarren analisian garbi ikusi zuten zenbat iridio zegoen: 28.000 ppt. “Egin kontu: Gubbion baino bost aldiz gehiago”, nabarmentzen digu Smit. Hainbeste iridio egoteko aukeretako bat asteroide batek Lurra jotzea da. Supernoba baten ondorioa ere izan daiteke, ordea. “Ni horren aldekoa nintzen”, aitortzen du, “supernoba batek hauts-hodeiak bultza baititzake Lurrerantz”. Baina lagun astronomo batzuekin kontsultatu zuen, eta haiek ezinezkoa zela esan zioten. Asteroidearengatik izan behar zuen, beraz.

Foraminifero planktonikoak animalia mikroskopikoak dira, eta zooplanktonaren zati dira. Ganberaz osatutako eskeletoa dute, eta, horregatik, fosilak erraz ezagutzen dira. Fosil horietatik, era askotako informazioa ateratzen dute ikertzailuek.

ARG.: JAN SMIT.



Luis Walter Alvarez

Talkaren teoriari Alvarezen teoria ere deitzen zaio, sortzaileak Alvarez aita-sembleak izan baitziren. Aita, Luis Walter Alvarez, lehendik ere ospetsua zen, Fisikako Nobel Saria jaso baitzuen 1968an, oinarritzko partikulen fisikan egindako ikerketengatik. Ez da, dena den, haren biografiaren datu nabarmen bakarra: besteak beste, plutonio-bonbaren detonagailua asmatu zuen Los Alamos laborategian, eta hegazkinetik ikusi zuen Hiroshimako leherketa, zientzialari behatzaile gisa.

1979ko udazkenean, K/T mugari buruzko batzar bat egin zen Kopenhagen, eta han elkartu ziren Jan Smit eta Walter Alvarez (semea). Haiek ez beste inork ez zuenez uste Kretazeoaren amaieran espezieak asteroide baten talkaren ondorioz desagertu zirenik, adiskide egin ziren. Abenduan, Alvarezek *Science* zientzia-aldizkari-rako idatzi zuen artikulua bat bidali zion Smiti. Hau zen izenburua: “Extraterrestrial Cause for the Cretaceous-Tertiary Extinction”.

Smit, berriz, *Nature* aldizkarira bidali zituen bere lanaren emaitzak. Artikuluaren izenburua oso antzekoa zen: “An extraterrestrial event at the Cretaceous-Tertiary boundary”. *Nature*-k maiatzean argitaratu zuen artikulua, *Science*-k baino hilabete lehenago, baina Smit, gizalagez, ez zuen talkaren teoriaren aitatasuna aldarrikatu, Alvareztarrak izan baitziren iridioa asteroidearen talkarekin erlazionatzen lehenak.

Bada esaten duenik Smit lehenengo analisian jakin izan balu laginak iridioa zuela orain talkaren teoriari Smiten teoria ere deituko zitzaioela. Edozein modutara, Smit esan digunez, artikulua argitaratu zirenean, 1980an, geologo gutxi sinesten zuten iraungitzea bat-batekoa izan zela: “galera mailaz mailakoa izan zelako uste zuten”.

NON DA KRATERRA?

Smitek ez zuen etsi, eta froga gehiagoren bila jarraitu zuen. Laster topatu zuen asteroidearen talkak eragindako beste aztarna bat: Grederoko sakaneko K/T mugaren beheko laminan, kristalizatutako mikrosferula ugari aurkitu zituen. “Asteroidearen osagaiak dira, urtuta eta gero solidotuta. Ez nintzen iridioa topatzen lehena izan, baina bai mikrosferulak aurkitzen lehena”. Horri buruzko artikulua ere *Nature*-n argitaratu zuen.

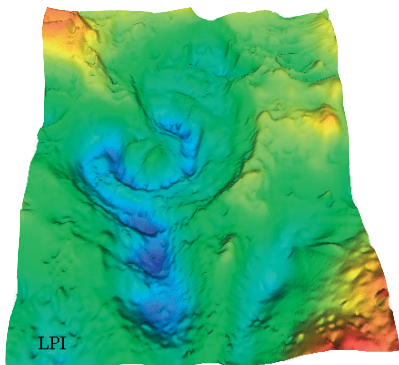
Aurrerago, kuartzo-kristalak ere aurkitu zituen. Mikrosferulak bezala, kuartzo-kristalak jaurtikita ateratzen ziren meteoritoak lurra jo zuenean. Smiten esanean, leherketa atomiko batek edo asteroide baten talkak bakarrik sor ditzakete halako deformazioa duten kuartzo-kristalak. “Sumendi batek ezin du horrelakorik egin”.

Hain zuzen, talkaren teoriaren aurkari nagusia sumendien hipotesia zen (eta da). Hipotesi horren arabera, sumendien ondorioz gertatu zen Kretazeoko iraungitzea, eta bazituzten horren aldeko aztarnak. Gainera, sumendien aldekoen iritziz, talkaren teoriak huts handi bat zuen: non zegoen talkak sortutako kraterra?

Smitek bizi-bizi kontatu digu nola topatu zuten kraterra. Berez, petrolio-konpainiekin lanean zebiltzan geologo batzuek aspalditik zekiten krater handi bat zegoela Mexikoko golkoan, Yucatan penintsulan. Baina, batetik, sumendi batena zela uste zuten, eta, bestetik, ez zuten K/T mugarekin lotu.

Hala, K/T muga ikertzen zuten geologo askok kraterren bila jarraitzen zuten, eta bazituzten zantzuak susmatzeko Mexikoko golkoaren inguruan egon behar zuela.

Bitartean, 1989-1990ean, Smitek beste aurkikuntza batzuk egin zituen, esaterako, tektitena. Tektitik ezagutzen diren mineral lehorrenak dira, ez



Grabitate- eta magnetismo-azterketek agerian uzten dute Chicxulub kraterra. ARG.: LPI.

Petrolio-konpainiekin lanean zebiltzan geologo batzuek aspalditik zekiten krater handi bat zegoela Mexikoko golkoan, baina ez zuten K/T mugarekin lotu.

AEBko Raton arroan oso ondo bereizten da K/T muga. Geruza bikoitzaren egitura du. Lehenengo geruzan (grisa), Chicxulub kraterretik jaurtikitako materiala dago; azterketa geologikoei erakusten dute material hori, jatorriz, Mexikoko golkokoa dela. Horren gainean, berriz, buztin-geruza bat dago, ilunagoa, asteroidearen materialez osatua. Goiko geruza hori mundu osoan aurkitu daiteke, eta iridioa, mikrosferulak eta kuartzo-kristalak ditu. K/T mugaren gaineko geruza lodia hareharria da, eta beste geruzek argilita, arbela eta ikatza dituzte. Horrek adierazten du ingurua zingiratsua zela garai hartan. ARG.: DAVID O'BRIEN.



Off the record

Flysch, haizten hitza izeneko dokumentaleko protagonistetako bat da Jan Smit. Zumaiaiko labarretatik abiatuta, Lurraren historia kontatzen du dokumentalak, eta zuzendaria Asier Hilario geologoa da. Harekin bildu ginean, puri-purian zegoen Gerta Kellerrek argitaratutako azken artikulua sortutako eztabaida.

Asier Hilarioen iritziz, baina, “Gerta Kellerrek ez du sinesgarritasun handirik”. Azaldu digunez, Keller aspalditik dabil horrelako kontuekin, eta oso ezagunak izan ziren 1990eko hamarkadan Walterrek eta Janek kongresuetan eta abarretan Kellerrekin izan zituzten tirabirak. Baina azkenean frogak talkaren teoriaren aldekoak izan dira. Horregatik, zientzialari gehienek talkaren teoria onartzen dute.

Hilariok ere ez dauka zalantzarik. Haren ustez, oso zaila da iridio-geruzak, mikroesferulek... bat egitea iraungitze masiboarekin azaltzen, ez bada asteroidearen talkagatik izan; “oso zaila edo ezinezkoa”. Beste froga batzuk ere aipatzen ditu, hala nola tsunamiaren arrastoak eta foraminiferoak... “Froga asko eta asko daude, eta, nik dakidanarekin, ez daukat inolako dudarik asteroideak Lurra jo zuela Mexikon, eta horrek eraman zituela hondamendira orduko espezie asko”. Horrez gain, bestelako eragileak ere izan zirela uste du, Kretazeoan sumendien jarduera izugarria izan baitzen, baina ez du uste hainbestearinoko garrantzia izan zuten iraungitzean. “Eragina bazuten ere, asteroideak Lurra jotzea errematea izan zen, nolabait esateko”.



GORKA ZABALETA

dute ia batere urik. Horiek sortzeko, presio eta tenperatura ikaragarri handiak behar dira, adibidez, asteroide batek Lurraren aurka jotzean sortzen direnak, eta inpaktuaren indarrez jaurtikita ateratzen dira. Handienak kraterretik gertu gertatzen dira, eta txikiak urrutirago iristen dira. Gerora ikusi zuen tektiten banaketa bat zetorrela kraterren kokapenarekin.

Izan ere, 1991n, Alan Hildebrand geologoa proposatu zuen Yucatan penintsulako krater hurraxe zela bila zebiltzana, Chicxulub kratera, alegia. Ondorio hartara iristeko gakoa Texasko Brazos ibaiko jalkin berezi batzuk izan ziren. Hildebranden ustez, jalkin haiek tsunami erraldoi baten eraginez iritsi ziren leku hartara. Tsunamiaren jatorriak Mexikoko golkoan egon behar zuen. Eta zerk sor zezakeen hain tsunami handia? Bada, asteroide baten talkak, adibidez.

Dena bat zetorren: grabimetria-azterketak, arroken adina eta konposizioa, tsunamiaren aztarnak, tektiten banaketa, zenoteak (kraterren inguruko dolinak), mikroesferulak, iridioa...

Dena bat zetorren:
grabimetria-azterketak,
arroken adina eta konposizioa,
tsunamiaren aztarnak,
tektiten banaketa...

Smitek esan digunez, “aurkitzea espero genuen aztarna guztiak topatu ditugu”. Esate baterako, K/T mugan kedarra egotea ere espero zitekeen, eta, bai, K/T mugaren geruzetan nabarmena da asteroideak jo eta jaurtikita atera zen materialak erortzean eragin zituen suteen ondorioz sortutako kedarra.

IDEIEN TALKA

Badira, hala eta guztiz ere, talkaren teoria onartzen ez dute geologoak. Ezagunenetakoa Gerta Keller da. Haren iritziz, sumendien jardueratik desagertu ziren dinosauroak; adibidez, Indiako Deccan goi-ordokia sumendien jarduera ikaragarri baten lekuko da, eta garaiak bat egiten du dinosauroen desagertzearekin. Gainera, ez du uste dinosauroak bat-batean galdu zirenik, gainbehera lehenago hasi zelakoan dago. Eta ez du ukatzen meteoritoa erori zenik; bai,



Gerta Keller Lurraren historiaren ikertzailea eta irakaslea da Princetongo Unibertsitatean. Lan handia egin du K/T muga ikertzen, eta, haren ustez, dinosauroen galera ez zen gertatu Chicxulub kratera sortu zuen asteroidearen ondorioz. ARG.: PRINCETON UNIBERTSITATEA.

ordea, hura izen zela dinosauroen galeraren eragile nagusia.

Alabaina, Smitentzat Kellerren argudioak ez dira sinesgarriak, eta Kellerrek emandako azalpen bakoitzari erantzuteko gai da Smit. “Nik ez dut zalantzarik”, esan digu Smitek. “Duela 65 milioi urte Yucatan penintsulan asteroide bat erori zela frogatu dugu, eta baita hark sortu zuela Chicxulub kratera ere. Hori baieztatzen duten aztarna ugari ditugu mundu osoan. Aitorren dut zailagoa dela frogatzen talka haren ondorioz desagertu zirela espezie haiek denak”. Eta, irmoki, bukatzen du: “baina ez dago frogarik susmatzeko dinosauroak lehendik ari zirela galtzen, eta, talka gertatu ondoren, ez dago dinosauro-oinatzik, bat bera ere ez”.

Orain, Mexikoko golkoan dabil lanean, tsunamiaren aztarnak ikertzen. Topatuko ote du talkaren teoriari are indar handiagoa emango dion frogaren bat? ●



Jaso euskal kultura *egunero 10 albistetan*



Harpidetza doan e-postaz

Dagoeneko 2.500 harpidedun

hari@

euskal kulturaren buletinak 10 urte

 **argia.com**

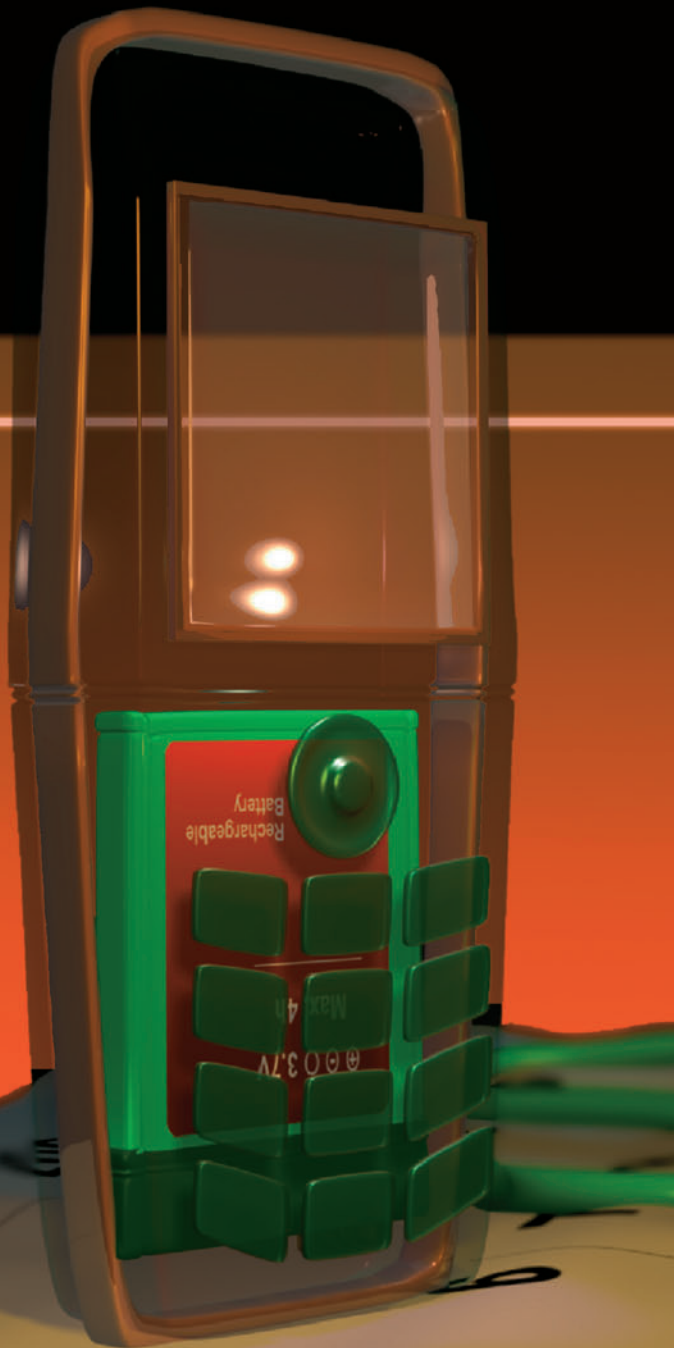


bateriak

SAKELAKO EL

mugak gaitu nahian

Gizaki teknologikoa ez dago inoiz inkomunikatuta. Edozein tokitatik eta edozein unetan, lagun du telefono mugikorra. Eta ordenagailu eramangarri bat ere eskura izanda, aukeraz betetako mundu informatiko batean bizi da. Baina gizaki teknologikoa ez dago pozik. Gailu elektronikoek energia eskatzen diote. Maiz konektatu behar ditu sare elektrikorik, bateriak indarberitu daitezten. Oso maiz. Gizakiak menpekotasun horretatik ihes egiteko premia du. "Hilabete edo gehiago iraungo didan bateria bat nahi dut!" egiten du oihu. Baina ezinezkoa da.



EKTRIZITATEA

Zergatik ez dago bateria oso iraunkorrik?



34

Automobilgintzan dago baterien etorkizuna



41

Birziklatzearen korapiloak



44



AUTONOMIA



BATERIEN MAGIAK ORDU BATZUK BESTERIK EZ DU IRAUTEN



“Eskatzea librea da”, esaten dute. Baina eskatze hutsagatik ez da dena lortzen. Kargatzeko beharrik gabe hilabete irauten duen bateriarik ez dago. Egia esan, ordenagailu eramangarrietan, zortzi edo bederatzir ordu irauten duenik ere ez dago, eta hori da erabiltzaile askok eskatzen dutena; hegazkinetan maiz bidaiatzen dutenek, adibidez. Posible da? Erabiltzaileek baietz espero dute, baina ingeniariak ezetz esaten dute.



Zein da arazoa? Zergatik ez dago bateria oso iraunkorrik? Bi erantzun posible daude. Lehengoa da baietz, oso bateria iraunkorrek direla gaur egun erabiltzen ditugunak; baina berdin duela zenbat irauten duten, erabiltzaileak beti eskatuko duela gehiago. Bateria perfektuak ez luke kargatzeko beharrik. Hori betetzen ez duen bitartean, erabiltzaileak hobekuntzak eskatuko ditu.

Beste erantzun bat da ezaugarri asko dituela bateria batek —iraunkortasuna bat da—, eta, zoritxarrez, ezaugarri bat hobetzeko beste bati egin behar diogula uko. Oraingo bateriak behar dugun energia ematen du etenik gabe. Txikia da. Merkea. Eta ez da oso arriskutsua.

Horregatik, bateria baten diseinua hobetzeko, erabaki behar da ezaugarri horietako zein hobetu nahi den, zeinen kontura. Gure abiapuntua iraunkortasuna da. Bada, oso bateria iraunkorra egiteko, hau da, hilabetez kargatzeko beharrik ez duen bat egiteko, sakrifikatu beharreko lehen gauza bateriaren tamaina izango litzateke.


Azken batean, pilak eta bateriak korrante elektrikoa sortzen duten produktu kimikoen multzo bat dira. Produktu egokiak aukeratuta, produktu bateko atomoek elektroiak ematen dizkiete beste produktu bateko atomoei. Berez, gainera. Hortaz, bateriak denbora-tarte handiagoz lan egiteko, bi produktu kimiko horien kantitateak handitu behar dira. Azken batean, elektroi-trukeak luze irauteko, elektroi asko sartu behar dira sisteman, eta horrek esan nahi du produktu emailearen eta hartzailearen kantitate handiak behar direla. Baina horrek tamainaren arazoa sortzen du: bateria baten iraupena handitzeko, tamaina handitu behar da. Merkatuak eskatzen duenaren kontrakoa.

TXIKIAK

Gaur egungo telefono mugikorrek bateriei esker dira mugikorak. Oso bateria txikiak erabiltzen dituzte. Eta, hala ere, are txikiagoak izatea eskatzen du merkatuak. Alde horretatik, oso ezberdinak dira ordenagailu eramangarrien eta telefono mugikorren merkatuak. Ordenagailuek ez dute bateria bakarra izaten, baizik eta bateria-talde bat. Mugikorretan, aldiz, bateria bakarra da, eta bakar horren tamainak garrantzi handiagoa du.

I H E S K O R R A

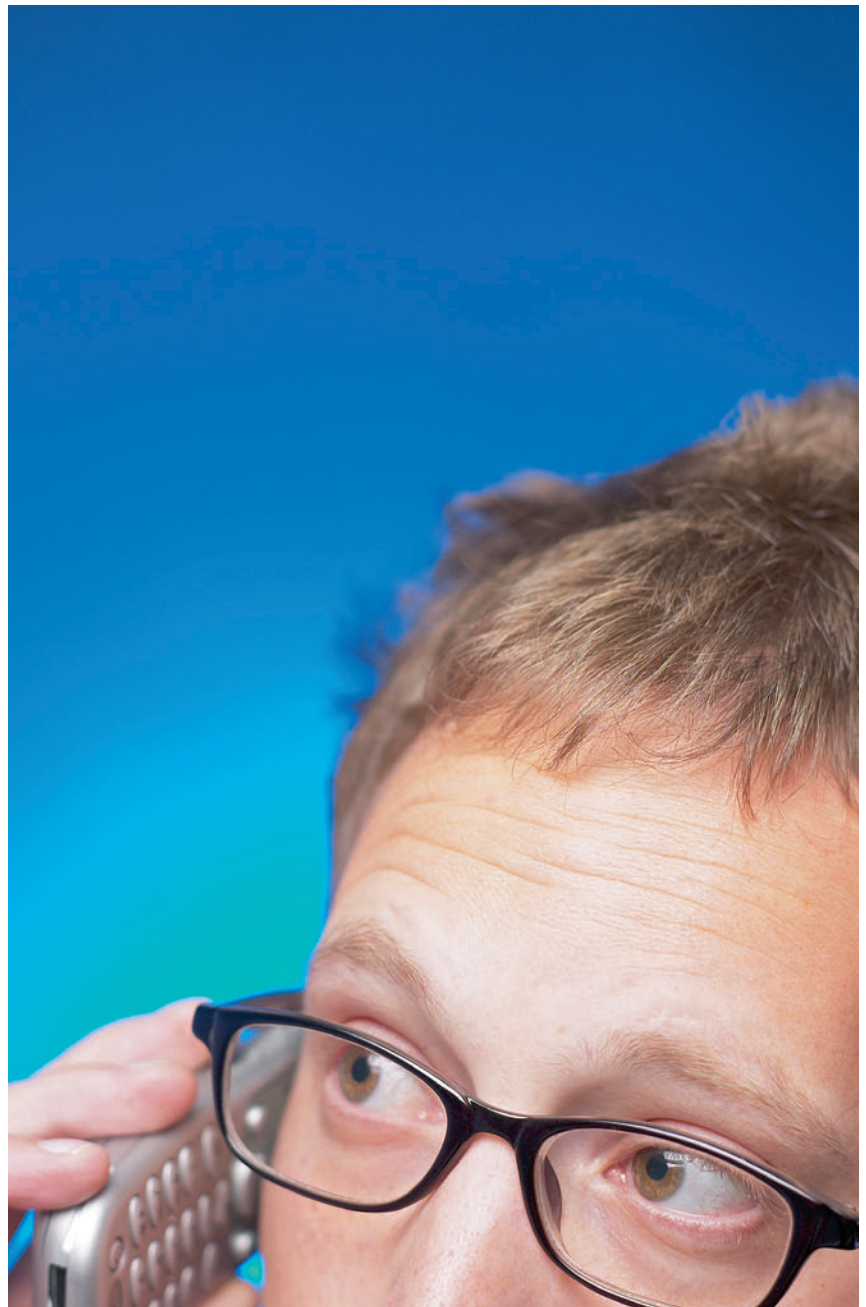
Bateria txikiak egiteko modu bat da aipatutako produktu kimiko horiek ordezkatzeta. Ideia sinplea dirudi: toki gutxi betetzen duten atomoak toki asko betetzen dutenen ordeztzea. Horretarako, atomo txiki egokiak aurkitu behar dira.

 *Kargatzeko beharrik ez lukeen
bateria egiteko sakrifikatu
beharreko lehen gauza bateriaren
tamaina izango litzateke;
merkatuak eskatzen duenaren
kontrakoa hain juxtu.*

Irautza hori duela hogeitun urte inguru gertatu zen. Ordura arte, nikel eta kadmioz edo nikel eta metal hidruroz osatutako bateriak ziren nagusi. Sistema horien ordeztzea bat asmatu zuten, teknologia berri bat. Aldaketa garrantzitsua elektrolitoaren tamaina zen; nikelan oinarritutako bateriek potasio hidroxidoa erabiltzen zuten ioi-iturri gisa, eta, bateria berrietan, berriz, atomo txiki bat erabiltzen hasi ziren: litioa. Txikiak izanik, litio-ioiek askoz ahal handiagoa ematen diote bateriari.

LITIOA NAGUSI

Irautza oso handia izan da. 1991n kaleratu ziren litio-ioizko lehen bateriak, eta, gaur egun, gailu elektroniko arrunten esparrua kolonizatu dute. Egin proba: telefono mugikorraren bateria, GPSarena, PDArena, ordenagailuarena, argazki-kamerarena eta abar. Ia gailu elektroniko arrunt guztiek dute litio-ioizko bateria bat.



ARTXIBOKOA

1.000 ziklo

Gailu elektronikoak ez dira beti gaur bezain merkeak izan. Merkaturatu ziren lehen ordenagailu eramangarriak eta lehen telefono mugikorrek garestiak ziren. Horregatik, ahalik eta gehien iraun behar zuten, erabiltzaileak inbertsioa amortiza zezan. Horrek esan nahi zuen bateriek bizitza baliagarri minimo bat izan behar zutela. Minimo hori 1.000 ziklo inguruan finkatu zuten. 1.000 aldiz kargatzera eta deskargatzera iristen ez zen bateria ez zen merkaturatzen.

Minimo horren helburuari eusten diote gaurko fabrikatzaileek. Zentzuzko zenbakia da: telefono mugikorra batez beste lau egunean behin kargatzen bada, 1.000 zikloko bizitza ia 11 urteko bizitza baliagarria da.

Litioan oinarritutako kimikak abantaila nabarmenak ditu nikel-kadmio sisteman oinarritutakoaren aldean. Alde batetik, tamaina bererako, litio-ioizko bateriak potentzial eta energia-dentsitate handiagoak ematen ditu besteak baino. Bestetik, ez du memoria-efekturik, hau da, guztiz deskargatu gabe kargatzen jartzen bada ere, bateriak ez du ahalmenik galtzen (nikel-kadmiozko bateriek ondo funtzionatzeko, guztiz deskargatu eta guztiz kargatu behar dira ziklo bakoitzean; ez, ordea, litio-ioizkoak). Gainera, litio-ioizko bateriek oso karga gutxi galtzen dute erabiltzen ez diren bitartean, nikel-kadmiozkoek ez bezala.

➔ *Gaur egungo bateria txikietan, litioaren teknologia da nagusi, baina ez da beti horrela izan; duela hiru urte arte, zailtasunak izan ditu merkaturatzen hedatzeko, segurtasun-arazoak direla eta.*

Itxuraz, dena dute abantaila, eta, horregatik, gaur egungo bateria txikietan, tresna elektriko eramangarriek behar dituztenetan, litioaren teknologia da nagusi. Baina ez da beti horrela izan. Duela hiru urte arteko artikuluetan, litioaren abantailak azaldu ondoren, galdera bat azpimarratzen zuten: “Orduan, zergatik ez ditugu

Nabarmen handiagoak dira ordenagailu eramangarrien bateriak telefono mugikorrenak baino. Izan ere, askoz energia-eskari handiagoa dute. Oinarrian, ordea, berdinak dira: ordenagailuen bateriak mugikorren zenbait bateriaz osatutako multzoak dira, 4, 6 edo 8 zelulakoak.

ARG.: GUILLERMO ROA.



bateria horiek gailu guztietan ikusten?” Arazoa segurtasuna zen.

Kimikariek badakite litioa metal arriskutsua dela. Oso erreaktiboa da. Airearekin kontaktuan jartze hutsarekin su hartzen du. Nitrogenotan gordetzea ere ez da ideia ona; ia ez dago elementurik nitrogeno-gasarekin erreakzionatzen duenik, baina litioak erreakzionatzen du.

Bateria gehienetako katodoa kobalto-oxido batez osatua dago. Material egokia da, baina 160 °C-tik gora degradatu egiten da; oxigenoa askatzen du, eta oxigeno horrek litioarekin oso azkar erreakzionatzen du, eta su hartzen du. Gainera, bateriak disolbatzaile organiko sukoiak izaten ditu. Nahaste hori lehergailu txiki bat da. Ez da txantxetakoia: leherketak izan dira.



1899



1989



1991



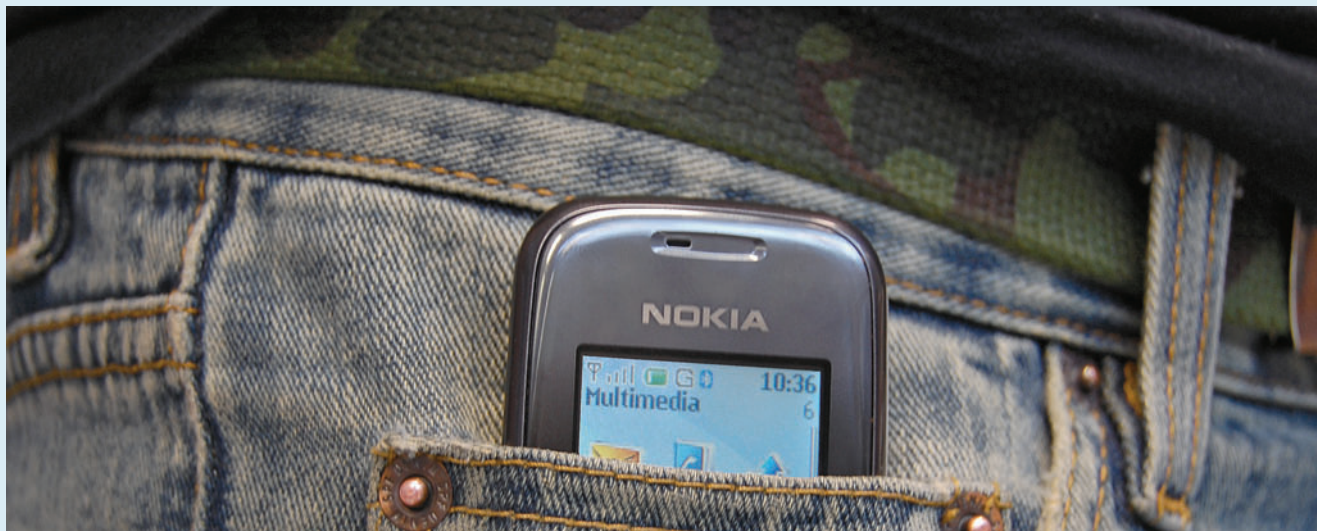
2000



?

Pilen eboluzioari begirada bat. IRUDIA: ROBERTO GUTIERREZ.

Litioak merkatua sakelan



OIHANE LAKAR

Litioak gero eta leku handiagoa betetzen du baterien merkatuan. Avicenne Développement aholkularitza-enpresaren arabera, azkeneko urteetan hirukoiztu egin da litiozko baterien proportzioa merkatuan: 2000. urtean ez zen % 17ra iristen, eta 2008an bateria guztien % 58 litiozkoak ziren. Aurrera begira, gainera, gero eta proportzio handiagoa hartuko dutela dirudi. Enpresa horrek egindako aurreikuspenaren arabera, 2015. urterako merkatuaren % 68 hartuko dute, gutxi gorabehera.

Proportzioa ez da gora egin duen bakarra, dena den. Kopuru aldetik, izugarri ugartu dira bateriak behar dituzten tresna elektronikoak, eta, halaber, baita bateriak ere. Telefono mugikorren erabiltzaile-kopurua, adibidez, mila milioi eskasekoa izatetik lau mila milioi-koa izatera pasatu da azkeneko zortzi urteetan. Bateriek behar handiago horri erantzun diote, eta 3.000 milioi bateria egotetik 5.500 milioi egotera pasatu dira 2000. urtetik hona.

Baterien artean, litiozkoak dira gehien ugartitzen ari direnak, zalantzarik gabe, eta horregatik dute gero eta proportzio handiagoa. Dena den, nikelzko baterien proportzioa ez da, inondik ere, baztergarria: merkatuaren % 40 inguru betetzen dute, hain zuzen. Proportzioa orain dela urte batzuk baino txikiagoa da, baina horrek ez du esan nahi desagertzen ari direnik. Kopuru absolututan, oso gorabehera txikiak ikusten dira nikelzko baterietan.

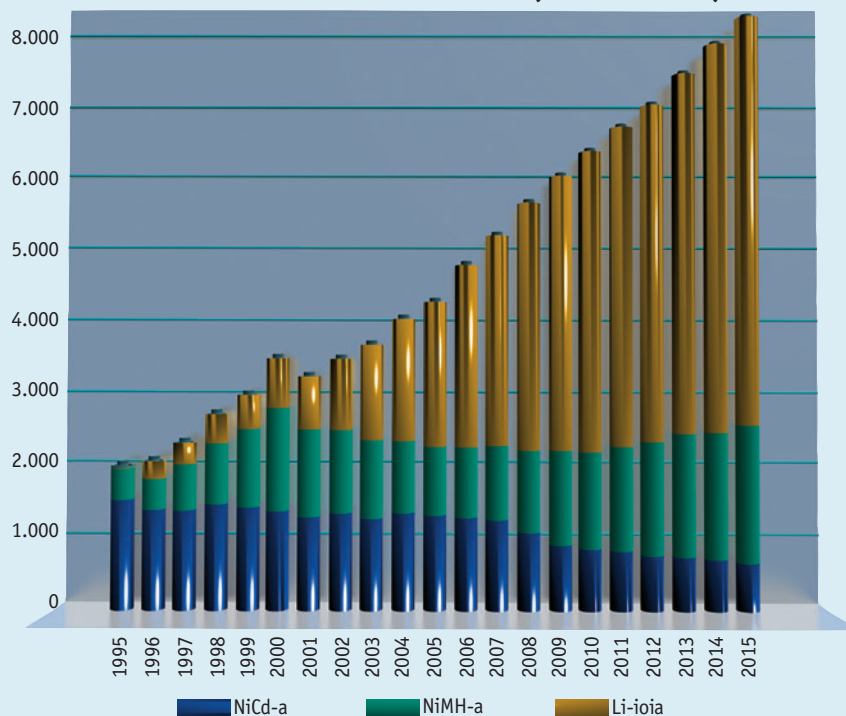
Nikelzko egindako baterien bi azpitaldeek, dena den, juxtu kontrako joera dute merkatuan. Kadmioaren ordez metal hidruroa dutenak gorantz doaz, eta gorantz egiten jarraituko dutela dirudi. Baterion erdia baino gehiago

auto elektrikoetara bideratuta daude, eta gainerakoak haririk gabeko telefonoetarako, jostailuetarako eta abarretarako erabiltzen dira.

Kadmioa dutenak, berriz, gainbehera doaz, eta etorkizunerako aurreikuspenek diote bide

horretatik jarraituko dutela. Ez da harritzekoa, besteak beste, metal hidrurozko bateriak kadmiozkoak ordezkatzeko sortu zituztelako, kadmioaren eragin kutsatzailea nolabait saihesteko.

Baterien bilakaera merkatuan (milioi bateria)



ITURRIA: THE RECHARGEABLE BATTERY MARKET, 2007-2020, JUNE 2008. IRUDIA: GUILLERMO ROA.



Trudian ikusten den ordenagailu hori Yahoo! konpainiaren Estatu Batuetako bulego nagusian lehertu zen. Leherketaren eraginez, noski, suteen aurkako alarma guztiak jotzen hasi ziren. Lehertu zen ordenagailua zegoen bulego-dorre osoko langileak eraikinetik aterarazi zituzten, eta 45 minutuan ezin izan ziren lanera itzuli.

ARG.: STEWART BUTTERFIELD.

2003tik 2006ra bitartean izan ziren arazo gehien litiozko bateriekin merkatuan. Han-hemenka, telefono mugikorrek, ordenagailu eramangarriek eta abarrek su hartu zuten, aurretik bateriek su hartuta edo eztanda eginda.


Leherketak izan zituztelako, edo lehertzeko arriskua izan zezaketelako, HPk, Dellek, Toshiba, Sonyk, Sanyok, Nokiak, LGk eta beste hainbat fabrikatzailek milaka tresna-sorta atera behar izan zituzten merkatutik. Aldian-aldian entzuten zen, adibidez, "Halako modeloko ordenagailu eramangarri bateriadunak erosi dituzten 340.000 erabiltzaileei tresnak itzul ditzaten eskatu die Toshiba".

SEGURTASUNAREN GARAIA


Gaur egungo egoera ez da berdina. Azken bi urteetan, asko ikertu da baterien segurtasuna bermatu ahal izateko. Hortaz, leherketen kontua gaindituta dago, eta litio-ioiak bateriaren merkaturak kolonizatu du. Nola? Bada, batez ere, zirkuitu elektriko batzuei esker.

Bateriak kargatzeko eta deskargatzeko prozesuetan berotzen ziren, batez ere. Fabrikatzaileak konturatu ziren arazo elektrikoa zela. Eta soluzioa ere elektrikoa izan zitekeen. Segurtasun-zirkuitu bat gehitu zuten, etengailu bat, azken batean. Temperatura 90 °C-tik gora edo potentzial-diferentzia 4,3 voltetik gora igotzen bada, zirkuituak eten egiten du elektrizitate-jarioa.

Zirkuituak konpondu du arazo hori, eta, hala ere, ikerketa hori ez da bukatu. Azkenaldian, arazoa kimikaren ikuspuntutik ere aztertu dute: kobalto oxidoa ordezkatu daiteke. Degradatzeko 160 °C baino askoz gehiago behar dituen material baten bila aritu dira. Manganesozko konposatu batzuekin, segurtasun-tartea 20 °C handiagoa da. Eta fosfato batzuekin, 50 °C handiagoa kobalto oxidoarekin baino. Horren ordainetan, energia-dentsitatea galtzen da, kobalto-oxidoko katodoek pilatzen baitute energia-dentsitate gehien.

 Litiozko baterien segurtasun-arazoa zirkuitu mugatzaile bat gehituta konpondu dute; katodoaren materiala ordezkatzeari ere konponbidea izango da etorkizun hurbil batean.

Oraingoz, kobalto oxidoa da nagusi denok erabiltzen ditugun litio-ioizko baterietako katodoetan, baina litekeena da laster material berriek kobaltoa ordezkatzeari. Fosfatoa, adibidez, 1997an probatu zuten lehen aldiz, eta jadanik hasi dira fosfatodun bateriak merkaturatzen.

 Telefono mugikorrek gero eta baliabide gehiago eskaintzen dituzte, eta horrek bateria ahaltzuagoak eskatzen ditu, ez soilik iraunkorragoak eta txikiagoak.

Bateria seguruagoak dira, eta, horretaz gain, fosfatoa kobalto oxidoa baino merkeagoa da.

AZKENA, POLIMEROAK

Segurtasuna ez den esparru batean ere egin du indarra materialen ikerketak: tainarenena. Lítioa txikia da, eta zaila da elektrolito txikiago bat aurkitzen, baina badago aukera elektrolito hori mugitzen den ingurua txikitzeko. Likido organiko batean murgilduta egon beharrez film-itxurako solido batean egonez gero, bateria finagoak egin daitezke. Ideia horrekin jaio ziren polimerozko euskarria zuten litio-ioizko bateriak, litio-polimerozko bateriak.

Zer galtzen da kasu horretan? Logikoa den bezala, likido baten partez solido bat erabiltzean, elektrolitoaren mugikortasuna galtzen da. Polimeroa ez da izaten solido zurrun bat, gel bat baizik, eta, hala ere, arazoa bera da, mugikortasunarena. Ondorioz, bateriak ez du ohiko litio-ioizkoak bezainbesteko tentsioa ematen. 3,7 volt eman beharrez, 3,4 inguruan geratzen da litio-polimeroa.



Ez du murrizketa handia ematen, baina kontuan hartu behar da teknologia horrek merkatuaren dantzari erantzun behar diola. Baterien ikerketak aurrera egin ahala, merkata bera ere aldatu da. Ordenagailu eramangarrien kasuan, bateriak ez dira hainbeste aldatu, estandar batekin egin baitute aurrera. Telefono mugikorrek, aldiz, gero eta txikiagoak izateaz gain, gero eta baliabide gehiago eskaintzen dituzte: Internetera konektatzeko ahalmena dute, pantailak handitu eta hobetu dituzte eta abar.

Merkatuak bateria ahaltzuagoak eskatzen ditu, ez soilik iraunkorragoak eta txikiagoak. Eta behar hori asetzeko, baterien hurrengo iraultza-aren zain dago. ●

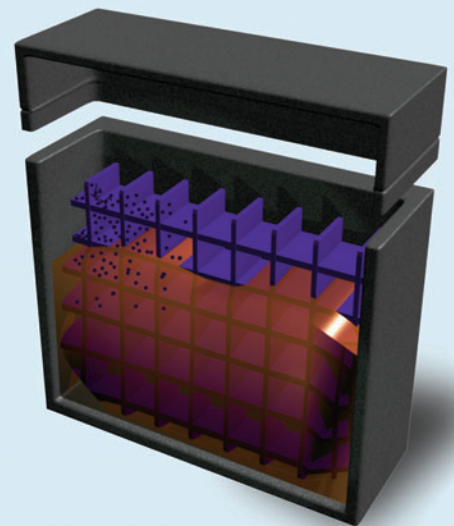
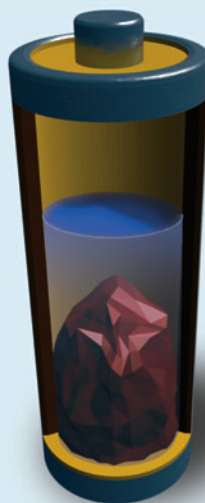
Lítiozko baterien sistemek 3,7 V-eko tentsioa ematen dute, nikelzkoek ematen dutenaren hirukoitza. Hala, nikelzko bateriekin tentsio bera lortzeko, hiru bateria jartzen dira seriean. ARG.: GUILLERMO ROA.



Memoria-efektua

Nikel-kadmiozko bateriek aztarna handia utzi digute. Ikasi dugu kargatzean erabat kargatu behar direla, eta deskargatzean ere gauza bera, bateria erabat hustu arte erabili behar direla. Guztiz egiten ez bada, nikel-kadmiozko bateriak “gogoratu” egiten dira erdizkako karga horrekin, eta gastatzen joaten dira. Horri memoria-efektua deitu diote adituek. Arazo fisiko bat da; guztiz ez bada kargatzen, bateriaren barruko materiala kristalizatu egiten da, eta propietate elektrikoak galtzen ditu. Badirudi nikel-metal hidrurozko bateria berrietan gaintzen ari direla memoria-efektua, baina, dena dela, oraindik oso orokorra da nikelzko baterietan.

Lítio-ioizko bateriek ez dute memoria-efekturik. Beraz, ez dago nikelzko bateriekin bezala ibili beharrik. Baina erabiltzaileok horretara ohituta gaudela, eta berdin jokatzen dugu litiozkoekin. Memoria-efekturik ez izateak, dena den, ez du esan nahi litiozko bateriak hondatzen ez direnik. Denboraren poderioz, lítioa katodoan txertatzen da fisikoki, elektroia jasotzen duenean bolumena hartzen duelako, eta horrek, luzera, katodoaren egitura puskatzen du. Cracking bat gertatzen da, hau da, katodoaren molekula handiak puskatu egiten ditu. Denborarekin, katodoak ez du elektrizitatea eroaten.



Nikel-kadmiozko eta Li-ioizko baterien eskema sinplifikatuak. IRUDIA: GUILLERMO ROA.

Herri Irratia



**ASKEA
PLURALA
ELEBIDUNA**

Herri Irratia Donostia	1224 am/94.8 fm
Herri Irratia Loiola	99.8 fm
Herri Irratia Eibar	90.7 fm
Herri Irratia Tolosa	87.9 fm
Herri Irratia Txingudi	99.9 fm
Herri Irratia Goierri	105.4 fm
Radio Álava	98.0 fm
Loyola Media Bilbao	93.5 fm
Loyola Media Durango	98.0 fm



Loyola Media  com

www.loyolamedia.com

 mag
loyola media web magazine

Doako Harpidetza Web Orrian

NOIZ ARTE horrela?

GUILLERMO ROA ZUBIA
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



STEVE DEAN

ADITUEN ARABERA, BATERIEN MUNDURA ETORRI BEHARREKO IRAULTZA BERRIA AUTOMOBILGINTZATIK ETORRIKO DA

Ingeniariek ez dute kristalezko bolarik erabiltzen. Ezin dute esan noiz asmatuko duten bateria-mota berri eta iraultzaile bat. Hala ere, itxaropen handia dute automobilgintzatik etorritako aurrerapenekin. “Aldaketa baldin badator, handik etorriko da”, esaten dute. Telefono mugikorren industria zain dago aurrerapen horietaz baliatzeko, orain arte telefonoetako baterien ikerketaz automobilgintza baliatu den bezala.

“Elektronika-saltzaileek bateria-ikertzaileoi aurpegiatzen digute produktu berriak merkaturatu nahi dituztela, eta ezin dutela, bateriek ez baitute aukerarik ematen” dio Miguel Bengoetxea CIDETEC-IK4 zentroko ikertzaileak, baterietan adituak. Eta egoera noiz aldatuko den galdetzen diotenean, honela erantzuten du: “Galdera hori bera egiten diete elkarri aditu guztiek”.

Historian atzera begiratuta, hamabost urte baino gehiago dira baterietan iraultzarik gertatu ez dela. Hori denbora asko edo gutxi den, ikuspuntuaren arabera balorazio bat da, baina argi dago etengabe berritzen ari den elektronikaren merkatuarentzat oso denbora luzea dela.

1991n merkaturatu ziren lehen litio-ioizko baterietan anodoa kokez egina zegoen, baina, bi urterako, grafitoak ordezkatu zuen kokea. Gerotik, ordea, ez da aldaketa iraultzailerik izan.

Aldaketa batzuk izan dira, eredu beraren gaineko hobekuntzak. Batez ere, bateriaren barruko

espazioa optimizatu dute: toki gutxiago behar duten katodoak eta anodoak, biak banatzeko paper meheagoa eta horrelakoak sartu dituzte. Eta katodoentzat material berriak ere probatu dituzte, segurtasun handiagoa eskaintzen duten materialak, baina, horren truke, energia-dentsitate txikiagoa dutenak.

Baina erabateko hobekuntzen zain daude adituak. Bengoetxeak uste du baietz, hau da, etorriko dela iraultza. “Bateriak ikertzen ditugunok itxaropena dugu pare bat urtean aldaketa handiak izango direla; azken batean, ikerketa horretatik bizi gara, eta horretan sinesten dugu. Baina uste dugu aldaketa automobilgintzaren arlotik etorriko dela”.

AUTO ELEKTRIKOAK

Krisi ekonomikoren ondorio bat izan daiteke. Automobilgintzan eragina handia izan du, eta General Motors handiaren krisia izan da adibide nabarmen bat. Eta, horren kontra, gobernuek dirua sartu dute eta sartuko dute, sektorea ber-



Miguel Bengoetxea (ezkerrean) eta Oscar Miguel, CIDETEC-IK4 zentroko ikertzaileak. ARG.: GUILLERMO ROA.


pizteko. Eta diruaren zati bat auto elektrikoetara —edo hibridoetara— bultzada bat emateko asmoz inbertitu dute. “Emaitzak ikusi nahi dituzte” dio Bengoetxeak.

“Duela urtebete arte, batez ere hidrogeno-pilez hitz egiten zen auto berrien arloan” dio Oscar Miguelek, CIDETEC-IK4eko Energia saileko burua. “Baina, gaur egun, egoera aldatu egin da. Baterien arloan, telefono mugikorren ikerketak ekarri du aurrerapen handiena”. Litio-oiuzko bateriak garatu zituzten. Hasieran, garestiak ziren, eta ez zuten kapazitate handirik. Baina telefono mugikorrek behar zutena eskaintzen zuten. Litio-oiuzko bateria bakar batek nikel-kadmiozko hiru ordezkatzeko zituen. Orain, merkeak dira, eta auto batek eskatzen dituen ezaugarrietara iritsi dira: orduko miliampere batzuetako intentsitatea ematen dute, eta, bateriaren kilo bakoitzeko, orduko watt batzuetako energia. Bateria-mota bera da telefono mugikorretan eta auto elektrikoetan.

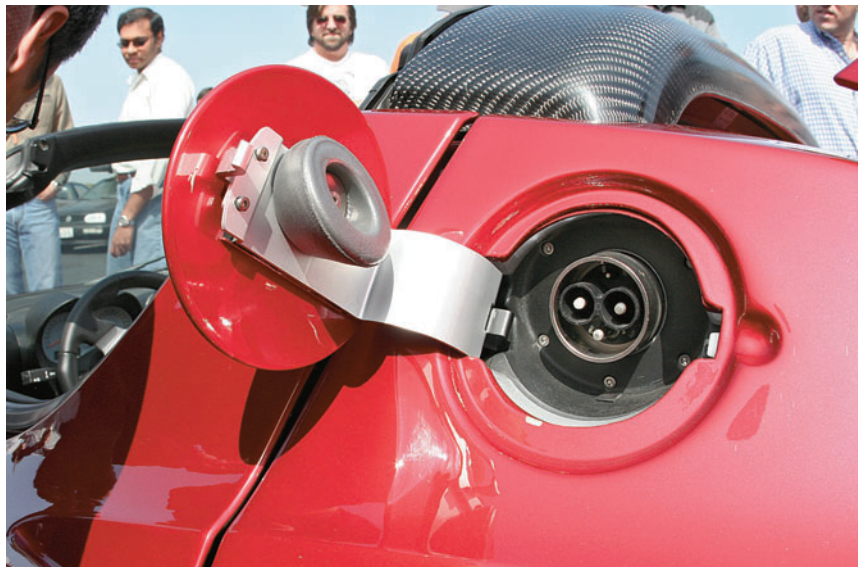
Izan ere, auto elektrikoetara ikerketa asko aurreratu da litio-oiuzko baterien ikerketari esker (elektrikoena eta hibridoena). Azken modeloei, jadanik, bidaia motzetan erabiltzeko ezaugarri aproposak dituzte. Oso ondo ikertu da zenbat kilometro egiten duen egunero hirian gidatzen duen gidari batek, eta nola aldatzen den autoari eskatzen zaion energia. Baina, oraindik, auto elektrikoek autonomia mugatua dute, eta ez dira egokiak bidaia luzeetarako.

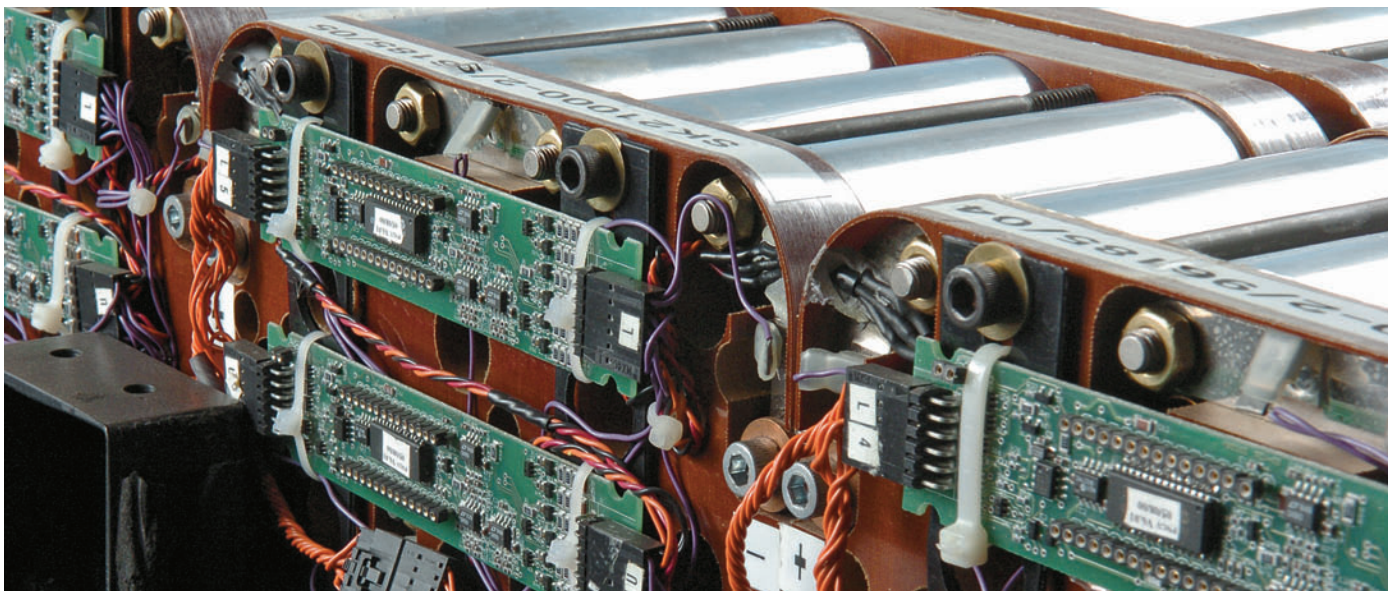
BATERIA KARGATZEA

Gaizto beharreko beste erronka bat: auto elektrikoetara muga handienetako bat baterien kargatze-abiadura da. Oraindik karga mantsoa da. Hiru ordu ingurutik jaisteko ahalegin handiak egiten ari dira fabrikatzaileak, eta kasu batzuetan lortu dute. Baina, ordubetara jaitsita ere, itxuraz, mantsoegia da; kontuan hartu behar da gasolinazko autoek bost minutu besterik ez dutela behar tanga betetzeko.

 Gailu txikietako baterien ikerketak hobetu du auto elektrikoetara teknologia, baina hemendik aurrera kontrako gertatzea espero dute adituek.


Entxufe batetik kargatzen dira auto elektrikoetara bateriak. Etxeko sarera entxufatuta ere karga daitezke, garajeetan adibidez. ARG.: NICKI DUGAN.





Litio-ioizko bateriak gaur egungo auto elektriko batean. Gailu elektroniko txikiak garatutako baterien egokitzapena dira. Horrelako sistemek, dagoeneko, auto batek hirian behar dituen adinako intentsitatea eta energia ematen dute; hala ere, hobekuntzak egin beharko dituzte bidaia luzeetan ere ondo funtzionatzeko. ARG.: ARGONNE NATIONAL LABORATORY.

erantzuten dio, kargatzeko denbora gutxi izanda ere bateriak behar bezala funtzionatzen baitu denbora laburrean.

 *Auto elektrikoak ugaritzearen arazo larri bat izango da baterien karga, kontsumo txikiko orduetan egiten ez bada, sarea kolapsa dezakeelako.*

Noski, telefono baten bateria txikiagoa da auto batena baino, eta erabilera ere ezberdina da. Eta, hala ere, ingeniariaren helburua ez da karga azkarra ahalbidetzen duen teknologia bat lortzea. “Adituak kezkatuago daude kargatze-metodoarekin teknologiarekin baino” dio Miguelek. “Bost minutuan kargatu ahal izango balitz, sekulako potentzia sartu beharko litzaioke bateriari karga horretan. Beharbada, orduko 80 kilowatt beharko lirateke, eta ez dago horri eutsiko dion sare elektrikorik. Etxean erabiltzen dugun argi-endarra orduko 3 edo 4 kilowattekoa da”.

Horregatik, adituen helburua da auto elektrikoak gauz edo kontsumo txikiko tartetan kargatzea, etxeko sareak ematen duen potentziarekin. Eta denboraren kezka izan gabe.

Nolakoa izango da iraultza?

Bateria txikiagoak egin daitezke, baina, oro har, tamainaren erroka ondo gaindituta dago. Alde batetik, gailu elektroniko baten tamaina asko txikitu da, eta, hortaz, gailuak berak ohikoak bihurtu dira eguneroko erabileran. Bestetik, autoen esparruan ere asko txikitu dira bateriak; kontuan hartu behar da lehen auto elektrikoek berunezko bateriak erabiltzen zituztela, eta maletategi osoa bateriaz beteta izan behar zutela; gaurkoak, aldiz, ez.

Hala ere, iraultza material berrien arlotik etortzea espero dute adituek. Nondik etor litekeen ez dakite (eta dakitenek ez dute aitortuko merkaturatu arte). Grafenoaren eta nanomaterial erdieroaleen garapenetik etor liteke iraultza. Edo polimero eroaleetatik. Edo konposite berrien arlotik. Zaila da iragartzen. Eta material iraultzailea ezagututa ere, zaila da iragartzen noiz gertatuko den. Baina aditu askok bi edo hiru urteko epean izatea espero dute. Baita ikerketarako dirua jartzen dutenek ere.

Gehiengoak auto elektriko erabiliko badu etorkizunean, oso kontu garrantzitsua da. “Autoa ordu-laurden batean kargatzeko beharra izango balute erabiltzaile guztiek, eta lanetik etxera etorritakoan entxufatuko balute, erre egingo lukete sare elektriko” dio Miguelek. “Ikerketa batzuen arabera, gaur egungo sare elektrikoak milioi bat auto elektrikoentzako ahalmena du sareari aldaketarik egin beharrik izan gabe. Baldintza bakarra izango litzateke kontsumo txikiko orduetan kargatzea”.

ETORKIZUN HURBILA

Diru asko sartu dute auto elektriko eta hibrido ikerketan azken urteetan. Baina oraindik asko falta zaie gasolinazko autoak baino ugariagoak izateko; eta hori ez da gertatuko bateriak hobetuta bakarrik. Merkatua bera aldatu behar da.

Baina bateriak hobetzea ere behar-beharrezkoa da. Eta adituak ziur daude autoentzako baterien hobekuntzak bateria txikien munduak heredatuko dituela. Telefono mugikorren eta ordenagailu eramangarrien munduak espero duen iraultza izan dezake horri esker. Auto elektriko ikerketak litio-ioizko baterien garapenerengatik zor ziona itzuliko dio bateri txiki ikerketari hurrengo iraultza teknologiko batekin. Akaso. ●

Birziklatzearen USTEKA BEKO

OIHANE LAKAR IRAIZOZ
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Badakigu bateriek bizialdi mugatua dutela: hainbat karga-deskarga ziklo betetakoan, akabo. Huts egiten dute. Ezin esan, ordea, hor bukatzen denik baterien bizitza. Hain zuzen, hortxe hasten da buruan hainbat galdera-ikur utzi dizkigun prozesua: birziklatzea.

Jakin badakigu bateriak birziklatzen dituztela. Diren motakoak direla, eta iraun dutena iraun dutela. Berez, ez dirudi misterio handiko jarduera bat; baterien osagaiak berreskuratzeko, hainbat prozesutatik pasarazten dituzte birziklatze-instalazioetan. Ez da erraza izan, ordea, guretzat, artikulu honetan kontatu nahi genituen gauza guztiak kontatzeko beharrezko informazioa biltzea.

Birziklatzeari buruzko informazioa hainbat webgune espezializatutan aurkitu daiteke. Eta, itxuraz, nahiko prozesu gardena da. Birziklatzen diren beste hainbat eta hainbat produktu bezala, lehenik, baterien osagaiak bereizi behar izaten dituzte, bakoitza bere modura birziklatzen delako. Horretarako, hainbat txikitze- eta bereizte-saiotatik pasarazten diete: birrindu egiten dituzte, bibratzen ari diren kanaletetan jartzen dituzte, urarekin garbitzen dituzte, bahetu egiten dituzte eta abar.

Ikus daitekeen bezala, prozesu guztiz mekanikoak dira; ez dago sekreturik. Izatekotan, aipatzekoa litzateke batzuetan neurri bereziak hartu behar izaten dituztela. Litiozko baterien kasuan, esaterako, kontuan izan behar dute guztiz deskargatuta egon behar dutela bateriek karkasak irekitzen eta barruko osagaiak ateratzen hasi aurretik. Karga badute, litio-ioiek eztan-dak eragin ditzakete.

Bereizitakoan, osagai bakoitza dagokion bezala tratatzen dute. Bakoitzak bere berezitasunak ditu, baina ez dirudite isilpean gorde beharrekoak. Baterietako hautsean dauden metalak bereizteko, esaterako, azidoekin tratatu, eta neutralizatu egiten dituzte, metalgatzak ateratzeko.

Agian polemikoagoa izan liteke bateria poluitzaileenekin zer egiten den, hau da, nola birziklatzen den nikel-kadmiozko baterietako kadmioa. Baina ez pentsa ezer berezirik duenik. Destilazio deritzon prozesua erabiltzen dute horretarako: birrindutako baterien hondarrak 800-900 °C-raino berotzen dituzte, kadmioa lurrundu dadin. Orduan, kadmio-lurruna hodi batetik pasarazten dute, eta hoztuz joaten da. Hala, kadmioa kondentsatuz joaten da, eta, azkenean, % 99,95eko purutasuna duen kadmioa eskuratzeko dute.



SEKRETUAK

Beste batzuetan, metodo pirometalurgikoa erabiltzen dute: osagaiak 1.450 °C inguru arte berotzen dituzte, eta, temperatura horretan, hainbat metalen aleazioak (kobaltoa, nikela burdina eta kobrea izaten dituzte aleaziook, besteak beste) eta zepa inerteak sortzen dira.

Azkenean, birziklatze-prozesu horietatik lortzen dituzten materialak industrian berrera-biltzeko modukoak dira, eta, beraz, beste bizitza bat hasten da baterientzat.

INORK EZ DAKI NON

Ez dirudi ezer txarrik dagoenik bateriak birziklatzeko prozesuan, baina benetan zaila suertatu zaigu prozesu horiei izen-abizenak jartzea, alegia, non egiten diren jakitea. Europan, 40 enpresatan baino ez dituzte birziklatzen pilak eta bateriak, Europako Bateria Eramangarrien Elkartearen (EPBA) arabera. Horietako bat Erandion dago: Recypilas. Haiek, baina, botoi-pilak eta pila prismatikoak (gatzezkoak eta alkalinoak) bakarrik birziklatzen dituzte beren instalazioetan; ez dute bateriekin lan egiten.

Birziklatzen ez badituzte ere, jaso, era guztietako pilak eta bateriak jasotzen dituzte, hondakinen gaikako bilketan multzo berean sartuta baitaude batzuk eta besteak. Recypilasen Espainia osoko pilak eta bateriak jasotzen dituzte, gaikako bilketaz

arduratzen diren erakundeen eskutik. Jasotakoak bereizten dituzte, barruan dituzten osagai kimikoen arabera, eta azpitalde bakoitza behar bezala tratatzen dute.

Haiek birziklatzen ez dituztenak beharrezko baimena duten azken kudeatzaileetara bidertzen dituzte; birziklatuko dituzten enpresetara, alegia. Frantzian dago haiekin lanean aritzen dena, Recypilasen esan digutenez. Ez digute enpresaren izena eman nahi izan, ordea. Horra hor misterioetako bat. Jakin dugu, baita ere, Espainian ez dagoela bateriak birziklatzen dituen erakunderik.

Informazio hori, dena den, nolabait ezkutatu nahi izaten dute pilen eta baterien gaikako bilketaz arduratzen diren hainbat erakundek. Bartzelonako Blipvert enpresak, birziklatzen eta gaikako bilketa egiten espezializatutako enpresa batek, adibidez, bere webgunean esaten du bateriak eta pilak instalazio beretan birziklatzen dituztela. Eta haienak Pilagest enpresaren instalazioetara bidaltzen dituztela. Pilagestera deituta, berriz, esan ziguten ez dutela bateriarik birziklatzen. Gauza bera gertatu zitzaigun Madrilgo Ecopilas fundazioan, pilen eta baterien kudeaketa integratua egiteko sorturiko fundazioan: esan ziguten haiek bildutako pilak eta bateriak Recypilasera bidaltzen dituztela, eta haiek birziklatzen dituztela denak.

Badakigu, ordea, informazio hori ez dela osoa. Baina informazioa osatzea ez da erronka makala, itzulinguruka hasten baitira enpresa batzuetako eta besteetako ordezkariak baterien azkeneko hartzaileak zein diren galdetzen zaienean. Zergatik ote? Egia esan, ezin izan dugu aurkitu galdera horri erantzuteko ganorazko arrazoirik. ●



CINDY LI/ © ESKUBIDE BATZUK ERRESERBATUTA

MIKRO

IGOR LETURIA AZKARATE
Informatikaria eta ikertzailea

Aurreko artikuluetan ikusi dugunez, web semantikoak, hau da, esanahizko marken bidez etiketatutako eta erlazionatutako elementuz osatutako Internet berri batek aukera berri mordoak irekiko ditu, baina hura inplementatzea neketsua eta konplikatu da, eta ez da berehalakoan iritsiko. Bitartean, ideia horren gainean gauzak egiten joan daitezkeela sinetsita, mikroformatuak sortu dituzte, egungo HTMLn oinarritutako sarean kontzeptu jakin batzuk semantikoki etiketatzeko bidea.

Web semantikoa ez bezala, mikroformatuak ez dira World Wide Web edo amaraunaren etorkizuna gidatzen duen W3C erakundearen eta haren zuzendari eta web-aren asmatzaile den Sir Tim Berners Lee-ren ekimen bat, internauten artean sortutako mugimendu bat baizik. Baina ez da web semantikoari kontrajarritako ekimena ere; hura iristen den bitartean ideia beraren gainean aurrerapausoak ematen joatea da mikroformatuen helburua.

EGUNGO HTMLKO WEBEAN TXERTATUTA

Web semantikoan, sare paralelo bat eraikitzea proposatzen da, esanahia adierazteko formatu egituratuetan kodetutakoa, eta, sare paralelo horretan, bestean aipatzen diren objektu, pertsona eta abar guztiak eta euren arteko erlazioak deskribatuko lirateke. Mikroformatuen mugimenduan, aldiz, kontzeptu jakin batzuk soilik etiketatzen dira semantikoki, erabilienak eta praktikoak alegia, eta HTMLn dagoen egungo webaren baitan. Horretarako, HTML formatuak dituen etiketa eta atributu generiko batzuek baliatzen dira: `<div>` etiketa (orriko atalak ezberdintzeko erabilia), `` etiketa (testu baten zatiak nabarmentzeko erabilia), `class` atributua (edozein elementu zein mota-

takoa den deskribatzeko erabilia) eta `rel` atributua (erlaziozko elementuetan erlazio mota definitzeko erabilia). Hala, etiketa horiei `class` eta `rel` atributuen balio jakin batzuk emanaz definitzen da mikroformatu bat.

CSS estilo-orriak erabiliz, kode-zati hori erabiliztaileak edozein web orri bezala ikus dezan lor dezakegu, baina, informazioa egituratua dagoenez, makinek ulertu egin dezakete edukia.

GAUZA ASKOTARAKO MIKROFORMATUAK

Mikroformatuen mugimendua ez da estandarrik definitzeko erakunde bat; <http://microformats.org> webgunearen bidez koordinatzen den komunitate ireki bat besterik ez da. Horko wikiak, posta-zerrendak eta abarrak erabiltzen dituzte mikroformatuak definitzeko, berriak sortzeko, eztabaidatzeko eta abarretarako, eta modu horretan definitu dituzte egun existitzen diren mikroformatuak.

Enpresa baten helbidea HTMLn eta

```
<p>Elhuyar Fundazioa</p>
<p>Zelai Haundi kalea, 3</p>
<p>Osinalde Industrialdea</p>
<p>20170 Usurbil, Gipuzkoa</p>
<p>Gipuzkoa</p>
<p>Telefonoa: 943 363040</p>
```

FORMATUAK

web semantikoaren aperitifa

Webgune horretan bertan ikus daitezke existitzen diren mikroformatuak edo erabakitze-fasean dauden proposamenak. Hauek dira garrantzitsuenetako batzuk: **hCalendar**, ekitaldientzat; **hCard**, pertsona eta erakundeen kontaktu-informaziorako; **adr**, posta-helbideentzat; **geo**, koordenatu geografikoentzat; **hResume**, curriculumentzat; **hReview**, kritika, aipamen, komentario eta puntuazioentzat; **hRecipe**, errezetentzat; **hProduct**, produktuak deskribatzeko; **VoteLinks**: bozketentzat; **rel-license**: zein lizentziarekin banatzen den adierazteko.

Beraz, webgune bat kudeatzen badugu, webgune horretako hainbat gauza (kontaktu-informazioa, ekitaldien egutegia...) mikroformatu bidez kodetu ditzakegu. Webgunearen HTML kodean edo programazioan zuzenean egin dezakegu, baina, bestela ere, gero eta web-garapeneko tresna gehiagok ematen dute aukera mikrofor-



hCard



geo, adr

CHRISTOPHE DUCAMP
© ESKUBIDE BATZUK
ERRESERBATUTA

matuak kodetzeko: Drupal, Wordpress, Dreamweaver... Eta balidatzaileak ere badaude, ongi egin ditugun ikusteko.

MIKROFORMATUEN ERABILERA

Mikroformatuek milaka erabilera izan ditzakete. Adibidez, edozeinek nahiko erraz osa dezake hainbat webgunetan **hCalendar** bidez adierazita dauden ekitaldiak batuko dituen zerbitzu bat, eta eremuka antolatu **geo** mikroformatuaren informazioa aprobetxatuz... Programaziolengoaia gehienek badituzte mikroformatuekin lan egiteko liburutegiak.

Gainera, jada badaude hainbat zerbitzu mikroformatuak erabiltzen dituztenak. Bilatzaile nagusiek lizentzia libreko edukiak bilatzea ahalbidetzen dute, **rel-license** mikroformatua erabiltzen duten webguneei esker. Google-k berriki jakinarazi du webguneetan **hCard**, **hReview** eta **hProduct** mikroformatuak detektatuko dituela, bilaketa-emaizta aberatsagoak eskaintzeko (Yahoo!-k egiten du hori, duela urtebetetik baino gehiagotik). Eta Firefox nabigatzaileak badu Operator izeneko plug-in bat, nabigatzen ari garen orrietan mikroformatuak detektatzen dituena; eta, haiekin, eragiketa aurreratuak egiten uzten digu: ekitaldiak gure agendara gehitu, kontaktu-informazioa automatikoki gure helbide-zerrendan sartu, koordenatu geografiko bat gure Tagzania-ko kontura eraman... Laster, horrelako aukerak zuzenean nabigatzailean integratuta etorriko dira.

Eta zalantzarik ez dago horrelako gero eta tresna eta zerbitzu gehiago sortuko direla. Web semantikoaren iritsi bitartean, mikroformatuen bidez dugu semantikaren ahala dastatzeko aukera. ●

hCard mikroformatuan

```
<div class="vcard">
  <div class="fn org">Elhuyar Fundazioa</div>
  <div class="adr">
    <div class="street-address">Zelai Haundi kalea, 3<br />
      Osinalde Industrialdea</div>
    <div>
      <span class="postal-code">20170</span>
      <span class="locality">Usurbil</span>,
      <span class="region">Gipuzkoa</span>
    </div>
  </div>
  <div>Telefonoa: <span class="tel">943 363040</span></div>
</div>
```




XABIER ESKISABEL/© ESKUBIDE BATZUK ERRESERBATUTA

ABEREA K LARREAN

IRATI KORTABITARTE EGIGUREN
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

KALITATEAREN ETA BIODIBERTSITATEAREN ALDEKOA DA ABELTZAINZA ESTENTSIBOAREN APUSTUA

Euskal Herrian, tradizioz, oso lanbide hedatua izan da abeltzaintza estentsiboa, baina gaur egun gainbehera doa. Lanbide hori gizarte hiritarrera hurbiltzeko eta abeltzaintza estentsiboak duen garrantzia zabaltzeko, jardunaldi bat antolatu zuen maiatzean EHNE Euskal Herriko Nekazarien Elkartek, eta han izan ginen.

Abeltzaintza estentsiboan kantitateak baino garrantzi handiagoa du kalitateak. Horixe da, hain zuzen ere, abeltzaintza horren helburuetako bat: kalitatezko elikagaien ekoizpen orekatua lortzea. Horretarako, artzain eta abeltzainek ganadua aire librean, goi-mendiko larreetan, bazkatzen dute udaberritik udazkenera bitartean, baliabide naturalak ustiatuz.

Abeltzaintza-mota horrek abantaila ugari ditu, Arantza Aldezabal EHUko Landareen Biologia eta

Ekologia saileko irakasleak esan digunez. Izan ere, aziendak gai dira, denbora- eta espazio-eskala ezberdinetan, nolabaiteko dibertsitate bat sortzeko. “Aziendarik ez balego, ez genuke gaur egun mendian dugun mosaiko-paisaia edukiko” gehitu du Aldezabalek. Halaber, ikusi dute, oro har, ganadu-zama ertainen edo txikien eragina nahiko positiboa dela, landare-komunitateetan edo larreetan, dibertsitatea emendatzen dutelako. Alegia, espezieen arteko lehian oreka bat sortzen du aziendak. Oso lehiakorrek diren espezieak bazkatuz, haiei indar pixka bat kentzen die, eta beste batzuei hazteko aukera ematen die.

Bestalde, “abeltzaintza estentsiboaren sisteman, abere espezie bat baino gehiago konbinatzen baditugu, aldi berean, larreen aprobetxamendua edo erabilera dibertsifikatzen ditugu” azaldu digu Aldezabalek. Izan ere, abere bakoitzak estrategia desberdina du bazkatzeko garaian.

Adibidez, tamaina handiko animaliek, behiek kasu, belar asko behar izaten dute. Baina behiek, hausnarkariak izanik, ezin dute egun osoan jaten aritu. Hausnarketa egin behar dute jandakoa prozesatzeko. Prozesu horretan, urdaila betea egoten da, eta ezin izaten dute gehiago jan hausnarketa bukatu arte. “Hortaz, hozkada bakoitzean biomasa handia ematen dien belar-mota bilatzen dute behiek. Gainera, gai dira zuntz asko duen belarra digeritzeko” dio Aldezabalek. “Behorrek berriz ez dira hausnarkariak, eta, hortaz, egunaren zati handi bat jaten ematen dute. Eta ardiek, gehiago bilatzen dituzte proteinak eman-go dizkieten belarrak bestelakoak baino. Beraz, espazio-segregazio bat gertatzen da, eta landare-mota bat gehiegi ustiatzea eta beste bat baztertzea saihesten da” gehitu du.

Abeltzaintza estentsiboaren gakoa da ganadu-zama neurri egokian mantentzea abeltzaintza-mota horrek dituen abantailak izateko.

Gainera, landareen fisiologiari dagokionez, ikusi dute gai direla fisiologikoki bere bizi-estrategia moldatzeko eta kontrolatzeko, larratzeak ahalik eta kalte gutxien egin diezaien. “Zalantzarik gabe, elkarrekintzaz betea dagoen sistema da abeltzaintza estentsiboarena” dio Aldezabalek.

KUDEAKETA OKERRAK KALTE

Dena den, eremu bakoitzak jasate-ahalmen bat du, hau da, ekoizten duenarekin gai da ekoizpen horri kalterik egin gabe animalia-kopuru jakin bat mantentzeko denbora jakin batean. Zer gertatzen da jasate-ahalmen hori gaintzen denean? Azienda kalteak eragiten hasten da. Gehiegizko larratzeak kalte egin diezaiokete landareen ugalketari, ez baitu hazi bakar bat ere uzten hurrengo urterako; zapaltzearen ondorioz soilguneak sor ditzake, eta, zenbaitetan, ikusi dute soilgune horiek landare inbaditzaileek edo kolonizatzaile azkarrek betetzen dituztela. Halaber, larrea suntsitu egiten da, eta, hortaz, espezieen dibertsitatea txikitu egiten da.

Gakoa da ganadu-zama neurri egokian mantentzea, abeltzaintza estentsiboak dituen abantaila horiek guztiak izateko. Aitzitik, kudeaketa desgoki batek kalteak besterik ez du ekartzen. Horren adibide garbia da Kantabrian gertatutakoa. Garai batean, hango berezko Tudanka behi-arraza hazten zuten haragitarako. Arraza hori inguru-

nera ongi moldatuta dago, maneiu gutxi behar du... Baina ez du haragi asko ekoizten. Hortaz, abeltzainek kanpoko arrazak erosi eta larreratu dituzte, haragitarako ezaugarri hobeak dituztenak eta haragi gehiago ematen dutenak. Eta ikusi dute bertako eta kanpoko arrazek larreen erabilera ezberdina egiten dutela. Kanpoko arraza horiek belar goxoa eta garbia dagoen guneetan soilik pilatzen joan dira, eta larre horiek gehiegi ustiatu dituzte, eta lurzorua biluzik utzi dute.

Horren ondorioz, larre horietan historikoki kontrolatuta izan den landare-espezia bat, *Euphorbia polygalifolia*, nabarmen hazi eta ugaltu da. Espezia hori toxikoa da behientzat, eta erabat errefusatzeko dute. Baina ardiek ez die kalterik egiten; horregatik, “ardien bidez posible litzateke inbasio hori kontrolatzea” dio Aldezabalek... Hortaz, landare horri aurre egiteko proposatzen duten estrategia ardi-aziendarekin jotzea da..

“Ganadua bera kudeaketa-tresna modura erabiltzeko zenbait esperimentu egin ditugu EAEn, baina ideia ez dute barneratu oraindik abeltzainek eta artzainek. Izan ere, Aralar eta Aizkorri aldean, esaterako, abeltzaintza estentsiboa egiten dute, ohituraz hala egiten delako, batik bat” gehitu du Aldezabalek.

“Aralarko artzainak, batez beste, beste leku batzuetakoak baino askoz gazteagoak dira. Inguru horietan lanbide horrek indar handia du oraindik ere” azpimarratu du Aldezabalek. Datuen arabera, ordea, gero eta abeltzain eta artzain gutxiago daude oro har, eta horien batez besteko adina handi samarra da, etorkizunean lanbideari eutsi ahal izateko. ●



Arantza Aldezabal (Pasai Antxo, 1967). EHUko Zientzia eta Teknologia Fakultateko Landareen Biologia eta Ekologia saileko ikerketa-talde bat zuzentzen du. Talde hori abeltzaintza estentsiboaren kudeaketarako tresna informatiko bat garatzen ari da. Tresna informatiko horrek egoera desberdinetan larreen dinamika nola aldatuko litzatekeen simulatzen du. Aurreikuspen-sistema horrekin, besteak beste, kalkulatu ahal izango da kasu bakoitzean larreetara zenbat animalia igo daitezkeen larreen ekoizpena hobereena izateko eta larreen dinamikari kalterik ez egiteko.



Kantabria aldeko Tudanka behi-arraza. Bertako arraza horrek eta kanpotik ekarritako behi-arrazek larreen erabilera ezberdina egin dute, eta, ondorioz, arazo ekologikoak sortu dira. Besteak beste, *Euphorbia polygalifolia* landare-espezia toxikoak hainbat lursail inbaditu ditu.

ARG.: GFDL/ © ESKUBIDE BATZUK ERRESERBATUTA (1) (2)

JUAN IGNACIO PÉREZ IGLESIAS
EHUko Fisiologiako katedraduna



ZIENTZIA eta GIZARTE IREKIA

Zientzia eta teknologiari esker lortu du gizakiak gaur duen bizi-kalitatea. Arlo guztietan ikus daiteke gure bizi-baldintzen hobekuntzan zientziak eta teknologiak izan duten eragina. Hori horrela izan arren, azken urteotan, mesfidantza eta, zenbait kasutan, aurkako jarrerak agertu dira gure gizartean zientzia eta teknologiaren aurrean.

Aurpegi ugari ditu joera horrek. Pentsamendu magikoa da bat, eta eguraldia iragartzeko batzuek erabiltzen duten tenporren metodoa dugu horren adibide hurbil bat. Bestetik, sasizientziak daude: astrologia da horietako bat; ez da bakarra, baina jarraitzaile asko ditu. Zientzia eta teknologiaren aurkakoak dira muturreko jarrera ekologista zenbait ere; hortaz, genoma eraldatuko hazi edo bizidunekin ikertzearen aurkako jarrerak ez dute zentzurik, eta aurreiritzi zein sineskerietan oinarrituta daude. Bestalde, medikuntza alternatiboak ere hor daude; asko dira, baina homeopatia da ezagunena eta zabalduena. Eta, azkenik, kreazionismoa dugu; gure artean ez du, oraingoz, indar handirik, baina Estatu Batuetan eta herri islamdarretan eragin handia dute haren jarraitzaileek eta, hori dela eta, arriskuan dago zientzia biologikoen oinarrien irakaskuntza, horrek dakarren guztiarekin.

Gainera, filosofiaren eta pentsamenduen alorrean, postmodernismoak eta erlatibismo kulturalak babes intelektuala eman diete arrazionaltasunaren aurkako jarrerei. Izan ere, postmodernismoak, objektibotasunaren kontzeptua bera ere zalantzan ipiniz, eraso gogorra egin die zientziari eta ebidentzietan oinarrituriko ezagutzari.

Ikus daitekeenez, asko dira zientziaren aurkako jarrerak. Horietako batzuek garrantzi eta eragin handiagoa dute besteek baino, baina denak dira arriskutsuak. Sineskeriei sinesgarritasuna ematen bazaie, neurri berean kentzen zaio sinesgarritasuna ebidentzietan oinarrituriko ezagutzari, eta hori oso kaltegarria izan daiteke, zientziarekiko mesfidantza eta sinesgorkeriarako joerak elikatzen baitira horrela. Kaltegarriak izan daitezke joera horiek, ondorio txarrak ekar baititzakete gure gizartearen etorkizuneko ongizate material zein intelektualarentzat.

Hori esateko, bi arrazoi ditut. Zientziaren balorazioari dagokio lehen. Ebidentzietan oinarrituriko ezagutzaren maila berean jartzen baditugu sineskeriak eta, oro har, zalantzan jartzen badugu zientziaren balioa, ez dugu izango zientzian oinarrituriko produktuak behar bezala baloratzeko arrazoirik. Eta, horrenbestez, zertarako zientzia eta teknologia? Jakina, hori zalantzan jartzen bada, txikiagoa izango da herri-agintariek zientzia eta teknologia sustatzeko izango duten pizgarria, horrek ekarriko lituzkeen ondorioekin.

Baina, lehen esan bezala, bada beste arrazoi bat, lehen bezain garrantzitsua, garrantzitsuagoa ez bada. Eman diezaiozun

begiratu bat zientziaren jatorria koka daitekeen garaiari, Argien Mendeari, noski. Kontu ezaguna da garai hartan, zientzia sortzeaz gain, gizarte ireki eta demokratikoen oinarriak ere ezarri zirela. Izan ere, Royal Society zientzia-elkarteko kide John Locke pentsalariaren idazlanek eragin handia izan zuten egungo estatu liberal eta demokratikoen oinarritzko ezaugarrien definizioan. Eta hura ez zen hala-beharra izan, berberak baitira gizarte irekiaren ideologiaren eta ezagutza zientifikoaren oinarriak. Askatasuna, zalantza, tolerantzia eta baikortasuna dituzte biek oinarri gisa, eta aurreiritzia, intolerantzia, dogmatismoa eta ezkortasuna dira bien arerio nagusiak.

Zientziaren aurkako jarrerak gailentzen badira, zalantzan jarriko dira zientziaren oinarriak. Eta, beraz, gizarte irekiaren oi-

Zientziaren aurkako jarrerak gailentzen badira, zalantzan jarriko dira zientziaren oinarriak. Eta, beraz, gizarte irekiaren oinarriak.

narriak eta zientziarenak berberak direla onartzen badugu, biak ipiniko dira kolokan. Azken batean, ebidentzia ez bada egia bilatzeko irizpide nagusia, zergatik onartu beharko genuke, adibidez, gizaba-

nako guztiok berdinak garela eta eskubide berdinak izan behar ditugula? Ondasun materialak ez dira jokoan dauden bakarrak. Gure etorkizuneko ongizatea jokoan dagoela esan dudanean, ondasun intelektual eta politikoak ere hartu ditut barne. Ez dezagun pentsa hori ezin daitekeela gerta. Inon ez dago idatzita gizarteek beti aurrera egin behar dutenik, edo zientzia eta ezagutzaren garapenak atzera itzultzerik ez duenik.

Argi izan behar dugu: zientziaren oinarriak sendoak baldin badira, gurea gizarte irekiagoa, demokratikoagoa eta askeagoa izango da. Edo, beste era batera esanda: ezagutzak —eta kasu honetan, zientzia ezagutzak— libreago egiten gaitu. ●



Sineskeriei sinesgarritasuna ematen bazaie, neurri berean kentzen zaio sinesgarritasuna ebidentzietan oinarrituriko ezagutzari. ARG.: ©ISTOCKPHOTO.COM/SAGE YAGOL



LEIRE ESCAJEDO
Konstituzio Zuzenbidea
eta Teoria Politikoaren
Historia saila.
Euskal Herriko
Unibertsitatea



**MERTXE
DE RENOBALLES**
Biokimika eta
Biologia
Molekularra saila.
Euskal Herriko
Unibertsitatea

Transgenikorik “ez” ZIENTZIA edo POLITIKA?

Azken hilabeteotan, laborantza transgenikoaren eztabaida piztu da berriro. Apirilaren 22an, Alemaniak MON810 arto transgenikoa debekatu zuen. Handik gutxira, Eusko Jaurlaritzak, itxuraz, transgenikoak ereiteko baimen-sistema bat onetsi zuen, praktikan transgenikoak debekatzeko asmoz egina. Gertakizun horien inguruan, berriro ere, bioteknologia bera jarri da kolokan. Eztabaidarako esparrua hobeto koka daitekeela uste dugu: erabaki horien atzetik dauden gako zientifikoak bakarrik ez, politiko eta ekonomikoak ere kontuan hartu behar dira.

Argitu beharreko lehenengo gauza da MON810 artoa dela hizpide, eta ez transgeniko guztiak. Bt artoa uzta zulakariaren eraginetik askatzeko garatu zen, eta EFSA delakoaren aldeko txostenaren ondoren baimendu zen Europako Batasunean. Elikagaien Segurtasunerako Agintaritzak hori zientzialari independenteen batzorde bat da, eta informazio zientifikoa eztabaida politikoetatik ateratzeko asmoz sortu zen. Azken urteotan, Frantziak, Greziak eta Alemaniak MON810ari buruzko “txosten zientifiko berriak” aurkeztu dituzte, baina, EFSako adituen aburuz, datu berriek ez dute frogatzen giza osasunerako edo ingurumenerako kaltegarria izan daitekeenik. Elikagaien Segurtasunerako Frantziar Agentziak —zientzialari independentez osatua dago—, iritzi bera adierazi zuen, nahiz eta Frantziako Gobernuak ez zion jarraitu haren irizpideari.

Bestetik, aldizkari zientifiko entzutetsuetan argitaratutako ikerketa batzuen arabera, Bt artoa hobea da giza osasunerako arto konbentzional edo ekologikoa baino.

Minbizia sortzeko arriskua duten mikotoxinei (fumonisinei) dagokienez, transgenikoek besteek baino 100 bider gutxiago dute, Frantziar, Italian eta Espainian egindako hainbat ikerketatan frogatu dutenez. 2003tik 2007ra bitartean, bestalde, mikotoxinengatik egon diren 62 alertetatik, bat bera ere ez zen izan transgenikoengatik, konbentzional eta ekologikoengatik baizik.


Horren guztiaren aurrean, gure galdera hau da: arto-mota hau, txosten zientifiko kontrastatuak egin ondoren, Europako Batasunerako baimendu bada, zergatik nahi dute herrialde edo eskualde batzuek, beren aldetik, murriztu edo debekatu? Errefusatze horren atzetik arrazoi zientifikoak baino gehiago ekonomikoak daudela aditzera ematen duten datu asko dago. Nekazaritzako elikagaiak estrategikoak dira edozein gizartetan, eta arlo horretara zuzenduta dauden berritasunek, batzuei etekina ematearekin batera, beste batzuei kalte egin diezaiekete. Europar merkatuan nahiko transgeniko gutxi

dago, baina dagoeneko inpaktu ekonomiko nahikoa izan dute. Bt artoak zuzeneko eragina du animalientzako elikagaigintzan, eta zeharkakoa landatzen diren beste produktu batzuetan (bereziki, ekoizpen garestiagoa duten ekologikoetan). Europako legeriak dio konsumitzaileari transgenikoen presentzia etiketan adierazi behar zaiola, produktu baten osagaien % 0,9a baino gehiago transgenikoa denean. Nekazaritza ekologikoaren arauetan, baina, transgenikoen presentziak ondorio zorrotzagoak ditu. Nekazaritza ekologikoak baztertuta dituen pestizidatuko batzuk auzoko batek erabiltzen baditu, nahigabe

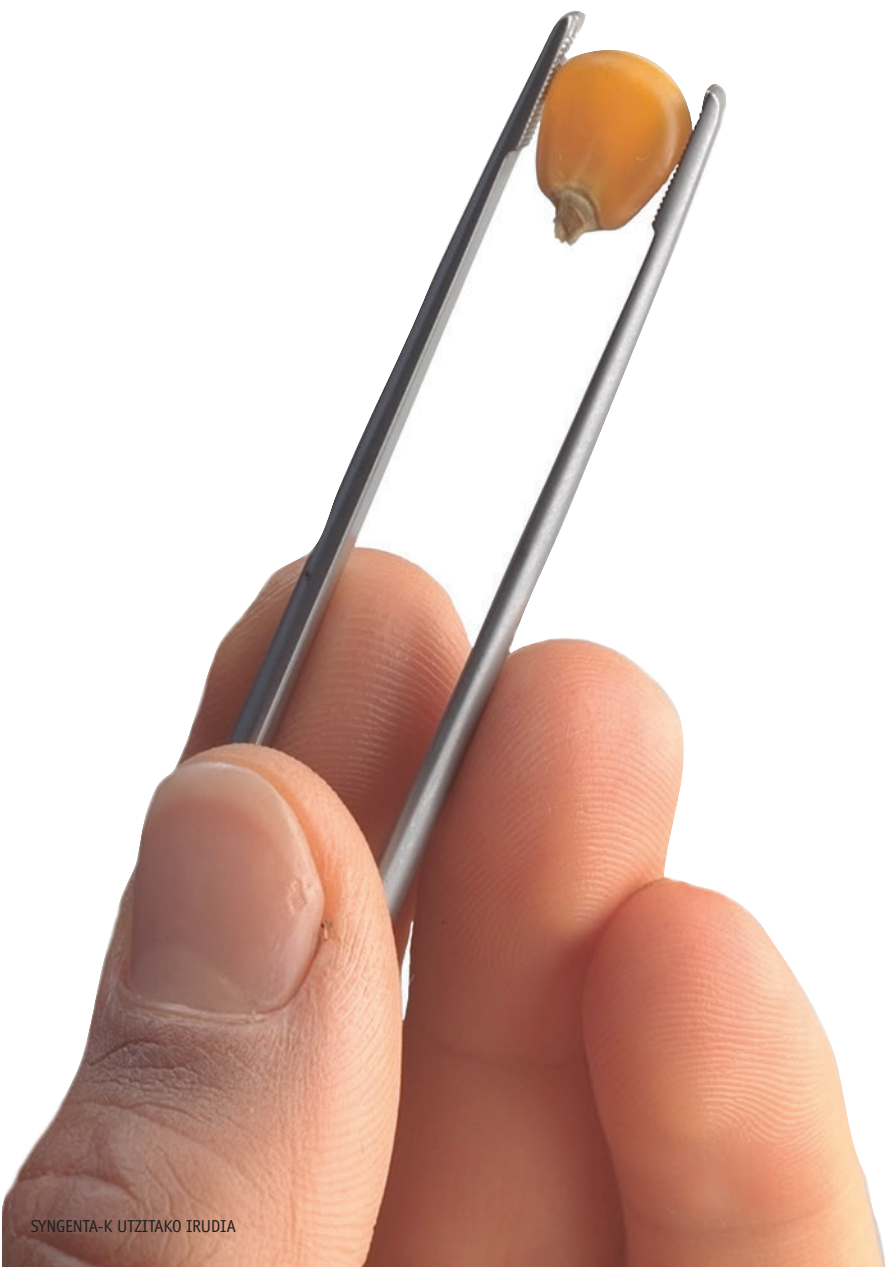
eragina izan dezakete uzta ekologikoan. Kasu horretan, eragina % 5etik gorakoa ez bada, txartelan ekologikoa dela jarri daiteke. Auzoko transgeniko batekin polinizazioa edozein neurritan gurutzatuko baltz, ordea, txartel ekologikoa erabiltzeko eskubidea galdu eta uzta merkeago saldu beharko litzateke.

Ikuspegi zabalago batetik begiratuta, bere beharretarako arto nahiko ekoizten duen Alemaniak, MON810 artoa debekatu bai, baina BASF alemaniar enpresaren patente duen *Amflora* patata transgenikoari bide eman dio. Espainiak, ordea, 4 miloi

tona arto ekoizten ditu, eta beste 4 kanpoan erosi behar izaten dituzenez, Bt artoak lekua aurkitu du, leku batzuetan behintzat. Euskadin 4 miloi tona horien % 0,13 bakarrik ekoizten denez eta zulakari gutxi egoten denez, Bt artoaren beharra ez da oso handia, eta debekatu egin nahi da; Katalunian, ordea, % 10,5 ekoizten da, zulakariak kalte handiak eragin ohi ditu, eta hango gobernuak ez du transgenikoen arazorik ikusi. Transgenikorik gabeko gune izendatu beharko liratekeen edo ez eztabaidatu bitartean, Herbehereek proposamen interesgarri bat egin dute Europako Ministroen Kontseiluan. Oraingo eredia zientzian bakarrik oinarritu dela esaten dute, etor litezkeen arriskuen azterketan. Eredu horren egokitasuna zalantzan jarri gabe, haien ustez beste eredu bat beharko genuke, eskualdeetan izan ditzaketen eragin ekonomikoak kudeatzeko gaitasuna ematen duena.

 *Transgenikoak ereitearen aurkako arrazoi soziopolitiko eta ekonomikoak ikusten ditugu guk, zientifikoak baino gehiago.*

Datu horiek esku artean hartuta, transgenikoak ereitearen aurkako arrazoi soziopolitiko eta ekonomikoak ikusten ditugu guk, zientifikoak baino gehiago. Hori dela eta, hausnarketarako zenbait galdera egingen ditugu: Bidezkoa da transgenikoen "segurtasuna" zalantzan jartzea, kalte ekonomikoak saihesteko? Zer egingo dugu etorkizunak ekarriko dituen beste transgeniko batzuekin, adibidez, lehorteetan ekoiztu daitezkeenekin edo kontsumitzaileei abantaila bereziak dakartzkietenenekin? Eta zer gertatuko da gaur egun arto transgeniko mota hau abantailazkotzat hartzen dutenekin (nekazarietako batzuk, pentsugileak eta abeltzainak, batik batik)? Kanpoan ekoiztutako arto transgenikoak zabalik ditu Europako mugak, baina hemen ez dugu ekoizti nahi; ona al da hori nekazarietatzat? ●



DENBORA

eta beste margolari batzuk

TESTUA ETA IRUDIA: GUILLERMO ROA ZUBIA
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Denboraren eragina ikusi nahi baduzu, egon zain. Papera horitzen ikusi nahi baduzu, adibidez, utzi papera bistan, eta egon. Denborak margotuko du. Hala ere, prozesua ikertu nahi dutenek ez dute hori egiten. Ez dira zain egoten.

Ikerketak galdera bati baino gehiagori erantzun behar die, eta, zorionez, ez dago zain egon beharrik horietako askori erantzun ahal izateko. Lehenengo galdera da zergatik. Zergatik degradatzen den papera. Beste era batean galdetuta, zerk eragiten duen papera zahartzea.

Zorionez, eskarmentu handia du gizakiak paperarekin. Garrantzi handia du paperak gizakiarentzat, material kuttuna da.

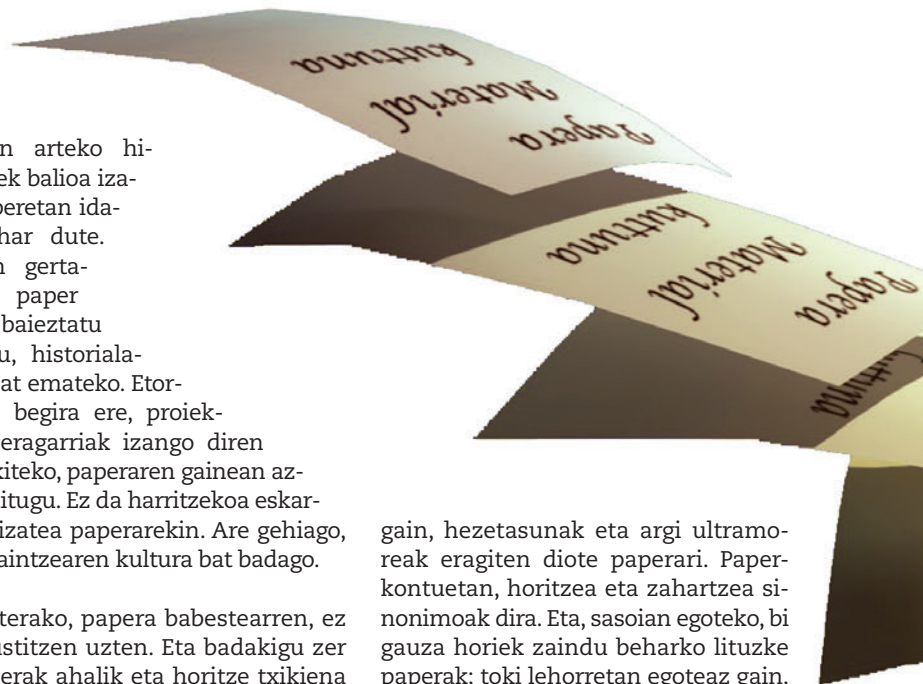
Pertsonen arteko hitzarmenek balioa izateko, paperetan idatzita behar dute. Historian gertatutakoa paper batek baieztatu behar du, historialariek ontzat emateko. Etor-kizunera begira ere, proiektuak bideragarriak izango diren ala ez jakiteko, paperaren gainean aztertzen ditugu. Ez da harritzekoa eskarmentua izatea paperarekin. Are gehiago, papera zaintzearen kultura bat badago.

Esate baterako, papera babestearren, ez diogu bustitzen uzten. Eta badakigu zer egin paperak ahalik eta horitze txikiena izan dezan. Toki ilun eta lehor batean gordetzen dugu. Hala ere, badakigu orri-sorta batean gainekoa gehiago horituko dela azpian dituenak baino. Aldea handia izaten da. Beraz, sortaren gainean garrantzirik ez duen beste orri bat jartzea ez da ideia txarra.

Horrek ematen dio erantzuna ikertzailen lehen galderari: airearekiko kontaktuak horitzen du papera. Eta, horretaz

gain, hezetasunak eta argi ultramareak eragiten diote paperari. Paperkontuetan, horitza eta zahartzea sinonimoak dira. Eta, sasoiaren egoteko, bi gauza horiek zaindu beharko lituzke paperak; toki lehorretan egoteaz gain, ihes egin beharko lieke airearekiko kontaktuari eta argiari (Eguzkiari, batez ere).

Urak eta aireak oxidazioa eragiten dute paperaren osagaietan, eta argiak erreazio fotokimikoak jartzen ditu martxan. 1970eko hamarkadan, polimeroen degradazioaren ikerketari esker jakin zuten paperetan ere erradikal askeak sortzen direla (gure



gorputzean bezala). Baina papera zahar-
tzearen arazo nagusia da kolorea ematen
dieten molekulak sortzen direla, kromo-
foro ospetsuak.

ZUHAITZEN EKARPENA

Ustez, kimikariek erantzun beharreko
hurrengo galdera izango litzateke nola
sortzen diren kromoforak. Baina beste
galdera bat dago hori baino lehenago:
zein kromoforo diren.

Ez dago kromoforo bakarra. Baina kromo-
foren iturri nagusi bat identifikatu dute:
lignina. Askotan esaten da papera zelulo-
saz egin dagoela, zuhaitzetako egurrare-
kin egiten baitute, eta egurraren osagai
nagusia zelulosa baita. Baina beste ba-
tzuk ere badira, eta paperaren konposi-
zioaren parte dira, tartean lignina.

Oso molekula luzea eta konplexua da, po-
limer natural bat. Leku askotatik puska
daiteke, eta erreazio kimiko askok era-
gin diezaiokete, bai ligninari, bai eta ha-
ren puskei ere. Kromoforoak sortzeko au-
kerak askotarikoak dira. Horregatik,

kimikariek ez dituzte kromoforo jakin ba-
tzuk bilatzen ligninaren degradazioan,
baizik eta kromoforo-familiak. Lignolez,
estilbeno ez eta beste hainbat familiak
hitz egiten da. Molekula asko dira, eta pa-
pera horitzearen kontra borrokatzeko, az-
ken finean, familia osoen sorrera saihe-
tu behar da.

*Paperarentzat, horitza eta
zahartzea sinonimoak dira;
aireak, hezetasunak eta
argiak paperaren lignina
oxidatzen dute, eta kolore
horia agertzen da.*

Praktikan, papergileek argia xurgatzen du-
ten produktuak gehitzen dizkiote paperari,
fotoegonkortzaileak. Ligninaren bizkar-
tzain gisa jokatzen dute: izpiak ligninara

iritzi ordez, haiengana iristen dira. Baina,
produktu horiek ondo hautatzeko ere, ohi-
ko kromoforak ezagutu behar dira.

Beste galdera bat. Jadanik horitu den pa-
perarekin, zer? Zaharberritzaileek behar
izaten dute horren erantzuna. Agiri histo-
riko zaharrak horituta egoten dira, eta
irakurtzeko zailak dira horregatik. Edo de-
gradatzen ari dira. Zaharberritzaileen hel-
burua da papera zuritzea, tintari eragin
gabe. Horretarako, paperaren kromoforak
desegin behar dira, ingurua suntsitu gabe.

Txinako paperaren tradizioak eman ditu
horretarako soluzioak. Paradoxa bat diru-
di, baina txinatarrek ur beroa erabili izan
dute papera zuritzeko. Ura, paperaren
etsai hori!! Metodoa kimikariek aztertu
dute, eta ez da txarra; hala ere, ez da oso
ona ere, eta zaharberritzaile gehienek
uko egin diote. Beste metodo harrigarri
batek argia erabiltzen du, paperaren bes-
te etsai bat. Inguru alkalinoan, argi ikus-
gaiarekin tratatzen da —ultramorerik
ez—, baina hori ere ez da oso eraginkorra.

Kimika modernoak soluzio hobeak ditu.
Paper-motaren arabera produktuak au-
keratuta, kromoforoak suntsitzen dituz-
te. Ur oxigenatua hautagai bat zen, eta
klorodun produktuak ohikoak izan dira.
Gaur egun, ohikoenak papera 'desazido-
tzeko' produktuak dira, paperari gogorta-
suna ematen diotenekin batera.

Azken galdera bat: nola aldatuko dira
produktu horiek denborarekin? Berriz
ere, hasierakoan gaude. Zaharberritzaile-
ak ezin du zain egon hori ikusteko.
Zahartze-prozesua simulatu behar du.
Papera 100 °C-an jar dezake hiru egunez.
Aukera bat da. Baina paperaren degrada-
zioa ez da tenperatura horretan gerta-
tzen, giro-tenperaturan baizik. Hortaz,
paper zahar asko daude aztertzeko. Adi-
tuek ez dakite nolakoak ziren paper ho-
riek 'gaztetan', baina konparatu dezakete
ikusitakoa zahartze azeleratuan ikusita-
koarekin, eta zahartzea ulertzen saiatu.

Hori bai, galderei erantzun bitartean,
denbora ez da geratzen. Papera margo-
tzen jarraitzen du.●



EGOITZ ETXEBESTE ADURIZ
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

BAZTANGAREN KONKISTA

IRUDIA: MANU ORTEGA

Kingscote-ko zelaietan (Gloucestershire, Ingalaterra), 1784ko irailaren 2an, globo hura zerutik jaisten ikusi zutenek ez zuten berehalakoan ahaztuko irudi hura. “Hain zeuden beldurturik segalariak, ederki kosta zitzaien hurbiltzea” jaso zuen *Gloucester Journal*-ek. Ez da harritzekoa; ezin esan garai haietan globo aerostatikoak oso ezagunak zirenik. Lehenengoa bi urte lehenago aieratu zuten Frantzian, eta segalariak beldurtu zituen hura Ingalaterrako lehenengoetakoa izango zen. Berkeley-tik abiatu zen, 16 bat kilometrora, Edward Jenner-en eskutik.

Ez zen kontu horietan aditua Jenner. Baina esperimintatzeko eta ikertzeko dohain handiak zituen, eta, globoekin lehenengo probak egiten ari ziren garai hartan, berak ere ezin gelditu bere probatxoan egin gabe. Globoak aieratzea baino askoz gehiago egingo zuen Jennerrek; baina, arlo pertsonalean bada ere, izan zuen bere garrantzia esperimentu hark. Anthony Kingscote-n lurretan bukatu zuen hegaldia hidrogenoz betetako globoak. Eta han ezagutu zuen Jennerrek Kingscote hiru alabetako bat, Catherine. Handik 4 urtera ezkondu ziren.

Jenner medikua zen ofizioz. 14 urterekin hasi zen zirujau batekin apendiz, eta 21 urterekin Londresera joan zen John Hunter garai hartako zirujau ospetsuena-

rekin trebatzera. Berehala bihurtu zen Hunterren begietako ikasle, eta baita bitziza osorako adiskide ere.

Ofizioaz gain, afizioak ere elkartu zituen bi lagunak. Jennerrek txikitatik izan zuen zaletasuna naturarekin zerikusia zuen guztiarekiko, eta, bereziki animaliekiko. Hunterri eta bie jakin-min handia pizten zien jakiteak nola geldi ote zezaketen euren bizia landare eta animalia batzuek neguan zehar. Hala, Hunterrek bultzatuta, trikuen gorputz-tenperaturak ikertzen aritu zen Jenner. Eta hibernatzen zeuden trikuen urdailean janaria jarri ere egin zuen, digeritzen zuten ikusteko.

Hegaztien migrazioak ere ikertu zituen Jennerrek. Eta baita kuku jaioberrien portaera lehenengoz behatu ere. Kukuak beste espezieko txorien habiatan jartzen du bere arrautza. Ostalariaren berezko arrautzak desagertu egiten dira, eta kuku ama jotzen zen horren errudun. Jennerrek ikusi zuen kuku jaioberria zela beste arrautzak edo txitak habiatik behera bultzatzen zituena; eta, lan horretarako, kuku-txitek bizkarrean sakonune bat zutela ere ikusi zuen, arrautzak maneiatzen laguntzen ziena, eta 12 egunen buruan desagertzen zena.

Londresen zegoela, Cook kapitainaren bigarren espedizioan naturalista gisa joate-

ko postu bat ere eskaini zioten. Baina, zorionez, Berkeleyyra itzultzea erabaki zuen, medikuntzan aritzeko.

Garai hartan, baztanga heriotza ugari eragiten ari zen Europa osoan. Gaitzari aurre egiteko modu bakarra Lady Mary Wortley Montagu-k Turkian ikusi eta Ingalaterrara ekarri zuena zen: baztanga ahulxeago bat izan zutenen zornea injektatzea. Hortik bizirik ateratzen zirenek ez zuten gehiago baztangarik harrapatzen. Baina hori ez zen beti gertatzen.

Jennerri ere eman zioten tratamendu hori txikitari. Izugarri sufritu zuen, eta ez zuen inoiz ahaztuko esperientzia hura. Berak ere erabili zuen teknika hura bere gaixoak baztangatik babesteko. Baina beste kontu bat zerabilen aspalditik buruan. Entzuna zuen behietatik kutsatuta behi-baztanga harrapatzen zutenek ez zutela sekula baztangarik harrapatzen. Eta kalean zebilen zurrumurru hari kasu egin zion Jennerrek.

Behi-baztanga baztanga arruntaren aldeira bat da, behien errapeei eragiten diena. Behiak jezten zituzten emakumeak, batzuetan, behi-baztangarekin kutsatzen ziren, eta egun batzuetako ondoeza eta pikor batzuk eragiten zizkien, baina ezer larrik ez. Eta emakume haiek immunizatuturik gelditzen ziren baztanga arruntarekiko.



1796ko maiatzean, Sarah Nelmes Jennerengana joan zen, besoan atera zitzaion legen batekin kezkatuta. Medikuairekin us-tez ez zen baztanga; behi-baztanga diagnostikatu zuen. Sarahk berretsi egin zuen diagnostikoa: bere Blossom behiak behi-baztanga izan berri zuten. Hura zen Jennerren aukera. Behi-baztanga oraindik baztangarik izan ez zuten norbaiti sartu behar zion.

James Phipps aukeratu zuen, bere lorazai-naren zortzi urteko semea. Mutikoaren

besoan zauri batzuk egin, eta Sarahren le-genetik ateratako materiala sartu zion. Egun gutxira gaixotu egin zen: behi-baz-tanga zuen. Orain, azken froga falta zen. Baztanga arruntaren birusa sartu zion mutikoari, eta, espero bezala, ez zen gai-xotu. Ez aldi hartan, eta ezta birusa sartu zion hurrengo guztietan ere.

Phipps-en atzetik, beste hainbat umere-kin egin zuen proba. Tartean, baita bere 5 urteko semearekin ere. 1798an argitara-tu zuen behi-baztangak baztanga arrun-

tetik babesteko balio zuela frogatzen zuten lana. Hura izan zen txerto bati bu-ruzko lehen lan zientifikoa. Eta, horrega-tik, immunologiaren aitzat hartzen da gaur egun Edward Jenner. Ordutik, xer-toari vaccine esaten zaio ingelesez, eta *va-cuna* gaztelaniaz (latinezko *vaccatik*).

Baina teknikaren arrakasta ez zen be-rehala etorri. Behietatik zetorren materia-la gorputzean txertatzeak beldurra eragi-ten zuen, txertoa hartzen zutenak nolabait “behituko” ote ziren beldurra. Laster agertu ziren behi-burudun giza-kien marrazkiak ere. Eta erlijioaren alde-tik ere arazo bat zen gizakia baino maila baxuagoko izakien substantziak odolean sartzea.

Behietatik zetorren materiala gorputzean txertatzeak beldurra eragiten zuten, txertoa hartzen zutenak nolabait “behituko” ote ziren beldurra.

Hala ere, aurrera egin zuen Jennerrek, eta munduan zehar bere materiala banatzea-ri ekin zion. Aurkariak aurkari, zabalduz joan zen teknikaren erabilera, eta, azke-nean, erabateko aitortza eta ospea lortu zituen Jennerrek. Napoleonek ere bere tropak txertatzeko agindua eman zuen. Eta, Jennerrek, preso ingeles batzuk aska-tzeko eskatuz idatzi zionean, honela esan omen zuen: “A, Jenner, ezin diot ezer ukatu hari”.

1801ean, txertoaren zabalkundeari buruz idatzi zuenean, honela amaitu zuen: “...baztanga, gizakiaren aurkako zigorrak ikaragarriena, erabat ezabatzeak izan behar du ekintza hauen azken emaitza”. 180 urte behar izan ziren Jennerren irra-garpena betetzeko; baina erabat ezabatu den lehenengo gaixotasuna izan da baz-tanga. 1980an, formalki adierazi zuen Munduko Osasun Erakundeak: “Hil da baztanga!” ●

DURRELL

GUILLERMO ROA ZUBIA
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

biologoa eta idazlea

Bi arrazorengatik da Gerald Durrell ospetsua. Lehenik, zoologiko bat zabaldu zuelako desagertzeko arriskuan dauden espezieak jasotzeko, Jersey uharteko zoologikoa.

Bigarren arrazoa da nagusia: Durrell idazle trebea zen. Animaliekin egindako lana gaitzat hartuta, liburu-sorta ederra idatzi zuen. Liburu horietako edozein da ona kontserbazioari buruz irakurri nahi dutenentzat. Eta ez horientzat bakarrik, liburu askotan kontakizun autobiografikoak ere tartekatu baititu Durrellek.

Haren liburu ezagunena *My Family and Other Animals* da (gaztelaniazko argitalpenean, *Mi familia y otros animales*). Durrellen familiak Ingalaterra utzi zuen, eta bost urtez bizi izan zen Korfu uhartean, Grezian. Liburuak garai hartako oroitzapenak biltzen ditu, bederatzi urteko



Gerald Durrell umearen ikuspuntutik. Hasieran, Korfun animaliekin izan zuen harremanari buruzkoa izan behar zuen liburuak. Baina “liburuaren lehen orrietan familia sartu nuen, eta hori akats handia izan zen” idatzi zuen Durrellek. “Paperaren gainean egonik, hurrengo kapituluak bereganatzen hasi ziren, eta, gainera, lagunak gonbidatu zituzten. Zailtasun handiak gaindituta, eta trebetasuna erabilita, animalientzako bakarrik izango ziren orri batzuk gordeztea lortu nuen”.

Durrellek liburu asko idatzi zituen zoologikoko lana aitzakia hartuta. Horietako bat da *Catch Me a Colobus* izenekoa (*Atrápame ese mono*). Zoologikoan bertan gertatutakoak kontatzen ditu, eta, horrekin batera, animalien bila egindako bidaia batzuetan gertatutakoak ere bai. Lehoinabarrak eta koloboak harrapatzea Sierra Leonara egindako bidaia bat deskribatzen du; Mexikon teporin untxiaren bila joan zireneko beste bat eta abar.

Durrellen zoologikoaren helburua arriskuan dauden espezieak kontserbatzea da. Hain zuzen ere, helburu horren atzean dagoen filosofia azaltzen da Durrellen idatzietan. Idazlea 1995ean hil zen, baina haren lana ez zen orduan amaitu, zoologikoarekin batera, Wildlife Preservation Trust International izeneko fundazioa sortu baitzuen, helburu berarekin. Hain zuzen ere, aurten egin ditu 50 urte fundazioak. ●

i

Mi familia y otros animales

Gerald Durrell
Alianza Editorial
174x110 mm
ISBN: 84-206-3335-6
Jatorrizko izenburua:
My Family and Other Animals

Atrápame ese mono

Gerald Durrell
Alianza Editorial
180x110 mm
ISBN: 84-206-1909-4
Jatorrizko izenburua:
Catch Me a Colobus

SATORRAK

dani fano ILARGIAN





Ilargiaren efemerideak

- 1** Gehienezko librazioa latitudean ($b = 6,85^\circ$).
- 7** 08:38 eta 10:40 artean, Ilargiaren ilunantz-eklipsea; % 15ekoa baino ez da izango, eta ezin izango da ikusi Europan.
09:23an, Ilargi Betea.
21:43an, apogetik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena).
- 8** 15:22an, goranzko nodotik pasatuko da.
- 10** 19:24an, konjuntzio geozentrikoan Jupiter eta Neptunorekin $3,3^\circ$ -ra.
- 15** Gutxienezko librazioa longitudean ($l = -7,50$).
09:54an, Ilbehera.
- 16** Gutxienezko librazioa latitudean ($b = -6,81^\circ$).
- 18** 10:40an, konjuntzio geozentrikoan Marterekin $4,9'$ -ra.

- 19** 04:06an, konjuntzio geozentrikoan Artizarrarekin $6,0^\circ$ -ra.
- 21** 20:16an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena). Perigeo honetan, Lurraren eta Ilargiaren arteko distantzia urteko txikiena da.
- 22** Eguzki-eklipse osoa. India eta Txina artean ikusi ahal izango da. 00:51n hasi, eta 04:19an amaituko da.
02:35ean, Ilberria. Perigeotik hurbil izangoenez, marea biziak izango dira. Are gehiago kontuan hartuta eklipsea izango dela eta urteko perigeorik hurbilekoena dela.
03:50ean, beheranzko nodotik pasatuko da.
- 25** 10:12an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin $6,0^\circ$ -ra.
- 28** 20:00etan, Ilgora.

Behatzeko proposamena

Begi hutsez:

Hilaren 2an, Perseuseko Algol izar aldakorren distira minimoa; 2,3ra iritsiko da haren magnitudea. Hileko gainerako minimoak 5ean, 8an, 10ean, 13an, 16an, 19an, 22an, 25ean, 28an eta 30an izango dira. Izar aldakor gisa identifikatutako lehen izarretako bat izan zen Algol. Maximoan, 2,1eko distira du; beraz, erraz ikusten da begi hutsez hirietako erdipurdiko zeruetan ere.

Hilaren 4an, Eta Aquilae zefeida-motako izar aldakorren distira maximoa; magnitudea 3,5etik 4,4ra aldatzen zaio 7,18 egunean behin. Hilaren 11n, 18an eta 25ean izango dira beste maximoak.

Hilaren 6an, Delta Cephei izar aldakorren distira maximoa; magnitudea 3,5etik 4,4ra aldatzen zaio 5,37 egunean behin. Hilaren 11n, 16an, 22an eta 27an izango dira beste maximoak.

Hilaren 18an, 2:00 eta 3:00 artean (tokiko ordua), Ilbehera ekialde ipar-ekialdeko horizontetik ateratzen ikus daiteke, Pleiadeen ondo-ondoan; Eguzkiaren Lurreko isla den errauts-koloreko argia dela eta, argiztatu gabeko aldea ere ikusgai izango da. Ilargiak Pleiadeetako zenbait izar ezkutatu dituzte bata bestearen segidan.

Teleskopioarekin:

Hilaren 16an, 21:50ean, Jupiterren Io sateliteak Europa eklipsatuko du. Fenomeno horrek 3,8 minutu iraungo du. 23:01ean, Iok Europa ezkutatu du. Fenomeno horrek 6,6 minutu iraungo du.

Hilaren 24an, 00:14an eta 01:11n berriz gertatuko dira fenomeno horiek.

uztaila 2009

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	29	30	31		

Planetak

Ikusgaiak

Goizez: Merkurio (hilaren 5a baino lehen), Artizarra, Marte.
Arratsalde: Saturno.
Gauetz: Jupiter.

Merkurio

Goizez ikusteko aldia amaituko da. Hilaren 5ean, Eguzkia baino ordu-erdi lehenago baizik ez da agertuko zeruan; beraz, prismatikoekin edo teleskopioarekin soilik ikusi ahal izango da, eta kondizio atmosferikoak bikainak badira. Hilaren 14an, goi-konjuntzioan izango da (gure ikuspegitik, Eguzkiaren atzetik igaroko da). Arratsalde agertuko da berriz, hilaren bukaera-bukaeran. Hilaren 22ko eguzki-eklipse osoa ikusteko aukera dutenek (India eta Txina arteko eremua) eguzki-koroatik 9° -ra ikusi ahal izango dute planeta. 6 h eta 9 h bitarteko igoera zuzena. $+23^\circ$ eta $+15^\circ$ bitarteko deklinazioa. Taurus, Gemini, Cancer eta Leotik igaroko da. Magnitudea $-1,1$ etik $-0,6$ ra jaitsiko zaio.

Artizarra

Eguzkia baino bi ordu eta erdi lehenago agertuko da hilaren 1ean, eta hiru ordu

lehenago hilaren 31n. Haren elongazioa muriztu egingo den arren, ekliptikak horizontearekin osatzen duen angelua handitu egingoenez, horizontearerik altuera ere handitu egingo zaio; hilaren 1ean, 10° izango da, eta hilaren 31n, 18° . Anekdotak gisa, hilaren bukaera aldera, Orion konstelazio ez-zodiakaletik igaroko da. Hilaren 22ko eguzki-eklipse osoa ikusteko aukera dutenek (India eta Txina arteko eremuan) Eguzkitik 40° mendebaldera ikusi ahal izango dute planeta. 3 h eta 6 h bitarteko igoera zuzena. $+16^\circ$ eta $+21^\circ$ bitarteko deklinazioa. Taurusen igaroko du hil osoa, bukaeran Orionen egingo duen sarturirtena izan ezik. Haren magnitudeak behera egingo du pixka bat, $-4,1$ etik $-4,0$ ra.

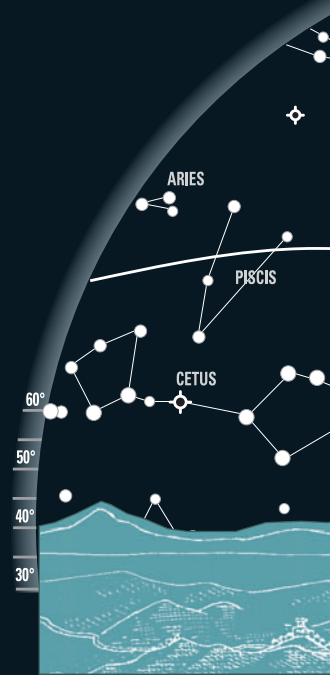
Hilaren 18an eta 19an, egunsentia baino lehentxeago, Ilbeheraren eta Marteren ondoan ikusi ahal izango da, ekialde ipar-ekialdeko horizontearen gainean.

Marte

Eguzkia baino hiru ordu lehenago aterako da hilaren 1ean, eta lau ordu baino gehiagoko tartearekin 31n. Taurusen sartuko da hilaren

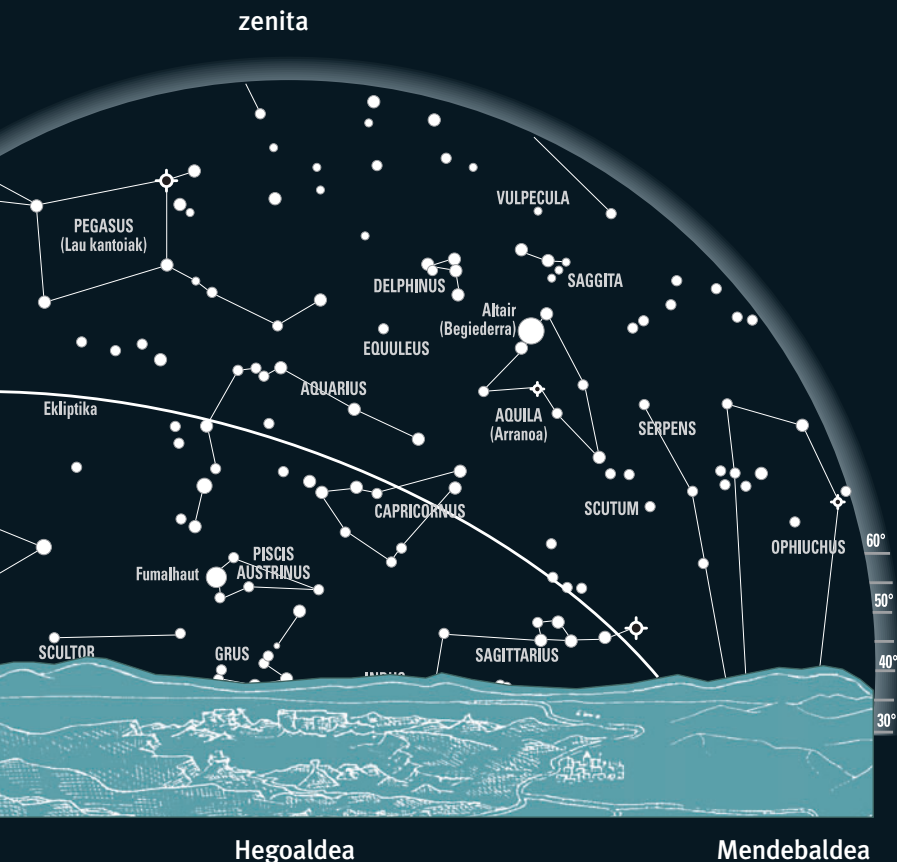
Zerua

2009ko uztailaren 30eko gaueko 03:00etako



Ekialdea

Beste efemeride batzuk



- 1 Asteazkena. Eguerdian, 2.455.014. egun juliotarra hasiko da.
- 4 01:40an, afeliotik igaroko da Lurra, Eguzkitik urrunen dagoen puntutik. Uztailaren 2ko 20:00etatik (1960an bezala) uztailaren 6ko 23:00etara (2007an bezala) bitarteko uneren batean gertatuko da hori. Urtarrilaren 4an baino Eguzkitik urrunago izango da gure planeta, ia 5 milioi kilometro urrunago.
1054ko uztailaren 4an, garai hartako txinatar eta japoniar kroniken arabera, izar berri bat agertu zen Taurus konstelazioaren hego-ekialdean. Supernoba bat zen, eta haren hondarrari Karamarroaren nebulosa deitzen zaio. Egun batean ikusi ahal izan zen hiru astean baino gehiagoan. Gaur egun, 8ko magnitudea du, eta Messier katalogoko 1 zenbakiko objektua da.
- 20 Eguzkia, itxuraz, Cancer konstelazioan sartuko da (118,12°).
- 21 1969ko uztailaren 21ean, 02:56:19an (DU), Neil Armstrong astronautak Ilargiaren gainean pausatu zuen ezkerreko hanka. Ordu-laurden geroago, gauza bera egin zuen Buzz Aldrinek.
- 22 Astrologiaren arabera, Eguzkia Leon sartuko da (120°).
- 26 12:00etan, denboraren ekuazioa urteko bigarren maximo positibora iritsiko da (+6min 32s).

hasieran, Pleiadeak zeharkatuko ditu, eta Aldebaranera hurbilduko da. Distira oso antzekoa izango dute bi astroek: izarra distiratsuxea da, eta, turbulenzia atmosferikoaren eraginez, ñir-ñir egingo du. 3 h eta 4 h bitarteko igoera zuzena. +18° eta +22° bitarteko deklinazioa. Taurusen izango da hil osoan, eta 1,1eko magnitudea izango du.

Hilaren 18an eta 19an, egunsentia baino lehentxeago, Ilbeheraren eta Artizarraren ondoan ikusi ahal izango da, ekialde ipar-ekialdeko horizontearen gainean.

Jupiter

Arratsaldearen bukaeran aterako da, ekialde hego-ekialdeko horizontetik. Aste batzuk baino ez dira falta planetaren oposizioarako, eta une egokia da behatzeko. Arazo bat dago, ordea: ez da 30° baino gehiago igoko, eta, beraz, ez da aldeneko nolabaiteko turbulenzia atmosferikoa eta argi-poluzioa duten eremuetatik. 22 h-ko igoera zuzena. -13° eta -14° bitarteko deklinazioa. Capricornusen. Haren magnitudeak gora egingo du pixka bat, -2,7tik -2,8ra.

Hilaren 16an, 21:50ean, Iok Europa eklipsatuko du. Fenomeno horrek 3,8 minutu iraungo du. 23:01ean, Iok Europa ezkutatu du. Fenomeno horrek 6,6 minutu iraungo du.

Hilaren 24an, 00:14an eta 01:11n berriz gertatuko dira fenomeno horiek. Hilaren 31n, 02:41ean, Iok Europa eklipsatuko du berriz.

Saturno

Zaila da behatzea, ezkutatu egingo baita krepuskuluak irauten duen bitartean. 11 h-ko igoera zuzena. +07° eta +06° bitarteko deklinazioa. Leon jarraituko du. 1,2ko magnitudea izango du.

Hilaren 5ean, Titan elongaziorik handienez planetatik mendebaldera.

Hilaren 14an, Titan elongaziorik handienez planetatik ekialdera.

Hilaren 22an, Titan elongaziorik handienez planetatik mendebaldera.

Hilaren 30ean, Titan elongaziorik handienez, planetatik ekialdera.

Urano

Zerua erabat ilun egonez gero, begi hutsez ere ikusi ahal izango litzateke, 5,8ko magnitudea izango baitu eta horizontetik 10° gora izango baita gauaren bigarren erdian. Hilaren 1ean hasiko du eretrogradazio-begizta. 23 h-ko igoera zuzena. -02°-ko deklinazioa. Piscisen egongo da, eta 5,8ko magnitude egonkorra izango du.

Neptuno

Joan den hilean bezala, une egokia da lokalizatzeke. Teleskopioarekin ikus daiteke, Jupiterren ondoan. Uztailaren erdialdera arte, 1°-ra baino gutxiago izango dira. Gero, bereizi egingo dira, eta abenduan elkartuko dira berriz. 22 h-ko igoera zuzena. -13°-ko deklinazioa. Capricornusen izango da, eta 7,9ko magnitudea izango du.

* Gehitu bi ordu denbora ofiziala kalkulatzeko.



Ilargiaren efemerideak

- 3** 23:41ean, apogotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena).
- 4** 21:40an, goranzko nodotik pasatuko da.
- 6** 00:40an ilargi-eklipse partziala, ilunantza dela eta. Ilargiaren diametroaren % 43 inguru ilunantzean sartuko da, baina ezin izango da begi hutsez ikusi.
00:55ean, Ilargi Betea.
19:46an, konjuntzio geozentrikoan Jupiterrekin 3,1°-ra.
- 7** 00:19an, konjuntzio geozentrikoan Neptunorekin 2,7°-ra.
- 12** Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,77^\circ$) eta longitudean ($l = -6,70^\circ$). Ekialdeko itsasoa ikus daiteke.
- 13** 18:56an, Ilbehera.
- 17** 20:45ean, konjuntzio geozentrikoan Artizarrekin 1,7°-ra.
- 18** 14:07an, beheranzko nodotik pasatuko da.
- 19** 04:59an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena).
- 20** 12:02an, Ilberria. Perigeoaren eta Ilberriaren arteko hurbiltasunak marea biziak eragingo ditu.
- 25** Gehienezko librazioa latitudean ($b = 6,77^\circ$) eta longitudean ($l = 7,28^\circ$). Itxaropenaren Aintzira ikusi ahal izango da eremurik iparraldekoenean.
- 27** 11:42an, Ilgora.
- 31** 11:24an, apogotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena).

Behatzeko proposamena

Begi hutsez:

Hilaren 1ean, Eta Aquilae zefeida-motako izar aldakorren distira maximoa; magnitudea 3,5etik 4,4ra aldatzen zaio 7,18 egunean behin. Hilaren 9an, 16an, 23an eta 30ean izango dira beste maximoak. Delta Cephei izar aldakorren distira maximoa; magnitudea 3,5etik 4,4ra aldatzen zaio 5,37 egunean behin. Hilaren 7an, 12an, 18an, 23an eta 28an izango dira beste maximoak.

Hilaren 2an, Perseuseko Algol izar aldakorren distira minimoa; 2,3ra iritsiko da haren magnitudea. Hileko gainerako minimoak 5ean, 8an, 11n, 14an, 17an, 20an, 22an, 25ean, 28an eta 31n izango dira.

Hilaren 17an eta 18an, egunsentia baino lehentxeago, Artizarra ikusi ahal izango da Ilbeheraren ondoan, ekialde ipar-ekialdeko horizontearen gainean.

Teleskopioarekin:

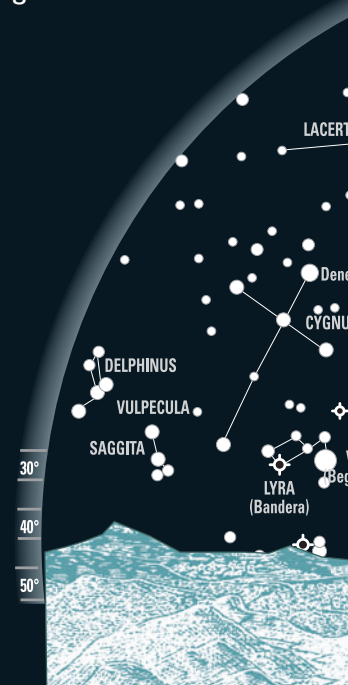
Hilaren 12an, Ilargiaren librazioa; minimoa izango da, bai latitudean, bai longitudean, eta, horri esker, errazago ikusiko dira Ekialdeko Itsasoa eta hura inguratzen duten mendikateak.

Jupiterren plano ekuatorialak oso inklinazio txikia du ekliptikaren planoarekiko: 1,3° baino ez. Eta satelite galileotarren orbitak ia nahasi egiten dira plano ekuatorialarekin. Sei urtean behin, kondizio ezin hobek izaten dira bi satelite horien eklipseak eta elkar ezkutatzak Lurretik behatzeko.

Hain zuzen, 2009a eta 2010a garai onak dira: Hilaren 4an, 21:47an, Ganimesed sateliteak Europa eklipsatuko du. Fenomeno horrek 11,3 minutu iraungo du. Hilaren 12an berriz gertatuko da, 01:47an, eta 14,4 minutu iraungo du. Hilaren 12an, 15ean, 16an, 17an, 19an, 23an, 24an eta 27an, iragateak, eklipseak eta planetaren azalean egiten dituzten itzalak behatu ahal izango dira.

Zerua

2009ko abuztuaren 15eko egunsentikoa



Mendebaldea

abuztua 2009

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	29	30
31						

Planetak

Ikusgaiak

Goizez: Artizarra eta Marte.
Arratsaldez: Merkurio (hilaren 15a baino lehen) eta Saturno (hilaren 10a baino lehen).
Gauz: Jupiter.

Merkurio

Teorikoki, posible izango da behatzea, hilaren 15aren aurretik, mendebaldeko horizontearen gainean oso baxu, Eguzkia sartu eta laster, baina ekliptikaren hegoaldeetik pasatzeak eta Ekliptikaren inklinazio handiak ez dute asko lagunduko. 10 h eta 12 h bitarteko igoera zuzena. +13° eta -04° bitarteko deklinazioa. Leotik eta Virgotik igaroko da. Magnitudea -0,4tik 0,5era jaitsiko zaio.

Artizarra

Hilaren 1ean Eguzkia atera baino ordubete lehenago duen posizioan arreta jartzten badugu, eta eguneguneko jarraipena egiten badugu, ikusiko dugu ia posizio berean dagoela hil osoan. Elongazioa txikitzea eta iparralderantz egindako bidea konpentsatu egiten ditu ekliptika horizontearekiko

perpendikulartasunetik gertuago egoteak. Tresna batekin, haren fase konkorduna beha daiteke. 6 h eta 8 h bitarteko igoera zuzena. +22° eta +19° bitarteko deklinazioa. Geminin egongo da ia hil osoan, eta Cancerrera igaroko da bukaeran. -4,0ko magnitudea izango du.

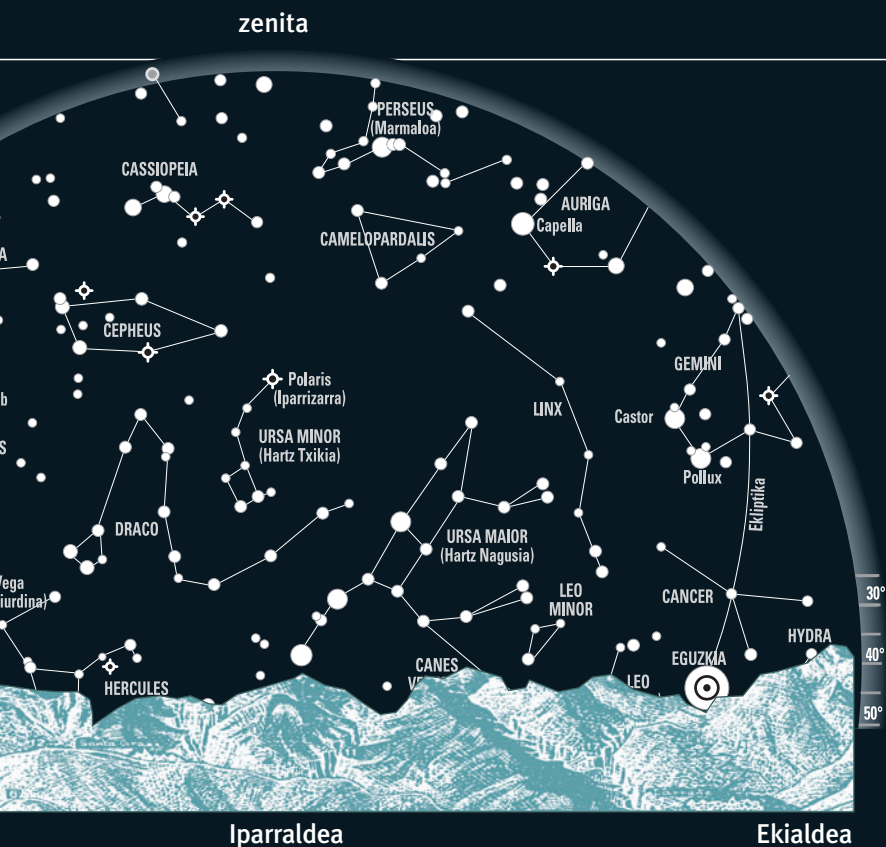
Hilaren 17an eta 18an, egunsentia baino lehentxeago, Ilbeheraren ondoan ikusi ahal izango da, ekialde ipar-ekialdeko horizontearen gainean.

Marte

Eguzkia baino bost ordu lehenago aterako da, eta, pixkanaka-pixkanaka, magnitudea areagotuko zaio, 1era iritsi arte; oso puntu txikia da oraindik begi hutsez ikusi ahal izateko. 5 h eta 6 h bitarteko igoera zuzena. +22°-tik +23°-ra bitarteko deklinazioa. Taurusen igaroko du ia hil osoan, eta Geminira igaroko da bukaeran; magnitudea 1,1etik 1,0ra igoko zaio.

Jupiter

Oposizioan izango da hilaren 14an, eta Eguzkia sartzean atera eta Eguzkia ateratzean



Beste efemeride batzuk

- 1** Asteazkena, Eguerdian, 2.455.045. egun juliotarra hasiko da; Kristo aurreko 4713ko urtarilaren 1eko eguerditik igaro diren egunak dira horiek, eta kalkulu astronomikoak errazago egiteko erabiltzen da datu hori.
- 10** Eguzkia, itxuraz, Leo konstelazioan sartuko da (138,04°).
- 12** 17:00etan, Pertseida izar iheskorren maximoa. Ilbeherak —Perseusetik ez oso urruti— eragotzi egingo du Pertseidak behar bezala ikustea. Azken urteotan, maximo horren aurretik beste bat izan da (5 ordu lehenago), eta beste bat ondoren (10 ordura). 109P Swift-Tuttle kometaren ibilbideari lotuta daude; 134,6 urteko periodoa dute, eta 1992an igaro ziren azkena. Pertseidak oso azkarrak dira: 59 km/s-ko abiadura sartzen dira atmosferan, eta, normalean, aztarna luze, distiratsu eta iraunkorrak uzten dituzte. Batzuk benetako bolidoak dira, eta Artizarak baino magnitude handiagoa dute.
- 22** Hejira musulmanaren 1430. urteko ramadam hilabetearen lehen eguna. Astrologiaren arabera, Eguzkia Virgon sartuko da (150°).

sartuko da. Aurtengo udan behatzeko eta miresteko planeta da. Lurretik lau unitate astronomikora baino gehixeagora baino ez dago (603 milioi kilometro), eta horrek azaltzen du haren distira aparta, azken 10 urteotako handiena. Teleskopioarekin, sateliteen eta haien itzalen planetaren azalaren gaineko igarotze bikoitzak ikus daitezke, 21 h-ko igoera zuzena. -14° eta -15° bitarteko deklinazioa. Capricornusen. Magnitudea pixka bat handituko zaio hilaren erdialdera, -2,8tik -2,9ra, eta -2,8koa izango du berriz hilaren bukaeran.

Hilaren 12an, 21:11tik 22:19ra, Ganimeses eta Europaren itzalak ikusi ahal izango dira. 21:16tik 22:29ra, satelite horien igarotzeak.

Hilaren 15ean, 23:51n hasita, Ganimesesek Io eklipsatuko du 6 minutuz. Berriz gertatuko da hilaren 16an, 20:31tik aurrera, 27,7 minutuz.

Hilaren 17an, 20:59an hasita, Iok Europa eklipsatuko du 12,7 minutuz. Eta 21:12an hasita, 10 minutuz eklipsatuko du.

Hilaren 19an, 23:29tik 01:46ra, Ganimeses eta Europaren igarotzeak ikusi ahal izango dira; eta hilaren 20ko 23:46tik 02:20ra, bi sateliteen itzalak.

Hilaren 23an, 03:19an hasita, Iok Ganimeses eklipsatuko du 8,2 minutuan. Berriz gertatuko da hilaren 24an, 01:26tik aurrera, 5,7 minutuan.

Hilaren 24an, 23:24tik aurrera, Iok Europa ezkutatu du 15,8 minutuan. Hilaren 25ean, 00:08tik aurrera, Iok Europa eklipsatuko du 13,9 minutuan.

Hilaren 27an, 01:43tik 04:35era, Ganimeses eta Europaren igarotzeak. eta 02:42tik 05:13ra, bi sateliteen itzalak.

Saturno

Zaila da behatzea hil honetan ere, ezkutatu egingo baita krepuskuluak irauten duen bitartean. 11 h-ko igoera zuzena. +05° eta +04° bitarteko deklinazioa. Leon jarraituko du. 1,2ko magnitudea izango du.

Ezin izango da Titan behatu.

Urano

Zerua erabat ilun egonez gero, begi hutsez ere ikusiko litzateke Eguzkia sartu eta hiru ordura, 5,7ko magnitudea izango baitu eta horizontetik 10° gora izango baita gauaren bigarren erdian. 23 h-ko igoera zuzena. -02°-ko deklinazioa. Piscisen izango da, eta magnitudea pixka bat handituko zaio: 5,8tik 5,7ra.

Neptuno

Uztailean bezala, oso une egokia da lokalizatzeke; oposizioan eta Lurretik hurbilen egongo da hilaren 17an, eta Jupiterretik hurbil ikusi ahal izango da teleskopioarekin. 22 h-ko igoera zuzena. -13°-ko deklinazioa. Capricornusen izango da, eta 7,8ko magnitudea izango du.

* Gehitu bi ordu denbora ofiziala kalkulatzeko.

Elektrizitate-txinpartak



Hain gaude ohituta, hor egonda ere ia ez ditugula ikusi ere egiten. Elektrizitate-dorreak dira. Sare erraldoi baten puntuak dira, eta sare horri esker jasotzen dugu kontsumitzen dugun Elektrizitate etxeetan, lantegietan, eskoletan, merkataritza-guneetan... Baina, beharbada, ez dugu hain garbi nondik datorren Elektrizitate hori, nola eta non sortua den, are gutxiago nola sortuko den etorkizunean. ARG.: REE.



Perelmanen Fields domina

Ez da ohikoa sari bati uko egitea. Baina Grigori Perelman matematikariak horixe bera egin zuen: matematikaren arloko saririk handienetako bati, Fields dominari (Matematikako Nobel sariaren parekoa, batzuen ustez), egin zion uko. Perelmanek frogatu zuen ehun urtez frogarik gabe izan den problema matematiko bat, Poincaré-ren aierua. Fields domina eta diruaren txekea zain ditu, nahi izanez gero, baina ez ditu jasoko. John Ball matematikari ingelesak istorio harrigarri horren xehetasunak azaldu zituen ekainean Bilbon emandako hitzaldi batean. ARG.: ICM 2006 MADRID.



Begiak

Argiari antzemateko mekanismo sinpleenetatik bereizmen handiko makinetera

Pentsa daiteke kolore gehiago ikustea, gaueko ikusmena izatea, ikusmen-eremu edo zorrotasun handiagoa izatea abantailak direla. Baina, zerekin alderatuta? Espezie bakoitzak era bateko begiak ditu, bere beharretara moldatutakoak. Sinpleak, konposatuak, zuri-beltzean ikusten dutenak edo milaka kolore sortzen dituztenak... 500 milioi urtean, hamaika moldaera bultzatu ditu eboluzioak. ARG.: SIAS VAN SCHALKWYK.

Argitaratzailea:

Elhuyar Fundazioa
Zelai Haundi, 3.
Osinalde industrialdea
20.170 USURBIL (Gipuzkoa)
tel. 943 36 30 40;
Faxa: 943 36 31 44
www.elhuyar.org/aldizkaria



Zuzendaria: Eider Carton, eider@elhuyar.com

Erredakzio-burua: Egoitz Etxebeste, egoitz@elhuyar.com

Zientzia-arduraduna: Guillermo Roa, willy@elhuyar.com

Publizitate-arduraduna: Izaro Aizpuru, izarora@elhuyar.com

Hizkuntza-arduradunak: Eider Arrizabalaga, Sagrario Barandiaran, Saroi Jauregi eta Alfontso Mujika.

Erredakzio-taldea: Lucía Álvarez, Egoitz Etxebeste, Ana Galarraga, Nerea Korta, Irati Kortabitarte, Oihane Lakar, Nagore Rementeria, Guillermo Roa.

Zenbaki honetako kolaboratzaileak: Leire Escajedo, Dani Fano, Igor Leturia, Josetxo Minguez (Aranzadi Zientzi Elkarte), Juan Ignacio Pérez Iglesias, Mertxe de Renobales.

Jatorrizko diseinua: BLANCO soluzio grafikoak

Azalaren diseinua: BLANCO soluzio grafikoak

Azaleko argazkia: Guillermo Roa Zubia

Diseinua eta maketa: Virginia Larrarte

Inprimatzailea: mccgraphics Danona

Banaketa: Guinea-Simo (Bilbo); Elkar (Donostia); Badiolan Difusion S.L. (Irun); Distribuidora Gorbea (Gasteiz).

Harpidetzak: Izaskun Etxebeste, izaskun@elhuyar.com
Euskal Herria eta Espainia: 49,50 €*. Beste Herriak: 74 €*.
+ Ordenagailu eramangarriko motxila opari.
Ale atzeratuak: 2,85 €.

* Oparia baino nahiago baduzu, %15eko deskontua egingo dizugu harpidetza-sarian.

© Elhuyar Fundazioa
Lege-gordailua: SS-769/85
ISSN: 213-3687

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**

KULTURA SAILA



Gipuzkoako Foru Aldundia



**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA,
NEKAZARITZA ETA ARRANTZA SAILA



Gipuzkoako Foru Aldundia

Landa Ingurunearen Garapeneko Departamentua



**BFA
DFB** Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



kutxa



Bi batera,
sarea eta papera



.info

aukera ezazu bizi euskaraz

Hiztegiak,
zientzia-dibulgazioa,
CD-ROMak, Elhuyarren katalogoa
klik batean!



www.elhuyar.org/edizioak

Elhuyarren produktu guztiak on line erosteko
aukera erosoagoa eskaintzen dizugu.



ELHUYAR
edizioak