

261

2010eko otsaila

ELHUYAR

zientzia eta teknologia

4,50
euro



zientziaren
ELHUYAR
komunikazioa



Elkarrizketa:

Inma Estévez

Hegazti-ustategietan aditua

Apnea

eutsi arnasari!

Maldak lautzeko

konponbide burutsuak

zelula amen tratamenduak
IRUZUR BERRIA



- Fundazioa bultzatu nahi baduzu
- Iritziak eta ideiak eman nahi badituzu
- Gure proiektuetan lan egin nahi baduzu
- Elhuyarren ekintza eta ekitaldietara etorri nahi baduzu



Izan Elhuyar Fundazioko

BAZKIDE
www.elhuyar.org/bazkidetza

Elhuyar Fundazioa
Zelai Haundi kalea, 3
Osinalde industrialdea
20170 Usurbil
Tel (+0034) 943363040
maier@elhuyar.com



“*Jainkoaren nahiaren betearazle sentitzen naiz sarri*” 32

“*Inor ez da sekula hori baino beherago jaitsi, arnasaldi bakar batekin, eta onik itzuli*” 39



“*O*rdenagailuak gizakia balitz bezala jokatzea nahi dugu” 44

“*T*ren batentzat % 2ko aldapa igotzea alpinismoa egitea da” 47

“*O*nartu medikuntzak eta teknologiak ez dutela gaitasunik arazo guztiak konpontzeko” 55

“*M*unduari agur esan, eta anakoreta zientifiko egin zen” 59

Mirari-saltzaileak

Zelula amen bidezko tratamenduek itxaropen ikaragarriak piztu dituzte, eta ematen du gaur egun sendaezinak diren hainbat eta hainbat gaixotasunentzako irtenbidea izan daitezkeela. Zoritxarrez, benetako tratamenduak baino askoz ere lehenago iritsi dira merkatura gezurretako itxaropena eskaintzen duten klinikak. Mundu osoan barreiatuta daude dirutza baten truke zelula amak txertatu, eta parkinsona sendatuko dutela agintzen duten iruzurtiak. Gaixoen etsipena esplotatzen dute, haiek baino lehenago beste askok egin duten modu berebean. Gizakia bezain aspaldikoak dira, izan ere, mirari-saltzaileak.

Esan gabe doa ezinbestekoak direla klinika horien jarduna eragozteko neurriak. Arauak sortu behar dira, batetik, eta gaixoekin lan handia egin behar da, bestetik, ez dezaten euren burua utzi halako iruzurtien eskuetan. Eta, horretarako, beharrezkoak dira informazioa, eta jokabide etikoa zorrotzekin lan egitea. Beti. Mirari-saltzaileak kasu guztietan baitira kaltegarriak, baita saltzen duten hori azukre-koskorrak direnean ere.

Tratamendu batzuek eta besteek izan ditzaketen berehalako albo-ondorioak berdinak ez izanagatik, funtsean ez dira desberdinak. Nekez hilko du homeopatiak inor, baina horrek ez du hobea bihurtzen familiako homeopata gaixoei zelula amak txertatzen dizkien Kieveko medikua baino. Izan ere, bietako inork ez du egiten duena frogatu onartutako bide zientifikoetatik. Alabaina, bigarrenaren jokabidea guztiok aho batez gaitzetsiko genuke, eta, aldiz, lehenengoak egiten duenari “mediku-ekintzaren” kategoria eman zion joan den abenduan Espainiako mediku-elkargoak biltzen dituen erakundeak, “gizartearen eta herritarren osasunaren defentsan”.

Zelula ama bidezko tratamendu faltsuek mirari-saltzaileen aurpegi dramatikoena erakusten digute, eta gogor salatu behar ditugu. Onartezinak, ordea, guztiak dira. Denek hausten dute jokabide etikoa, denek esplotatzen dute gaixoaren etsipena, eta denek atzeratzen dute mirari-saltzaileetatik libre biziko garen eguna.

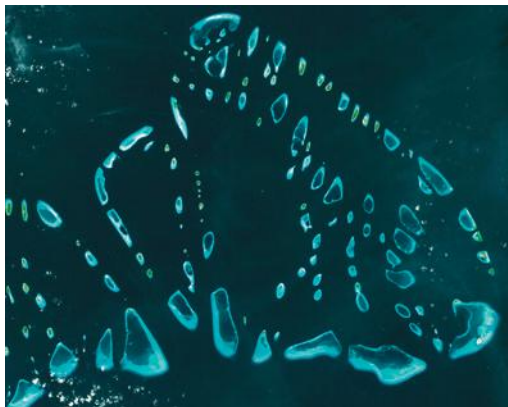
**Eider Carton Virto**

*Elhuyar Zientzia
eta Teknologia
aldizkariaren
zuzendaria*

**Uharte
ikusgarriak**

Handiak, txikiak, menditsuak, lauak, izotzez estaliak edo ur epeleko hondartza ederrez inguratuak; munduko txoko ikusgarri askok uharte-itxura dute. Sateliteetatik ateratako argazkiek argi uzten dute.

18

30 **Zelula amen tratamenduak
IRUZUR BERRIA**

Sendaezinak edo sendatzen zailak diren gaixotasunentzat, zelula ametan oinarritutako tratamenduak eskaintzen dituzte hainbat ospitale, mundu osoan zehar. Horietako asko, baina, iruzur hutsa dira.

26

Inma Estévez

Orain arte, Marylandeko Unibertsitateko katedradun izan da Animalien eta Hegaztien Zientzia sailean. Gaur egun, Neiker-Tecnalia zentro teknologikoan dihardu, hegazti-ustategietarako teknika berriak garatzen eta instalazioen diseinua egiten, hegaztien ongizatea eta ekoizpena hobetzeko.



36

Apnea: eutsi arnasari!

Erlaxatu, kontzentratu eta ahalik eta gutxiena mugitu. Kirola egitearen aurkako egoera dirudi, baina horiek dira apnearen gakoak. Izan ere, uretako kirol honen ezaugarri nagusia arnasarik hartu gabe egotea da.

Mate emateko programatua

Gaur egungo xake-softwareek estrategia erabiltzen dute, eta, horri esker, ia edozein jokalariri irabazteko gai dira. Hurrengo urratsa da gizakiarenaren joko antzekoagoa egin ahal izatea.

42



46

Maldak lautzeko konponbide burutsuak

Funikularrak, kreailera-trenak, kable bidezko tranbiak... Nahiko mekanismo zaharrak dituzte tren berezi horiek, baina bere horretan diraute hainbatek gaur egun ere, beren funtzioa betetzen; oso malda handiak igotzen.

aurkibidea]

4 **FLASHA**
Beirazko mikroorganismo gardenak

6 **ALBISTEAK**

18 **MUNDU IKUSGARRIA**
Uharte ikusgarriak

24 **MUNDU DIGITALA**
HTML 5: estandarrak behar zuten eguneraketa

26 **ELKARRIZKETA**
Inma Estévez

30 **Zelula amen tratamenduak**
IRUZUR BERRIA

36 **Apnea: eutsi arnasari!**

42 **Mate emateko programatua**

46 **Maldak lautzeko konponbide burutsuak**

ANALISIA

52 **Gizarte-erronka berrietarako museo berriak.** AITZIBER LASA ETA PAU SENRA

54 **Medikalizazioa: gaixotasuna ekin ala eragin?**
EULALI MARIÑELARENA, LAURA BALAGUÉ ETA INA IDARRETA

GOGOETAN
56 **Existitzen ez diren indarrak**

ISTORIOAK
58 **Cavendish, bakardadean jenio**

LIBURUTEGIA
60 **Ume kimikari baten oroitzapenak**

UMORE GRAFIKOA
61 **Satorrak Ilargian**

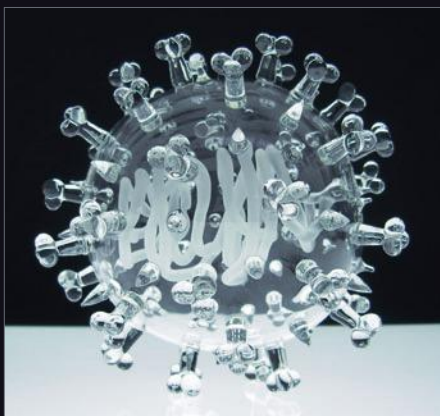
62 **ASTRONOMIA**

64 **HURRENGO ZENBAKIAN**

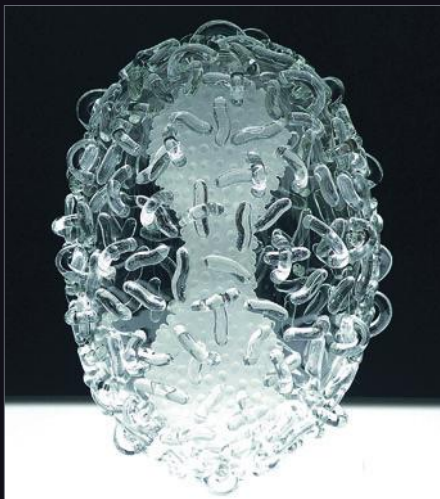




Hegazti-gripearen birusa (HSN1).
ARG.: THE WELCOM TRUST.



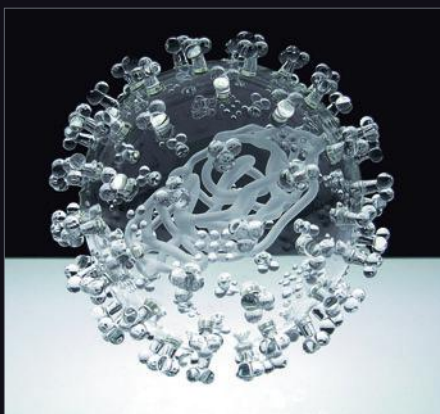
SARS birusa. ARG.: LUKE JERRAM.



Baztangaren birusa. ARG.: LUKE JERRAM.



H1N1 birusa (oboiidea). ARG.: LUKE JERRAM.



H1N1 birusa (esferikoa). ARG.: LUKE JERRAM.

Beirazko mikroorganismo gardenak

GIBarekin hasi zen, eta azkena H1N1 birusa izan da. Luke Jerram-ek hainbat birusen eta bakterioen beirazko eskulturak egin ditu azken bost urteetan, Glass Microbiology proiektuan. Mikroorganismoen irudiak koloreztatzeari buruzko hausnarketa egin du Jerramek. Izan ere, mikroorganismoen irudiei kolore faltsuak ematen zaizkie sarri; batzuetan, helburu zientifikoeekin, eta, beste askotan, estetika hutsagatik. “Zenbat jendek uste du birusak kolore bizikoak direla?”, galdetzen du Jerramek bere webgunean; “Eta nola eragiten dute koloreek irudi horien pertzepzioan?”.

Hala, koloreak alde batera utzi, eta hiru dimentsioko eskultura gardenak egin ditu Jerramek. Eta gizaterian inpaktu nabarmena izan duten birusak eta bakterioak aukeratu ditu horretarako. Izan ere, mikroorganismo horiek duten arriskuaren eta edertasunaren arteko tentsioa ere bilatu du artistak.

Bristolgo Unibertsitateko Andrew Davidson biologoaren laguntzarekin, hainbat argazki eta eredutan oinarritu da diseinuak egiteko, eta Kim George, Brian Jones eta Norman Veitch beira-putzegileekin elkarlanean osatu ditu eskulturak.

Beira-putzegileen tekniken muga ibili da Jerram; “nire diseinu batzuk ezinezkoak ziren beiraz egiteko”. Eta gauza bera alde zientifikoki dagokionez ere: “Ederra izan da birusak irudikatzeko zientziak dituen mugak esploratzea. Zientzialariak ez dira gai izan nire galdera askori erantzuteko; esaterako, zehazki nola dago RNA pilatuta kapsidearen barruan?”.



Luke Jerram. ARG.: THE WELCOM TRUST.

Joan den abenduko Flasheko argazkiari saria kendu diote

Veolia Environment Wildlife Photographer of the Year 2009 saria irabazi zuen argazkiari kendu egin diote saria, lehiaketaren oinarriak ez betetzeagatik. Argazkiko otsoa, gure abenduko aldizkariko Flashean ikus daitekeena, Madrilgo zooko Ossian otsoa da, lehiaketako epaileen arabera.

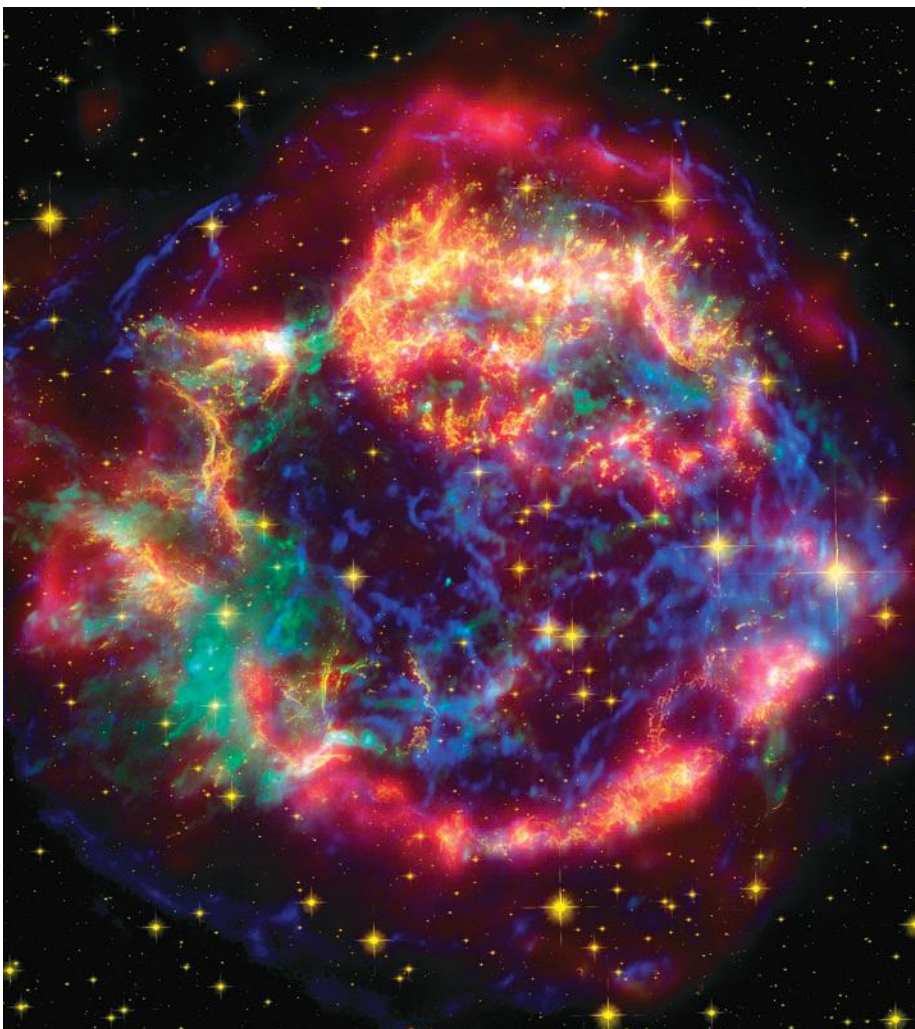
Hainbat adituri eskatu diote argazki sarituko otsoa Ossianen argazkiekin konparatzeko, eta inork ez du zalantzarik izan: otso bera da. Jose Luis Rodriguez argazkilariak, ordea, basatia balitz bezala aurkeztu zuen lehiaketan. Rodriguezek jarraitzen du esaten otsoa basatia dela, baina epaileek, saria kentzeaz gain, lehiaketan berriz parte hartzea debekatu diote. ●



© JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ/VEOLIA ENVIRONNEMENT
WILDLIFE PHOTOGRAPHER OF THE YEAR 2009

Inoizko eztandarik handienaren lekuko izan dira astronomoak

50 Eguzki adina elementu sortu ditu supernobak



A Cassiopeia, astronomoek ondoen ezagutzen duten supernobetako bat. Hori baino askoz handiagoa da SN2007bi. ARG.: NASA/JPL-CALTECH/STSCI/CXC/SAO.

Ziurrenik inoiz behatu den supernobarik handiena detektatu du Kaliforniako Palomar Behatokiko azterketa digital batek, SN2007bi. Ondoren, munduko teleskopio ahaltsuenetako batzuekin jarraipena egin diote astronomoek, eta *Nature* aldizkarian argitaratu dituzte emaitzak.

Kalkulatu dutenez, eztanda egin duen izarraren masa Eguzkia halako 200 zen, eta sortu duen elementuen ortzadarrak hilabeteetan iraungo du. Denborarekin,

baliteke eguzki-sistema berriak eratzea elementu horiekin.

SN2007bi supernobari esker, astronomoek hobeto ulertu dute nolakoak diren izar erraldoi horiek. Gainera, Big Bangaren ondoren zer gertatu zen jakiteko aztarnak emango dituela espero dute. Baina galderak ere sortu ditu; izan ere, badirudi izarrak ez zuela hidrogenorik, eta hori ez dator bat astronomoek halako izarrei buruz orain arte uste izan dutenarekin. ●

ELHUYAR
FUNDAZIOAREN
ESKUTIK:

TEKNOPOLIS

ZIENTZIA
ETA TEKNIKAREN
DIBULGAZIO-MAGAZINA

astero-astero
etbn



TEKNOPOLIS

ASTEAZKENETAN

etb 3 21:30ean

IGANDEETAN

etb 1 20:00etan

etb 2 12:00etan



ELHUYAR
fundazioa



Laser bidez ioi bat immobilizatuz, elektroien portaera simulatu dute. ARG.: MAINZ.

loi batekin elektroien bibrazioa neurtu dute

Elektroi askeek ustez duten bibrazioa, zitterbewegung delakoa, neurtu du Austriako Innsbruck Fisika Institutuko talde batek, EHUko Fisika Kimikoaren Saileko Enrique Solano ikertzailearekin elkarlanean. Dena den, ez dute zuzenean elektroien batean ikusi; kaltziozko ioi bakar bat eta atomoak immobilizatzeko laser bat erabili dituzte elektroien portaera simulatzeko. *Nature* aldizkarian argitaratu dute ikerketa.

1930ean, Schrödingerrek aurrean zuen, Dirac-en ekuazioan oinarrituta, argiaren abiaduratik hurbil mugitzen ari diren partikulek, hala nola elektroien askeek, bortizki bibratzen dutela. Laborategian, baina, sekula ezin izan dute horrelakorik ikusi, batetik, bibrazio horren anplitudea txikiegia delako, eta, bestetik, azkarregi gertatzen delako.

Zuzenean behatzea ezinezkoa denez, simulazio kuantiko deritzon teknikara jo dute ikertzaileek balizko bibrazio hori existitzen ote den jakiteko. Solanok adierazi duen bezala, “simulazio kuantikoa antzerki bat bezalakoa da. Antzerki horretan, kuantikako ohiko gertakariak antzeztan dira, berez gizakiak ikusi ezin dituen gertakariak”.

Kondizio egokietan jarrita, ioiak laser argiarekin duen elkarrekintza deskribatzen duen eredu matematikoa islatu egiten du Dirac-en ekuazioa. Laser bidez geldiarazitako ioia, beraz, elektroien baten analogotzat hartu dute, eta, orduan bai, bibrazioari antzeman ahal izan diote, eta zitterbewegung bibrazioa existitzen dela berretsi dute. ●

Zerealak esku artean, uste baino lehenagotik

Basarto-hondar ugari aurkitu dituzte orain dela 100.000 urteko giza aztarnategi batean

Mozambikeko kobazulo batean aurkitutako aztarna batzuek iradokitzen dute orain dela 100.000 urte inguru gizakiek dagoeneko erabiltzen zituztela zereal-landareak. Kanadako Calgary Unibertsitateko talde batek egin du ikerketa, eta, adierazi dutenez, zuzenean horren aldeko frogarik ez badute ere, gizaki-talde horren lanabesetan basarto-hondarrak agertzeak iradokitzen du jateko erabiltzen zutela belar-mota hori.

Horrela dela frogatuko balitz, asko aldatuko litzateke antzinako arbasoen buruz zuten ustea —adituek uste zuten orain dela 20.000 bat urte hasi zela gizakia zerealak jaten—. Izan ere, zerealak, jan aurretik, manipulatu egin behar dira, hau da, egosi egin behar



Zientzialariek ez zuten uste orain dela 20.000 urte baino lehenago gizakia gai zenik basartoa eta bestelako zerealak manipulatzeko. ARG.: ARSENIE COSEAC.

dira, edo irina egin arte birindu...; eta ez zuten uste garai hura baino lehenagoko gizakiak gai zirenik lan horiek egiteko.

Baina, aztertu berri dituzten aztarnetan, tresnen % 80an almidoi-arrastoak aurkitu dituzte, eta almidoi horren % 89 basarto-almidoia zen. Hortaz, pentsatzekoa da Mozambikeko biztanleek oso maiz erabiltzen zutela belar hori.

Hortik aurrerakoa, hau da, zertarako erabiltzen zuten zehaztea, eztabaidarako gai izan da. Izan ere, ikertzaileek uste dute azalpen errazena dela jateko biltzen zutela basartoa. Baina aditu guztiak ez daude ados. Batzuek *Science* aldizkarian adierazi dutenez, basartoa beste hainbat gauzatarako erabil daiteke, hala nola ohea egiteko edo ardagai gisa. ●

Iritsi da USB 3.0

USB konexioaren hirugarren belaunaldia aurkeztu zuten urtarrilean Consumer Electronic Show azokan, Estatu Batuetako CEA erakundeak antolatzen duen azokan, Las Vegasen. Hainbat enpresak, hala nola Seagatek eta Western Digitek, USB 3.0 konexioa erabiltzen duten produktuak aurkeztu zituzten. Aurreko bertsioa, USB 2.0, zortzi urtez izan da nagusi munduko ordenagailuetan, baina adituek espero dute bertsio berriak aurten bertan hartzea haren tokia.

Bi bertsioen arteko alderik handiena datuen transmisio-abiadura da. USB 2.0 bertsioak segundoko 480 megabit transmiti ditzake, eta USB 3.0 bertsioak, berriz, 4,8 gigabit; hau da, hamar aldiz azkarragoa da. Esaterako, DiVX formatuan gordetako 40 filmek 25 GB-eko memoria behar dute, eta, egin duten publizitatearen arabera, USB berriak 70 segundoan transmitituko ditu gutxi gorabehera. Gaur egungo USBak 14 minutu inguru behar ditu horretarako, eta lehen bertsioak 9 ordu eta erdi.

Abiadura hori lortzeko, datuak trukatzeko protokolo berri bat eta zuntz optikoa erabiltzen ditu USB 3.0 bertsioak. Aurreko bertsioarekin guztiz bateragarria da, baina, software eta hardware ezberdinetan oinarrituta dagoenez, 3.0 bertsiora egokituta dauden ordenagailuetan bakarrik funtzionatzen du. ●



SEAGATE

NORTEKO FERROKARRILLA

Elhuyar Fundazioaren eskutik
Zientzia
gertuago



Euskadi Irratian:
Astearteetan 21:00etan

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

 **eitb**
euskal irrati telebista


Zientziaren
ELHUYAR
komunikazioa

Exoplanetak bilatzeko sekretua izarren litio-kantitatea izan liteke

Eguzkiaren neurriko izarrek planetak dituzten edo ez jakiteko bide azkarrago bat proposatu dute Kanarietako Astrofisika Institutuan: izarren atmosferako litio-kantitateari begiratzea. Hain zuzen, ikusi dute planetak dituzten izarrek planetarik ez dutenak baino askoz litio gutxiago dutela atmosferan. Eguzkian ikusi zuten lehen aldiz ezaugarri hori: konturatu ziren haren neurriko izarrek baino 140 aldiz litio gutxiago zuela. Hortik abiatuta, planetak dituzten beste 24 izar aztertu dituzte, eta horietatik 22tan fenomeno bera ikusi dute. ●

Bolada bakarrean iritsi zen gizakia Asiara

Giza Genomaren Erakundearen (HUGO) Pan-Asian SNP Partzuergoak egindako ikerketa batek indartu egin du gizakiak Afrikatik Asiara bidea bolada bakarrean egin zuela dioen hipotesia. Era berean, ikerketak zalantzan jarri du hainbat zientzialarik proposatu izan duten beste hipotesi bat: hipotesi horren arabera, bi unetan, bi multzotan iritsi ziren gizakiak Afrikatik Asiara, eta horregatik dira hain desberdinak fisikoki Asiako malaysiar, filipinar eta negritoak eta gainerako asiarrak.

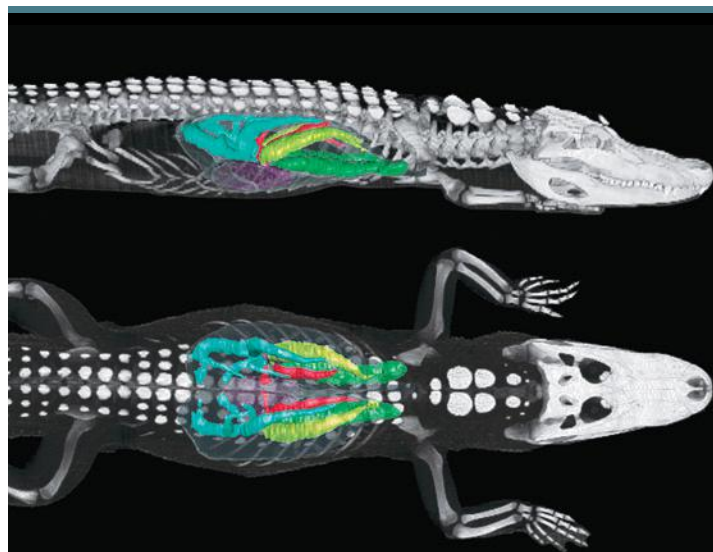
Bolada bakararen alde egin duen ikerketan, bost urte eman dituzte ia 2.000 lagunen DNA aztertzen. Horrelako azterketetan asko erabili ohi den nukleotido bakarreko polimorfismoa aztertu dute banako horietan guztietan; zehazki, aztertutako pertsonek

55.000 nukleotido ingurutan duten polimorfismoa. Azterketatik ondorioztatu dute negritoen genoma bat datorrela, hein handi batean, Asiako hego-ekialdeko populazioetako jendearen genomarekin, eta horrek iradokitzen du arbaso komuna dutela batzuek eta besteek.

Hala ere, ez da ondorio horretara iristen den lehenengo ikerketa. 2005ean mitokondrioetako DNA aztertuta egindako beste ikerketa batean ere antzeko ondorioa iritsi ziren Erresuma Batuko Leeds Unibertsitatean. ●



Aetak eta beste negrito-tribuak uste baino hurbilago daude genetikoki gainerako asiarrak. ARG.: LEAH BAROÑA-CRUZ, ARROZA AZTERTZEKO NAZIOARTEKO INSTITUTUA.



Hamaika kiloko aligatore amerikar baten ordenagailu bidezko tomografia laterala eta dorsala, apnea natural batean. Berdez ikusten den bronkioan, burutik isatserako noranzkoan joaten dira airea eta ura; gorritz azaltzen denean, berri, alderantziz. ARG.: C.G. FARMER/SCIENCE.

Aligatoreek hegaztien antzera arnasten dute

Science aldizkarian argitaratutako artikulu batean, aligatoreen arnas aparatuen funtzionamendua azaldu dute Utahko Unibertsitateko ikertzaileek. Frogatu dutenez, animalia horien arnas aparatuan, aireak noranzko bakarrean egiten du bidea; hegaztietan bezala, hain juxtu.

Pertsonetan eta beste ugaztunetan, itsas mareen gisara sartu eta ateratzen da airea biriketan. Hegaztietan, aldiz, airearen zirkulazioa noranzko bakarrekoa da, eta hori aspalditik zekiten zientzialariek. Ez zuten susmatzen, ordea, aligatoreetan ere hala denik.

Ikertzaileen ustez, Triasiko goiztiarrean hegaztiekin eta aligatoreekin arbaso berak zituztela frogatzen du antzekotasunak (arkosauoak, hain zuzen). Halaber, azaldu dezake zergatik gailendu ziren animalia haiek Triasiko goiztiarrean, oxigenoaren atmosferako kontzentrazioa % 12 inguru zenean. ●

ARMIX

KART

Bideo-joko didaktikoa
Lasterketa-jokoa, bakarrik
edo beste norbaitekin lehian
aritzeko



**Euskara, gaztelania eta
ingeleseko galderekin**

6-10 urte - PCrako



ELHUYAR
edizioak

% 5eko
deskontua
www.elhuyar.org/
edizioak
helbidean

www.elhuyar.org/armixkart



Kepler misioaren helburua da eguzki-sistematik kanpo Lurraren antzeko planetak aurkitzea. ARG.: NASA.

Kepler teleskopioak bere lehen bost exoplanetak aurkitu ditu

Ameriketako Astronomia Erakundearen Washingongo bilkuran jakinarazi dutenez, NASAREN Kepler teleskopioak bere lehenengo bost exoplanetak aurkitu ditu —Lurraren antzeko ezaugarriak dituzten planetak aurkitzea da Kepler-en helburua—.

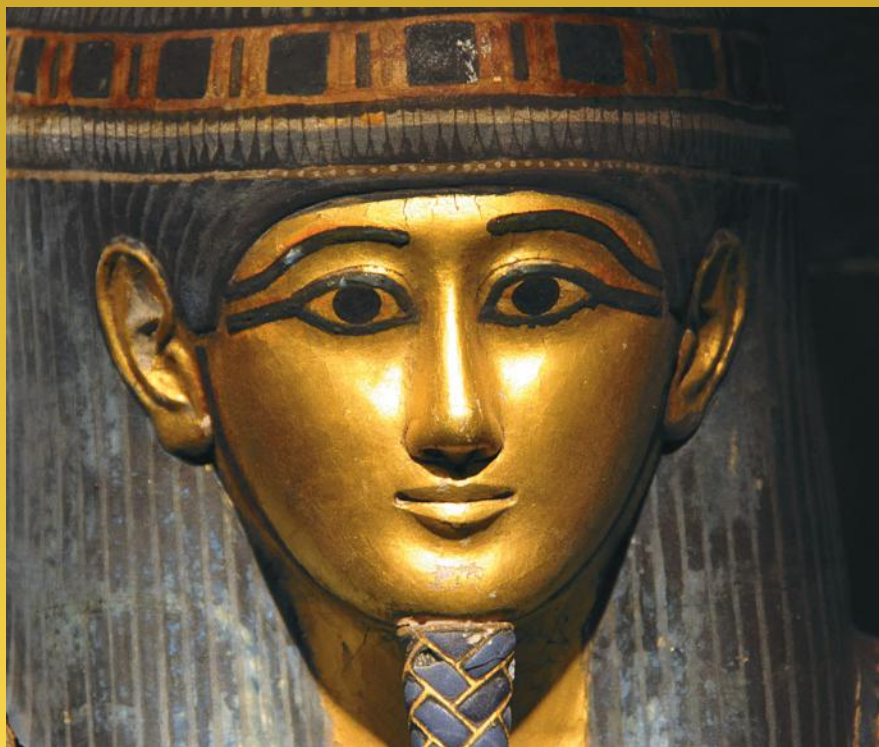
Txikiak Neptunoren tamaina du, eta handiena, berriz, Jupiter —eguzki-sistemako planetarik handiena— baino handiagoa da. Teleskopioak izarren distirak neurtuz aurkitu ditu exoplaneta horiek. Izan ere, planetak izarren aurretik igarotzen direnean, izarrek igortzen duten argiaren zati bat nolabait eten egiten da, eta, horren ondorioz, haren distira murriztu egiten da, planeta igaro artean. ●

Egiptoarren begietako makillajeak infekzioetatik babesten zituen

Egiptoarren begiak apaintzen zituen marra beltzak begietako gaixotasunetatik babesten laguntzen ziela dio *Analytical Chemistry* aldizkarian argitaratutako ikerketa batek.

Ondorio horretara iristeko, Parisko Louvre museoko zenbait artelanen makillajea aztertu zuten Frantziako CNRS ikerketa-zentroko zenbait kimikarik. Naturan berez ez dauden berunaren bi gatz aurkitu zituzten makillajeen, egiptoarrek eurek sintetizatutakoak. Izan ere, berunak gaixotasunak sendatzeko ahalmena zuela uste zuten.

Hasiera batean, horrek kimikarien haridura sortu zuen. Izan ere, beruna toxikoa izanik, pentsa liteke konposatu horiek kaltegarriak direla osasunerako. Horrenbestez, konposatu



MICHEL2005

horiek zeluletan duten eragina aztertu zuten kimikari frantsesek, eta ikusi zuten oxido nitrikoaren ekoizpena ikaragarri handitzen dutela. Oxido

nitrikoak immunitate-sistema suspertzen du, eta, hala, begietako infekzioak sortzen dituzten bakterioei aurre egiten laguntzen du. ●

Begietako iparorratz-eremuak orientatzen dira txantxangorriak

Eremu magnetikoaren arabera aldatzen den begietako proteina batek iparorratz-funtzioa betetzen du

Alemanian Oldenburg Unibertsitatean egindako ikerketa batean ikusi dute txantxangorriak begietan duten proteina bati esker orientatzen direla.

Azaldu dutenez, proteina hori, kriptokromoa, Lurraren eremu magnetikoaren arabera aldatzen da, eta txoriak horretaz baliatzen dira nondik nora joan jakiteko. *Nature* aldizkarian eman dute horren berri.

Hainbat azalpen posible proposatu izan dituzte zientzialariek eremu magnetikoaren arabera orientazioa azaltzeko, eta Oldenburg Unibertsitatean horietako bi probatu dituzte txantxangorriekin, esperimentu banatan. Batean, mokoia eta garuna lotzen dituen nerbioa moztu zieten

txoriei, ikusi nahi baitzuten hainbat txorik mokoan dituzten burdinazko kristalek iparorratz-funtzioa betetzen ote duten. Beste esperimentuan, kriptokromoaren aldaketak prozesatzen dituen garun-zatia kaltetu zieten txoriei, N klusterra.

Bada, ikusi dute bigarren esperimentuko txoriek bakarrik galdu zutela orientatzeko gaitasuna. Are gehiago, eremu magnetikoari antzemateko gaitasuna ere galdu zuten N klusterra kaltetuta zuten txantxangorriek. Horrek agerian utzi du begietako kriptokromoaren erreakzioak prozesatzen dituen garuneko eremu hori ezinbestekoa zaiela txoriei behar bezala orientatzeko. ●



JEAN RAPHAËL GUILLAUMIN

Aldizkariaren urteko aleen bilduma egiteko azalak

ELHUYAR
zientzia eta teknologia

2009
89-251

Eskaerak:

eskaerak@elhuyar.com

tel.: +34 943 36 30 40



zientziaren
ELHUYAR
komunikazioa

Mertxe de Renobalesek jasoko du aurten SIBI Nazioarteko Bioetika Elkartearen saria

Aurten, Mertxe de Renobales EHUren Farmazia Fakultateko Biokimika eta Biologia Molekular saileko irakasleak irabazi du SIBI Nazioarteko Bioetika Elkartearen lehiaketa. “Elikagai transgenikoak eta elikagai ekologikoak: alderdi bioetikoak” zen lehiaketaren leloa, eta de Renobalesk nekazaritza ekologikoaren eta transgenikoen arteko bateragarritasuna aldarrikatu du. Hain zuzen, ideia hori azaldu du “Elikagai jasangarriagoak: hazi transgenikoak nekazaritza ekologikoan” lanean.

Besteak beste, aipatzen du hazi transgenikoek ez dutenez produktu fitosanitarioen beharrik baliagarriak direla nekazaritza ekologikoan, eta, are gehiago, aproposak, eraginkortasuna handitzeko.

Marcelo Palacios, Margarita Salas, Erwin Deutsche eta Santiago Dexeus zientzialariek osatu dute epaimahaia, eta de Renobalesek otsailaren 11n jasoko du 12.000 euroko saria. Horrez gain, saritutako lana argitaratuko du SIBIk. ●



Mertxe de Renobales. ARG.: ANA GALARRAGA.

ESS-Bilbaok zenbait egitura eraikiko ditu Genevako LHC azeleragailuarentzat

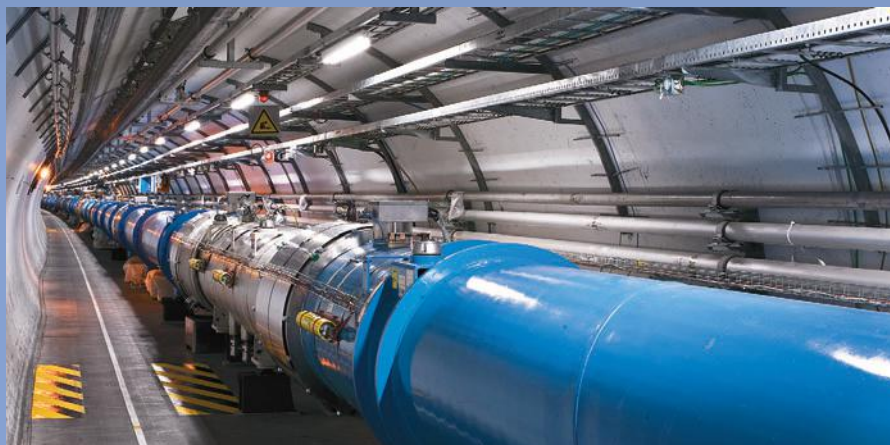
Genevako LHC azeleragailurako zenbait egitura eraikitzea adostu dute ESS-Bilbaok eta Ikerketa Nuklearrerako Europako Ikerketa Zentroak (CERN).

LHC azeleragailua ez da azeleragailu bakar bat, baizik eta azeleragailu-multzo bat, bata bestearen atzean

jarrita. Lehendabizi, Linac2 azeleragailu linealak H⁻ ioiak igortzen ditu azeleragailu zirkular edo protoien sinkotroi batera (PS). Handik, Super Proton Synchrotron (SPS) azeleragailura, eta, azkenik, LHCaren azeleragailu nagusira bidaltzen ditu; alegia, 27 kilometro inguruko hodi biribilera.

Linac2, SP eta SPS azeleragailuak zaharkituak daude eta neke mekaniko, korrosio eta irradiazio ikaragarriak jasan behar izan dituzte; eta horien fidagarritasuna hainbat elementuren eguneroko mantentze-lanen araberakoa da. Horrenbestez, egitura horiek ordezkatzea erabaki dute Genevako instalazioetako adituek. Egitura horien ordez, teknologia berriekin garatutako egitura berriak jarriko dituzte. Hain zuzen ere, teknologia horren hornikuntzaren ardura hartu du ESS-Bilbaok. Eta teknologia hori bera erabiliko dute Leioako ESS-Bilbaoren egoitzan egiteko asmoa duten azeleragailuan.

Akordio horri esker, halaber, Europako erakundeak teknologia eta prestakuntza emango die Zientzia Parkean egongo den laborategiko langileei (Leioako EHUren egoitzan ari dira eraikitzen parke hori). ●



CERN

Otsoek baino ardi gehiago jaten dituzte basati bihurtutako etxe-zakurrek Euskal Herrian

Otsoenak ziruditen gorotzak aztertuta, Euskadiko Otso Taldeko eta Sevillako Doñana Estazio Biologikoko bi ikertzailek ikusi dute otso europarrak, hein handi batean, harrapakin basatiez elikatzen direla, eta, ardiez, kasuen % 3an besterik ez. Kasu gehienetan, % 70ean, hain zuzen, orkatzen eta basurdeen hondarrak aurkitu dituzte otsoen gorotzetan. Zakurren gorotzetan, aldiz, kasuen % 36an aurkitu dituzte ardi-hondarrak.

Harrapari handiak, hala nola otso iberiarrak, berriz ere kolonizatzen ari dira herrialde industrializatueta hainbat eremu. Hain zuzen, otso europarraren Iberiar penintsulako populazioaren ekialdeko muga Euskal Herrian dago; Araban batez ere. Inguru horretan, latxa ardiak dira abere ugariak. Ardiak hesitu gabe egoten dira askotan, eta ez dira beti artzainen zaintzapean egoten.

Askotan berri ematen da ardi horiek erasoak jasan dituztela, eta Euskadiko Otso Taldeko Jorge Echegarayk, azterketa egin duen ikertzaileetako batek, esan bezala, “eraso horien % 95 otsoei leporatzen dizkiete”. Horrek liskarrak eragin izan ditu baserritarren, kudeatzaileen eta otsoen kontserbazioaren aldeko agentzien eta taldeen artean. Otsoek oso ospe txarra dute, eta jazarpen handia jasaten dute, “seguru asko, bidegabe”, dio Echegarayk.

Adibidez, Arabako Aldundiaren datu ofizialen

arabera, 2003-2004 urteetan 432 abere jasan zuten eraso, eta zakurrei 10 eraso baino ez zizkieten leporatu. Basati bihurtu diren eta kontrolpean ez dauden zakurrak ohikoak dira, eta, otsoak bezala, gai dira abereei eraso egiteko, bereziki ardiei. Baina oso gutxitan neurtzen da zakurrek abereen harraparitzan izan duten erantzukizuna, besteak beste teknikoki zaila delako eraso jakin batean harraparia zein izan den zehaztea.

Ikertzaileek frogatu dute metodo genetikoak tresna erabilgarriak direla horrelako gaizkiulertuak

konpontzeko. Ikerketan, lehenengo begiratuan otso europarrenak ziruditen 136 gorotz bildu zituzten. Mitokondrioetako DNAn egindako analisien bidez, 86 gorotzen jatorrizko animalia identifikatu ahal izan zuten: 31 otsoenak ziren, 2 azerienak eta 53 zakurrenak.

Otsoen nahiz zakurren gorotzetan zeuden harrapakin-arrastoak aztertzean, ikusi zuten gorotz bakoitzak harrapakin bakar baten hondarrak zituela. Bada, otsoen gorotzetan, kasuen % 27an abere-arrastoak aurkitu zituzten, baina ardi-arrastoak kasuen % 3an

bakarrak azaltzen ziren. Gainerakoetan, zaldiz eta behiz elikatu ziren otsoak. Zakur-gorotzetan, berriz, kasuen % 36an aurkitu zituzten ardi-aztarnak, eta, oro har, zakur-gorotzen % 54an abereak izan ziren harrapakinak.

Emaizta horiek ikusita, Echegarayk dio Aldundiak zalantzan jarri beharko lukeela “zuzena ote den” otsoei leporatzen dieten eraso-kopurua, eta horrek balio beharko lukeela “prebentzio- eta ordain-programak behar bezala diseinatzeko”, eta harrapari naturalen eta gizartearen arteko gatazka txikitzeko. ●



Iberiar penintsulako otso bat. ARG.: RAÚL ARÉVALO.

Hego Ozeanoko karbono dioxidoaren gorabeherak argitu dituzte

Hego Ozeanoko karbono dioxidoa nola absorbatzen eta hedatzen den argitu dute Coloradoko Estatu Unibertsitateko zenbait ikertzailek, *Nature* aldizkarian argitaratutako ikerketa batean.

Hego Ozeanoan haize handia dabil ia-ia etengabe, eta, horren ondorioz, gas-absorbatzaile ezin hobea da. Hego Ozeanoak munduko ozeanoen % 6 besterik hartzen ez badu ere, zientzialariek kalkulatu dute ozeanoek biltzen duten karbono dioxidoaren % 40 absorbatzen duela. Dena den, absorbatzen duen CO₂-aren % 9 besterik ez du gordetzen. Zer gertatzen da gainerakoarekin?

Hori argitzeko, satellite bidezko datuak erabili dituzte, eta eredu bat garatu dute. Ikertzaileek Hego Ozeanoko haizeak eta itsas-lasterrak aztertu dituzte, eta ikusi dute CO₂ gehiena, bertan hondoratu beharrean, Antartikotik subtropikoetara hedatzen dela.

Halaber, ikertzaileek ikusi dute Hego Ozeanoko klima nabarmen aldatzen ari dela. Litekeena da inguru horietako haize-lasterrak aldatzearen ondorioz Hego Ozeanoak absorbatutako CO₂-kantitatea ere aldatzea. ●

Objektu arrotzak kanporatzeko sistema berezia dute zuhaitz-igelek

Gorputzeko barrunbeetan dituzten objektuak maskurira xurgatu, eta gernuarekin kanporatzeko gai dira

Australiako Charles Darwin Unibertsitateko ikertzaileek deskubritu dute: zuhaitz-igelak gai dira barrunbeetan dituzten objektuak (arantzak, intsektuak...) maskurira bideratu, eta handik gernuarekin batera gorputzetik kanporatzeko. Besteak beste, horrek azaltzen du nolatan diren gai eztenak dituzten intsektuak osorik jateko eta arantzaz betetako oihanetan bizitzeko.

Horrez gain, albistea interesgarria da landa-azterketak egiten dituzten ikertzaileentzat. Izan ere, sarritan, transmisore txikiak jartzen dizkiete igelei, jarraipena egiteko. Eta gertatu izan zaie sabelean jarritako transmisoreak, adibidez, lurrean agertzea hilabete batzuk geroago. Hain juxtu, horrelako kasu bat gertatu ondoren erabaki zuten Charles Darwin Unibertsitateko ikertzaileek

igelak laborategian aztertzea. Eta orduan deskubritu zuten zuhaitz-igelek erabiltzen duten sistema.

Maskuriaren bidez ez bada ere, beste espezie batzuek ere badituzte antzeko sistemak objektu arrotzak kanporatzeko. Esaterako, suge eta arrain batzuek gorputzetik hesteetara xurgatzen dituzte objektuak, eta gorotzekin batera iraitzen dituzte. ●



BIGNOTER

15 joko baino gehiago
Irudimena eta sormena suspertzeko ezin hobea!

Zoo zoroa

3-5 urte - PCrako jokia



% 5eko
deskontua
www.elhuyar.org/
edizioak
helbidean



ELHUYAR
edizioak

www.elhuyar.org/zoozoroa
www.elhuyar.org/edizioak

UHARTE IKUSGARRIAK

Mundu honetako txoko ikusgarri askok uharte-forma dute. Ikusgarriak dira hainbat uhartetan barneratuta ikus daitezkeen paisaia, flora eta fauna. Baina, kasu honetan, goitik begiratu diegu, espaziotik. Eta ikuspuntu horretatik ere ikusgarriak izan daitezke uharteak.



Maalhosmadulhu atoloia, Maldibak

Indiako Ozeanoan, 26 atoloitan banatutako 1.192 uharte dira Maldibak.

Asiako herrialderik txikiena da, bai azaleraz, eta baita populazioz ere (300 km² eta 396.000 biztanle).

Eta munduko altuera txikieneko herrialdea ere bada: batez beste 1,4 metro ditu, eta punturik altuenean 2,3 m.

ARG.: NASA/GSFC/METI/ERSDAC/JAROS & U.S./JAPAN ASTER SCIENCE TEAM



Onekotan

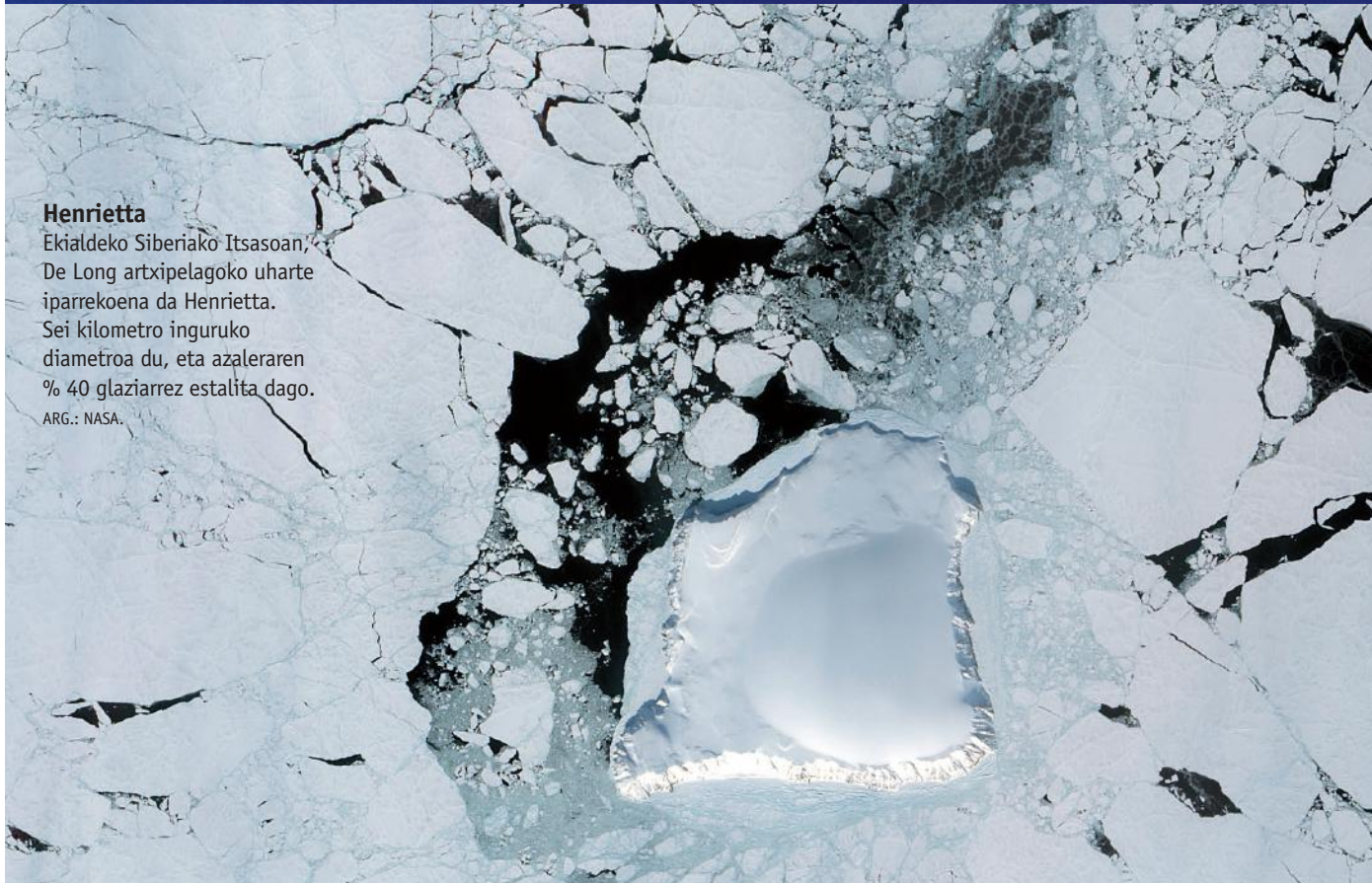
Errusian, Japoniaren eta Kamtxatka penintsularen arteko Kuril uharteetan dago Onekotan. Duela 9.000 urte uhartearen hegoaldeko sumendiak eztanda egin zuenean sortutako galdara urez bete zen, eta galdara haren erdian bigarren kono bolkaniko bat sortu zen gero. Hortaz, uhartearen barruan beste uharte bat dago, eta han dago uharte osoko punturik altuena: 1.325 m.

ARG.: NASA.



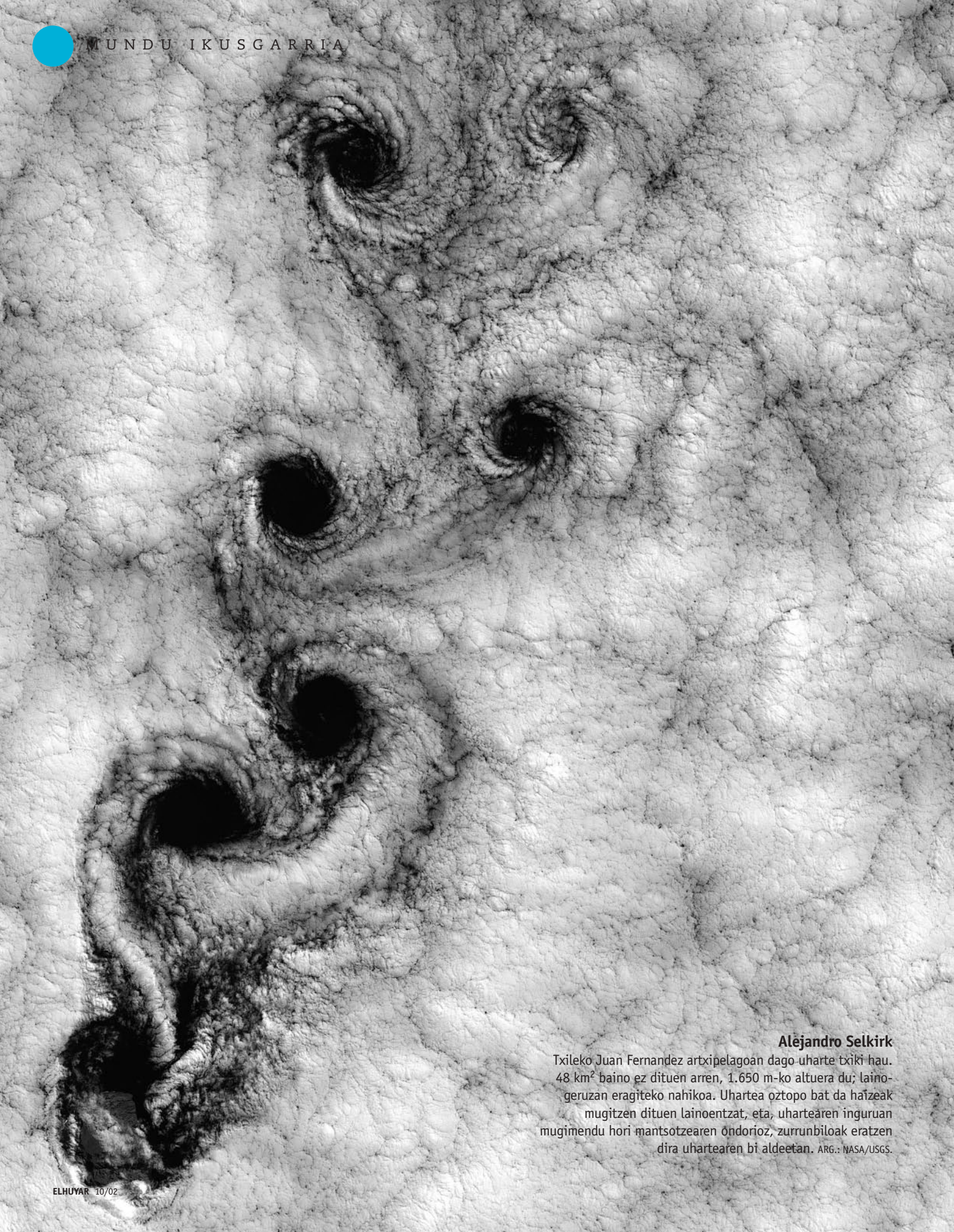
Eleuthera

Bahametako 29 uharteetako bat da Eleuthera; luzea eta mehea. 128 km luze da (argazkian hegoaldeko muturra bakarrik ikusten da), eta puntu batzuetan kilometro eta erdi inguruko zabalera baino ez du. Uhartearen mendebaldera, urpeko dunek paisaia ikusgarria osatzen dute; koral-arrezifeetatik higitutako kaltzio karbonatoa itsaslastarren eraginez pilatuta sortu dira. ARG.: NASA.



Henrietta

Ekialdeko Siberiako Itsasoan, De Long artxipelagoko uharte iparrekoena da Henrietta. Sei kilometro inguruko diametroa du, eta azaleraren % 40 glaziarrez estalita dago. ARG.: NASA.



Alejandro Selkirk

Txileko Juan Fernandez artxipelagoan dago uharte txiki hau. 48 km² baino ez dituen arren, 1.650 m-ko altuera du; laino-geruzan eragiteko nahikoa. Uhartearen oztopo bat da haizeak mugitzen dituen lainoentzat, eta, uhartearen inguruan mugimendu hori mantsotzearen ondorioz, zurrunbiloak eratzten dira uhartearen bi aldeetan. ARG.: NASA/USGS.



Bi batera,
sarea eta papera



.info

aukera ezazu bizi euskaraz

HTML 5

IGOR LETURIA AZKARATE
Informatikaria eta ikertzailea

estandarrak behar zuen eguneraketa

HTML (HyperText Markup Language edo Hipertestua Markatzeko Lengoaia) da webeko edukiek izan behar duten formatua definitzen duen estandarra. Sir Tim Berners-Lee jaunak sortu zuen 1991n, eta azken bertsioa, 4.01 zenbakiduna, 1999an aterata zen, orduko Internetaren ezaugarri egokitu. Baina bertsio hura ez dago prestatuta gaur egungo webaren ezaugarri ugariarako. HTML 5 gabezia horiek konpontzera dator.

HTML 4, ZAHARKITUA

HTML estandarraren azken bertsioak 10 urte baino gehiago ditu. Orduko weba formatudun testuz, irudiz, estekaz eta formularioz osatua zegoen nagusiki, eta HTMLren 4.01 bertsioan elementu horietarako etiketak daude. Gaur egun, ordea, ugariak dira webean audioa, bideoa, elkarrekintza handiko aplikazioak (RIA edo Rich Internet Applications deritzenak), grafiko mugikorak, jokoak, *off line* lan egiteko aukera eta horrelakoak. Eta HTML hutsarekin ezin dira horiek adierazi. Javascript eta AJAX moduko teknologiek laguntzen dute maila baterainoko elkarrekintza lortzen, baina interakzio handia behar denean, edo aipatutako beste gauzetarako, hirugarrenen pluginak erabili besterik ez dago: Flash, Silverlight, JavaFX, Google Gears...

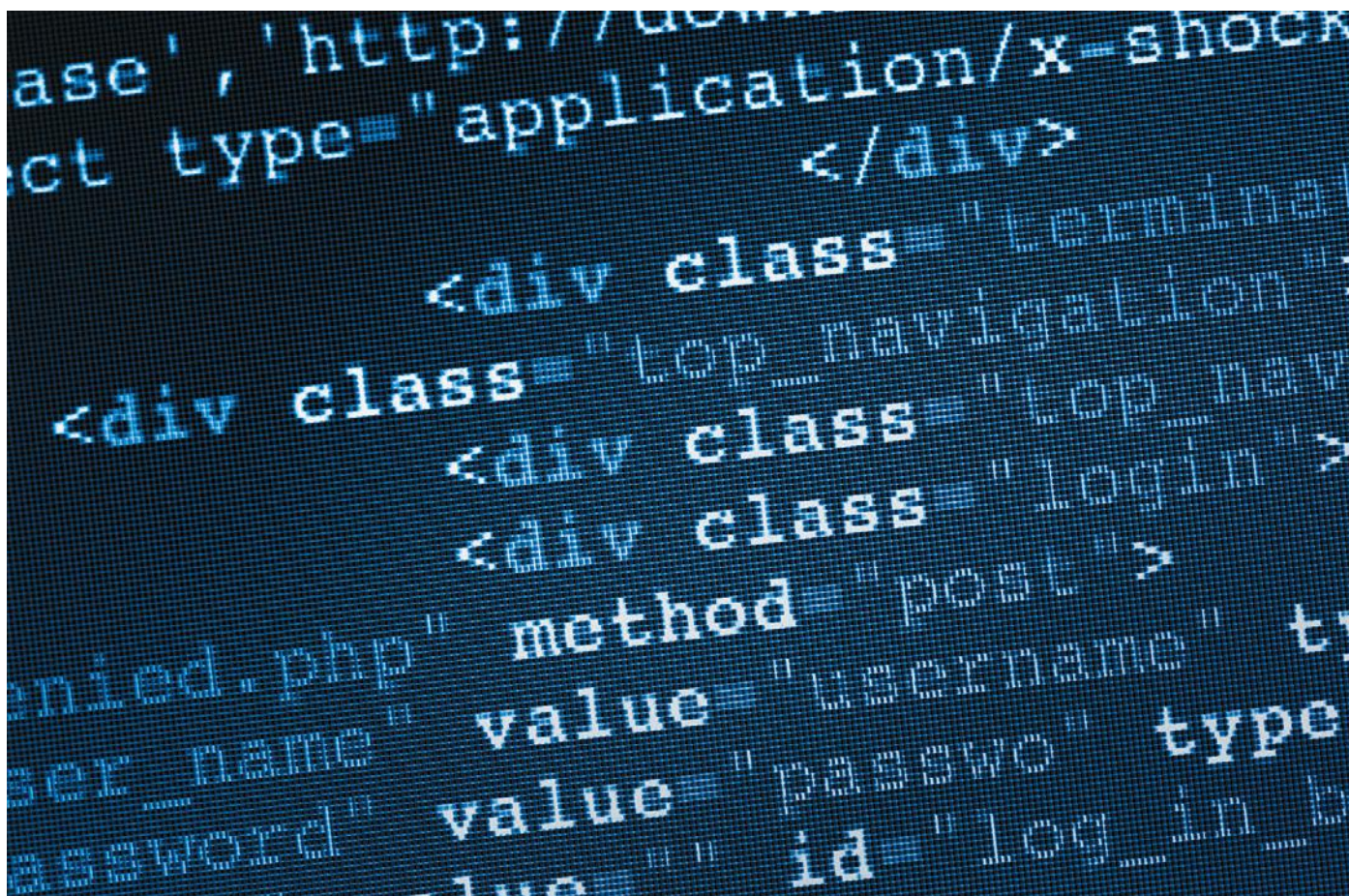
HTML estandarra denbora honetan guztian ez eguneratzearen arrazoi nagusia da weba eta HTML formatua gidatzen dituen World Wide Web Consortium edo W3C delako nazioarteko erakundeak eta Berners-Lee haren zuzendariak beste asmo batzuetan jarri dituztela indarrak. Zehazki, batetik, egungo webaren eboluzio gisa XHTML formatuaren aldeko apustua egin zuten (XML arauarekin bateragarria den HTML formatua), eta horren 2.0 bertsioan aritu dira lanean; eta, bestetik, web berri ahaltsuago bat definitzen ere aritu dira, web semantikoa alegia

(2009ko maiatzeko eta ekaineko aleetan azaldu genizuen), eta harentzako formatuak lantzen (RDF, OWL, SPARQL, GRDDL...). Horregatik, HTMLren bertsio berrien beharrik ez zuten ikusten.

Hala ere, web semantikoa ez zen sortu gaur egun ezagutzen dugun weba ordezkatzeko, baikik eta harekin batera erabiltzeko, eta, askorentzat, XHTML 2.0 disruptiboegia zen egungo webaren eboluzioa izateko (zerotik birdiseinatua, atzerako bateragarritasunik ez zuena, zorrotzegia...). Eta errealtateak ere erakusten zuen haien erabilera oso txikia zela. Horregatik, HTML estandarraren jarraipena bultzatzeko asmoz, Appleko, Mozilla Fundazioko, Operako eta Googleko hainbat pertsonak WHATWG komunitatea sortu zuten 2004an (Web Hypertext Application Technology Working Group), eta HTML 5en lehen zirriborroa lantzen hasi ziren. 2007an, W3Ck ere ikusi zuen HTML formatuaren bertsio berri bat egiteko beharra, eta lantalde bat sortu zuen horretarako. WHATWG taldeak landutako proposamena hartu zuten abiapuntutzat, eta, geroztik, hura hobetu eta zehazten aritu dira.

HTML 5, EGUNGO WEBARI EGOKITUA

HTML 5 bertsioan, gaur ezagutzen dugun webean ohikoak diren ezaugarri garrantzitsuenak hartu dira kontuan, eta horrek aukera ematen



© ISTOCKPHOTO.COM/GOLDMUND

du kanpoko pluginen beharrik gabe ia edozein web-aplikazio sortzeko. Gainera, HTML 5en XML bertsio bat ere badago, XHTML 5, orain XHTML 1.0ren ordezkoa izateko proposatzen dena.

Multimediar dagokionean, adibidez, HTML 4k irudientzat onartzen zuen multimedia-etiketa bakarra `<img>` zen; HTML 5ek, ordea, `<audio>` eta `<video>` etiketak dakartza. Horrez gain, `<canvas>` etiketa ere badauka, denbora errealean marrazten joan gaitezkeen pintura-oihala, eta WebGL estandar berriarekin konbina dezakeguna (3D irudiak nabigatzaileetan erakusteko liburutegi grafikoa). Horrez gain, ordenagailuari konektatutako hainbat hardware-elementurekin elkarreraginean jardun dezake (hala nola mikrofonoarekin, webcamarekin...).

Bestalde, itxura definitzeko etiketak kendu dituzte, esanahi edo egiturazko etiketak soilik mantenduz eta aurkezpena CSS bidez egitera behartuz (HTML dokumentuen itxura aparteko estilo-orrietan adieraziz). Eta etiketa semantiko edo egiturazko berriak sortu dituzte, hala nola `<nav>` (nabigazio-menuarentzat), `<footer>` (orri-oinarentzat) eta `<article>` (artikuluaren

gorputzarentzat). Formularioetan ere kutxamota berriak sartu ahal izango ditugu, hala nola zenbakientzakoak, datentzakoak, orduentzakoak, helbide elektronikoentzakoak, URLentzakoak, bilaketentzakoak... edo guk nahi duguna onartzekoak, espresio erregularren bidez. Gainera, zuzenean txertatu ahal izango dira grafiko bektorialak SVG formatuan eta ekuazio matematikoak MathML formatuan. Eta API berriak (aplikazio aurrerratuagoak idatzi ahal izateko funtzioak) ere baditu HTML 5ek: *off line* gaude-nean web-aplikazioek datuak gordetzeko APIa, arrastatu eta jaregiteko APIa...

2010. urtearen amaierarako eduki nahi dute bukatuta HTML 5 estandarra. Baina haren zatiak onartze-maila ezberdinetan daude, eta ia erabat finkatuta dituzten hainbat atal jadanik implementatuta dituzte Interneteko nabigatzaileek bertsio berrienek, guk erabiltzeko prest. Eta, izan ere, hala da: sarean webgune ugari daude HTML 5en ahalmen berrien demoekin, batzuk benetan ikusgarriak HTML hutsean eginak egoteko. Egin diezaiogun, beraz, ongietorria HTML 5 estandar berriari! ●

HTML 5
bertsioan, gaur
ezagutzen dugun
weben ohikoak
diren ezaugarri
garrantzitsuenak
hartu dira
kontuan.



INMA ESTÉVEZ:

Hegazti-ustategietan aditua

ARGAZKIAK: JON HERNÁEZ/ARGAZKI PRESS

IRATI KORTABITARTE EGIGUREN
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

“**A**nimalien portaerak hainbat ondorio ditu, ez bakarrik haien ongizatean, baita ekoizpenean eta produktuaren kalitatean ere”

Inma Estévez Marylandeko

Unibertsitateko (AEB) katedradun izan da Animalien eta Hegaztien Zientzia sailean, eta, gaur egun, Neiker-Tecnalia zentro teknologikoko Animalia Ekoizpena saileko kide da. Ikerketa-lerro nagusitzat ditu hegazti-ustiatagietarako teknika berriak garatzea eta instalazioen diseinua egitea, hegaztien ongizatea eta ekoizpena hobetzeko.

Joan den azaroaren 27an, Eusko Jaurlaritzako albaitaritzarakundeek jakinarazi zuten Newcastle gaixotasunaren foku bat atzeman zutela Zumaiako hegazti-ustiategi batean. Hegazti-ustiatagietarako teknika eta instalazioen diseinu berriekin, saihestu daiteke gaixotasun hori eta beste batzuk zabaltzea?

Newcastle gaixotasuna arrunta da hegazti-ustiatagietan. Animalien bat estresatuta dagoenean, sentikorragoa da birusekiko eta bakterioekiko, eta gaitasun txikiagoa du gaixotasunari aurre egiteko. Gainera, ustiategi horietan animalia-kopuru izugarria dago leku murriztuan, eta, hortaz, birusa erraz hedatzen da animalia batetik bestera. Bururatzen zaidan konparazio-adibiderik egokiena eskoletakoa da; birusa haur batetik bestera transmititzen denekoa, alegia. Antzeko zerbait gertatzen da animalia-ekoizpenen instalazioetan. Horixe bera gertatu zen, hain zuzen ere, hegazti-gripearen kasuan.

Gaixotasun patogeniko horiek txertoen bidez soilik kontrola daitezke. Hala ere, teknika berriak garatuz eta instalazioak diseinatzuz, animalari erresistenteago bilakatzen, lasaitzen eta gaixotasunen aurrean defendatzen lagundu diezaiokegu. Izan ere, lortzen badugu animalia oso estresatuta ez egotea, animalia horrek gaitasun handiagoa izango du ingurunera egokitzeko eta birusen eta bakterioen erasoetatik defendatzeko. Arazoa da hegazti-ustiatagietan milaka animalia daudela, eta ia-ia ezinezkoa dela ez kutsatzea. Dena den, animalien kudeaketa egoki batek nabarmen murriztu dezake arazoa.

Zure lanetan hegaztien portaera sozialaz, espazioaren erabilera eta ugalkortasunaz hitz egiten duzu. Nola eragiten diote faktore horiek hegaztien ekoizpenari?

Etxe-animaliek, oro har, eta bereziki oilaskoek eta oiloek, portaera sozial oso konplexua dute. Ez gara horretaz ohartzen, horiekin lanean hasi arte; baina, egia esan, hamaika gauza egiteko eta ikasteko gai dira, harritagarria bada ere. Esaterako, pentsuarekin hornitzeko toberak martxan jartzen dituztenean sortzen den soinuarekin, hegaztiek badakite berehala izango dutela eskuragarri janaria, eta hura jatera hurbiltzen dira.

Hegazti horien portaera aztertzeko Australian egin dituzten zenbait esperimentutan ikusi dute oiloek soinu jakin batzuk igortzen dituztela harraparia gertu izan litekeela abisatzeko. Gainera, soinu horiek ezberdinak dira harraparia lurrekoa edo airekoa izan. Ugalkortasunari dagokionez ere, asko landutako portaerak dituzte. Adibidez, emeek ar dominantearekin parekatzeko joera dute. Dena den, Ingalaterrako ikertzaile batek egiaztatu du emea ar batekin parekatu ostean azken hori baino dominanteagoa den beste ar batekin parekatzeko aukera duela, aurrekoaren esperma kanporatuta.

“Teknika berriak garatuz eta instalazioak diseinatzuz, animalari erresistenteago bilakatzen, lasaitzen eta gaixotasunen aurrean defendatzen lagundu diezaiokegu.”

Egia esan, portaera sozial ikaragarri konplexua dute. Sistema sozial horretan edozein asaldura gertatuz gero, animaliek bestelako portaera bat izan dezakete, eta horrek izugarriko estresa sor diezaieke. Horren ondorioz, animaliak gaixotasunekiko sentikorragoak dira, eta estres handiko egoera horiek sistema immunologikoa deprimitu dezakete. Gainera, horrek guztiak animalia horien ugalkortasuna murriztu dezake. Horiek guztiak etxe-animalia guztietan aplikatu daitezke. Horrenbestez, garrantzitsua da animalien portaera eta ongizatea konstante hartzea ekoizpen-instalazioetan.



Zer eragin du espazioaren erabilerak animalien ongizatean?

Ezinbestekoa da animaliei behar duten espazioa ematea, eguneroko jarduna behar bezala bete dezaten. Esaterako, ez badute ibiltzeko edo kirol pixka bat egiteko toki nahikorik, oilaskoek arazoak izan ditzakete hantetan. Halaber, erruteko oiloek osteoporosia gara dezakete. Izan ere, ekoizten duten arrautza-kantitatea ikaragarri handia da —arrautza bat eguneko—. Arrautza-oskola kaltzioz osatua dago, eta oiloek kaltzio ugari hartzen badute ere beren dietetan, litekeena da azkenean osteoporosia izatea. Horregatik, garrantzitsua da kirol pixka bat egitea hezurren osasuna zaintzeko.

Hala ere, arazoa ez da beti espazio falta...

Animaliak ez dira zoriz antolatzen eta banatzen; gustuko tokiak dituzte zenbait ekintza egiteko. Adibidez, babestuta sentitzen diren lekuetan kokatzeko joera dute, paretetatik gertu edo zenbait objekturen azpian, teilatuaren azpian egongo balira bezala.

Bada, oilaskoek, nahiz eta toki asko izan pabiloiaren erdian, ertzetan pilatzeko joera dute. Portaera horrek ekoizpen-arazoak sor ditzake; izan ere, aukera handiagoa da nahi gabe elkarri urratuak egiteko. Horrek, besteak beste, haragiaren balio-galtzea eragiten du; kolpeak izan dituen sagar batekin gertatzen den gisa.

Horrenbestez, animalien portaerak hainbat ondorio ditu, ez bakarrik haren ongizatean, baita ekoizpenean eta produktuaren (kasu honetan haragiaren) kalitatean ere. Banaketa-modu horrek animalien estres-egoera areagotu dezake, eta animalia estresatuta badago antzeman egiten da hiltegira eramatean; izan ere, haragia argiagoa edo zurbilagoa da, eta ur asko galtzen du. Ondorioz, kontsumitzaileak ez du haragi hori horrenbeste estimatzen. Nik urte askoan egin dut lan gai horren inguruan; alegia, espazioaren erabilera homogeneoa lortzeko bidean.

“Pareta mugikor batzuk erabilita, merkeak eta erabilerrazak, hegaztien espazio-banaketa nabarmen alda daiteke.”

Saihestu daiteke oilaskoak paretan inguruan pilatzea?

Bai. Gure ikerketen arabera, ikusi dugu pareta mugikor batzuk erabilita, merkeak eta erabilerrazak, hegaztien espazio-banaketa nabarmen alda daitekeela, eta, hala, hobekuntzak lortu. Estatu Batuetan patentatzea lortu genuen. Panel horiek gabe hegaztien % 5 besterik ez zen pabiloiaren erdian kokatzen; panel horiekin, ordea, proportzio hori % 25ekoa izatera irits daitekeela ikusi dugu.

Ekoizpenera bideratutako hegaztiekin zenbait esperimentu egin genituen, sistema hori bera erabilita, bost pabiloi komertzialetan. Ikusi genuen ugalkortasun-tasa eta arrautzen ekoizpena handitu egiten zela; ikertutako hegazti-multzoen ekoizpena % 3 baino gehiago hobetu zen.

Teknika hori interesgarria da, halaber, liskar batean sartu den animalia batentzat. Izan ere, animaliek ez badute babeslekurik, liskarrak luze jo dezake. Panel horien edo bestelako babeslekuen bidez, erasoak jasaten ari den animaliak alde egin dezake. Erasoak edo liskarrak murrizteko modu bat da. Panel horiekin, erasoak % 50 gutxitzea lortu genuen egindako esperimentuetan.

Panel mugikor horiez gain, ba al dago animalien portaera nolabait kudeatzeko teknika berririk?

Besteak beste, haragitarako oilaskoak aztertu ditugu. Oilasko horiek oso azkar hazten dira, hautaketa genetikoari esker, eta ez hormonon erabilerari esker. Egiazki, hormonak ez dira inoiz erabili hegaztietan, nahiz eta susmo txar hori oso zabalduta dagoen kontsumitzaileen artean. Arazoa da hain azkar haztean (42 egunean, gutxi

gorabehera) hanketan ahuleziak eta mugitzeko arazoak izaten dituztela. Kirola egiteak hankak gogortzen eta gihartzen laguntzen die. Horregatik, animalia horien kirol-maila areagotzeko zenbait estrategia diseinatu ditugu. Esekigailuak eta janariaren eta uraren artean kokatzeko oztopo batzuk erabili ditugu zenbait esperimintutan. Izan ere, oilaskoek lehenengo jan egiten dute, eta ondoren edan. Beti portaera bera dute, bata bestearen atzean. Beraz, jan ostean oztopo horiek inguratu edo jauzi egin behar zuten, ura edan nahi bazuten bederen. Egoera horretara moldatu behar zuten animaliek hanketako arazo gutxiago zituztela egiaztatu genuen.

Zure ustez, zein egoeratan daude Euskadiko hegazti-ustiategiak aipatu dugun guztiari dagokionez?

Estatu Batuetatik itzuli naizenetik ikusi ditudan Euskadiko hegazti-granja guztiek asko harritu naute: oso ondo zainduta daude garbitasunari, animalien zaintzari eta abarri dagokienez. Gainera, oso aberasgarria eta interesgarria da niretzat Euskadiko hegazti-ekoizleekin lan egitea; izan ere, hegazti-ekoizpenaren gaineko ikuspegi nahikoa espezifikoa dute, hemengo geo-

“Ikusi ditudan Euskadiko hegazti-granja guztiek asko harritu naute: oso ondo zainduta daude garbitasunari, animalien zaintzari eta abarri dagokienez.”

grafiari oso lotua. Garrantzi handia ematen zaio produktuen kalitateari eta bertako ekoizpenari. Hainbat herrialdetan (Suedian, Frantzian, Kanadan) hegaztien ekoizpenean lortu dutan esperientziarekin haiei laguntzea espero dut, batez ere AEBko esperientziarekin. Gainera, azken urteotan, animalien ongizatearen inguruko Europako legediaren presioa etengabe areagotzen ari da, eta, horrenbestez, nire ikerketa-lanak lagungarriak gerta litezke sektore honetan. ●





Zelula amen tratamenduak

IRUZUR BERRIA

ANA GALARRAGA AĪESTARAN
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Sendaezinak edo sendatzen zailak diren gaixotasunentzat, zelula ametan oinarritutako tratamenduak eskaintzen dituzte hainbat ospitaleek, mundu osoan zehar. Tratamendu horietako askoren eraginkortasuna eta segurtasuna ez daude frogatuta. Halakoak agerian jartzen, salatzen eta duten arriskuez ohartarazten dihardute, bai nazioarteko erakundeek, bai hemengo sendagileek. Izan ere, iruzur hutsa dira.

2006ko apirilean, zelula amek parkinsonaren tratamenduan izan dezaketen garrantziari buruzko hitzaldi bat eman zuen Gurutz Linazasoro neurologoak, Bartzelonan. Besteak beste, zelula ama enbrionarioek tumoreak sortzeko arrisku handia zutela aipatu zuen. Hain zuzen, zelula ama enbrionarioak oso ahaltuak dira, eta garuneko edozein zelula-mota lor daiteke haietatik abiatuta, baina, aldi berean, kontrolatzen zailak dira; beraz, tumoreak garatzeko arriskua oso handia zen (ordutik hona, ikertzaileek arriskua gutxitzea lortu dute, neurri batean bada ere).

Smikodubek emandako azalpen eskasek agerian uzten zuten ustezko zelula amekin emandako tratamendua iruzur bat zela.

Hitzaldia amaitu zuenean, gizonezko bat hurbildu zitzaion. Berrogeita hamar urte inguru zituen, parkinsona zuen, eta kezkatuta zegoen. Oso. Izan ere, Linazasorori aitortu zionez, Kievetik etorri berria zen. Zelula ama enbrionarioen tratamendu bat jasotzera joan zen hara, eta, hitzaldia entzunda, beldur zen txertatu zizkieten zelulek kalte egingo ote zioten.

Gizonezkoari zelula amak nola txertatu zizkieten galdetu zion Linazasorok. Zain barneko bi injezio eta larruazalaren azpiko beste batzuk jarri omen zizkieten. Hura entzunda, gizonezkoa lasaitzen ahalegindu zen Linazasoro, eta azaldu zion odol-hodietan sartutako zelulek ezin dutela hesi hematoentzefalikoa zeharkatu. Hau da, ezinezkoa zen zelula haiek (zelula amak izan edo ez) garunera iristea; hortaz, tumorea sortzeko arriskua baztertu zuen Linazasorok.

Horrez gain, jarraipena egitea proposatu zion gizonezkoari. Izan ere, Gurutz Linazasoro Gipuzkoako Poliklinikaren Parkinsona Ikertzeko Zentroko zuzendaria da, eta zelula amen ikerketan eta medikuntza birsortzailean espezializatutako Inbiomed Fundazioaren lehendakaria.

Hala, neurona dopaminergikoak nola zeuden jakiteko proba batzuk egitea onartu zuen gizonezkoak. Linazasorok azaltzen duenez, “DatSCAN izena dute proba horiek, eta, horien bidez, dopamina ekoizten duten neuronen bidea nola dagoen ikus daiteke; hain juxtu, hori da parkinsonaren ondorioz kaltetzen den bidea”. Beraz, tratamendua eraginkorra izango balitz, lehen baino neurona dopaminergiko gehiago egongo lirarteke, eta bide dopaminergikoa hobetu egin ginezke.

Tamalez, baina, Linazasorok espero zuen bezala, “pertsona horren garuneko bide dopaminergikoa ez da hobetu”. Aitzitik, egindako jarraipenari esker, denbora igaro eta parkinsonak aurrera egin ahala, bide horrek okerrera egin duela frogatu du.

Hori ikusita, Linazasorok eskutitz bat bidali zuen Science zientzia-aldezkarira. Editoreak, baina, gaizki ulertu zuen, eta gaixoa Kievera Linazasorok bidali zuela pentsatu zuen. “Denetik esan zidan”, dio Linazasorok, “baina berehala argitu nion gizonezkoa bere kabuz joan zela tratamendua jasotzera, Interneten ikusitako iragarki batek bultzatuta”.

Are gehiago: urte erdi geroago, gaixoa berriro joan zen Kievera. “Eta berriro jaso zuen tratamendua, 18.000 euro ordainduta”. Bitartean, Kievetik medikuarekin, Alexander Smikodub doktorearekin, harremanetan jarri zen Linazasoro, injeztatzen zituen zelulen lagin bat bidal dieziona. Arratoietan probatu nahi zituen, parkinsona ikertzeko arratoi-eredu oso ona baitute laborategian. Smikodubek, baina, uko egin zion eskaerari.

Linazasorok egin zizkion galderei ere ez zien garbi erantzun: nolako zelulak ziren zehazki, zer ikerketa egin zituen, non argitaratu zituen ikerketen emaitzak... Smikodubek emandako azalpen eskasek agerian uzten zuten ustezko zelula amekin emandako tratamendua iruzur bat zela.

ZIENTZIA-KOMUNITATEAREN SALAKETA

Zientzia-aldezkarri garrantzitsuenetan azken urteetan argitaratutako zenbait artikuluk erakusten dute Bartzelonako gizonezko hura ez dela iruzurra jasandako bakarra, eta badirela Smikoduben antzeko iruzurti gehiago.

Gurutz Linazasoro

Linazasoro Gipuzkoako Poliklinikaren Parkinsona Ikertzeko Zentroko zuzendaria da, eta Inbiomed Fundazioaren lehendakaria. Hain zuzen, zelula amen aplikazio terapeutikoak ikertzen ari dira fundazio horretan, hiru lerro nagusitan: minbizia (bularreko minbiziaren zelula ama karakterizatzeko asmoz), kardiobaskularra (infartuak), eta neurologikoa (parkinsona). Orain, zelulak birprogramatzeko lerro bat jartzeko asmoa dute.



Adibidez, 2006ko uztailen, hau da, bartzelonarrak Linazasorori aholkua eskatu eta hilabete gutxira, Science aldizkariak izenburu esanguratsua duen artikulua argitaratu zuen: "Selling the stem cell dream"; zelula amen ametsa sal-tzen, alegia.

Artikuluak, zelula ametan oinarritutako trata-menduak eskaintzen dituzten klinika batzuk ai-patzen ditu Martin Enserink artikulugileak, eta baita haien berezitasunak ere: batzuek zilbor-hesteko zelula amak txertatzen dituzte, beste batzuek zelula enbrionarioak, edo pazientetik hartutako zeluletatik abiatuta lortutako zelula amak. Eta, haiekin, sendaezinak diren gaixota-sunak sendatzen dituzte: esklerosi anizkoitza, parkinsona, Huntingtonen gaitza...

Zientzia-komunitateak susmagarritzat jotzen ditu klinika horien jarduerak, ez baitute frogatu, onartuta dauden bideetatik behintzat, trata-menduak eraginkorrak eta seguruak direnik. Eta klinika susmagarrien artean EmCell aipa-tzen du Enserinek; haren lehendakaria Ale-xander Smikodub da.

Beste komunikabide batzuen arreta ere piztu du Smikodubek; esaterako, BBCK dokumental bat eta artikulua batzuk egin zituen hari buruz. Haie-tako batean ("Stem cell is my only chance", Nire aukera bakarra zelula amak dira), Smikoduben aipu hau azaltzen da: "Jainkoaren nahiaren be-tearazle sentitzen naiz sarri".

EmCell eta Smikodub ez ezik, beste klinika eta mediku asko salatzen dituzte artikuluetan. Mundu osoan daude barreiatuta (Estatu Batuak,

**Zelula amekin,
sendaezinak diren
gaixotasunak
sendatzen dituzte:
esklerosi anizkoitza,
parkinsona,
Huntingtonen
gaitza...**

EmCell klinikaren webgunearen sarrera-orria. Ezkerreko zutabeak, sendatzen omen dituzten gaitzen zerrenda ageri da; eskuinekoan, klinikaren lehendakaria, Smikodub. ARG.: EMCCELL.

The World's Largest Clinical Experience in Embryonic/Fetal Stem Cell Transplantation
Stem Cell Treatment for Various Diseases and Conditions: Anti-Aging Treatment

EmCell

Home About EmCell Treatment Video and other materials Patents Publications Congresses and Conferences FAQs Contacts

Conditions and diseases

- AIDS/HIV
- ALS
- Alzheimer's Disease
- Anemia
- Anti-Aging Treatment
- Arterial Hypertension
- Cancer
- Diabetes Treatment
- Duchenne Muscular Dystrophy and Other Types of Myopathy
- Idiopathic Encephalopathy
- Liver Diseases
- Multiple Sclerosis Treatment
- Parkinson Treatment
- Rheumatoid Arthritis
- SMA
- Ulcerative Colitis, Crohn's Disease

Stem cell treatments, cell therapy, stem cells

Welcome to EmCell

Our clinic offers advanced patented methods of stem cell treatment for different diseases and conditions. The embryo-fetal stem cells we use are non-specialized cells able to differentiate (turn) into any other cell types forming different tissues and organs. Embryonic/fetal stem cells have huge potential for differentiation and proliferation and are not rejected by the recipient's body more...

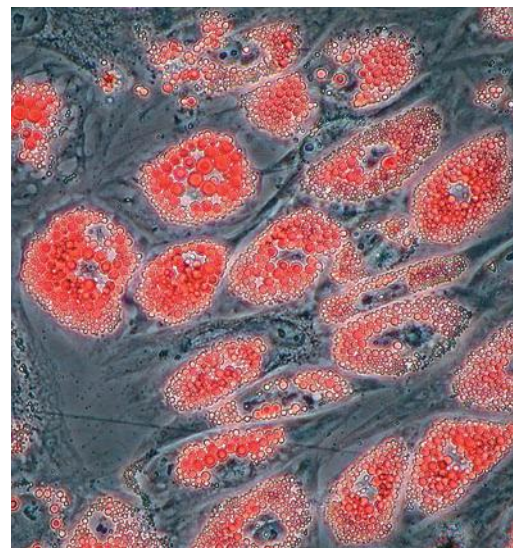
Stem cell therapy has proven to be effective for organs and tissues restoration, and for fight against the incurable and obstinate diseases. We treat patients with various diseases, such as: diabetes mellitus, multiple sclerosis, Parkinson's disease, Duchenne muscular dystrophy, cancer, blood diseases and many others, including rare genetic and hereditary diseases. Among our patients there are also people willing to undergo anti-aging treatment. Stem cell treatment allows for achieving effects that are far beyond the capacity of any other modern method more...

For over 16 years, we have performed more than 5,000 transplantations of embryonic stem cells to people from many countries, such as the USA, Italy, Germany, China, Poland, Russian Federation, Greece and Cyprus, etc. Our stem cell treatments helped to prolong life and improve life quality to thousands of patients including those suffering from the incurable diseases who lost any hope for recovery.

Latest updates

Due to the complex treatment of non-specific ulcerative colitis with both conventional therapy and

Professor Alexander Ivanovich Smikodub
Inventor of the method of treatment with embryonic stem cells
Founder of the Cell Therapy Clinic of the National Medical University and EmCell Clinic



Argazkian, adipozitoak. Hain zuzen, gantz-ehunetik zelula ama helduak erauzten dira. ARG.: INBIOMED.

Txina, Thailandia, Alemania...), eta tratamendu bila atzerrira joaten diren gaixoak izendatzeko esapidea ere sortu dute: stem cell tourist, zelula amen turista.

ARAUAK ETA BERMEAK, BEHARREZKOAK

Iruzurrak galarazi nahian, ISSCR Zelula Amen Ikerketarako Nazioarteko Elkartek gida bat argitaratu zuen iaz. Elkarte horren helburu nagusia da zelula amen ikerketei buruzko informazioa trukatzeko, eta gidarena, beriz, pazienteak zelula amekin tratatzeko ikertzaileek aintzat hartu beharreko alderdiak biltzea: zientifikoak, klinikoak, erregulatzaileak, etikoak eta sozialak.

Azken finean, zelula amen ikerketak laborategitik klinikara nola eramane beharko liratekeen zehazten du gidak: nola prozesatu eta karakterizatu zelulak; pertsonetan probatzen hastera-ko, zer emaitza jaso froga aurreklinikoetan; nola frogatu eraginkortasuna; nola egin toxikotasun-probak; zer informazio eman pazienteei zelula amekin tratamendu bat jaso baino lehen; nola neurtu tratamenduen eraginak, eta nolako ja-rraipena egin; zer datu jakinarazi zientzia-ba-tzordeetan...

Gida egiteko lanetan, 13 herrialdeetako eta zelula amen ikerketekin eta tratamenduekin erla-zionatuta dauden arlo guztietako adituek eta ikertzaileek parte hartu dute. FDA Estatu Batue-tako Elikagaien eta Sendagaien Administrazioa-ren aholkularien laguntza jaso dute, eta Euro-pako Batasuneko Zientzia Fundazioak finantza-tu du proiektua.

Berez, gidak gomendioak ematen ditu, eta arauak eta legeak egiteko oinarri izatea propo-

satzen du ISSCR elkarteak. Izan ere, nazioartean arauak ez daude bateratuta, eta horrek arazo larriak sortzen ditu.

Hala ere, bada zorrotzegi arautzea kalterako izan daitekeela uste duenik ere, ikerketak nolabait galgatuko direlakoan. Arrisku hori saihesteko, Suediako eta Estatu Batuetako bi ikertzailek zelula ametan oinarritutako terapiak garatzeko prozesu alternatiboak proposatzen dituzte, Sciencen iazko ekainean argitaratutako artikulubatean (“Medical Innovation Versus Stem Cell Tourism”, Berrikuntza medikuntzan versus zelula amen turismoa).

Edozein modutara, denak ados daude tratamendu iruzurtiak galarazi behar direla. Eta neurriak hartu, hartzen dira. Adibidez, iazko uztailan, lau pertsona atxilotu zituzten Budapesteko ospitale batean, zelula amekin baimendu gabeko tratamenduak eskaintzeagatik. Horren aurretik, Estatu Batuetan Biomark klinika zigortu zuten, iruzur egiteagatik, eta Irlandan, Herbehereetan eta Belizen ere itxi dituzte zelula amekin tratamenduak ematen zituzten zenitroak, ez zituztelako arauak betetzen.

Zelula amekin tratamenduak ematen zituzten hainbat zentro itxi dituzte, arauak ez betetzeagatik.

TRATAMENDUAK EZ, BAINA ALBO-ONDORIOAK BENETAKOAK DIRA

Beti ez da erraza izaten, ordea, iruzurgileak geldiaraztea, eta, bitartean, kalte handia egiten dute. Linazasorok azaltzen duenez, askotan ez da jakiten pazienteek albo-ondoriorik jasan duten edo ez, baina tarteka azaltzen dira kasu larriak. Hala, gogoan du Israelgo haur bat: “tumorre bat, teratoma bat, garatu zuen garunean; izan ere, zelula amak ezartzen zizkioten garunean zuzenean”. Orain ere ari dira antzekoa egiten zenbait klinikatan; zehazki, zelula amak jartzen dituzte orno-kanalaren barruan.

Linazasororen esanean, horrek izugarri handitzen du plazebo-efektua. “Imajina ezazu gaixo zaudela, eta klinika batera zoazela, zelula ametan oinarritutako tratamendu bat hartzera. Zelula amak... eta, gainera, zer, eta garunean bertan ezartzen dizkizute zelula miragarri horiek. Garunean! Ez da harritzekoa sendatzeko esperantza izugarria izatea”.



Zenbait klinikatan gaixotasun sendaezinak eta endekapenezkoak zelula amekin sendatzen dituztela agintzen badute ere, gaur egun gaitz gutxi batzuetan baino ez dira eraginkorrak zelula ametan oinarritutako tratamenduak, bereziki leuzemietan eta limfometan. Horietan, protokolo zehatzak daude, eta frogatuta dago eragina. Gainerako guztia esperimentu-fasean dago oraindik: parkinsona, esklerosi anizkoitza, alboko esklerosi amiotrofikoa, miokardio-infartua... ARG.: INBIOMED.

“Gaixoen etsipenarekin jokatzan dute”

Parkinsona bezalako gaixotasun sendaezin eta endekapenezkoen gaixoen elkarteek gertutik ezagutzen dute zelula amekin eginiko iruzurrezko tratamenduen eragina. Carmen Olazabal Aspargi Gipuzkoako Parkinson Elkartearen lehendakaria da, eta, haren arabera, ulertzea da gaixoei tratamendu horiek eskaintzen dituzten kliniketara jotzea. Nahiz eta elkartean halakoak aintzat ez hartzeko aholkatu, “gaixoen etsipenarekin jokatzan dute”, azaltzen du Olazabalek: “Gaixo asko edozer ordaintzeko prest daude sendatzearen”.

Zelula amek itxaropen handia piztu dute, eta gaixo askok galdetzen dute haietan oinarritutako tratamenduei buruz. Aspargin neurologoarengana bideratzen dituzte, eta hitzaldiak eskaintzen dituzte, informazio zuzena izan dezaten. Izan ere, Internet bidez informazio oker

asko jasotzen dute. Aspargikoak galderei erantzuten saiatzen dira, eta tratamendu bila dabiltzanek “errespetu osoz” hartzen badituzte ere, inoiz ez diete gomendatzen frogatuta ez dagoen tratamendurik.

Dena dela, zelula amekin egiten diren iruzurrak adibide bat baino ez dira, beste era askotako tratamendu faltsuak ere eskaintzen baitituzte. Askok oso garestiak dira, eta batzuk arriskutsuak ere bai. Olazabalek gogoan du duela urte batzuk elkarteko gaixo batek Interneten saltzen zuten kasko bat erosi zuela, 600 euroan. Elektrizitate-sarera konektatuta, deskargak ematen zizkion pazienteari.

Orain, Valentzian akupuntura bidez parkinsona sendatzen omen duen gizonezko batenengan joaten omen dira batzuk. “Gauza horien eragina plazebo-efektuak irauten duen bitar-

tean sumatzen dute, baina plazebo-efektua iragankorra da”, dio Carmen Olazabalek. Bitartean, elkartean gaixoei laguntzen jarraitzen dute, gaitzaren bilakaera moteltzeko asmoarekin. Horretarako, zenbait terapia ematen dituzte; besteak beste, fisioterapia-, logopedia- eta psikologia-zerbitzua gaixoentzat eta haien senideentzat. Gaixoen bizi-kalitatea hobetzea eta erabat mendeko izateko unea ahalik eta gehien atzeratzea da helburua.

Bestalde, erakundeek ere eskaintzen diete laguntza eta aholkua zalantzak dituzten gaixoei. Esaterako, ISSCR Zelula Amen Ikerketarako Nazioarteko Elkarteak pazienteen eskuliburua argitaratu zuen iaz, argibide erraz eta baliagarriekin. Elkartearen webgunean eskuratu daiteke.

Gainera, badago berezitasun bat: plazebo-efektua dopamina areagotzearekin lotuta dago. Eta juxtu horixe falta da parkinsonen, dopamina. “Horregatik, sarritan, tratamendua jaso ondoren, plazebo-efektuaren ondorioz, arindu egiten dira parkinsonaren sintomak, hala nola eskuen dardara”, azaltzen du Linazasorok. Alabaina, arintze hori iragankorra da.

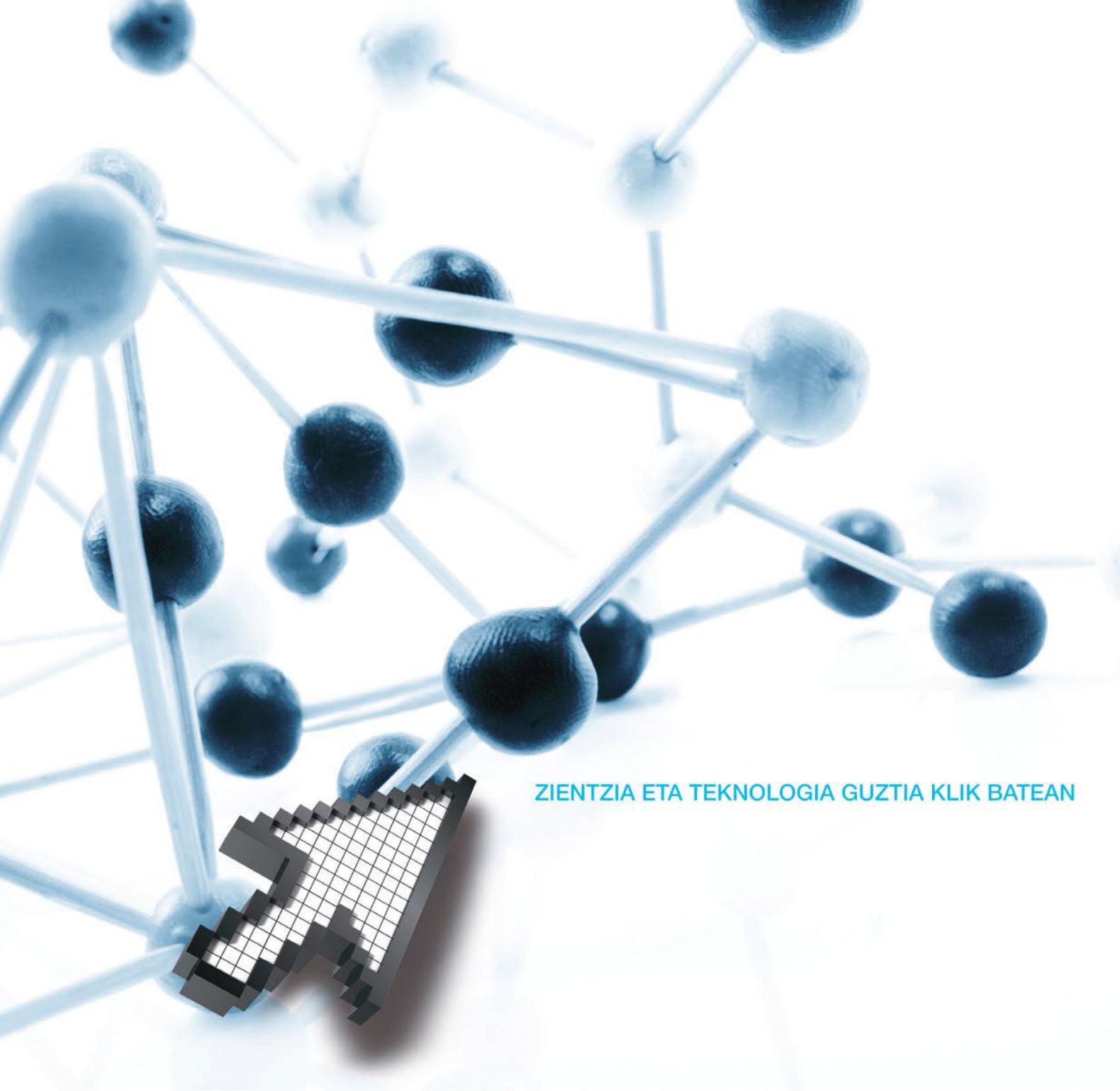
Sarritan, plazebo-efektuaren ondorioz, arindu egiten dira parkinsonaren sintomak tratamendua jaso ondoren.

Horrek guztiak zelula amekin egiten diren ikerketa guztiekiko errezeloa sorrarazten du. Linazasororen iritziz, horren aurrean lan handia egiten dute sendagileek, eta baita gaixoen elkarteek ere. Azkenik, komunikabideen garrantzia nabarmentzen du: “Ikertzaileen eta pazienteen artean, kate bat dago, eta katebegi guztiek jokatu behar dute arduraz”.

ISSCR Zelula Amen Ikerketarako Nazioarteko Elkartearen gida:
www.isscr.org/clinical_trans/pdfs/ISSCRGLClinicalTrans.pdf



Zelula amen ikerketak laborategitik klinikara nola eraman beharko liratekeen zehaztu du ISSCR Elkarteak. ARG.: INBIOMED.



ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIA GUZTIA KLIK BATEAN

Orain, *Elhuyar* aldizkaria bertsio digitalean ere bai.

Urteko harpidetzarekin, doan izango duzu ale digitale-tarako sarbidea. Bestela, eskuratu ale solteak, bakoitza 2,5 euro ordainduta.

Gainera, 2010eko otsaila baino lehen harpidetuz gero, ordenagailu eramangarriarentzako motxila bat jasoko duzu opari.



Hots egin 943 363 040 zenbakira edo sartu <http://www.zientzia.net/elhuyar/orrian>.



zientziaren
ELHUYAR
komunikazioa



Apnea estatikoan,
geldi-geldi egoten da
kirolaria, oxigeno-
kontsumoa ahalik eta
gehien moteltzeko.
ARG.: JESUS VILLALBA.

NAGORE REMENTERIA ARGOTE
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

APNEA

eutsi arnasari!

Arnasari eustea gure biologiareen aurka joatea da. Gorputzak berak arnasa hartzen jarraitzeko eskatzen du, baina gure gogoz arnasa hartzeari laga diezaiokegu, denbora batez bederen. Apnea izeneko kirol-diziplinan, hamaika minutu luze da errekorra.

11 minutu eta 35 segundo. Denboraren pertzepzioa aldatu egiten da egoeraren arabera. 11 minutu eta 35 segundo arnasarik hartu gabe; luze jotzen du, oso luze, batez ere ikusten ari denarentzat.

Kontzentrazioa eta lasaitasuna ezinbestekoak dira apnea kirola egiteko; kontrola ere bai. Apnea estatikoko proba baten aurretik, beroketa egiten dute. Helburua ez da muskuluak berotzea; aitzitik, luzamendu gutxi batzuk besterik ez dute egiten. Prestakuntzaren muina arnasa da: erlaxatu egiten dira, eta oxigenoa ahalik eta era eraginkorrean biltegitratzeko prestatzen dute gorputza. Proba hasi aurreko unea erabakigarria da: gorputzetik anhidrido karbonikoa kanporatu, eta ahalik eta oxigeno gehien hartu behar dute; arnasaldi sakon batzuen ondoren, denetan sakonena dator, azkena —biriketan ahalik eta aire gehien sartzen dute—.

Asier Erasok apnea kirola egiten du, Euskadiko apnea-txapelduna da, eta bost minutu eta erditik gora egiten ditu arnasarik hartu gabe. “Kantopotik ikusita, latza ikusten da”, dio, “ezen ikusten duzu tipo bat igerilekuan mugitu gabe, eta azkenean luze egiten da. Baina zu sartuta zaudenean, kontzentratuta zaudete, eta denbora ez da hain luze egiten”.

Kontzentrazioa ezinbestekoa da. Erasok dioenez “oso gauza mentala da. Eta lortu behar duzu asko lasaitzea, pixka bat lo hartzea bezala, muskuluak lasaitzea, eta, horrela, oxigeno-kontsumo txikiagoa izatea”. Geldi-geldi egoten da apnealaria proban. Ongi dagoela ziurtatzeko, noizik eta behin seinale bat eskatzen dio epaileak: eskuan ukitzen du, eta apnealariak keinu bat egiten dio eskuarekin, erantzun gisa;

mugimenduak argia izan behar du. Erantzuna motela bada, gauzak oker doazen seinale izan daiteke.

Lasaitzeak bihotz-taupaden maiztasuna jaisten du berez. Eta ura ukitzeak areagotu egiten du hori. “Erreflexu bat bada, aurpegikoa dirudie-nez” azaltzen du Iñigo Arregi medikuak. “Aurpegiak ura ukitzean, gorputzeko tenperatura baino hotzago dagoen ura ukitzean, bradikardia bat gertatzen da, maiztasun kardiakoa jaitsi egiten da eta pultsazioak gutxitu egiten dira. Orduan, bihotza lan gutxiago egiten ari da, oxigeno gutxiago gastatzeko”.

Prestakuntzaren muina arnasa da: erlaxatu egiten dira, eta oxigenoa ahalik eta era eraginkorrean biltegitratzeko prestatzen dute gorputza.

Arnasarik hartzen ez denean, sentsazioa ez da gozoa. “Tortura bat bezalakoa da”, jarraitzen du Arregik. Gorputzean oxigenoa erre ahala, anhidrido karbonikoa sortzen da. “Lepoan, arteria karotidan, errezeptore batzuk ditugu odoleko anhidrido karbonikoaren presio partziala neurtzen dutenak. Presio hori igotzen denean iristen da une bat arnasteko egarria izaten duguna”. Arnasteko egarri hori atzeratzea du helburu probaren aurreko prestakuntzak apnea estatikoan. Gorputzean pilatutako anhidrido karbonikoa kanporatu, eta ahalik eta oxigeno gehien metatu behar dute: odoleko hemoglobinan eta, batez ere, biriketan gordetzen da oxigenoa. Horrela, oxigenoa berritzeko beharra atzeratu egiten da, eta denbora gehiago egiten da ur azpian arnasa hartzeko atera beharrik gabe.

Arnasteko egarria bizirik irauteko mekanismo bat da. Borondatez arnasarik ez hartzea erabaki izanagatik, oxigenoa gutxitu eta anhidrido karbonikoa ugaritu ahala, larri jarri baino lehen, gorputzak biriken hauspoa zabaltzeko indarra egiten du. Apnealaria une hori atzeratzeko entrenatzen da. Apnea luzatzeko entrenamendu onena apneak egitea da, hain zuzen ere.



Kaxalotea zetazeo odontozetoetan handiena da, eta ez du parekorik: ordu eta erdiz egon daiteke ur azpian azalera atera gabe arnasa hartzera, eta, jatera, 1.000-1.500 metroko sakonerara jaisten da.

ARG.: ZANNI MIRKO/PHOTOLIBRARY

Hala ere, egarria atzeratzeak muga bat du. Bizia arriskuan jartzeraino atzeratzen bada, bigarren mekanismo bat jartzen du martxan garunak: kordea galtzen da, eta nerbio-sistema begetati-boak hartzen du agintea, hau da, arnasa hartzeari ekiten dio. Hori uretan gertatuz gero, itozeko arriskua dago, noski.

“Dena dela, gauza bat argi laga behar da” nabarmendu nahi du Arregik: “Esaten dugunean bost minutuko apnea bat egin duela, ez da bost minutu egin dituela oxigenorik gabe, baizik eta arnasarik hartu gabe egon dela, oxigenoa gorputzean pilatuta baitago”.

ERAGIN HEGATSEI

Apnea estatikoan, oxigeno-kontsumoa minimoa da, ez baitago mugimendurik. Baina, igeri egiten hasi orduko, asko aldatzen da egoera. Muskuluek oxigenoa erretzen dute, eta, horrenbestez, mugimenduak ahalik eta eraginkorrena izan behar du: oso azkar egiten bada igeri, oxigenoa azkarrago erretzen dute muskuluek, eta arnasteko egarria lehenago agertzen da; motelegi arituz gero, ordea, gehiago iraun arren, motz geratzeko arriskua dago. Apnea dinamikoan, hau da, ur azpian igeri egitean, apnealari bakoitzak bere erritmoa bilatzen du ahalik eta distantzia luzeena egiteko ur azalera atera gabe. Apnea dinamikoan, arnasarik hartu gabe luze irauteak adina balio du igeriketa-teknikak eta trebeziak.



bert Nitsch apnealariak du munduko errekorra: 214 metroko sakonerara jaitsi zen 2007ko ekainean. Inor ez da sekula hori baino beherago jaitsi arnasaldi bakar batekin, eta onik itzuli, kordea galdu gabe. Izan ere, apnearen araudia oso argia da horretan; proba ez da amaitzen bukaerako protokoloa osatu arte. Protokolo horretan, kirolariak ondo dagoen keinua egin behar du hatz lodia eta erakuslea elkartuta, burua argi duela eta koordinazio-arazorik ez duela erakusteko.

Herbert Nitschek berak badaki zer den lehiatik kanpo geratzea protokoloan kale egiteagatik: Bahametako munduko txapelketan munduko errekorra hausten saiatu zen hegatsik gabeko modalitatean. Iritsi zen sakonera-helburura, 89 metro. 3 minutu eta 40 segundoko murgilaldia egin eta gero azaleratu zen, baina fokatzeko zailtasunak zituen, eta epaileek ez zuten ontzat eman. Haren atzetik William Trubridge murgildu zen. 90 metroraingo jaitsi, eta protokoloa garbi bete zuen. Munduko errekorra Trubridgek eskuratu zuen, hortaz.

KAXALOTEA, HAU INBIDIA!

Itsas hondora jaistean, arnasa faltaz gain, pisuzko beste faktore bat sartzen da jokoan: urak eragiten duen presioa. Zenbat eta sakonago joan, orduan eta handiagoa da gorputzak gainean duen ur-blokea, karga handiagoa jasan behar du. Beste ugaztun batzuek erremedioa jarri diote arazo horri, egokitu egin dira presioak hainbeste ez eragiteko. Itsas ugaztunak dira, apnealari bikainak, zetazeoak batez ere. Izan ere, berezkoa dute apnea luzeak egiteko gaitasuna. Uretara egokitutako gorputz hidrodinamikoak dituzte, eta ur azpian luze igeri egiteko ahalmena.

Hasteko, zetazeoek ez dute gizakiarena bezalako arnasteko egarrik. Arnasa hartzea borondatezkoa dute, eta ez erreflexua. Horregatik ezin

Bai apnea dinamikoa eta bai estatikoa igerilekuan egiten dira. Baina badira beste apnea-proba batzuk nahitaez itsasoan egin beharrekoak, igerilekuak duen sakonera ez delako nahikoa. Azkeneko munduko txapelketa, esate baterako, Bahametako badia batean egin zen, joan den abenduan, 202 metroko sakonera duen itsaspeko zulo batean.

Proba horietan, ahalik eta sakonera handienara jaistea izaten da helburua: hegatsekin edo gabe, hondoratzeko pisuen laguntzarekin, edo soka bat gida gisa hartuta... hainbat modalitate daude.

No limit modalitatean —lastaren laguntzarekin hondoratu eta bere kabuz itzultzen dira—, Her-

Oxigenoaren biltegitratzea

Zetazeoen gorputza apneara egokituta dago, gizakiona ez bezala. Oxigeno gehiena odoleko hemoglobinan eta muskuluko mioglobinan gordetzen dute. Gizakiak, aldiz, biriketan.

IRUDIA: GUILLERMO ROA.



Apnearen arriskuak

Arnasarik hartu gabe luze egoteak, berez, ez dio kalte larririk eragiten organismoari. Normalean, behinik behin, mugara iritsi aurretik arnasa hartzen da gorputzak berak indarra egiten duelako horretarako. Arriskua dator apneak jarraian behin eta berriz eginez gero, eta, batez ere, sakonera handira jaitsiz gero.

Gehiegi behartzen bada, dementzia antzeko bat ager daiteke; boxeolariak izaten duten sindrome baten oso antzekoa da, eta tarabana esaten diote. Deskonpresio egoki bat ez egin izanagatik gertatu ohi da, eta, batez ere, murgilaldiak jarraian egiten direnean gertatzen da, gorputzari bere onera etortzeko astia ematen ez zaiolako. Murgilaldien artean, pilatutako nitrogenoa kanporatzeko denbora eman behar zaio gorputzari; bestela, mikroenboliak sor daitezke.

Giharretako mina, botalarria, ikusmen lausoa eta zorabioa dira tarabanaren sintometako batzuk. 1958an egin zen gaitz honi buruzko lehenengo aipua. Perla-biltzaile polinesiar batzuen kasua zen: behin eta berriz murgiltzen ziren itsasoan (egunean 40 aldiz baino gehiago, eta 50 metroko sakoneraraino batzuetan), eta egurra jasotako boxeolari zaharren antzeko koadroa agertzen omen zuten. Sindromeari izena polinesiar tuamotu hizkeran eman zioten; tarabanak "ilargian egotea" esan nahi omen du, alegia, burua galduta egotea.

William Trutbridge-k munduko errekorra lortu zuen hegatsik gabeko modalitatean abenduko munduko txapelketan: 90 metroko sakoneraraino jaitsi zen.

ARG.: IGOR LIBERTI.

dira animalia horiek anestesiatu aireztapen mekanikorik gabe, arnasa hartzeari uzten baitiote.

Munduko apnealari onena, zalantzarik gabe, kaxalotea da, Isabel Guzmán itsas biologoak dioenez. "Erraz egon daiteke ordu eta erdi ur azpian, eta 3.000 metroko sakoneraraino murgildu. Hori izugarria da!". Kaxalotea erabat egokituta dago medio horretara. Presioak ez dio guri adina eragiten. "Kontua da animalia honek hartzen duen aire-bolumena proportzioan oso txikia dela duen masarekin alderatuta. Airez betetako barrunberik ia ez du, presioak konprimitzen duenik, eta horri esker ez du zanpatzen presioak".

Kaxaloteak ez bezala, giza gorputzak, proportzioan, aire asko barneratu dezake. Apnealari batek erraz har ditzake zazpi-zortzi litro aire arnasaldi sakon batean. Presio handiak konprimitu egiten du aire hori (birikak zanpatzen ditu), eta, horren eraginez, biriketan pilatutako gasak (oxigenoa, anhidrido karbonikoa eta nitrogenoa) odolera pasatu daitezke, gas-burbuilak sortu eta enboliak eragin. Ez, giza gorputza ez dago presio handiak jasateko egina.

Sakoneran behera egin ahala uraren tenperatura jaitsi egiten da, gainera. Ugaztun guztiok gor-

putz-adarretatik galtzen dugu beroa. “Oinak eta eskuak hozten zaizkigu lehenengo” dio Guzmanek, “eta zetazeoek ere berdin: bular-hegatsetatik eta isatsetik galtzen dute beroa”. Hori saihesteko, kaxaloteak gorputz-adarretako zirkulazioa eten egiten du ia, basokonstrikzio bidez, hau da, odol-hodiak estututa. Odol-fluxua garunera eta bihotzera mugatzen du, eta, horrela, “oxigeno-gastua minimoa da, ez dituelako zelula pila bat elikatu behar”.

Hain muturrekoa ez den arren, giza gorputzak ere badu halako mekanismo bat apnea-egorran. Iñigo Arregi medikuak azaltzen duenez, “oxigenoaren birbanaketa bat gertatzen da: odola ez da leku guztietara joaten, leku bitaletara bakarrik”. Dena dela, Guzmanek azaltzen duenez, “kaxaloteak egiten duen oxigeno-gastua minimoa da gurearekin alderatuta”.

***biriketan pilatutako gasak
odolera pasatu daitezke,
gas-burbuilak sortu eta
enboliak eragin. Ez, giza
gorputza ez dago presio
handiak jasateko egina.***

Kaxaloteak alde askotatik eragiten du apnealarien miresmena. “Hartuko genituzke guk haren ezaugarriak” dio Guzmanek, urpekari gisa dion inbidia aitortuz. “Guk baino askoz hobeto erabiltzen du oxigenoa. Normalean, ur azalera aterra eta hiru-lau arnasaldi egiten ditu, eta berriz hondoratzen da. Arnasaldietan biriken edukieraren % 90 erabiltzen du —guk % 15 inguru—, eta arnasten duen airearen oxigenoaren % 12 aprobetxatzen du —guk % 4 baino ez—. Aldea itzela da!”.

Horrela, hiru arnasaldi nahikoa ditu gorputzeko oxigenoa erabat berritzeko. Berritze horretarako, ezinbestekoa da *retia mirabilia* kapilar-sarea: gizakiak ere badu, baina zetazeoena, oro har, oso zabala da, eta, horri esker, oxigenoa erraz zabaltzen da zelula guztietara; eta zainetako odola, anhidrido karbonikoduna, errazago iristen da biriketara.

Kaxalotearen eta gizakiaren arteko aldea ezin gaindituzkoa da, baina apnealariaren prestakuntzak ur azpiko munduaz gozatzen laguntzen dio. Asier Erasok garbi du: “niri asko gustatzen zait uretan ibiltzea; eta sentazioak oso politak dira. Uretan zaudenean, prestatuta egoiteak beste lasaitasun bat ematen dizu”.

Sakoneran jaitsi ahala, presioaren eragina handituz joaten da, eta baita arriskua ere. Irudian, Christian Ernest suediarra itsasoaren iluntasunean sartzen. ARG.: IGOR LIBERTI.

XAKEAN JOKATZEKO PROGRAMEK DAGOENeko ERABILTZEN DUTE
ESTRATEGIA, BAINA HORREK EZ DITU EGITEN GIZAKIAREN BERDINAK

MATE EMATEKO programatua

GUILLERMO ROA ZUBIA
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



Antonio Salmeron (Almería, 1971).
Informatikaria. Almeriako
Unibertsitateko katedraduna da
Estatistikan eta Ikerketa Operatiboan.
Adimen artifizialean eta xakean aditua
da. José Cuena saria irabazi zuen
Adimen Artifizialaren Espainiako
Elkartearen 2001eko kongresuan,
CAEPIA'2001-ean. Eta BayesChess
xake-softwarea garatzeko proiektuaren
zuzendaria da. Gainera, xake-jokalaria
da: 2005ean, Almeriako txapelduna
izan zen taldekako lehiaketan Alboran
taldearekin; Reverté-Universidad
de Almería taldeko kidea da; eta,
2008an, Andaluziako txapelduna
izan zen ohorezko mailan.

ARG.: JOSE MIGUEL PUERTA.

Badago modu perfektu bat xakean jokatzeko. Piezak mugitzeko sekuentzia ezin hobea da, sekuentzia hori erabiliz gero ez baitago partida galtzeko arriskurik. Hala ere, arazo bat dago: inork ez daki zein den sekuentzia perfektu hori.

Jokoen teoriak, matematikaren adar batek, aspaldi frogatu zuen existitzen dela, baina, xakearen konplexutasuna dela eta, ezin izan dute matematikariek aurrerago joan. Ez dakite sekuentzia horrek irabaztera ala berdinketara eramaten duen ere. Partida perfektua existitzen da, baina inork ez daki zein den. Hori berri ona da xake-jokalarientzat.

Hala ere, informatikariek aurrerapen handiak egin dituzte. Gaur egun, xakean jokatzeko softwarea ez da kalkulu hutsean oinarritzen, baizik eta estrategiaren esparruan sartu da. "Piezen kokapenak ebaluatzen ditu irizpide estrategiko baten arabera, hainbat ezaugarri aztertuta: endrokeak, peoien kokapena, alfilentzako diagonal irekiak ote dauden eta abar" dio Antonio Salmeron Almeriako Unibertsitateko informatikariak. "Jakina, gero kalkulua erabili behar du jokaldiak egoera oker batera eraman duen edo ez jakiteko. Baina, oinarrian, estrategiak bideratzen du ordenagailuaren joko".

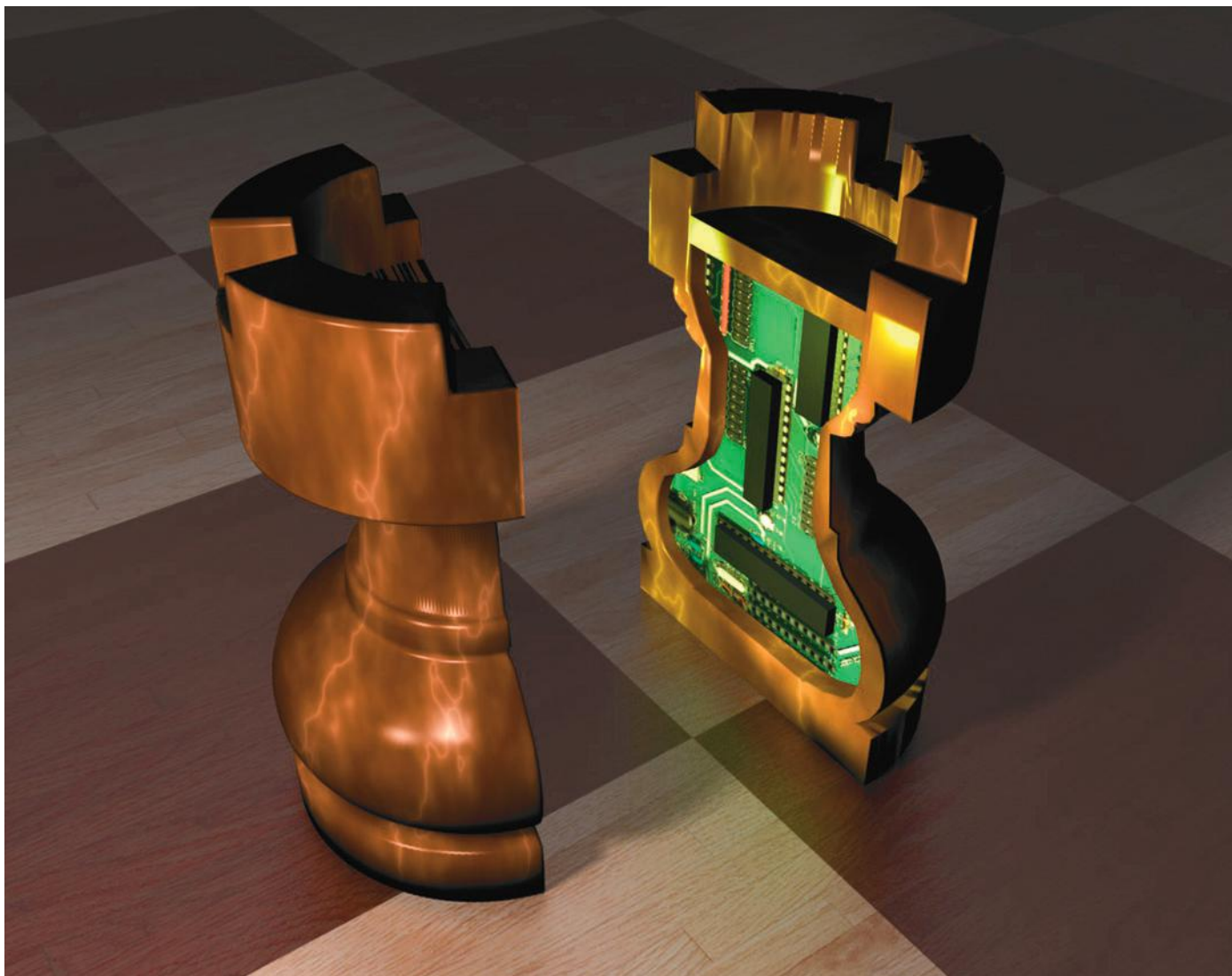
GIZA ESTRATEGIA

Giza jokalarien joko ere estrategiak bideratzen du. Oinarrian, gerra bateko bataila batean bezala, eremua kontrolpean hartzen saiatzen da; xakean, taularen erdigunea mendean hartzea da eremua kontrolpean hartzea, bai piezak han kokatuta, bai eta beste kokapen batzuetatik erdigunean dagoenari eraginda ere. Hori lortuta, joko ondo bideratuta dago. Eta, hori lortzeko, estrategia erabili behar da.



*Gaur egun, xakean
jokatzeko softwarea ez da
kalkulu hutsean oinarritzen,
baizik eta estrategiaren
esparruan sartu da.*

Estrategia bera definitzea zaila da. Maila askotan funtzionatzen du, eta faktore asko hartzen ditu barruan. Adibidez, estrategia erabiltzeak esan nahi du erabakiak hartzea, besteari ziria sartzeko mugimenduak egitea, piezak trukatzearen etekinak neurtzea (arerioari pieza bat jateko beste bat sakrifikatzea), pieza batekin



GUILLERMO ROA

baino gehiagorekin sartzea erasoan eta abar. Eta hori jokaldiak eta arerioaren erantzuna kalkulatzeko baino gehiago da.

Maisu handi batzuek esaten dute xakean joka daitekeela inongo kalkulurik egin gabe, eta estrategia hutsa irizpide hartuta. “Nik uste dut hori gehiegi esatea dela, baina, behintzat, adierazten du nolako garrantzia duen estrategiak kalkuluekin alderatuta” dio Salmeronek.

ESTRATEGIA INFORMATIKOA

Hain zuzen ere, azken urteetan, xakean jokatzeko softwareak horretan aurreratu du: programazioari estrategiaren ikuspuntua gehitu zaio.

“Informatikaren ikuspuntutik, xakea bilaketa-arazo bat da. Irabazi handienera eramaten duten mugimendu-sekuentzia egokienak bilatu



Estrategia programatzen da adimen artifizialaren bitartez. Ordenagailuak jokatzeko ikasten du, oso algoritmo konplexuen bitartez, xake-partiden datu-baseak aztertuta.

behar dira” dio Salmeronek. Hori egiten duten algoritmo ezagunak badaude, Minimax izenakoa, adibidez. Ordenagailuak jokaldi posibleen zuhaitz bat eraikitzen du, baina ez osorik; Minimax algoritmoak emaitza txarretara bideratzen duten adarrak detektatzen ditu, eta ez ditu gartzen. Horrek alferrikako kalkulu asko saihesten du. Oinarritzeko estrategia bat da. Baina gaur egungo softwareek Minimax baino askoz estrategia finduagoak erabiltzen dituzte.

“Horretarako, beharrezkoa da adimen artifiziala” dio Salmeronek. Ordenagailuak jokatzeko ikasten du, oso algoritmo konplexuen bitartez, xake-partiden datu-baseak aztertuta.

Teknika asko daude horretarako. Antonio Salmeronek eta haren lankideek, adibidez, sare bayestarren ideia aplikatu diote xakearen pro-

Piezen balioa

Ez da berdina dorre bat edo alfilar bat. Lehenengo ahaltsuagoa da bigarrena baino; baina, zenbat? Informatikariek zenbakitan egiten dute lan, eta balio horiek kuantifikatu behar dituzte. Hortaz, bada balioen eskala bat piezentzat: peoiari 1 balioa ematen zaio, zaldiari 3, alfilar 3,



1



3

dorreari 5 eta erreginari 9. Balio horiek piezaren mugikortasunaren eta eskaintzen dituen aukeren araberakoak dira. Baina balio horiek ez dira nahikoa xakea programatzeko. Zaldi bat taularen ertz batean baldin badago, bi

tokitara besterik ezin da mugitu mugimendu bakarrean. Taularen erdian baldin badago, ordea, zortzi tokitara egin dezake salto. Eta, beste piezen kokapenaren arabera, leku jakin batean egoteak balio handiagoa edo txikiagoa izan dezake.



5

Horregatik, piezaren berezko balioarekin batera, programatzaileek 8 x 8 dimentsioko matrize bat erabiltzen dute pieza bakoitzeko.



3

Matrizearen elementu bakoitza taularen lauki bati dagokio. Laukiei balio negatiboa ere eman dakieke. Adibidez, partidaren hasieran zaldiak ateratzeko ahalegina egiteko, zaldia dagoen

laukiari berari ematen zaio balio negatiboa. Horrela bidera daiteke numerikoki jokoa.

Hala ere, matrizeek eta piezen balioek ez dute jokalar baten estrategia definitzen. Horretarako, zenbakiez haratago dagoen analisisa egin behar da.



9

bleinari. Probabilitatearen distribuzio baten irudikapen matematiko bat da, aldagai-multzo batetik abiatuta. Xakearen kasuan, irudikapen horrek esaten dio ordenagailuari zer jokaldik bideratzen duten emaitza on baterantz eta zeinek ez.

“Alde batetik, giza jokalariek jokatutako partiden datu-baseetatik ikasteko baliabide bat da, eta, bestetik, aurrean duen jokalaria nolakoa den antzematen laguntzen dio”. Oinarrian, hiru jokalar-mota daude: erasotzaileak, posiziozkoak eta tartekoak. “Ordenagailuak gizakia baltz bezala jokatzea nahi dugu; hau da, arerio erasokor baten aurka jokatzen duenean, posiziozko jarrera hartzea, eta alderantziz. Jokalari bat ez da eroso sentitzen kontrako joko-mota jokatzerara behartzen dutenean”.



Gaur egun, salgai dauden xake-programa komertzialek ia edozein jokalarik baino indar handiagoa dute.

DEEP BLUE

Adimen artifizialaren teknikak erabilita, informatikariek lortu dute makinek ezin hobeto jokatzea. “Gaur egun, xake-programek ia edozein jokalarik baino indar handiagoa dute” dio Salmeronek. Ez da denbora asko IBM enpresaren Deep Blue ordenagailuak eta Gari Kasparov jokalaria elkarren kontra jokatzen zutela; 1996an lehen aldiz, eta 1997an beste bost partida. Bigarren partida Deep Blue irabazi zuen; ordenagailu batek maisu handi baten kontra irabazten zuen lehen aldiz zen. Ordenagailuak kalkulualmen izugarria zuen, baina estrategia ere erabiltzen zuen.

Geroztik, ez dago zalantzarik xake informatikoaren ahalmenari buruz. Hala ere, partida haien garaian, asko hitz egin zuten Turing testari buruz. Adimen artifizialaren ideia zahar bat zen. 1950eko hamarkadan, Alan Turing ingelesak esan zuen laster makinak gai izango zirela gizakiak imitatzeko adimenari dagokionez. Hortaz, test bat proposatu zuen elkarriketa baten bidez makina bat eta pertsona bat bereizi

ahal izateko. Eta xakearen mundua adimen artifizialaren esparrutik hain gertu egonda, hainbatek xakearen bidezko Turing test bat osatzea proposatu zuten: jokalar bateg xake-partida bat nola jokatzen zuen ikusita, makina bat edo pertsona bat bereizi ahal izateko testa zen.

Deep Bluek Kasparovi irabazi zionean, zalantza sortu zen, xakearen bidezko Turing test hori posible izango zen edo ez. Bigarren partida bukatuta, Kasparovek esan zuen Deep Bluek ez zuela ordenagailu bat bezala jokatzen. Giza jokalar bategin konparatu zuten.



© GEORGE MAYER/123 RF

Dena dela, ordutik aurrera asko hobetu dituzte xake-programak. Programazioa hobetu dute, eta ordenagailuak ere hobetu dituzte. Horren ondorioz, egoera erabat aldatu da. “Gaur egun, oso programa aurreratuak daude etxeko ordenagailurako, 50 edo 60 eurotan eros daitezkeenak” dio Salmeronek. “Ia edozeini irabazten dioten programak dira. Normalean, xake-jokalariak entrenatzeko erabiltzen dituzte”.

Deep Blue eta Gari Kasparov

Sei partida jokatu zituen Deep Blue ordenagailuak Gari Kasparov maisuaren kontra. Lehenengo Kasparovek irabazi zuen; erraz, adituen ustez. Bigarren partida Deep Bluek irabazi zuen. Hurrengo hirurak berdinketan bukatu ziren, eta azkena ordenagailuak irabazi zuen. Asko idatzi da partida-sorta hari buruz: lehen aldiz irabazi zuen makina batek munduko jokalaria onenetako baten kontra.

Deep Blue ordenagailuak Minimax algoritmoan oinarrituta funtzionatzen zuen. Horrez gain, sekulako ahalmen fisikoa erabili zuen. 256 prozesagailu erabiltzen zituen, eta segundoko 200 milioi mugimendu kalkula zitzakeen, hau da, jokoaren 14 maila aztertzen zituen (14 mugimenduko sekuentzia posibleak).

Kasparovek esan zuen bigarren partidaren gakoa mugimendu oso arraro bat izan zela; jokaldi hura ezin zuela makina batek kalkulatu, eta gizakion laguntza ezkutua izan zuela Deep Bluek partidan zehar.

Horregatik, IBM enpresari eskatu zion ikerketa bat egin ahal izatea partidetan zer gertatu zen ikusteko. Programatzaileek gaizki hartu zuten eskaera hura, esan zuten oso zuzen jokatu zutela, eta ezetz erantzun zioten Kasparovi.

Partida haiei buruzko polemikak ez zuen inora eramanez. Ez dakigu IBMkoek ordenagailuari lagundu zioten partidetan. Nolanahi ere, hori jakiteak ez zuen garrantzi handirik. Programatzaileek zioten etorkizunean munduko 10 maisu handien kontra ere irabaziko zuten ordenagailu bat izango zela. Eta,

orain, haien etorkizun honetan, iragarpen hori betetzen ari da.

Programa ezagunena Fritz da, oso software komertzial arrunta gaur egun. Fritzek, nahiz eta partida gehienak irabazten dituen —estrategia konplexuak era-

irabazten dute, eta, gainera, oso monotonoak dira. Beti modu berean irabazten dute” dio Salmeronek. “Hain zuzen ere, hori da, nire ustez programatzaileen erroka: joko hori gizatiartzea. Niri ez zait gustatzen gaur egungo xake-programa baten kontra jokatzea”.

Xake-programak egiten dituzten enpresetan hori da helburua. Estrategiaren kontuak agian ez du goia jo, baina oso maila altura iritsi da. Sobrakoa. Baina giza jokoaren antzekoa den joko bat garatu nahi dute orain; ez test bat gainditzeko, baina bai bizitasuna emateko. Asko falta da oraindik ordenagailuek gizakiek bezala pentsatzeko; baita xakean ere. ●



Xake-softwarearen

programatzaileek giza jokoaren antzekoa den joko bat garatu nahi dute orain, bizitasuna emateko asmoz.

bilita gainera—, ez du gizakiak bezala jokatzen. Turingen testean argi ikusiko litzateke programa bat dela. “Horregatik ez dira erakargarriak programa horiek; ahalmen handiegia dute, beti



Maldak lautzeko konponbide burutsuak

OIHANE LAKAR IRAIZOZ
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Gure inguruan badaude tren berezi batzuk; ohiko trenak ez bezala, oso malda handiak igotzen dituzte. Hortxe ditugu funikularrak, kremailera-trenak eta mugitzeko kable bati heltzen dioten trenak. Nahiko mekanismo zaharrak dituzte denek ere gora eta behera egiteko. Baina bere horretan diraute hainbatek gaur egun ere, beren funtzioa betetzen. Aldatzeko beharrik ez dagoen seinale...

Garai bateko bizimoduaren lekukoak eta orduan zituzten arazoei aurre egiteko konponbide burutsuak dira kremailera-trenak, funikularrak eta antzeko garraiobideak. Kasu haietan, aldapa handietan gora eta behera ibiltzea zen arazoa. Batzuetan aisialdi-kontuengatik, eta, besteetan, auzune edo gune jakin batzuetako biztanleei zerbitzua emateagatik, altuera oso desberdinean zeuden bi gune lotu behar zituzten elkarrekin.

XIX. mendearen lehenengo erdian hasi ziren eraikitzen munduan aldapa handiak igotzeko eta jaisteko sistemak, trenbideetan oinarrituta. Garai hartan, garraiobide eraginkorrena trenaren burdinazko gurpilen eta burdinazko trenbideen artean marruskadura txikia denez, “merkantzia-tren jakin batek hogeita hamar kamioik eramango luketen karga eraman dezake, hamar kamioik kontsumituko luketen erregaia bakarrik kontsumituta” dio Juanjo Olaizolak, Azpeitiko Tren Museoko zuzendariak.

Tren arruntek, ordea, ezintasun handi bat dute: ez dira gai aldapak igotzeko. “Tren batentzat % 2ko aldapa igotzea alpinismoa egitea da” argitu du Olaizolak. Elkar ukitzen duten bi gainazalen artean marruskadura txikia denez, aldapa jakin batetik aurrera iristatzen hasten dira. Eta, hain zuzen, helburua aldapa handiak igotzea zenez, eragozpen hura gainditzeko moduak asmatu zituzten.

KREMAILERAN GORA ETA BEHERA

Ohiko bi errailez gainera trenbidean beste bat jarritz gero, horzduna, eta trenari errai horrekin lotuko den gurpil koskadun bat jarritz gero, irrist egitea saihestu daiteke, hein handi batean, bai gorantz doala, bai beherantz doala, eta bai abiadura moteldu beharra dagoenean.

Horrelakoa da, esate baterako, Larrun mendira igotzen den trena, Larrungo Tren Ttikia. Euskal Herrian gaur egun martxan dabilen kremailera-tren bakarra da. 1924. urtean inauguratu zuten, eta, harrezkero, itxura berari heldu dio. Trenaren webgunean esaten dutenez, trena zaharberritu behar izan dutenean, jatorrizko planoak oinarri hartuta berritu dituzte trenaren osagai guztiak, bagoien xasisetik hasi, eta egurrezko atal guztietaraino. Eraiki zutenean erabilitako egur-mota berak erabili dituzte, gainera, zaharberritzeetan.

Hasieratik izan da Larrungo trenaren egin-beharra turistak eramatea, tontorretik izugarritzko bistak baitaude: egun argi batean Euskal Herriko zazpi probintziak ikus daitezke. Dirudienez,



Montijoko Eugenia igo zen Larrunera, eta hura liluratuta ikusteak piztu omen zuen tren egiteko ideia. Izan ere, Larrungo trenaren kronologian ikus daiteke Montijoko Eugeniaren igoaldia dela aipatzen den lehenengo jazoera.

Larrungoa bezalaxe, munduan dauden beste hainbat kremailera-tren ere turistak erakartze-ko eraiki zituzten. Halakoxea da, esate baterako, munduan eraiki zuten lehenengo kremailera-trena; 1869an inauguratu zuten, Estatu Batue-
tako Washington mendian. Europan, berriz, Sui-
tzako Alpeetan dago kremailera-tren zaharrena: Rigi mendia igotzen du, eta 1871. urtetik dago martxan.

KABLE BAT ETA BI BAGOI: FUNIKULARRA

Kremailera-sistema oso baliagarria da ibilbide luzeetarako, eta aldapa gutxi gorabehera handietarako. Funikularrek, ordea, ibilbide motzagoak egiten dituzte —hortaz, merkeagoak dira—, eta kremailera-trenek baino aldapa handiagoak igo ditzakete. Beraz, leku askotan funikularretara jo zuten aldaparen arazoa konpontzeko.

Oinarrian, mutur banatan bagoi bat duen sistema bat da funikularra: bat igo nahi den aldaparen goiko aldean dago, eta bestea behealdean. Helburua da goikoaren pisua erabiltzea kontrapisua egiteko, eta beherantz doala behean dagoena igotzeko. Biak lotzen dituen kablea polea batetik pasaraziz, erraz lortzen da mugimendu hori egitea.

Mugimendua abiarazteko, beharrezkoa da goiko bagoiak behekoak baino pisu handiagoa izatea. Baina, bidaiariekin bakarrik ez da horrelakorik lortzen, eta beste bide batzuetatik jo zuten

Funikularretan, bi bagoiek errei beretik egiten dute gora eta behera, parean daudenean izan ezik. Irudian gurutzatzeko gunea ikus daiteke. Erreietako bakarrean ikusten da kablea, beheko bagoiari lotuta dagoena (behetik dago aterata argazkia).

ARG.: JOSEBA BARRIO.

Jatorria, meategietan

Gerora hirietako malda handiko eremuetan erabiltzeko moldatu bazituzten ere, kable bidezko trenek eta tranbiek, eta baita kremailera-trenek ere, meategietan dute jatorria. Egia esan, trenek, oro har, meategietan dute jatorria. Meategietan ateratako materiala garraiatzeko bururatu zitzairen burdinazko gurpilak eta errailak jarrita askoz indar txikiagoa egin behar zela, gainazalen arteko marruskadura txikiagoa delako.

Hasieran, ordea, mesfidantza handia zuten, eta beldur ziren marruskadura ez ote zen txikiagia izango eta gurpilek ez ote zuten irrist egingo biratu ordez. Horregatik, lehenengo lokomotoiei kremailera-trenen sistema berdina jarri zieten. Berehala ohartu ziren halakorik ez zela behar, eta ohiko lokomotoiei kremailera kendu zieten. Geroago, kremailera-trenetan berreskuratu egin zuten, nonbait, mekanismo hura.

Funikularren jatorria meategietako plano inklinatu deritzetenean dago. Azpeitiko Tren Museoko zuzendari Juanjo Olaizolak idatzitako *Larreinetako Funikularren 75. urteurrena* liburuan ageri den bezala, Erdi Arotik erabiltzen dira, gutxienez, plano inklinatuak meatzaritzan. Arrapala jakin batean bi trenbide paralelo jartzen ziren, eta trenbide haietan meatzean ateratako materiala eramateko bagonetak jartzen zituzten, kable bati lotuta.

Bagoneta kargatuak goitik behera eraman behar zirenean, modu kontrolatuan jaitzarazten zituzten, grabitatearen laguntzaz, eta behetik gora bagoneta hutsak igotzeko aprobetxatzen zuten. Behetik gora eraman behar zituztenean, berriz, ez zen nahikoa bagoneta hutsen pisua, eta bestelako indarrak eragiten zituzten bagonetak mugitzeko. Ikus daitekeen bezala, oinarrian, berdinak dira plano inklinatuak eta funikularrak.



bagoiak mugiarazteko. Batzuetan, urez betetzen zuten goiko bagoiak zuen tanga bat, haren pisua behean zegoena gainditzeko adinakoa izan arte, bere kabuz abiatu zedin beherantz. Horrela ibiltzen da gaur egun Bragako Bom Jesús funikularra, Portugalen.

 **Igeldoko eta Artxandako funikularrak ez bezala, Larreinetakoa ez zen sortu turismoa erakartzeko, zerbitzu publiko bat emateko baizik.**

Pisuarekin jokatu beharrean, zuzenean poleak mugiaraziz lortu zuten beste batzuetan bagoiak mugitzea. Animaliak erabiltzen zituzten batzuetan (odolezko motor esaten zieten animalia bidez mugitzen ziren sistemei), eta motorrak besteetan, lurrunezkoak nahiz elektrikoak.

Euskal Herrian, hiru funikular daude gaur egun martxan: Igeldokoa, Donostian, Artxandakoa, Bilbon, eta Larreinetakoa, Trapagaranen. Lehenengo biak aisialdirako erabiltzeko sortu zituzten. Donostian eta Bilbon, hiriaren goiko aldean aisialdirako eremu bana atondu zuten, jendea hara igo zedin hiriaren bidez goatzera, eta aire garbiagoa arnastera. Bietan, gainera, jatetxeak jarri zituzten, baita kasinoak ere, eta, Donostia-koan, Igeldoko jolas-parkea.

Larreinetakoa, berriz, berezia da. “Ez zen turistak erakartzeko sortu, zerbitzu publiko bat ema-



San Sebastian. Monte Ulia. Tranvia Aereo

Donostiak galdu du aireko tranbia

Ulia mendian ere funikular berezi bat eraiki zuten 1907an. Berezia zen, funikular bat baino gehiago teleferiko bat baitzen. Bagoia sei kableko egitura baten gainean mugitzen zen, eta beste kable batek mugiarazten zuen. Turismoa erakartzeko sortu zuten garraibide hura, eta, 1912an Igeldokoa sortu zutenean, Uliakoak turisten interesa galdu zuen, eta, azkenean, itxi egin behar izan zuten. Leonardo Torres Quevedo ingeniariak diseinatu zuen, eta, Uliakoaren atzetik, Niagarako urjauzietan antzeko sistema bat eraiki zuten. Beste hura oraindik martxan dabil gaur egun. ARG.: WWW.TORRESQUEVEDO.ORG.

Larreinetako funikularra. Argazki handian, gaur duen itxurarekin ikus daiteke funikularra. Bidaia-eramateko ez ezik, bestelako gaiak garraiatzeko ere diseinatu zuten (ARG.: JOSEBA BARRIO). Argazki txikian ikus daiteke kamioiak ere igotzen zituztela bidaia-ermentzako bagoia kendutakoan. 1926ko argazkia da (ARG.: EUSKAL HERRIKO TREN MUSEOAREN AGIRITEGIA).

teko baizik” dio Olaizolak. Izan ere, Trapagaran herriak bi gune ditu, eta bien artean 342 metroko desnibela dago. “Goikoan, Larreinetan inguruan, 5.000-6.000 lagun bizi ziren XX. mendearen lehenengo laurdenean, inguru hartako meategietan egiten baitzuten lan, eta gorriak ikusten zituzten ibarrera jaisteko”. Garai hartan ez zegoen autorik, noski, eta mandoak erabilita-edo egiten zuten bi auzoen arteko tartea; baina bidea oso arriskutsua zen, oso aldapa handiak baitzeuden. Bada, horretarako sortu zuen Aldundiak funikularra 1926an.

Horrenbestez, auzo batetik bestera eraman beharrekoak ez ziren bidaia-erak bakarrik: elikagaiak, ikatza eta biztanleen gainerako beharrak asetzeko gaiak ere eraman behar ziren. Eta behar haiek ere funikularren bidez ase zituzten. Horregatik dute itxura desberdina Larreinetakoak eta beste biek: beste biek eskailera-itxura dute, eta Larreinetakoan, berriz, plataforma horizontal baten gainean dago bidaia-ermentzako bagoia. Goiko eta beheko estazioetan bidaia-ermentzako bagoia ken daiteke, eta beste edozein ibilgailu igo: kamioiren bat, autoak edo dena delakoa.

KABLE JARRAITU BAT DENEAN TRAKZIOA

Munduan aldapa handiko hiririk bada, hiri hori San Francisco (Kalifornia) da: 50 mendixka dauka hiri-barrutian. Zaldi-gurdiekin ibiltzen ziren aldapa haietan gora eta behera XIX. mendean, eta behin baino gehiagotan izan ziren istripuak. Hain zuzen, istripu haietako bat ikusita otu zitzaion Andrew Hallidie ingeniariari orain hirian hain famatua den kable bidezko tranbia diseinatzea (ingelesez cable-car esaten diote). 1873an inauratu zuten.



“Harrigarria da ikustea nolako aldapak igotzen dituzten San Franciscoko tranbiek”, dio Olaizolak. Kasu horretan, bagoiak mugiarazten dituen kablea jarraitua da, ez du etenik, eta etengabe ari da mugitzen. Kablearen zirkuitu horrek hiria zeharkatzen du, baina lur azpian doa, tranbiaren bi errailen artean. Tranbiak brida bat dauka erdialdean, eta horren bidez lotzen zaio kableari, mugitu nahi duenean. Gelditzeko, berriz, nahikoa du kabletik askatzea, eta balaztari eragitea.

Gainera, beste abantaila bat ere bazuen San Franciscoko tranbiak: ez zituen kaleak kez betetzen. Modu horretan, lortu zuten trenbideek eskaintzen zuten abantailari probetxua ateratzea, eta, aldi berean, trenek eragiten zuten enbarazua saihestea. Izan ere, “garai hartan lokomotorak lurrunezkoak ziren, eta izugarritzko kea botatzen zuten”, argitu du Olaizolak.

San Franciscoko tranbiek, berriz, ez, ez baitute inolako motorrik. Tranbien kableak mugitzeko beharrezko energia zentral batean sortzen dute, eta zentralak botatzen zuen beste modu batera hiri osoan zehar botako zatekeen kea. Hala, inori ez zion egiten enbarazu, garai hartan hiriaren kanpoaldean baitzegoen (gaur egun, berriz, erdi-erdian dago).

San Franciscokoa izan zen lehenengo kable bidezko tranbia, eta, gaur egun, hura da horrelako sistemen artean martxan dagoen bakarra. Euskal Herrian ez da inoiz egin kable bidezko tranbiarik. Hala ere, Olaizolak azpimarratu du nola baiteko lotura badagoela horrelako tranbien eta, zehazki, Igeldo mendian dagoen suitzar mendiarren artean: “Esan daiteke suitzar mendia ere kable bidezko tranbia bat dela”. Hain zuzen, kable bati lotuta igotzen da ibilbidearen puntu altuenera. Gero, kabletik askatzen da, eta gainerako zatia grabitate-indarraz eta inertziaz baliatuta egiten du.

NOSTALGIA, TRAKZIO-INDARRA

Aspaldi samarrekoak badira ere, tren berezi haietako askok martxan jarraitzen dute gaur egun, eta, askok, gainera, garai bateko mekanismo bera edo bertsua izaten jarraitzen dute oinarrian. Izan ere, “ez dago mekanismoak aldatzeko inongo beharrik”, dio Olaizolak. Sortu zituztenean, oso kontuan izan zituzten segurtasun-neurriak, malda handiak igotzea baitzen hasieratik sistema haiek sortzeko arrazoia. “Neurriz gaineko segurtasun-neurriak hartu zituzten”, gaineratu du.

Gainera, antzinako itxura izateak balio erantsia ematen die treni gaur egun, turismorako erabiltzen baitira gehienbat. Askok ez dira errentagariak, baina, hala ere, bere horretan iraunarazi

diere. Nolabait, jendeak gustuko ditu, eta nostalgiaz begiratzen die; tarteka, iraganera salto txiki bat egiten dute.

Dena den, ez dira iraganeko irtenbide burutsuen lekuko soilak. Pentsatu gaur egun zer sistemen bidez igotzen garen, oinez igotzen ez garenean, malda handietan gora edo altuera handian dauden lekuetara: eskailera mekanikoak direla, hainbat hiritan altuera desberdinetan dauden bi auzo elkartzeko jarritako igogailu inklinatuak direla, baita askok etxean ditugun igogailu arruntak ere, edo eski-estazioetan batetik bestera igotzeko teleskiak, telekabinak, teleferikoak, teleaulkiak eta abar. Ez al dute denek aipatutako sistemetako baten batekin antzik? Olaizolaren ustez, “garai batean asmatu zituzten teknologia haietatik eratorritako sistema modernoak dira”. ●

Mugitzen ari den kable bati helduta igotzen dituzte San Franciscoko tranbiek hain malda handiak.

ARG.: LUDOVIC BERTRON.



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



Doako Harpidetza Web Orrian



AITZIBER LASA IGLESIAS
BTEK proiektuaren zuzendaria
Elhuyar Fundazioa



PAU SENRA PETIT
Kultura-aholkularia

Gizarte-erronka berrietarako MUSEO BERRIAK

Puntako teknologiak gure etxeetan sartu direnez gero, bizitzarekiko ikuspegia bera aldatu zaigu, eta, gaur egun, gizarteak berak zeresan handia du zientzia eta teknologiaren garapenaren emaitza den aldaketa-arloan. Ondorioz, museologia berri bat ere jaio da, parte-hartzea eta distantzia laburrak lehenesten dituen erlazio-eredu bati erantzuteko. Eredu horren adibide izango da laster Zamudion inauguratuko den Teknologiaren Interpretazio Zentroa, BTEK.

Txikienaren teknologia-arloan murgilduta gaude, robotikarenean, bioteknologia-renean, aro digitalean, elektronikaren aroan. Nano eskalan eraikitzen da gaur egun, neurritan egindako botikak diseinatzeko dira, irudikatu ez gaituzten gaitasuna duten ekipo elektroniko txikiak fabrikatzeko dira, elikagaiak funtzionalizatzen dira...; teknologia puntakoenak ere gure egunerokotasunaren parte dira, eta bizitza-ikuskera aldatu digute: kalitatea, iraupena, bizitzaren aroak, inpaktua, erlazio-natzeko aukerak, aisialdia, sentsazioak eta emozioak, informazio-kantitatea, irisgarritasuna, ekiteko gaitasuna...

Gure inguruko herrialde gehienetan, ikerketa, garapena eta berrikuntza (I+G+B) hartu dira ekonomiaren eragileztat, eta haien aldeko apustua egin da.

Ezin ukatuzkoa da, bestalde, geroz eta jabetuago gaudela ingurumen-arazoei behar dituztela, hain da handia planetaren esplotazio-tasa. Desberdintasunak geroz eta handiagoak dira planetan. Honezkero, erantzunek ezin dute lokalak bakarrik izan; planetaren dimentsioak jabetzeko beharra dugu, globaltasuna sentitzeko.

Zientziaren eta teknologiaren garapenak itxaropena eskaintzen dute, baina dagokoneko ez da dena itsumustuan onartzen. Arriskua neurtzen badakigu, eta aukerez

baliatu behar dugu; baina datuak eskaini eta exijitu behar ditugu, egokienak iruditzen zaizkigun erabakiak hartzeko. Aukera berriak dauzkagu aurrean, baina baita erronka berriak ere. Zientzia eta teknologiaren museok heldu nahi eta behar dieten erronkak. Ezagutza izango gara, edo ez gara izango.

I+G+B ZABALTZEKO ESKAKIZUN BERRIAK

Oppenheimer-en eskutik iritsi zen iraultza handiena zientzia-museoen eredu-aldaketan, 1969an, *Hands on* erako lehen zentroarekin batera: San Franciscoko Exploratorium-a. Zentro hartan haiekin elkar eraginda jabetzen zen bisitaria zientziari buruzko kontzeptuez, erabiltzeko, esperimendatzeko eta jakin-mina pizteko modulu errazen, erakargarrien eta ikusgarrien bidez. Eredu hura bizkor zabaldutik mundu osora; batzuetan arrakastaz, besteetan ez. Eta haren eboluzioaren ondorioz sortu dira gerora *Minds on* eta *Hearts on* ereduak. Galderak sortzea eta zirrara piztea bilatzen dute azken horiek, bisitariak beraiek sor dezaten jakin-mina eta gehiago jakiteko gogoia.

Oppenheimerren garaian erakusten zen zientzia 50 urte lehenago deskubritu zen. Gaur egun, etengabe aldatzen den teknologiaren garaian, azken berrikuntzak ikustea baino interesgarriagoa da (zaharkitua eratzen baitira nahitaez erakus-

leihora iristerako) etorkizuneko joerei heltzea; ikustea zein diren aurrerapen berrien erabilerak, eta zein izan litezkeen; zein diren haien ondorioak. Protagonistak ezagutu nahi dira, gainera. Jakin gure etxeetatik oso gertu, gure ikerketa-zentroetan, izena eta abizena duten pertsonak maila globalean eragiten duten ekarpen lokalak egiten ari direla.

ESTRATEGIA MUSEOLOGIKO BERRIA, ERREALITATE GEHIAGO

Gaur egun, zientzia-museo askoren kezka nagusietako bat da asmatzea nola erakutsi inguruan egiten den I+G+Ba. Joera hori dute ardatz Natura Zientzien museoek egin dituzten berrikuntzetako askok. Bildumen biltegiak, laborategiak, ikerketa-taldeak ikusgai jarri dituzte, baina ez soilik bisita gidatuen bidez; museoaren erakusketaren zati bilakatu dira, zuzean egiten dute ikerketa. Helburu horrekin ari dira lanean azkeneko urteetan, eta hasi gara emaitzak batzuk ikusten. Londresko Natural History Museoak ikerketen erakusketa egiten duen hegala berria ireki du, Darwin Zentroa; eta San Franciscoko California Academy of Science-ek eraikin berria du, ikerketari eskainitako guneekin, eta han lan egiten duten iker-tzaileekin. Ikerketa, garapena eta berri-

Zientzia-museo askoren kezka nagusietako bat da asmatzea nola erakutsi inguruan egiten den I+G+Ba.

kuntza ez dira bakarrik egiten, edo urruti eta oharkabean; pertsonak, aurrekontuak eta proiektuak behar dituzte.

GURE ESTRATEGIA: BTEK EREDUA

Eskakizun horiek betetzeko jaio da BTEK, Euskal Herrian eraiki den teknologiararen lehen interpretazio-zentroa. DBHko bigarren zikloko ikasleak izango dira zentroaren bisitari gehienak, eta, hortaz, BTEKen helburuak izango dira teknologiararen eta berrikuntzaren kultura bultzatzea gazteen artean; baita bokazioak, jakin-mina eta izaera kritikoa piztea ere. Horrenbestez, zubi-lana egingo du zentro honek, gizartearen eta Bizkaiko Parke Teknologikoaren artean —gizartearen eta hango enpresa eta ikerketa-zentroen artean—, eta lotura estua izango du Bizkaiko Parke Teknologikoan garatzen den zientzia eta

teknologiarekin. BTEK errealitatean eta errealitatearekin egongo da.

BTEKen, hasieratik egin da proiektu propio eta berritzaile bat sortzearen aldeko apustua. Elhuyar Fundazioak garatutako proiektuak eszenografia bikaina izango du, 3Dko soluzio elkarreragile asko, osagai mekaniko eta elektronikoak, errealitate areagotua, irudien prozesamendua eta keinuetan oinarritutako teknologiak; indar berezia egin da, gainera, erabilerraztasunean, sormenaren eta diseinuaren bidez.

Egunerokotasunean egiten den erabileratik gerturatuko da bisitaria teknologiarara, ez da kontzeptu zientifikotik abiatuko. Eta zentroa bisitatzea esperientzia zirraragarria, irudimentsua eta motibatzailea izatea nahi da. Horregatik, ikuspegi ludiko-arrazionaletik landu da museoa, eta ez ikuspegi didaktiko huts batetik. Ikusgarritasuna eta erakargarritasuna izango dira bisitaria harrapatzeko giltzarria.

Sistema bera eta haren erronkak ulertzeko kalitateko esperientzia eskaintzea da BTEK zentroaren apustua, eta eduki guztien bidez jasangarritasunaren balioak sustatzea, egungo eragileak inplikaturik, etorkizuneko protagonista izango direnak aurkitzeko. ●



EULALI MARIÑELARENA, *familia-medikua*
 LAURA BALAGUÉ, *erizaina*
 INA IDARRETA, *familia-medikua*



MEDIKALIZAZIOA

gaixotasuna ekidin ala eragin?

Medikalizazioa edozein arazo arrunt arazo mediko edo gaixotasun bihurtzeari deritzogu. Orain dela mende laurden bat azaldu zen lehenengoz hitz hori osasungintzako eztabaidetan, Foucault, Navarro, Mendelsohn eta Skrabanen testuetan, eta, batez ere, Illichek *Medical nemesis* liburua argitaratu zuenean. Alerta ugari piztu da osasun-munduan, eta baita hartatik kanpo ere. Medikalizazioarekin, gero eta gehiagotan bihurtzen ditugu eritasun bizitzaren gertakizun naturalak.

Gaixotasunaren definizioa labainkorra eta aldakorra da, alderdi soziokulturalen eta ekonomiaren eta zientziaren garapenaren arabera. Gaur egun, osasuna, esku-bidetzat baino gehiago, kontsumorako gaitzat hartzen da.

2002an, *British Medical Journal* aldizkariak, irakurleen artean egin zuen bozketa baten emaitzetan oinarrituta, "gaixotasun ez direnen zerrendako lehen hogeia" argitaratu zituen, ohiko mediku-kontsulten arazoien artean aukeratuta; eta, beste batzuen artean, aspertzea, itsustasuna eta burusoiltasuna azaldu ziren gaixotasun gisa.

R. Moynihan-ek, *Plos Medicin* eren Disease Mongering sailean, bost atalen bidez egin zuen medikalizazioaren eta eritasunen asmakizunen arteko lotura:

- Bizitzako gertakizun naturalak arazo mediko bihurtzea (haurdunaldia, menopausia, heriotza...)
- Arazo pertsonalak edo sozialak arazo mediko bilakatzea (lotsa fobia sozialarekin lotzea, adibidez)
- Sintomen maiztasunari gehiegizko garrantzia ematea (erekzio-ahulezia, andropausia...)
- Sintoma arinei gehiegizko garrantzia ematea (heste suminkorra...)
- Arriskua gaixotasun bihurtzea.

Azken horrek garrantzi berezia hartzen du medikalizazioa azaltzeko garaian. Arriskua, hau da, arrisku-faktore baten eta gaixotasunaren arteko lotura estatistikotik hutsa, gaixotasun aurrekotzat har-

tzen da. Horren ondorioz, osasuntsu dauden herritarrei zuzendutako ekintza prebentiboak erruz zabaldu dira, eta gizartean ongi errotu da "badaezpada hobe aurrea hartzea" leloa. Gaitzak hain modu zabalean ulertzeak diagnosiaren armiarma-sarean gero eta pertsona osasuntsu gehiago harrapatzea dakar, eta horrek interbentzioak areagotzen ditu.

Hori guztia frogatzeko, adibide ugari dago: batetik, menopausiarako hormonen bidezko tratamenduak eta osteoporosia saihesteko edo kolesterola gutxitzeko ohituraz erabiltzen diren botikak; eta, bestetik, diagnosi- eta behaketa-prozesuetan gehiegizko probak erabiltzea. Azken horren adibide moduan, PSA proba egitea esate baterako, prostatako minbi-ziak eragindako hilkortasuna gutxitzen duenik erakutsi ez badu ere.

Interbentzionismo horrek, aurretik eza-gunak diren hiru mailetako prebentzioez gain, laugarren mailako prebentzioaren kontzeptua sortarazi du, osasun-sistemak berak eragiten dituen kontrako ondorioetatik babestearren erabiltzaileak.

PROTAGONISTAK

Medikalizazioak protagonista ugari ditu. Farmazia-industria da bat. Industria horren helburu nagusietako bat da ahalik

eta etekinik handienak lortzea, eta, kontuan izanik munduan botikak ordaintzeko aukera duten gaixoen kopurua txiki samarra dela, osasuntsu daudenei zuzentzen die marketina, arreta behar dutela sentiaraziz. Horren ondorioz, prebentziarako botiken merkaturak hazten ari da. Helburu hori betetze aldera, industriak iritzi-liderrak inplikatzeko dituzte (zientzialariek, pazienteen elkarteak, hedabideak), teoriarik "ezeren truke".

Gobernuek eta osasun-politikek ere zeresan handia dute. Osasun-administrazioaren eginkizuna da gaixoen behar terapeutikoei antzematea, eta horri dagozkion politikak definitzea eta lider izatea; baina, sarri, berrikuntza teknologikoen edo presio-taldearen interesen defentsaren baitan dagoen sistema gisa azaltzen zaigu, eta, batzuetan, joera dute kalteen eta onuren arteko oreka garbia erakutsi ez duten interbentzioak onartzeko.

 *Gaitzak hain modu zabalean ulertzeak diagnosiaren armiarma-sarean gero eta pertsona osasuntsu gehiago harrapatzea dakar.*

Komunikabideei dagokienez, berriz, esan gabe doa osasunari buruzko berriak eduki saltzen direla. Baina deigarriagoak izan daitezkeen sintomak eta ekintzak areagotzeko joera izaten dute, oinarritzko neurri osasuntsuak sustatzeari indarra kenduta.

Osasun-arloko profesionalak, jakina, funtsezko zutabea dira, industriaren helburu ukaezina. Medikalizazioaren eragileak, kontzienteak edo inkontzienteak, eta baita biktimak ere. Neurri handi batean, berrikuntzak eta interbentzioak areagotzea- ren arduradunak.

Azkenik, ezin ahaztu bezeroak edo erabiltzaileak. Informazioa erraz duen erabiltzaile-profil berriaren aurrean gaude, eta horrek alderdi onak nahiz arriskuak ditu. Izan ere, erabiltzaileak jasotzen duen in-



© SEBASTIAN DUDA/123RF.COM

formazioa ez da neutroa, eta presio-taldeek beren produktuak sartzeko foro ezin hobea da. Gaur egungo kontsumoaren aldeko kultura horrek naturaltasunez, batzuetan, eta pozez edo irrikaz, besteetan, entzuten dituzte farmazia-industriak zabalduetako mezu asko, ia prozesu guztietarako botikak direla irtenbidea sinetsaraziz.

Bukatzeko, esan genezake ez duela ematen bide egokirik goazenik, eta, beraz, hausnartu beharko genukeela eredu hau sozialki edo ekonomikoki jasangarria den. Eragile guztiok dugu erantzukizun bat. Administrazioak autonomia, erabakiak hartzeko gaitasuna eta gutxieneko arriskua onartzea bultzatzen duen politika jorratu beharko luke, medikalizazio-kontuak ezabatuz edo gutxituz. Komunikabideek ere lan positiboa egin dezakete osasun-heziketan, nor bere burua zaintzeko neurriak eta zerbitzuen erabilera egokiaren aldeko mezuak hedatuz. Profesionalok, berriz, Gervas medikuak

dioen moduan, kalitaterik handiena eskaini beharko genuke, interbentzio txikienarekin eta gaixoengandik ahalik eta gertuen. Zeregin horretan, lagungarriak izan daitezke ebidentzian oinarritutako metodoa erabiltzea eta medikuntza praktikatzeko pazientearen parte-hartzea kontuan hartuz. Erabiltzaileei dagokienez, berreskuratu egin beharko lukete osasuna/gaixotasuna binomioaren ardura, ikasi ziurgabetasuna onartzen eta onartu medikuntzak eta teknologiak ez dutela gaitasunik arazo guztiak konpontzeko.

Azken hausnarketarako, Skrabenek esandako esaldia:

"Biziera bera, izan, eritasun hiltzailea da. Sexu bidez kutsatzen da, osoki baliatzen eta ustiatzen ikasi behar da, eta, horretarako, zentzuz jakin behar da arriskuen artean jasangarriak eta jasangaitzak neurritzen eta hautatzen".●

Existitzen ez diren INDARRAK

GUILLERMO ROA ZUBIA

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Flotatzea ederra da. Behintzat, hala iruditzen zaigu. Flotatzan ari denak ez du presiorik jasaten, eta horregatik, atsedeneren paradigma dirudi; flotatzeak esan nahi du ez izatea beharrik inongo indarren eraginari aurre egiteko. Flotatzean hori sentitzen dugu. Hala ere, gertutik aztertuz gero, erraz ikusten da flotatzea ez dela indarrik gabeko prozesu bat. Kontrakoa. Flotatzeak esan nahi du indar bat baino gehiago daudela, elkar orekatzen dutenak. Alde horretatik, pertzepzioa ez da aholkulari ona.

Espazioan, ISS estazioaren barruan dagoen astronauta flotatzan ikusten dugu; idazteko erabiltzen duena, jaten duena eta edaten duena ere haren inguruan flotatzan ikusten ditugu. Hala eta guztiz ere, astronauta horrek ez dio Lurraren grabitateari ihes egin. Ez da erortzen, baina Lurraren “beheranzko bultzada” jasotzen du.

Dena den, beste indar batzuen eragina ere jasotzen du. Eta beste indar horien eraginez, eta ISS estazioak duen abiaduraren eraginez, grabitatea konpentsatuta geratzen da, eta astronautak flotatu egiten du.

Baina hori dena gertatzen da ISS estazioa orbita baten barruan mugitzen ari delako; eta oso azkar, gainera: orduko ia 28.000 kilometroko abiadura du, eta egun batean ia 16 bira egiten ditu Lurraren inguruan. Altuera horretan geldirik egongo balitz, astronauta eta ontziaren barruko gauza guztiak eroriko lirateke. Eta estazio osoa erortzen hasiko litzateke, Lurraren azalaren kontra jo arte, beste edozer gauza bezala.

Beraz, flotatzean astronautak ez du indarrik sentitzen orbitan egoteak eragiten dituen indarren efektua grabitatea konpentsatzea delako. Kasu horretan, pertzepzioa ez da aholkulari ona; baina batzuetan kontrakoa gertatzen da.

BIRAKA

Batzuetan, existitzen ez diren indarrei antzematen diegu. Autoan kurba bat hartzen dugun bakoitzean, adibidez. Gorputza kurbaren “kanpoalderantz” mugitzen zaigu, eta, horregatik, kanporanzko in-

darra dagoela iruditzen zaigu. Eta pertzepzio hori oso erreala da. Izan ere, izen bat eman diogu: indar zentrifugoa.

Hala ere, indar zentrifugoa ez da existitzen. Ez dago kurbaren kanpoalderantz bultzatzen dugun indarrik. Bolantea askatuz gero, autoak aurrerantz jarraitzen du, eta ez kurbaren kanpoalderantz. Aitzitik, alderantzizko indar batek egiten du bultzatzen, “barruranzkoak”. Eta indar horrek ere badu izenik: indar zentripettoa. Autoaren kasuan, autoak berak eragiten du indar hori.

Indar zentripettoa erreala da, existitzen da. Zentrifugoa ez da existitzen. Hala ere, garrantzi handiagoa ematen diogu gure pertzepzioari errealitateari baino. Oso bira azkarrez funtzionatzen duen gailuari zentrifugatzailerik deitzen diogu. Zentripetatzaile beharko luke, agian.

Zientzialarien esparruan ere gertatzen da. Existitzen ez diren beste indar batzuek presentzia handia lortzen dute.

Meteorologoen kasuan, Coriolisen indarra da adibidea. Atmosferako airea ez da joaten lerro zuzen batean presio handikogune batetik presio txikiko beste batera.

Biraka joaten da, eta horrela sortzen dira antizikloien eta depresioen inguruko zurrunbiloak. Baina, zergatik? Bada, aireak oso distantzia luzea mugitu behar duelako; denbora behar du horretarako, eta, birtarte horretan, Lurra biratzen ari da. Aireak lerro zuzen bati jarraitzen dio, baina mapa batean begiratuta badirudi kurba batean mugitzen dela, mapak irudikatzen duen eremua ari delako mugitzen. Erreferentzia-puntuaren arazoa da.

Egia esan, horri gehitu behar zaizkio presio altuko eta presio txikiko gune horien mugimendua. Gune horiek ez daude geldirik; atmosfera ez da orekan dagoen aire-masa bat, eta, beraz, airearen (eta hodeien) oso mugimendu konplexuak sortzen dira.

 *Indar zentrifugoa
eta Coriolisen indarra
ez dira benetako indarrak.
Eragiten dituzten efektuak,
aldiz, errealak dira.*

Mugimendu horretan Lurraren mugimenduak eragiten duena ez da indar bat. Coriolisen indarra ez da existitzen. Aitzitik, efektu bat da.

Eta oso efektu garrantzitsua. Meteorologian ez ezik, beste esparru askotan ere aintzat hartu beharreko efektua da Coriolis. Hegazkinen hegaldien ibilbide zehatzak planifikatzeko, adibidez, oso garrantzitsua da.

Hor dago, beraz, neurria hartzearen zailtasuna. Indar zentrifugoa eta Coriolisen indarra (eta beste hainbat indar) ez dira benetako indarrak. Kalkulu fisikoetan ezin dira erabili, ez baitira existitzen. Eragiten dituzten efektuak, aldiz, errealak dira. Eta ezagunak, eta erabilgarriak.

Zalantzarik gabe, gizakion pertzepzioa haien menpekoa da. Azkenean, pertzepzioa tresna bat da, mundua ulertzen laguntzen digun baliabide bat. Kontua da jakin behar dela zein den tresna horren muga. Hori jakinda, ez dago arazorik erabiltzeko. ●



NASA

CAVENDISH

bakardadean jenio

EGOITZ ETXEBESTE ADURIZ

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

IRUDIA: MANU ORTEGA

Bazkaltzeko zer nahi zuen adierazten zuen oharra zerbitzariak irakurri zuenerako, bere teleskopiotik begira zegoen etxeko nagusia. Teleskopioa pare-tako zulo batean jarrita, paretaren beste aldeko tramankulu bati begiratzen zion. Tramankulu haren erdian, 140 kg-ko berunezko bi bola zeuden zintzilik, eta haien ondoan beste bi bola txikiago. Bola haien arteko grabitate-indarra behatzea zen helburua. Nagusiaren hitzetan esanda, “mundua pisatzen” ari zen.

1798ko udaberria zen; 67 urte zituen Henry Cavendish. Han, bere etxean, mundutik aparte, eroso sentitzen zen. Ez zituen harremanak atsegin. Zerbitzari-ekin ere idatziz komunikatzen zen, eta haiek debekatuta zuten Cavendishen aurrean agertzea, kaleratuak izango ziren bestela. Eta inorekin gurutzatzea saihesteko, etxean berak bakarrik erabiltzeko sarrera bat eginarazi zuen.

Behin, atea ireki eta miresle austriar batekin egin zuen topo. Austriarra laudorioka hasi zitzaion, baina, berehala, Cavendish korrika ihes egiten ikusi zuen, etxeko atea irekita utzirik.

Hala ere, salbuespen batzuetan biltzen zen jende artera Cavendish. Joseph Banks naturalistak antolatzen zituen bilera zientifikoetara joaten zen noizean behin. Eta Royal Society Clubeko asteroko afarietara ere ez zuen huts egiten.

Baina bilera eta afari haietan ere oso gutxitan izaten zen haren ahots mehea entzuteko aukera. Gainerakoek ondo zekiten ez ziotela inola ere zuzenean begiratu edo hitz egin behar. Inork harekin hitz egin nahi bazuen, zentzuzko distantzia batera jarri eta hutsari ariko balitzaio bezala egin behar zuen. Esandakoa zientifikoki duina bazen, agian, Cavendishen erantzuna jasoko zuen.

Behin, William Herschel astronomoaren ondoan afaldu zuen. Herschelen teleskopio berriak eta haiekin egindako behaketak hitzetik hortzera zebiltzan. Afaria aurrera zihoala, ordura arte mutu egon zen Cavendish bat-batean esan omen zion: “entzun dut izarrak biribilak ikusi dituzula”. Eta Herschelek: “Botoi bat bezain biribilak”. Cavendish isilik jarraitu zuen afaria amaitu arte, eta orduan galdetu zion berriz: “Botoi bat bezain biribilak?”. “Bai, botoi bat bezain biribilak”. Hura izan zen gau hartako elkarrizketa guztia.

Oliver Saksen ustez, jenio autista bat izan zen, eta Cavendishen biografo George Wilson-ek honela deskribatzen du: “Ez zuen maitatu, ez gorrotatu; ez zuen inola-ko itxaropenik, ez beldurrik... Dirudienez,

haren burua kalkulatzeko makina bat izan zen; bere begiak ikusmenerako erreminta huts, ez malkoen iturri; bere eskuak manipulaziorako tresna, sekula emozioz dardararik egin ez zutenak, eta adoratzeko, eskertzeko edo desesperatzeko sekula elkartu ez zirenak; haren bihotza ez zen organo anatomiko bat baino izan, odolaren zirkulaziorako beharrezko. ...Amildegia sakon batek besteengandik banantzen zuela sentitzen zuen, eta inork, ez berak, ez besteek, ezin zuen amildegia hura zeharkatu... Hala, bere burua baztertu zuen, munduari agur esan eta anakoreta zientifiko egin zen, eta, antzinako monjeen gisara, bere kartzelan sartu”.

Bere “kartzela” hartan behar zuen guztia zuen. Ingalaterrako nobleziako familia aberatsenetako batekoa izanik, ez zitzaion dirurik falta, eta gainerakoan diruari inolako jaramonik egin ez bazion ere, balio izan zion bere etxea laborategi handi bat bihurtu eta bizitza ikertzen pasatzeko.

Izan ere, Cavendishentzat, kontatu, neurtu eta pisatu zitezkeen gauzez bete zegoen mundua. Neurtzea eta esperimentatzea zen bere bokazioa, eta zehaztasuna bere obsesioa. Neurketak zehaztasunez egin ezin zituenean ere, ahalik eta hurbilketa onenak egiten saiatzen zen. Esaterako, amperemetrorik oraindik existitzen ez zenez, bere burua erabiltzen zuen korrante elektrikoaren intentsitatea neurtzeko. Deskargak hartzen zituen, eta

nolako intentsitatea sentitu zuen apuntatzen zuen. Deskarga haiek handituz joaten zen, ia kontzientzia galtzeraino.

Famatuak izan ziren gasekin egin zituen lanak. Besteak beste, hidrogenoa isolatu zuen lehena izan zen, eta hidrogenoa erretzean ura sortzen zela ikusi zuen, hau da, hidrogenoa eta oxigenoa batuta ura sortzen zela frogatu zuen. Ura, beraz, ez zen elementu bat.

Hala ere, bere lan asko ez zituen argitaratzen, ez eta inori kontatzen ere. Inporta zitzaion bakarra jakitea zen, ez bazekiela erakustea. James Clerk Maxwell fisikariak 1874an Cavendishen argitaratu gabeko idatziak irakurtzeko aukera izan zuenean, zur eta lur gelditu zen. Azken urteetan egin ziren aurkikuntza asko Cavendishen ia mende bat lehenago eginak zituen: energiaren kontserbazioaren legea, Ohmen legea, Coulomben legea, Daltonen presio partzialen legea, gasen Charlesen legea eta abar.

Cavendishentzat, kontatu, neurtu eta pisatu zitezkeen gauzez bete zegoen mundua.

Baina Cavendishen esperimenterik eza-gunena mundua «pisatu» zueneko da. Ideia ez zen berea izan, John Michell apai-zarena baizik. Michell ere garai hartako bururik argienetako bat izan zen. Hain zuzen, harengana joan zen Herschel musikaria teleskopioak egiten ikastera, benetan interesatzen zitzaiona astronomia zela erabaki zuenean.

Michellek inoiz diseinatu eta eraiki zuen gauzarik burutsuena Lurra pisatzeko makina hura izan zen. Zoritzarrez, esperimenterua egiteko aukera izan aurretik hil zen. Eta makina haren lagun Cavendishen eskuetara iritsi zen.

Cavendishen, betiko moduan, ahalik eta zehaztasun handienaz egin nahi izan zituen neurketak. Makina zegoen gelako tenperatura-aldaketa edo aire-laster txi-

kienak emaitzak erabat alda zitzaketela pentsatu zuen. Horregatik, makina gelaxka batean sartu, eta kanpotik maneiatzeko egokitu zuen.

Ez zen erraza izan; hamaika neurketa egin behar izan zituen, ia urtebetez. Baina, azkenean, 1798ko artikulua batean, Lurraren dentsitatearen 29 neurketa eman zituen, eta haien batezbestekoak zioen urarena baino 5,48 handiagoa zela. Harri-garria bada ere, azken batezbestekoa

gaizki eman zuen, eta, izatez, 5,448 da neurketa haiei dagokiena. Balio hori gaur egun onartzen dena baino % 1,3 baino txikiagoa da. Ez zen urruti ibili.

Azkeneko urteetan astronomia izan zuen ikergai nagusia. 1809an argitaratu zuen bere azken artikulua, astronomiako instrumentu batzuei buruzkoa. Hurrengo urtean, 1810eko otsailean, bizi izan zen bezalaxe hil zen; bere “kartzelan”, bakar-bakarrik. ●



Oliver Sacks medikua eta Roald Hoffmann kimikaria lagun minak dira. Egun batean, Hoffmannek, 1981eko Kimikako Nobel saridunak, taula periodiko berezi bat oparitu zion Sacksi, elementu guztien argazkiak zituen taula bat. Eta, taularekin batera, metalezko barra oso astun bat bidali zion. Barra lurrera erori zen, eta lurraren kontra jotzean egin zuen soinuarengatik eta eskuan hartzean nabaritu zuenarengatik, Sacksek azkar ezagutu zuen metal hura: tungstenoa (Elhuyar anaiek wolframio deitu zioten metal hura bera).

Metal hark haurtzaroko oroitzapenak astindu zizkion Sacksi, eta liburu bat idatzi zuen. Sacks, txikitan, metalen zalea zen, eta tungstenozko bonbillak egiten zituen osaba bat zuen. Osaba Tungsteno deitzen zioten. Hark irakatsi zizkion kimikaren sekretuak.

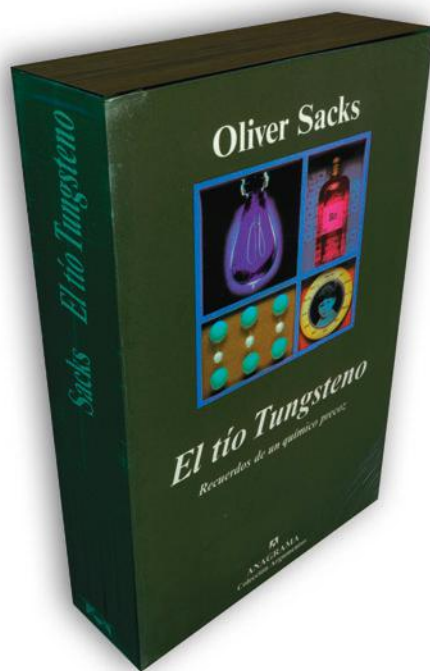
Abiapuntu horretatik hasita, zientziarekin lotutako oroitzapenak kontatzen ditu Oliver Sacksek liburu honetan. Gainera, familiaren historia ere kontatzen digu.

Londresen jaioa da, baina familia, jatorrian, Lituaniakoa du. Sei urte zituela hasi zen Bigarren Mundu Gerra, eta, judutarrak zirenez, beldurra sartu zitzairen. Oliver eta anaia bat umeen barnetegi batera eraman zituzten, Ingalaterraren erdialdera, Londresko bonbardaketetatik urruti. Barnetegiko egonaldia amesgaiztoa izan zen; gosearen eta diziplinaren gunea zen. Oliver gaztearentzat zientzia eta jakin-mina izan ziren ihesbide psikologiko bakarrak.

Gerra bukatu, eta barnetegi hartatik atera zuten. Baina bizia ez zen asko erraztu. Gerraren

osteko garaiei aurre egin behar izan zien. Etxe inguruko botikan lortzen zituen produktuei esker, kimikarekiko zaletasunari eutsi zion Sacksek. Laborategi amateur bat egin zuen, eta esperimentu asko egin zituen. Kimika bertatik bertara ikasi zuen.

Liburu honetan bildutako oroitzapenak gerra ondorengo urte batzuetaraino iristen dira. Oliver Sacks ez zen kimikari egin. Familiaren tradizioak bultzatuta, medikuntza ikasi zuen, eta neurologoa da. Eta idazlea. Hain zuzen ere, liburuarengatik bihurtu da ospetsu medikuntzaren mundutik kanpo ere. ●



i

El Tío Tungsteno

Oliver Sacks

Anagrama

220 x 140 mm

ISBN: 84-339-6139-4

Jatorrizko izenburua:

Uncle Tungsten

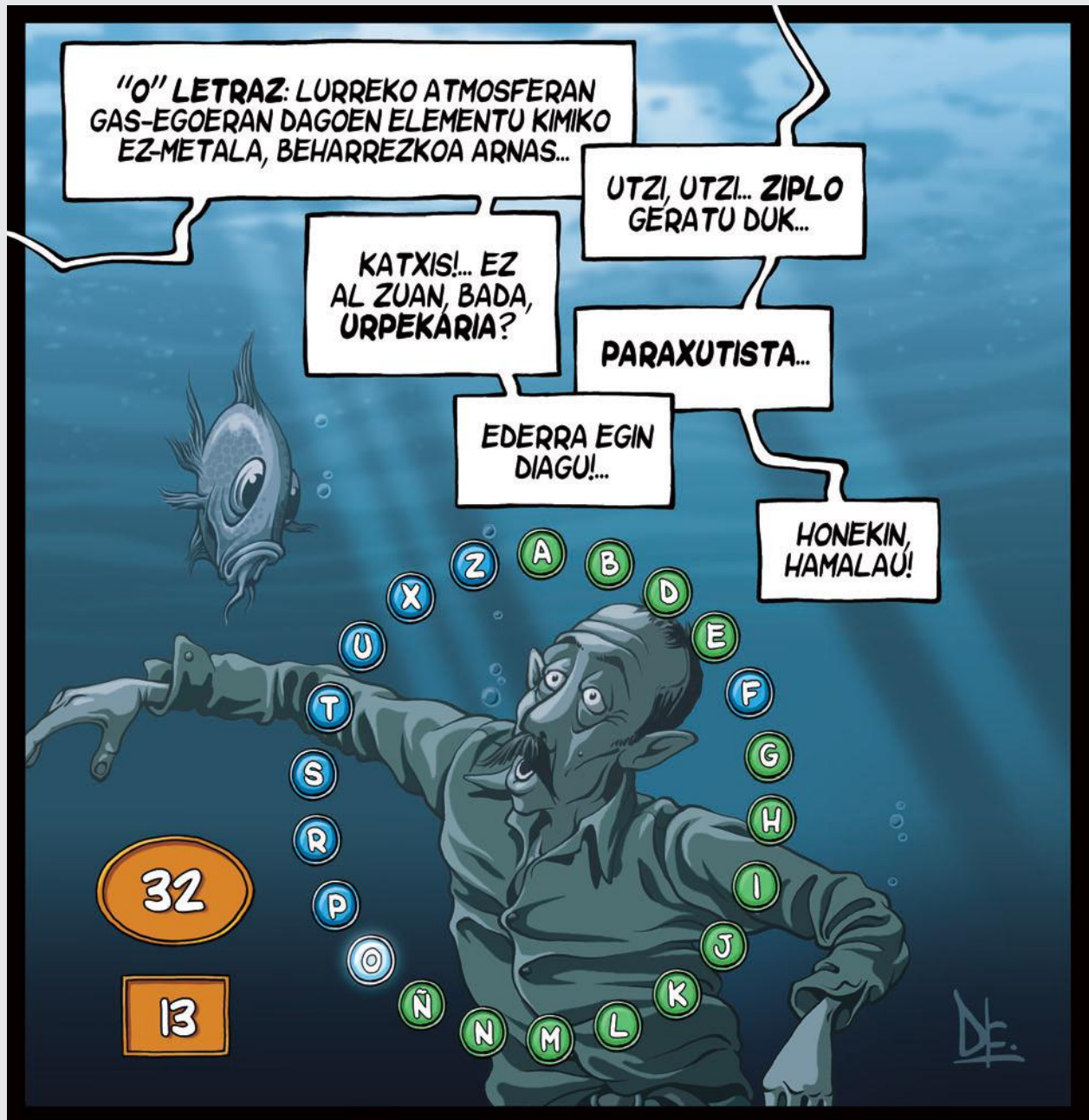
GUILLERMO ROA ZUBIA
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Ume kimikari baten

OROITZAPENAK

SATORRAK

dani fano ILARGIAN





Ilargiaren efemerideak

- 2** 20:48an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin 7,5°-ra.
- 4** Gehieneko librazioa latitudean ($b = 6,80^\circ$).
- 5** 23:50ean, Ilbehera.
- 6** Gehieneko librazioa longitudean ($l = 7,76^\circ$). Une egokia da Hego poloa miresteko.
- 11** 04:56an, goranzko nodotik pasatuko da.
- 12** 04:39an, konjuntzio geozentrikoan Merkuriorekin, 2,2°-ra.
- 13** 02:00an, apogeoetik pasatuko da (Lurrarekiko distantziarik handiena).

Beste efemeride batzuk

- 1** Astelehena. Eguedian, 2.455.229. egun juliotarra hasiko da; Kristo aurreko 4713ko urtarilaren 1eko eguerditik igaro diren egunak dira horiek. Kalkulu astronomikoak errazago egiteko erabiltzen da datu hori. XVII. mendeko erudito frantses batek, Joseph Justus Scaliger-ek, zehaztu zuen data hori, garai hartako hiru ziklorik garrantzitsuenek bat egiten zutelako: 28 urteko eguzki-zikloa, 19 urteko ilargi-zikloa eta erromatar zergen 15 urteko zikloa, "erromatar indikzio" deiturikoa.
- 11** 12:00etan, denboraren ekuazioa urteko lehen maximo positibora iritsiko da (+14 min 16 s). Batez besteko eguzki-denboraren (erloju batekin neurtzen denaren) eta itxurazko denboraren (eguzki-erloju batekin neurtzen denaren) arteko aldea da denboraren ekuazioa. Alde hori aldatu egiten da urtean zehar, eta azaroaren hasieran izaten da alde negatiborik handiena, batez besteko eguzki-denbora itxurazko eguzki-denbora baino 16 minutu atzerago dagoenean. Otsailean izaten da alde positiborik handiena, batez besteko eguzki-denbora itxurazkoa baino 14 minutu aurrerago dagoenean. Itxurazko eguzki-denborak eta batez bestekoak urtean lau aldiz —ekinozioen eta solstizioen inguruan— egiten dute bat: apirilaren 15ean, ekainaren 14an, irailaren 1ean eta abenduaren 25ean. Egun horietan denboraren ekuazioa nulua dela esaten da. Analema da horren ikur grafikoa.
- 16** Eguzkia, itxuraz, Aquarius konstelazioan sartuko da (327,76°).
- 18** Astrologiaren arabera, Eguzkia Piscisen sartuko da (330°).

- 14** 02:53an, Ilberria.
- 19** Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,69^\circ$). Errauts-koloreko argiari esker, Ekialdeko Itsasoa ikusi ahal izango da argiztatu gabeko aldean.
- 21** 18:50ean, konjuntzio geozentrikoan Pleiadeekin 0,1°-ra.
- 22** 00:43an, Ilgora. Gutxieneko librazioa longitudean ($l = -7,35^\circ$).
- 25** 09:06an, beheranzko nodotik pasatuko da.
- 26** 03:14an, konjuntzio geozentrikoan Marterekin 5,1°-ra.
- 27** 21:10ean, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena).
- 28** 16:38an, Ilbetea.

otsaila 2010

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

Planetak

Ikusgaiak

Goizez: Merkuriu (hilaren 10a baino lehen) eta Saturno.

Arratsalde: Artizarra (hilaren 6tik aurrera), Marte eta Jupiter (hilaren 17a baino lehen). Gauez: Marte eta Saturno.

Merkurio

Zeruan gero eta beherago izango dugu egunsentia baino lehentxeago. Zaila izango da ikustea hilaren 10etik aurrera. Eguzkia baino ia ordubete lehenago irtengo da. Ekliptikatik hegoaldera egongo denez eta ekialdeko horizontean lerro horrek izango duen inklinazioa dela eta, nekez ikusiko dugu gure latitudeetik. 19 h eta 22 h bitarteko igoera zuzena. -22° eta -14° bitarteko deklinazioa. Sagittariusen izango da lehendabizi, eta Capricornusera igoaroko da gero; hilabete-bukaeran, berriz, Aquariusen izango da. Magnitudea $-0,1$ etik $-0,7$ ra aldatuko zaio.

Artizarra

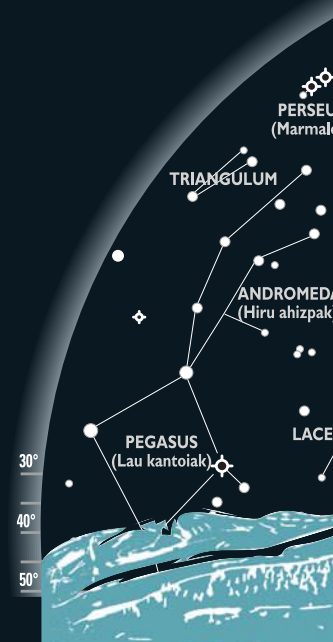
Hilabete honetan, arratsaldeko zeruan ikusi ahal izango dugu berriro. Hilaren 1ean, Eguzkia baino 20 minutu geroago sartuko da; hilaren 28an, ordubete geroago. Atmosfera garbia bada, mendebalde hego-mendebaldeko horizontearen gainean ikusi ahal izango da hilaren 6tik aurrera. 21 h eta 23 h bitarteko igoera zuzena. -16° eta -05° bitarteko deklinazioa. Capricornusen hasiko du hila, eta Aquariusera igoaroko da gero. $-3,9$ ko magnitudea izango du.

Marte

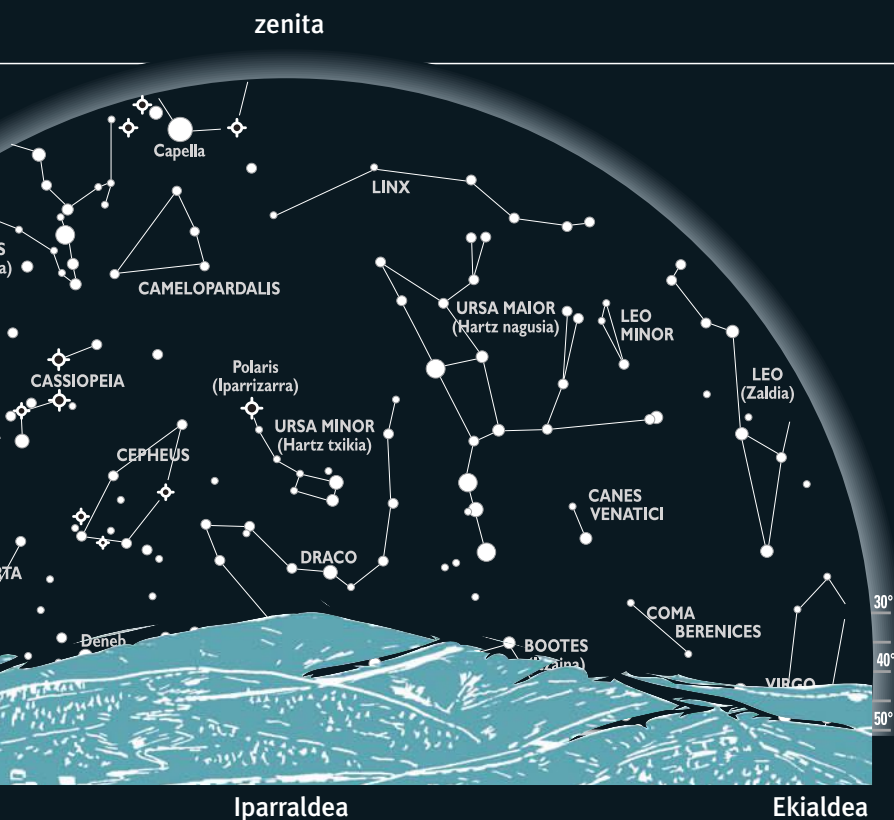
Oposizioa igaro berri du, urtarilaren 29an. Eguzkia sartu eta berehala aterako da hilaren 1ean, eta lau ordu lehenago hilaren 28an. Distira eta diametroa galtzen hasiko da. Hala ere, hilabete egokia da Marte behatzeko; izan ere, 65° -tik gorako altueran igoaroko da meridianotik, eta hamar ordu baino gehiago izango ditugu behatzeko. Teleskopioarekin, Fobos (12ko magnitudea) eta Deimos (13,1eko magnitudea) ilargiak ikusi ahal izango dira.

Zerua

2010eko otsailaren 15eko
21:30ekoa



Mendebaldea



8 h-ko igoera zuzena. $+23^\circ$ -ko deklinazioa. Hil osoan Cancerren izango da. Magnitudea $-1,2$ tik $-0,7$ ra jaitsiko zaio.

Hilaren 26an, Ilgoraren ondoan ikusi ahal izango da.

Jupiter

Eguzkiarekin konjuntzioan hilaren 28an. Hilaren 17tik aurrera ezin izango da behatu. 22 h-ko igoera zuzena. -10° eta -08° bitarteko deklinazioa. Aquariusen. $-2,0$ ko magnitudea izango du.

Saturno

Eguzkia sartu eta lau ordura aterako da hilaren 1ean, eta Eguzkia sartu eta bi ordu baino lehen hilaren 28tik aurrera. Saturnoren eraztunen inklinazioa $+4^\circ$ -ra hurbilduko da, eta 45° -tik gorako altueran igaroko da gure meridianotik; hortaz, leku egokian izango da teleskopioarekin behatzeko. 12 h-ko igoera zuzena. $+01^\circ$ -ko deklinazioa. Hil osoan Virgin izango da. Saturnoren magnitudeak gora egingo du pixka bat, 0,9tik 0,8ra.

Hilaren 2an eta 3an Ilbeheraren ondoan ikusi ahal izango da.

Hilaren 7an, 01:34an, Titan elongaziorik handienean planetatik ekialdera.

Hilaren 14an, 21:14an, Titan elongaziorik handienean planetatik mendebaldera.

Hilaren 22an, 23:24an, Titan elongaziorik handienean planetatik ekialdera.

Urano

Ezin izango da behatu hil honetan. 23 h-ko igoera zuzena. -03° -ko deklinazioa. Piscisen izango da, eta 5,9ko magnitudea izango du.

Neptuno

Ezin izango da behatu hil honetan. Hilaren 14an, Eguzkiarekin goi-konjuntzioan izango da. 22 h-ko igoera zuzena. -13° -ko deklinazioa. Capricornusen izango da, eta 8,0ko magnitudea izango du.

Behatzeko proposamena

Begi hutsez:

Europar, hilaren lehen hamabost egunetan, Lurraren orientazioa egokia izango da Ilargirik gabeko arratsaldeetan argi zodiakala ikusteko. Argi ahuleko kono bat da, eguzki-argia planeten inguruan orbitatzen duten partikula mikroskopikoen gainean islatzen denean sortzen dena. Horizontearen $10\text{--}20^\circ$ hartzen ditu, eta $40\text{--}60^\circ$ ere igotzen da ekliptikatik. Behatzeko, jakina, ezinbestekoa da zeruan argi-poluziorik ez izatea.

Hilaren 2an, Perseuseko Algol izar aldakorren distira minimoa; 3,3ra iritsiko da haren magnitudea. Hileko gainerako minimoak 5ean, 8an, 10ean, 13an, 16an, 19an, 22an, 25ean eta 28an 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. Horrela, errazagoa da haren jarraipena egitea. Haren distira-aldaketa egiaztatzeko, hurbileko Almach (Gamma Andromeda) izarrarekin erka daiteke; 2,1eko magnitudearekin, egonkorra da Almach.

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 5ean, Delta Cephei izar aldakorren distira maximoa; magnitudea 3,5etik 4,4ra aldatzen zaio 5,37 egunean behin. Hilaren 11n, 16an, 21ean eta 27an izango dira beste maximoak.

Hilaren 18an, Vesta asteroidea oposizioan izango da, Leon, eta 6,1eko magnitudea izango du. Beraz, hilabete osoan ikusi ahal izango da argi-poluziorik gabeko zeruetan. Hilaren 15ean eta 16an, elkarren ondo-ondoan dauden bi izarren artetik igaroko da: Gamma Leonis, 2. magnitudekoa, eta 40 Leonis, 5. magnitudekoa. Hala, erraz ikusi ahal izango da prismatikoekin.

Teleskopioarekin:

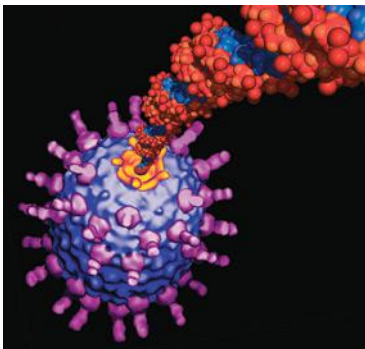
Materen ilargiak behatu ahal izango dira: Fobos (12ko magnitudea izango du, eta haren elongaziorik handiena Marteren diametro batekoa izango da) eta Deimos (haren elongaziorik handiena Marteren hiru diametrokoa izango da).

* Gehitu ordubete denbora ofiziala kalkulatzeko.

Multibertsoari begira



Unibertso bat baino gehiago. Hori da multibertsoa. Oso ideia konplexua eta xelebrea da, askorentzat zalantzan jartzeko modukoa. Zergatik existitu beharko luke unibertso bat baino gehiago? Agian, burutazio teoriko bat besterik ez da. Gainera, oso kosmologo gutxi ari dira multibertsoa ikertzen. Kosmologiaren barruko adar marjinal bat da. Hala ere, lan horretan ari direnak goi-mailako zientzialariak dira. Eta haiek ari baldin badira multibertsoa ikertzen, arrazoi sendo bat izango dute. IRUDIA: GUILLERMO ROA.



Birusen motorrak, ezagutu eta erabili

DNA-molekula luze bat kapside baten barruan. Horrelakoak dira, funtsean, birusak. Sortu, baina, bereiz sortzen dira bata eta bestea, eta geroago sartzen da DNA kapsularen barruan, motor molekular baten laguntzaz. Nolabait lortuko balitz motor hori deuseztatzea, DNAk ezingo luke kapsidean sartu, eta, hala, birusen infekzioak gelditzeko oso estrategia interesgarria lortuko litzateke. ARG.: KAPSIDIA, SANDER TANS ETA DOUG SMITH; DNA, PAUL THIESSEN (CHEMICAL GRAPHICS).



Teknologia muturreko baldintzetan

Ez dira gauza bera Antartikako urak ikertzea eta Ozeano Atlantikoan laginak ateratzea. Ezta basamortu batean lasterketa egitea edo Behobia-Donostia parte hartzea ere. Baldintzak aparteak dira kontinente izoztuan, Saharan edo sumendi baten kraterrean. Munduko gune hotzenak eta beroenak dira, eta puntako gailuak behar dira horietan bizirik irauteko, ikertzeko nahiz kirola egiteko. ARG: RACINGTHEPLANET.

Argitaratzailea:

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



Zuzendaria: Eider Carton, eider@elhuyar.com

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

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

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

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

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

Zenbaki honetako kolaboratzaileak: Laura Balagué, Dani Fano, Ina Idarreta, Aitziber Lasa, Igor Leturia, Eulali Mariñelarena, Josetxo Minguez (Aranzadi Zientzi Elkarte), Pau Senra.

Jatorrizko diseinua: BLANCO soluzio grafikoak

Azalaren diseinua: BLANCO soluzio grafikoak

Azaleko argazkia: Inbiomed

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, harpidetza@elhuyar.com
Euskal Herria eta Espainia: 49,50 €*.
+ 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

IKERLAN Koop. Elk.; ULMA Koop. Elk.; DOILAN TEGIA Koop. Elk.; KIDE Koop. Elk.; ALECOOP Koop. Elk.; EKIN Koop. Elk.

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



www.elhuyar.org/edizioak

Elhuyarren produktu guztiak on line erosteko
aukera erosoagoa eskaintzen dizugu.



BIHARKO JAKINTZA GAUR

ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIAREN HIZTEGI ENTZIKLOPEDIKOA

ELHUYAR ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIAREN HIZTEGI ENTZIKLOPEDIKOA KALEAN



- ▶ Zientziaren eta teknologiaren arlo guztietako informazioa biltzen duen lehen hiztegi entziklopedikoa
- ▶ 200 aditu baino gehiagoren artean egina
- ▶ Ingelesa-euskara, gaztelania-euskara eta frantsesa-euskara terminoen zerrendak
- ▶ Artikulu entziklopedikoak eta irudiak



ELHUYAR
Fundazioa



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea



CAJA LABORAL
EUSKADIKO KUTXA

**% 5eko
deskontua**
www.elhuyar.org
/edizioak
helbidean