



- Elkarriketa: Raul Ibáñez, matematikaria
- Farmazia erraldoiena ez da onena
- Biogiltz, esku guztientzako giltza

14
18
24

Teknologia plateretan, goxo-goxo 27

- Belatza, aireportuko txorimaloa
- Gizarte birtuala Interneten
- Nahi bai, baina ezin
- Bam-eko kanalen gorabeherak
- Baratzeetako erlikiak

32
36
40
45
51

246

• 4,50 euro •
2008ko urria



9 770213 368703

00246

ELHUYAR
FUNDAZIOAREN
ESKUTIK:

TEKNOPOLIS

ZIENTZIA
ETA TEKNIKAREN
DIBULGAZIO-MAGAZINA

astero-astero
etbn

TEKNOPOLIS

OSTEGUNETAN
etb 3 21:30ean

IGANDEETAN
etb 1 20:00etan
etb 2 11:00etan



Botikak, farmazietan

Zergatik saltzen dira botikak farmazietan, eta ez supermerkatuetan edo beste edozein dendatan? Galderak inozoa dirudi, eta erantzuna erraza da: gaitzak sendatzeko edo prebenitzeko ahalmena dute sendagaiek, eta oso garrantzitsua da pazienteak behar den moduan hartzea, mesede beharrean kalte egin ez diezaion.

Horretaz arduratzen da farmazialaria. Pazienteak sendagileak agindutako botika erosi duela bermatzen du, botika egoera onean dagoela ziurtatzen du, izan ditzakeen albo-ondorioen eta kontraindikazioen berri ematen dio pazienteari, jarraipena ere egiten dio... Hori dena eskaintzen dute farmazietan, botikekin batera.

Dena den, badaude salbuespenak; izan ere, Interneten botikak saltzen dituzten web gune ugari daude. Berez, Europako herrialde batzuetan ez da ilegala botikak saltzea Internetez. Espainiako estatuan, adibidez, iaz baimendu zuten aukera hori. Farmaziek web gune bat izateko aukera dute, eta horren bitartez sal ditzakete sendagaiak, farmazia fisikoan bezalaxe. Hau da, errezetarekin saltzen diren botikak emateko, pazienteak nahi eta nahi ez aurkeztu behar du errezeta; bestela, ezin du botikarik jaso.

Teorian, horrela da. Praktikan, ordea, kontua oso bestelakoa dela frogatu du EAASM elkarteak. Elkarte hori European saltzen diren sendagaien segurtasunaz arduratzen da, eta Internetez saltzen diren sendagaiei buruzko ikerketa bat egin berri du. Emaizten arabera, sareko farmazia gehien-gehienak ilegalak dira, eta saltzen dituzten hiru botikatik bi faltsuak dira.

Hori jakinda, harrigarria da zenbat jendek erosten dituen botikak Internetez. Erakunde horren arabera, edozein botika eskura dezake edonork Internet bitartez, erraztasun osoz. Eta, hain erraza denez, aukera horretaz baliatzen dira sendagilearengana edo farmaziara joaten ausartzen ez direnak edo nahi ez dutenak, arriskutsua izan daitekeela susmatu arren.

Hala, sendagai faltsuen merkatua handitzen ari da urtetik urtera, eta etorkizunean joera hori areagotu egingo dela uste dute Internet bidezko merkatu ilegala kontrolatzen duten erakundeek. Izan ere, oraingoz ez dute oztopo handiegirik: EAASMeK frogatu du Internet bidezko salmenten arautzea nahiko ahula dela gaur egun.



Teknologia platerean, goxo-goxo

Etxebeste Aduriz, E.

2 Flasha

4 Berriak labur

56 Jakintza hedatuz

Unibertsoaren iluntasunak argitzen
Ochoa de Eribe Agirre, A.

58 Efemerideak astronomia

Minguez, J.
Aranzadi Zientzi Elkartea

61 Elhuyarren berriak

Teknopolis ETB3 katean
Lopez Viña, R.

62 Jakin-mina asetzen

62 Denbora-pasa

Angulo, P. / Zubia, M. / Arrojeria, E.

64 Umore grafikoa

Fano, D.

Raul Ibáñez Torres: "Geometriak tresna berriak eskaintzen ditu mapak gero eta hobeto irudikatzeko"

Roa Zubia, G.

Farmazia erraldoiena ez da onena

Galarraga Aiestaran, A.

Biogiltz, esku guztientzako giltza

Etxebeste Aduriz, E.

Belatza, aireportuko txorimaloa

Urruzola Arrate, M.

Gizarte birtuala Interneten

Asurmendi Sainz, J.

Nahi bai, baina ezin

Lakar Iraizoz, O.

Bam-eko kanalen gorabeherak

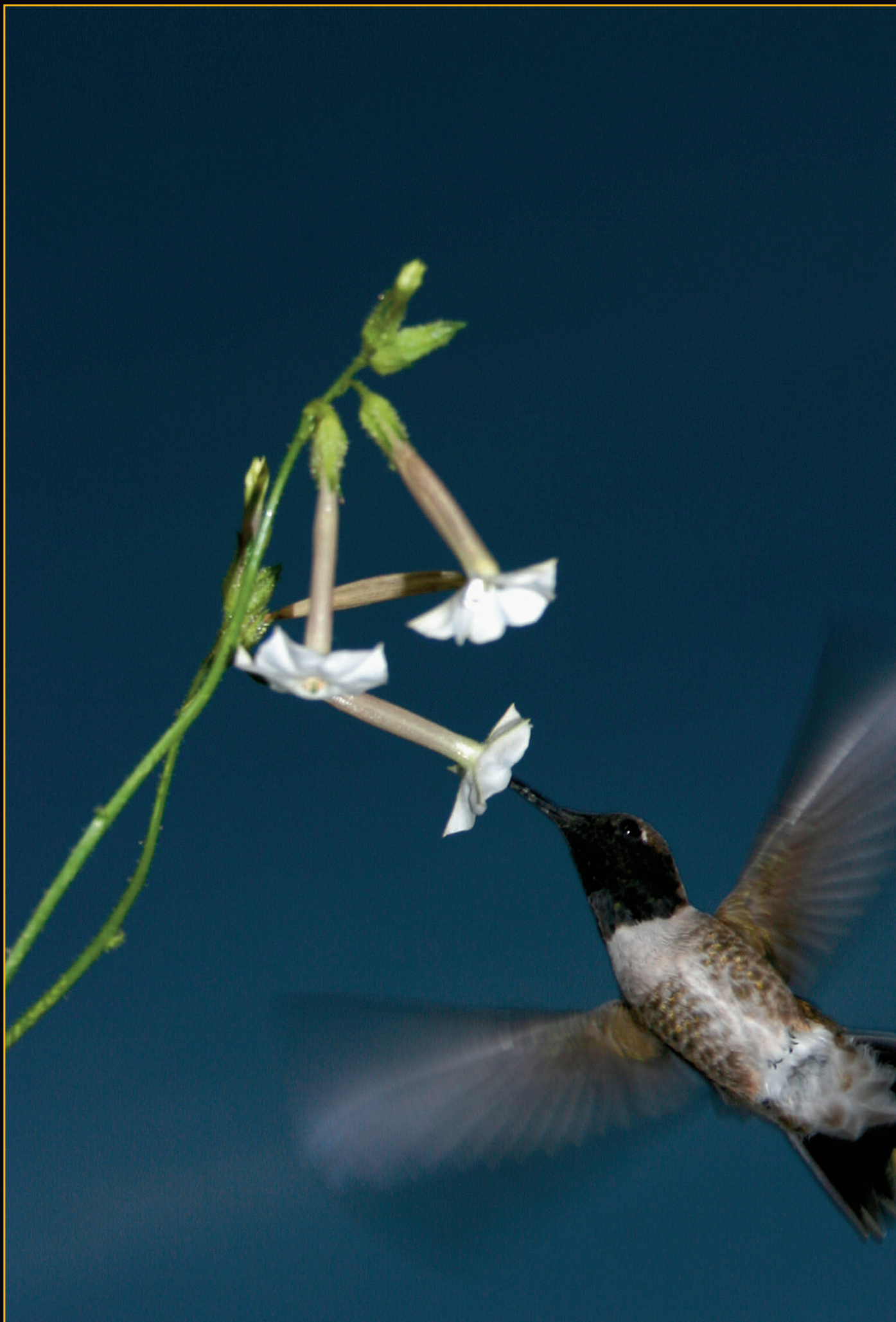
Salih, A.; Salamat, A.

Baratzeetako erlikiak

Etxebeste Aduriz, E.

Hondakin organikoak ere birziklatzen

Kortabitarte Egiguren, I.



Hartu, bai, baina ez nahi adina

Kolibria elikagai eske gerturatu zaio tabako-landareari, eta hark, “ados”, erantzun dio, “utziko dizut nire nektarra edaten; baina neurrian”. Horixe bera esaten dio tabako-landareak gerturatzen zaizkion gainerako polinizatzaile guztiei ere. Noski, ez ditu hitz horiek erabiltzen; tabako-landareak konposatu kimikoen bitartez hitz egiten du. Zehazki, bi konposaturen bidez.

Nektarra edateko baimena bentzil azetonaren bidez ematen du, polinizatzaileak erakarri egiten baititu konposatu horrek; “aski da” esateko, berriz, nikotinaz baliatzen da, konposatu horrek uxatu egiten baititu polinizatzaileak. Bada, bi konposatu horien kontzentrazioak aldatu, eta beregana doazen bisitarien portaera kontrolatzea lortzen du tabako-landareek. Komeni zaionean, bentzil azetonaren kontzentrazioa igo, eta jaten uzten die; eta nahi ez duenean, nikotinari eragin, eta izutu egiten ditu. Hala, ezin hobeki kudeatzen ditu bere nektar- eta polen-baliabideak.

Argazkilaria: D. Kessler

Munduko sugerik txikiena aurkitu dute

MUNDUKO IGEL ETA SUGANDILA TXIKIENAK aurkitu zituen biologo berak —Blair Hedges-ek— suga txikiena ere topatu du orain. Hirurak Karibeko uharteetan topatu ditu. Hain zuzen ere, animalia-espezia handienak eta txikiak uharteetan aurkitu ohi dira, eta hiru horiek fenomeno horren adibide garbiak dira.

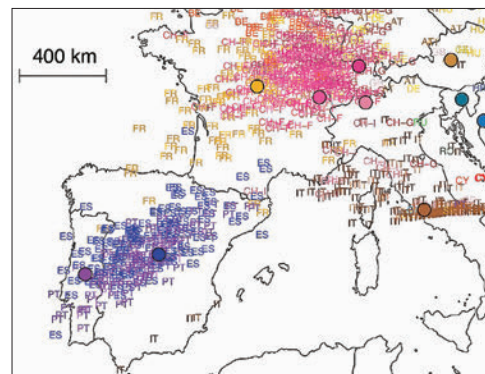
Sugeak *Leptotyphlops carlae* izena du, eta heldutan 100 mm luze da, gutxi gorabehera. Hedgesen esanean, nekez egon daiteke hori baino suga txikiagorik, ez bailuke bere neuriko janaririk topatuko; beste suga txiki batzuek bezala, iñurrien eta termiten larbak jaten ditu.



Geneen bidez, Europako mapa

EUROPAKO POPULAZIOEN MAPA BAT SORTU DUTE Kalifornia Unibertsitateko populazio-genetikari batzuek Europako 1.387 biztanleren genoma hartuta, eta genoma horien zati txiki batzuk alderatuta (nukleotido bakarrek polimorfismo deritzen desberdintasunetan oinarritu dira konparazioak egiteko). Europako mapa geografikoarekin nahiko antz handia duela ikus daiteke, bata eta bestea gainjarriz gero.

Emaitza polita da oso antzekoak izatea geneen bidez lortutako banaketa-mapa (mapa genografiko izena eman diote) eta mapa geografikoa, baina normala ere bada horrela izatea. Azken batean, herrialde bateko biztanle batek aukera gehiago ditu bere herrialdeko norbaitekin elkartzeko eta seme-alabak izateko, atzerriko norbaitekin egiteko baino (besteak beste, hizkuntza berean hitz egiten dutelako).



Begiak bezalako kamera bat

KAMERAK GIZA BEGI BATEN TAMAINA DU, giza begi baten itxura du, eta giza begi batek bezala funtzionatzen du. Illinoisko Unibertsitatean garatu dute, eta aurrerapauso ikusgarria da. Izan ere, optoelektronikaren arloan dihardutenek bazeramatzen gutxienez hogeit urte horrelako zerbait garatu nahian.

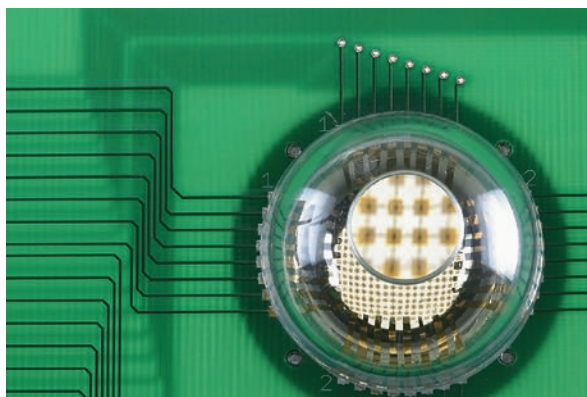
Kamerak, giza begiak bezalaxe, leiar makur bat baliatzen du irudia fokatzeko. Hain zuzen ere, okertzean puskatu eta hondatuko ez ziren ftohartzaileak —pixelak— garatzea zen erronka. Kamera arruntek gainazal lauak dituzte, siliziozko ohiko egiturak hautsi egiten baitira kurbatzean. Baina kamera

arruntek leiar makur baten bidez jasotzen dute irudia, eta, ondorioz, leiar gehigarriak behar izaten dituzte, iturburu makurretik fokatzeko-puntu lura gertatzen diren distorsioak zuzentzeko.

Erronka bide honetatik gainditu dute Illinoisko Unibertsitatean: siliziozko pixelak metal-hari laburren

bidez konektatu dituzte, eta horrela sortutako sarea polimerotan bildu dute (poliimida batean). Egitura hori kurbatu egiten da konprimatzean, eta egiturak berak xurgatzen du horrek eragindako tentsio mekanikoa. Horrenbestez, pixelak ez dira kaltetzen (argazkian, hondoan ikusten den hori da sarea).

Kamera sortzeko, egitura hori kupula-itxurako beste bati erantsi diote, eta oso emaitza txukuna lortu dute. Kameraren sortzaile John Rogersek uste du laborategitik aurrerako pausoak erraz emango dituela sistema honek; izan ere, dagoeneko erabiltzen den materiala eta teknologia ditu oinarri.



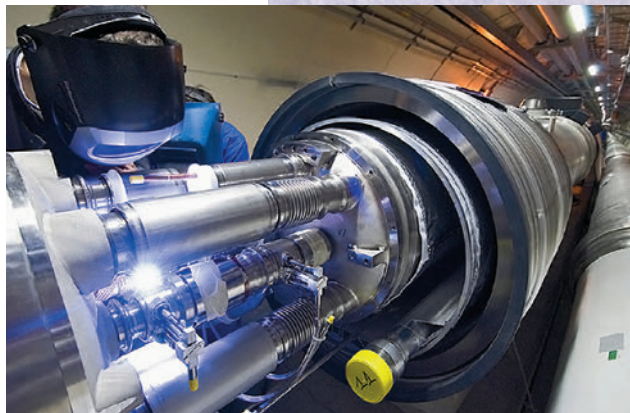
Begi-itxurako kamera, leiarra gainean, eta pixel-sarea hondoan.

BECKMAN INSTITUTU/ILLINOISKO UNIBERTSITATEA

LHCa lanean hasi eta hondatu

CERN LABORATEGIAK IRAILAREN 10EAN INAUGURATU ZUEN LHC azeleragailua (*Large Hadron Collider*). Protoiak eta beste partikula batzuk azeleratzeko dagoen azeleragailu handiena eta ahaltsuena da; 27 kilometroko zirkunferentzia duen tunel baten dago, Geneva hiriaren azpian lurperatuta. Tunel horretan, beste azeleragailu ahaltsu bat zegoen, LEP izenekoa, baina duela zazpi urte eta erdi bertan behera uztea eta desmuntatzea erabaki zuten fisikariek, berri bat egiteko.

LEP azeleragailua geratu zenetik LHCa martxan jarri duten arte igaro den denbora etenaldi luzea izan da ikerketarako. Izan ere, erabaki zaila izan zen duela zazpi urtekoa, baina, ustez, LHCaren ahalmenak merezi izango du galdutako denbora. Oso energia handiarekin azeleratuko ditu protoiak, 7 TeV-eko energiarekin, haien arteko talka eragiteko. Talka horietan, besteak beste Higgs bosoiaren arrastoak aurkitu nahi dituzte. Oraingoz inork ez du aurkitu Higgs bosoa. Aurkitzen badute, hau da, partikula hori existitzen bada, fisikariek masaren jatorria azaltzen duen teoria onartuena baieztatuko dute. Horretarako, energia oso handiko talkak eragin behar dituzte; hori da LHC berriaren helburu nagusia, hain zuzen ere. Hala ere, fisikariek zain egon beharko dute hurrengo hilabeteetan, LHCak, martxan jarri eta gutxira, helio-ihes bat izan baitu. Ihesa konpondu bitartean, ezingo dute esperimenterik egin.



berriak labur

Berriak labur

BIOLOGIA

Intsektu-espezie berri bat anbarretan, eBay web gunean salduta

Richard Harrington entomologo britainiarrak anbarretan harrapatutako intsektu baten fosila erosi zuen eBay web gunean, 20 libera esterlina ordainduta. Hiruzpalau milimetroko afido bat zen; Harringtonek eta haren lankideek bazekiten zein generotakoa zen, baina ezin izan zuten afidoaren espeziea identifikatu. Azkenean, aurkitu zuten espezie hori deskribatu gabe zegoela. Duela 40 milioi urte inguru desagertutako espeziea dela uste dute, eta *Mindarus harringtoni* izena eman diote, entomologoaren omenez, nahiz eta Harringtonek berak *Mindarus ebayi* izena proposatu zuen.

GEOLOGIA

Sumendiek agortu zuten itsasoetako oxigenoa

Mundu mailako sumendi-erupzio baten zantzuak aurkitu dituzte Kanadako Alberta Unibertsitateko geologo batzuek. Esan dutenez, sumendi horiek eragin zuten Goi Kretazeoan ozeanoetako espezieen suntsipen masiboa, uretako oxigenoaren zati handi bat desagerrarazi baitzuten. Sedimentuetako osmio metala aztertuta aurkitu dute sumendien arrastoa. Osmioaren bi isotopoen —osmio-187 eta osmio-188— proportzioa desberdina da lurrazalean eta mantuan; hortaz, sedimentuetan sumendi-jarduerari jarraitzeko bide ona da. Bada, mantuko proportzioan aurkitu zuten osmioa, bai Italian eta bai Hego Amerikan aztertu zituzten garai hartako sedimentuetan. Horrela jakin dute mundu mailako fenomeno bat izan zela.

Militarren esperimentuak sonarren kaltea neurtzeko

BRITAINIA HANDIKO MILITARREK sonarrekin egindako esperimentu batzuen emaitzak argitaratu dituzte *Nature* aldizkarian. Helburua zen jakitea zenbaterainoko kaltea eragiten dien sonarrak zetazeoei. Jakina zen sonar indartsuek kalte handia eragiten dietela animaliei, eta oraingo esperimenteren emaitzetatik ondorioztatu dute maila baxuko sonarrek ere eragiten dietela. Kasu batzuetan, behar bezala elikatzea eragozten die, eta, luzera, gosez hiltzera irits daitezke baleak edo izurdeak.



Esperimenteren xehetasun asko sekretupean geratu badira ere, militarrek aurkeztutako datuek argi erakusten dute kezkatzeko moduko arazoa dela. Itsaspekoetan jarritako hidrofonoekin jarraitu diete baleei, sonarrei nola erantzuten dieten jakiteko. Sonar baxuek ere uxatu egiten dituzte animaliak, edo haien kantua isilarazi. Adituen ustez, sonar batzuen soinuak harraparienaren antzekoa delako gertatzen da hori.

○ Legamiak alkaloide-ekoizle



A. KRIZ

LEGAMIA BATZUEK ALKALOIDEAK produzitzea lortu dute Kaliforniako Teknologia Institutuko bi ikertzailek. Botika gisa aspaldi erabiltzen dituzte gizakiak alkaloide batzuk, hala nola morfina eta kodeina analgesikoak. Orain arte, substantziok ekoizten dituzten landareetatik atera

edo laborategietan sintetizatu behar zituzten, eta bata zein bestea oso prozesu garestiak eta nekezak ziren.

Kaliforniako ikertzaileek hiru landareren gene jakin batzuk sartu zizkieten legamia batzuei —*Papaver somniferum* (lo-belarra),

Thalictrum flavum eta *Arabidopsis thaliana* landareenak—, eta legamiak zazpi alkaloide-mota ekoizten hasi ziren, besteak beste, morfina.

Lortu berri duten ekoizpen-bide hori errazagoa eta merkeagoa da orain arte erabili behar izan dituzten bideak baino. Gainera, alkaloideak ekoizteko bidean sortu ohi diren molekula bitartekariak produzitzea ere lortu dute, eta orain arteko prozesuekin ez zituzten eskuragarri horiek.

Alkaloideak landareek ekoizten dituzten bigarren mailako metabolitoak dira, landareek kanpo-ingurunearekin elkarerraginean jartzeko sortzen dituzten substantziak (harraparietatik babesteko substantzia toxikoak izan daitezke, polinizatzaileak erakartzeko substantziak eta abar).

FISIKA

○ Opakuan barrena argia

Laser-izpi batek zink oxidozko geruza opaku bat zeharkatzea lortu dute Herbehereetako Twente Unibertsitateko bi ikertzailek —pigmentu zuri bat da zink oxidoa—.

Berez, argiak ezin du geruza hori zeharkatu, argi-izpi gehienak islatu eta sakabanatu egiten dituelako. Baina orain dela urte batzuk fisikari teoriko batzuek iragarri zuten material opaku horiek kanal batzuk zituztela, eta argiak zeharka zitzakeela. Orain, aipatutako bi ikertzaileek hori frogatu, eta argiak geruza opakua zeharkatzea lortu dute. Horretarako, izpi guztiei batera iristen utzi beharrean, argi-izpien zati bat lehenago eta beste bat geroago iritsarazi zuten. Hala, gainazalaren kontra jotakoan islatzen ziren izpiek eta atzetik zetozenek bat egiten zutenean, izpi indartsuago bat sortzea lortu zuten (interferentzia eraikitzaile deritzo fenomeno horri). Bada, izpi sortu berri hori izan zen materialaren kanaletatik igaro zena.

○ Emerik gabe, galbidera, klima-aldaketaren erruz

AUSTRALIA MENDEBALDEKO UNIBERTSITATEKO IKERTZAILEEK tautararen etorkizuna aztertu dute, eta 2085erako galtzea litekeena dela aurreikusi dute. Horren arrazoia da hurrengo urteetan emeak jaiotzeko bero handiegia egingo duela.

Tautara narrasti oso primitibo bat da, eta Zeelanda Berriko 30 uharte txikitik gotortuta bizi da, gainerako lekuetan harrapariak baititu. Beste narrasti askotan gertatzen den bezala, tenperaturaren arabera arrak edo emeak jaiotzen dira. Tautararen kasuan, 21,5 °C-tik gora, denak arrak jaiotzen dira.

Ikertzaileek eredu informatiko oso konplexu bat sortu dute habia bakoitzean tenperatura-igoerak nola eragingo duen aztertzeko, eta, emaitzaren arabera, hainbat glaziazio eta beroaldi gainditu dituen espeziea mende honetan gal daiteke. Alabaina, eredu berak irtenbidea topatzeko ere balio dezake, bi sexuetako banakoak jaiotzeko leku egokienak identifikatzeko erabil baitaiteke.



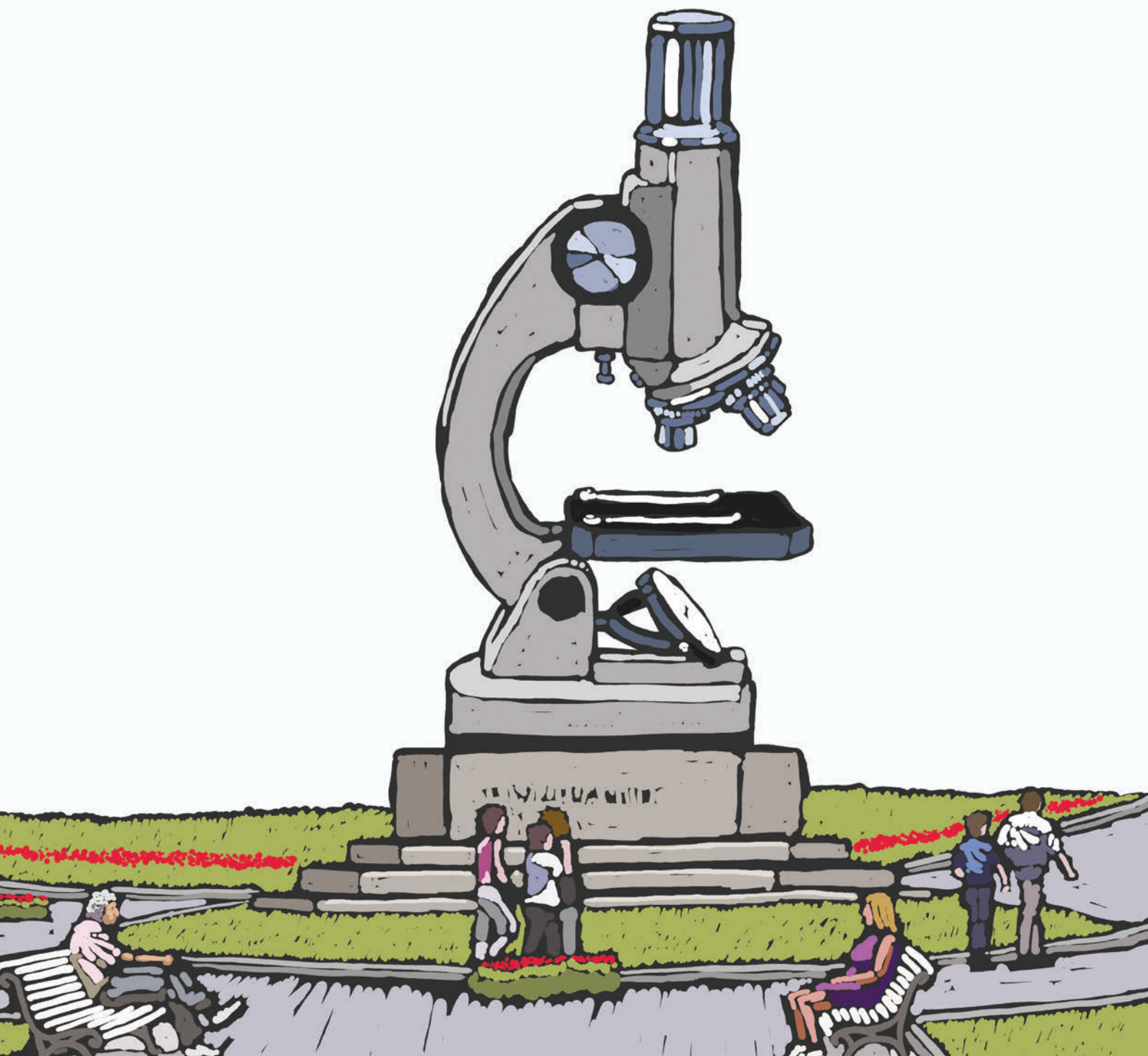
Tautara ar bat.

SAMARA/©ESKUBIDE BATZUK ERRESERBATUTA

Zientzia-dibulgazioko



XV. CAF - Elhuyar sariak



ELHUYAR
Fundazioa

Elhuyar Fundazioa
Zelai Itearri, 3
Osoalde Industrialdea
20170 Usurbil
tel.: 943-363040
www.elhuyar.org

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

KULTURA SALA

DEPARTAMENTO DE CULTURA

Oinarriak
www.zientzia.net
web gunean

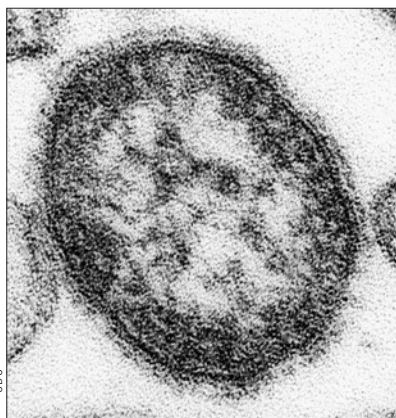
Sariak:

- Lehenengo saria: 1.200 €
 - Bigarren saria: 800 €
 - Hirugarren saria: 600 €
 - Gazteentzako sari berezia: 400 €
- Epea: 2008ko abenduaren 1 arte

Elgorriak nola egiten duen eraso argitu dute

ELGORRIAREN BIRUSAK ZUZENEAN INFEKTA DITZAKE immunologia-sistemaren zelulak, Minnesotako (AEB) Mayo Klinikako ikertzaileek frogatu dutenez.

Orain arte, zientzialariek uste zuten lehenik arnasbideak estaltzen dituzten zelulei egiten zuela eraso birusak, eta horietan ugaltzen ondoren infektatzen zituela linfotitoak, immunologia-sistemaren zelulak. Beste azalpen bat zen birusak sistema linfatikoaren zelulen bitartez egiten zuela eraso.



CDC

Elgorriaren birusak organismoa nola infektatzen duen argitzeko, arnasbideetako zeluletara lotzeko ahalmenik ez duten birusak sortu dituzte Mayo Klinikako ikertzaileek. Gero, laborategiko tximinoei eman dizkiete sudurretik, eta ikusi dute gaixotu egiten direla. Horrela, birusak ez duela

arnasbideetako zelulak infektatu beharrik frogatu dute.

Ikerketak minbiziaren aurkako tratamenduak hobetzeko balio dezake. Izan ere, tratamendu batzuetan elgorriaren birus eraldatuak erabiltzen dira, eta ikertzaileek bide berriak proba ditzakete orain.

Zelula amak hortzetatik

JAPONIAKO IKERTZAILE BATZUEK azkenaginak proposatu dituzte zelula amak lortzeko iturritzat Zientzia eta Teknologia Industrial Aurreratuaren Institutu Nazionalan. Hain zuzen ere, ikertzaileek zelula ama mota bat erauzi dute azkenaginetatik, eta birprogramatzea lortu dute, enbrioiko zelula amen antzekoak bilakatu arte.

Azkenaginak horrelako zelulen iturri ona dira, normalean kendu egiten zaizkiolako jendeari, eta errazak direlako kontserbatzeko, ikertzaile japoniarrek frogatu dutenez; haiek egindako esperimentuetan, adibidez, hamar urteko neska baten azkenaginak erabili dituzte, hozkailuan hiru urtez gordeta izan ondoren.



G. RDA

Natura-parkeak: onak pertsonentzat, baina ez espezie basatientzat

KALIFORNIAKO UNIBERTSITATEKO BIOLOGOEK FROGATU DUTENEZ, eremu jakin batzuk babestea eta natura-parke bihurtzea mesedegarria da pertsonentzat, baina horrek ondorio kaltegarriak ditu espezie basatientzat.

Hain zuzen, Afrikako eta Hego Amerikako 306 natura-parkeetako populazioaren bilakaera aztertuta, ikusi dute parkeen inguruan populazioa asko hazten dela, batez ere sortzen diren azpiegiturek erakarrita. Alabaina,

populazioa haztearekin bat, sutarako egurra biltzea, meatzaritza, ehiza, eta suteak izugarri areagotzen dira, eta,

beraz, kalte egiten zaie teoriarik gabestu nahi diren espezieei.

Kaliforniako biologoek proposatu dutenez, hori ez gertatzeko soluzio bat izan daiteke eremu babestuetatik urruti dauden herriei garatzen laguntzea. Hartara, jendeak irtenbide bat izango luke, eta herri horietara joango litzateke. Izan ere, biologoen hitzetan, "parkeen mugak baliabideak kudeatzeko gudu-zelaiak bihurtu dira".



ARTXIBOKOA

Ur-garraioa, landareen antzera

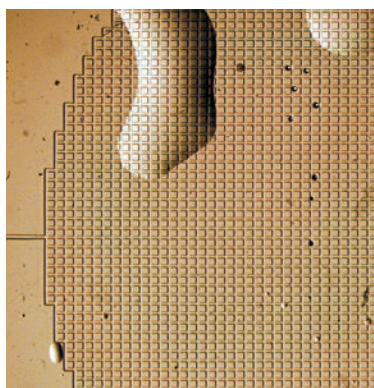
ITHAKAKO UNIBERTSITATEAN, NEW YORKEN, mikrogel batez imitatu dute landareek ura garraiatzeko duten sistema.

Landareen sustraiek lurretik xurgatzen dute hostoetako ura lurrundu ahala.

Hori gertatzen da zuhaitzak etengabe eusten diolako uraren orekari;

lurruntze-prozesuak tira egiten dio landarearen barruko urari zurtoinetik hostoetarantz, presio negatibo bat sortzen da landarearen barruan, eta presio horrek berak xurgarazten die sustraiei lurpetik ur gehiago.

Mikrogelaren kasuan, poli(hidroxi-etilen metakrilato)-zko gel baten bitartez lortu dute landareen antzeko sistema bat sortzea zientzialariek. Sistemari mikrozuhaitz deitu diote.



T. WHEELER

Mikrogelak xilemaren antzera jokatzen du, hots, ura garraiatzen duen landareen ehunaren antzera. Hodi hutsez osatutako ehuna da, baina ez hori bakarrik. Xilemak poro mikroskopikoak ditu, uretan sor litezkeen burbuilen gasa kanporatu ahal izateko ura bera kanporatu gabe. Mikrogelak ere baditu mikroporoak; oso ezaugarri garrantzitsua da hori, xurgatzen duen ura gas-egoeran egon daitekeelako.

Metakrilatozko mikrozuhaitzek aplikazio asko izan dezakete; adibidez, hezetasun gutxi duten tokietatik ura erauzteko erabil daitezke, bai eta ura erabiltzen duten hozte-sistemetan ere.

NORTEKO FERROKARRILLA

Elhuyar Fundazioaren eskutik
Zientzia gertuago



Euskadi Irratian:
Astearteetan 21:00etan

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



zientziaren
ELHUYAR
komunikazioa

○ Baso zaharrak, neutroak? Ez horixe!



C. THOMAS

BASO PRIMARIO BOREALAK ETA EPELAK, hau da, eskualde boreal eta epeletan gizakiaren esku-hartzerik ez duten baso helduak, munduko basoen % 15 dira, eta, *Nature* aldizkariak jakitera eman berri duenez, haiek egiten dute munduko materia organikoaren ekoizpen netoaren % 10 inguru.

Ondorio horretara iritsi dira Anberesko Unibertsitateko (Belgika) ikertzaile batzuk, FLUXNET sareko 519 lekutan jasotako datuak aztertuta. FLUXNET ekosistemen eta atmosferaren arteko karbono-fluxua neurtzeko mundu mailan sortutako

behatoki-sare bat da (karbono dioxidoaren, ur-lurrunaren eta energiaren trukea neurtzen dute behatokiek).

Ikerketa horrek ezeztatu egin du oraindik ere oso zabaldua dagoen ideia bat: baso helduak karbonoari dagokionez neutroak direlako ustea, hain zuzen. Askok eta askok uste dute baso heldu batek atxikitzen duen adina karbono askatzen duela atmosferara amasketaren eta hildako zatiak usteltzearen bitartez.

Ikerketa berriak, ordea, esaten du baso zaharrenek ere askatzen duten baino karbono gehiago atxikitzen dutela, zuhaitz zaharrek amasketa-tasa txikia dutelako, zaharrak izanda ere hazten jarraitzen dutelako, eta baso horietan zuhaitz berriak ateratzen eta hazten direlako.

○ Mikak bere burua ezagutzen du

Ispiluan ikusita bere burua ezagutzen duen hegazti bat aurkitu dute zoologoek. Mika batekin egin dute esperimientua Goethe Unibertsitateko aditu batzuek, Frankfurt. Koloretako papertxo bat itsatsi diote lumetan, eta ispilu baten aurrean jarri dute. Mika, bere burua ikusita, papertxoaz jabetu da, eta kendu egin du. Ekintza sinple horrek esan nahi du hegaztia gai dela bere burua identifikatzeko. Orain arte uste zuten ugaztun batzuek bakarrik dutela gaitasun hori, baina esperimientu honek frogatu du ez dela hala.

○ Ehiztari ehizatua

Beste birus baten infekzioak jotako birus bat aurkitu du lehenengoz Marseillako Mediterraneoko Unibertsitateko talde batek Parisko hozte-dorre batean. Ostalaria amebei eraso egiten dien birus erraldoi bat da —bakterio batzuk baino handiagoak izan ohi dira birus erraldoiak—, eta erasotzailea, berriz, 21 proteina baino kodetzen ez dituen genoma duen birus txiki bat. *Sputnik* izena eman diote birusaren birusari, eta birofagoen taldea definitu dute sailkatzeko (bakterioei eraso egiten dien birusak bakteriofagoak direnez, birusei eraso egiten dietenei birofago esatea adostu dute zientzialariek).

○ Saguzarrak, presio-aldaketak akabatuta

URPEKARIEK AZALERA AZKARREGI ATERAZ GERO izan ohi duten arazo bera eragiten dute aerosorgailuek saguzarretan: biriketako barotraumatismoa. Presioa azkarregi jaisten da, eta, horren ondorioz, biriketan izan ohi duten airea hedatu egiten da, eta biriketako albeoloek eztanda egiten dute. Albeoloak lehertzean sortzen den odoljarioak akabatzen ditu, bai urpekariak, bai saguzarrak.

Ondorio horretara iritsi da Kanadako Calgary Unibertsitateko ikertzaile bat, parke eolikoetan hildako 75 saguzarri disezioa eginda. Antza denez, aerosorgailuen hegalek presio-jaitsiera handia eragiten dute mugitzean, eta saguzarren bat hegaletatik hurbil badabil, aipatutako birika-leherketa eragiten dio presio-aldaketak.

Aspaldi zebiltzan zientzialariak jakin nahian nola hiltzen diren saguzarrak parke eolikoetan. Izan ere, saguzarrek errazago antzematen diete mugitzen ari diren hegalei geldirik daudenei baino, duten sonarrari esker. Hortaz, oso gutxi hiltzen dira hegaleen kontra jota (hildako saguzar gehienek ez dute kanpoko zauririk izaten).



ARTXIBOKOA

Artizarreko haizeak xehetasun osoz neurtzea lortu dute

EHUKO PLANETA ZIENTZIEN TALDEAK

Artizarren hodei-geruzetako haizeak aztertu ditu *Venus Express* zundak emandako datu berrieekin. Ikertzaile euskaldunek geruzen egitura orokorra zehaztu dute, eta geruza horien ustekabeko abiadura-aldaketak behatu dituzte. Jasotako datuek fenomeno misterioitsu bat ulertzen lagunduko dute: zer dela eta biratzen duen Artizarren atmosferak planetak berak baino askoz ere azkarrago —superrotazioa esaten zaio fenomeno horri—.

Venus Express zundaren VIRTIS espektro-kamerak jaso ditu datuak, Artizarren egun eta gauean hartutako irudiak. EHUKo zientzialariek, irudietan jasotako hodeien hilabete batzuetako mugimenduak neurtzea lortu dute, eta superrotazioaren alderdi berriak aurkitu dituzte. Hasteko, ikusi dute planetaren ekuatorearen eta latitude ertainen artean haize egonkorra duen

superrotazioa dela nagusi. Haizeak ekialdetik mendebaldera jotzen du, eta, oro har, hodeien barruan indarra galtzen du altuera galdu ahala: orduko 370 km-tik 180 km-ra jaisten da. Latitude ertain horietatik aurrera, haizeak indarra galtzen du, polora heldu eta desagertu arte. Han, poloan, zurrumbilo handi bat sortzen da.

VIRTIS kamerarekin egindako behaketei esker zehaztu diren beste

alderdi batzuk honako hauek dira: batetik, iparraldetik hegoalderako mugimenduak oso ahulak dira, orduko 15 bat km-koak, eta, bestetik, lehen pentsatzen zenaren kontra, ez dirudi superrotazioa denboran zehar hain egonkorra denik. Izan ere, 70eko eta 80ko hamarkadetan Artizarra aztertu zuten misioek superrotazioa fenomeno egonkortzat jo zuten.

Ikertza horrek aukera emango du

Artizarreko haizearen superrotazioaren jatorria azaltzeko, eta, oro har, planeten atmosferen zirkulazioaren ezagutzan aurrera egiteko. Datu horiek guztiak *Geophysical Research Setter* aldizkarian argitaratu dituzte. Aldizkari hori American Geophysical Union (AGU) elkarte estatubatuarrek argitaratzen du, eta ikerketa-arlo horretan eraginik handiena duena da.



NASA

berriak labur

Berriak labur

TESTULIBURUAK

adituen eskuetan
ez dago
ikasgai zailik

Orain internetez ere eskura
ditzakezu zure testuliburuak:

www.elkar.com



ARRASATE
BAIONA
BERGARA
BILBO
DONOSTIA
GASTEIZ
HERNANI
IRUN
IRUÑEA
TOLOSA

elkar^m

Testuliburu eta
material osagarrietan adituak

Ekologikoak ez dira nutritiboagoak

EZ DAGO FROGARIK ESATEKO ekologikoki hazitako elikagaiak pestizidak eta ongarri mineralak erabilia hazitakoak baino elikagarriagoak direla, Kopenhageko ikertzaile-talde batek *Journal of the Science of Food and Agriculture* aldizkarian berri eman duenez.

Ekologikoa izateak eraginik zuen edo ez argitzearren, esperimentu bat egin zuten. Hiru lursail eta kondiziotan hazi zituzten azenario-, ilar-, sagar- eta patata-landare batzuk: batean, ez zuten inongo pestizidarik erabili, eta simaurrez ongarritu zuten lurra; beste batean,

pestizidak erabili zituzten, eta simaurrez ongarritu zuten, eta, hirugarrenean, pestizidak eta ongarri mineralak erabili zituzten. Aipatutako lursailak elkarren ondoan zeuden; beraz, guztien ezaugarriak antzekoak

ziren, eta eguraldi-kondizio beretan egon ziren. Uzta ere une berean jaso zuten.

Bildutakoa aztertu zutenean, ikusi zuten hiru bideetatik lortutako elikagaietan kantitate bertsuetan

ageri zirela elikagarri egiten dituzten osagaiak. Gainera, bildutako horrekin hainbat animalia elikatu zituzten bi urtez, eta neurtu zuten elikagaiak hazteko moduak animalien atxikitze gaitasunari eragiten ote dion. Eta berriz ere ikusi zuten ez zegoela alde esanguratsurik.



D'ARCY NORMAN

Euskal Herriko eta munduko informazio zientifiko eta teknikoa zure etxean jasotzeko aukera.

Izen-deiturak	
Helbidea	
Herria	Posta-kodea
h. elektronikoa	Jaiotza-urtea
IFZ/ENA zk.	Telefonoa
Zergatik harpidetu zara?	
☐ Ikasketak ☐ derrigorrezkoak ☐ erdi-mailako titulazioa ☐ goi-mailako titulazioa	
Lanbidea	
Ordaintzeko era	
VISA-zk.	Epe-muga
Sinadura	
Bankua edo aurrezki-kutxa	
Kontu-korrontea/libreta Entitatea Sukurtsala K.D. Kontu-zenbakia (20 digituak ipini, arren)	
2008ko harpidetza-saria (11 ale)	Euskal Herria eta Espainia: 42 euro Gainerako herrietan: 63 euro
ELHUYAR fundazioa	
Zelai Haundi, 3. Osinalde Industrialdea. 20170 Usurbil (Gipuzkoa). tel. 943 36 30 40. Faxa: 943 36 31 44. h.el.: izaro@elhuyar.com http://www.elhuyar.org	

Harpidetuz gero,

Kioskoetan baino % 10 merkeago

Elhuyarren gainerako produktuak % 20 merkeago

*harpidedun partikularrentzat bakarrik



Ezusteak hiesaren historia berraztertzean

HIESA NOIZ ETA NOLA AZALDU ZEN azaltzen duten datu berriak eman dituzte Minnesotan (AEB) egin duten Evolution 2008 batzarrean. Horien arabera, orain arte nahiko ziurtzat jotzen ziren hainbat uste ezeztatu egin dira, edo, behintzat, zalantzan jarri dira.

Adibidez, Arizonako Unibertsitateko ikertzaile batek frogatu duenez, GIB-1 aldaerak uste baino lehenago infektatu zituen pertsonak. Hain zuzen ere, GIB-1 tximinoek zuten SIV birusak gizakietara jauzi egitean azaldu zen HIV-1, eta hori da giza populazioan gehien hedatuta dagoen aldaera. Orain arte uste zuten 1931ren inguruan gertatu zela espezieen arteko jauzia. Alabaina, ikertzaileak 1959ko eta 1960ko odol-laginetan zeuden HIV-1 birusak genetikoki aztertu zituen, eta ikusi zuen oso haien genomak espero baino askoz ere desberdinagoak zirela. Horrek adierazten du birusak aspaldi infektatu zituela gizakiak, eboluzionatzeko denbora behar baitu. Kalkuluen arabera, birusak 1908. urtearen inguruan infektatu zituen

pertsonak lehenengo aldiz. Horrez gain, frogatu du birusa ez zela oso ohikoa XX. mendearen erdialdera arte; nonbait, populazioa hirietan biltzeak eragin handia izan du hiesaren hedapenean.

Bestalde, bada beste aldaera bat gizakietan, HIV-2, hura ere tximinoetatik iritsitakoa. HIV-2aren aurrekari hori duten tximinoak ez direnez gaixotzen, zientzialariek uste zuten milioika urte zeramatzala tximinoekin. Orain, unibertsitate bereko beste ikertzaile batzuek tximinoen eta birusaren zuhaitz genetikoak alderatu dituzte; birusak eta tximinoak elkarrekin milioika urte egin bazituzten, zuhaitzek antzeko itxura izan beharko lukete. Ez da horrela, ordea, eta hortik ondorioztatu dute duela 200 urte inguru azaldu zela birus hori tximinoetan.



M. WILSON/SCIENCE

Tanzaniako Gombe parkeko txinpantze ama eta kumea. Ama SIV-seropositiboa da.

Berriak
labur

SARIAK

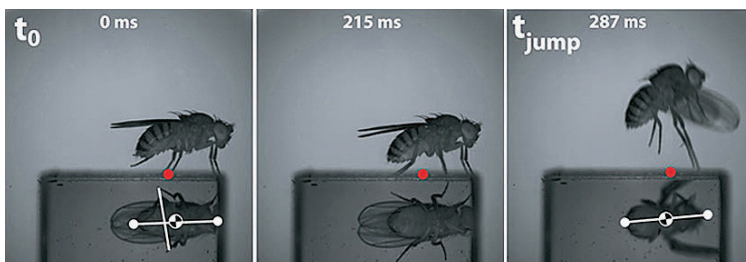
Grafenoaren ikerketa, Europan saritua

Andre Geim eta Kostya Novoselov errusiarrek, grafenoa ikertu zuten lehen fisikariek, jasoko dute Europhysics saria, European Physical Society erakundeak urtero ematen duen saria. Grafenoaren ikerketa oso arlo berria da fisikan, Geimek eta Novoselovek 2004an lortu baitzuten lehen aldiz grafeno-xafla isolatzea. Material berezia da, atomo bakarreko lodiera duen grafito-xafla delako, eta oso ezaugarri elektroniko bereziak dituelako. Elektroiek grafenoan partikula erlatibisten modura jokatzen dute, eta horrek oso propietate bereziak ematen dizkie elektronikaren eta optikaren ikuspuntutik.

ZOOLOGIA

Eulia, aireratzeko prest

ABIADURA HANDIKO KAMERA BATEK AGERIAN UTZI DU eulia aireratzeko prozesua ez dela erreflexu-kontua bakarrik. CALTECH Institutuan ikusi dute hori, *Drosophila* eulia aztertuta. Arrisku batetik ihes egiteko, lehendabizi, euliak kalkulatu du nondik datorren arriskua eta, gero, denbora hartzen du gorputzaren jarrera antolatzeke. Hankak mugituta, gorputzaren masa-zentroa egokitzen du arriskuaren aurkako norabiderantz hegan egiteko. Adituen ustez, euli batek kalkulu hori aurrez egitea harrigarria da, 10.000 neurona inguru besterik ez baitu. Hain zuzen ere, biologoen hurrengo erronka da ulertzea nola funtzionatzen duen neurona-sare horrek ihesaldi hain eraginkorra lortzeko.



G. CARD & M.H. DICKINSON/CURRENT BIOLOGY

Primateen erdiak desagertzeko arriskuan

Konponbiderik jarri ezean, datozen hamar urteetan primateen erdiak desagertu daitezke. Hori eman du aditzera azkeneko hamabi urteetan primateen egoerari buruz egin duten lehenengo ikerketa sakonak. Nazioarteko Primatologia Elkartearen 22. Biltzarrean jakinarazi zuten, eta bi faktore aipatu zituzten desagertze handi horren eragileetatik: habitata suntsitzea (aspaldiko ezaguna primatologoentzat), eta ikertzaileek espero ez zuten bat: animalioek ehizatzea. Dirudienez, asko eta asko akabatzen dituzte jateko nahiz medikuntza tradizionalerako osagai gisa erabiltzeko.

Raul Ibáñez Torres:

“Geometriak tresna berriak eskaintzen ditu mapak gero eta hobeto irudikatzeko”

Roa Zubia, Guillermo

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



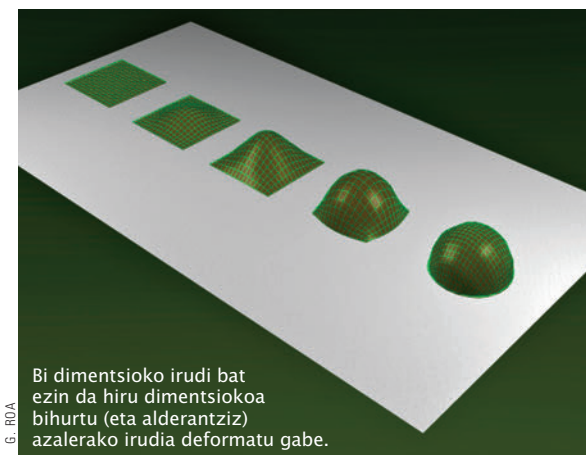
G. RDA

1968an jaioa. Matematika ikasi zuen, Leioan lehenengo eta Salamancan gero, han ikasten baitzen geometria. Leioara itzuli zen tesia egitera, geometria diferentzialaren esparruan (kalkulu diferentziala, geometriari aplikatua). Gerora ere arlo horretan bertan egin du ikerketa, eta, horrekin batera, matematikaren dibulgazioan aritzen da. Divulgamat web gunearen arduraduna da, eta, astero, matematikari buruzko atal bat egiten du Radio Euskadiko *Graffiti* irratsaioan.

Azken urte hauetan oso ezaguna egin da Raul Ibáñez matematikaren dibulgazioari esker, Radio Euskadin kolaborazio bat egin duelako, batez ere. Neurri handi batean, publikoaren interesa piztea lortu du matematikaren arloan. Baina Raulen jarduera bakarra ez da dibulgazioa; geometrialaria da, eta geometriak beste zaletasun asko sortu dizkio, mapena batez ere. Zaletasun horri buruz hitz egin genuen guk harekin.

Mapak interesatzen zaizkizu. Baina hiru dimentsioko gauza bat bi dimentsiotan irudikatzeko ezinezkoa da. Matematikaria izanda, ez al dizu frustraziorik sortzen?

Baina hori ikuspuntu ezkorra da. Nik ikuspuntu baikorra dut, ordea. Geometriak tresna berriak eskaintzen ditu mapak gero eta hobeto irudikatzeko. Ez dut uste frustrazio-iturria denik. Egia da, geometriak dio ezin dela Lurraren mapa perfektu bat egin —esfera batena, azken batean—. Baina jendeak ez du pentsatu ere egiten zer esan nahi duen horrek. Horrek esan nahi du mapa batek interesatzen zaizkigun ezaugarriak eutsi behar diela. Zer erabiltzen dugu mapa batean? Distantziak, biderik motzenak, azalerak, norabideak, angeluak eta abar. Guk nahi dugu mapek horiei guztiei eustea. Metrika-arazo bat da, neurtzearena. Ezaugarri metrikoak eraman nahi ditugu esfera batetik plano batera, eta hori da, hain zuzen, geometriak ezinezkotzat hartzen duena.



G. ROA

Bi dimentsioko irudi bat ezin da hiru dimentsiokoa bihurtu (eta alderantziz) azalerako irudia deformatu gabe.

XVIII. mendean frogatu zuen hori Eulerrek, froga polit eta simple baten bidez. Pilota bat hartzen badut eta erditik puskatzen badut, eta saiatzen banaiz erdi bat laua bihurtzen, tolestu edo puskatu egingo dut pilota. Edo alderantziz; laranja baten azalean zigilu bat itsasten saiatzen banaiz, zigilua zimurtu egingo da. Horrek frogatzen du ezinezkoa dela mapa perfektu bat egitea. Eta ezinezkoa bada, zer? Bada, ezaugarri garrantzitsuenei eusten dieten mapak egin behar ditugu.

“Mercatorren mapak garrantzi handia hartu zuen bidaia handien garaian, ibilbideetako norabideei eusten zielako; eta hori nahitaezkoa zen nabigazioan”

Mercatorren proiektzioa oso ezaguna da. Zergatik?

Mercatorren mapak garrantzi handia hartu zuen bidaia handien garaian, ibilbideetako norabideei eusten zielako; eta hori nahitaezkoa zen nabigazioan. Horregatik izan da hain garrantzitsua mende askoan. Horregatik eta beste arrazoi batengatik: ekuatorearen inguruko lurraldeetan (bertsio klasikoan) mapak distortsio oso txikia duelako. Beraz, oso lurralde txikien mapetan, oso proiektzio garrantzitsua da.

Hain zuzen ere, Euskadiko mapak edo lurralde txikien mapak egiteko UTM izeneko proiektzioa erabiltzen da. Kartografian lan egiten duten askok ez dakite zer esan nahi duen horrek, baina eskatzen diote programa informatikoa-ri UTM erabiltzeko. UTMk Universal Transverse Mercator esan nahi du, Mercatorren zeharkako proiektzio unibertsa-la. Mercatorren proiektzio moldatu bat da.

Beste batzuetan, ordea —muralak egiten ditugunean edo kontu zientifikoak irudikatzeko, edo munduko hizkuntzen banaketa, edo dibulgazioko hainbat mapatarako, edo mapa

didaktikoetarako—, azalerei eusten dieten mapak behar ditugu, edo azalera oso gutxi desitxuratzen dituztenak. Mapa horiek lurraldeei eta lurralde horietan dagoenari buruzko informazioa ematen digute. Azalera bereko mapa asko dago; adibidez, Lambertren mapa.

Eta beste mapa batzuk?

Bide motzeneri eusten dietenak, adibidez. Proiektzio zentrala erabiltzen da horietan. Oso proiektzio erabilia da itsas eta aire-nabigazioan. Garrantzitsua da geometria erabiltzea mapa egokienak aukeratzeko. Historian hori egin izan da. Adibide polita da Atlantikoa hegazkinez eta bakarrik zeharkatu zuen lehen pilotuarena, Charles Lindbergena, 1927koa. Hegaldia egiteko jakin behar zuen nondik joan. Mercatorren proiektzioa interesatzen zitzaion norabideari eusteko. Baina proiektzio horrekin asko desbideratu behar zuen, eta bide luzea egitera behartuta zegoen. Horregatik erabili zuen Mercator beste proiektzio batekin batera, bideei eusten zien batekin batera, hain zuzen.

Distortsio minimoa Ekuatorean dago. Baina UTM proiektzioa ekuatorearen ordez meridiano eta paralelo bat hartuta erabiltzen da, mapan irudikatu nahi duzun lurraldearen arabera. Puntu horretatik gertu, proiektzioa oso ona da. Horregatik erabiltzen da UTMa. Sateliteen irudietan, adibidez, satelitearen ibilbideari egokitzen zaio UTM proiektzioa.

Bide batez esan behar da satelite bidezko irudi asko ez direla argazkiak. Datuen ekorketak dira; datu horiek proiektzio geometriko batera eramaten dituzte, eta mapa arruntak osatzen dituzte. Gero, koloreak gehitzen dizkiete, itxura errealista emateko.

GPSak aldatu ditu mapak?

Mapak ez dira asko aldatu, baina bai mapen erabilera, gaur egun denbora errealean jakin baitezakegu non gauden. ➔



G. ROA

“Dibulgazioa nire unibertsitateko lantzat hartu beharko lukete”

Nolatan hasi zinen dibulgazioan?

Kasualitatez. Nik izugarri gustuko dut klaseak ematea. Bada, behin, duela hamar urte, ikasleentzako hitzaldi batzuk prestatzea bururatu zitzaidan, klasean kontatu ezin diren gauzak kontatzeko, klaseen osagarri moduan. Adibidez, hitzaldi haietan mapei buruz hitz egin nahi nuen; klaseak mapak egiteko tresnei buruzkoak izaten ziren, baina ez nuen aukera handirik izaten mapekin lotutako istorioez hitz egiteko. “Geometrian zeharreko ibilaldi bat” izeneko hitzaldi-ziklo bat sortu nuen. Hasieran, nire klaserako kontuak zirenez, neuk bakarrik antolatzen nuen, baina, gero, nire lankide Marta Machorekin batera, seriotasun gehiagorekin antolatu ahal izan genuen.

Lan horrek areagotu egin zuen dibulgazioarekiko nire interesa. Eta egiten dudana ondo egiten saiatzen naizenez, Matematikaren Espainiako Errege Elkarteak proposatu zidaten dibulgaziorako batzorde bat eratzea elkartearen barruan. Ikerketarako eta irakaskuntzarako batzordeak bazeuden, baina dibulgaziokorik ez. “Ados” erantzun nuen, eta “ados” horrek aldatu dit bizimodua.

Eta irratian?

Zientziaren Kutxagunean matematika zabaltzeari buruzko gogoeta bat egin genuen, jende askorekin: kazetariak, editoreak, matematikariak, irakasleak, politikariak eta abar elkartu ginen. Niretzat oso garrantzitsua izan zen informazio-truke hura. Eta, ekitaldi haren ondorioz, komunikabideei buruzko kezka pixka bat areagotu zidan. Gainera, garai hartan saiatzen nintzen lankidetzak egiten deitzen zidaten kazetariekin. Horregatik, Euskal Herriko Unibertsitateko prentsa-bulegokoekin batera, bururatu zitzaigun irratiei matematikari buruzko programa bat eskaintzea.

Azkenean, harreman pertsonal baten ondorioz sortu zen dena, prentsa-bulegoan zegoen pertsona batek harreman oso ona zuelako Radio Euskadiko Iñaki Espigarekin. Hasieran ideia ona iruditu zitzaion, baina ez ziren ausartzen martxan jartzen. Udaren zain egon behar izan genuen. Udan, Iñakik tarte txiki bat lortu zuen, eta galdetu zidan ea uztaillean eta abuztuan egingo nuen saioa. Baina “uztaillean eta abuztuan” hura hiru urteko lankidetzat bilakatu zen. Oso gogoko dudana lankidetzat, bide batez esanda.

Nola baloratzen dute dibulgazio-lan hori unibertsitatean?

Garai batean baino hobeto hartzen dute, baina, nire ustez, ez du merezi duen eza-gutza. Lan serioa da, ondo egina, eta nire unibertsitateko lantzat hartu beharko lukete. Egia da errektoreak berak eta beste lankide batzuek esaten dutela lan garrantzitsua dela, baina ez da oraindik guztiz nire lanaren zatitza hartzen. Nik uste dut ezagutzak erabatekoa izan beharko lukeela.



Raul Ibáñez irratian, Radio Euskadiko Graffiti programan.

Petersen mapa ospetsua da, baina ospe horri buruz askotan hitz egin duzu. Mapa hori ez omen da esan izan diguten bezalakoa. Zein da historia?

Oso gai polemikoa da, eta kontuz ibiltzekoa. Jende askok istorio faltsu bat sinetsi du, mapari kutsu solidarioa eman diotelako. Baina hori horrela esanez gero, jendea erasotua sentitzen da.

Peters zinemagilea da, historialaria, kazetaria, eta propaganda politikoaren inguruko tesi bat egin zuen. Hori garrantzitsua da. 1967an mapa bat aurkeztu zuen, baina ehun urte lehenagoko beste mapa berdina bat bazeu. James Gall izeneko elizgizon batek egin zuen. Ez dakit Petersek horren berri zuen ala ez, baina demagun ezetz. Zientzialariek esan zioten mapa hori ez zela berria. Zientziak batzuetan onartzen ditu berriak ez diren gauzak, baina ekarpen berriak dituztenean bakarrik. Petersen mapak ez zuen ekarpen berrik.

1973an prentsaurreko bat egin zuen, eta Mercatorren mapa ‘arrazistaren’ ordeko aukera bakar gisa aurkeztu zuen bere mapa. Izan ere, esan zuen bi mapa besterik ez zirela existitzen, Mercatorrena eta berea, eta berea dela azalerei eusten dien mapa bakarra. Ez da egia. Azalerei eusten dieten mapa asko dago. Adibidez, Laberten mapa azimutala, Sanson-Flamsteeden mapa sinusoidala, Albersen mapa konikoa, Eckertena eta abar.

Orduan, nolatan bihurtu zen ospetsu?

Hori guztia ezagutzen ez duena erraz konbentzitzen da, tartean hirugarren munduaren inguruko ideia askorekin nahasita dagoelako: gosearen gaia, kolonialismoarena eta abar. Komunikabideek segituan hartu zuten Petersen maparen aldeko jarrera, eta polemika sortu zen. Kartografoak egia zabaltzen saiatu ziren, baina inork ez zituen aintzat hartu. Gero, erlijio-erakunde asko, katolikoak gehienak, eta GKE asko jarri ziren maparen ideien alde, UNESCO bera ere bai argi eta

garbi, gaia zientziaren, geometriaren eta kartografiaren ikuspuntutik aztertu gabe. Solidaritate-gaien ikono bihurtu zuten. Eta Petersek saldu egin zuen mapa.

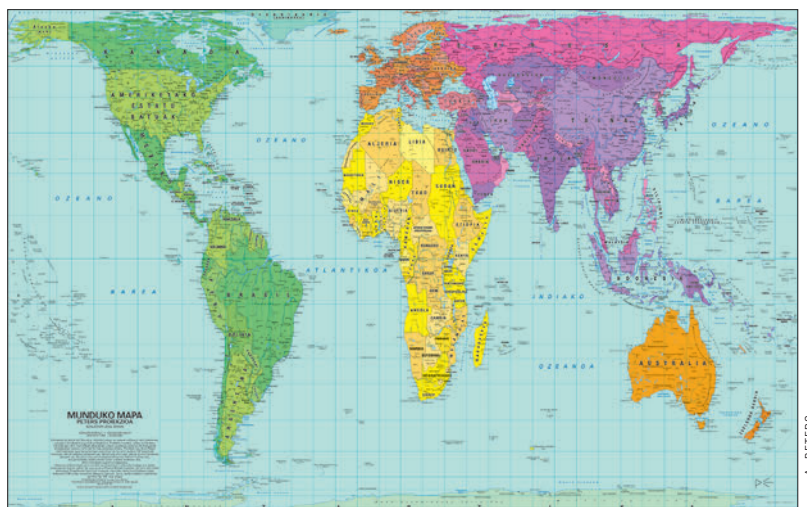
Askok esaten dute berdin duela, azken batean azalerei eusten dien mapa bat dela. Eta bada, baina gauza askotarako ez da egokia, formak asko distortsionatzen dituelako. Nire ustez, gezur bat beste gezur batez ordezkatzeari ez dago ondo. Zentzuzko gogoeta bat egin behar da. *National Geographic*-ekoek egin zuten bezala: mapa-mota asko erabiltzen dituzte, baina munduko mapak erakusteko Winkel Tripel proiektzioa erabiltzen dute. Ez dio ezeri eusten (ez azalerei, ez ibilbideei...), baina distortsioa oso txikia da ezaugarri guztietan. Formak oso ondo erakusten ditu, eta, beraz, oso mapa ona da. Gogoeta egokia egin zuten.

“Petersek esan zuen bi mapa besterik ez direla existitzen, Mercatorrena eta berea, eta berea dela azalerei eusten dien mapa bakarra; ez da egia”

Bide batez, Eusko Jaurlaritzak eta hainbat erakundek –Elhuyar Fundazioa, tartean– Petersen mapa argitaratu eta ikastetxeetan banatu zuten. Niri iraingarria iruditu zitzaidan. Pentsa liteke Peters bihotz onekoa dela, baina idatzi zuen liburua irakurri gero gezur eta manipulazio asko aurkitzen dira (biziki gomendatzen dut irakurtzea, baina jarrera kritiko batekin). Kezkagarria da. 



GEOTLAS



A. PETERS

Munduko mapa. Goian, Mercatorren proiektzioa eta, behean, Petersen proiektzioa.



Euskal Herriko Unibertsitateko Euskara Zerbitzuak duela lau urte abian jarritako ekimena da ZIO (Zientzia Irakurle Orentzat). Bizkaiko Foru Aldundiaren babesa duen bilduma honen xedea ezagutza edonoren esku jartzea da, liburu interesgarriak, entretenigarriak eta kalitatezkoak eskainiz. Oraingoz, sei dira bilduma osatzen duten lanak. Zientziara hurbiltzeko tresna fresko eta erabilgarriak ZIOk dakartzanak.

gure artean!
euskaraz

Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea

BFA DFB
Bizkaiko Foru Aldundia
Diputación Foral de Bizkaia



Farmazia erraldoiena ez da onena

Galarraga Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Internet munduko farmazia handiena da. Denetik eskaintzen du, sendagai ospetsuenetatik hasi eta tratamendu exotikoetaraino. Erosleari erraztasun guztiak ematen dizkio: ez du ordutegirik, posta elektronikoa bidez eskaintza paregabeak bidaltzen dizkio edonori, inork ez dio eroslearen aurpegiari erreparatzen, inork ez du galdera pertsonalik egiten, eta, errezetarekin saltzen diren botikekin ere, ia inoiz ez du errezeta eskatzen. Bai, denetik eskaintzen du... segurtasuna izan ezik.



A. HART-DAVIS



ARTXIBOKOA

SAREAN SALTZEN DIREN BOTIKEN HIRUTIK BI FALTSUAK DIRA, Interneten dauden farmazien % 95,6 ilegalak dira, sendagaiak saltzen dituzten web guneen % 94k ez dute farmazialari baten izenik ematen, eta hamarretik bederatzik ez diote errezetarik eskatzen erosleari. Hala oharta-

razi du European saltzen diren sendagaien segurtasunaz arduratzen den elkarteak, EAASMk (*European Alliance for Access to Safe Medicines*).

Datuak ikusita, pentsatzekoa da sendagaiak Internetez erostea arriskutsua

izan daitekeela. Eta hala da; muturreko kasuetan, heriotza ere ekar dezake. Adibidez, duela hilabete eskas Selena Walrond izeneko gazte britainiarra hil egin zen, Interneten erositako botika bat hartzeagatik.

Walrondak 26 urte zituen, eta Estatu Batuetan zein Europan saltzea debeatuta dagoen konposatu bat erosi zuen, dinitrofenola; ustez, Txinako web gune batetik eskuratu zuen konposatua. Nonbait, kulturistek eta atletak hartzen dute, pisua galtzeko, eta neskek ere helburu hori zuen. Alabaina, gomendatutako dosiaren halako bost hartu zuen, eta bihotzekoak emanda hil zen hurrengo egunean.

Kasu guztiak ez dira hain larriak, baina, EAASM elkarteak egin duen ikerketaren arabera, Internetez erositako sendagaiak ez dute inolako bermerik, eta mesede baino kalte handiagoa egin diezaioke kontsumitzaileari.

Ikerketaren nondik norakoak

Aurten argitaratu du elkarte horrek Internet bidez saltzen diren botikei buruzko ikerketaren emaitza. Zehazki, errezeta behar duten botiken salmenta ikertu dute. Emaitzaren berri ematean, hasieran aipatutako datuak nabarmendu dituzte elkartekoek, baina askoz gauza gehiago ere jakin dituzte ikerketari esker.

Ikerketaren bitartez, bi galdera hauei erantzun nahi zieten: batetik, lagina osatzen zuten Interneteko farmazietatik zenbatek saltzen zituzten ilegalki errezeta behar duten botikak, eta,

Oso erraza da edozein botika eskuratzeko Internet bidez. Dirua besterik ez da behar.

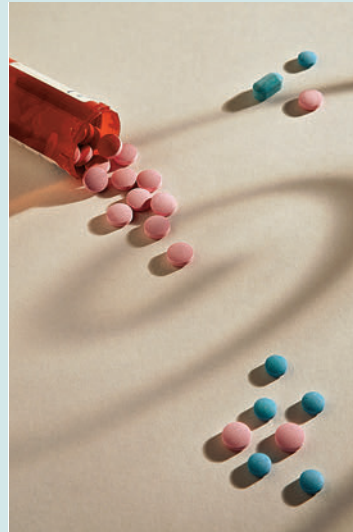


ARTXIBOKOA

Osasuna arriskuan

Internetez saltzen diren botikak oso kaltegarriak izan daitezke osasunerako; baita hilgarriak ere. EAASM elkartearen ikerketak agerian utzi duenez, hirutik bi faltsuak dira edo ez daude baimenduta. Sendagaiek, osagai aktiboaz gain, hura kontserbatzen eta organismoan izan behar duen eraginari laguntzen dioten beste substantzia batzuk izaten dituzte. Internetez saltzen diren botikek, baina, era askotako akatsak izaten dituzte:

- Batzuek ez dute behar den dosia izaten, eta osagai aktibo gutxiegi izatea gehiegi izatea bezain arriskutsua izan daiteke.
- Beste osagai aktibo bat dute, izan behar dutenaren orde.
- Ez dute osagai aktiborik.
- Osagai toxikoak dituzte, hala nola pintura, altzairuentzako argizaria, betuna, talko-hautsa, klera...
- Osagaiak zuzenak dira, baina degradatuta daude, oker biltegitratuta egoteagatik.
- Sendagaiak berak ez du inolako akatsik, baina argibide-orrria oker dago edo ez du inolako agiririk.



ARTXIBOKOA

“Interneten dauden farmazien % 95,6 ilegalak dira, eta saltzen dituzten hiru botiketarik bi, faltsuak”

bestetik, sareko farmaziak saltzen dituzten sendagaietatik zer proportziotan diren faltsuak edo kalitate txarrekoak.

Horretarako, lehen pausoa Interneten botikak erosten saiatzea izan zen. Ez zitzaion asko kostatu horiek eskaintzen zituzten web guneak topatzea. Nahikoa izan zuten hainbat bilatzailetan gako-hitz batzuk idaztea, ingelesez —erosi (botikaren izena) on line, farmazia on line, farmazia merkea, sendagaiak on line—, web gune piloa lortzeko.

Horrez gain, posta elektronikokoan jasotzen diren zabor-mezuen bidez ere topatu zituzten botiken saltoki gehiago. Izan ere, posta elektronikokoan jasotzen diren mezuen % 95 spam dira, eta horietatik laurdena sendagaiei buruzkoak dira, sarearen eta postaren segurtasunaz arduratzen den Ipswitch enpresaren arabera.

Guztira, ehun web gune baino gehiago aurkitu zituzten. Lehen galderari erantzuteko, banan-banan ikertu zituzten, eta, emaitzaren arabera, Interneten

sendagaiak era legalean eta etikoan saltzen dituen leku bat topatzeko aukera benetan eskasa da: web guneen % 9,7tan baino ez zioten erosleari errezeta eskatu, nahiz eta eskutako botikak eskuratzeko ezinbestekoa den. Salerosketa hori, ilegala ez ezik, ikerketagileen iritziz ez da etikoa, saltzaileek ez baitute aintzat hartzen pazientearen osasuna eta ongizatea.

Areago, ikertutako farmazien % 84,5ek ez zuten helbide fisikorik. Horrenbestez, erosleren batek erreklamazio bat egin nahiko balu, ezingo luke inora jo, web gunearen Interneteko helbidea besterik ez luke izango. Eta oso ohikoa da helbide horiek egun batetik bestera desagertzea.

“sendagaiak era legalean eta etikoan saltzen dituen leku bat topatzeko aukera benetan eskasa da”

Halaber, web guneen % 5 baino gutxiago azaltzen ziren farmazia ofizialen zerrendetan; % 6,2tan bakarrik ematen zuten benetako farmazialari baten izena eta harekin harremanetan jartzeko aukera; botiken prezioetan beharpenak eta eskaintza bereziak

Ikertutako 10 web guneeetatik batean baino gutxiagotan eskatu zioten errezeta erosleari.



ARTXIBOKOA

Belen Larrañaga Arregi: “Kexa gehienak argaltzeko produktuengatik izaten

Belen Larrañaga Gipuzkoako Sendagaigileen Elkartearen Sendagaien Informazio Zentroko zuzendaria da. Harengana jo dugu jakiteko ea hemengo pazienteek sendagai asko erosten dituzten Internetez, eta horrek ondorioak ekartzen ote dizkien. Galdera horiekin hasi dugu elkarrizketa.

Hemen jendeak badu sendagaiak Internetez erosteko ohiturarik? Badakizue arazorik izaten duten produktu horiek kontsumitzeagatik? Ez, normalean botikak erostera farmaziara joaten da jendea; askotan, betiko farmaziara. Bestalde, hemengo farmazia gutxi eskaintzen dituzte beren produktuak Internetez, eta web gunea dutenek ere ez dituzte sendagaiak saltzen, baizik eta produktu dietetikoak eta

higienikoak batez ere. Beraz, oso zaila da produktu horiek erosi eta kontsumitzeagatik arazoak izatea.

Hala ere, badaude arazoak, baina ez dira izaten hemengo farmazietan erositako produktuengatik. Estatu Batuetan, adibidez, gehigarri dietetiko gisa saltzen dira hemen sendagai diren produktu batzuk, eta horiek ere eskuragarri daude Interneten; norbaitek erosi nahi baditu, ez du inolako eragozpenik. Segurtasunik ere ez, ordea.

Hain justu, produktuen segurtasuna eta kontsumoa kontrolatzen ez denean sortzen da arazoa. Adibidez, gutxi barru, melatonina merkaturatuko da Europako Batasunean, jet lag-aren ondorioz sortzen den insomnioa tratatzeko. Horretarako dago baimenduta, ez beste ezertarako, eta hori tratatzeko behar den dosian salduko da.

Alabaina, Estatu Batuetan aspalditik dago merkaturatua, eta Interneten erraz topatzen da. Baina hor erosten duenak ez dauka inolako bermerik, eta egin diren hainbat azterketatan ikusi dute dosiak ez direla esandakoak. Horrek arazoak sor ditzake, melatoninak kaltea egin baitezake, jendeak bestela uste badu ere.

Internetez erositako botikekin arazoak izan dituzten pertsonen jotzen dute zuengana? Eta, hala bada, zein botikarengatik?

Bai, ez askok, baina batzuek deitu izan digute arrazoi horrengatik. Esaterako, Viagraren booma gertatu zenean, izan genuen deiren bat esanaz Viagra erosi zuela eta ez ziola ezer egin.

A. GALARRAGA



Belen Larrañaga, Gipuzkoako Sendagaien Informazio Zentroko zuzendaria, bere bulegoan.

agertzen ziren web gune askotan, berez horrelakorik onartzen ez den arren...

Hori guztia ikusita, ondorio garbia atera du EAASM elkarteak: oro har, Internet bidez botikak saltzen dituzten web guneak ez dira, inolaz ere, fidagarriak.

Bigarren urratsa

Sendagaiak kontrolik gabe edonoren eskura jartzea arriskutsua bada ere, are arriskutsuagoa da ez izatea produktuaren gaineko bermerik; alegia, ez jakitea sendagaia egiazkoa eta kalitatezkoa dela. Hain zuzen ere, hori argitzeko asmoz planifikatu eta burutu zuten ikerketaren bigarren zatia.

Ikertzaileek kreditu-txartel bat hartu zuten (MasterCard), eta hemezortzi botika ezagun eskatu zituzten Interneteko farmazietan. Botika horiek aukeratzeko, Estatu Batuetan gehien saltzen diren botiken zerrendari erreparatu

“eskaera egiteko, Estatu Batuetan gehien saltzen diren botikak aukeratu zituzten ikertzaileek”

zioten. Bide batez, aipatzekoa da botika horiek eta horien antzekoak direla zabor-mezuetan agertu ohi direnak.

Hemezortzi botika horietatik, hiru zuti-zearen disfuntzioak tratatzeko dira (Cialis, Levitra, Viagra); bat, ilea erortzea galarazteko (Propecia); beste bat, argaltzeko (Reductil); sei, amas edo zirkulazio-aparatuko gaitzak tratatzeko (Lipitor, Plavix, Seretide, Coversyl, Micardis, Spivira); bost, depresioaren, Alzheimerren eta buruko beste gaixotasun batzuen aurkakoak (Zyprexa, Efexor, Risperdal, Aricept, Reminyl), eta hainbat asaldura sendatzeko asko erabiltzen diren Zoton eta Myrapex dira azken biak. Guztiak oso ospetsuak dira, eta laborategi eza-gunetan egiten dituzte. ➔

n dira”

Hala ere, hobe da ezer ez egitea kalte egitea baino. Esaterako, psoriasis tratatzeko kremeri buruzko kexa asko jasotzen ditugu. Erosten dituzte auskalo non, naturalak direlakoan, eta batzuek kortikoide-dosi altuak izaten dituztela ikusi dugu.

Kexa gehienak, dena den, argaltzeko produktuengatik izaten dira. Jendeak mirariak nahi ditu, eta horregatik erosten ditu halako produktuak, medikuarengana edo dietistarengana joan beharrean. Beste batzuek, berriz, Internetara jotzen dute, badakitelako ezingo dutela nahi duten produktua eskuratu modu legalean, errezeta behar dutelako edo ez delako farmazietan saltzen.

Viagraren eta halakoen kasua desberdina da; medikuarengana joateak lotsa ematen dielako erosten dituzte Internetez. Azkenik, larruazalerako kremak arazoarentzat soluziorik topatzen ez dutelako erosten dituzte horrela. Izan ere, larruazaleko gaitz batzuentzat zaila da tratamendu eraginkorra topatzea; azkenean, paziente batzuk hain daude etsita, Internetez saltzen direnak probatzera arriskatzen dira.

Kexa gehienak argaltzeko produktuengatik direla esan duzu. Zer eratako arazoak sortzen dituzte?

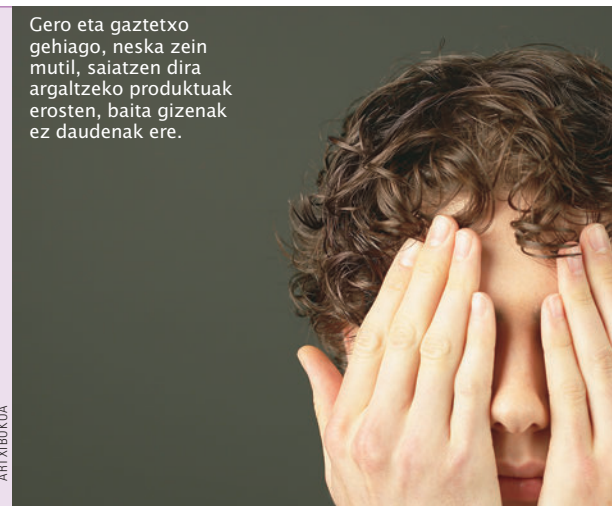
Kontua da argaltzeko produktu horiek ur-galera eta elektrolito-galera eragiten dutela. Horrenbestez, organismoaren oreka puskatzen dute. Gainera, askok hormona tiroideoak izaten dituzte, eta hipotiroidismoa eragin dezakete.

Egia esan, obesitatea arazo larria da, baina, gainera, kasu batzuetan anorexia edo bulimia edo halako asaldura bat egon daiteke ezkutuan. Alegia, argaltzeko produktuak erosi nahi izaten dituzten pertsona guztiek ez dute obesitatea. Askok, bereziki gaztetxoek, argaldutik egin nahi dute kilo bakar bat ere sobran izan gabe ere.

Arazo larria da. Esaterako, iaz kanpaina bat egin genuen ACABE anorexia eta bulimiaren elkartearekin batera, arreta jartzeko, eta kasu horiek detektatzeko, gero eta gehiago baitira farmazietan diu-

Gero eta gaztetxo gehiago, neska zein mutil, saiatzzen dira argaltzeko produktuak erosten, baita gizenak ez daudenak ere.

ARTXIBOkoa



retikoak edo laxanteak erosten saiatzzen diren gaztetxoak, neskek zein mutilak, argaltzeko helburuarekin. Batez ere laxante bila etortzen dira, horiek erosteko ez baita errezetarik behar. Farmazietan, ordea, badago kontrol bat, eta guk kasu horiek detektatzeko arreta jartzen dugu. Aldiz, Interneten, nahi dutena eros dezakete, inolako eragozpenik gabe.

Zure ustez, zer egin daiteke jendeak botikak berme guztiarekin erosi ditzan, osasuna arriskuan jarri gabe?

Irtenbidea, noski, heziketa da, baina horrek epe luzera ematen du emaitza. Epe motzean, kontrol handiagoa behar da. Agintariak ari dira ahaleginak egiten, baina asko dago egiteko.

Nire ustez, kontrol zorrotzagoa behar da; iragarkiak ere kontrolatu behar dira. Eta isunek gogorragoak izan beharko lukete. Izan ere, oraindik ere ikusten dugu erabat seguruak ez diren produktuen publikitatea, batez ere argaltzeko produktuena. Eta, bai, batzuetan isuna jasotzen dute, baina isuna ordaintzea merke ateratzen zaie irabazten dutenarekin alderatuta, eta, beraz, ez bada isun gogorragoa jartzen, ez da ezer konpontzen.



ARTXIBOKOA

Sareko farmazia oso gutxitan eskaintzen dute farmazialari baten aholkua.

Denek, hemezortziek, sendagilearen errezeta behar dute erosi ahal izateko. Alabaina, ikertzaileek web guneetan eskaera egin zutenean, ez zuten inolako zailtasunik izan errezetarik gabe erosteko. Galdera gutxi egin zizkieten, eta ez zieten aholkurik eman. Baten batean, eroslearen osasun-egoerari buruzko formulario sinple bat edo bete behar zen, baina ez zuten ezer egiten erantzunak egiaztatzeko. Kasu bakar batean jaso zuten saltzaileen dei bat: eroslea emakumezkoa zen eta erosi nahi zuen produktua gizonezkoentzat zela ohartarazi zioten. Ikertzaileak bere senarrarentzat zela erantzun zien, eta hori nahikotzat jo zuten saltzaileek.

Egindako eskaera guztiak jaso zituzten, bi izan ezik. Bi eratako azterketak egin zituzten; bat begi hutsez eta bestea laborategian. Lehena egiteko, hogeita bi aditu bildu ziren Londresko Sendagaien Elkartearen: pazienteen elkartearen ordezkariak, segurtasun-espezialistak, farmazialariak, sendagaigileak, poliziak, nazioarteko salerosketako aditu bat... Paketeen itxura eta edukiarena aztertu zuten, eta, emaitza ikusita, jasotako produktuak ez ziruditen oso fidagarriak.

Sendagai batzuek egiazkoen itxura zuten arren, beste batzuk egunkari-paperean bilduta zeuden, eta agerikoa

*“bi eratako
azterketak
egin zituzten;
bat begi hutsez
eta bestea
laborategian”*

zen kaxa faltsua zela, edo ez zuten argibide-orririk, edo orria hizkuntza askotan zegoen idatzita eta akatsak zituen, edo pilulak zorro garden batean zeuden, beste bilgarririk gabe... Hori bai, bost kasutan pilula batzuk gehiago zeuden, opari.

Laborategiko ikerketa egiteko, botika bakoitza egiten duten laborategira bidali zuten, han aztertzeko. Egiazkoak ziren begiratu behar zuten; osagai aktiboaren proportzioa eta eraginkortasuna zehaztu, eta oker bilduta edo gordeta egoteagatik botikak izan zezakeen galera edo degradazioa aztertu.

Analisien emaitza ez zen batere lasaigarria izan: produktuen % 62 faltsuak ziren edo ez zeuden baimenduta. Adituetaldeak ikusitakoarekin bat zetorren emaitza hori, ia guztiz: adituek ontzat emandako botika bat laborategian txarra zela frogatu zuten. Aditua ez den edonork, ordea, ez lituzke hain ondo bereiziko egiazko botika eta faltsua.

Gainerakoak, % 38, egiazkoak ziren, jatorrizko laborategietan eginak. Baina horietatik, % 16 Estatu Batuetatik ilegalki inportatuak ziren, eta herenek ez zuten pazienteentzako argibide-orririk.



Internet bidez jaso zuten botika bakoitza egiten duten laborategira bidali zuten, han azter zezaten.

ARTXIBOKOA

Denak bat

EAASM elkarteak ez ezik, beste elkarte eta erakunde batzuek ere egin dituzte Internetez saltzen diren botiken gaineko ikerketak, eta antzeko emaitzak izan dituzte denek. Esaterako, iaz Espainiako kontsumitzaileen eta erabiltzaileen OCU erakundeak egin zuen halako ikerketa bat. Lagina txikiagoa zen, baina nahikoa zen frogatzeko Internetez botikak saltzen zituzten webguneez ilegalki jarduten zutela, eta saltzen zituzten produktuak oso kaltegarriak izan zitezkeela osasunerako.

Munduko Osasun Erakundearen arabera, berriz, helbide fisikoa duten webguneez saltzen zituzten botiken erdiak faltsuak dira. Areago, Internetekoak ez ezik, farmazia guztiak aintzat hartuta, garatze-bidean dauden herrialdeetan saltzen diren botiken % 10 faltsuak dira, eta baita herrialde garatueta saltzen direnen % 1 ere. Horrek esan nahi du iaz Britainia Handian saldu ziren 7 milioi botika eta Alemanian saldu-tako 16 milioi faltsuak zirela, adibidez.

Gainera, informazio-zerbitzuen datuek erakusten dutenez, botika ilegaleen merkatua esponentzialki hazi da azken urteetan. Europan, 2005ean 2004an baino bi aldiz sendagai faltsu gehiago konfiskatu zituzten (500.000 produktu), eta 2006an aurreko urtean baino bost



Botika ilegaleen merkatua esponentzialki hazi da azken urteetan.

B. ELLIOT

aldiz gehiago (zehazki, 2,7 milioi). 2007an are gehiago hazi zen, eta hazten jarraitzen du orain ere.

José Luis Segura Euskal Herriko Kontsumitzaileen Antolakuntzako (EKA) komunikazio-arduraduna da, eta,

“kontsumitzaileen segurtasunaz eta osasunaz arduratzen diren erakundeek kontrol-neurriak zorrozteko eskatzen dute”

haren esanean, ez dago zalantzarik merkatu hori gorantz doala. Ezin da jakin zenbat jende erosten dituen botikak Internetez, operazio pribatuak direlako. Gainera, lotsa edo beldurragatik, “salaketa gutxi” egiten direla aipatzen du Segurak. Alabaina, sasisendagaiak, sendagai faltsuak, an-deatuak, iraungitakoak, plazeboak eta inolako kontrolik pasa ez duten produktuak saltzen direnez, arazoak egon badaude, nahiz eta ez duten datu zehatzik.

Edonola ere, EKAk eta kontsumitzaileen segurtasunaz eta pazienteen osasunaz arduratzen diren beste elkarte eta erakundeek kontrol-neurriak zorrozteko eskatzen dute. Europako Batasuneko sendagai-agentziek dagoeneko eratu dute talde bat (*Working Group of Enforcement Officers, WGEO*), sendagaien produkzio eta banaketa ilegalari aurre egiteko lan egiten duten eragile guztien arteko elkarlana, koordinazioa eta informazio-trukea errazteko.

Horrez gain, bai Europako Batasunak, bai herrialde bakoitzeko administrazioek ekintza-plan bereziak ezarri dituzte arazoari aurre egiteko. Bitartean, onena gomendioei kasu egin eta botikak farmazia fidagarrietan erostea izango da. 



© DYSTOPIAN OPTIMIST / © ESKUBIDE BATZUK ERRESERBATUTA

Garatze-bidean dauden herrialdeetan saltzen diren botiken % 10 faltsuak dira.

Biogiltz, esku guztientzako giltza

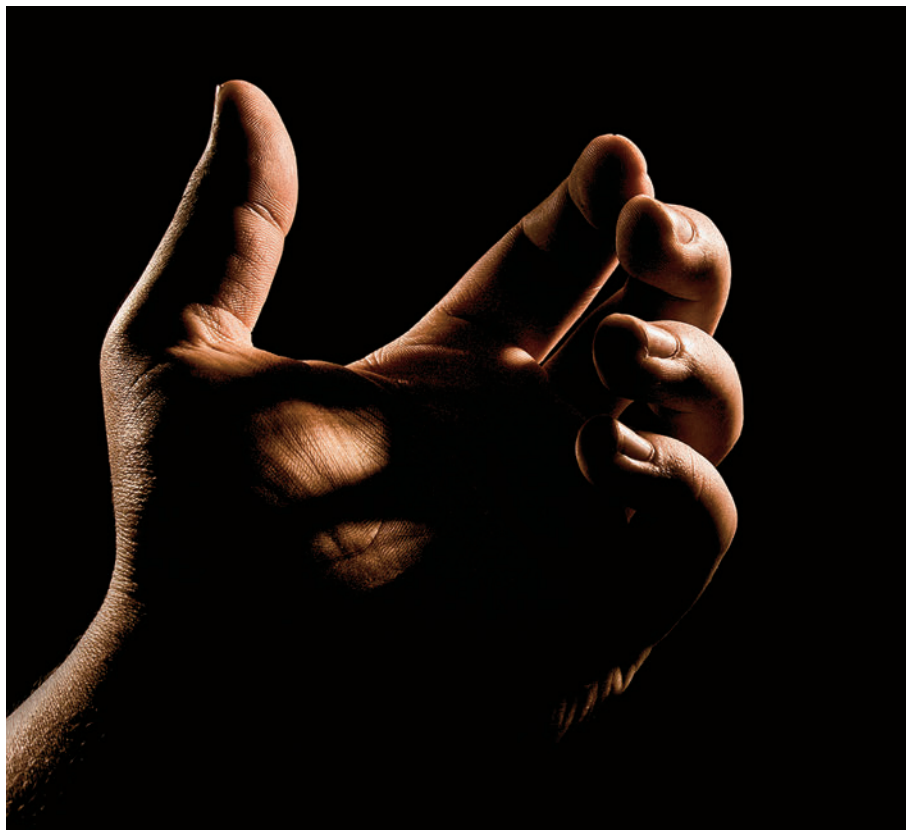
Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Segurtasunaren izenean, giltzak erabili ohi ditugu babestu beharrekoa giltzapean jartzeko. Hala, giltza duenak bakarrik izango du babestutako altxorrera iristeko aukera. Gehienok egunero giltzak erabiltzen ohituak bagaude ere, pertsona guztientzat ez dira erraz erabiltzeko moduko tresnak. Biogiltz proiektuaren helburuetako bat pertsona horiei ateak irekitzea da.

EUSKADIKO TELEKOMUNIKAZIO, ELEKTRONIKA ETA INFORMATIKAREN KLUSTERRAK (GAIA) sustatu du BIOGILTZ-Giltza Biometrikoa, Deustuko Unibertsitatearekin eta Bizgorre enpresarekin batera. Giltza beti eskura izateko modua eskaintzen du proiektu horrek. Are gehiago, eskua bera da proiektu horretako giltza; edo giltzaren zati bat, behintzat. Izan ere, irradi-maiztasunaren bidezko identifikazioan eta esku-ahurreko zainen patroia biometrikoa oinarritzen da proiektu horretan garatu duten giltza biometrikoa.

Sarbidea kontrolatzeko sistema integral baten prototipoa da giltza biometrikoa. Ez dute teknologia berriak sortu, baina, hainbat teknologia integratuz, sistema berritzaile bat garatu dute.



96DPI

Batetik, aipatutako irradi-maiztasuneko teknikak eta teknika biometrikoak konbinatu dituzte. Baina, ahotsa sintetizatzeko eta ezagutzeko teknologiak ere erabili dituzte; eta, horrez gain, urrutetik kudeatzeko aukera dago.

Sarbidea baimenduta duten erabiltzaileek lehenik erregistratu egin beharko dute; hau da, sistemak erabiltzaile horien esku-ahurreko zainen patroia erregistraturik izan behar du. Bestalde, irradi-maiztasuneko igorgailu bana izango dute erabiltzaileek. Horrela, irradi-maiztasuneko hargailu batek giltzapeko eremura sartu nahi duen erabiltzailearen identitatearen berri emango dio sistemari. Atearen ingu-

ruan erabiltzaile bat detektatutakoan (irradi bidez), erabiltzaileak eskua sentsore biometrikoaren gainean jarri zain geratzen da sistema.

Eskua da giltza

Eskua sentsorearen gainean —zentimetro gutxi batzuetara— jartzea nahikoa da atea irekitzeko. Ez dago sentsorea ukitu beharrik. Hortaz, oso higienikoa da sistema, egokia jende askok erabili beharreko tokietan instalatzeko.

Gainean jarritakoan, sentsoreak eska-neatu egiten du eskua. Horretarako infragorri hurbileko izpiak igortzen ditu, eta, eskuak islatutako izpiak

jasoz, esku-ahurraren irudia lortzen du. Irudi horretan, argi eta garbi ikusten dira zainak. Izan ere, odoleko hemoglobina erreduzituak xurgatu egiten du infragorri hurbileko izpien zati bat, eta, sentsoreak hartutako irudian, sare beltz bat balitz bezala ikusten dira zainak.

Lortutako zainen patroia eta erabiltzaile horrentzat erregistratutakoa konparatuko ditu sentsoreak. Zainen patroiek ezaugarri bereizgarri ugari dituzte, eta ez daude patroï bereko bi pertsona; ezta bikien kasuan ere. Are gehiago, bi eskuetako patroiak ere desberdinak dira. Beraz, eskuinekoarekin erregistratu denak ezingo du atea ezkerrekin ireki. Bestalde, faltsutzeko oso zaila da; besteak beste, sentsoreak zainen irudia lor dezan beharrezkoa baita zainenetan odola ibiltzea.

Hortaz, segurtasun handiko eremueta-rako sarbidea kontrolatzeko erabili daiteke sistema hori; enpresek eta erakunde publikoek beren eremu mugatuak babestu edo haietako segurtasuna handitu dezakete giltza biometrikoarekin. Gainera, urrunetik kudeatzeko aukera duenez, erakundeek erraz kontrolatu ahal izango dute ki-deen sarbidea.

Urrunetik kudeatzeko aukera horrek badu beste abantaila bat ere: enpresa banatzaileek bezeroei zerbitzu teknikoak eskaintzeko aukera izango dute, modu zentralizatuan.

Sentsore biometrikoak esku-ahurra eskaneatzen du.



FUJITSU



GAIA

Deustuko Unibertsitateko eVIDA-PAS taldea prototipo funtzionalarekin.

Esku guztientzat

Bestalde, giltza biometrikoa oso baliagarria da, orobat, ohiko giltzak erabiltzeko zailtasunak izan ditzaketen pertsonentzat. Hain zuzen ere, minusbalio-tasunen bat duten pertsonen eta haiei laguntzen dietenen bizi-kalitatea handitzea da Biogiltzen helburuetako bat.

“giltza biometrikoa oso baliagarria da ohiko giltzak erabiltzeko zailtasunak izan ditzaketen pertsonentzat”

Besteak beste, ikusmen-urritasuna duten pertsonentzat, eta oroimen-galerak dituztenentzat, ohiko giltzak oztupo handiak dira. Eta, sistema berri honek autonomia handiagoa izaten laguntzen die pertsona horiei, eguneroko jarduera nabarmen errazten baitie.

Sistemak esku-ahurra identifikatu eta atea irekitzen duenean, ahots-sintetizagailuak adieraziko du atea irekita dagoela. Gainera, entzumen-arazoak dituztenek ere arazorik izan ez dezaten, funtzio bera duten argi adierazle batzuk ere jarri dituzte.

Sistema kudeatzen duen aplikazioa diseinatzerakoan ere kontuan izan dituzte minusbalio-tasunak dituzten pertsonak. Hori dela eta, software atsegina eta ukipen-pantailak erabili dituzte; ahalik eta pertsona gehienek erraz erabiltzeko modukoa izan dadin.

Prototipoak ONCEren oniritzia jaso du, eta zaharren egoitzetan jartzeko aukera ere aztertzen ari dira. Oraindik probako fasean dago giltza biometrikoa, eta proiektuaren arduradunek uste dute 2010ean merkaturatzeko prest egongo dela. 

www.basqueresearch.com

kultur eta gizarte hilabetekaria

nabarrería.com

NABARRA

Eusko Herriko kultur eta gizarte hilabetekaria



**kioskoetan
salgai**

harpidetu zaitez: nabarra@nabarrería.com · 948 22 71 25

www.nabarra.com

Teknologia platerean, goxo-goxo

Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



J. L. LOPEZ DE ZUBIRIA

Goi-mailako sukaldaritza modernoan eguneroko platera da teknologia. Jatetxerik abangoardistenetan benetako laborategiak dituzte, teknologia aurreratuenaz hornituak. Egoste-puntu zehatzak, testura berriak edo ametsetako zaporeak lortzeko, zientziarekin eta teknologiarekin harreman estuan dihardute sukaldariek.

SUKALDARITZA ARTEA EDO ZIENTZIA DEN ESATEA EZ DA ERRAZA gaur egungo puntako jatetxeetan. Bietatik du asko, eta guri tokatzen zaigun parteaz hitz egitera joan nahi izan dugu inguruko bi jatetxetara. Mugaritz jatetxean egon gara, batetik; Dani Lasarekin, jatetxearen I+G saileko arduradunarekin. Eta Arzaken ere izan gara, hango laborategian aritzen diren Igor Zalakain, Xabier Gutierrez eta Mikel Sorazu sukaldari-ikertzaileekin.

Haien lanean teknologiak betetzen duen papera ezagutzera joan gara. Guztiek oso argi dute: teknologiak sekulako garrantzia du, eta beti izan du, gainera. “Gauza desberdinak eta

hobeak egiteko balio digun heinean, beti hartuko dugu gogo onez teknologia” dio Gutierrezek. Izan ere, teknologiak asko laguntzen die sukaldariei. Zehaztasun handia eskaintzen die, lehen askoz konplexuagoak ziren pauso asko erraztu egiten ditu, eta lehen ezinezkoak ziren hainbat gauza ere lor daitezke gaur egungo makinekin. Horregatik, “teknologiari esker, etengabe eboluzionatzen jarrai deza-kegu” azpimarratu du Zalakainek.

Hala ere, teknologiarekin kontu handiz ibili behar da. Lasaren esanean, “teknologiak sukaldari on bat oso on egin dezake, baina sukaldari txar bat oso txar ere egin dezake”. Izan ere, ez da

komeni teknologia neurrikerik edo iriz-
pide onik gabe erabiltzea. “Azken
urteotan, teknologian gehiegi babes-
teko joera egon da batzuetan, eta,
azkenean, ikuspuntu gastronomikoa
galtzen da”. “Teknologia ez da pana-
zea” dio Gutierrezek ere, “laguntza bat
baino ez da”. Eta plater batzuetan
garrantzi handiagoa du besteetan
baino. Esaterako, “arrautza batean tes-
tura berezi bat lortu nahi baduzu, ezin-
bestekoa da tenperatura zehaztasun
handiz kontrolatzeko termostato bat
izatea”, dio Zalakainek.

Horretarako, Roner izeneko termosta-
toa erabiltzen da. Oinarritzko tresna
bihurtu da Roner-a jatetxe askotan.
Haren bidez, Maria bainu bat gradu-
hamarren bateko zehaztasunez kon-
trola daiteke. Mugaritzen, esaterako,
egosketa luzeak egiteko erabiltzen
dute, batez ere. Izan ere, tenperaturak
garrantzi handia hartzen du egosketa
horietan. Kolagenoak noiz desnaturali-
zatzen diren, edo mioglobina noiz hon-
datzen den kontuan hartu behar da
haragi bat punturik onenean atera-
tzeko. Oilaskoaren adibidea jarri digu
Lasak: “izterrak 72 graduan egiten dira,
eta bularkia 54 graduan”.

Hutsean

Normalean, produktuak hutsean jar-
tzen dira Roner-ean sartu aurretik.
“Hutsean sukaldatzea aurrerapauso



J.L. LOPEZ DE ZUBIRIA

Mugaritzeko Dani Lasak, I+G saileko arduraduna.

handia izan da” dio Lasak. Teknika
horrek askoz gehiago errespetatzen
du produktuaren egitura, eta ez dago
likido- eta zapore-galerarik. Mugarit-
zen, modu horretan prestatzen dute
txerrikume-haragia: 65 gradu-inguruko
tenperaturan, egun eta erdiz edukitzen

*“teknologiak
sukaldari on bat
oso on egin dezake,
baina sukaldari
txar bat oso txar
ere egin dezake”*

dute. Emaiza haragi erabat arrosa da,
baina zuntzak erabat bigunduta eta
kolagenoa gelatina bihurturik dituen.

Hutsean lan egiteak tenperaturak jais-
teko aukera ematen du. Rotaval izene-
ko makinarekin, esaterako, destilazioak
egiten dira hutsean, tenperatura ba-
xuetan. Ohiko destilazioetan, alkoholak
68-70 °C-an destilatzen dira, eta urean
oinarritutako destilazioak egiteko,
berriz, 100 °C-tik gora behar dira. Hu-
tsean, ordea, urak 20 graduan irakiten
du, eta, horri esker, Rotaval-arekin ur-
disoluzioak destila daitezke 16-20 °C-an,
eta alkoholak 9-10 °C-an.

“Tenperatura horietan, lehen galtzen
ziren lurrin asko lor daitezke —azaldu
du Lasak—, eta erabat mikatzak ziren
esentziak mikatzasunik gabe lor dai-
tezke. Gainera, hasierako disoluzioan
gelditzen dena ere oso interesgarria
da. Ura kentzean, kontzentratu bat gel-
ditzen da. Lehen, sutan edukita lortzen
ziren kontzentratuak, baina askoz ten-
peratura txikiagoan egindako hauek
desberdinak dira.”

Antzeko zerbait gertatzen da hutsean
lan egiten duen Gastrovac izeneko
eltze bitxiarekin ere. Mugaritzen baraz-
kiak eta saldak, edo edozer gauzaren
infusioak, egiteko erabiltzen dute, 40,
50 edo 55 °C-an. Tenperatura horietan
egosita, gauza asko lortzen dira. Ba-
tetik, ez da garraztasunik agertzen.



P. MORENO

Arzakeko laborategiko hirukotea: Xabier Gutierrez, Mikel Sorazu eta Igor Zalakain.
Zapore-banku honetan, mundu osoko 1.200 zaporetik gora dituzte.

Gainera, temperatura kritiko batzuk oso kontuan izan behar dituzte. Esaterako, klorofila 64 °C inguruan oxidatzen da, eta, hala, temperatura horretatik gora kolore berde biziak galdu egiten dira. Lehen, kolorea mantentzeko egosketa oso azkar bat egiten zen, eta gero berehala hoztu. Gastrovac-arekin denbora luzeagoz egos daiteke, eta, hala, saldari zapore gehiago ematen zaio. “Guretzat hori aurrerapauso handia izan da” dio Lasak; izan ere, “gure erakargarritasun handienetako bat saldak eta zapore suabeak dira. Eta Gastrovac-arekin hori primeran lortzen da: oso infusio garbiak lortzen dira, bate-tik; eta, barazkiak ere ez dira norma-lean ulertzen dugun moduan egosten, pixka bat kozinatutako gordintasun bat lortzen da, ez da betiko egoskera”.

Gastrovac-ak badu beste erabilera in-teregarri bat ere: produktu bati beste zapore bat ematea. Iaz egiten zuten melokotoi-plater bat jarri du adibide moduan Lasak. Melokotoiaren hezurak almendra-lurrinak ditu (zaporea oso mikatza du). Hori kontuan hartuta, almendra-esentziarekin almibar bat prestatu, Gastrovac-ean jarri eta bertan melokotoi zuritua sartzen zuten. Gas-trovac-ak aire guztia kentzen du, baita melokotoiarena ere, neurri batean, eta gero, airea sartzen uztean, bere lekua hartzera jotzen du; baina melokotoia almibarrean sartuta dagoenez, almi-barra sartzen zaio airearen ordean.

Horrelako hainbat pauso egin ondoren, “melokotoi gordin bat lortzen genuen, kontserban egongo balitz bezala, baina gogorragoa, eta haren hezurra gogora-razten zuen almendra-zaporea zuena”.

*“lioofilizazioan,
lehortze arrunt
batean baino askoz
hobeto gordetzen
dira produktuaren
ezaugarriak”*

Hutsetik hotzera

Arzaken ere lan asko egiten dute hutsean. Liofilizazioak, esaterako, aukera asko ematen dizkie. Hutsean eta oso temperatura baxuan egiten den deshidratazio bat da liofilizazioa. Horrela, lehortze arrunt batean baino askoz hobeto gordetzen dira produktuaren ezaugarriak. Lehortze arruntean ura galtzen du produktuak, baina baita gatz mineralak, proteinak, kolorea eta abar ere. Liofilizazioan, berriz, mantendu egiten dira horiek guztiak. Besteak beste, zaporeak indartzeko erabiltzen dituzte liofilizatuak Arzaken; oilaskoa, arrautzaren gorringoa eta abar liofilizatu eta haustu egiten di-tuzte horretarako.



Arzakeko liofilizagailuan, oilaskoa liofilizatzen ari dira.

ARTZAK

Horrez gain, “gauza asko eta oso di-bertigarriak egin ditugu liofilizazioare-kin” dio Gutierrezek. “Gazta-izozki be-roa, esaterako”, jarraitu du Zalakainek. Gazta-izozkia liofilizagailuan -50,5 °C-an eta 0,065 mBar-etan jartzen dute. Baldintza horietan, izozkiak bere bo-lumena hirukoizten du, eta lehortu egi-ten da. “Mahaira ateratzen den platera oso zaporetsua da, gazta-izozkiaren zaporea du, baina lehorra da, kurrus-karia, eta giro-tenperaturan dago” dio Zalakainek.

Bestalde, gasen erabilera azpimarratu dute Arzakekoek. Haiek hiru gasekin ari dira lanean: nitrogenoarekin, karbono dioxidoarekin eta tetrafluoretanoarekin.



Mugaritzeko usakume-bularkia. Haragiak punturik onenean ateratzeko, garrantzitsua da tenperaturak zehaztasun handiz kontrolatzea.

J.L. LOPEZ DE ZUBIRIA



Gas horiekin hotza lortzen dute, batez ere: nitrogenoarekin $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$, eta besteekin -81 eta $-86\text{ }^{\circ}\text{C}$. “Nitrogenoa, CO_2 -a eta horrelakoak entzutean jendea kezkatu egiten da” dio Gutierrezek, “baina nitrogenoa izozteko modu bat besterik ez da. Oso azkar izozten du, eta produktua askoz gehiago errespetatzen du. Horrek, izozketarekin jolasteko balio digu, gauzak gutzit izoztera iritsi gabe”. Esaterako, “kanpotik gogor baina barrua fluido-egoeran dagoen zerbait lor dezakegu” dio Zalakainek.

Eta CO_2 -arekin berdina gertatzen da, “garagardo bat edo xanpaina edatean CO_2 -a hartzen ari gara” Gutierrezek. “Guk esnekiekin burbuilak egiteko erabiltzen dugu CO_2 -a, brasan egindako fruitu batzuei laguntzeko. Eta tetrafluoretanoarekin, aldiz, txokolatzeko irudiak egiten ditugu; segundo gutxian egin daitezke, bezeroaren aurrean, nahi bada.”

Aplikazio berriak

Teknologia ez hain sofistikatuak erabiltzen ere egin daitezke gauza berriak. Zalakainek argi dauka: “Batzuetan, aplikazio berriak aurkitzean dago gako. Behin, etxeko kafe-makina ekarri, eta kafea urarekin egin ordez, beste likidoren batekin egitea bururatu zitzaigun. Ideia horretatik abiatuta, lurrin espresak lortu ditugu; kafe-makina arrunt batekin”.

Dena den, kafe-makina alde batera utzita, erabiltzen duten teknologia asko zuzenean laborategi zientifikoetatik

edo industriatik dator. Sukalde bate-rako makinaria nahikoa garestia dela aitortzen dute guztiek, baina, “ongi kudeatzen jakinez gero, kartan aplikatzen, eta, batez ere, zentzu bat ematen, merezi dute” dio Lasak.

*“mahaira
ateratzeko orduan
asko neurtu behar
da teknologia eta
teknika berrien
erabilera”*

“Sukaldariok makina edo teknika berri bat esku artean dugunean, —jarraitu du Mugaritzekoak— sekulako tentazioa izan dezakegu dena horrekin egi-

teko. Guk, esaterako, tentazioa eduki genezake 12-14 platereko menu batean 4 destilatu sartzeko. Baina, sorpresa lortu nahi baduzu, behin izan behar du, gehiagotan egitean balioa galtzen du; formula bera ezin da askotan errepikatu. Destilagailua erabiltzen dugu, baina oso neurtuta. Eta jarraitzen dugu ikertzen zer aukera ematen dituen, eta zentzu horretan gauza asko egiten ditugu; baina mahaira ateratzeko orduan asko neurtu beharra dago”.

Zientzialariek elkarlanean

Mahaira plater berriak eta sentsazio berriak ateratzen jarraitzeko, ikertzen jarraitu beharra dute. Eta ikerketa horretan oso baliagarria zaie zientzialarien eta teknologoen laguntza. Arza-kekoek esku-eskura dituzte, esaterako, Tecnun Ingeniarien Goi Mailako Eskolako eta Donostiako Kimika Fakultateko lagunak. Hain zuzen ere, Kimika Fakultateko lagun baten bidez izan zuten liofilizagailuaren berri, adibidez.

Eta zientzialariek bakarrik ez, “guri interesatzen zaigu elkarriketak izatea, arotzekin, arkitektoekin, edo pintoreekin, gero haien teknikak edo ideiak sukaldean aplikatu ditzakegulako”. Bestalde, “guk dena ezin dugu jakin, eta ezinbestekoa da informatuko eta lagunduko gaituzten zientzialariak gertu izatea”.



Mugaritzekoek apustu garbia egin dute zientziara eta teknologiara hurbiltzeko. Jatetxean bertan, kimikari bat dute, hidrokoloideek ematen dituzten aukerak ikertzen, besteak beste. Eta, azken urteotan, Azti zentro teknologikoarekin elkarlanean ari dira. Lasak oso argi dauka: “Sukaldariok enpirikoki jokatu izan dugu beti. Gu, zerbait lortu nahi genuenean, probak egin eta egin aritzen ginen, baina, gauzak zergatik gertatzen ziren oso ongi jakin gabe; eta, denbora asko galtzen genuen horrela. Konturatu ginen hori beste modu batera egiteko moduren batek egon behar zuela, eta zientzialariengana hurbiltzea izan zitekeela modu hori”.

Orain proiektu asko ari dira garatzen Aztiarekin lankidetzan. Batzuetan hiru-garren enpresa batek egindako eskaerak izaten dira. Esaterako, Galiziako enpresa batek eskatuta, zapoaren gibelarekin aritu dira lanean. “Gaur egun, alde batera uzten da, baina oso produktu aberatsa da. Produktu horrek izan ditzakeen aukera komertzialak aztertu ditugu: terrina batean, *mi cuit* moduan, ketuta...” dio Lasak.

Eta artikulu zientifiko bat ere argitaratu berri dute. Funtsean, sukaldariaren burutik ateratzen denari teknologia zer irtenbide ematen dizkion azaldu dute artikuluan. Eta adibideetako bat burbuilekin egin duten lana da.



J.L. LOPEZ DE ZUBIRIA

“Lainezaren interpretazio bat” (Mugaritz). Kakaozko burbuilak ditu plater honek.

*“askotan esan
ohi dugu gure
helburua ez dela
urdailak elikatzea,
arimak elikatzea
baizik”*

Jangarriak diren eta platerean irauteko adinako tentsioa duten burbuilak lortu dituzte. Baina beste zerbait lortu nahian zebiltzala lortu dituzte burbuila horiek. Sukaldaritza frantsesean jantaria zerbitzatzeko erabiltzen ziren kanpaiak zituzten gogoan. Kanpai haiek oso funtzio jakina dute: beroa eta lurriak barruan mantentzen dituzte, eta kanpaia kentzean lurri horiek iristen zaizkio bezeroari. “Halako kanpaia jangarri bat egin ote genezakeen pentsa-

tzen hasi ginen; burbuila handi bat, gero, tenedorearekin apurtutakoan barruko lurriak aska zitzan. Eta horrela iritsi ginen burbuiletara”.

“Gure erronka handiena da ikustea gaur egun ez dagoela ia ezinezko ezer”, dio Lasak, “baina, aukera berriak etortzen zaizkigun neurrian, guk geuk jarri behar ditugu mugak. Ez da ahaztu behar jendea jatera datorrela. Hala ere, gure helburua ez da urdailak elikatzea, arimak elikatzea baizik. Guk ez dugu sukaldari bakarrik izan nahi, beste ezinegon batzuk ditugu, eta hori adierazten saiatzen gara, guk dakigun moduan”.

Askotan, kritika zorrotzak ere jasotzen dituzte ildo horretatik doazen sukaldariak. “Jendea sekula ez dago prestatuta gauza berritzaileegiak onartzeko” dio Gutierrezek. “Jendea beldurtu egiten da, baina sekula ez da orain bezain seguru jan, sekula ez!”.

Lasaren esanean, “azken polemikekin atzerapauso handia eman da”. “Orain, gizarteak ustez gaundituta zituen gauza asko argitzen hasi behar dugu. Baina, benetan, hasi behar al dugu esaten gatza aditibo bat dela, azukrea ere bai, perrexila toxikoa dela kantitate batetik aurrera...? Gauza bat ez da ahaztu behar: nire lankide bat Ordiziako azokan dago oraintxe, hango produkturik onenak aukeratzen. Gero, hori ahalik eta hobekien prestatzen saiatuko gara, gure modura. Teknologia guztia produktu horiek aldre batean jartzeko da”. 



CO₂-arekin jolastuz, serie honetan ikus daitekeen efektua lortzen dute Arzakak.



AENA

Belatza, aireportuko txorimaloa

Urruzola Arrate, Manex

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Aireportuak dira hegazkinen ibilbideko punturik korapilatsuenak. Hori dela eta, erabateko segurtasuna bermatu behar da lurreratze- eta aireratze-pistetan. Aireportuko inguruetan hegaztiak agertzea oso arriskutsua izan daiteke hegazkinen segurtasunerako; izan ere, hegazkinen erreaktoreetan hegaztiak sartu, eta istripuak gertatu izan dira. Eta horrelakoren bat aireratzean edo lurreratzean gertatzen bada, ondorioak larriak izan daitezke.

ARAZO HORRI AURRE EGITEKO, estatuko aireportu gehienek belaztegi bat dute beren instalazioen artean. Hegazti-populazioak aireportu-ingurutik kanpo mantentzea da belatzen egitekoa. Hegazti harrapariak dira belatzak, eta aski da aireportuan izatea txorien mugimenduak mugatzeko, uxatu egiten baitituzte txoriak inguru horretatik.

Belatz-zerbitzuaren lana prebentziozkoa izaten da; alegia, aurrea hartuta, aireportuan hegaztirik ageri ez denean ere lan egiten du. Hegaldiak eginez, belatzek beren lurraldea mugatzen dute eta harrapakinak bistaratzen dituzte.

Belatzen eraginkortasuna

Oinarri teknologikoa duten beste sistema batzuk —akustikoak, piroteknikoak eta argi bidezkoak— probatu izan dituzte, baina guztiek belatzek baino emaitza okerragoak eman dituzte. Izan ere, aireportuak oso erakargarriak dira hegaztientzat: lasaitasuna, urrundik zaindu daitekeen eremu librea eta elikagaiak aurki ditzakete horietan; eta erakargarritasun horiek indartsuagoak dira irtenbide teknologikoek txorietan sor ditzaketen alarma eta eragozpenak baino. Denborarekin, hegaztiak ohitu egiten dira irtenbide teknologiko horietara, eta sistemek eraginkortasuna gal-

tzen dute, batez ere gehiegi erabiltzen badira. Txoriei erabat ezinezkoa zaie, ordea, beren harraparietara ohitzea. Natura biziraupen-kontua da, eta belatzek beren ehiza-esparrua menperaturik mantentzen dute beti.

*“hegazti-
populazioak
aireportu-ingurutik
kanpo mantentzea
da belatzen
egitekoa”*

Belatzen hegaldiak aurrez finkatutako ordutegi baten arabera kontrolatzen dira egun osoan zehar, txorietan eten-gabeko alerta-egoera bat sortzeko helburuarekin. Kontrol-dorretik edo aireportuko operazio-zentrotik jaso litezkeen abisuei ere berehala erantzuten zaie. Izan ere, irudika daitekeen txorimalorik eraginkorrena da aireportuko zeruan ikus daitekeen belatzaren silueta. Dena dela, belatzainek ez dute pistetan jarduten, inguruan baizik, eta kontrol-dorreak baimendutakoan soilik sartzen dira segurtasun-eremuetan. Eta ez da apenas txoririk harrapatzen, beldurra sortzen da batez ere.

Belatzainaren garrantzia

Aireportuetako belatzak gatibu jaio-takoak dira, eta guztiek dute identifikazio-fitxa bana. Jaiotzen direnetik, hezte-prozesu bat egiten da, belatzen bertute naturalak aireportuko lanaren helburuetarako erabili ahal izan daitezzen. Lehendabizi, belatzak belatzainarekin egotera ohitu behar du: aurkari edo lehiakide baino gehiago, belatzaina babesle eta lagun gisa hartu behar du belatzak. Hori lortzeko, belatzainak janaria erregulatu, ariketa fisikoa arautu eta atsedenaldian erosotasuna eskaintzen dio belatzari.

Hein handi batean, berezko sena dela eta, belatzainarekiko harremanetik laguntasuna sortzen da, eta hori segurtasunerako eta elikadurarako bermea da belatzarentzat. Landa-eremuan, belatzainak lurrian ematen dituen pausoei jarraituz, belatzak libreki egiten du hegana. Hori da falkoneriaren usadiozko lankidetzat ulertzeko modua: belatzainak ehiza altxa ohi du oinez doanean, eta belatzak, altuerak ematen dion abantaila baliatuz, airetik gauzatzen du bien-tzat onuragarria den ehiza. Jateko

beharrak bultzatzen du hegana egitera, baina gutxitan aurkitzen du harrapakina hegana; bai, ordea, hezitzailearen eskuan. Izan ere, helburua ez da belatzak hegaztiak ehizatzea, haiek aldentzea baizik.

Elikadura eta ehiza

Belatzak ehizatzen duenean, garrantzitsua da belatzainari gerturatzen uztea. Izan ere, belatzainak ez du belatza baraurik utziko, baina janaria erregu-



Belatzei txano batekin estali ohi zaizkie begiak arriskuak saihesteko, ikusmena izugarri sentikorra baitute.



FRG.ORG

Belatzaren ekipamendua

Landa-eremuan gobernatzeko, ekipamendua ezartzen zaio belatzari. Gertutik begiratuta, haren nortasun-agiria diren eraztunak ikusten zaizkio hanketan. Belatza haztegia jaiotzen denean ezartzen zaizkio eraztun horiek. Kendu ezin daitezkeen eraztun itxiak dira, erregistro-zenbaki bat daramate, eta belatza non jaio den esaten dute: belatza identifikatzen duten matrikula dira.

Belatzak baditu txilin batzuk ere: usadiozko atala dira. Erdi Aroan, falkoneriaren sasoi gorenean, belarretan pausatzen zenean belatza aurkitzeko balio zuten txilinek.

Aldi berean, aireportuetako arduradunak ohartu dira belatza airean doanean txilinek egiten duten soinua arrisku-seinalea ere badela gainerako hegaztientzat. Hala, airean txilinak entzuten dituztenean, txorietan ezinegona sortzen da.

Aireportu osoan zehar txilinak entzutea zaila denez, gaur egun belatzak aurkitzeko sistema ordezkatu egin da. Ez dira txilinak baztertu, baina irrati-transmisore baten osagarri dira. Horrela, belatza joan edo galtzen bada, irrati-transmisore horrekin non dagoen jakin daiteke. Horrenbestez, oso zaila da belatza galtzea eta aireportuetan duten laguntzaile fin hori gabe geratzea.

Irrati-transmisorea ezartzen zaio belatzari, une oro non dagoen jakiteko.

latu behar dio. Eta belatzainak eskaintzen dion elikagaia ehizatutakoa baina hobe izaten da askotan. Hain zuzen ere, belatzainak ihes-ehizakiak edo amuak eraman ohi ditu berarekin, eta zelaian askatzen ditu, belatzak irtenaldi guztietan 'ehizatu' dezan, bere eraso-eta ehiztari-ahalmena ez galtzeko. Kaiola-txori bihurtuko litzateke bestela, janaria doan jasotzera ohituta.

Beren esparrutik atera eta lantokira iritsi bitartean, belatzei txano batekin estali ohi zaizkie begiak. Horretarako, txanoa jantzita eramatera ohitu behar da belatza hezte-prozesuan. Ohitura horrek arrisku ugari saihesten ditu; izan ere, txanorik gabe, estimulu optikoek belatzak biziki urdurituko lituzkete, eta gero ez lukete behar bezala hegan egingo, belatzen ikusmena izugarri sentikorra baita.

Egunero, hegan egin aurretik, belatzei pisua kontrolatzen diete, hegan egiteko sasoi betean daudela ziurtatzeko;

“oinarri teknologikoa duten beste sistema batzuk probatu izan dituzte, baina guztiek belatzek baino emaitza okerragoak eman dituzte”

motaren eta sexuaren arabera, bostehun gramoren eta kilo bat eta hirurehun gramoren artean pisatzen dute belatzek. Dena dela, belatz guztiak ez dira berdinak, eta denek ez dute gauza berdinetarako balio.

Belatz-motak

Aireportuetako hegazti-populazioak aztertzen dira lehendabizi, eta arazoak sor ditzaketen espezieen arabera

aukeratzen dira belatz-mota eta ehiza-teknika eraginkorrenak. Kostako aireportuetan, adibidez, kaioak inguratzen dira eguraldi txarra egiten duenean, atsedean hartzeko asmoz. Kasu horretarako egokiena ipar-belatza da, duen indarrarekin kaioak erraz uxatzen dituelako. Harris zapelatza, aldiz, oso trebea da untxi, erbi eta lurreko animalia txikien ehizan, eta baita pausaturik dauden hegazti-saldoak mugiarazten ere, jazarpen labur eta motzetan bereziki iaioa baita. Belatz hibridoak ere badira, espezie ezberdinen bertuteak uztartzen dituztenak.

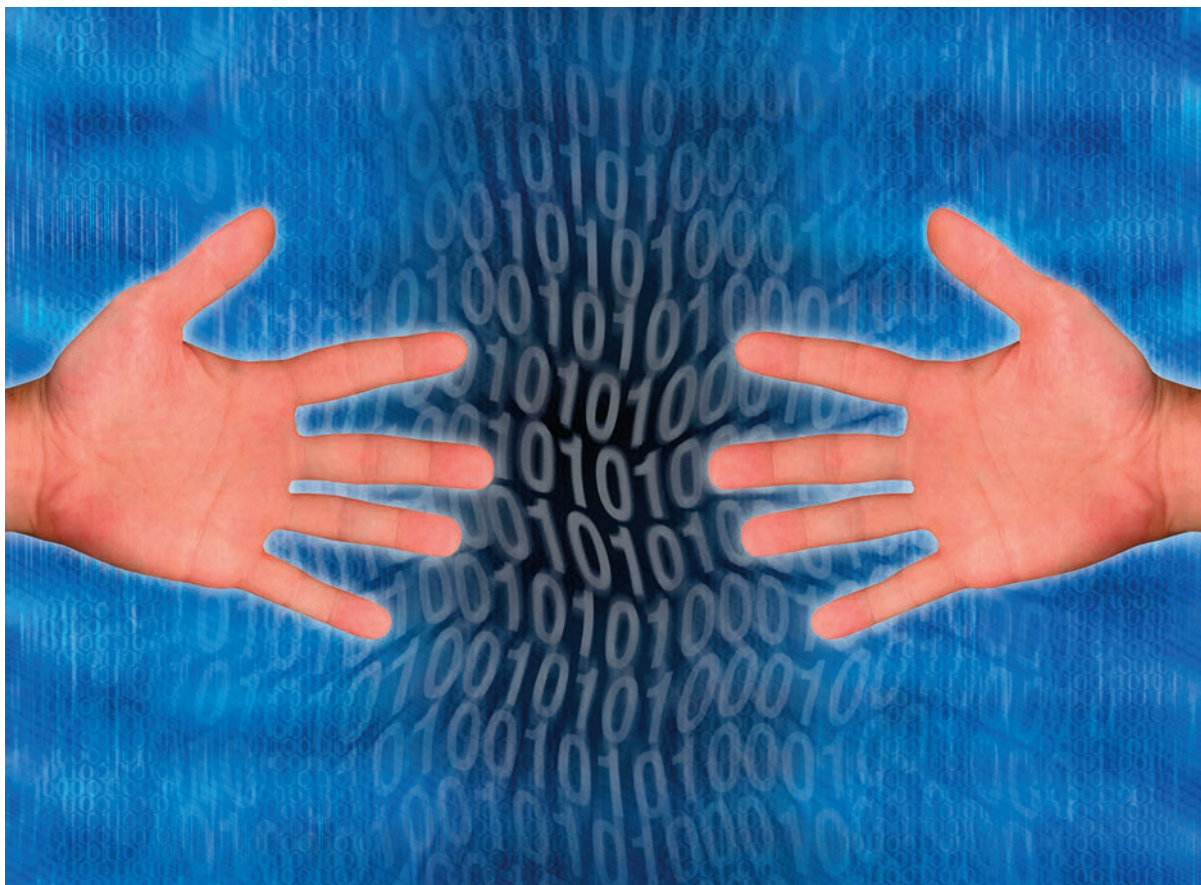
Goizeko aire freskoak hegaztiak hegan egitera bultzatzen dituenean hasten da belatz-zerbitzuaren lana; eta ilunabarrean amaitzen da, hegazti-arriskua gutxitzen denean. Izan ere, eguzkia sartzearekin batera atsedenera jotzen dute hegaztiak, eta aireportuko eremuan aire-trafikorako segurtasuna bermatua egoten da orduan. 



Gizarte birtuala Interneten

Asurmendi Sainz, Jabier

Informatika-ingeniaria eta Bitarlan-en sortzailea



W3.123RF.COM

Maiz entzuten da Internet gizartearen isla dela, eta, hori, gero eta gehiago, egia bihurtzen joan da. Izan ere, nork bere nortasunaren zati birtuala izateko gero eta aukera gehiago eskaintzen du amaraunak. Nork bere argazkiak, gustuko lekuak, pentsaera, emozioak eta iritziak on line argitaratzeko zein publikoki partekatzeko baliabideak anitz dira.

Era berean, gizarte-harremanak egiteko eta beste pertsona batzuekin komunikatzeko aukeretan iraultza ekarri du Internetek, distantzia eta denboraren mugak gainditu dituelako beste erabiltzaile batzuekin harremanetan jartzeko orduan. Mundu osoa hartzen duten lagun-taldeak eta harremanak sortzeko aukera ematen du, interes ekonomikoen, politikoen edo zaletasunen arabera. Webari esker sortzen diren topagune horiek sare sozial izenarekin ezagutzen dira.

CLASSMATES.COM WEB GUNEA Interneteko lehenengo sare sozialtzat jo da. Randy Conrads-ek sortu zuen 1995ean, eta unibertsitateko, institutuko edo ikasketetxeko ikaskide ohiekin harremana berreskuratzea zuen xede nagusia. Gainerakoak ez ziren berehala sortu. 2001 eta 2002. urtera arte ez ziren agertu lagun-sareak sortzeko lehenengo web guneak, eta ospea 2003an iritsi zitzairen, Friendster.com, Tribe.net, Xing.com, LinkedIn.com eta MySpace.com agertzearekin bat.

Arrakasta horrek bultzatu zituen Interneteko erakunde handiak ere beren sare sozialak sortzera. Google-k, esa-

terako, Orkut.com sortu zuen 2004an, eta 2005ean Yahoo-k berea sortu zuen; eta, nola ez, Microsoft ere bere baliabidea sortzen ari da, TownSquare izenekoa, oraindik barnean erabiltzeko baino ez badago ere gaituta. Izan ere, negozio ona izan daiteke. Alde batetik, publizitatetik etor daitezkeen etekinak kontuan hartzeko modukoak dira; beste aldetik, hainbat sare sozialek milioika erabiltzaile dituzte, eta haien zaletasunei zein jarduera profesionalari buruzko informazioa biltzen duten datu-base erraldoiak. Informazio hori oso erakargarria izan daiteke aparteko negozioetarako.



Facebook: laurogei milioi kide ditu, xede anitzeko taldeak, eta erabat irekia da.

Nola eratu sare sozial bat

Behin egitura tekniko eta web aplikazioa prest daudela, talde sortzaileko kideek ezagunei eta lagunei sare sozialean parte hartzeko gonbidapena bidaltzen diete, edota Interneteko zenbait foro zein blogetan publizitatea egiten dute. Kide bakoitzak beste hainbat kide berri ekar ditzakeenez, sarea esponentzialki handitzen da.

Interneteko sare sozialetan, beste sareko partaideekin harremanetan jartzeko aukera dago, nahiz eta elkar ez ezagutu eta milaka kilometrora egon. Sistema zabala da, eta handitzen doa kide bakoitzaren ekarpenekin; horregatik, partaide berri bakoitza garrantzitsua da.

“gunerik hedatuenetarikoa Facebook da egun; Harvard Unibertsitateko ikaskideak harremanetan jartzeko sortu zen”

Hain zuzen ere, sare sozial batean sartzean, lehenengo urratsa da nork bere profila sortzea, eta nahi dituen datuak osatzea: gustuko dituen jarduerak, harremanetarako datuak eta informazio profesionala, esaterako. Ondoren,

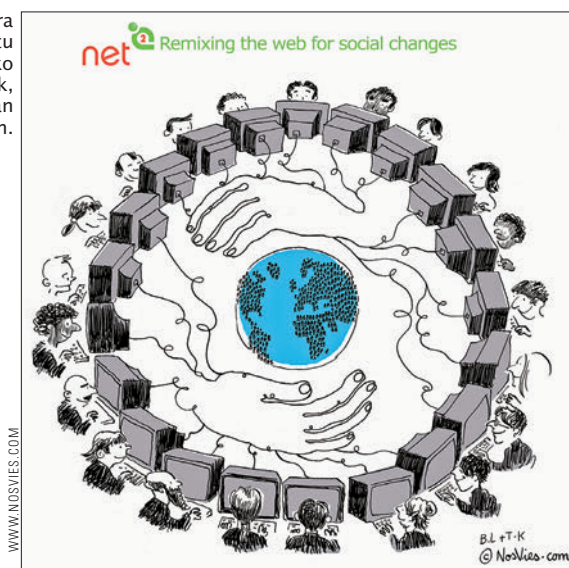
interesak, kezak, nahiak edo beharrak partekatzeko kideak bilatu beharko ditu. Era berean, sareko beste kide batzuek partaide berria aurkitu ahal izango dute zehazturiko gustu, datu edo xedearen arabera. Hortik aurrera, lagunak, lan egiteko kideak, bazkideak edo beren bihotzeko azukre-koskorra aurki dezakete, helburuaren arabera.

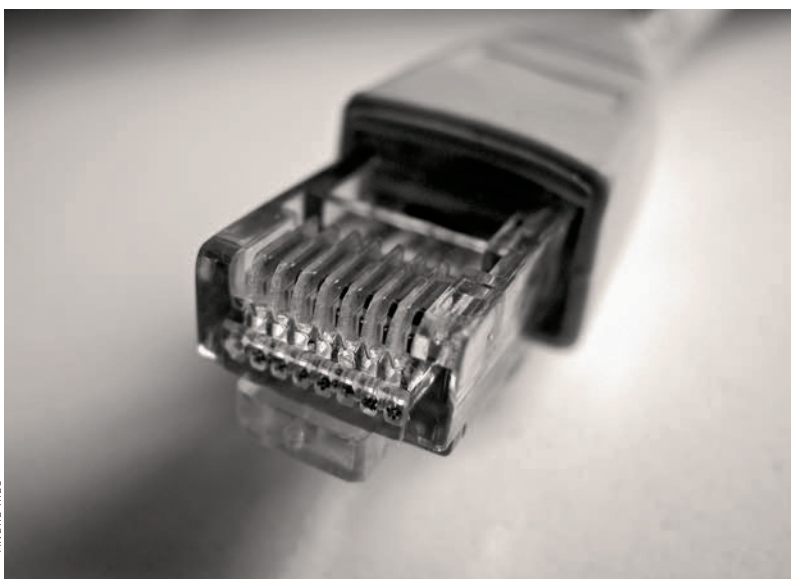
Facebook eta MySpace, arrakastatsuenak

Sare sozialak sortzeko gunerik hedatuenetarikoa Facebook da egun, nahiz eta hasiera batean Harvard Unibertsitateko ikaskideak harremanetan jartzeko sortu zen. Laurogei milioi kide ditu, xede anitzeko taldeak, eta erabat irekia da. Gainera, azkenaldian, oihartzun handi samarra izan du, aplikazio gehigarriak garatzeko eta etekin ekonomikoa ateratzeko erabiltzaileek duten aukera dela eta.

Orain dela gutxi arte elebakarra zen, eta, mota horretako beste web gune askotan bezala, ingelesa zen hizkuntza nagusia. Baina 2008an, partaideen eremua handitzeko asmoz, frantsesezko, gaztelaniazko eta alemanezko bertsioak atera zituzten, eta, dagoeneko, hizkuntza gehiago batu zaizkio: katalana, daniera, italiara, suomiera eta beste hainbat. Eta, oraindik ikusgai ez badago ere, eus-

2001 eta 2002. urtera arte ez ziren agertu lagun-sareak sortzeko lehenengo web guneak, eta ospea 2003an iritsi zitzairen.





ANDRÉ RIEU

karazko itzulpena nahiko aurreratuta dago. Gainera, behin izena emanda, erabiltzailearen kontuan 'Translations' aplikazioa gehituta, euskaraz erabil daiteke Facebook.

MySpace proiektua, berriz, Tom Anderson-ek sortu zuen, eta gaur egun News Corporation entitateak du jabetza. Hirurehun langile baino gehiago, berrehun milioi erabiltzaile inguru eta

“MySpace proiektuak berrehun milioi erabiltzaile inguru ditu, berrehun eta hogeita hamar mila erabiltzaile berri eguneko”

berrehun eta hogeita hamar mila erabiltzaile berri ditu eguneko; esan daiteke MySpace dela sare sozialak eratzekeko web gunerik hedatuena eta erabiltzaile gehien duena. Horretaz gain, Interneteko trafikoa neurtzeko Alexa-ren indizearen arabera, zazpi-garren gunerik bisitatuena da MySpace, eta laugarrena ingelesezko guneen artean. Facebook adina hizkuntzatan ez badago ere, eleaniztuna da. Euskaraz ez dago oraindik; bai, ordea, frantsesez, gaztelaniaz, alemanez edo polonieraz.

Google eta Microsoft

Arestian aipatu den bezala, sare sozialek sortutako arreta dela eta, teknologia berrien erakunde handiek ere ez dute kanpoan gelditu nahi izan. Horrela, Google-k, bere langile baten proiektu pertsonala bultzatu zuen 2004an: Orkut du izena, bere sortzailearen izenetik hartutakoa, Orkut Büyükkökten. Orain dela gutxi arte, soilik gonbidapen bidez sar zitekeen zerbitzura, baina egun irekia da; Google kontu bat izatea da gunea erabil-

SARE SOZIAL HEDATUENEN ZERRENDA

Izena	URLa	Gutxi gorabeherako erabiltzaile-kopurua	Xede nagusia	Harpidetza-mota	Kokapena Alexan
MySpace	http://www.myspace.com	240.000.000	Orokorra	Irekia 14 urtetik gorakoentzat	7
Windows Live Spaces	http://spaces.live.com/	120.000.000	Blog plataforma, iritziak, eta irudiak partekatzeke	Irekia	4
Habbo	http://www.habbo.com/	100.000.000	Nerabeei zuzendua, lagunak egiteko	Irekia 13 urtetik gorakoentzat	3.575
Facebook	http://www.facebook.com	80.000.000	Orokorra	Erabat irekia 18 urtetik gorakoentzat	5
Hi5	http://www.hi5.com/	70.000.000	Orokorra, baina nerabeei zuzendua	Irekia 13 urtetik gorakoentzat	16
Orkut	http://www.orkut.com	67.000.000	Orokorra	Irekia 18 urtetik gorakoentzat (Google-ren kontu baten bitartez)	13
Friendster	http://www.friendster.com	65.000.000	Orokorra	Irekia 16 urtetik gorakoentzat	38
Flixter	http://www.flixster.com/	63.000.000	Filmen inguruan aritzea	Irekia 13 urtetik gorakoentzat	494
Classmates	http://www.classmates.com	50.000.000	Eskolako, unibertsitateko edo laneko kide ohiak aurkitzea	Irekia	757
Bebo	http://www.bebo.com	40.000.000	Orokorra	Irekia 13 urtetik gorakoentzat	116
Netlog	http://www.netlog.com	36.000.000	Orokorra	Irekia	99
Reunion.com	http://www.reunion.com	32.000.000	Lagunak eta senideak aurkitzea	Irekia	1.505
Tagged.com	http://www.tagged.com	30.000.000	Orokorra	Irekia	161
Xanga	http://www.xanga.com	27.000.000	Blogak, iritziak, irudiak eta bideoak partekatzea	Irekia	247
Imeem	http://www.imeem.com	26.000.000	Bideoak, musika eta argazkiak partekatzea	Irekia	125

tzeko eskakizun bakarra. Beste sare sozialek bezala, taldeak sortu eta eduki daitezke; partaideak aurkitzeko eta haiekin harremanak sortzeko eta irudiak, bideoak, eta mezuak partekatzeo aukera eskaintzen du. Jakina, Google-ren bilatzaile ahaltsuaz baliatu ahal da partaideak, barne-zerbitzuak edo komunitateak aurkitzeko. Oraingoz beta bertsioan dago, eta soilik ingelesez.

Microsoft-ek ere sare sozialak sortzeko bere plataforma sortzen jardun omen du azken hilabeteetan. Oraingoz sistema itxia da, soilik Microsoft-eko langileek erabil dezakete, eta, antza denez, zortzi bat mila erabiltzailek probatu dute jada. Proiektuak Facebook-en antzeko eredua erabiliko luke, baina lanbide-harremanetara bereziki zuzenduta bide dago. Izan ere, haren xede nagusia da erakunde bateko langileak hobeto koordinatzea eta talde-lana erraztea, emankorrakoa izan dadin. Horretarako, hainbat aukera eskainiko ditu, hala nola lankideren batek dokumentu bat aldatu duen edo agendan hitzordu bat gehitu duen ikustea, edo lan egiteko eta eztabaidatzeko gune birtualak.

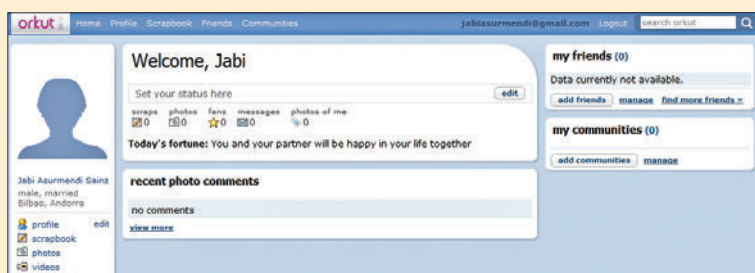
Sare profesionalak: LinkedIn eta Xing

Edonola ere, horrelako sare sozial profesionalak badaude dagoeneko. LinkedIn-ek, esaterako, beste sare sozialek duten helburu orokorra alde batera

Orkut, InCircle-ren antzekoa ala iturburu-kodearen kopia?

Affinity Engines-ek Google eta erakunde horretako langile Orkut Büyükkökten salatutuen 2004ko ekainean, Orkut InCircle-ren iturburu-kodean oinarrituta zegoelakoan. Izan ere, InCircle web aplikazioak dituen akats batzuk Orkut-ek ere baditu.

Dirudienaz, Google-n sartu aurretik, enpresa bat sortu zuen Orkut Büyükkökten-ek Tyler Ziemann-ekin batera, enpresei zein erakundeei sare sozialak eratzeo zerbitzuak eskaintzeko asmoz. Enpresa hori Affinity Engines da, hain zuzen ere, eta InCircle da enpresaren proiektu nagusia Google-k Orkut ezagutzera eman zuenean, aplikazioaren iturburu-kodea eramatea leporatu zion bere bazkide ohiari enpresak. Gainera, Affinity Engines-ek ziurtatzen du enpresatik joan aurretik Büyükkökten-ek agindu zuela ez zuela inoiz garatuko Google-rentzat sare sozialak eratzeo software-rik.



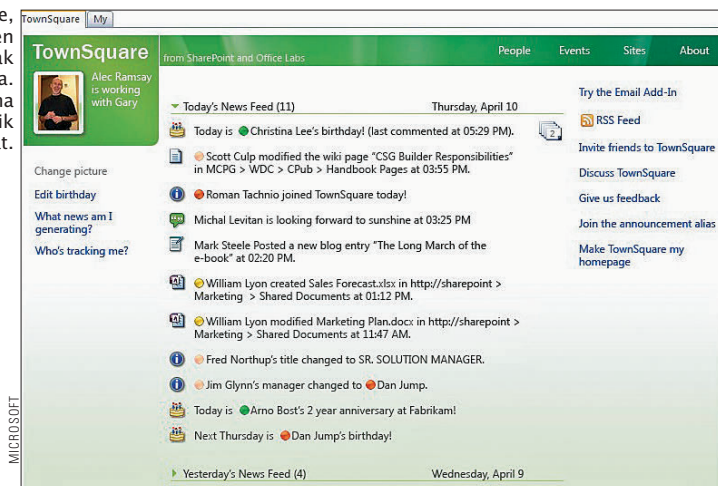
uzten du, eta arlo profesionalen jartzen ditu indarrak: beste partaideekin lan-harremanak eta negozioak gauzatzeko hartzen du helburutzat. 2002ko

“hainbat sare sozialek arlo profesionalen jartzen dute indarra, eta negozioak gauzatzeko dute helburu”

abenduan sortu zen, eta 2003ko maiatzean argitaratu zen. Erabiltzailekopurua ez da Facebook-ena edo MySpace-ena bezain handia, baina, hala ere, ez dira gutxi: hogeita lau milioi, hain zuzen ere. Negozioak egiteaz gain, lan-eskaintzak egin eta hautagaiak bilatzeko aukera ematen du; eta, alderantziz lan bila ari denari ere laguntzen dio.

Sare profesionalen artean, ospe handia lortu du Xing-ek ere. Bost milioi inguru partaide ditu, eta euskaraz ez badago ere, eleaniztuna da. Partaideen arteko elkarlana eta negozioak sortzen laguntzea du helburu. Proiektua 2003ko ekainean sortu zen Alemanian, hasiera batean OpenBC izenarekin, baina geroago izena aldatzea erabaki eta Xing aukeratu zuten, nazioarteko marketin-irizpideak direla eta; izan ere, Xing-ek *posible da* esan nahi du txinez, eta ingelesez *crossing* irakur daiteke. Xing-ek ere lan-poltsa bat eskaintzen du, Marketplace; han, hautagaiak, lanak eta hainbat proiektu aurki daitezke. □

TownSquare, Microsoft-en sare sozialak sortzeko tresna. Oraingoz sistema itxia da, soilik langileentzat.





Nahi bai, baina ezin

Lakar Iraizoz, Oihane

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



J. GONZÁLEZ

Batentzat baino gehiagorentzat, animalia honen berri duen lehenengo aldia izango da, beste batzuei ezaguna egingo zaie izena —desagertzeko zorian dauden espezie-zerrendako bat delako—, bakar batzuek ezagutuko dituzte animalia honen nondik norakoak... eta, bien bitartean, muturluze piriniarrak kinka larrian jarraituko du, bizirik irauteko gero eta zailtasun gehiagorekin.

UGAZTUN TXIKI BAT DA MUTURLUZE; boli-grafo bat adina luze da (12 zentimetro inguru) eta arrautza baten pisua du (70 bat gramo), gutxi gorabehera. Satorren familiakoa da, satorren uretako lehengusua edo. Mutur luze edo tronpatxo bat dauka, eta horretaz baliatzen da batez ere elikagaia lortzeko, begiak txiki-txikiak baititu.

Berez, gainbehera doan leinu bateko kide bat da muturluze piriniarra, eta Iberiar Penintsularen iparraldean baino ez da bizi gaur egun. Sortu, orain dela 10 milioi urte inguru sortu zen, eta azkeneko goren aldia orain dela 2 milioi

urte inguru izan zuen. Garai hartan, muturluze-espezie asko zeuden: batzuk handiagoak ziren, besteak txikiagoak... Pixkanaka, ordea, urrituz eta urrituz joan ziren, eta, orain, familia horretako ordezkari bakarra dugu gure inguruan.

Ilbaien iturburuetan bizitzen espezializatu zen denboraren poderioz. Iturburuetara, eta, jakina, iturburuek egoera naturalean izan ohi dituzten kondizioetara. Leku maldatsuak behar ditu, itzaltsuak, ur-jauzi eta putzu txiki ugari dituztenak, kondizio horietan bizi baitira intsektu-larbak, haien elikagaia.

Ibaian larbak egotea behar du, beraz, bizitzeko. Egotea bakarrik ez; muturluzea ez da oso harrapari trebea, eta, horregatik, behar bezala elikatzeko, ezinbestekoa du ibaiak harrapakin ugari eta askotarikoak izatea. Eta ibai batek ornogabe-aniztasun handia izateko, ezinbestekoa da egoera ekologiko ona izatea, hau da, gizakiaren esku-hartzetik kanpo egotea.

Ezin presei aurre egin

Gaur egun oso zaila da gizakiaren esku-hartzerik ez duen ibai-tarte bat aurkitzea. Berez dituzten malda handiengatik, iturburuak bereziki interesgarriak zaizkigu energia hidroelektrikoa sortzeko. Horretarako, zentralak (minizentral bat bada ere) jarri ohi ditugu, eta zentralak jartzeak berekin dakar presa bat egitea.

Presek izugarri eraldatzen dute ibaia: presatik gorako eremu batek ibai izateari uzten dio, eta urtegi bilakatzen da, eta presatik beheko tarte batean ez da ur nahikorik egoten, hango bizidunek bizirik irauteko gutxieneko ur-kantitatea (emari ekologikoa deritzona) uzten ez bada, behintzat. Beraz, batean ur gehiegi dagoelako eta bestean gutxiegi dagoelako, azkenean, berez hantzikoa liratekeen muturluzeak ez dituzte aurkitzen bizitzeko eta elikatzeko behar dituzten kondizioak.



Gipuzkoan Amundarain erreka da, Zaldibian, muturluzea bizi ahal izateko kondizio egokian dagoen erreka gutxietako bat.

“behar bezala elikatzeko, ezinbestekoa du ibaiak harrapakin ugari eta askotarikoak izatea”

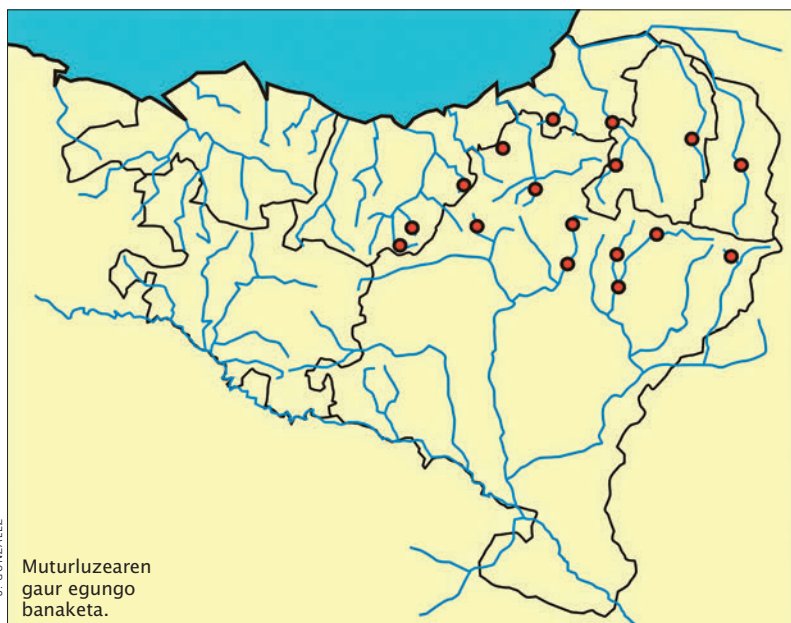
Ibai-tarte eraldatu horiek saihesteko gai izango balira, arazoa ez litzateke hain larria izango. Baina muturluzeak ez dira horretarako gai: uretan mugitzen oso trebeak dira, baina lehorrean ibiltzeko nahiko lan izaten dute. Hor-

taz, presa bat egiteak eragiten du presatik alde batera eta bestera gelditu diren populazioak bakartuta gelditzea.

Hori guztia nahikoa ez balitz, muturluzea oso dentsitate txikitik bizi da: kilometro bateko ibai-zatian 2-8 ale baino ez daude. Beraz, argi ikus daiteke animalia horrek ez duela luze irauteko itxaropenik izateko arrazoi handirik. Ondoko populaziotik bakartuta dagoen populazio bat edozein arazorengatik desagertzen bada, muturluzerik gabe geldituko da betiko inguru hori, ondoko populazioko kideek ezingo baitute bete besteek utzitako lekua.

Gainbehera, geldiezina

Orain duen banaketa kontuan hartuta, adituek uste dute hogeigarren mendearen lehen herenean muturluzea arro gutxietako goialdean zegoela. Gizartea garatu ahala, ordea, bizitzeko gero eta leku egoki gutxiago uzten ari gara muturluzearentzat. Bizkaian 70eko hamarkadan desagertu zen, Araban 80koan eta, Jorge González biologoaren esanean, “Gipuzkoan gaur egun ez dago bideragarritasuna ziurtatua duen populaziorik. Nafarroaren iparraldean baino ez du espezie horrek populazio bakarren bat egoera nahiko onean”. Gipuzkoako Foru Aldundiarentzat egiten du lan Gonzálezek, eta aditua da muturluzeari buruzko mendiko lanak eta jarraipena egiten. ➔



Muturluzearen gaur egungo banaketa.

Jorge Gonzálezek muturluzearekin lotutako mendiko lanak eta jarraipenak egiten ditu.



J. GONZÁLEZ

Muturluzearen egoera larria are larriagoa bihurtu ez dadin, Gipuzkoako Foru Aldundiko Landa Ingurunearen Garapenerako Departamentuak muturluzearen kudeaketa-plana onartu zuen 2004an.

Oso asmo oneko plana da. Muturluzeari kalte egin diezaioketen jarduerak etetea, ura ustiatzeko mugak jartzea eta bakartuta dauden populazioen arteko loturak berreskuratzea ditu helburu, besteak beste. Hitzek hitz esaten du departamentu horrek ezarriko dituela “ibai-ibilguetako proiektuetako obrak eta jardunak egiteko irizpideak eta baldintza tekniko orokorrak, muturluze piriniarraren habitatean, biologian eta bizitza-zikloan duten eragina ahalik eta gehien murrizteko.”

Baina helburu hori lortzea oso zaila izaten da batzuetan. Iñigo Mendiola Gipuzkoako Foru Aldundiko Basa Animalien eta Landareen zerbitzuburuak azaldu digunez, “martxan dauden zentralak ahalik eta etekin handiena atera nahi dute, ahalik eta ekoizpen handiena izan nahi dute. Guk, berriz, emariak eta habitatak zaindu nahi ditugu. Hor dago borroka.”

Borroka horretan beste osagai bat gaineratu zuen Gonzálezek: herritarrak urez hornitzen, ibaietan energia sortzen eta horrelakoak egiten dituzten Aldundiko departamentuak. Adibidez,

Bidasoaldeko herritarrak urez hornitzeko San Anton urtegia egin aurretik, Endara erreka oso interesgarria zen: murturluzea zegoen, izokina ere bai... Urtegiak, ordea, goitik behera aldatu zuen erreka berezko erregimena, eta horrekin batera, muturluzea, izokina eta abar desagertu egin ziren.

“leku batean ezin da urtegi bat egin eta, aldi berean, muturluzea kontserbatu”

Harrezkero, inork ez du horrelakorik ikusi Endara errekan.

Argi dago bateraezinak direla, hau da, leku jakin batean ez dago urtegi bat egiterik eta, aldi berean, muturluzea kontserbatzerik. Horrelako egoeren aurrean daudenean, eta bietako batek irabazi behar duenean, Gonzálezek argi du zein den beti irabazlea: “azken batean, kontserbatzearen alde egiten dutenek askoz indar txikiagoa dute, bai diru aldetik, bai jende-kopuruari dagokionez; beraz, ez dute zer eginik”.

Oso zaila da bi asmoak, kontserbazioa eta ekoizpena, uztartzea, baina erronka polita ere izango litzateke. Gonzálezek esan bezala, “ez da nahikoa biztanle asko garela eta ur asko behar dugula esatea, eta ‘aitzakia’ horrekin ingurumenari jaramonik ez egitea. Herri oparo, aurrendari eta puntako bat baldin bagara, gai izan beharko genuke hori bezalako erronka konplexu bati aurre egiteko, eta iraunkortasuna, hain modan dagoena, gauzatzeko”.

Lehenengo lana, ezagutzea

Muturluzearen arazoa konpontzeko hartzen dituzten neurriak eraginkorrak izan daitezten, komenigarria da egoera ahal bezain ongi ezagutzea. Gaur egun duten ezagutza-mailak hutsune asko



J. GONZÁLEZ

Endara erreka Bidasoarekin elkartzen den ingurua. Argi ikus daiteke San Anton urtegiak uzten duen zorrotada txikia.

Zergatik muturluzea?

Babestea merezi duten espezie asko eta asko aipa genitzake, eta, ahal izango bagenu, denak zainduko genituzke. Baina hori egitea ezinezkoa da; ez dago, ez giza, ez diru-baliabiderik denak babes- teko; beraz, aukeratu behar izaten dute zein animalia zaindu eta zein ez.

Aukeraketa horretan, joera handia izaten dugu ugaztunak aukeratzeko, arrazoi sinple baten- gatik: gu geu ugaztunak garelako, eta hurbilekoagoak zaizkigulako. Gainera, babestu behar ditugun espezieak bereziak izatea nahi izaten dugu, hau da, espezie en- blematikoak, funtsezkoak, adie- razleak eta abar izatea.

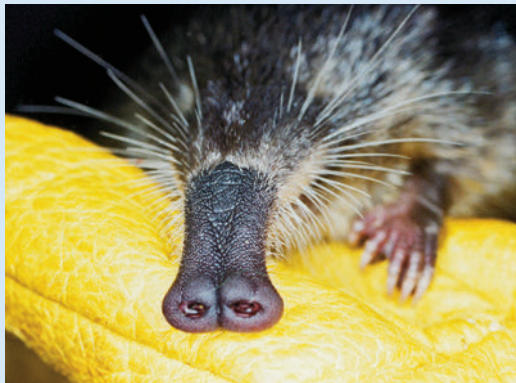
Muturluzea ez da espezie en- blematiko bat; are gehiago, inork

gutxi ezagutzen du —txikia, gautarra eta urzalea delako, eta bizi den lekuetan oso dentsitate txikitik agertzen delako—.

Baina adierazle gisa ez dauka parerik. Ez denez oso harrapari eraginkorra, ezinbestekoa du elikagai-iturri oparoa izatea. Oparoa bai, baina ez edonolako; intsektuen uretako larbak jaten ditu,

batez ere ur-kalitatearekiko oso sentikorrek diren larbak.

Leku jakin batean muturluzea egoteak esan nahi du bizitzeko nahikoa harrapakin badituela, eta horrek, era berean, urak baduela intsektuen larbak hazte- ko behar adinako kalitatea. Hau da, ibai-tarte horren egoera pa- regabea dela. Bestelako neur- ketarik egin gabe.



J. GONZÁLEZ

ditu oraindik, eta hutsune horiek bete- zen joatea da kudeaketa-planaren helburu nagusietako bat.

Horretarako, batez ere irrati-seinaleen bidez egiten dute muturluzearen jarrai- pena. Lehenik tranpa berezi batzuk jar- tzen dituzte ibaian muturluzeak harra- patzeko. Igorgailuak jartzen dizkiete orduan animaliei (larruazalpean sartzen dizkiete normalean; hanketan edo buz- tanean lotuta eramateak enbarazu han- dia egiten baitie). Hala, haien bizimo- duari buruzko informazioa jasotzen dute: zer portaera duten, zer lurralde- tan ibiltzen diren, sexuen arabera nola banatzen diren espazioan, noiz eta nola egoten diren harremanetan eta abar.

“beharrezko neurriak egoki hartzen ez badituzte, hamar urteren buruan Gipuzkoatik ere desagertu egingo da”

Baina, esan bezala, lan hori bukatu gabe dago oraindik. Beraz, orain, ara- zoak sortu ahala konpontzen saiatzen dira, ahal bezain ongi, baina ez dute ziur jakiten hartzen dituzten neurriak bene- tan egokiak edo nahikoak diren edo ez.

Bien bitartean, saiatzen ari dira habi- taren egoera hobetzen. Hala ere, Mendiolak esan bezala, muturluzea berreskuratzeko prozesua oso man- tsoa da. Populazio bat desagertu arte kaltetuz gero, oso zaila da egoerari buelta ematea. Batez ere aipatutako zentral hidroelektrikoek egiten dituzten presen eraginez, garai batean mutur- luzearentzat bizitoki jarraitua izan zena orain zatikatuta dago, eta lehorretik barreiatzeko oso gaitasun mugatua dutenez, guk artifizialki sartzen ez baditugu nekez iritsi ahal izango dira kudeaketa-planean hartutako neurriei esker berreskuratutako lekuetara.

Eta badute asmo hori, baina, horreta- rako, besteak beste, gatibutasunean hazi behar dituzte muturluzeak, eta hori ideia bat baino ez da oraindik. Oraingoan, nahiko lan dute kudeatzai- leek muturluzearentzako habitat izan daitezkeenak atontzen.

Lanak lan, beharrezko neurriak egoki hartzen ez badituzte, edo hartzen uzten ez badiete, hamar urteren buruan Gi- puzkoatik ere desagertu egingo da, Gonzálezen ustez: “Arabian eta Bizkaian zer gertatu zen ikusita, badakigu noiz dagoen muturluzea desagertzeko zo- rian, eta Gipuzkoan halaxe dago”.

Muturluzeen jarraipena egiteko larruazalpean jartzen dizkieten igorgailuak.



J. GONZÁLEZ

EUSKAL KULTURA SUSTATZEKO
PROIEKTU GARRANTZITSU BATEKO
PARTAIDEA IZATEAZ GAIN,

ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDE EGITEAK ABANTAILA ASKO DITU:



LENBUR Fundazioa

- Mirandaola burdinola
- Euskal burdinaren museoa
- Artzantzaren ekomuseoa
- Ogiaren txokoa
- 50. hamarkadara bidaia: langileen ibilbidea
- Aikur erlategia

Doan

Museum Cemento Rezola

Doan

Z·M

MUSEO • ZUMALAKARREGI • MUSEOA

% 20ko desk.

Zerain

Doan

CR
CASA RURAL
LANDAKETEA

- Altzuste Zeanuri (Bizkaia)
- Mitarte Garai Aretxabaleta (Gipuzkoa)
- Ekoigoa Aizarnazabal (Gipuzkoa)
- Bentazar Elosu (Araba)

gau 1 % 5eko desk.
2 gautik aurrera % 10eko desk.

AQUARIUM
DONOSTIA - SAN SEBASTIAN

% 10eko desk.

- ELHUYAR ZIENTZIA ETA TEKNIKA aldizkaria hilerdo doan.
- Elhuyar Fundazioak antolatutako ikastaro eta hitzaldietarako sarreretan deskontua.
- Elhuyar Fundazioaren agenda, urtero doan.
- % 20ko deskontua gure produktu guztietan.
- Zerga-aitorpenean desgrabatzeko aukera.
- Bazkide txartelarekin, sarrera doan edo deskontua izango duzu ondoko erakundeetan:

ZIENTZIAREN KUTXAESPATZIOA
KUTXAESPACIO DE LA CIENCIA

Tarifa murriztua

asmoz fundazioa

antolatutako ikastaroetan
% 10eko desk.

I·M

MUSEO - IGARTUBEITI - MUSEOA

% 20ko desk.

Talasoterapia Zelai
ZUMAILA

% 15eko desk.

GOIERRIKO INTERPRETATZIO ZENTROA
ELKADURA ETA GASTRONOMIA GUNEA
elikatuz
CENTRO DE LA ALIMENTACIÓN Y LA GASTRONOMÍA
CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL GOIERRI
ORDIZIA

Tarifa murriztua

ABANTAILA GEHIAGO BIDEAN

ZURE IDEIEZ, IRITZIEZ ETA BULTZADAZ GAIN,
DIRU-LAGUNTZA ERE OSO LAGUNGARRI
ZAIGU GURE PROIEKTUAK GAUZATZEKO.
2008RAKO, 60 €-KO DA URTE OSORAKO LAGUNTZA.

Bam-eko kanalen gorabeherak

Salih, Abdin¹; Salamat, Alireza²

¹UNESCOren Teherango bulegoko zuzendari ohia (2007ko irailera arte).

²Teherango hiriko uraren kudeaketako lurralde-zentroko aditua; zentro horrek UNESCOren mende lan egiten du.



© ICQHS-YAZD

Irango ordokira joaten den orok aurkituko ditu horrelako putzu-lerroak paisaia idorra zeharkatzen; arropa jostean egindako puntadak dirudite. Qanateko putzuak dira, lur azpiko kanalen ageriko zatia; ura garraiatzen dute normalean mendi aldean egoten den putzu nagusitik, tunel inklinatu batetik, erabiliko den lekura arte.



© ICQHS-YAZD

Eremu idor eta erdi-idorrean dago Iran. Urtean 252 mm euri baino ez du egiten, hau da, mundu mailako batezbestekoaren herena. Ur-eskasia jasaten du herrialdearen % 90ek gutxi gorabehera. Mendeetan zehar, horri aurre egiten ikasi dute irandarrek. Hainbat teknika ikasi dituzte ur apur hori etxeetarako eta ureztatzeko erabili ahal izateko. Teknika horien artean, *qanat* sistema da eraginkorrenetako bat; Bamen asmatu zuten, orain dela milaka urte.

Basamortua da Iranen hego-ekialdeko Bam eremua, eta mendekotasun handia du qanatekiko. Orain dela lau urte lurrikara batek hiria suntsitu zuen, eta, orduetik, Bameko qanatak berreraikitzeke Iranek egin duen ahalegina indartzen eta etorkizunean hobeto zainduko direla ziurtatzen aritu da UNESCOren Teherango bulegoa.

UR-HORNIDURARAKO SISTEMAK DIRA QANATAK; lur azpiko tunel bat dute, hainbat putzuren bidez azalari lotuta. Lur gaineko urik ez dagoen eremuetan egin izan dira. Ubide gehienak lur azpian daudenez, qanatei esker, ez da hainbeste ur galtzen infiltrazio eta lurruntzeagatik. Grabitate-indarra erabiltzen da ura ubidean behera eramateko; hala, ez dago ponparik erabili beharrik.

Leku berezia dute qanatek Iranen paisaia kultural, sozioekonomiko, politiko eta fisikoan. Mendeetan zehar bizimodua zeharo aldatu bada ere, qanatak garrantzitsuak dira, oraindik ere, komunitatearen ongizaterako, eta herrialdearen zati askotan, bizirauteko behar dira. Hori horrela izanik ere, azken urteotan behera egin du sistema horiek erabiltzen dakiten adituen kopuruak.

Bameko kanalak, lurrikararen biktimak

Desertuko ohiko oasia da Bam eremua; urtean 60 mm inguruko plubiositatea du batez beste. Azken urteotan,

ohi baino euri gutxiago egin du, gainera. Bameko eta inguruko herrietako biztanleen % 70ek gutxi gorabehera lotura zuzena edo zeharkakoa dute nekazaritzarekin, eta nekazaritza qanaten mende dago, gehienbat. 2003ko abenduaren 26an 6,5 mailako lurrikara batek hiri zaharra suntsitu zuen arte, qanatek ematen zuten eremu horrek urtean behar zuen uraren % 50.

“ubide gehienak lur azpian daudenez, qanatei esker, ez da hainbeste ur galtzen infiltrazio eta lurruntzeagatik”



Lur azpiko tunel eta putzuz osatutako ur-hornidurako sistemak dira qanatak.

nen % 80 baino gehiago bota zituen hondamendiak. Horien artean zeuden antzinako eraikin batzuk ere, hala nola zitadela eta kultura-ondare izendatutako egitura hidrauliko historikoak, qanatak, alegia. Lurrikarak buxadurak sortu zituen Bameko qanat askotan, eta beste asko erori egin ziren. Zenbait kasutan, lurrikararen ondorioz ura

Hiriko 90.000 biztanleetatik gehienak artean ohean zeudela, goizeko 05:28an izan zen lurrikara; biztanleen herena hil zen, eta bizirik geratu ziren gehienek etxea galdu zuten. Hiriko eraiki-

Qanaten historia, labor

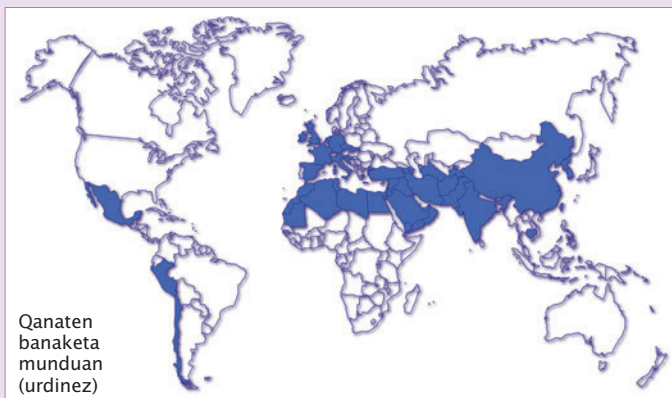
Qanaten jatorrizko lurraldea Iran dela uste da, hango qanat batzuek bi mila urte inguru baitituzte. Persiako inperioaren zabal-kunde historikoan, lurralde osoari ematen zioten ura.

Henry Gubler-en ustez, mendebaldeko egutegiko K.a. 800. urtearen inguruan egin zituzten lehen kanalak ikatz-meategietako langileek, meategietatik ura ateratzeko. Pixkanaka, nekazariak ere teknologia hori erabiltzen hasi ziren, eta Irango ordoki osoan zabaldu zen.

K.a. 550-331. urteetan, persiarrek Indusetik Nilora arteko lurraldean agintzen zutela, inperio osora zabaldu zen qanaten teknologia. Mendebaldean, Mesopotamian hasi, eta Mediterraneo itsa-

soraino eraiki ziren qanatak. K.a. 525 inguruan, Omanera eta Saudi Arabiara iritsi zen teknologia, persiarren bidez. K.a. 500. urtearen inguruan, berriz, Egiptora iritsi zen.

Persiaren ekialdean, Afganistanen, Asia erdialdean Zetaren Bidea deitzen den oasi-kokalekuan eta Txinako Turkistanen eraiki ziren.



Qanaten banaketa munduan (urdinez)

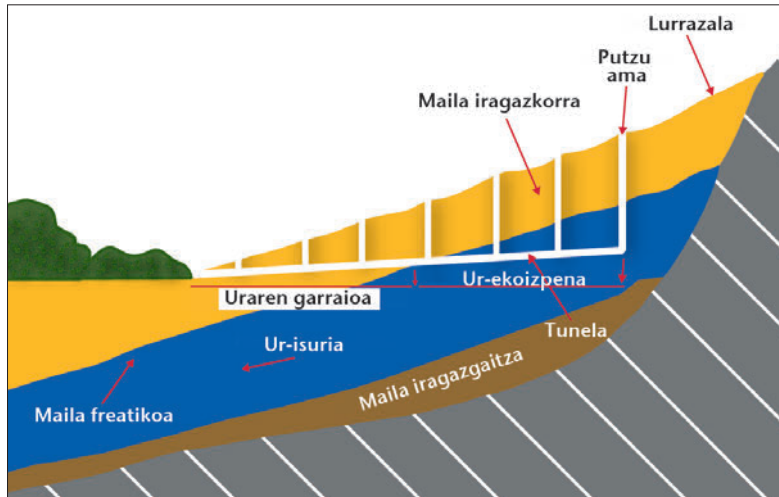
ITURRIA: QANATEN ETA EGITURA HIDRAULIKO HISTORIKOEN NAZIOARTEKO ZENTROA

Erromatarren eta bizantziarren garaian (K.a. 64-K.o. 660), qanat ugari eraiki ziren Sirian eta Jordanian. Dirudienez, hortik iparralde- eta mendebalde- hedatu zen teknologia, Europara. Luxenburga arte erromatarren qanatak izan zirenen arrastoak aurkitu dira.

Musulmanek eraman zituzten qanatak Afrikara. K.o. 750. urte inguruan, lehen yafuga (qanata) eraiki zuten arabiarrek Madril-en. Gero, Mexikora eraman zituzten espainiarrek, K.o. 1520. urte inguruan. Ondoren, Los Angelesera (AEB) eta Txilera ere iritsi zen teknologia.

Iranen dago munduko qanaten % 60; handik, 36 herrialde ingurura zabaldu da, hauetara, esaterako: Afganistan, Algeria, Bahrain,

Kanbodia, Txile, Txina, Zipre, Txekiar Errepublikak, Egipto, Frantzia, Alemania, India, Irak, Jordania, Libia, Mexiko, Maroko, Oman, Pakistan, Peru, Qatar, Errusia, Saudi Arabia, Espainia, Sudan, Tadjikistan, Turkia, Turkmenistan, Arabiar Emirerri Batuak, Erresuma Batua eta Yemen.



Qanaten ohiko sistema. Putzu nagusia (edo ama) mendian egiten da normalean, azal freatikoa sakon sartuta. Inklinazio-maila txikia duen tunel batetik jaisten da putzu nagusiko ura. Uraren bolumena handitu egiten da pixkanaka, etxaldeetatik edo komunitateetatik hurbil kanpora irten arte. Alubioi-konoek aberastutako lurrera eramaten da gero ura. Ura azalera irteten den puntua baino beheago egoten dira landatutako lurra eta jendearen bizilekuak. Hurbilen duen puntuan hartzen du jendeak ura, Mazharean. Herriko plazan egon ohi da normalean. Mazhara ongi zaintzen da normalean, eta uraren erabilera zorrotz gainbegiratzeko da. Tunel edo payab batek eramaten du ura bizitoki-eremutik landatutako eremura.

beste qanat batzuetara infiltratu zen, eta, hala, ur-emaria areagotu egin zitzaion.

Ustekabeko aurkikuntza arkeologikoa

Lurrikara gertatu eta gutxira egindako azterketetan, milaka hektareatako hondakin arkeologikoak agertu ziren. Ez zituen lurrikarak agertarazi; lur gainean zeuden, sakabanatuta eta urteetan abandonatuta. Eremu hartan egiten ari diren ikerkuntza arkeologikoei erakutsi dute Bam UNESCOren Munduko Ondare Zentroan sartzeko txostena prestatzean uste zena baino garrantzitsuagoa dela eremu hori. Irango, eta, agian, mundu osoko qanatik zaharrenak Bam eremuan daudela dirudi.

Badirudi Bamen kokaleku naturalaren abantailengatik —euria eta elurra jasotzen duten bi mendikateren arteko

ordokian dago— izan dela hiri hori hain garrantzitsua qanaten asmakuntzan eta garapenean. Bamen kokapen geografikoa ezin hobea zen sakonera txikiko putzuak eta qanat sistemak egiteko. Irango qanatik zaharrenak izateaz gain, qanat-dentsitate handiena du eremuak; qanat tradizional zaharren 375 lerro eta hainbat sakoneratako 950 putzu inguru daude eremuaren hainbat zatitan banatuta.

Bameko qanaten sistemek islamdarren garaia eraman zuen goia, eta

“Irango qanatik zaharrenak izateaz gain, qanat-dentsitate handiena du eremuak”

indarra galdu zuen XII. mendearen amaierarako, gerrak zirela eta. Gerrak nolabait kaltetu bazuen ere, qanaten sistemak iraun egin zuen, nahiz eta hiriak inoiz ez zuen berreskuratu aurretik izandako ospea. Nolanahi ere, eremu erdi-idor bateko lorategi-hiria izanik, Bamek sortzen duen lilurak ez du behera egin.

Nekazariak qanatak birgaitu nahian

Bam eremuko gizarte-egituraren garapenari laguntza handia eman diote qanatek. Lan gogorra eta garestia da qanatak eraikitzea, eta taldeko ekintza izan da beti; hainbat onuradun izan ohi zituen, eta jabetza partekatua zuen. Uraren erabileraren arduradun den taldeak arautzen du qanateko ura eskuratzea eta uraren kudeaketa. Arduradun-taldeko kideak ere ur-jabeak dira eta horietako asko nekazariak dira. ➔



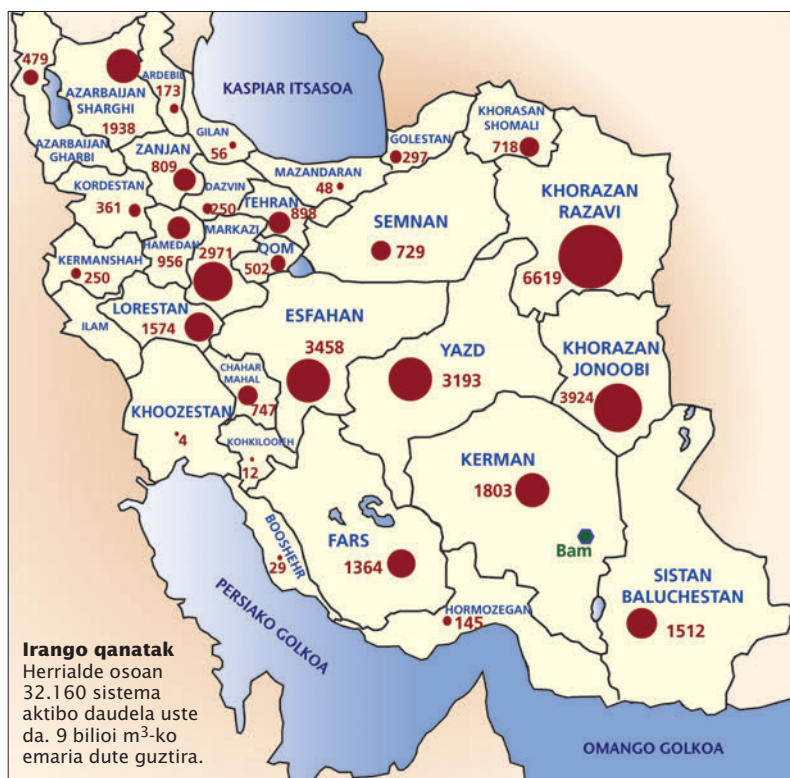
Bameko hiri zaharra, 2003ko lurrikararen aurretik eta ondoren.



© UNESCO

“Iurrikara batek hiri zaharra suntsitu zuen arte, qanatek ematen zuten eremu horrek urtean behar zuen uraren % 50”

Lurrikararen ondoren, kaltetuta edo guztiz suntsituta gelditu ziren qanatak berreraikitzen ahalegindu zen Iran, eta UNESCOren Teherango bulegoak horretarako laguntza eskaini zuen. Etorkizunean qanatak hobeto babestu eta kudeatuko zirela bermatzea zuten helburu. Qanaten uneko egoerari eta etorkizunerako aurreikuspenei buruzko txosten tekniko zehatzak egiteko eskatu zitzaizen sei aditu-talderi. Orri



Proiektuaren lehen fasean, 2004an, arazoaren alderdi bat aztertu zuen talde bakoitzak: Qanaten eta Egitura Hidrauliko Historikoen Nazioarteko Zentroak ingeniaritza-ikuspuntutik aztertu zituen Bameko qanatak; Jihad

eta Nekazaritza Ministerioak, berri,
nekazaritza-ikuspuntutik; Kultura On-
darearen eta Turismoaren Irango
Erakundeak, kultura-ikuspuntutik;
UNESCOko bi adituk, arkeologia-ikus-
puntutik; Irango Geologia Bulegoak,
geologia-ikuspuntutik, eta, azkenik,
UNDPk (Nazio Batuen Garapen Pro-
grama) ikuspuntu sozioekonomikotik.

Irango Geologia Bulegoaren arabera, Bameko failak lagundu egin du lur azpiko urari goiko terrazan —Bam hiria dagoen lekuan— eusten. Lur azpiko presa antzeko bat sortzen du, ura akuíferotik irten ez dadin.



Langileak Bameko gantetako bat konpontzeko lanetan.

Txostenak azaltzen duenez, haustura nagusitik hurbil dauden qanatek kalte handiagoa jasan zuten besteek baino, olatu sismikoan noranzkoa dela eta. Lehen ebaluazio baten arabera, qanaten % 40 erori egin zen edo kalte larriak jasan zituen lurrikararen ondorioz.

Bi modutan eragiten dute lurrikarek qanaten egitura linealean: dardaren edo azaleko uren galeren ondorioz. Olatu sismikoak eragindako lurraren bibrazioa dira dardarak. Tunel forma duten lur azpiko egitura guztiei eragiten die. Egiturari egiten dion kaltea diseinuaren, gogortasunaren, moldakortasunaren eta malgutasunaren arabera da. Hainbat ezegonkortasun-motek eragiten dute galera orokorra.

Egitura kaltetzeko arriskua murrizteko, lurrikarak izateko joera duten eremuak saihestu behar dira. Dena dela, kilometro askokoak izaten dira qanatak, eta ia ezinezkoa da arazo hori saihestea.



Lurrikara gertatu eta hilabetera, irudiko dendaren antzekoetan eta larrialdiko beste aterpe batzuetan zeuden bizirik iraun zuten 30.000 pertsona. 2007rako, altzairuzko egituradun behin betiko etxeek ordezkatu zituzten, eta, nekazaritza-eremuan, berriz, 25.000 etxe eraiki ziren. Biztanleen % 98 inguru etxex aldatu zen.

Parte-hartzaile bakoitzak txosten bat egin zuen, UNESCOren Teherango bulegoak Bameko qanatetan antolatutako tailerrean aurkezteko, 2005eko ekainean. 2005. urtearen bigarren erdian, txostenak elkartu, eta Irango gobernuari bidali zizkieten. Orduan, Jihad eta Nekazaritza Ministerioak proiektuaren bigarren zatia aurkeztu zuen: qanatak berreraikitzea eta birgaitzea. Prozesu hori martxan dago oraindik ere.

2005eko ekainetik hona, qanatetan trebatzeko bi ikastaro eman ditu UNESCOren Teherango bulegoak, Yazd-eko Qanaten eta Egitura Hidrauliko Historikoen Nazioarteko Zentroarekin elkarlanean —UNESCOren babespean egiten du lan zentro horrek—. Bamen bertan izan zen lehen ikastaroa, eta, bigarrena, berriz, Yazden, 2007ko uztaillean. Eremu horretan trebatzeko ikastaro gehiago egitea aurreikusten da.

Goi Mailako Hezkuntzako Ministerioak 2003an sortu zuen qanatei buruzko trebakuntza-zentroari ere laguntza ematen dio, qanatak epe luzean ongi kudeatuko direla bermatzeko. Taft hirian dago zentroa, Yazdetik hurbil.

“Lurrikararen ondoren, kaltetuta edo guztiz suntsituta gelditu ziren qanatak berreraikitzen ahalegindu zen Iran”

Hango qanatak ere ezagunak dira oso. Qanaten inguruko hainbat alor aztertzen dituzte ikasleek: geologia eta hidrogeologia, historia, arkeologia, qanaten sailkapena, qanatak eraikitze eta haien mantentze-lanak egiteko metodo tradizionalak, qanaten funtzionamendua, uraren banaketa eta alderdi sozioekonomikoak.

Bestalde, UNESCOren Teherango bulegoak bere gain hartzen duen taldeko beste herrialde batzuetara zabaltu nahi du proiektua, leku askotan ura hornitzeko modu bakarra baitira. Horietako bat Afganistan da. Txosten bat egin du, UNESCOk lagunduta, herrialdeko qanaten inbentarioa osatzeko egiten ari den proiektuari buruz.

Qanatak babesteko aholkuak

Aholku hauek eman dizkiote UNESCOk eta haren laguntzaileek Irango gobernuari:

- Lurrikara baten ondoren qanatak berriro eraikitzean, kontuan izan azken aldian aurkitutako failak.
- Qanatetatik hurbil dauden eremuen ezaugarriak —geoteknikoak zein ingeniarietakoak— aztertu.
- Oraindik ura ematen duten qanat zaharren mapa egin, egitura eta kanal berriagoei kalterik ez egiteko.
- Ahalik eta gutxien eraiki qanat sistemen inguruan.
- Sarrerako putzuen eta qanat-galerien inguruan eraikitzean, egitura indartu.
- Putzu sakonak egiteko murriztapenak ezarri, ur gehiegi ateratzeagatik azal freatikoa jaitsi eta qanaten errendimendua murriztu ez dadin.
- Nahitaezkoak direnean bakarrik egin behar dira putzu berriak, eta lehendik dauden qanatetatik 3 km-ra egin behar dira gutxienez.
- Qanaten erabiltzaileen ezagutza tradizionala dokumentatu eta gorde.
- Kudeaketa tradizionalaren eta kudeaketa-sistema berrien bateragarritasuna bermatu, qanaten erabiltzaile-komunitateen behar ekonomiko, sozial eta teknikoak asetzeko.
- Azaleko ura gainbegiratzeko sare osoa ezarri.

Bameko lurrikararen hondamendiak agerian utzi zuen baliabideak arrazionalki banatzeko kultura sofistikatuak, kultura hori urte askotan alde batera utzia egon zen arren. Lur azpiko ura kudeatzeko antzinako modu hori denon begien bistan geratu zen. Ezin hobeto azaltzen du uraren eskasiari aurre egiteko gizakiak duen gaitasuna, eremu idor eta erdi-idorretarako lehen, orain eta beti izugarritzko garrantzia duen gaitasuna. 

Informazio osagarria
Qanaten eta egitura hidrauliko historikoen nazioarteko zentroari buruzko informazioa:
www.qanat.info/en/index.php

5urte

kalitateko egunkaria egiten



Euskaldun guztiengana iristea da gure erronka

Eskuratu **berria**





Baratzeetako erlikiak

Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Zer koloretakoak dira azenarioak? Eta tomateak? Lehenak laranja eta bigarrenak gorriak, izango da erantzun normalena. Izan ere, gaur egungo baratzeetan eta merkatuetan normalean ikusten ditugunek kolore horiek izan ohi dituzte. Baina ez da beti horrela izan; eta, oraindik ere, merkatuan ikus dezakeguna baino askoz ere handiagoa da barazkien aniztasuna. Barietate horietako batzuk orain hainbat mende ekoizten ziren.

AZENARIO GUZTIAK EZ DIRA LARANJAK. Are gehiago, hasierako azenarioak ez ziren laranja. Egiptoarrek azenario moreak zituztela uste da. X. mendean, erromatarrek moreak eta zuriak zituzten. Eta historialariek diote XIV. mendekoak zuriak, horiak, berdexkak, gorriak, moreak eta beltzak zirela. Baina sekula ez laranja.

XVI. mendera arte ez zen azenario laranja existitzen. Holandarrena da meritua. Azenario hori argi batetik abiatu, eta, hibridazioz, azenario laranja sortu zituzten. Orangeo Gilenen



USDA

garaia zen, eta laster bihurtu zen produktu nazional. Holandarrak munduko azenario-ekoizle garrantzitsuenak bilakatu ziren. Baina ez hori bakarrik; azenario holandarrak, laranja izateaz gain, gozoagoak ziren, eta pixkanaka beste koloreetako azenarioen lekua hartu zuen. Gaur egun, jende gehienarentzat ez da besterik existitzen.

Antzeko istorioak gertatu dira beste barazki askorekin ere: barietate gutxi

batzuek beste milaka baztertu dituzte. Hala ere, munduko hainbat txokotan, urtetik urtera etxeko haziak gorde izan dituzten nekazariak mantendu egin dituzte aspaldiko barietate horietako batzuk. Ingelesezt *heirloom* izena ematen zaie. Baratzeetako erlikiak dira. Eta, ekoizle txiki batzuen artean, arbasoek ekoizten zituzten barazki horietara bueltatzeko joera handitzen ari da azken urteotan. ➔

Emankortasunaren izenean

Litekeena da holandarrek sortutako azenario laranja haiek aurreko barrietate mikatzagoek baino zapore hobea izatea. Baina kasu gehienetan ez da hori izan barietate gutxi batzuk besteei gailentzearen arrazoiak. Aitzitik, bestelako arrazoi komertzialak izan dira, batez ere, hori eragin dutenak. Ekoizle handiek ezaugarri jakin batzuk bilatzen dituzte barazkietan: batik bat, emankortasuna eta uniformetasuna, eta, horrez gain, makinekin biltzeko, garraiatzeko eta kontserbatzeko egokiak izatea, eta abar.

Hala, barietate gutxi batzuk dira ekoizle handiek aukeratutakoak. Merkatuan halako garrantzia hartzen dute barietate horiek, ezen gainerakoak oso baztertuta gelditzen baitira. Eta, azkenean, ekoizle txikientzat ere, eskura dauden haziak edo landareak barietate horietakoak izaten dira.

Askotan, ordea, ekoizle handientzat egokiak diren barietateak ez dira aukera onena etxean baratzetxoan egin nahi duenarentzat. Batetik, laborantza industrialeko kondizioak ez direlako berdinak izaten. Esaterako, Almerian ekoizten dituzten tomateak ez dira egokienak Euskal Herriko iparraldean hazteko. Eta, bestetik, ekoizle txikiak, agian, emankortasunari eta uniformetasunari baino garrantzi handiagoa ematen die beste ezaugarri batzuei, esaterako, zaporeari, aniztasunari eta beste batzuei.

Barietate komertzial askok bete beharreko ezaugarri bat da makinekin biltzeko egokiak izatea.



D.H. WRIGHT



PATALLARS

Merkatuan normalean ikusten ditugunak baino askoz barietate gehiago existitzen dira. Eskuinean, *heirloom* tomateak.



COMMANDZED

Merkatutik kanpo

Hala, komertzialki arrakastarik izan ez duten barietate asko oso interesgarriak izan daitezke beste maila bateko nekazaritzarako. Horregatik, *heirloom*-ekiko interesa gero eta handiagoa da, batez ere, etxerako edo merkatu txikietarako baratzea egiten dutenen artean.

“komertzialki arrakastarik izan ez duten barietate asko oso interesgarriak izan daitezke beste maila bateko nekazaritzarako”

Barazki-barietate bati *heirloom* kategoria emateko, batetik, ezinbestekoa da ‘hibridoa’ (F1 hibridoa, ikus koa-droa) ez izatea; eta, aitzitik, genetika nahikoa egonkortua izatea, belaunaldiz belaunaldi barietate bera lortuko dela bermatzeko. Hala, posible izango da urtetik urtera haziak gordez barietate hori mantentzen jarraitzea. Hori ez da gertatzen barietate komertzial askorekin. Eta baratzeazaina derrigortua dago kasu horretan urtero hazi edo landare berriak erostera.

Bestetik, antzinatasun bat edo historia bat izan behar du barietate batek erlikia izateko. Barazki-erlikia askok 100 edo 150 urte dituzte. Baina badira hainbat mende dituzten altxorak ere.

Batzuk ez dira barietate komertzialak bezain emankorrak, baina, agian, askoz ere zaporetsuagoak dira; edo leku jakin bateko kondizioetara hobeto egokituak daude. Bestalde, baratzeazain asko konturatu dira, esaterako, euren baratzeko tomateek ez dutela zertan gorriak eta biribilak izan, baizik eta, forma, kolore, tamaina eta zapore askotakoak izan daitezkeela. Edo, besterik gabe, euren aitona-amonek ekoizten zituzten barazkiak ekoizten jarraitu nahi dute.

Hala, gero eta elkarte eta erakunde gehiago hasi dira baztertuta gelditu

Hibridoak

Barazki edo landare hibridoak bi barietate (edo espezie) ezberdin gurutzatzean sortzen dira. Zentzu zabalean hartuta, ia denak dira hibridoak. Izan ere, hibridazioa oso arrunta da landareetan, eta askotan gertatzen da naturalki. Baina, nekazaritzan, barazki hibridoaren definizioa estuagoa da. Barazki bat hibridoa dela esateko, landare gurasoek ezaugarriak izan behar dute, eta polinizazioak kontrolpean egina.

Horrela lortutako hibridoak F1 izena ere emate zaie (*Filial 1*, edo lehen belaunaldia).

Gurutzatutako bi barietateen ezaugarriak konbinatzeko egiten dira hibridoak. Baina konbinake-



Nahi ez diren hibridazioak saihesteko, isolatu egin behar dira landare batzuk.

ta hori lehenengo belaunaldian bakarrik ziurta daiteke. Izan ere, hurrengoetan ezin da jakin zer ezaugarri izango dituen. Hau da, baratzetan tomate hibrido bat badaukagu, eta haren haziak

gorde eta hurrengo urtean eraiten baditugu, ez dugu barietate bera lortuko; litekeena da gurasoetakoren baten antzeko zer-bait lortzea, edo ez, eta litekeena da hazi horiek antzuak izatea ere.

Horregatik, F1 hibridoak lortu nahi diren bakoitzean, hasierako barietateetatik abiatu behar da beti. Eta, horretarako, derri-gorrezkoa da hibridatu nahi diren barietateen lerroak mantentzea, eta haiekin hibridazio kontrolatuak egitea. Horregatik, hazi hibridoak garestiagoak izan ohi dira.

Bestalde, egungo barietate 'ez-hibrido' gehienak ere hibridazioz lortutakoak dira. Baina kasu horretan urteetako hautespenaren bidez egonkortuak daude. Eta, hortaz, urtetik urterako haziek barietate bera ematen dute.

diren barietateak berreskuratzen, mantentzen eta trukutzen. Hazi-bankuak sortzen dituzte batetik, ahalik eta barietate gehien haziak modu seguruan gordetzeko. Baina hazi asko izoztuta ere ez dira ongi mantentzen denbora luzez. Ilarrak, esaterako, ezin dira 30 urte baino gehiagorik mantendu. Horregatik, garrantzitsua da baita ere haziak nekazariei banatzea, haiek ere, eta hazi berriak sortzeko.

*“nekazaritzarako
baliabideen
aniztasun
genetikoa oso
garrantzitsua da
munduko elikadura-
segurtasuna
bermatzeko”*

Biodibertsitatearen alde

Haziak gordez eta halako barazki-barietateak ekoitziz, nekazaritzako bio-

dibertsitatearen alde egiten da. Izan ere, barietate komertzialen nagusitasuna aniztasun-galera handia ari da eragiten. FAOren arabera, Europan,

XX. mendearen hasieran ekoizten ziren barazki- eta fruitu-barietateen % 70 galdu da dagoeneko, eta Asian arroz-barietateen % 90 desagertu da.

Eta barietateak bakarrik ez; gizakiak 10.000 espezie baino gehiago erabili izan ditu elikatzeke, eta, gaur egun, 150 baino ez ditugu erabiltzen. Gainera, horietako 12 espeziek osatze dute gure elikagaien % 80, eta lauk soilik % 50 —arrozak, gariak, artoak eta patatak—.

Slow food nazioarteko mugimenduak ere nabarmendu du hainbat elikagai desagertzeko zorian daudela; eta mundu osoko 750 produktu biltzen dituen zerrenda horretan. Horien artean dago, esaterako, 'Aritxabaltako moskorra' tomatea. Gipuzkoako baserri gutxi batzuetan, urtez urte ekoitzi eta mantendu duten tomatea da, mamitsua eta zapoetsua, hazi gutxikoa eta gorri ilun ia granatea.

Inoiz probatu duzu 'Aritxabaltako moskorrik'? Eta Kolon iritsi baino lehen txerokiek ekoizten zuten tomate purpurarik? Edo, azenario zuri, hori, gorri edo morerik? Horrelakorik ezagutzen ez bazenuen, orain badakizu hor daudela, bilatu egin behar! 



AEBko gobernuak, artoaren aniztasun genetiko handitzeko proiektu bat du. Bertako barietateak kanpokoekin gurutzatu nahi dituzte; esaterako, argazkian ikusten diren Hego Amerikako barietate bitxiek.

Hondakin organikoak ere birziklatzen

Kortabitarte Eiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



ARTXIBOKOA



MEC

Gizartean birziklapenaren aldeko kontzientzia indartzeko ekimenak gero eta ugariagoak dira. Horren harira, hiri-hondakin solidoen frakzio organikoa kudeatzeko zenbait egitasmo jarri dituzte martxan Bizkaian: konposta eta tratamendu mekaniko biologikoa egiteko instalazioak, besteak beste.

PAPERA ETA PLASTIKOA BIRZIKLATZEKO OHITURA nahiko zabaldua dagoela esan liteke. Etxeko zaborrean, lorategietan, zenbait enpresatan eta abarretan sortzen diren hondakin organikoak, berri, zuzenean zabortegira botatzen dira

askotan, oraindik ere. Gauzak aldatzen ari dira, ordea. Gaur egun, hondakin horiek berrerabiltzeko joera sortzen ari da, eta modu industrialean erabiltzen hasi dira. Horren adibide besterik ez dira, beste askoren artean, Bizkaiko bi egitasmo hauek.

Konposta

Bizkaian eraikiko den Artigasko konpostaje-instalazioak Bizkaiko inausketa eta lorezaintzan geratzen diren hondakin organikoak tratatuko ditu nagusiki. Instalazio horretako konposta lorezaintzarako eta nekazaritzarako erabiliko dute. Horren eta lurraldeko beste eskualde batzuetan egingo diren instalazio txikiagoen bidez, Bizkaian sortzen diren lehen mailako hondakinen % 4 konpost bihurtzea jarri dute helburu 2016. urterako (32.463 eta 36.277 tona artean, urtean).

Baina, zertan datza konposta lortzeko prozesua? Lehendabizi, instalazio horretara heltzen diren kamioiak erregistratu egiten dira, datuen kontrola osatzeko. Instalazioko langileen jarraibideen arabera, kamioiek horretarako prestatutako tokietan uzten dituzte hondakinak. Ezer-tan hasi aurretik, material hori guztia deskonprimitu eta berrikusi egiten dute. Hala, jasotako material desegokia dagokien edukiontzietara bideratzen dute, jarraian haren kudeaketa behar bezala egin ahal izateko.

Hondakinak kudeatzeko instalazioan onartuko diren hondakinen kalitatea erregulatzeko, irizpideen katalogo bat egingo da. Palatik makina birrintzailerara eramango dira hondakinak, eta han birrintu egingo dira, nahi den tamaina eskuratu arte. Hondakinak txikitzean material horien azalera asko handitzen da, eta, hala, geroko konpostaje-

prozesua errazten da. Makina birrintzailetik irteterako, bereizgailu magnetiko batek materialean egon daitezkeen osagai magnetikoak erakartzen ditu.

Konpostak nekazaritzako oinarritzako ongarrien % 8 ordezkatzeko dezake. Hala, fosfatodun erreserbak zaindu —gero eta gutxiago daude— eta ongarri mineralak ekoiztean sortzen diren berotegi-gasak gutxitzen dira, besteak beste. Gainera, konpostari esker, lurzoruetako substantzia organikoa etengabe gehitzen da.

Aurreikuspenen arabera, datozen urteetan konpostaren eskaria asko gehituko da. Konposta lurzorua goiko geruzen kalitatea hobetzeko aukera ona da. Alemanian 90eko hamarkadaren hasieran egindako proba batzuen bidez egiaztatu zuten konposta ondo erabil daitekeela 50 cm-ra arteko sakoneretan ere. Lurzorua goiko geruzaren egitura hobetzen du —sakonera gutxiko sustraiak dituzten landareei on egiten die horrek—, eta, epe luzera, metano-igorpenak murrizten laguntzen du.

Tratamendu mekaniko biologikoa

Tratamendu mekaniko biologikoa, berriz, hiri-hondakin solidoen frakzio organikoari aurretratatamendua emateko



Konpostajea aspalditik egiten da hainbat lorategi eta mintegitan.



Hondakinak biltegiari gordetzen dira materialen bereizketa egiten hasi aurretik.

eta horiek modu berezian erabiltzeko teknologia da. Helburu nagusia da hondakinak geldotzea, alegia, atmosferara (biogasa) eta lurzorura (lixibiatuak) egindako kutsadurak ezabatzea.

“helburu nagusia da hiri-hondakin solidoen frakzio organikoa gutxitzea, eta ahal dela, horiek berrerabiltzea”

Bizkaian diseinatu duten tratamendu mekaniko biologikorako instalazioak 180.000 tona tratatu ahal izango ditu urtean. Prozesuak lau urrats izango ditu: hondakinak hartzea, tratamendu mekanikoa, lehortzea edo ontzea eta geldoak bereiztea.

Ziklo osoak sei eta hamar egun bitartean irauten du. Zaborrak jasotzen direnean, hondakinak irauli eta biltegiari gorde egiten dira, ikusizko lehenengo kontrola eta material desegokiak kentzeko banaketa egin artean.

Material desegokiak eta balioztatu ahal diren materialen bereizketa egin ostean, materiala tratatu egiten da, lehortu eta ondu aurretik. Tratamendu mekanikoan materiala uhal garraia-

tzaile baten bidez mugitzen da, eta, han, tamainaren arabera sailkapena egiten da.

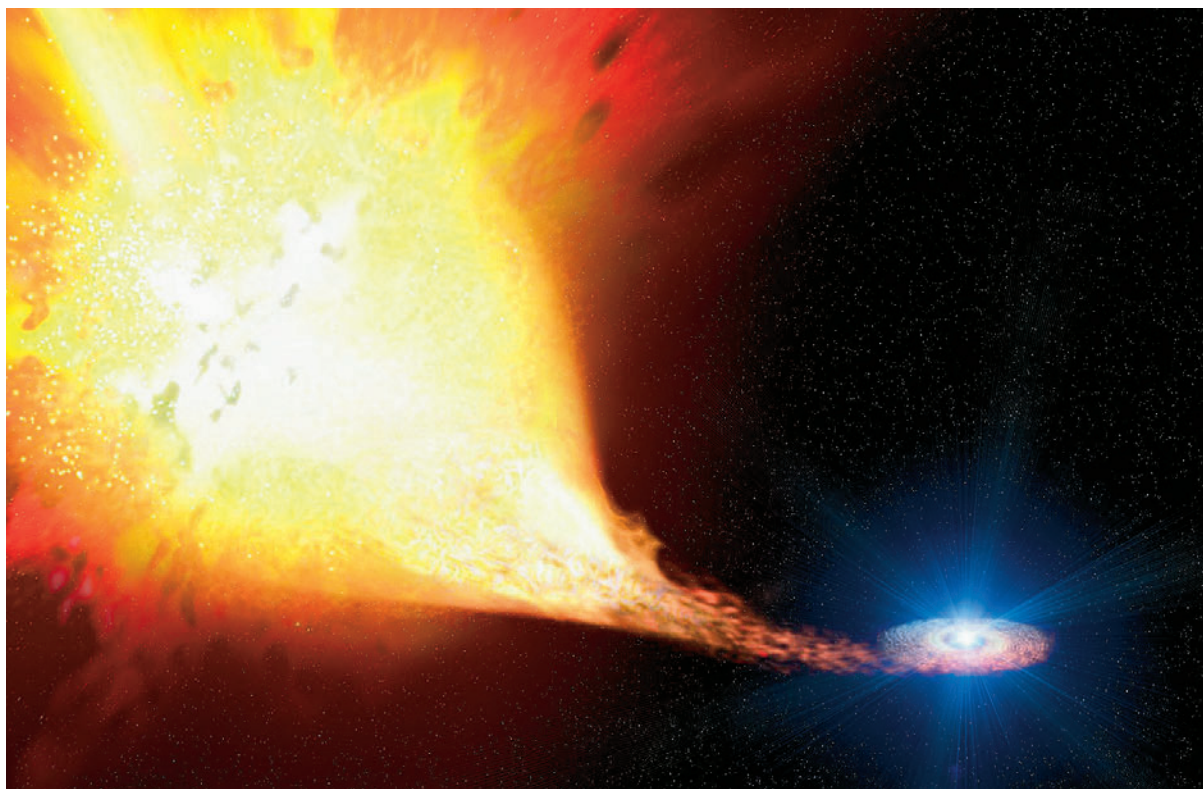
Ondoren, argi infragorrien bidez, material plastikoa bereizten da, eta irakurgailu optiko baten bidez materialak dentsitatearen eta kolorearen arabera bereizten dira. Hondakin plastikoak haize-kolpeen bidez bereizten dira. Halaber, imanen bidez burdinazko materialak beste guztietatik bereizten dira. Ondoren, eskuz egiten da azken sailkapena.

Lehortzea edo ontzea hormigoizko tuneletan egiten da. Materialak sei eta hamar egun bitartean egoten dira errektore batzuetan, horien osagaiak lehortzeko eta degradatzeko. Katearen amaieran, lur mugikorra eta saretxoa dituen tunel batera eramaten da zaborra, eta, han, airea sartzen da. Horrela, hondakinaren geldotzea edo hartxidura bizkortu egiten da, eta bolumenaren % 20 galtzen du. Gutxi gora-behera astebete igaro ondoren, tratatu diren hondakinak erraustegira eramaten dira.

Konpostaje-instalazioaren eta tratamendu mekaniko biologikoaren proiektuak Bizkaiko hiri-hondakin solidoak kudeatzeko egitasmoaren barruan sartzen dira. Helburu nagusia da hondakin-kopurua gutxitzea, eta, ahal dela, hondakin horiek berrerabiltzea. 

Unibertsoaren iluntasunak argitzen

Ochoa de Eribe Agirre, Alaitz
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



Unibertsoari buruz gizakiak asko dakiela pentsa daitekeen arren, oraindik fenomeno asko daude argitzeke. Unibertsoaren garapena egokien azaltzen duen ereduaren bila dabil EHUKo kosmologo-talde bat.

UNIBERTSOA AZTERTZEN DUTEN ZIENTZIALARRIAK teleskopio batetik begira irudikatu ohi ditugu. Eta, bai, hori da astrofisikariek egiten dutena: kosmosean ikus daitezkeen fenomenoei buruzko datuak bildu. Baina datu horiek interpretatzeko, hau da, unibertsoan gertatzen diren fenomeno gehienak azaltzeko,

ordenagailu bidezko kalkulu konplexuak egin behar dira, eta kalkulu horiek eredu matematiko egokietan oinarritu behar dira. Horretan datza EHUKo Grabitazioa eta Kosmologia ikertzaile-taldearen lana, kosmosaren garapena azaltzeko balio duten ereduak aztertzean.

Supernobak, azelerazioaren lekuko

Kosmologiaren Eredu Estandarrak oraindik azaldu ez duen fenomenoe-tako bat da unibertsoaren hedapen azeleratua. Einsteinek kosmosa deskribatzeko eredu estatiko bat proposatu bazuen ere, gaur egun jakina da hedatzen ari dela. Besteak beste, superno-bei esker dakigu hori. Izar-leherketa

oso distiratsuak dira supernobak, eta, hain zuzen, horregatik dira hain baliagarriak kosmosaren urruneko zatiak ikusteko. Supernobetatik iristen zaigun argi-kantitatea neurtuta, jakin daiteke zer distantziatara dauden, eta haien koloreari erreparatuz kalkula daiteke zer abiaduratan aldentzen ari diren. Izan ere, zenbat eta kolore gorriagoa izan, gugandik orduan azkarrago aldentzen ari dira. Hau da, bi supernoba konparatuz gero, abiadura mantsoenean aldentzen denak kolore urdina-goia izango du, eta azkarren aldentzen denak, berriz, gorriagoa. Astrofisikariek ikusi dutenez, supernobak, aldentzeaz gainera, gero eta azkarrago aldentzen ari dira; alegia, abiadura azeleratuan aldentzen dira, unibertsoa beste materia guztiarekin batera.



Proiektua

Laburpena:

Unibertsoren osagai nagusiek haren eboluzioan duten eragina ikuspegi teoriko batetik azaldu nahi da.

Zuzendaria:

Alexander Feinstein.

Lantaldea:

Juan María Aguirregabiria, Martín Rivas, Jesús Ibáñez, Raúl Vera, Alberto Díez-Tejedor, José M. Martín-Senovilla, Ruth Lazkoz, Guillermo González eta Alberto Chamorro.

Saila:

Fisika Teorikoa eta Zientziaren Historia.

Fakultatea:

Zientzia eta Teknologia Fakultatea.

Finantziak:

Eusko Jaurlaritzak, MEC.

Web gunea

<http://tp.lc.ehu.es/>



Taldea



A. OCHOA DE ERIBE

Ezkerretik hasita, Raúl Vera, Alberto Díez-Tejedor, Ruth Lazkoz, Alberto Chamorro, Alexander Feinstein, Guillermo González, Juan María Aguirregabiria eta Martín Rivas. Falta dira: José María Martín Senovilla eta Jesús Ibáñez.

Energia ilunaren bila

Baina unibertsoan dagoen energia ezaguna ez da nahikoa azelerazio hori eragiteko. Hortaz, komunitate zientifikoan usterik zabalduena da 'energia ilun' bat badagoela, hau da, hark sortzen duen grabitazio-indarragatik izango ez balitz, detektatu ezingo genukeena. Kosmoseko energia guztiaren % 73 iluna dela uste da. Energia ilunarena ez da nolanahiko eztabaida: existitzen denik ezin da frogatu, baina hura gabe Kosmologiaren Eredu Estandarrak ezingo lituzke unibertsoan gertatzen diren fenomeno asko azaldu.

Eta... zer da energia iluna? Zer ezaugarri ditu? Ezaugarri horiek beti berdinak izan dira ala denboran zehar aldatzen joan dira? Galdera horiei erantzun

“energia ilunaren ezaugarri ezagun bakarra da grabitazio-indar aldentzailea izatea”

nahi diete EHuko Zientzia eta Teknologia Fakultateko ikertzaile horiek, Alexander Feinstein doktorea buru dutela.

Energia ilunaren ezaugarri ezagun bakarra da grabitazio-indar aldentzailea izatea. Hau da, guk ezagutzen dugun grabitazio erakleak ez bezala, indar horrek joera du galaxiak, izarrak eta

unibertsoko gainerako egiturak bata bestearengandik aldentzeko. Horrek azalduko luke zergatik ez den konstantea kosmosaren hedapena, azeleratua baizik. Baina, fenomeno hori behaketa-distantzia oso handietara iritsiz soilik detekta daiteke. Horregatik da hain zaila energia iluna ulertzea eta azaltzea.

Mamu-energiaren teoria

Noraino heda daiteke unibertsoa? Grabitazio-indar aldentzaile hori gero eta indartsuagoa bada... infinitu bihurtu al daiteke? Hori da EHuko ikertzaileek aztertzen duten gaietako bat. Hain indartsua den energia ilun horri mamu-energia deitzen diote. Haren eraginez kosmosa hainbeste heda daiteke, non ezagutzen ditugun egiturak deuseztatu egin baitaitezke.

Unibertsoaren hedapen azeleratua azaltzeko eredu egokiena mamu-energiarena izan daitekeela uste du iker-tzaile-talde horrek. Besteak beste, Big Bang-ez geroztik kosmos osoan barreiatu den hondoko mikrouhinen erradiaziotik eta galaxien banaketaren azterketatik ondorioztatu dute hori. Uhin horiek norabide guztietan hedatzen dira, eta, haiei esker, oso antzinako gertaerak azter daitezke, ororen hasieratik gertu dauden gertaerak.

Supernoben koloreari erreparatuz kalkula daiteke zer abiaduratan aldentzen ari diren.



NASA/ESA

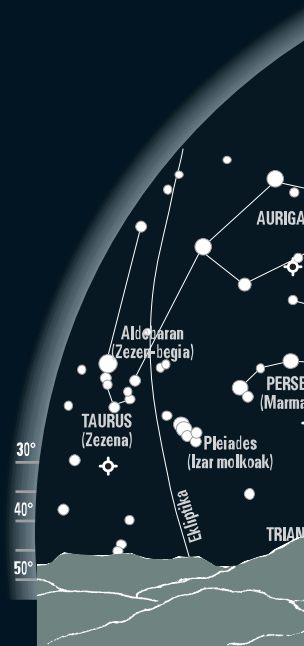
Ilargiaren efemerideak

- 2** 02:24an, konjuntzio geozentrikoan Artizarrarekin 5^o-ra. Eguzkia sartu eta 40 minutura, hego-mendebaldeko horizontearen gainean ikusi ahal izango da.
 - 5** 10:08an, apogeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena).
 - 7** 09:05ean, Ilgora.
 - 10** 00:36an, goranzko nodotik pasatuko da.
 - 12** Gutxieneko librazioa longitudean ($l = -6,17^\circ$).
 - 14** 20:03an, Ilbetea (Ehiztariarena).
 - 16** Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,48^\circ$). Gure satelitearen Hego poloko kraterrak ikusi daitezke.
 - 17** 06:26an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena).
 - 21** 11:56an, Ilbehera.
 - 22** 18:04an, beheranzko nodotik pasatuko da.
 - 24** Gehienezko librazioa longitudean ($l = 5,81^\circ$). Grimaldi eta Richioli kraterrak ikusi daitezke mendebaldeko ertzean.
 - 25** 08:05ean, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin 5^o-ra.
 - 27** 17:30ean, konjuntzio geozentrikoan Merkuriorekin, $7,2^\circ$ -ra.
 - 28** 23:15ean, Ilberria.

Beste efemeride batzuk

- 1 Asteazkena. Egurdian, 2.454.741. egun juliotarra hasiko da.
- 5 1923ko urriaren 5ean, Edwin Hubblek, Wilson mendiko 2,50 m-ko teleskopioa erabiliz, Zefeida motako izar bat hauteman zuen Andromeda galaxian. Harako distantzia zehaztu zuen, eta frogatu zuen Esne Bidearen mugetatik kanpo dagoen izar bat dela.
- 21 Orionida izeneko izar iheskorren maximoa; urriaren 2tik azaroaren 7ra egongo dira aktibo. Udaberriko Eta Akuariden baliokideak dira udazkeneko Orionidak. Halley kometak utzitako hautsak eratutako meteoro horien orbita urtean bi aldiz ebakitzen du Lurrak.
- 23 Astrologiaren arabera, Eguzkia Scorpiusen sartuko da (210°).
- 26 Europako Batasuneko herrialdeak neguko ordutegian sartuko dira.
- 30 Eguzkia, itxuraz, Libra konstelazioan sartuko da (217,65°).

urria						2008	
A	A	A	O	O	L	I	
		1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	19	
20	21	22	23	24	25	26	
27	28	29	30	31			



Mendebaldea

Planetak

Ikusgaiak

Goizez, Merkurio (hilaren 15etik aurrera).

Arratsaldeu, Artizarra (arratsaldearen bukaeran).

Gauzez, Jupiter eta Saturno (gauaren bukaeran).

Merkurio

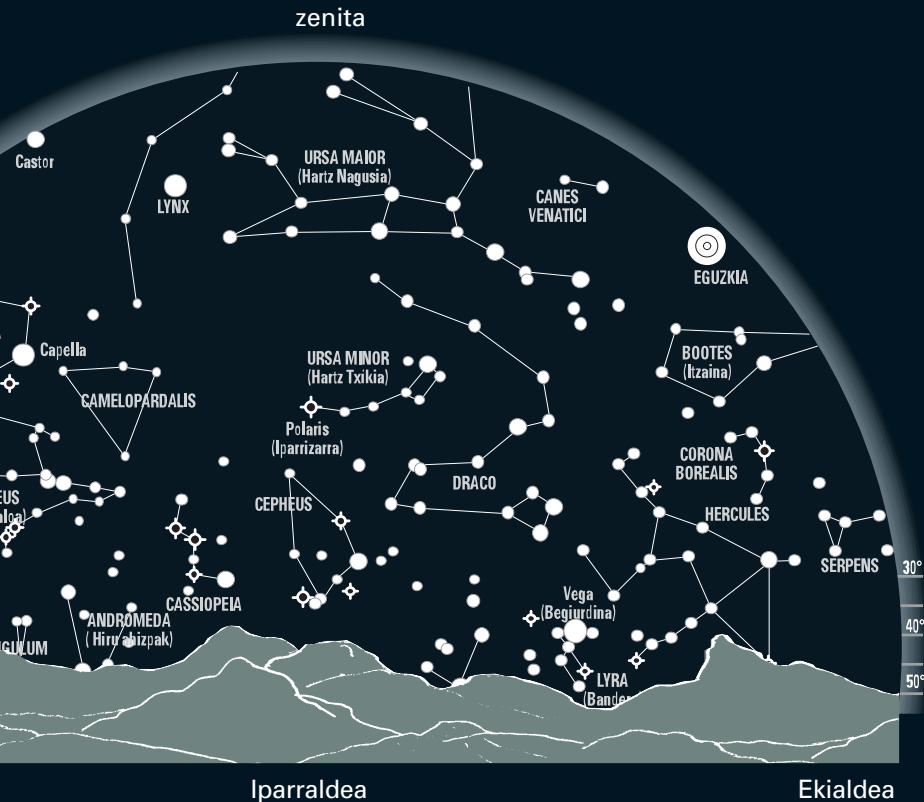
Eguzkiarekin beheranzko konjuntzioan hilaren 6an. Hilaren 13tik aurrera, Eguzkia baino ordubete lehenago aterako da. Hilaren 22an izango da elongaziorik handienean, 18º mendebaldera, eta -0,5eko magnitudea izango du orduan. Goizez behatzeko urteko unerik egokiena da. 13 h-ko igoera zuzena. -10º eta -02º bitarteko deklinazioa. Virgo konstelazioan izango da hil osoan. Magnitudea 1,9tik -0,9ra aldatuko zaio.

Hilaren 27an, Ilbeheraren ondoan ikusi ahal izango da.

Artizarra

37°-raino iritsiko da elongazioa hilarren bukaeran, eta gero eta distira gehiago izango du, zenbait hilabetez egonkor egon eta gero. Hilaren 31n, –4ra iritsiko zaio magnitudea. Tresna txiki batekin, ezin hobeto bereiz daiteke beheranzko fase konkorduna. Hilaren 31n, Eguzkia baino ordubete eta berrogei minutu geroago sartuko da. 14 h eta 16 h bitarteko igoera zuzena. –27° eta –24° bitarteko deklinazioa. Libran izango da, eta lehendabizi Scorpiusera eta berehala Ophiuchusera igaroko da. Artizarraren magnitudeak gora egingo du pixka bat, –3,9tik –4,0ra.

2008ko urriaren 15eko egunsentiko zerua



Behatzeko proposamena

BEGI HUTSEZ:

Hilaren 1ean, Ilgora oso fina

Artizarrarekin konjuntzioan izango da hego-mendebaldeko horizontearen gainean.

Hilaren 4an, Eta Aquilae izar aldakorren

distirarik handiena. Zefeida motakoa da, eta 3,5etik 4,4ra aldatzen da 7,18 egunean behin. Hilaren 11n, 18an eta 25ean izango dira gainerako maximoak.

Hilaren 5ean, Delta Cephei izar

aldakorren distira maximoa; magnitudea 5,5etik 4,4ra aldatzen zaio 5,36 egunean behin. Hilaren 10ean, 16an, 21ean eta 26an izango dira beste maximoak.

TELESKOPIOA EDO PRISMATIKOAK ERABILIZ:

Hil osoan zehar, Jupiter eta haren

satelite galileotarren posizioak ikusi ahal izango dira.

Hilaren bukaera aldera, egiaztatu ahal

izango daiteke Artizarra beharazko fase konkordunean dagoela.

Marte

Ezin izango da behatu. 14 h eta 15 h bitarteko igoera zuzena. -10° eta -17° bitarteko deklinazioa. Virgo izango da, eta Librara igaroko da. 1,6tik 1,5era bitarteko magnitudea izango du.

Jupiter

Behaketa-ordu gehien eskaintzen dizkigun planeta da oraindik ere. Eguzkia baino bost ordu geroago ezkutatuko da hilaren 1ean, eta lau ordu geroago hilaren 31n. Deklinazio baxua izaten jarraitzen du, eta, hori dela eta, ez da erraz ikusten argi-poluzioa dagoen eremuetan. Magnitudea $-2,3$ tik $-2,1$ era jaitsiko zaio. 19 h-ko igoera zuzena. -23° -ko deklinazioa. Sagittariusen izango da. Hilaren 7an, Ilgoraren ondoan ikusi ahal izango da.

Hilaren 11n, bi bikotetan elkartuta ikus daitezke lau satelite galileotarrak planetatik mendebaldera: Io eta Ganimeses hurbil, eta Kalisto eta Europa urrunxeago.

Saturno

Eguzkia baino bost ordu eta erdi lehenago aterako da, eta 40° -ko altueran izango da egunsentia baino lehen. 10 h-ko igoera zuzena. $+11^\circ$ eta $+10^\circ$ bitarteko deklinazioa. Hil osoan Leon izango da. 1,1eko magnitudea izango du. Hilaren 14an, 04:28an, konjuntzio geozentrikoan izango da Artizarrarekin, $2^\circ 54'$ -ra. Hilaren 6an, Titan elongaziorik handienean planetatik mendebaldera. Hilaren 14an, Titan elongaziorik handienean, planetatik ekialdera.

Hilaren 22an, Titan elongaziorik handienean planetatik mendebaldera. Hilaren 30ean, Titan elongaziorik handienean, planetatik ekialdera.

Urano

23 h-ko igoera zuzena. -06° -ko deklinazioa. Aquariusen izango da hil osoan, eta 5,8ko magnitudea izango du.

Neptuno

21 h-ko igoera zuzena. Deklinazioa: -15° . Capricornusen izango da, eta 7,9ko magnitudea izango du.

* Hilaren 26a arte, gehitu bi ordu denbora ofiziala kalkulatzeko. Handik aurrera, orubete bakarrik.

Herri Irratia-Loyola Media

asked , plurala , elebiduna



El Kiosko

astelehenerik ostiralera
7:00etatik 9:00tara

David Yurre



La 5ª Columna

astelehenerik ostiralera
7:25etan, 13:25etan eta 20:45etan



Rafa Díez



Xabier Arzalluz



Iñaki Anasagasti



Alfredo Urdaci

La Porrusalda

astelehenerik ostiralera
10:00etatik 13:00tara

Iñaki de Mujika



Herri Irratia Donostia

Herri Irratia Loiola

Herri Irratia Eibar

Loyola Media Bilbao

Radio Álava

94.8 Fm
122.4 Om

99.8 Fm

90.7 Fm

93.5 Fm

98.0 Fm

web orria:

Loyola Media  com

magazine digitala:



Herri Irratiko *Lagunen Txokoa*

EGIN ZAITEZ HARPIDEDUN!

Astero sari eta opari garrantzitsuak irabaz ditzakezu
Orain, harpidetu ezkerre, Herri Irratia eta Ternuaren artean
egindako xira zoragarri bat emango dizugu!

Informazio gehiagorako: Tel. 649 370 888 edo txokoa@herri-irratia.com



Teknopolis ETB3 katean

Lopez Viña, Rakel
Marketin Saila/Elhuyar Fundazioa

Joan den urteko urriko Elhuyar Zientzia eta Teknika aldizkaria esku artean hartu eta 61. orrialdea zabaltzen baduzu, "Teknopolis berri-berria" artikulua aurkituko duzu; izan ere, berrikuntzaz beteriko Teknopolis saioa estreinatu eta aurkeztu genizun iaz. Hamabi hilabete pasatu dira ordutik, baina orrialde honetan aurkeztu nahi dizugun denboraldian, berriz ere, berrikuntzak ditugu nagusi.

BERRIKUNTZA NAGUSIETAKO BAT Euskal Telebistaren kate digital berriaren eskutik dator: ETB3. Urriaren 10ean ikusiko du argia kate berriak, eta Teknopolis saioa kate jaioberriaren programazioaren parte izatera igaroko da.

Lurreko Telebista Digitalaren etorrerak eragin du ETB3ren jaiotza; beraz, haren eduki guztiak soilik LTDaren bitartez ikusi ahal izango dira. Hala ere, Teknopolis ez da oraindik desagertuko ETB1 eta ETB2 kateetatik. Hori bai, Teknopolis-en edukiak ikusten lehenengoa izan nahi baduzu eta LTDrik ez baduzu, hobe duzu ostegunetan emisio digitala duen telebistaren bat aurkitu, egun horretan aineratuko baita Teknopolis ETB3 katean, 21:30ean... Igandeetako ETB1eko eta ETB2ko emisioak ostegunekoaren errepikapena izango dira.



Lantaldea: atzean, Beñar Kortabarria eta Oihana Jauregi; aurrean, Maider Egüés, Manex Urruzola, Alaitz Ochoa de Eribe, Eneko Imaz eta Bego Zubia; Aitziber Agirre falta da argazkian.

Aurtengo berrikuntzen haritik tiraka, programaren emisio-denboraren luzapena aipatu behar dugu: 23 programa ekoiztetik 36 programa ekoiztera pasatuko gara. Beraz, urriaren 16an abiatuko dugun denboraldia uztailera arte luzatuko da. Programa Maider Egüések zuzenduko du; izan ere, lau urtez Teknopolis zuzendu ondoren, Beñar Kortabarriak lekukoa pasatu dio arrasatearrari.

Programaren eduki eta atalei dagokienez, iaz estreinatutako atal berriekin jarraituko du Teknopolis-ek: "Mundu Ikusgarria", "Osasunaren Galdera" eta "Asteko Proposamena". Horiez gain, as-tero, ohiko erreportajeak eskaintzen jarraituko du saioak. Bestalde, iazko hiru programa monografikoek izan zuten arrakastaren ondoren, formula horri

indar handiagoa eman, eta denboraldi berrian bost saio monografiko eskainiko ditugu. Lehenengo biek Marte planeta eta hiesa izango dituzte hizpide.

Baina berrikuntzak bakarrik ez. Aurtengo denboraldiak ospakizun garrantzitsu bat ere ekarriko du... 2009ko otsailaren 20an Teknopolis-ek 10 urte beteko ditu! Egun berezi horretarako festa handi bat ari gara prestatzen, eta lagun asko elkartuko ditugu, besteak beste, programaren aurtengo babesleak: Eusko Jaurlaritzaren Industria Saila, Hezkuntza Saila, Mondragon Unibertsitatea, UPV/EHU eta Ingeteam. Zuk ere, ikusle, jasoko duzu gonbidapena! Oraingo, gustu baduzu, urriaren 16an duzu hitzordua Teknopolis-ekin. Eta ez ahaztu: ETB3 katean, ostegunetan, 21.30ean. 

Kontropse
Argazkietan, objektuen bi dimentsioko irudiak jasotzen ditugu. Horietan, ordea, indidiaren sakontasuna gailzen da; objektu ororen hiruaren dimentsioa, aldia...

Irati Kortabitarte Egiguren

Xake-ariketa
1.a iraketa (1.0). Mate-mehatxuaren aurrean. Baloin eta 1...erxits 2.Dif+ Egt 3.Xrifs eta matea hurrenguan.

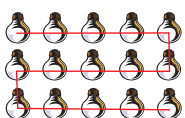
Kontrapasa E. Arrojeria

Irati Kortabitarte Egigurenen "Argazkietan galdutako dimentsioa" izenburuko artikulua pasarte bat lortuko duzu kontrapasa amaitzen duzunean (*Elhuyar Zientzia eta Teknika*, 244, 2008).

- A** Antzeko, gisako.
- B** Argiaren sentikorra den begi barneko geruza.
- C** Basoa, zuhaitzez edota zuhaixkaz jantziriko lur-eremua; bereziki, handia eta basatia dena.
- D** Bi pieza edo gehiagoren arteko lotura; lotura hori gauzatzen duen pieza edo egitura.
- E** Distantzia bat eta berori ibiltzeko behar den denbora-aren arteko erlazioa.
- F** Gatz gutxi duena edo batere ez duena.
- G** Gizakiak erabiltzen dituen tresna, makina, prozedura eta metodo teknikoaren multzoa.
- H** Herrestan dabilena.
- I** Hiru dimentsiotan, hirugarren koordinatuaren ikurra.
- J** Izarren arteko gas eta hautsezko masa, fenomeno desberdinek agerraraz dezaketena.
- K** Jostunaren lantegia.
- L** Kez bete.
- M** Landaketa-teknika, jatorriz japoniarra eta Mendebalde-ara hedatua, zuhaitz nanoak lortzean datzana.
- N** Logaritmo nepertarren eta esponentzial naturalen oinarria.
- Ñ** Lurraren barne-indarrek eragindako deformazioak (tolestarak, failia, etab.) aztertzen dituen geologiaren adarra.
- O** Magnitude fisikoak deskonposatzeko erabiltzen diren oinarriko magnitudeetako bakoitza.
- P** Pertsona batek dakizkien gauzen multzoa, bereziki gai jakin batzuei buruzko ezagutza ugari eta sakona.
- Q** Pieza kubikoa, zorizko zenbait jokotan erabiltzen dena.
- R** Ubide txikia.
- S** Zenbaki atomikoaren ikurra.
- T** Zerbaiti, oinarriko denari bereziki, gehitzen zaiona.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B	T	F	H	I	L	T	G	Ñ	P	D	'
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
C	E	D	Ñ	P	R	K	B	H		J	E
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	O	P	A	R	B	L	M	C	K	Ñ	G
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	M	B	L	A	O	T	G		P	E	K
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ñ	D	S	O	G		E	K	G	P	T	A
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
	C	O	B	T	F	Ñ	H	K	'	O	H
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Q	B	G	'	O	P	D	Q	G	C	T	N
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
J		H	M	A	J	R	B	Q	O	E	C
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
P		G	D	J	O	F	R	M		P	J
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
	G	M	K	J	Ñ	H	D		M	R	A
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
E	L	Ñ		T	B	H	J	T	F	D	R
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
K	O		K	H	O	T	P	K	J	Ñ	A
145	146	147	148	149	150	151	152	153			
E	'	E	G	R	K	P	Ñ				

- A. 28 120 41 60 89 144
- B. 20 39 64 74 92 126 30 1
- C. 13 33 62 82 96
- D. 15 79 11 50 116 131 100
- E. 147 14 24 47 55 95 121 145
- F. 3 66 103 130
- G. 57 8 44 53 36 148 110 99 81 75
- H. 21 68 72 127 4 87 115 137
- I. 5
- J. 85 113 23 128 101 90 142 108
- K. 112 34 48 141 19 69 136 133 150 56
- L. 6 122 31 40
- M. 111 118 105 32 88 38
- N. 84
- Ñ. 9 16 35 67 49 123 143 114 152
- O. 26 42 138 52 134 102 94 77 63
- P. 46 10 17 151 140 107 58 78 27 97
- Q. 80 93 73 71
- R. 149 132 119 104 18 29 91
- S. 51
- T. 129 131 125 7 65 43 2 83 59



27. Putz egin kutxan kontra: errazen mugitzen dena da hutsik dagoena.
28. Leku berean hasi eta bukatzeko, ez dago soluziorik. Denak konektatzeko, aukera hau dugu (bide hamiltondarra deitzen zaio).

26. Nahaste-borrastea

11	14	8	1
5	4	10	15
2	7	13	12
16	9	3	6

hurrengo zenbakian



Elektrizitate-iturrien kutsadura-rankinga

Egungo elektrizitatearen kontsumoak berekin dakartza kutsadura eta ingurumen-kalteak. Baina elektrizitate-iturri guztiek ez dute ingurumen-eragin bera; desberdintasun handiak ageri dira berriki egindako azterketa batean. Gainera, arrazoi ekonomikoak direla medio, ingurumen-eraginik handiena duten energia-iturriak ustiatzen dira gehien. Dirua, ekologia eta energia-eskaria: kontrajarritako interesak elektrizitatearen auzian.

Artelaren zirrikitueta barrena

Garai bateko artelanei egin ziren egunean bezala iraunarazterik badago, horrelaxe jaso edo ikusi nahi izaten ditugu. Museo batera joan, eta egileak bukatu zuen unean utzi zuen bezala ikusi nahi dugu artelana; hondatu gabe eta berri-berri. Artelan horiek kontserbatzeko, zaharbertzeko eta aztertzeko, teknika ez-suntsitzailak erabiltzen dira sarri.



Azaroan zure eskuetan!

umore grafikoa



zientziaren
ELHUYAR
komunikazioa

Argitaratzailea:

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

Zuzendaria: Eider Carton
eider@elhuyar.com

Zientzia-arduraduna: Guillermo Roa
willy@elhuyar.com

Publizitate-arduraduna: Izaro Aizpurua
izaroa@elhuyar.com

Hizkuntza-arduradunak:

Eider Arrizabalaga, Sagrario Barandiaran,
Saroi Jauregi eta Alfontso Mujika.

Erredakzio-taldea:

Lucía Álvarez, Garazi Andonegi, Egoitz Etxebeste,
Ana Galarraga, Irati Kortabitarte, Oihane Lakar,
Alaitz Ochoa de Eribe, Nagore Rementeria, Guillermo Roa.

Zenbaki honetako kolaboratzaileak:

P. Angulo, E. Arrojeria, J. Asurmendi, D. Fano, J. Minguez,
A. Salamat, A. Salih, M. Urruzola, M. Zubia.

Jatorrizko diseinua: BLANCO soluzio grafikoa

Azalaren diseinua: Publis

Azaleko argazkia: Arzak

Diseinua eta maketa: Virginia Larrarte

Inprimatzailea: mccgraphics Danona

Banaketa: Guinea-Simo (Bilbo);

Elkar (Donostia); Badiolan Difusion S.L. (Irun);
Distribuidora Gorbea (Gasteiz).

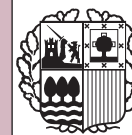
Harpidetzak:

Izaro Lanberri: izaro@elhuyar.com
Euskal Herria eta Espainia: 42 euro
Beste Herriak: 63 euro
Ale atzeratuak: 2,85 euro

© 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:



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

KULTURA SAILA



Gipuzkoako Foru Aldundia



kutxa

Aldizkariari diruz lagundu dioten enpresak:

mccgraphics Danona Koop. Elk.;
IKERLAN Koop. Elk.; GOIZPER Koop. Elk.;
LAGUN ARO Koop. Elk.; IRIZAR Koop. Elk.;
ULMA Koop. Elk.



ELHUYAR ikaslearen hiztegia

Dagoeneko kalean!



26€



CD-ROM eta guzti!

Argitalpen berria

28.100 hiztegi-unitate definituta • 23.300 sarrera • 39.300 adiera edo definizio • 19.000 adibide • 8.100 sinonimo eta antonimo • 4.800 azpisarrera • 1.025 ohar didaktiko • 330 hiztegi-unitate, irudiz hornituak • 125 hiztegi-unitate, gramatika-etaulaz hornituak • Munduko estatuen eta hiriburuen izenak • Deklinabide-etaulak eta aditz-etaulak www.elhuyar.org/denda



ELHUYAR
fundazioa



euskadi*i*rratia
gertu