



- David Gee, Europako Ingurumen Agentzia 13
- Nabigatzea indar-kontua da 16
- Zergatik lo egin? 21
- Mendi zauritua 25

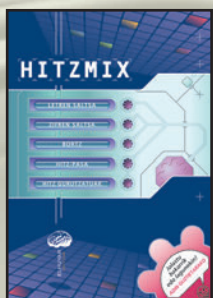
Basamortuan irauteko, arantzak eta mamia 30

- Inpaktu sakona 36
- Zientzia eguneroko prentsan 40
- Aurpegiaren mugimenduak hiru dimentsiotan 42
- Sega-apustuak... gure zelaletako maratoiak? 44
- EP0a kapsularatutako zelulen bidez 48



Elhuyar hiztegi elektronikoa euskara-gaztelania / castellano-vasco

CD-ROMa
Elhuyar Fundazioa
27,95 €



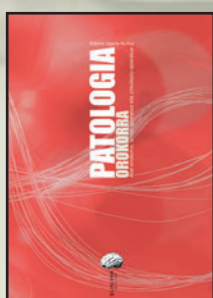
HITZMIX

CD-ROMa
Elhuyar Fundazioa
29,95 €



Euskal Herriko aurpegiak

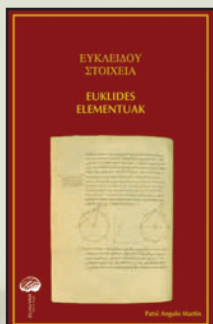
DVDa
Elhuyar Fundazioa - Euskal Kultur Erakundea
28,50 €



Patologia orokorra

Atal orokorra, arnas aparatua eta
zirkulazio-aparatua

Eduene Ugarte Nuñez
920 or.
52,50 €



Euklides. Elementuak

Patxi Angulo Martin
632 or.
36,50 €

Mendia: azken paradisua

Mendian kirola egitea eta naturaz gozatzea, alde batetik; ingurumena zaintzea, bestetik. Aurrerapen teknologikoak eta irabazi ekonomikoak, batetik; baliabide naturalak babestea, bestetik. Posible da bi aldeak uztartzea?

Zaila dirudi. Edozein giza jarduerak sortzen du eragina, mesederako nahiz kalterako. Eta mendian egiten diren jarduera askok kalteak sortzen dituzte. Izan ere, mendi-ingurunea oso zaurgarria da, eta, gainera, denbora asko behar du leheneratzeko. Hezeguneek baino denbora gehiago, adibidez.

Argi dago mendian egiten diren aisiako jarduerak ez direla beste hainbat bezain erasokorrak; ezin dira alderatu mendiko ibilbideak eta harrobiak, esaterako. Hala ere, jardueraren arabera da; eski-estazioak, adibidez, industria baten antza dute. Izatez, horixe dira: dirua irabazteko instalazioak, edozein industriarekin parekatzeko modukoak. Eta ingurumenean sortzen duten kaltea ere halakoa da.

Onurak ere ekartzen dituzte, nola ez. Lanpostuak sortzen dituzte, haranak biziberritzen dituzte, jendeari gozatzeko aukera ematen diote... Dena ez dute aurkako, bestela ez litzukete hainbeste bisitari izango, baina zaila da esatea eski-pistek mendi-ingurunea errespetatzen dutela.

Nolanahi ere, hori muturreko adibidea da. Hain urrutira joan gabe, ordea, mendian ibiltze soilak, eskalatzeak, arrolak jaisteak... askok uste duten baino gehiago eragiten dute ingurumenean. Jarduera horiek sortzen dituzten ondorioak ekintzaren beraren arabera dira, eta tokiaren ezaugarriak ere kontuan hartzekoak dira, baina norberak duen jarrerak eta portaerak ere erabakidintzatzen du eragina.

Horregatik, oso garrantzitsua da jakitea zein diren inpaktuak, eta nola jokatu behar den ahal den kalte txikiena egiteko. Hain zuzen, horretan ari dira aspalditik mendizale-elkarteak eta talde ekologistak, jendeari ohartarazten eta irakasten. Ez dirudi, ordea, nahikoa denik. Eta, beharbada, bidezkoa ere ez da dena talde horien eta norberaren gain uztea. Arazoa larria bihurtzen denean, administrazioek neurriak hartzen dituzte. Ez litzateke egokiagoa izango aurea hartzea? Ez da erraza, inondik inora, baina gure azken paradisua daude jokoan.



ARTXIBOKOA

Basamortuan irauteko, arantzak eta mamia

A. Galarraga Aiestaran

2 Berriak labur

53 Jakintza hedatuz

Ereñoko eta Baztango marmol gorria

G. Andonegi Beristain

54 Zientziaren efemeridea

Airea garbitu edo hil

E. Imaz Amiano

56 Efemerideak astronomia

J. Minguéz

Aranzadi Zientzi Elkarte

61 Elhuyarren berriak

62 Jakin-mina asetzen

62 Denbora-pasa

P. Angulo / M. Zubia / E. Arrojeria

64 Umore grafikoa

D. Fano

David Gee: "Politikak eta ekonomiak epe laburrean funtzionatzen dute; zientziak, epe luzean"

13

I. Lexartza Artza

Nabigatzea indar-kontua da

16

G. Roa Zubia

Zergatik lo egin?

21

A. Agirre Ruiz de Arkaute

Mendi zauritua

25

A. Galarraga Aiestaran

Inpaktu sakona

36

I. Irazabalbeitia

Zientzia eguneroko prentsan

40

B. Kortabarria Olabarria

Aurpegiaren mugimenduak hiru dimentsiotan

42

I. Kortabitarte Egiguren

Sega-apustuak... gure zelailetako maratoiak?

44

E. Gallego, J.C. Samaniego, J.F. Aramendi & J.M. Erasun

EPOa emateko aukera kapsularatutako zelulen bidez

48

G. Orive, M. de Castro, S. Ponce, R.M. Hernández, A.R. Gascón & J.L. Pedraz

Aldizkariari diruz lagundu dioten erakundeak:



Gipuzkoako Foru Aldundia



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

KULTURA SAILA

Poluzioaren iturria erakusten duen ekuazioa

IBAI BATEKO POLUITZAILEAK NON ISURI DIREN erakusten duen ekuazio matematiko bat aurkeztu dute Frantziako Compiegne-ko Unibertsitatean.



ARTXIBOKOA

Gaur egun asko erabiltzen dira poluitzaileen ibilbidea erakusten duten ekuazioak: ibaira isuri eta ondoren zer gertatzen den erakusten dute ekuazio horiek. Bada, ekuazio berri horrek alderantzizkoa egiten du: ondorioa ezagututa jatorria bilatzen du.

Ekuazioaren egileen arabera, uretako poluitzaile-kontzentrazioaren bi neurketa bakarrik behar dira, bata ikertu nahi den ibilgu-zatiaren hasieran eta bestea amaieran; gainerakoa ordenagailuak egingo luke.

Landareen hemoglobina nitrogenoa finkatzeko

LANDAREEN HEMOGLOBINA BATZUEK nitrogenoa finkatzen laguntzen dute, Max Planck Institutuko ikertzaile batzuek argitu dutenez. Hemoglobina horrek ugaztunen hemoglobinarekin antzerka jokatzeko omen du, oxigenoa garraiatzen parte hartzen baitu, nolabait.

Ikerketarako, *Lotus japonica* lekalea erabili dute. Landare horren sustraietako nodulueta ugaria da hemoglobina (kolore gorria da horren adierazle);

eta, besteak beste, oxigenoaren kontzentrazioa baxu mantentzen du. Hori berebizikoa da nitrogenoa finkatzeko, bestela, nitrogenasa entzimaren lana oztopatuko bailitzateke.

Landareek hazteko finkatzen dute nitrogenoa. Lekaleen sustraietako nodulueta, esate baterako, era sinbiotikoan finkatzen da: bakterio batek laguntzen dio. Bakterio horren entzimek esker —nitrogenasa, besteak beste— nitrogenoa amoniako bihurtuta jasotzen du landareak.



MIYAKOBUSA

Bi urtetik aurrera, hizkuntza ikastea zailagoa

INDIANAPOLISKO IKERTZAILE BATZUEN ESANEAN, haur gorrei bi urte bete baino lehen komeni da jartzea inplantea; izan ere, hortik aurrera hizkuntza ikasteko gaitasuna murrizten joaten da.

Jakina zen haurrek bi-hiru urte bete bitartean jasotzen dutela hizkuntzaren oinarria, baina ezustekoa izan da ikustea ondoren hainbeste jaisten dela hizkuntza ikasteko gaitasuna.

Ikerketa inplantea egin dieten lau urte bitarteko 96 haurrekin egin dute.



ARTXIBOKOA

Dirudienek, bi urte bitartekoek erraz ikasten zuten hizkuntza, eta hiru eta lau urte bitartekoek motelago. Hori ikusita, inplanteak ahal den heinean bi urte bete baino lehen jartzea komeni da, ikertzaile horien esanean —hala egiten da gaur egun, hamabi hilabete inguru dituztenean jartzen zaie—. Dena dela, zeinuen hizkuntza ikasteko ere garairik proposena hori dela nabarmendu du beste zenbait adituk, eta inplantea jarritakoan ez dela zeinuen hizkuntza alde batera utzi behar.

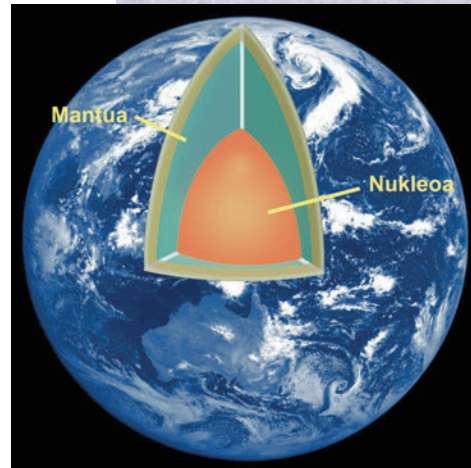
Beste geruza bat Lurraren barruan

LURRAREN BARRUAN BESTE GERUZA BAT DETEKTATU DUTE Ingalaterrako geologo batzuek. Geruza hori mantuaren eta nukleoaren artean dago, hau da, planetaren barruko metal likidoa arrokarerekin elkartzen den inguruan; lurrazaletik 2.900 kilometrora, gutxi gorabehera.

Geruza hori uhin sismikoen bitartez detektatu dute, eta orain geruza nola 'erabili' ari dira proposatzen geologoak. Bai, geruza berri bat detektatzeak esan nahi du 'erabili' egin dezaketela. Azken batean, inguru horretako tenperaturak neurtzeko modua badute, eta, are garrantzitsuago,

gertatzen diren tenperatura-aldaketak neur ditzakete. Zehaztasun handiz, gainera.

Sismologoen ustez, mantuaren barrualdeko tenperatura-aldaketek eta lurrikaren sorrerek zerikusi handia dute. Beraz, lurrikara gertatzeko arriskua islatu egiten da detektatu berri duten geruza horretako tenperaturaren gorabeheretan. Eta, noski, horrez gain, beroa Lurraren barruko guneetan nola transmititzen den ikertu ahal izango dute geruza berria aztertuta.



G.ROA

Berriak labur

Marmokaren ikusmen lausoa

KARIBEKO ITSASOAN BIZI DEN MARMOKA BAT, *Tripedalia cytosphora*, ikusteko gai da. Marmoka gehienak ez dira mugitzen janari bila joateko; urak eramaten ditu alde batetik bestera, eta parean egokitzen zaizkien elikagaiak hartzen dituzte, besterik gabe. Marmoka horrek, berriz, igeri egiten du janaria harrapatzeko. Hortaz, ikusteko aukera izatea benetan mesedegarria da harentzat.

Marmokek ez dute garunik; nerbio-eraztun bat besterik ez dute. Horregatik, ezingo lukete prozesatu gure begien modukoekin jasotako informazioa.

Baina marmoka ehiztariak bestelako begiak ditu. Marmoka ez da erabat globo-itxurakoa, lau izkina ditu, eta izkina bakoitzean ikusten laguntzen dion sistema bana du. Sistemaren barruan lau begi eta bi lente ditu. Begiak oso sinpleak dira, pigmentuz betetako puntu soilak.

Hori nahikoa du marmokak nondik nora dabilen jakiteko. Nonbait, ez du oso bista zorrotza, baina, bestetik, gauzak zehatzago ikusiko balitu, informazio gehiegi jasoko luke. Horrela, berriz, inguruko egitura handiak ikusten ditu, eta gauza txikiak ez diote traba egiten. Neurri-neurriko ikusmena, beraz.



NATURE

KIMIKA

Sodioaren fusio-puntua

Substantziarik gehienetan, presioa zenbat eta altuagoa izan, orduan eta handiagoa da fusio-puntua—tenperatura handiagoa behar dute urtzeko—. Sodioak ere joera horri eusten dio, baina hein batean soilik; izan ere, ikerketa baten arabera, 300.000 atmosferako presiotik gora, kontrako fenomenoak gertatzen da: fusio-tenperatura jaitsiz doa, eta 1,2 milioi atmosferara iristean giro-tenperaturaren urtzen da. Sodioak ez ezik, beste elementu batzuek ere modu bertsuan jokatzeko litekeena dela uste dute ikertzaileek.

BIOLOGIA

Arrainek klima-aldaketari erantzun diote

Klima-aldaketak ozeanoetako ura berotzen du; eta horrek, besteak beste, arrainetan ere badu eragina. Ingalaterrako ikertzaile batzuek Ipar itsasoko ur sakonetan ohikoenak diren 36 arrain-espezie aztertu dituzte 1977tik eta 2001era bitartean. Denbora-tarte horretan, uraren tenperatura 1 °C igo zen, eta, ondorioz, arrain-populazioaren heren bik ur hotzagoetara—ur sakonagoetara, iparralderago edo biak batera—migratu dutela ikusi dute.



Indarren joko eguzki-sistemaren misterioak argitzeko

GURE EGUZKI-SISTEMAK GAUR EGUN DUEN EGITURA IZAN ARTE zer bide egin zuen misterio handi bat da. Astronomo batzuen ustean, luze joko du misterio hori argitzeak, eta izarren eta planeten sorrera ikusi arte ezingo da benetan jakin nola sortu zen gure eguzki-sistema.

Bada, Coloradoko (AEB) ikertzaile batzuek eredu bat garatu dute eguzki-sistemaren sorrera hori azaltzeko. Eta, dirudienez, eredu horrek misterioetako batzuk azaltzen ditu. Grabitate-indarren arteko joko bat balitz bezala garatu dute ereduak.

Misterioetako bat da nolatan dauden inklinatuta Saturnoren eta Jupiterren orbitak Eguzkitik gertuago dauden planetekin alderatuta. Eredu horren arabera —hitz gutxitan azalduta— planetak sortu ondoren inguruan geratu zen zaborraren eraginez, Saturnoren errotazioaren maiztasuna Jupiterrenaren halako bi izan zen. Ondorioz, Saturnoko urte bakoitzeko bi aldiz gerturatzen ziren bi planeta horiek, espazioko gune berean, gainera; eta, hain zuzen ere, gertutasun horrek eragindako mugimenduen ondorioa da planeta horien errotazio-plano inklinatua.

INGURUMENA

Biodibertsitatea geroz eta okerrago

Ez da kontu berria, baina bai larria. Nazio Batuen txosten baten arabera, biodibertsitatea inoiz baino azkarrago ari da galtzen. Dirudienez, espezieak mila aldiz azkarrago ari dira desagertzen gizakiaren eraginez.

Txosten hori Millenium Ecosystem Assessment proiektuaren barne plazaratu da. Proiektu horrek lau urte iraungo du, eta, 1.300 zientzialariren laguntzarekin, munduko baliabide natural guztiei buruzko datuak bildu nahi dira.

GIZA ZIENTZIAK

Migrazio-bidea kostaldetik

Dirudienez, Afrikatik ateratzeko migrazioan kostaldeko bideari jarraitu zion gizakiak. Ondorio horretara iristeko, India eta Malaysia inguruko herri indigena batzuen mitokondrio-DNA aztertu dute, eta inguruko herrietakoekin alderatu dute, noiz banatu ziren jakiteko.

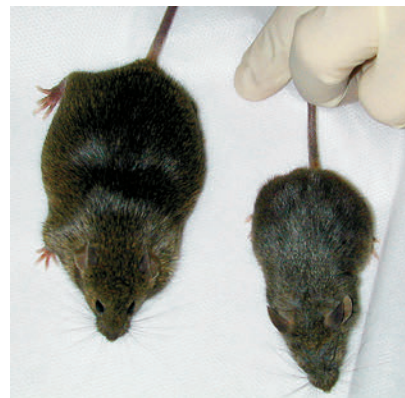
Ikerketa bi taldek egin dute, herri desberdinekin, eta ondorio berera iritsi dira: migrazio-olde bakar bat izan zen, eta seguruenera kostaldetik egin zuten bidea, izan ere, klimaren erregistroen arabera, banerago basamortua zegoen.

Obesitatean ez du dietak bakarrik eragiten

BIZIDUNEN BARNE-ERLOJUA HAINBAT GENEK KONTROLATZEN DUTE. Horietako batek, Clock izenekoak, jarduera zirkadianoan hartzen du parte, hau da, egun-gau zikloari lotuta dagoen erloju biologikoan. 1997an aurkitu zuten genea, eta, orain, ikertzaile-talde berak beste ezaugarri bat aurkitu du Clock genearekin lotuta: akatsik izanez gero, obesitatea eragiten duela saguetan.

Obesitateak zerikusia du dietarekin, baina, ikertzaile horien arabera, ez horrekin bakarrik. Clock genean akatsak dituzten saguek kasu guztietan garatzen dute obesitatea, dieta edozein izanda ere. Bi dietarekin egin zuten ikerketa, gantzetan aberatsa bata eta arrunta bestea. Clock genean mutazioak zituzten saguek bi kasuetan garatu zuten obesitatea. Mutaziodun saguek, gainera, besteek baino lo gutxiago egiten zuten.

Saguek eta gizakiek antzeko erloju zirkadianoak dituztenez, gizakion kasuan Clock genearen eta obesitatearen arteko lotura nolakoa den ikertzen hasiko dira ikertzaileak. Bestalde, beste gaixotasun asko ere ikertu beharko dituzte, barne-erlojuak esparru askotan eragiten baitu.

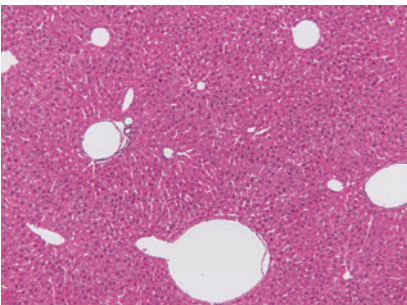


P. COHEN / SCIENCE

Gibelak gantz berria nahiago

GANTZEN MEKANISMO OSASUNTURAKO, beharrezkoak omen dira gantz berriak —elikagaien bidez hartu berri direnak edo gibelean ekoiztikoak—. Washington Unibertsitatean (AEB) egindako ikerketa baten arabera, gorputzean metatutako gantz 'zaharrek' ez diote metabolismo berari jarraitzen: ez dute aktibatzen azukre-produkzioa.

Ikerketa egiteko genetikoki eraldatutako saguak erabili zituzten; sagu haien gibelak ez zuen gantzik ekoizten, beraz, gorputzak zuen gantz berri bakarra dietan hartzen zuten. Hala, dietan gantzak hartuz gero, ez zuten arazorik. Baina koiperik gabeko dieta jarri zietenean, gorputzean metatutako gantzak erabiltzen hasi zen gibelak; orduan,



baina, gibelean gantza pilatu zela eta odoleko hipogluzemia zutela ikusi zuten ikertzaileek, harrituta. Antza denez, sagu haietan ez zen aktibatu odoleko azukre-maila erregulatze mekanismoa.

L. GORD

Olibinoa Marteko metanoaren erantzule

GEOLOGO BATZUEN ARABERA, Marteko atmosferako metanoak azalpen erraza izan dezake: arroketako olibinoa.



Dartmouth College-ko (AEB) bi geologoren kalkuluen arabera, urtean laurogei mila tona olibino eraldatzea nahikoa izango lirakeke NASAk kalkulaturako metano-kantitatea sortzeko. Eta, antza, oso posible da olibino-kantitate hori egotea.

Marteko metanoaren jatorriaren inguruan nahikoa eztabaida izan da —zenbaitek metanoa baden ere zalantzan jartzen du—; izan ere, bakterioen jardueraren eraginez sortua izan zela espekulatu da.

Berriak
labur

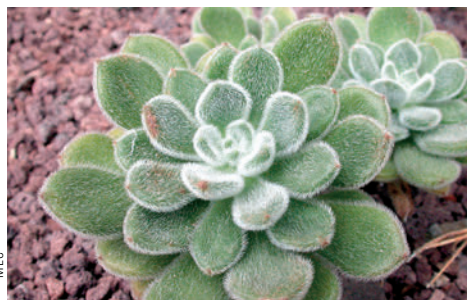
Landareen mekanismo ezezaguna

ORAIN ARTE USTE ZEN ELIKAGAIK garraiatzaile espezifiko bidez sartzen zirela landareen zeluletara. Baina Nafarroako Unibertsitate Publikoko Agrobioteknologia Institutuan frogatu dute elikagaiak (sakarosa, aminoazidoak, etab.) batez ere endozitosiaren bidez barneratzen dituztela landareek, poltsa moduko besikulak sortuta.

Aurkikuntza horrek landareei buruz zegoen dogma bat puskatu du. Dogma horren arabera, edozein substantziak, landare barrura sartzeko, mintz plasmatikoa dauden garraiatzaile espezifikoak behar ditu. Ikerketa honek ez ditu baztertzen mintz plasmatikoa dauden garraiatzaile espezifikoak, baina, dirudienez, orain arte uste zen

baino gutxiago daude eta garrantzi txikiagoa dute.

Hala, egindako esperimentuek frogatu dute elikagaiak eskuratzeko bi prozesu independente daudela. Hau da, lehenengo minutuetan sakarosa garraiatzaileen bidez sartzen da zeluletara, eta, bitartean, sakarosa horrek berak endozitosi-prozesua



MEC

aktibatzen du. Endozitosiaren eraginez, zelulan mikrobisikulak sortzen dira eta, ordutik aurrera, mikrobisikula horiek sakarosa-kantitate handiak barneratzen dituzte.

Ikerketaren emaitzek frogatu dute, gainera, sakarosak bakarrik eragiten duela endozitosiaren prozesua; fruktosarekin eta glukosarekin probak eginda, bietako inork ez zuen prozesua aktibatu.

Orain, endozitosiaren bidez sartzen den sakarosa hori almidoia ekoizteko erabiltzen den jakin nahi dute ikertzaileek. Hori horrela bada, patataren edo artoaren almidoi-produkzioa handitzeko, adibidez, endozitosia indartu beharko da, prozesuaren mekanismo molekular nahiz genetikoak erabiltza.

BIOLOGIA





antropologia
filosofia
ikasketa klasikoak
zuzenbidea

ekonomia
historia
pedagogia

filologia
hizkuntzalaritza
psikologia

kazetaritza
literatura
soziologia

2005. urteko
harpidetza
(4 zenbaki):
21,00 €

Uztaro aldizkaria jaso nahi dut.

Izena:

Helbidea:

Kodea eta Herria:

Telefonoak:

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

Helbide elektronikoa:

Banketxea:

Zenbakia (20 digitu):

Sinadura

Harpidetza-txartela

UDAKO EUSKAL UNIBERTSITATEA
Erribera kalea 14, 1. D 48005 BILBAO
Telefonoa: 94 679 05 46 Faxa: 94 479 30 39
Helbide elektronikoa: argitalpenak@ueu.org

www.uztaro.com

Ospitaleetako airea, garbi-garbia

FRANTZIAKO IKERTZAILE-TALDE BATEK ospitaleetako bakterioak garbitzeko sistema bat asmatu du. Sistema titanio dioxidoan eta argi ultramorean oinarritzen da. Bakterioak titanio dioxidoarekin kontaktuan daudela izpi ultramoreen eraginpean jartzen badira, deuseztatu egiten dira. Titanio dioxidoa uretan disolbatuta, erraz hil daitezke uretako bakterioak. Baina, airean badaude, nola egin titanio dioxidoarekin kontaktuan jartzeko?



ARTXIBOKOA

Arazoa konpontzeko, hodi berezi bat asmatu dute ikertzaileek. Hodia beirazko hatzez beteta dago; hala, asko handitzen da azalera. Hodia izpi ultramoreen pean dago, eta airea hoditik pasarazten dute. Dirudienez, bakterio guztiak jartzen dira kontaktuan titanio dioxidoarekin, eta, ondorioz, hil egiten dira. Oraingoz, *Escherichia coli*-rekin egin dute proba, baina *Legionella pneumophila*-rekin ere probatu nahi dute, osasun-arazo larriak sortzen baititu ospitaleetan.

Eztabaida energia ilunaren gainean

EDWARD KOLB FISIKARIARI BUELTA ETORRI ZAIO: Princeton-go bi adituk azaldu dute oker dagoela. Kolbek Fermi Azeleragailu Nazionalean (AEB) dihardu, eta energia ilunaren jatorriari buruzko artikulu probokatzaile bat idatzi zuen. Kolben arabera, energia iluna espazio-denboraren egiturako uhin itzelen azpiproduktu bat da, eta ez da ez materia eta ez energia.

Princeton-go Seljak-ek eta Hirata-k beste artikulu batean erantzun diote: Kolben okerra matematikoki frogatu omen dute, eta uhin itzel horiek ez omen dira

gai unibertsoa etengabe hedatzeko. Izan ere, energia iluna unibertsoa geroz eta azkarrago hedatzera bultzatzen duen antigrabitate-indarra da —haren eragina supernobetan ikusi izan dan—.

Dirudenez, Kolb beste artikulu bat idazten ari da, Princeton-goei erantzuteko. Puska baterako eztabaida dago.



ESA

Berriak
labur

OSASUNA

Eragindako hibernazioa

hibernazioa ERAGIN DIETE SAGU BATZUEI WASHINGTONGO UNIBERTSITATEAN, Estatu Batuetan. Hidrogeno sulfuro gasaren dosi txikiak denbora askoan hartuta, saguen metabolismoa moteldu egiten da. Ikertzaileen ustez, hibernatze-egoera hori tratamendu medikuetan erabil daiteke gizakiongan eragitea lortzen bada.

Hidrogeno sulfuroa gas toxikoa da dosi handietan, baina ikertzaileek aurkitu dute arnasaren bidez oso dosi txikiak sei orduz hartuz gero hibernazioa eragiten dietela saguei. Alde batetik, gorputzeko tenperatura hogeitaz jaisten da. Bestetik, oso mantso hartzen dute arnasa, hamar arnasaldi minutuko, gutxi gorabehera; ondorioz, oxigeno gutxi kontsumitzen dute.

Hain zuzen ere, oxigeno asko kontsumitu beharra traba izaten da gizakiontzat hainbat tratamendutan, adibidez, bihotzekoa edo beste trauma batzuk gainditzeko garaian. Hibernazioak behar hori gutxi lezake. Bestalde, minbizia erradioterapiaz tratatzean, zelula osasuntsu asko ez hiltzen lagunduko luke, oxigeno-mailaren arabera aldatzen baita teknikaren eraginkortasuna.



ARTIBIDOKOA

Hala eta guztiz ere, horretarako gizakiarengan eragin beharko lukete hibernazioa, albo-ondorioak izan gabe. Saguetan lortu dute; ez dute albo-ondorio nabarmenik izan aire garbia arnastuta egoera arruntera itzuli direnean. Oraingo, hurrengo urratsa ugaztun handiagoekin saiataraztea da.

Arteriosklerosia eragin dezaketela zelula zaharrek

Arterietako zelulek zahartzean arteriosklerosia eragin dezaketela ikusi dute Estatu Batuetako ikertzaile batzuek. Azaldu dutenez, zelula zaharretako mitokondrioetan oxigenoa aske geratzen da, eta horrek arterietako pareta hondatzen ditu; kalte hori konpontzeko, zelula jakin batzuk bidaltzen ditu immunitate-sistemak, eta zelula horiek kolesterolaren bidea oztoka dezaketela eta arteriosklerosia eragin.

FISIKA

Mikroskopia anfibioa

AFMek, hau da, indar atomikoa erabiltzen duten mikroskopia, airean edo hutsean lan egiten dute, baina batzuetan mikroskopia likidoan sartu behar izaten da, adibidez, airean hiltzen diren lagin biologikoak aztertzeko. Orain arte, laginean likido-tanta bat jarrita konpondu izan dute arazoa, baina emaitzak ez ziren oso onak. Txinako Hangzhou-ko Unibertsitatean, ordea, likidotan sar daitekeen AFM bat garatu dute, baita likido korrosibotik ere. Irudi zehatzak emateaz gain, oso azkar egiten du lan.

Intsulina diabete-eragile



MEC

INTSULINA BERA OMEN DA 1 motako diabetearen gaitzaren eragileetako bat, nagusia, agian. Mota horretako diabetearen, T zelulak ikaragarri ugaltzen dira pankreako linfa-noduluetan, eta intsulina ekoizten duten zelulak suntsitzen dituzte. Bada, T zelula horiek intsulina hautemandakoan ugaltzen omen dira.

Berri honekin erlazionatutako bi ikerketa argitaratu dira Estatu Batuetan. Bostonen diabetikoen eta ez-diabetikoen

pankreako linfa-noduluetako T zelulak isolatu dituzte. Eta ikusi dute diabetikoen T zelulei intsulina gehitutakoan ugaltzearen zirela; diabetiko ez zirenenak ez, ordea.

Bestetik, Denverren saguekin egin dute lan: 1 motako diabetea garatzeko joera duen sagu-barietate bati intsulinararen genea desaktibatu diote. Saguei odoloko azukre-maila erregulatzeko beste proteina bat —intsulinararen aldaera bat— eman zieten. Bada, T zelulak ez ziren ugaltzearen joera duen saguek ez zuten diabetea garatu.

ZOOLOGIA

Beste tximino-espezie bat

Aspaldiko partez, tximino-espezie berri bat katalogatu dute: *Lophocebus kipunji*. Tanzaniako oihanetan aurkitu dute, eta desagertzeko zorian dagoen beste espezie baten oso antzekoa da: desberdintasun nabarmenena da aurpegia ilunagoa duela.

INGURUMENA

Ibai handi gehienetan urtegia

Mundu osoko 292 ibai-sistema aztertuta, gehienetan, 172tan, gutxienez urtegi bat dagoela ikusi dute Suediako ikertzaile batzuek. European, esate baterako, ibaien % 60ren emarian aldaketak izan dira urtegien eta bestelako eraikinen eraginez. Kontrara, Australian, Zeelanda Berrian eta haien inguruko uharteetan proportzioa oso txikia da, eta ibaien % 17an bakarrik daude urtegiak.

Iridioa, izozpeko Lurraren hipotesian esanguratsua

IRIDIO ELEMENTUAREN AZTERKETAK indartu egiten du izozpeko Lurraren ideia, hau da, duela 700 milioi urte inguru izotzak lurrazala guztiz estali zuela dioen hipotesia.

Elementu hori espaziotik iristen da Lurrera, gehiena hauts-partikulatari. Lurrazalean, harri-sedimentuetan banatzen

da iridioa, uniformeki, normalean. Baina duela 600 eta 750 milioi urteko sedimentuetan, berriz, iridioa metatuta agertzen da. Geologo batzuen ustez, hori ez zen gertatu garai haietan hauts asko iritsi zelako espaziotik, baizik eta lurrazala izotzez estalita zegoelako. Iridioa izotz-geruzatan geratuko zen urte haietan, eta, izotz guztia urtu zenean, sedimentuetan geratuko zen metatuta. Iridio-kantitatea ikusita, geologoen uste dute 12 milioi urtez izan zela lurrazala izozpean. Geologoen Kongon eta Zambian aurkitu dituzte metatutako iridioaren azken arrastoak, eta horrek esan nahi du latitude horretan ere izotzez estalita zegoela Lurra.

Iridioaren azterketak ez du erabat baieztatzen izozpeko Lurraren hipotesia, baina ematen du aldeko datu bat dela. Besteak beste, hainbat isotoporen azterketak falta dira, eta, horiek bukatuta ere, geologoen uste dute emango frogatutzat hipotesia.



ARTXIBOKOA

Kobako hartzak bidea ireki du

KOBETAN AURKITUTAKO AZTARNAK sekuentziazeko zailtasun handiak izaten dira, batez ere beste bizidun batzuen DNArekin kutsatuta egoten direlako. Bada, orain, lortu dute duela 40 mila urteko kobako bi hartzen hezurdurako DNA-zati batzuk sekuentziaztea. Horretarako, normalean lehenengo egiten den pausoa

baztertu dute —polimerasarekin DNAREN kopiak egitea, alegia—, eta zuzenean sekuentziazteari ekin diote.

Sekuentziazutako zatiak txakurraren genomakoekin konparatu dituzte hartzarenak gainerakoetatik bereizteko. Hala, sekuentzien % 6 kobako hartzarenak zirela azaldu dute ikerketa egin duten Californiako ikertzaileek.

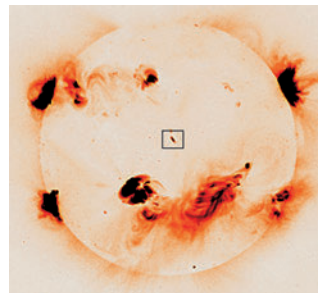
Bide horri jarraituz, kobetan aurkitu diren beste aztarna batzuk ere sekuentziazteko direla etorkizunean espero dute, hala nola, neardenthalarenak, nahiz eta horretarako beste oztopo batzuk ere badiren.



A. NEUMANN

Eguzkiko eztanda txikiak indartsu Lurreraino

LEHENENGO ALDIZ, Eguzkiaren koroako eztanda txiki bat ikusi da —Lurraren neurrikoa gutxi gorabehera—; gaur egungo tresnekin, nekez ikus omen daiteke hori baino eztanda txikiagorik.



SOLAR UK RESEARCH FACILITY

Dena dela, txikia izanagatik, Lurrean garbi asko detektatu dute. Adituek ez zekiten halako eztanda txikiak bazirenik ere; hori dela eta, garatu diren eredu teorikoak uste horretan oinarritu izan dira; eta, ez hori bakarrik, ikerketak aktibitate magnetiko handiko eremuetara zuzendu dituzte.

ASTROFISIKA

Berriak
labur

Artiletik erauzitako zeramidak eta gizakiaren larruazalekoak antzekoak dira

GAIKER ZENTRO TEKNOLOGIKOAK fluido superkritikoen bidezko erauzketa-prozesuak erabiliz artiletik zeramidak lortzeko proiektua garatu du.

Fluido superkritikoa presio eta tenperatura kritikoen gainetik dagoen fluidoa da. Likidoaren eta gasaren arteko propietateak ditu eta disolbatzaile egokia da.

Gehien erabiltzen den fluido superkritikoa CO₂-a da. Izan ere, haren kondizio kritikoak baxu samarrak dira (31 °C, 73 atm) eta, hortaz, lan egiteko errazak.

Lan horrek interes handia piztu du farmaziako eta kosmetikako industrietan. Izan ere, kremak eta

horrelakoak egiteko gaur egun erabiltzen diren zeramidak metodo sintetiko edota bioteknologikoekin prestatzen dira, eta oso garestiak dira. Gainera, prozesu horiekin lortzen diren zeramiden konposizio kimikoa ez da gizakiaren larruazalak duenaren berdina.



MEC

Artiletik erauzitako zeramidek, ordea, larruazalaren gain-gaineko geruzaren antzeko konposizioa dute. Kanpoaldean lanolina dute, dagoeneko kosmetikan asko erabiltzen den lipidoa, eta barrualdea, berriz, oso aberatsa da zeramidatan.

CO₂ superkritikoaren bidezko erauzketa-prozesuaren etekina handia da, eta emaitzek erakutsi dute erauzitako lipidoek egitura liposomiko sendoa eratzen dutela. Horrek larruazalaren hesi gisa jokatzeko du, larruazalaren hidratazioa areagotzen du eta kimikoki nahiz mekanikoki urratuta dauden larruazalak errazago osatzen ditu.

KIMIKA

G. ROA

Prozesua laburra izatearen
ondorioz, besteak beste, urrea,
platinoa edo uranioa sortzen dira.
Eta, beraz, neurketa horren
emaitzak adierazten du hiru
atomo horiek uste baino
ugariagoak direla supernobetan.

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

Izen-deiturak

Helbidea

Hiria _____ **Posta-kodea** _____

h. elektronikoa _____ **Jaiotza-urtea** _____

IFZ/ENA zk. _____ **Telefonoa** _____

Nork eraginda harpidetu zara?

Ikasketak ☐ derrigorrezkoak ☐ erdi-mailako titulazioa ☐ goi-mailako titulazioa

Lanbidea

Ordaintzeko era

VISA-zk. ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ **Epe-muga** _____

Sinadura

Bankua edo aurrezki-kutxa

Kontu-korrantea/libreta ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐ ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

(20 digituak ipini, arren) Entitatea Sukurtsala K.D. Kontu-zenbakia

2005eko Euskal Herria eta Espainia: Gainerako herrietan:

harpidetza-saria 40 euro 60 euro

(11 ale)

Elhuyar Fundazioa

Zelai Haundi, 3. Osinalde Industrialdea. 1970 Usturbil (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



Ohiko pixoihalak ez dira ekologikoagoak

GURASO ASKO KEZKATZEN DITUEN KONTUA DA: haurrentzako pixoihaletan zein ote da inguruneari kalte gutxien egiten diona? Sortzen den zaborrari begiratuta, behin erabiltzeko horiek kaltegarriagoak dirudite. Bada, Erresuma Batuan ikerketa egin dute, eta ondorioa izan da ohikoak —etxean garbitzen diren oihalak dituztenak— ez direla ekologikoagoak erabili eta botatzekoak baino.

Ikerketa egiteko bi mila gurasoren ohiturak izan dituzte kontuan: egunean zenbat pixoihal behar dituzten, oihalak zer tenperaturatan garbitzen dituzten,

garbigailua zenbat betetzen duten eta abar. Batez beste, 60 °C-ra garbitzen omen dituzte oihalak, eta hortxe omen dago gakoa, hain zuzen ere; tenperatura baxuagoan garbituta energia-kontsumoa txikiagoa izango litzateke, ingurumenari kalte gutxiago, beraz.

Erabili eta botatzeko pixoihalen ekoizleak gustura agertu dira emaitzarekin, noski, hartara, jendeak barne-kezka txikiagoa izango baitu horiek erabiltzean.



ARTIBOKOA

Berriak
labur

GEOLOGIA

Vostok, berriro helburu

Errusiarrek berriro hasiko dira Vostok lakua estaltzen duen izotza zulatzen. Vostok lakua 3.600 metro baino gehiagoko izotz-geruza baten azpian dago, eta duela 15-35 milioi urtetik hona ez du kontakturik atmosferarekin. Hori dela eta, zientzialariek interes izugarria dute jakiteko zer motatako bizidunak egon daitezkeen izotz azpian. 1990eko hamarkadan, uretara iristeko 130 metro falta zirela gelditu zituzten zulatze-lanak errusiarrek, eta orain 50 metro gehiago zulatuko dutela adierazi dute. Nonbait, ura kanpoko mikroorganismoekin ez kutsatzeko modua asmatu dute, eta 2007-2008rako uretaraino iritsi nahi dute.

MEDIKUNTZA

Endometrioko minbizia pairatzeko arrisku-faktoreak

Dietak eta beste arrisku-faktore batzuek endometrioko minbizian duten eragina ikertu dute Nafarroako Unibertsitate Publikoan. Ikusi dutenaren arabera, endometrioko minbizia izateko arriskua gehitu egiten dute obesitateak, tiroide-asaldurek, hiperkolesterolemiak eta mellitus diabeteeak. Era berean, arrisku-faktore dira familia-aurrekariak izatea eta animalia-gantzak, erraiak eta arrain ketua kontsumitzea ere.

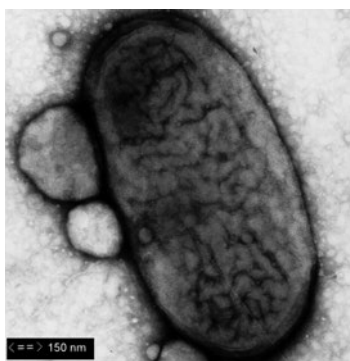
Hilezkortasuna kolokan

GIZAKIA HIL EGITEN DA, hau da, heriotzaren bitartez amaitzen zaio bizia. Eta, ondorengoak izateko, nahitaez hil baino lehen ugaltu behar du. Baina bakterioaren kasuan ezberdina da: ugaltzeko bitan banatzen da, eta sortu berri diren zati biak dira ondorengoak. Jatorrizkoa, bakterio 'ama', ez da hiltzen, baina prozesu horren bidez desagertu egiten da. Horregatik uste izan dute biologoek bakterioak hilezkorak direla edo, gutxienez, haien bizi-zikloa ez dela heriotzarekin amaitzen.

Idea hori kolokan jarri du Frantziako ikertzaile-talde batek. *Escherichia coli* bakterioarekin egin dute lan, makila-itxurako bakterio ezagun batekin. Bakterio horrek, erdibitzeko, dituen osagai guztien kopia bat egiten du, eta bi kopia osatu direnean banatu egiten dira fisikoki. Nolabait esateko,

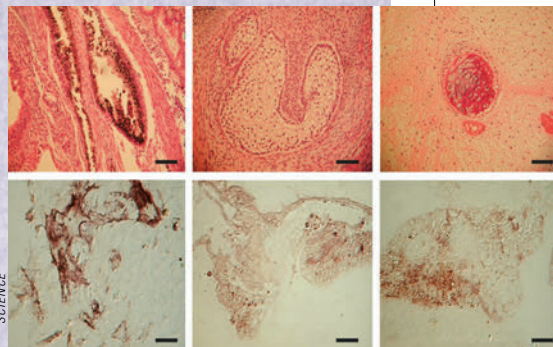
ale batek material zaharra jasotzen du eta besteak kopia berria.

Baina, handik aurrera, bi aleak ez dira abiadura berean hazten; material zaharra jaso duena mantoago hazten da. Neurri batean, metabolismo eraginkorragoa du kopia berriaren jabeak. Behin eta berriz erdibitu ondoren, litekeena da material zaharrena duenak ugaltzeko ahalmena galtzea, eta hiltzera iritea. Bakterioen ustezko hilezkortasuna, beraz, kolokan dago.



ARTIBOKOA

Gaixotasunak dituzten zelula amak eskuragarri



SCIENCE

GAIXOTASUN GENETIKOAK DITUZTEN PAZIENTEETATIK ABIATUTA, zelula amak hazi dituzte Koreako zientzialari batzuek. Hori lortzeko, giza zelulak klonatu egin dituzte, pazienteen azalaren zelulak, hain zuzen, eta informazio genetiko berbera duten zelulen lerro bat sortu

dute, gaixotasuna eragiten duten akatsak barne. Azken helburua da zelula horiek laborategian haztea, eta gaixotasunaren garapenari jarraitzea. Hala, gaixotasuna eragiten duten faktoreak identifikatzea eta prozesua nola gertatzen den ulertzea espero dute.

Iaz, Woo Suk Hwang albaitariak eta Shin Yong Moon ginekologoak zuzentzen duten taldeak lehen aldiz lortu zuten zelula amak haztea klonatutako zeluletatik abiatuta. Aurten, talde berak teknika hori

hobetzea lortu du. Zelula amen lerro bakoitzak gaixotasun genetiko jakin bat eragiten duen mutazio bat izateaz gain, klonazioaren eraginkortasuna asko hobetu dute.

Berez, obulu baten nukleoa ordezkatzeko besterik ez da, baina ordezkapen hori konplexua da: emakume bati erauzi behar zaio obulua, obuluari nukleoa kendu eta klonatu nahi den zelularena txertatu behar zaio, pazientearen zelularena, alegia. Gainera, horrela lortutako obulu berria laborategian hazi behar da, eta horrek asko zailtzen du prozesu osoa. Beraz, obulu guztiek ez dute aurrera egiten.

Iazko klonazioan, 242 obulu behar izan zituzten zelula-lerro bakarra hazteko, 242 saio, azken batean; aurtengoan 17 besterik ez dute behar izan. Klonatzeko teknikaren ikuspuntutik, oso aurrerapen garrantzitsua da, obuluak lortzeko prozesua oso tratamendu erasokorra baita emakumeentzat.

Hondamendien mapa

Munduko Bankuak hondamendi-arriskuen eta barne-produktu gordinaren arabeko mapa bat egin du. Mapa horretan, sei hondamen agertzen dira: lehorteak, lurrikarak, sumendiak, uholdeak, zikloiak eta luiziak. Eta, lurralde bakoitzean, egoera ekonomikoa kontuan hartuta, natur hondamendiek kalte handiak egiteko arriskua zenbaterainokoa den adierazi nahi izan da, ahal den heinean etorkizunean izan daitezkeen hondamendiei aurre hartzeko helburuarekin.

Titanek ez du itsasorik

Cassini zundak hartutako irudietan oinarrituta, astronomoek uste zuten Saturnoren Titan ilargian ozeanoak, lakuak eta ibaiak zeudela. Gainera, atmosferan zegoen metano-kontzentrazioa ikusita, hidrokarburo likidozkoak izan zitezkeela iradoki zuten. Usteak erdia ustel, ordeak. Orain hobeto aztertu dituzte argazkiak, eta, likidoaren ordeak, sumendi bat aurkitu dute. Nonbait, litekeena da erupzio batek sortu izana egitura horiek, eta lur azpian egotea atmosferako metanoaren jatorria. Ikerketa *Nature* aldizkarian argitaratu dute.

Amigdalaren barna beldurraren mekanismoen atzetik

BASOPRESINA ETA OXITOZINA beldurrarekin erlazionatutako bi peptido dira, eta bi horiek amigdalako neuronetan duten eragina ikertu dute Lausanako Unibertsitateko ikertzaileek, burmuineko amigdalaren baitago beldurraren 'kontrola'.

Beldurraren eragin fisikoak bi peptido horien gorabeherak eragiten dituzte. Basopresina da beldurrak sortzen duen antsietatearen eta estutasunaren eragilea, eta oxitozinak aurkako eragina dauka. Bada, ikusi dute basopresinak amigdalaren gune jakin batean eragiten duela, eta oxitozinak, berriz, ondoko gune batean. Gainera, oxitozinak askarazten duen neurotransmisore batek neuronan basopresina-hartzaileak oztokatzen omen ditu.

Ikertzaileen esanean, amigdalaren gune horietan egon daiteke gakoa antsietatearen aurkako tratamenduetarako.



ARTXIBOKOA



David Gee:

"Politikak eta ekonomiak epe laburrean funtzionatzen dute; zientziak, epe luzean"

Irantzu Lexartza Artza

Geologian lizentziatua

David Gee Europako Ingurumen Agentzian egiten du lan. Zientziaren eta politikagintzaren arteko harremana lantzea da bere arduretako bat erakunde gazte horretan, batez ere ingurumenari buruzko erabakiak hartzeari dagokionean. Azken urteetan, zuhertasun-printzipioa barneratzea izan da arlo horretako helburu nagusietako bat.



I. LEXARTZA

Europako Ingurumen Agentziaren Harreman Zientifikoetarako, Ezagutza Estrategikorako eta Berrikuntzarako koordinatzailea.

Zer funtzio du Europako Ingurumen Agentziak Europako Batasunean?

Gure helburu nagusia ingurumenari buruzko informazioa ematea da. Besteak beste, Europako Parlamentuaren eta Batzordearen eskariei erantzuten diegu. Agentziaren partaide diren estatuetan, Europako ingurumen-politikak egin eta ezartzearen ardura dutenentzako egiten dugu lan. Erabakiak hartu behar dituztenak faktore garrantzitsu guztien jakinaren gainean egotea da asmoa. Hala, erabakiek ingurumen-arazoak barnera ditzakete legegintzan eta politika ekonomikoan, jasangarritasunerantz pausoak emateko. Horiez gain, bestelako erakundeentzat eta herri-tarrentzat ere egiten dugu lan.

Askotan, lan horiek gauzatzeko, nolabaiteko ikerketak bideratu eta ondorioak kaleratzen ditugu. Europako Batasuneko ingurumenaren egoerari buruzko txostena kaleratzen dugu, eta pil-pilean dauden gaiei buruzko irizpideak proposatu. Bestalde, Europa mailako lana koordinatzen dugu eta lan berak behin eta berriz egin daitezen eragozten saiatzen gara, informazio guztia erabiltzaileen esku jarri.

Gainera, epe ertain/luzeko hainbat lan ditugu erakundearen sorreratik bertatik nahiz gerora hartutakoak, eta horien gainean ere hainbat txosten eta liburu kaleratu ditugu. Horien artean daude, adibidez, zuhertasun-printzipioari buruz egindako lan eta txostenak (*Late Lessons from Early Warnings: The Precautionary Principle 1896-2000*). ➔



Zer-nolako mezua zabaldu nahi duzue lan horietan?

Besteak beste, erabakiak hartzean zientziaren ekarpenak kontuan hartzeko irizpide batzuk aurkeztu nahi ditugu. Hori egiten du, hain zuzen ere, zuhurtasun-printzipioak. Haren arabera, erabateko ziurtasun zientifikoa ez izateak ez luke aitzakia izan behar neurririk ez hartzeko. Printzipio horren bitartez, ekintza politikorako justifikazioa ematen da egoera konplexuetan. Osasunerako edo ingurumenerako balizko arrisku larriak edo kalte atzeraezinak eragozteko edo gutxitzeko neurriak hartu behar dira, egoera bakoitzean ebidentzia zientifikoaren maila egokia erabiliz, eta neurriak hartzearen eta ez hartzearen balizko onurak eta arazoak kontuan hartuz.

Historian zehar hainbat ikasgai atera daitezkeela uste dugu. Europan 1854an erabili zen lehen aldiz zuhurtasun-printzipioa, eta kasu interesgarria iruditzen zait. Urte hartan, Londresen, John Snow medikuak Sohoko iturri bat ixtea proposatu zuen kolera-izurriteari aurre egiteko. Zientzialari asko ez zeuden ados proposamenarekin, urak gaitza eragin zezakeelako frogarik ez baitzegoen. Hala ere, medikuak nolabaiteko harremana ikusi zuen ur horren kontsumoaren eta gaitzaren artean. Harremana zalantzakoa izan arren, aholkulariak pentsatu zuen neurriak hartu eta oker egotearen ondorioak askoz samurragoak zirela zuzen egon eta neurririk ez hartzearen ondorioak baino, eta politikariek kasu egin zioten. Harremanaren froga hainbat urte geroago aurkitu zen. Gertaera hura garrantzitsua da zientziaren historian zuhurtasun-printzipioaren ikuspuntutik, baina ez hori bakarrik; epidemiologiaren hasieratzat hartzen dute askok.

Edonola ere, gehienetan ez zitzairen kasurik egiten 'ohar' haiei, eta historian zehar halako kasu asko daude. Adibidez, asbestoaren arriskuei buruz XIX. mendearen hasieran hitz egin zuten lehenengo aldiz zientzialari batzuek. Hala ere, 1998an debekatu zen substantzia hura Europako Batasunean. Ordurako bazekiten seguru ondorio kaltegarriak zituela, baina mende batez milaka eta milaka pertsonari egin zion kalte.

Zer faktorek izaten du eragina erabakietan?

Normalean, ebidentzia zientifikoaren maila ikusi behar da. Politikagintzan zalantzarik gabeko frogak eskatu dituzte historikoki neurriak hartzeko, eta, askotan, berehalako ondorio ekonomikoek ere eragin handia izaten dute. Interesen eragina argia izaten da batzuetan. Azken finean, politikak eta ekonomiak epe laburrean funtzionatzen dute. Zientziak, aldiz, epe luzean.

Hainbatetan ikusi da, gainera, ebidentzia zientifikoa gaizki erabili edo ulertu dela, eta, politikariek inolako arriskurik ez zegoela segurutzat jo dutenean ere, batzuetan arriskua benetakoa zela ikusi da. Hori da lehen aipatutako asbestoaren kasua, eta baita behi eroena ere. Esan beharra dago, gainera, zientzialariei buruzko iritziari kalte egin diotela horrelako hainbat 'ezustek'.

*“zuhurtasun-
-printzipioaren arabera,
erabateko ziurtasun
zientifikoa ez izateak
ez luke aitzakia
izan behar neurririk
ez hartzeko”*

Horrelako erabaki okerrak osa larriak izan daitezke. Zerk sentiarazten gaitu inozoago? Neurririk hartu ez eta zerbait gertatzeak edo neurriak hartu eta ezer ez gertatzeak? Negatibo faltsuak sortzen dira askotan, alegia, zerbait kaltegarria ez zela uste izan arren, arriskutsua zela ikusten da azkenean. Gainera, negatibo faltsuak positibo faltsuak (kontrako kasuak) baino askoz arruntagoak dira, gure ikerketan ikusi ahal izan dugunez.



Europar 1854an erabili zen lehen aldiz zuhurtasun-printzipioa. Londresen, John Snow medikuak Sohoko iturri bat ixtea proposatu zuen, kolera-izurriteari aurre egiteko.

Bestalde, kontuan izan behar da nork ordaintzen dituen akatsak. Negatibo faltsuen ondorioak, normalean, hiritarrek ordaintzen dituzte, eta positibo faltsuenak, normalean, ekoizleek, eta horregatik egoten dira horrenbeste oztopo neurriak hartzeko ziurtasunik ez dagoenean. Hala ere, positibo faltsuek bigarren mailako onurak ere izan ditzakete epe luzean. Arrisku bati aurre egiteko neurriak hartzen direnean, adibidez, CO₂ emisioen eta klima-aldaketaren alorrean, klima-aldaketaren eraginak horren garrantzitsuak ez direla frogatuko balitz ere, energia garbiagoak garatzeko eginiko lan guztia onuragarria izango litzateke poluzioa gutxitzeko, material ez-berriztagarrien kontsumoa gutxitzeko, eta abar.

Baina hainbatek esaten du zuhurtasun-printzipioak erabiltzen duen zientzia ahula dela...

Egia da ez dela zientzia-ebidentziarik sendoa erabiltzen, baina zer da egokiena kasu honetan, zientzia irmoa ala erabilgarria? Zientziak hiru zutabe ditu, asoziazioa, kausalitatea eta ekintza-mekanismoak. Zientzia irmoa sortzeko zientzialariek hirurak jakin behar dituzte, baina bizitzan askotan ez dago astirik. Hamarkadak joan daitezke lehenengotik hirugarrenera heltzeko. Asoziazio estua ikusten bada, zuhurtasun-printzipioa aplikatu beharko litzateke politikagintzan besteei itxaron gabe, baina ikerketarekin aurrera eginez aldi berean.

Ziurtasun-maila gutxitzen denean, noski, oker egoteko aukera handitzen da, eta hori kezkarria da askorentzat. Erabateko segurtasunak, ordea, zientzia sendoa baina politika ahulak egiten ditu. Gaur egungo beste arazoetako bat da, gainera, teknologia oso azkar aldatzen dela, eta, eraginak epe luzeak badira, zaila da eragin kaltegarria frogatzea; baina horrek ez du esan nahi eragiten ez duenik. Asbestoaren adibidea ona da, eta transgenikoekin ere hori gertatzen ari da.



Agentziaren funtzioetako bat Europako Batasuneko ingurumenaren egoerari buruzko txostena kaleratzea da.

EUROPAKO INGURUMEN AGENTZIA

Printzipio honek berrikuntzak muga ditzakeela ere esate dute...

Nik esango nuke mugatzen dituen baino berrikuntza gehiago bultzatzen dituela. Izan ere, berrikuntza-monopoliorik ez egotea eragin dezake, eta funtzio bat betetzeko edo arazo bati aurre egiteko bide bat baino gehiago iker-tzea bultzatzea dezake. Modu horretan, maila globalean 'ezus-teak' egotea eragotz daiteke, gainera.

“zuhurtasun-printzipioa politikagintzan erabiltzen den beste espresio hutsal bat izan daiteke aldaketak egiten ez badira”

Zuhurtasun-printzipioa nagusi da Europako politikagintzan?

Teorian beharko luke, baina oraindik ez da nagusi. Dokumentu eta proposamen guztietan aipatzen da, baina politikagintzan erabiltzen den beste espresio hutsal bat izan daiteke, aldaketak egiten ez badira. Apurka-apurka gero eta gehiago erabili arren, oraindik ez dago sartuta legeak egiten dituztenen buruan.

Hazkunde ekonomikoaren paradigmen nagusitasunaren menpean ari gara lanean, eta ingurumenarekin lotutako gaiak ez daude benetan barneratuta. Oraindik, erabakiak ezbeharren arabera hartzen dira askotan, ikertzaileen proposamenen arabera hartu beharrean. Gaur egungo eredu aldatzeko laguntza handikoa izan daiteke publikoari erakustea ikerketa zientifikoaren nondik norakoak zein diren, elkarriketa-eredu bat adostu eta interes-talde guztien elkarrekintza izateko. Bestalde, diziplina arteko zientzia bultzatzea ere ezinbestekoa da politikagintzan duen eragina hobetzeko. 



Europako Ingurumen Agentziaren egoitza Kopenhagen dago.

EUROPAKO INGURUMEN AGENTZIA

Nabigatzea indar-kontua da

Guillermo Roa Zubia

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



ARTXIBOKOA

Gauza ederra da bela. Erregairik gabe eramaten ditu ontziak itsasoaren alde batetik bestera, haizea dagoen bitartean behintzat. Haizeak bela bultzatzen du, belak ontzia, eta nabigazioa jartzen da abian. Eta ez bakarrik haizeak erabakitzen duen noranzkoan.

NABIGATZAILEEN MUNDUA OSO BEREZIA DA; kanpotik ikusita, ez dira erraz ulertzen ez hizkera, ez kontzeptuak ez eta normal-normal erabiltzen dituzten nabigazio-teknikak ere.

Ez dute 'ezker' edo 'eskuin' esaten, baizik eta 'ababor' eta 'istribor'. Baina, kontuz. Ababor eta istribor ezker eta eskuin dira branka aldera begira egonez gero, eta alderantziz popa aldera begira egonez gero. Hala ere, askotan ez du axola zein den ezkerra eta zein

eskuina, baizik eta haizeak nondik jotzen duen. Orduan, 'haizealde' eta 'haizebe' erabiltzen dituzte (gastelaniazko *barlovento* eta *sotavento*, hurrenez hurren). Nolanahi ere, kontzeptu horiek guztiak 'ezker' edo 'eskuin' baino konplexuagoak dira. Eta logikoa da hala izatea, nabigatzeko haizeak markatzen baititu erreferentziak.

Itsasontziak lotuta daudenean ere haizeak markatzen ditu erreferentziak. Portuaren babesetik kanpo daudenean,

adibidez, nabarmena da hori. Buia bati lotuta dagoen ontziaren brankak haizea nondik datorren adierazten du; iparraldeko haizea dagoenean iparraldera 'begira' dago ontzia, hego-haizea dagoenean, berriz, hegoaldera, eta abar.

Era berean, nabigatzen ari den belaontzi baten lema askatuz gero, branka haizealderantz jartzeko biratzen da ontzia. Lehorrekook haize-orratza behar dugu haizea nondik datorren ikusteko, baina nabigatzaileak lema askatu, motorra itzali edo arraun egiteari utzi besterik ez du horretarako. Ontziak berak erakutsiko dio nondik datorren haizea. Itsasontzi modernoek tresna asko dituzte hori jakiteko, baina, elektronikak huts egiten badie ere, badute nola jakin. Eta haizeak nondik jotzen duen jakitea oso garrantzitsua da nabigatu nahi duenarentzat, belaz, arraunez nahiz motorrez bada ere. Erreferentzia handia da haizea itsasoan.

Belak eta hegoak

Noski, belaontzietan haizeak eragiten du nabigatzea. Baina horrek ez du esan nahi haizeak agintzen duenik norantz mugituko den ontzia. Nabigatzaileek ez dute behar aldeko haizerik noranzko baterantz abiatzeko. Ez. Haizea besterik ez dute behar.

Haizearen alde, haizearen kontra

Belaontziak ezin du zuzen-zuzenean haizearen aurka nabigatu, baina noranzko horretara gerturatu daiteke. Gutxi gorabehera, haizea datorren noranzkotik hogeita hamar gradura nabiga



la edozein noranzkotan nabiga daiteke. Baina haizearen kontra ezin da, ezta inguruko noranzkoetan ere. Irudian urdin argiz daude marraztuta 'debekatutako' noranzkoak. Hala ere, 300 graduko angelua geratzen da nabigatu ahal izateko.

dezake. Haizearen noranzkora gehiago hurbilduz gero, belak tentsioa galtzen du, dantzan hasten da, masta bertikal jartzen da, eta ontzia geratu egiten da, branka haizealdera duela. Baina, muga-angelua gainditzen ez bada, haizeak eragin dezakeen abiadura azkarrena lortzen da. Noski, zuzen-zuzen haizealdera nabigatu nahi bada, belaontziaren noranzkoa aldatu eta sigi-saga egin behar da.

Muga-angelua hogeita hamar gradukoa da haizearen noranzkoaren alde bakoitzetik. Horrek esan nahi du hirurogei graduko tarte batean ezin dela nabigatu. Baina hirurehun gradu geratzen dira haizearen bultzada harrapatzeko.

*“nabigatzen ari den
belaontzi baten
lema askatuz gero,
branka
haizealderantz
jartzeko biratzen da
ontzia”*

Haizerik gabe ez dago mugitzerik, baina, haizea badabil, berdin zaie noranzko haizea den. Ontziaren popatik jotzen badu, belaontzia aurrerantz bultzatuko du; horri poparean joatea deritzo. Baina beste nonbaitetik jotzen badu ere, ez dago arazorik. Azken batean, nabigatzea artea da, haizearen indarraz baliatzeko artea. ➡



Nahiz eta bela asko erabiltzen dituzten, belaontzi handien nabigatzeko modua masta bakarrekoena bezalakoa da.

Hegazkinak ere nabigatzen dute



Belaontziek akzio-erreakzio printzipioari esker nabigatzen dute: akzioa airea noranzko batean desbideratzea da, eta, erreakzioa, desbideratze horren kontrako noranzkoan mugitzea. Bada, horixe bera gertatzen da hegazkinetan. Aurrerantz mugitu ahala, hegoek airea beheerantz bultzatzen dute, eta, erreakzioz, goranzko bultzada jasotzen dute.

Haizeaz baliatzeko belak erabiltzen ditu belaontziak, baina ez belak bakarrik. Kroskoaren azpialdean egoten den hego moduko bat ere nahitaezkoa da belaontziak nabigatzeko. Hego horri gila deritzo. Gila ez da benetako hegoa, baina askotan konparatzen da hegazkinen hegoekin, belaontzien eta hegazkinen nabigatzeko moduak antzekoak baitira, neurri batean.

Imajina ezazu hegazkin bat hego baten aldera laurogeita hamar gradu okertuta, eta uretan erdiraino sartuta. Hego bat uretatik kanpo geratuko litzateke, eta bestea, berriz, urpean. Urpeko hegoa airekoa baino askoz txikiagoa balitz, emaitza belaontzi baten antzeko ontzia litzateke. Jakina, konparazio horretan ez dituzte kontuan hartzen ez flotagarritasuna, ez goiko belaren arintasuna, ezta airean bela bat baino gehiago izaten dela ere; baina konparazio erabilgarria da indarren eta nabigazioaren arteko lotura azaltzeko.

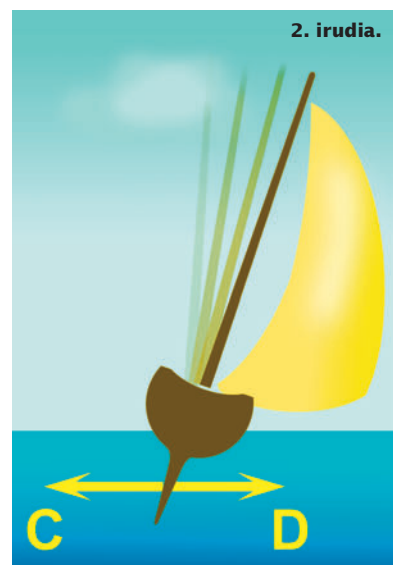
Newton eta Bernouilli

Lotura hori, nola ez, Newtonen legeetan oinarrituta dago, lege horiek indarren jatorria eta eragina aztertzen baitituzte. Eta esaten duten gauzetako bat da indarrak gabe ez dagoela azeleraziorik. Berez geldirik dagoena geldirik gertatuko da, ez bazaio indar batez eragiten.

“belak haizearen noranzkoa aldatzen du, eta horrek, gilaren laguntzarekin, sortzen du ontziak nabigatzeko behar duen indarra”

Era berean, abiadura batean mugitzen denak abiadura horretan egingo du aurrera indar baten eragina jasan arte; balaztatze-indarrak mantsotu egingo du, azeleratze-indarrak azkartu, eta beste zenbait indarrek mugimenduari noranzkoa aldatuko dute. Kontuan hartu behar da fisikarientzat mugimendu batean noranzkoa aldatze hutsa badela azelerazio-mota bat, indar baten eragina, alegia.

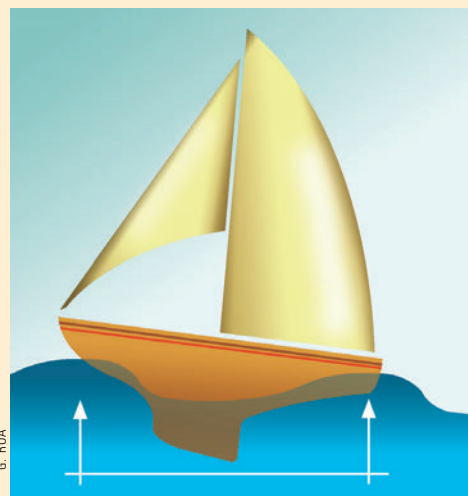
Belaontzien kasuan, belak berak aldatzen du haizearen noranzkoa. Haizeak angelu batetik egiten dio eraso belari, eta beste batetik ateratzen da. Izan ere, bela gainazal kurbatua da, eta gainazal horrek airean eragiten duen presio-diferentziak bultzatzen du ontzia aurrerantz. Azken batean, belaren alde ganbilean bestean baino azkarrago mugitzen da, eta, Bernouilli nederlandarrak deskribatu zuen printzipioaren arabera, horrek airearen presioan eragiten du, azkar mugitzen den aldean



Nabigazio azkarrena

Zenbat eta luzeagoa izan, orduan eta azkarrago joan daiteke belaontzia, azken batean, abiadura flotazio-lerroaren luzeraren arabera. Eta horren arabera kalkulatzen dute adituek. Luzera horren erro karratua bider 1,34 eginda kalkula daiteke ontzi batek har dezakeen abiadura maximoa, gutxi gorabehera. Formula sinplea da, baina hurbilketa onargarria ematen du.

Kalkulua oinetan egiten da abiadura korapilotan ateratzeko. Adibidez, hamar metroko belaontzi baten kasuan, luzera 30,48 oinekkoa da, eta abiaduraren emaitza 7,4 korapilo da, gutxi gorabehera. (Lehorrekoontzat esan behar da korapiloa esaten denean orduko itsas milia esan nahi dela, hau da, orduko 1,852 kilometro. Beraz, 7,4 korapilo 13,7 kilometro orduko da, gutxi gorabehera). Noski, eragiketa horren emaitza hurbilketa bat da; benetako abiadura haizeak eta nabigatzailearen trebeziak mugatuko dute.



Kalkulua egiteko flotazio-lerroaren luzera hartu dugu oinarritzat, baina azkenean gakoa uretan dago. Nabigatzean sortzen dituen olatuak baino azkarrago ezin du nabigatu belaontziak. Belaontzi txikietan, esate baterako, kontuan hartu behar da ontzi batek bi olatu sortzen dituela nabigatzean, brankak sortzen duena eta beste olatu bat popatik gertu. Bi olatu horien arteko distantzia eta flotazio-lerroaren luzera berdina direnean lortzen da abiadura maximoa.

Une batez abiadura hori gainditzeko, badu, ontziaren popak uretan behera egiten du eta branka airean geratzen da. Ondorioz, flotazio-lerroa txikiagotu egiten da, eta ontziak abiadura galtzen du.

Hala eta guztiz ere, bada modu bat kalkulatzen den abiadura maximoa baino azkarrago nabigatzeko: olatu baten gainean surf egitea. Baina, horretarako, trebezia behar da, eta abiadurak ez du luze irauten.

presioa txikiagoa baita. Presio-diferentziak indar bat sortzen du, presio txikitik handirantz.

Indar hori A letraz adierazita dago 1. irudian. Newtonen akzio-erreakzioaren legea da: akzioa airea noranzko batean desbideratzea da, eta, erreakzioa, berriz, desbideratze horren kontrako noranzkoan mugitzea belaontzia. Irudiko A indarrak, ordea, ez du belaontziaren mugimenduaren noranzko bera. Horretarako da gila. Gilak ez dio ontziari erortzen uzten. Balaztarazi egiten dio belaontziaren mugimenduaren noranzko perpendikularrean. Eta, gilaren efektu horrengatik, ontziak ez du beste irtenbiderik: aurrerantz nabigatu behar du.

Aurrerantz mugimendu horren kalkulua egiteko, indarrak banatu egiten dituzte fisikariek. Egia esan, edozein indar izan daiteke beste hainbat indarren batura. Irudian hori bera dago adierazita. Esan bezala, A indarra haizeak belan eragindakoa da, eta bi indarren baturatzat har daiteke, B eta C indarrak. B indarrak aurrerantz

“gilaren eginkizuna da ontziari jarrera bertikalean eustea, eta, horretarako, uraren aurka egiten du indarra”

bultzatzen du ontzia, eta C indarra gilarekiko perpendikularra da. Gilak D indar bat sortzen du C hori konpentzatu ahal izateko, eta, azkenean, ontziak aurrerantz egiten du (2. irudia).

Gilaren eginkizuna da ontziari jarrera bertikalean eustea, eta, horretarako, uraren aurka egiten du indarra. Normalean, ontziaren masta jarrera bertikaletik oso gertu izaten da, baina ez beti.



Irudirik ikusgarrienetan belaontziek oso okertuta nabigatzen dute. Hain zuzen ere, hori gertatzen da haizearen aurka nabigatzen denean, haizearen noranzkotik oso gertu; belaren gaineko indarra oso handia da, eta gilak ezin dio guztiz eutsi. Kasu horretan hartzen du ontziak abiadurarik handiena. Poparean doanean baino azkarrago joan daiteke.

Itxurazko haizea

Ez da erraza, ordea, abiadura maximoa lortzen duen angeluan eustea ontziari. Haizeari etekin onena ateratzea artea da; alde batetik, aldiro aldatzen delako haizearen indarra eta noranzkoa, eta, beste alde batetik, kontuan hartu behar delako nabigatzaileak sumatzen duen haizea ez dela benetakoa. Nabigatzearen beraren, hau da, mugitzearen beraren ondorioz haizea nabaritzen da.

Haizerik ez dagoenean bizikletaz ibilita airea sentitzea bezala da; airea ez da mugitzen ari, baina bizikleta bai, eta gainean doanaren irudipena da haizea dagoela. Belaontzian gauza bera gertatzen da, eta, gainera, irudipen hori benetako haizearekin konbinatzen da; noski, belaontzia mugitzen ari bada, badago benetako haizea. Horri itxurazko haizea deritzo.

Baina ontzia ez du itxurazko haizeak bultzatzen, haize horrek ez du nabigazioan parte hartzen; ondorio bat besterik ez da. Nolabait esateko, benetakoa haizearen eta abiaduraren iruzurraren arteko konbinazioa da. Hain zuzen ere, ondo nabigatzeko benetako haizea nondik datorren



Triangelu-
-itxurako belak
nagusi dira
gaur egungo
belaontzi
txikietan.

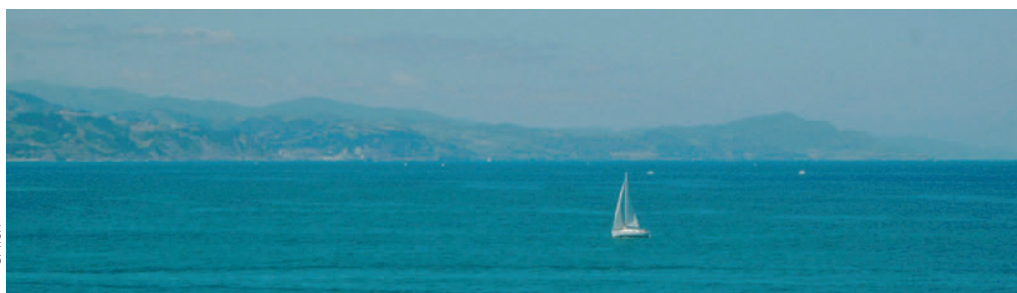
ARTXIBOKOA

*“nabigatzaileak
nabaritzen duen
haizea
benetakoaren eta
mugitzeak berak
sortzen duen
haizearen arteko
konbinazioa da”*

igarri behar da. Esan bezala, hainbat tresnak laguntzen dute hori egiten, eta, gainera, bela askatuta, ontziaren brankak haizealdera seinalatzen du.

Bela askatzeko maniobra ederki eza-
gutzen dute nabigatzaileek; hori eta
nabigazioaren oinarri fisikoaren beste
mila kontu. Ziur asko kontu horiek ez
dituzte fisikarien hizkuntzan azalduko,
hizkuntza nautikoan baizik. Eta behar-
bada, ez dituzte Newton eta Bernouilli
aipatuko, baina haien legeak aplika-
tzen dituzte ontzian.

Indar-kontua da nabigatzea, zalantza-
rik gabe, baina nabigatzaileek arte
bihurtu dute indar-kontu hori. Kontuan
izan, gainera, hemen idatzitakoa ez
dela izan hurbilketa bat besterik. Abia-
puntu horretatik belaontzia goberna-
tzerainoko bidea luzea da. 



G. ROA

Zergatik lo egin?

Aitziber Agirre Ruiz de Arkaute

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



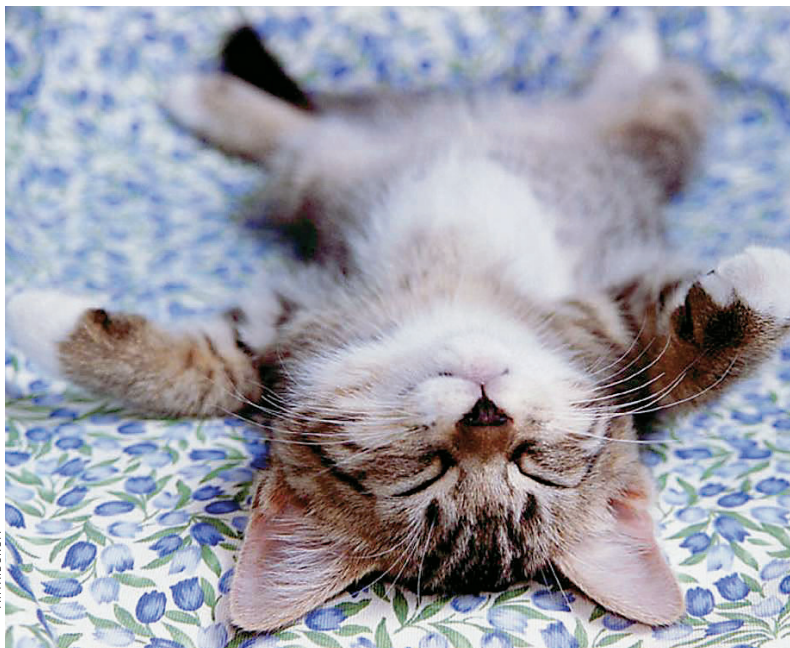
ARTXIBOKOA

Adinarekin lo egiteko beharrak aldatzen badira ere, azkenean, batez beste, 250.000 ordu emango ditu gutako bakoitzak lo. Eta, hala ere, zientzialariek ez dute asmatu zertan ematen dituen organismoak horrenbeste ordu. Badakite ez dela gorputzak atsedean hartzeko. Zertarako balio du, orduan, loak?

NEUROBIOLOGOEK, LABORATEGIKO ARRATOIAK APROPOS ESNA MANTENTZEN DITUZTENEA, ikusten dute haien osasunak berehala egiten duela okerrera. Argaltzen hasten dira, gorputzeko temperatura mantentzeko ahalmena galtzen dute,

immunitate-sistemak arazoak ematen ditu eta infekzioak ugaritzen dira. Azkenean, 20 egunean arratoiak hil egiten dira insomnioak jota, hain zuen ere, gosez hiltzeko behar duten denbora berean.

Lo egitea, beraz, ez da gorputzaren gutizia; organismoak behar-beharrezkoa du bizirik irauteko. Berrogeita hamar urte daramate neurozientzialariek, fisiologoek, zoologoek eta psikologoek loak benetan zer funtzio duen aztertzen, eta oraindik ez dute argitu. ➔



ARTXIBOKOA

Energia berreskuratzeko edo garuneko neuronen arteko konexioak aldatzeko balio du loak?

Zalantzak zalantza, argi dagoena da loa garunarentzat dela. Izan ere, animaliek lo egiten dute, baina ez landareek. Eta animalion beste organoek ere ez dute 'lorik' egiten: ez birikek, ez gibelak, ez beste organoek.

Ikertzaile batzuen iritziz, loaren oinarriko zeregina indarberritzea da; egunez galdu dugun energia berreskuratzea. Lo-garaia metabolikoki eskari txikia duen unea da, eta litekeena da eguneko jarduera astunak eragindako

“argi dagoena da loa garunarentzat dela. Izan ere, animaliek lo egiten dute, baina ez landareek”

energia-eskasia konpontzeko erabiltzea neuronek. Zeluletan, energia ATP molekulatan gordetzen da, eta, energia gastatu ahala, ATP hautsi eta hortik askatutako adenosina-molekulak zelularen kanpoan pilatzen hasten dira. Neuronek lo-garaia aprobetxatzen dute adenosina hori berriz ere zelulara sartu eta ATP erreserbak berreskuratzeko.

Baina lo gauden bitartean tasa metabolikoa % 15 baino ez da murrizten esna eta geldirik gauden unearekin alderatuta. Hortaz, lo gaudenean irabazten dugun energia hori zertxobait gehiago janean berreskura genezake, gure bizitzako 25 urte inguru lo eman beharrik gabe. Fenomeno konplexuagoa izan behar du loak halaberrez, eboluzioan zehar ere animalia-espezie guztiek mantendu baitute.

Hipotesi berriagoek diote loa ikaste-prozesuarekin lotuta dagoela. Txori-kumeek, esaterako, kantuan ikasten ari direnean, garuneko gune jakin batzuk aktibatzen dituzte. Bada, lo daudenean ere, aktibazio neuronalaren patroia hori bera errepikatzen dute: egunean zehar erabilitako eremuak aktibatzen dira berriz ere garunean, nahiz eta gauez ez duten inolako soinuak sortzen txoriek. Kantuan ari direla amets egingo balute bezala da.



Hipotesi berrienek diote loa ikaste-prozesuarekin lotuta dagoela.

ARTXIBOKOA

Fenomeno bera ikusi da edozein ekintza berri ikasten ari diren beste animalia-espezieekin ere: gauean 'birgogoratu' egiten dute. Hori dela eta, zientzialari askok uste du lo-garaia memoria finkatzeko garaia dela, egunez ikasi dena finkatzekoa.

*"lo zeuden
pertsonek garunak
aztertuta ikusi dute,
muskuluak oso
gutxi mugitu arren,
neuronek jarduera
itzela dutela"*



Ikertzaileek 50 urte daramatzate loak zer funtzio duen aztertzen, eta oraindik ez dakite.

Neurobiologoek lo zeuden pertsonen garunak aztertuta ikusi dute, muskuluak oso gutxi mugitu arren, neuronek jarduera itzela dutela. Baina zertan ari dira?

Egunez, gure begiek zerbait ikusten dutenean, gure belarriek zerbait entzuten dutenean edo gure sudurrak zerbait usaintzen duenean, neuronek jasotzen eta eramaten dute garuneraino

informazio hori. Eta, hain zuzen ere, informazioa neurona batetik bestera transmititu behar denez, neuronen arteko loturak —sinapsiak— dira informazioa trukatzearren giltzarria. Beraz, badirudi lotan gaudenean esna gaudenean sortutako neurona-loturak berraztertu, eta baliagarriak direnak gorde eta gaizki eratutakoak desegin egiten direla. Lo gaudela gertatzen den neuronen plastikotasun hori omen da loaren zeregina eta gauza berriak ikasteko ahalmenaren giltzarria.

Erdi lo, erdi esna

Izurdeek irtenbidea aurkitu diote itsasoan etengabe esna egoteko beharrari: garun osoaren ordez hemisferio bakarrik hartzen die lo. Txandaka loaldi laburrak egiten dituzte, lehendabizi eskuineko hemisferioak eta ondoren ezkerrekoak. Hartara, arnasten jarrai dezakete normal-normal.



Ez itotzeko, izurdeen garuneko hemisferioek txandaka egiten dute lo. Ugaztun gutxi dute ahalmen hori.

Hegaztien artean arrunta da hemisferio bakarreko loa, harrapariak zelatzeko behar-beharrezkoa baitute. Itxuraz, oso praktikoa da. Baina ugaztunen artean ezohikoa da guztiz: izurdeek, zetazeoek eta manatiek bakarrik dute ahalmen hori. Harrigarria da hain gutxi erabiltzea, kontuan hartzen badugu ugaztunen aitzindariak, narrastiek, ere izan bazutela ahalmen hori; eta, hala eta guztiz ere, ugaztunek ez dute eboluzioan mantendu. Galera horrek agerian jartzen du agian badagoela arrazoiren bat eboluzioak hemisferio bakarreko loaren alde ez egiteko, eta agian oso muturreko bizimoduetan bakarrik merezi du.

Loaren une egokia

Neuronak izanik loaren protagonista, sinapsien berregokitze hori loaren zer fasetan gertatzen den aztertu dute zientzialariek. Izan ere, REM fasea eta NREM fasea txandaka gertatzen dira lo gauden bitartean, garuneko jarduera handia duen fasea bata, eta uhin moteleko fasea bestea.

Betidanik REM faseari eman zaio garrantzi gehien, batetik, orduan egiten dugulako amets, eta, bestetik, beti uste izan delako funtsezkoa dela ikasitakoa finkatzeko. Baina neurobiologoek azkeneko ikerketek erakutsi dute neuronen plastikotasuna NREM fasean gertatzen dela, ametsen protagonismo osoa kenduta. ➡

Ametsik gabeko gauak

1997an 73 urteko emakume batek garuneko infartua jasan zuen. Garuneko lobulu okzitalea odol-jariorik gabe gelditu zen, eta ustekabeko ondorioa izan zuen: amets egiteari utzi zion. Orduz geroztik, emakumea aztertzen aritu dira Zurich-eko Unibertsitatean, eta ikusi dute zein den zehazki garunean amets egiteko ezinbestekoa den eremua. Alegia, non dagoen emozioak eta ikusizko memoria prozesatzen dituen eremua.

Lehenago ere aztertu izan dira ametsak sortzeko ardura duten garuneko eremu kaltetuak, baina pazienteek, ametsik egin ezin izateaz gain, bestelako arazo fisikoak ere bazituzten. Emakume hori izan da amets egiteko ahalmena soilik galdu duen bakarra.

Lo gauden bitartean REM fasean amesten dugunez, fase horretan esnarazi zuten emakumea behin eta berriz. Ametsik egiten ez bazuen ere, uhinen erregistroa erabat normala zen; berdin-berdin izaten zuen REM fasea. Aurkikuntza horrek argi utzi du bi gertakizun bereizi direla amets egitea eta uhin moteleko fasea, alegia, garunaren eremu desberdinek kontrolatzen dituztela.

Sigmund Freudek uste zuen erreprimutako sentimenduak askatzeko balio dutela ametsak; beste batzuek, berriz, eguneroko gertakariak sailkatzen edota arazoak konpontzen laguntzen dutela. Aldiz, garuneko infartua jasan eta 7 urtera ametsik egiten ez duen emakumeak bestelako kalte neurologikorik ez duela ikusita, badirudi amets egitea ez dela inolaz ere beharrezkoa ongizate mentalerako. Are gehiago, litekeena da inolako funtziorik ez izatea. Agian arazoia izango dute ametsak garunaren zinema direla esaten dutenak; nolabait, lotan gauden bitartean garuna entretenitzeko funtzioa dutela ametsak.

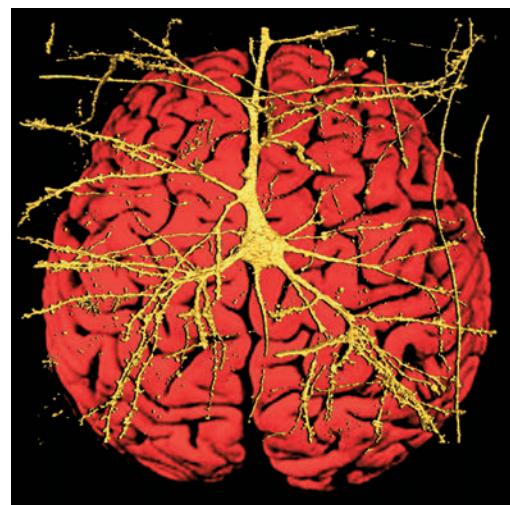
Azken ikerketen arabera, badirudi, lotan gaudenean, esna gaudenean sortutako neurona-loturak berraztertu, eta baliagarriak direnak gorde eta gaizki eratutakoak desegin egiten direla.

Lorik egin ezean

Neuronen zirkuituak informazio berria ikasteko gaitasunean nola eragin duen ikusteko saio ugari egin dute zientzialariek. Hainbat pertsonak hitz berriak ikasteko zer nolako gaitasuna duten ikertu dute, konparatuta nahikoa orduz lo egin dutenak eta batere lorik egin ez dutenak.

*“betidanik
uste izan da
amets egitea
funtsezkoa dela
ikasitakoa
finkazeko, baina ez
dirudi hori denik
ametsen zeregina”*

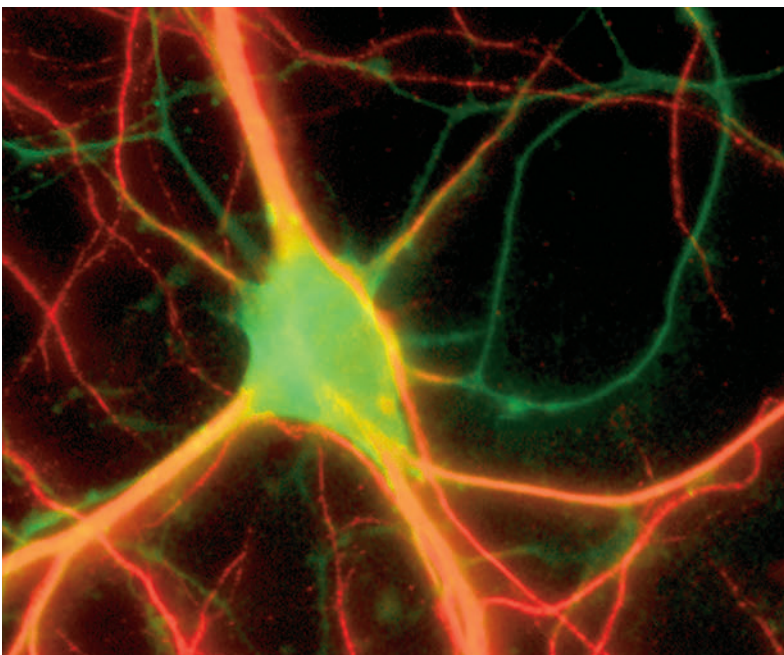
Ikerteta horietan ikusi da lorik egin ez dutenak garuneko eremu gehiago erabili behar izaten dituztela hitzak ikasteko; zenbat eta lo gutxiago orduan eta eremu gehiago, gainera. Ikertzaileek uste dute neurona-zirkuituetan berritze hori gertatzen ez den kasuetan garunak beste eremu batzuk erabili behar izaten dituela ikasi ahal izateko.



ARTXIBOKOA

Berregokitze neuronalak ikasteko ahalmenean eragin handia badu ere, oraindik zalantza dago neuronen plastikotasuna ote den loaren funtzio nagusia. Izan ere, egunean zehar ikasi dugunaren arabera garunaren zati jakin batek bakarrik sendotzen baditu sinapsiak, zergatik da beharrezkoa loa gauero garunaren beste eremuentzat eta gorputzarentzat?

Izan liteke sendotze sinaptikoa NREM fasearen bigarren mailako onura bat besterik ez izatea, nolabait beste zereginetarako diseinatutako prozesu baten azpiproduktua baino ez izatea, neuronen berreskuratze metabolikoa bezalaxe. Oraingoz, prozesu fisiologiko erabat iluna izaten jarraitzen du loak. 



ARTXIBOKOA



Mendi zauritua

Ana Galarraga Aiestaran

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



K. ALVAREZ / NATURGINTZA

“Dagoen bezala uzten saiatu”, horixe esaten zigun mendira joaten ginen bakoitzean Juantxok, beti ingurumenaz kezkatuta. Eta guk zaborra bildu eta etxeraino eramaten genuen, eta ez genuen lorerik biltzen, eta saiatzen ginen inori eragozpenik ez sortzen, ezta putzuko igelei ere. Mendizale izateaz gain, naturazaleak ere baginen, eta, ustez, ondo zaintzen genuen ingurumena. Orain, ordea, ez dakit nahikoa egiten genuen. Mendian eta mendiaz gozatzen duten beste asko ere jabetuko ote dira uzten duten arrastoaz?

JUANTXOREN ESANA BETETZEA —MENDI—INGURUAN DENA DAGOEN BEZALA UZTEA, ALEGIA— ez da erraza, eta sarritan ezjakintasuna da arduragabekeria horren aitzakia. Hain zuzen ere, hor dago koska: batek ezin du jakin zer neurri hartu behar dituen ingurua zaintzeko,

ez badaki nola eragiten duen. Hori dela eta, mendian dabilen jendearen artean kezka zabaltzen ari da, eta egoera konpontzeko bideak bilatzen hasiak dira batzuk.

Izatez, edozein giza jarduerak du eragina, eta horrek sortzen dituen ondorioak mesederako zein kalterako izan daitezke. Gauza bera gertatzen da mendian egiten den aisiako jarduerekin ere. Hala ere, jarduera horien eragina beste hainbatena baino txikiagoa da; industria, baso-ustiaketak eta garraio-azpiegiturak, esaterako, erasokorra-goak dira. ➔

Baina, bestetik, askotan, babestutako edo gutxi erabilitako eremuetan egiten dira aisialdiko ekintzak; beraz, batzuetan, nahiz eta jarduera bera ez den hain gogorra, egiten den kaltea larria da.

Gainera, urtetik urtera areagotzen doa mendi-inguruari ezartzen zaion presioa, gero eta jende gehiago joaten baita mendira. Turismo berdea dela, abentura eta arriskua uztartzen duten ekintzak direla, kirol berriek jokaleku berriak behar dituztela... Modan dago mendia. Horren ondorioz, ingurumenari kalte egiten zaio, sarri konturatu ere egin gabe.



Industria, baso-ustiaketak eta garraio-azpiegiturak aisiako jarduerak baino kaltegarriagoak dira ingurumenarentzat.

A. GALARRAGA

Horregatik komeni da jakitea zein diren inpaktuak eta zer ondorio sortzen dituzten, ahal den neurrian kalteak gutxitu ahal izateko. Eta horretan ari dira Jon Ugarte mendi-ingeniaria eta Kiko Alvarez biologoa, besteak beste. Biak dira mendizaleak eta Naturgintza Fundazioko kideak, eta urteak daramatzate aisiako jarduerak mendi-ingurunean sortzen duten eragina aztertzen, eta ikusi eta ikasi dutena besteei azaltzen.

Oinak lurrean

Hain zuzen ere, mendian ibiltzearekin bakarrik sortzen da lehen ondorioa, lurzoruan dagoen materia organikoa

suntsitu egiten baita zapaltzean. Materia organikoa hilik nahiz bizirik dauden organismoen osatuta dago, eta funtzio ekologiko garrantzitsuak ditu. Gainera, lurzorua higaduratik babesten du.

*“sarritan,
ezjakintasunagatik,
nahi gabe,
egiten zaio kalte
ingurumenari”*

Lurra zapaltzeak sortzen duen beste arazo bat trinkotzea da. Poroak itxi egiten dira, eta airearen eta uraren zirkulazioa eteten da. Ondorioz, lurzorua ezaugarriak aldatzen dira: temperatura, testura, elikagaiak... Noski, horrek guztiak eragina du lurzoruan bertan bizi diren animalietan.

Nolanahi ere, lurzoru-motaren arabera ondorioak desberdinak dira. Halaber, ez da gauza bera pistan ibiltzea edo basoan barrena. Eguraldiak ere badu zeresana, euritan sortzen den kaltea lurzoru lehorrean baino larriagoa baita; eta, zenbat eta jende gehiago ibili, orduan eta nabarmenagoa da higadura. Ugarteren arabera, horren adibide garbiak ditugu Txindokiko igoeraren azken zatian, Arantzazutik Urbiarako bidean eta Aiako Harrian. Horrelakoetan, bide bat markatzen da, eta jendeari hortik igotzeko eskatzen zaio, kaltetutako tokia nolabait mugatzearen.

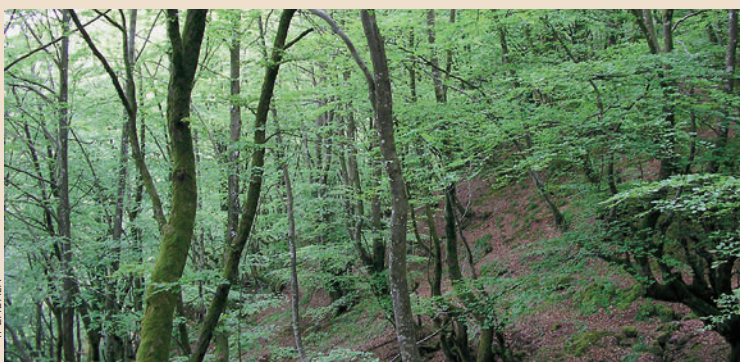
Bestela, lurzorua aldatzeak ondorioak ditu landareetan, eta zuzenean ere egiten zaio kalte landaretzari. Toki bera behin eta berriz zapalduz gero, soilgu-neak azaltzen dira, eta, batzuetan, zuhaitzei ere sustriak bistan uzten zaizkie. Denborarekin, landare-komunitateak aldatu egiten dira.

Jakina, animaliak ez dira mendian egiten diren jardueren ondorioak nabaritzetik libre geratzen, eta zuzeneko nahiz zeharkako kalteak pairatzen dituzte.

Naturgintza fundazioa

Naturgintza fundazioa lagun-talde baten ekimenez sortu zen. Ekintza zehatzen bidez, administrazioak bete ezin dituen zuloak betetzea da haien asmoa.

Naturgintzaren helburu nagusien artean daude biodibertsitatea zaintzea eta sustatzea, eta natura ezagutzea ahalbidetzen duten aisiako jarduerak bultzatzea. Horretaz gain, basoei arreta berezia jartzen diete, eta bizimodu tradizionala ez galtzeko lagundu nahi dute. Egitasmo irekia da, eta hainbat bazkidek zein enpresak babesten dute.



I. ZABALA

Zuzeneko kalte bat nahi gabe animalien bat hiltzea da. Ez da ohiz kanpoko animalien bat harrapatzea mendialdera autoz joatean. Andaluziako Ingurumen Sailaren arabera, horixe da katamotz iberiarraren heriotza-eragile handiena.

Euskal Herrian ere gertatzen dira horrelakoak. Esate baterako, Altubeko autobidean neurriak hartu behar izan dituzte, urtean bostehun bat animalia hiltzen direlako autoek harrapatuta, tartean orkatzak, basurdeak eta oreinak.

Autoa alde batera utzita, mendian ibiltzean ere sortzen zaizkio eragozpenak faunari. Besterik gabe, zarata entzutea eta inguruan jendea sumatzea nahikoa da hainbat espeziek ugaltzeko arazoak izateko. Ugatza, sai zuria eta belatz handia, esaterako, oso sentikorrak dira, eta baita Bonelli arranoa eta arrano beltza ere.

Beste espezie batzuk, aldiz, jendera ohitzen dira, eta, bi hankakoek zaborra uzten dutela jakinda, hondakinak dauken tokira edo jendearengana hurbiltzen dira, janari bila. Azeria eta kaioak dira horren adibide. Hain zuzen, menditik kanpo, hiriguneetan ere, ikaragarri ugaltzen dira kaioak, zabortegetan nahi adina janari dutela aprobetxatuz. Azkenean, habitata bera aldatzen den heinean, espezie batzuk lehendik zeudenak ordezkatzera iristen dira.



ibiltzean, lurzorua higatu egiten da, eta, denborarekin zuhaitzen sustraiak bistan gelditzen dira batzuetan.

X. AZKUE

*“zarata entzutea
eta inguruan
jendea sumatzea
nahikoa da hainbat
espeziek ugaltzeko
arazoak izateko”*

Lurrean bezala, uretan eta airean

Lurrari beharrean urari begiratzuz gero, nabarmena da uraren kalitatea asko jaisten dela jendea dabilen tokietan. Hasteko, gizon-emakumeek edozein motatako poluitzaileak isurtzen dituzte

uretara, nahita edo nahi gabe; hala nola, gai kimikoak, jalkinak, elikagaiak eta baita gaixotasunak sortzen dituzten mikroorganismo patogenoak ere. Horiek guztiek aldaketak eragin ditzakete komunitate urtarretan.

Pirinioetan egindako ikerketa batek agerian utzi zuenez, anfibio-populazioek behera egin dute aterpeen inguruetan dauden aintzira eta errektuetan. Ur horietan bizi diren uhandre piriniarrak eta beste anfibioak oso sentikorrak dira poluzioarekiko, eta, giza jardueraren ondorioz, ongarri gehiegi zuten uretan. Horren erruz galdu dira.

Uretan egiten diren zenbait kalte begi-bistakoak dira. Aldiz, atmosferan eragiten direnak ez dira beti hain ikuserrazak izaten, baina entzun, erraz entzuteko modukoak izaten dira batzuk. Nork ez du topo egin inoiz mendizale-talde batekin, tontorretik behera kantari jaisten ari dela? Gutxi ohartuko dira abesti alai horiek zarata direla, motozerrek edo ibilgailuek sortzen dutenaren pareko. Ugartek ohartarazten duenez, faunari eragozpenik ez sortzeko, komeni da jakitea espezie gehienek urtarretik ekainera bitartean umatzen dutela.

Atmosferari kalte egiteko beste modu bat ibilgailuek igortzen dituzten gasen bidezkoa da. Gainera, hautsa harrotu eta lurzorua higatzen dute ibilgailuek. ➔



X. AZKUE

Ibiltzeak natura ezagutzeko aukera ematen du, baina kontu handia izan behar da bizidueni eragozpenik ez sortzeko.

Zenbat eta gehiago maitatu, orduan eta errazagoa da maite dugun hori babesteko ahalegina egitea. Horregatik, komeni da jakitea zer kalte sortzen diren eta zer egin horiek saihesteko.



X. AZKUE

Begiak ingurura altxatuta, berriz, paisaia eragiten den inpaktua nabaritzen da. Eskalatzeko aproposak diren harkaitzak eskalatzailez gainezka, tontor ospetsuenak mendizalez beteta, eski-pistak herriko plazak baino jendetsuago, inguruan sortutako azpiegiturak... denek egiten diote eraso paisaiari. Gainera, jendeak bazterrek hartu ahala, mendiko biztanleek

*“mendian ibiltzean,
ezin da erabat
saihestu
landaretzari
zein faunari
zuzenean eragitea”*

bizimodua aldatzen dute. Asko zerbitzu-arloan hasten dira lanean, eta horrek, neurri batean behintzat, tradizioen eta kulturaren galera dakar.

Nolako jarduera, halako kaltea

Argi dago jarduera guztiek ez diotela neurri berean egiten kalte ingurumenari. Alvarez eta Ugarteren ustez, “gutxieneko arretaz jokatzuz gero, badirudi ibiltzeak berez ez duela kalte handirik eragiten, eta, gainera, alde onak ere baditu, natura ezagutzeko aukera ematen baitu”. Hala ere, baditu alde txarrak ere, batzuk erraz saihesteko modukoak, eta besteak ez hainbeste. Adibidez, zaila da zapaltzean lurzorua ez higatzeko eta ez trinkotzeko zerbait egitea, eta landaretzari zein faunari zuzenean eragitea ere ezin da erabat saihestu.

Aldiz, beste eragin batzuk leuntzea edo guztiz saihestea nahiko erraza da. Esaterako, mendia ‘apaintzen’ duten elementu arrotzek —gurutzak, postontziak, seinaleak— ez diote inolako mesederik egiten ingurumenari, eta nahikoa da ez jartzea arazoa konpontzeko.

UIAaren kode etikoa

UIAA mendiko eta eskaladako nazioarteko federazioak mendian etikoki jokatzeko kode bat atera zuen 2001ean. Hainbat alderdi aipatzen ditu, eta, ingurumenari dagokionez, hamahiru puntu zehazten ditu zortzigarren artikuluan:

- Ingurumena zaintzeko neurriak hartuko ditugu, eta gure lagunek ere bete ditzaten saiatuko gara.
- Ahal bada, garraiobide publikoak erabiliz hurbilduko gara.
- Higadura saihesteko eta bizidunei eragozpenik ez sortzeko, igoera-jaitziera egiteko bide egokiena aukeratu dugu.
- Zarata ateratzea saihestuko dugu.
- Haitzetan bizi diren hegaztiak habia egiten eta txitak hazten ari diren garaian, ez gara haien habitatera hurbilduko. Horretan ari direla konturatu orduko, besteei jakinaraziko diegu.
- Lehenengo igoeran, kontu berezia izango dugu landare eta animalia arraroen biotopoei kalterik ez egiteko.
- Gure zaborra ez ezik, besteak utzitakoa ere bildu eta menditik jaitziko dugu.



ARTXIBOKOA

- Komunik ez badago, etxe, kanpaleku, erreka eta lakuetatik nahiko distantziara egin behar dugu kaka, eta ekosistemari kalterik ez egiteko eta jendeari eragozpenik ez sortzeko neurriak hartuko ditugu. Mendizale ugari ibiltzen den jarduera biologiko gutxiko tokietan, mendizaleak bere gorotzak eraman beharko lituzke.
- Mendi garaietan, kanpalekua garbi eduki behar da. Eskalada-ekipo guztia —soka finkoak, dendak, oxigeno-botilak— kendu egin behar dira.
- Ahal den energia gutxien erabili behar da, batez ere zur gutxi duten herrialdeetan, basoak are gehiago ez suntsitzeko.
- Sartzea dela eta gatazkak daudenean, lur-jabeek, agintariak eta elkarteak negoziatu egin behar dute denen mesederako irtenbideak topatzeko.
- Araudiak ezartzean parte hartuko dugu, batez ere laguntza ematen arauak hedatzeko eta horiek gauzatzeko behar den azpiegitura sortzeko.
- Mendizale-elkarteekin eta natur taldeekin batera, habitata eta ingurumena babesteko garaian, eragileak gara maila politikoan.

Hala ere, horiek baino kalte larriagoa eragiten du bide paraleloak irekitzeak. Eta gaua pasatzeko denda jartzeak ere ondorio nabarmenak eragiten ditu. Nolanahi ere, denda jartzeko aukerazten den tokiaren eta igarotzen den denboraren arabera da inpaktua.

Eskaladari dagokionez, modalitatearen arabera dezenteko aldea dago, baina, oro har, kalte larriak sortzeko arriskua dago, ez bada kontu handiz egiten. Horregatik, zenbait eskalada-eskolatan araudiak egitearen aldekoak dira Ugarte eta Alvarez. Batez ere, arroketa hahiak egiten dituzten hegaztiei eragiten diete eskalatzaileek, eta baita landareei ere. Izan ere, egoera eta leku gogorretan irauteko egokituta daude, eta, horregatik, ez dira batere arruntak izaten.

*“tokiren batean
edozein jarduera
modan jartzen
denean, berehala
nabarmentzen dira
ondorioak”*

Bestetik, eskalatzeko aproposak diren harkaitzetako azpialdeak zapalduta eta trinkotuta egoten dira, eta askotan eskalatzaileek landareak kentzen dituzte.



F. BLAZQUEZ

Horrelako egoeretan, kontu handiz ibili behar da erreka-bazterrak eta ura ez poluitzeko.

Aurkia eta ifrentzua, kirol berean

Eskia izango da agian, modalitatearen arabera, eragin handiena eta txikiena sortzen duen kirola. Pistetan egiten den eskia, eski alpinoa adibidez, zeharo kaltegarria da ingurumenerako. Pistak egiteko lurra mugitzen da, pisten azpian dagoen guztia suntsitzen da, elurrari era artifizialean iraunarazten zaio, inguruan azpiegitura ugari eraikitzen dira, errepide berriak irekitzen dira, erabat masifikatuta dago...

Alpeetako pistetan aurten egindako ikerketa baten arabera, landare-espezie asko galdu edo arriskuan jartzen dira, eta, gainera, hogeita hamar urte baino gehiago behar dira ingurua leheneratzeko.

Beste muturrean, mendiko eskia dago. Elurra berez dagoen sasoian bakarrik egiten da, eta, apenas zanpatzen denez elurra, ez du ia eraginik ingurunean. Gainera, lagun gutxi egiten dute, oraingoz. Dena den, hor dago arriskua: gero eta jende gehiago ateratzen da pistetatik hainbat eski-modalitatetan aritzeko, eta, eskiatzaileak areagotu ahala, eragina eta ondorioak larriagoak izango dira.



K. ALVAREZ / NATURGINZA



I. AKUNA

Gainera, eskalatzeko erabiltzen den magnesio sulfatoak kaltzio karbonatozko arrokkak higatzen ditu.

Eskaladak horiek baino arazo orokorrak ere sortzen ditu, hala nola, zaborrak uztea, masifikazioa eta abar. Baina horiek beste jarduera askotan

ere nabaritzen dira. Oro har, zenbat eta jende gehiagok egin, orduan eta larriagoa da kaltea. Espeleologia, parapentea, zaldiz ibiltzea... oraindik gutxi batzuek egiten dituzte, baina tokiren batean modan jartzen direnean, berehala nabarmentzen dira ondorioak.

Dena dela, jarduera edozein dela ere, erabateko garrantzia du ingurume narekiko norberak duen jarrerak eta hartzen duen ardurak. Horregatik, komeni da Juantxok esaten zuena gogoan hartzea: dena dagoen bezala uzten saiatu. Horretaz gain, Jon Ugartek eta Kiko Alvarezek dei egiten diete mendizaleei beren ingurunea defenda dezaten bestelako erasoetatik. Haien hitzetan, “ikusuntu geurekoi batetik besterik ez bada ere, merezi du natura zaintzea eta babestea”. 

Basamortuan irauteko, arantzak eta mamia

Ana Galarraga Aiestaran

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



M. MURPHY

“- Basamortua ederra da, gaineratu zuen. Eta egia zen. Niri beti gustatu zait basamortua. Ondar duna batetan eserita zaude. Ez duzu ezer ikusten. Ez duzu deus entzuten. Zerbaitek ixilean distirutzen du ordea... - Basamortua edertzen duena zera da, putzu bat gordetzen duela nonbait...”

ANTOINE DE SAINT-EXÚPERYK PRINTZE TXIKIAREN AHOTAN jarri zituen hitzen bidez, basamortuaren xarma kutsatzen zaio irakurleari. Basamortuak ez daude hilda, aitzitik, altxor ugari gordetzen dituzte; ezkutuko ur-putzuez gain, badaude bizia ematen dioten animalia eta landareak. Leku gogor horretan iraun ahal izateko, basamortuko bizidunak bereziki egokituta daude. Hainbat estrategia garatu behar izan dituzte ur-gabeziari eta tenperatura-aldaketei aurre egiteko, eta, espezie bakoitzak bere bidetik jo duenez, bariedade handia dago.

Ondoen egokitutako landareen artean kaktusak daude. Kaktusak berez Amerikakoak dira, baina antzeko bidetik jo dute inguru lehorretako beste landare batzuek. Beraz, kaktusak ez dira landare arantzadun zukutsu bakarrik, eta, ondorioz, adituak ez direnek kaktusen familiakotzat hartu ohi dituzte kaktus-itxurako hainbat landare. Hala ere, ezaugarri bereziak dituzte, eta, horregatik, apartekoak dira.

Gainerako landare-familia gehienek aldean, kaktusak nahiko berriak dira. Jatorriz Amerikan bakarrik daudenez,

badirudi kontinente hori Afrikatik banatu ondoren sortu zirela. Fosilak aztertuta, lehenik Hego Amerikan azaldu zirela uste dute, eta gero kontinente osoan hedatu zirela. Oso iparreko latitudeetan izan ezik, habitat gehienak hartu dituzte, hasi euri-oihanetik eta mendiraino. Hori bai, gehien-gehienak basamortuetan daude.

Cactaceae familiak 130 genero eta 1.500 espezie biltzen ditu gutxi gorabehera. Itxura aldetik, alde handia dago espezie batzuetatik besteetara, baina denak ahaideak dira, eta, beraz, badute familia-kutsua. Bereizgarri nagusia, ura gordetzeko ahalmena dutela.

Ur-gordailu biziak

Edozein kaktus ebakiz gero, likido zurixka bat ikusten da barruan. Horren % 90 ura da. Egin kontu: *Carnegiea gigantea* ale handi bakar batek hiru mila litro har ditzake. Apenas euririk egiten duen inguru batean, horrelako landare bat oasia da, nola ez. Horregatik, animalia egarrituetatik babesteko mekanismoak dituzte kaktusek. Batzuek arantzaz inguratzen dute beren burua; beste batzuek likidoa pozoitsu bihurtu dute, eta badira zatirik handiena lur azpian dutenak ere.

Kaktusen metabolismoa ura aurrezteko prestatuta dago. Negu-garaian ia ez dute urik behar, eta zelulen paretak uzkuritu edo handitu egiten dira, duten



Enbor eta adar mamitsuetan, milaka litro ur gorde ditzake kaktus batek.

ARTXIBOKOA



uraren arabera. Landarearen barruan ura garraiatzeko sistema nahiko eskasa da, eta gehienbat osmosi bidez egiten da. Kaktusen azalak barrualdeak baino presio osmotiko altuagoa du; horri esker, erraz sartzen da ura.

Uraz gain, ez izozteko substantziak daude kaktusen likidoan. Kontuan izan behar da basamortuan tenperatura zeropekoa izan daitekeela gauez. Halaber, tenperatura altuak jasaten laguntzen duten proteinak ere aurkitu dira zenbait espezieen likidoan.

Bestetik, ura ez lurruntzeko, argizari-antzeko kutikulaz estalita daude kaktusak. Horri zor diote distira. Forma ere ahal den ur gutxiena galtzeko egokia dute, eta askok prisma-itxura dute, edo

MEC



M. PUTKINS

atal oboidez osatuta daude. Hartara, zati batzuk besteen itzalean geratzen dira, eta Eguzkiak ez du landare osoa bete-betean harrapatzen. Gainera, atalen arteko zirrikituek ubideen modura egiten dute lan; azalean metatzen den ihintza barrurantz eramaten dute. Kaktus arantzadunetan, arantzek ere laguntzen dute ura biltzen eta barneratzen, eta beste arantza batzuek itzala ematen dute.

“landare gehienek
hostoetan egiten
dute fotosintesia;
kaktusek, berriz,
zurtoinetan”

Lurruntzea galarazteko beste modu bat hostoak galtzea da. Kaktus batzuek apenas dute hostorik, eta askok erabat galdu dituzte. Landare gehienek hostoetan egiten dute fotosintesia;

kaktusek, berriz, zurtoinetan egiten dute. Horregatik dira berdeak, kloro fila hor dutelako, alegia.

Fotosintesia, bi alditan

Fotosintesiari esker, uretatik eta aireko karbono dioxidotik abiatuta, konposatu organikoak eta oxigenoa sortzen dituzte landareek. Gas-trukea estoma izeneko zuloetara gertatzen da, baina baita transpirazioa ere. Transpirazioa, noski, kalterako da toki lehorretan. Hortaz,

ur-galera saihesteko, kaktusek estoma gutxi dituzte, eta gauez bakarrik irekitzen dituzte. Alabaina, gauez ez dago Eguzkirik, eta haren energia ezinbestekoa da fotosintesia egiteko...

Kaktusek, ordea, trikimailu eraginkorra topatu dute: KAM fotosintesia. KAM akronimoak krasulazeoen metabolismo azidoa adierazten du, familia horretan ikertu baitzen lehen aldiz. Lehen azterketak 1804koak dira; *Opuntia* generoko kaktus batzuek karbono dioxidoa gauez xurgatzen zutela frogatu zuten. Geroago, *Bryophyllum calcinum*-en hostoak goizez oso azidoak zirela ikusi zuten, baina gozatu egiten zirela egunak aurrera egin ahala.

Ikertzen jarraitu eta konturatu ziren landare batzuetan fotosintesia bi alditan gertatzen dela: gauez, landareek karbono dioxidoa xurgatu eta oxigenoa askatzen dute. Karbono dioxidoa,



JABETAKO PARKE NATURALAK

Adar okerrei esker, atal batzuk besteen itzalean gelditzen dira.

erreakzio-kate baten bidez, azido malikoaren parte bihurtzen da, eta metatu egiten da. Egunez, berriz, Eguzkiaren energia baliatuta, azido malikoa deskonposatu eta landareak elikatzeko behar dituen gluzidoak sortzen dira.

Azido malikoa metatzen eta deskonposatzen energia dezente erabiltzen duenez, kaktusak motel hazten dira.

Babes arantzatsua

Fotosintesi berezi hori kaktusak ez diren hainbat landare ere egiten dute. Arantzak eta areolak, ordea, Cactaceae familiaren benetako bereizgarriak dira. Beste landare batzuek ere arantzak badituzten arren, horiek ez dira kaktusen modukoak. Izan ere, besteenak azalekoak dira, baina kaktusetan barruraino iristen dira, eta barneko ehunekin konektatuta daude. Horregatik, ura edo elikagaiak barneratzeko ere balio dutela uste dute botanikariek.

Arantzak areoletan hazten dira. Areolak kaktusen organo bereziak dira. Beste landareen begien baliokideak dira, eta, haietatik bezala, hostoak, kimuak edo loreak sortzen dira areoletatik. Horretaz gain, areolaren beste toki batetik, ileak, zurdak, glokidioak edo arantzak ere ateratzen dira. Zenbait kaktusetan,



Besteak beste, fruitua harraparietatik babesteko balio dute arantzak.

“erdiko arantzak harraparietatik babesteko balio dute, eta, arantzaren oinaren ingurukoek, berriz, itzala emateko”

areola berean ateratzen dira bi motetako egiturak, eta beste zenbaitetan, berriz, areola bereiziek ematen dituzte batzuk eta besteak.

Oro har, areolaren erdiko arantzak harraparietatik babesteko balio dute, eta, arantzaren oina inguratzen sortzen direnek, berriz, itzala emateko. Hainbat kaktusetan, ile-itxura dute, eta muturreko adibidea *Cephalocereus senilis* da: ile luze zuriek landare osoa estaltzen dute eta erabat babesten dute Eguzkitik.

Arantzen beste aldaera bat glokidioak dira. Indipikondoaren familiakoek dituzte, eta atzerantz okertutako ezten-
txoak dira. Azalean oso erraz sartu eta nekez ateratzen dira; hortaz, harrapariak berehala ikasten dute hobe dela kaktus horietara ez hurbiltzea. ➡



M. MURPHY

CHARLESTONGO UNIBERTSITATEA



A. ROMANOV

Haziak eratzen hasi orduko, fruituak hazten dira. Zenbait espeziek fruitu lehorrak ematen dituzte. Horiek ez dute kolore berezirik izaten, eta, heldutakoan, besterik gabe irekitzen dira.

*“kaktusen loreek
kolore
erakargarriak
eta usain gozoa
izaten dute”*

Kolore-kolore

Arantzarik gabeko arrosarik ez dago; antzeko zerbait esan daiteke kaktusei buruz. Izan ere, kaktus guztiek dituzte loreak. Dena dela, loreok egun gutxi irausten dute, urik ez galtzeko, eta, gainera, arantzez inguratuta egon ohi dira, jan nahi dituztenetatik babes-teko.

Hala eta guztiz ere, animalien laguntza behar dute polinizatzeko. Horregatik,

kolore erakargarriez eta usain gozoaz gain, nektar eta polen ugari izaten dute. Kaktus batzuk espezializatuta daude, eta intsektu zehatz batzuek edo saguzarrek bakarrik dute haien nektarra hartzeko aukera. Gainera, animalia horiek janari bila dabiltzan unean bakarrik irekitzen dira, gauzez normalean. Beste kaktus batzuek, aldiz, edozeinen laguntza onartzen dute, eta ez dute zailtasunik jartzen nektarra eta polena hartzeko.

Beste hainbaten fruituak mamitsuak eta koloretsuak dira, horiak, gorriak edo laranja. Sarri, ez dute arantzarik izaten, animaliek erraz jan ditzaten. Izan ere, hori da helburua: animaliek fruituak jatea eta gero haziak gorotzekin hedatzea.

Kaktusen beste egiturekin gertatzen den bezala, sustraiak ere ingurura egokituta daude. Gehienetan, sustrai luzeak izaten dituzte, azaletik gertu; hala, eremu zabala hartzen dute. Euria egin orduko, urez betetzen dira, eta landarerantz garraiatzen dute likidoa. Zenbait espeziek, ordea, sustraietan bertan gordetzen dute ura; hortaz, sustrai lodiak izaten dituzte.



J. BECK



MEC

Lilura haluzinagarria

Landare bereziak dira, beraz, kaktusak, eta ez da harritzekoa bazterrak apaintzeko erabiltzea. Ez da hori, ordea, kaktusen erabilera bakarra. Argi dago basamortuan egarria asetzeko erabili izan direla, nahiz eta likidoak askotan zapore garratza duen. Baina batzuen fruituak benetan gozoak dira, indipikondoarenak kasurako, eta fruta-arbolen modura landatzen dira.

Indipikondoak, gainera, badu beste erabilera bat: kotxinilaren ostalaria da. Kotxinila landareari eraso egiten dion zomorro bat da, eta zomorro emeak koloratzaile gorria egiteko erabiltzen dira. Hala, indipikondoa nahita infektatzen da kotxinilarekin, gero emeak bildu, lehortu, txikitu eta koloratzaile gisa erabiltzeko. Horrekin ehunak tindatzen dira, eta kosmetikoak, akua-relak eta pinturak egiten dira.

Halaber, arantzarik gabeko hainbat barietate animaliak bazkatzeko erabiltzen dira. Beste kaktus batzuk, berriz, zurezko zurtoin handiak dituztenez, arotzerian erabiltzen dira. Horretarako bereziki egokiak dira *Trichocereus* generokoak. Bestalde, hainbat kaktusen arantzak baliatu izan dira jostorrazak eta orrazeak egiteko ere.

“peiotetik meskalina ateratzen da, medikuntzan zein erlijio-zeremonietan betitik erabili den substantzia hipnotikoa”

Erabilera horiek galtzen ari dira denborarekin. Beste batzuk, ordea, ez dirudi erraz galduko direnik. Adibidez, Mexikon eta AEBetako hego-ekialdean bada kaktus bat, peioatea, eragin hipnotikoa duena. Handik ateratzen da meskalina, eta medikuntzan zein erlijio-zeremonietan betitik erabili izan da. Gaur egun drogatzat jotzen badute ere, oraindik hartzen da.

Peioateaz gain, beste kaktus askok ere badituzte substantzia psikoaktiboak. Hain zuzen, farmazia-industriek interes handia dute konposatu horietan, egokiak izan baitaitezke medikuntzan erabiltzeko. Antza denez, kanpotik bezain bereziak dira barrutik.

Horregatik guztiagatik, oso preziatuak dira, eta, landare-haztegietan ondo hazten diren arren, batzuek jatorrizko tokietatik hartzen dituzte. Merkatua hain handia denez, hainbat espezie mehatxatuta daude. Mexikon bakarrik, 257 espezie arriskuan daude; horietatik 24, galzorian. Askotan gertatzen den bezala, edertasunak ordain garestia du. 



Kaktus guztiek dituzte loreak.

Inpaktu sakona

Inaki Irazabalbeitia

Zientzia-dibulgatzailea

Duela hemeretzi urte, *Giotto* zundak kometa bati gertutik ateratako lehen argazkiak egin zituen. Halley kometaren nukleoa ikusi ahal izan genuen, eta zientzialariek datu-mordoa bildu zuten kometen misterioa argitze aldera. Orrialde hauek esku artean dituzunerako, *Deep impact* izeneko misioak kometa batean lurreratutako lehen giza tresna 9P/Tempel 1 kometaren nukleoan izango da.

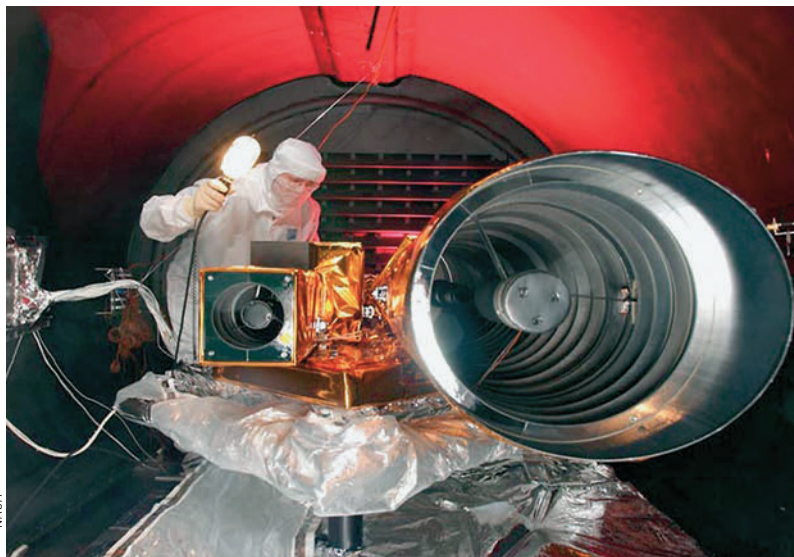
KOMETAK ELURREZKO BOLA ZIKINAK ZIRELA proposatu zuen 1950eko hamarkadaren hasieran Fred Whipple astronomoak. Eredu haren arabera, kometek nukleo solido bat dute, eta, Eguzkirantz hurbildu ahala, nukleoko izotza sublimatu egiten da eta kometaren isatsa eratzen da. Giotto misioak erakutsi zuen eredu hura egokia dela. Dena dela, misio hark beste galdera batzuk ere sorrarazi zituen, esaterako: nukleoaren albedoa zergatik da hain txikia?



Deep Impact muntaketa-fasean. Hegaldatzailea garabitik zintzilik dagoena da eta inpaktatzailea, lurrekoa. Ezkerraldeko hodi motza bereizmen ertaineko tresna da eta luzea bereizmen handikoa. Bi tresnok kamera bati eta espektrometro bati lotutako teleskopioak dira, eta inpaktuan gertatutakoa aztertzeko usatuko dira. Bereizmen ertainekoak eremu-zabalera handiagoa du, eta azken egunetako nabigazioa doitzeko ere baliatuko da.

Halleyren albedoa 4koa ei da, ikatza baino ilunagoa da, hain zuzen ere. Galdera horri erantzuna eman nahian, Mike Belton eta Alan Delamare zientzialariek kometa baten nukleoa jo eta krater bat irekiko zuen misioa martxan jartzea proposatu zioten NASARI. Krattera eginez gero, nukleoaren gainazal ilunaren azpian zer dagoen ikusi ahal izango da.

NASAK erronka onartu zuen, zenbait gorabehera izan eta gero; kometa itua aldatzea, besteak beste. Joan den urtarilaren 12an, Delta II kohete batek bultzatuta abiatu zen *Deep Impact* misioa. Misioa bi moduluz osatuta dago: inpaktatzailea eta hegaldatzailea. Inpaktatzaileak 320 kg pisatzen du eta kometaren ibilbidean sartzeko nahikoa maniobra-autonomia izango du.



Bereizmen handiko tresna test batzuetan. Tresna hori *Deep Impact* misioaren tresna zientifikoa nagusia da.

Hegaldatzailetik inpaktua baino egun bat lehenago banatuko da, uztailearen 3an hain zuzen ere, eta AEBetako aberri-egunean joko du itua. Bien bitartean, hegaldatzaileak inpaktua behatu eta grabatuko du, kraterretik erauzitako materialak aztertuko ditu, eta baita krateraren egitura eta konposizioa ere. Misioa ez da orduan bukatuko, orduan hasiko da lana eta.

Zientzialariek *Deep Impact*-ek bildutako datuak aztertzen jardungo dute hurrengo bederatzirako hilabeteetan. Inpaktatzaileak eginiko zuloaren tamaina eta sakonera aztertuz, nukleoaren

“misioa bi
moduluz
osatuta dago:
inpaktatzailea
eta hegaldatzailea”

dentsitatearen zantzuak izatea espero dute zientzialariek. Harrotutako hautsa desagertu eta, gero, kamera eta espektroskopia bat usatuz, egitura eta konposizioa nolakoak diren aztertuko dute. Inpaktuaren bilakaera ikusteko



Joan den urtarrilaren 12an, Delta II kohete batek bultzatuta abiatu zen *Deep Impact* misioa.

Kometak aztertzeke misioak

- **1985.** NASAk *International Sun-Earth Explorer* ontziaren ibilbidea aldarazi zuen, 21P/Giacobini-Zinner kometara hegaldatzeko eta isatsa zeharkatzeko. Hurrengo urtean, Halley inguruan hegaldatu zen.
- **1986.** Ontzi-mordoa joan zen Halleyren bila, ESAren *Giotto*, SESBko *Vega 1* eta *Vega 2* eta *Sakigake* eta *Suisei* japoniarrak.
- **1994.** Urte hartan, Shoemaker-Levy 9 kometak Jupiterren kontra jo zuen eta *Hubble* teleskopioak eta *Galileo* eta *Ulysses* zundek aztertu zuten gertaera.
- **1998.** *Deep Space 1*-ek 19P/Borrelly kometaren argazkiak egin zituen, ordura arteko onenak.
- **2002.** Contuor misioarekin jaurti eta sei astera harremana galdu egin zen, kometak ehizatzeke bidean jarri nahi izan zenean.



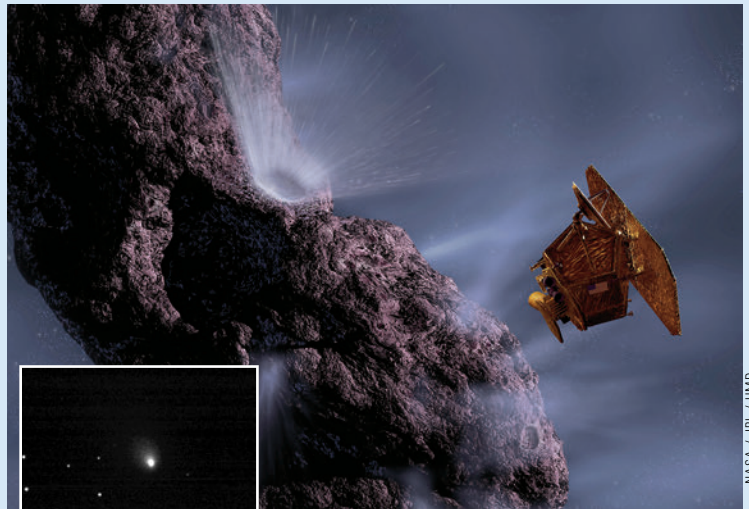
LOKE KUN TAN

- **2004.** *Stardust* zunda 81P/Wild 2 kometaren nukleotik 236 km-ra pasatu zen. Barne-komara zeharkatu zuen. Irudi adierazgarriak lortu zituen.
- **2004.** ESAk *Rosetta* jaurti zuen. 2014an 67P/Txuriuov-Geramisenko kometaren gainazalera zientzia-pakete bat jaurtiko du lurre-ratzaile baten bidez.

Deep Impact-ek erantzun beharrekoak

Deep Impact-en ikerketaren muina kometa baten nukleoaren gainazalaren eta barnealdearen arteko desberdintasunak ulertzea da. Hauek dira erantzun nahi diren galderetako batzuk:

- Kraterra 20 m sakon bada, hango materialak izoztutako karbono monoxido edo dioxidoa izango du?
- Edo oraindik ur-izotza nagusi izango da? Ur-izotza bada, egitura kristalinoa ala amorfoa izango da?
- Zer sakoneratan desagertzen dira material lurrunkorrak?
- Zaharra da gainazala?
- Kometaren egitura homogenoa da?



9P/Tempel 1 kometa Deep Impact-ek 60 milioi kilometrora, apirilaren 25ean eginiko argazkia.

NASA / JPL / UMD

NASA / JPL / UMD

eta datuak biltzeko, NASAren hiru espazio-teleskopio begira izango dira, *Chandra*, *Hubble* eta *Spitzer* alegia.

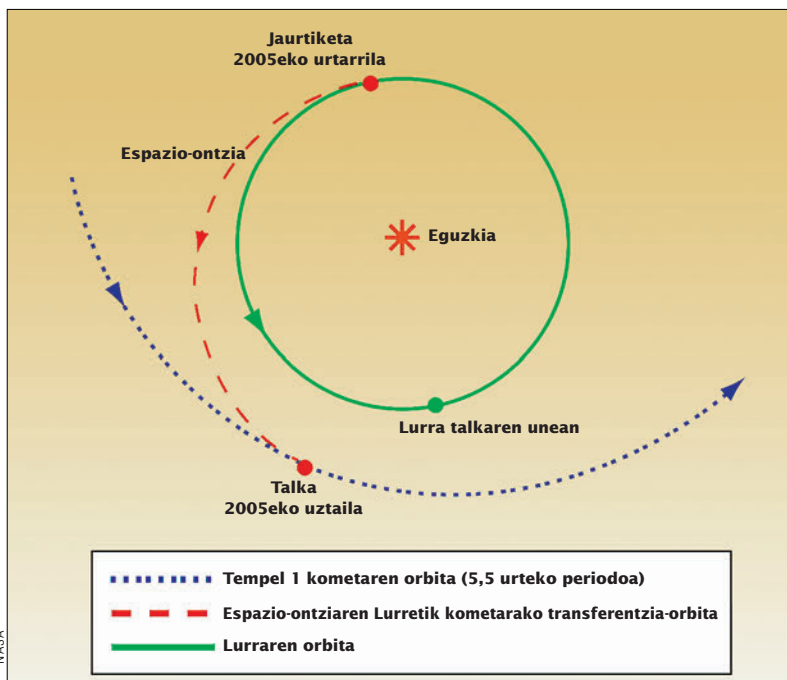
Pentsa liteke inpaktatzaileak jotzen duenean 9P/Tempel 1ek eragina noiztuko duela. Hala da, baina 767 abioi batek eltxo bat jotzean nabaritutako lukeenaren parekoa izango da. Inpaktatzaileak 10,2 km/s-ko abiaduraz joko du kometa. Horrek kometaren abiadura 0,0001 mm/s-ko jaitsaraziko du, eta, ondorioz, perihelioaren distantzia

“inpaktatzaileak 10,2 km/s-ko abiaduraz joko du kometa, baina kometa ez da ia konturatuko”

10 metro laburtuko da eta periodo orbitala segundo bat –perihelioa Eguzkiaren inguruan biraka ari denak Eguzkiarekiko duen distantzia minimoa da–. Konparazio baterako, kometa 2024an Jupiterretik gertu pasatzean, perihelioaren distantzia 34 milioi kilometrotan aldatuko da planetaren grabitatearen eraginez.

9P/Tempel 1 kometa 1967an aurkitu zuen Ernst Wilhelm Tempel astronomoak. Haren periodo orbitala 5,5 urtekoa da eta Marte eta Jupiterren artean pasatzen du denborarik gehiena. Nukleoak itxura luzexka du eta haren neurriak hauek dira gutxi gorabehera: 14 x 5 x 5 km.

Zergatik aukeratu zen kometa hura eta ez beste bat? Hainbat arrazoi egon dira. Batetik, perihelioa Lurretik nahikoa gertu du, 0,9 unitate astronomikora, eta, ondorioz, nahiko erraz irits daiteke haraino, eta Lurretik teleskopioen bidez ere beha daiteke. Orbitaren geometria ere oso egokia du; esaterako, inpaktatuaren garaian kometak, Eguzkiak eta zundak osatuko duten angelua nahikoa handia izango da, 63 °koa hain justu, eta horrek ituan eguzki-argi nabarmena egotea ekarriko du. Gainera, 9P/Tempel 1ek aktibitate txikia du eta hautsak ez du espazio-zundaren lana eragotziko. Inpaktu on! 📺



Deep Impact ontziaren ibilbidearen eskema.



Zumaia Udalak

Algorri

Zumaia Naturaren Ezagutza Etxea

Zumaia Naturaren Ezagutza Etxeak atea ireki berri ditu. Helburua garbia da: herri honen inguruak osatzen duen “natura gela” ezagutaraztea. Izan ere, paisaia aldetik balio handikoak izateaz gain, ekologikoki eta geologikoki ere benetan bereziak eta interesgarriak dira Zumaia naturaguneak.

Horregatik, ez da harrizkoa urtean milaka bisitari hurbiltzea itsasbeheraren zabalunea, flyscha, fosil-aztarnategiak, Artadiko arteak edo padura eta dunak ezagutzera. Orain, zentro honen bitartez, hobeto aztertu, balioetsi eta zaindu ahal izando dira.



A. GALARRAGA

Etxe hau hiltegi zaharrean kokatu da. Eraikina erabat berriztuta eta egokituta dago, bai natura aztertzen dihardutenentzat, bai ikastetxeetako haurrentzat, baita interesa duen ororentzat ere.

Zentroak bi solairu ditu. Beheko solairuan, Zumaia historia, bizimodua eta ohiturak azaltzen dira. Gainera, auditorio bat, artxiboa, dokumentazio-gela eta tailerra ere badaude solairu horretan.

Lehen solairuan, berriz, erakusketak daude. Gaika daude antolatuta, eta, ibilbidean zehar, besteak beste, ibaia, hondartza, padurak eta, bereziki, itsasbeherako zabalunea eta harkaitzekin lotutako fenomenoak azaltzen dira.

Alderdi geologikoari eta ekologikoari arreta berezia jarri diogu; hain zuzen ere, nazioartean interes geologiko handienetarikoa duen inguruetako bat Zumaia kostaldean dago. Hori kontuan hartuta, Zumaia Debaraino doan kostaldeko zortzi kilometroko tartea biotopo babestua izenda dezala eskatu diote Eusko Jaurlaritzari.

Algorri etxea goizeko 10etatik 1a bitartean eta arratsaldeko 3etatik 7ak arte dago zabalik.



TXAKEL



A. GALARRAGA

Eta jaiegunetan goizeko 9etatik 2ak arte. Nahi izanez gero, bisita gidatuak egiteko aukera ere badago.

Informazioa: Turismo Bulegoan
943-143396 /861530
turismoa@zumaia.net



L. LARROS

Zientzia eguneroko prentsan

Beñardo Kortabarria Olabarria

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

laz bezala, Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza Saileko Zientzia Politikarako Zuzendaritzari esker, Euskal Autonomia Erkidegoko kioskoetan eskura daitezkeen egunkarien sei hilabeteko jarraipena egin du Elhuyar Fundazioak aurten ere. laz, ustekabeko emaitza irten zen azterketatik: zientzia eta teknologiaren tokia % 1 baino ez zen. Aurten, apur bat gora egin dute zenbakiek.

EGUNEROKO PRENTSAN AGERTZEN DIREN BERRI GUZTIEN % 2,42 zientzia-gaiei buruzkoak dira. Hori da Elhuyar Fundazioak, bigarren urtez jarraian, egin duen eguneroko prentsaren azterketaren ondorio nagusia. Horrela esanda, kopuruak ez dirudi oso handia, baina, aurreko urteko emaitzekiko aldea nabarmena da: berri-kopurua bikoiztu baino gehiago egin da.

Ikerketan, *Berria*, *Deia*, *Gara*, *El Diario Vasco*, *El Correo Español*, *Diario de Noticias de Alava* eta *El País* egunkariak erabili dira. Hau da, Euskal Autonomia Erkidegoan argitaratzen diren guztiak, gehi *El País*. Espainiako egunkari



E. CARTON

horrek badu nolabaiteko erreferentzialtasuna zientziaren dibulgazioan, eta horregatik erabili da azterketan. Iazko azaroan hasi eta aurtengo apirila arte, egunero begiratu, irakurri eta fitxatu dira zazpi egunkarietan argitaratu diren berriak, erreportajeak, elkarrizketak eta abar. Eguneroko gaiez gain, egunkarietako gehigarriak ere aztertu dira.

Labelik gabeko lana

Horrelakoetan ohikotzat jo daitezkeen datuez haratago —argitaratze-data, izenburua, kazetaritza-formatua, izenpetua dagoen ala ez, gaia, iturrien aipamena...—, aurreko urteko azterketarekin alderatuta, bada nabarmendu daitezkeen alor bat: kalitatea. Hau da,

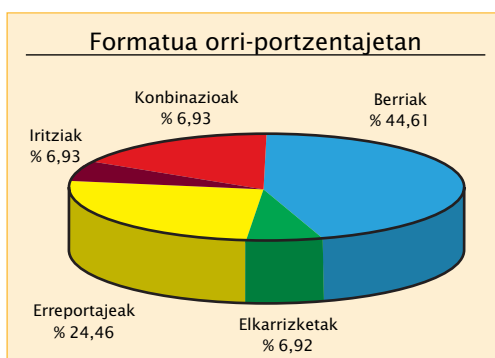
datu hotzak jasotzearekin batera, argitaratutako informazioa balioztatu nahi izan da. Ondorioa? Egunkariak badute zer hobetu zientziari buruzko informazioa emateko orduan.

Ondorio horretara iristeko, artikuluei hainbat parametroren arabera puntuazioa eman zaie, zenbateraino zuzen landuta dauden adierazteko. Edukien zuzentasuna balioztatu da, iturriak aipatzea, aipatzen diren iturri horiek fidagarriak diren edo ez, adituen iritzirik jasotzen den, berritik haratagoko informaziorik eskaintzen duen, azalpen grafikoak egokiak eta onak diren eta idazkera ere baloratu da, ea okerra, arrunta edo zuzena den. Horiek guztiak kontuan hartuta, 0 eta 9 artean,

Hausnarketa edo kritika are eta urrunago eramatea ere badago, nahiz eta ez jakin noraino. Izan ere, gerta daiteke erosleak ez konturatzea jasotzen ari diren zientzia eta teknologiari buruzko informazioaren erdia kalitate gutxikoa dela. Kasu horretan, arazoak larriagoa dirudi, gizarte honen hezkuntza-ereduei begira jarri beharra egongo litzateke eta.

Kalitate-kontuak eta informazioaren jasotzaileak alde batera utzita, baina lotura hautsi gabe, informazioaren egi-leak ere hartu ditu kontuan azterketak. Horrek zerikusi handia izan dezake kalitatearen gaiarekin. Zientzia-dibul-gatzailearen perfilik bada egunka-rietan? Zientzia eta teknologia gizarte-ratzen espezializatutako pertsonarik badago egunkarietan? Galdera horiei erantzun nahi izan zaie. Azaroa eta apirila artean argitaratu diren 4.489 ar-tikuluuen fitxiei erreparatu zaie.

*“artikuluen
erdiak baino
gehixeago zuzenak
izan dira,
baina erdiak baino
gutxiago txartzat
hartu behar dira”*



Orri-izena	Aurtan (orrien %)	Iaz (orrien %)
Berria	3,34	1,83
Deia	1,98	0,96
El Correo Español	2,56	0,91
El Diario Vasco	2,08	0,71
Gara	2,79	1,19
Diario de Noticias de Alava	1,69	0,00
El Pais	2,81	0,00



Zientzia-dibulgazioaren beste atal batzuei ere erreparatu zaie azterketan. Adibidez, egunkari bakoitzak zientziari zenbat toki eskaintzen dion jakitea ere badago, eta portzentajeetan *Berria* da toki gehien ematen diona; *Deia*, berriz, gutxien ematen diona.

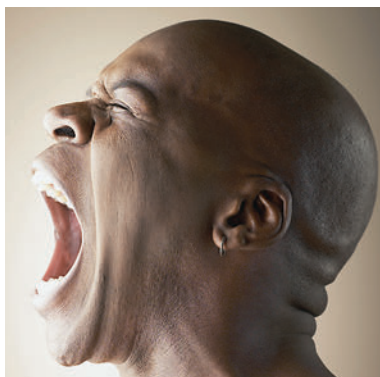
Euskararen presentziari ere begiratu zaio, eta, aurren, ia baina txikiagoa du; % 20 aurren, % 38 ia. Berez, euskaraz idatzitako artikuluen kopuruak gora egin du, baina zientziari eskainitako berri-kopuruaren gorakada handiagoa izan da. Bitxikeria bat ere bai: egunkari guztiek, *El País* barne, idatzi dute zerbait euskaraz zientziari buruz. Bat geratu da hutsean, sei hilabeteen laburtxo bat ere ez euskaraz: nagusiki Bizkaian eta Araban saltzen den *El Correo Español*. 

Aurpegiaren mugimenduak hiru dimentsiotan

Irati Kortabitarte Egiguren

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Aurpegia bistan eramaten den gorputz-atala baino gehiago da. Pozaren nahiz tristuraren, pertsona osasuntsuaren nahiz gaixoaren, gaztetasunaren nahiz zahartzaroaren eta abar luze baten ispilu da. Baina, zoritxarrez, zenbait kasutan, aurpegiak berez duen mugimendua galdu egiten da, eta egoera horri aurre egin behar zaio, nola edo hala. Egoera latza da benetan, baina adituak etengabe ari dira lanean konponbide bila. Hona hemen horren adibide bat.



ARTXIBOKOAK

AURPEGIKO PARALISIA USTE BAINO ARRUNTAGO DA (urtean 9 kasu berri agertzen dira 100.000 biztanleko). Hainbat arrazoigatik sor daiteke: arrazoi obstetrikokoengatik, herentziazkoengatik, farmakologikoengatik, autoimmuneengatik, traumatikoengatik, kirurgikoengatik...

Teknika estatikoak eta dinamikoak

Paralisi hori sendatzeko tratamendu kirurgiko osatzailea teknika estatikoekin nahiz dinamikoekin egin daiteke. Teknika estatikoak 70 urtetik gorako pertsonentzat dira egokiak. Gehienetan, erorita dagoen aurpegiaren zatia berriz tentetzen da gaixoaren beraren tendoia edo material sintetikoa erabiltuta. Gaixok ezingo du aurpegia mugitu, baina askoz hobeto hartuko du

arnasa sudurretik, begiak hobeto itxiko ditu eta baita ahoa ere koska egitean. Teknika dinamikoekin, aldiz, aurpegiko paralisia duten gaixok aurpegiaren mugimendua eta irribarrea berreskuratzen dute. Gaixoaren arabera (lesioaren jatorria, adina eta abar), kasu bakoitzerako teknika egokiena aukeratzen dute, noski.

Teknika dinamiko horietan oinarrituz, aurpegiaren mugimendua neurtzeko

sistema berritzailea garatu du Nafarroako Unibertsitate Klinikak, Donostiako STT Ingeniaritza eta Sistemak enpresak egindako ekipo batean oinarrituta. Sistemak aurpegiaren mugimendua modu zehatz batean kuantifikatzeko modua eskaintzen du. Proiektu honek 2004ko Ideactiva Gaztempresa saria irabazi du, Gazte Ekin-tzaileen Proiektu Berritzaileen Emaizen Transferentzia saria, hain zuzen ere.

Ekipoak aurpegiaren mugimenduak jaso eta kuantifikatzen ditu hiru dimentsiotan, hiru kamera infragorriren eta aurpegiaren mugimendua prozesatzen duen software baten bidez. Aurpegia leheneratzeko ebakuntzaren aurretik eta ondoren egiten da hori.

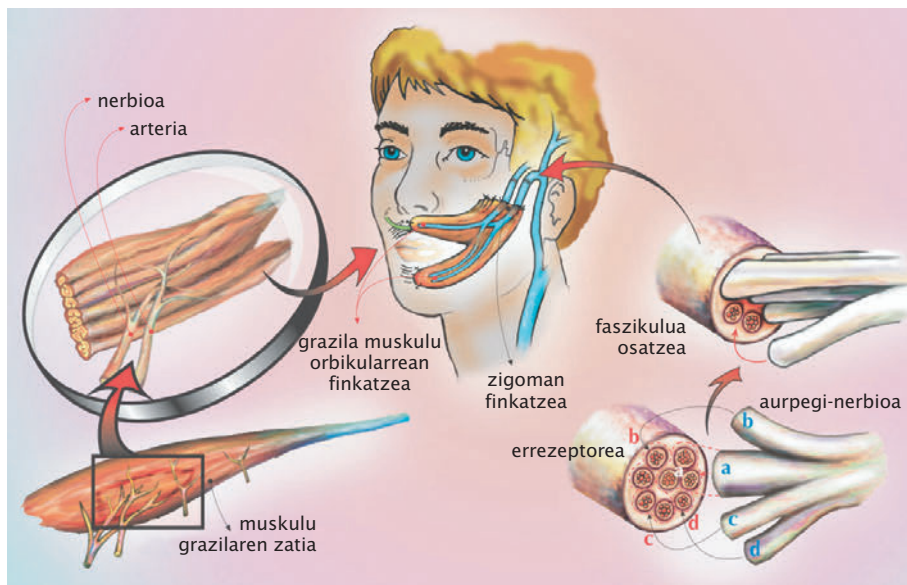
Horretarako, neurketa-metodo zehatz bat sortu dute, hainbat parametro kontuan hartzen dituen metodoa: zimurren angeluak eta mugimenduen abiadura, hainbat punturen arteko azaleraren kalkulua, etab. Datu horiek guztiak erabiltzen ditu zirujauak ebakuntzan, muskuluen transplantea egitean. Hala, alde osasuntsuan harturiko datu horiek kalteetako aldearekin parekatzeko modua du.

Sistema Nafarroako Unibertsitate Klinikak aurpegiko paralisietarako garatu duen programa terapeutiko mikrokirurgiko berriaren parte da. Programa horretan aurpegiko txertaketa gurutzuak eta giharren transplanteak egiten dituzte, eta dagoeneko 50 gaixori egin diete ebakuntza.

Aurpegiaren mugimendua zehaztasunez kuantifikatzeko modua eskaintzen du sistemak.



NAFARROAKO UNIBERTSITATE KLINIKA



Irribarra berreskuratzeko muskulu-transplantea.

“aurpegiko paralisia duten gaixoen aurpegiaren mugimendua eta irribarra berreskuratzen dute teknika dinamikoekin”

Bi urteko muga

Osatze-prozesurako garrantzitsua da kontuan hartzea lesioa noiz gertatu zen. Paralisia gertatu zenetik bi urte baino gutxiago pasatu diren kasuetan, mugitu ezin den aldeko muskuluek mugimendua berreskuratzen dute programa honi esker, atrofiatu gabe. Denbora gehiago pasatu bada, ordea,

aurpegiko muskuluak atrofiatu egiten dira, eta horiek lehengoratzeko beste teknika batzuk behar izaten dira.

Bi urte baino gutxiagoko lesioetan, aurpegiaren alde osasuntsuko nerbioaren transferentzia egiten da nerbio-automentu edo -autotxertaketak erabilita. Sistema hori erabilita, gaixok aurpegia mugitzeko gaitasuna berreskuratzen du.

Askotan, ordea, aurpegiko paralisiak bi urte baino gehiago izaten du, eta, ondorioz, ez da aurpegiko muskulu osasuntsurik egoten. Kasu horietan, teknika berritzaileak aplikatzen dira. Aurpegian gorputzeko beste toki bateko muskuluak txertatzen dira. Normalean, zangoaren barnealdeko muskulu zuzena erabiltzen da, edo, bestela, bizkar-muskulu handia; izan ere, uzkuertzeko gaitasun handia dute eta aho-ertza nahikoa desplazatzea lortzen dute, nahiz eta paralisi-denbora luzea izan.

Eta ez harritu, urte batzuen buruan, itxura hobetzeko edota gaztetasuna berreskuratzeko aurpegi-transplantea saltzen badute. Izan ere, laster hasiko dira aurpegi osoak transplantatzen, belarri, sudur, muskulu eta guzti. Behar dutenen onerako izango ahal da!

www.basqueresearch.com

Sega-apustuak... gure zelaietako maratoiak?

Elisa Gallego, Juan Carlos Samaniego "TXIMIST", Jose F. Aramendi eta Juan Manuel Erasun

OSASUNKIROL Salud y Deporte: Kirol-medikuntzako, prestakuntza fisikoko eta errehabilitazioko zentroa. Hondarribia (Gipuzkoa).

Sega eguneroko lanetako bat izan da Euskal Herriko baserrietan. Baserrien artean egindako apustu eta desfioen bidez, gaur egun kirol bilakatu zaigu, araudi eta norgehiagoka ofizial eta guzti, eta, nola ez, baita apustu eta apustuzale eta guzti ere. Gauza bera gertatu da aizkorarekin, pilotarekin, arraunarekin eta beste hainbat jarduerarekin ere. Baina, futbolekin, saskibaloian edota txirrindularitzan ez bezala, herri-kiroletan ikerketa gutxi egin dira. Horregatik, guretzat erronka berezia izan zen Juan Manuel Erasun prestatzea.

2001eko azaroan etorri zen Juan Manuel Erasun guregana. 2002ko uztailaren 14an, Bixente Mitxelenarekin lehiatu behar zuen Oiartzungo Pikoketako zelaian.



E. GALLEGO

Apustu tradizionala zen, hau da, bi orduko norgehiagoka, non segalariak ahal bezainbat belar moztu behar zuten, eta, ondoren, segalari bakoitzaren koadrilak arduratu behar zuen belarra jaso eta pisatzeko lanaz.

Erasunek eskatzen ziguna desafio latza zen guretzat ere. Izan ere, oso ikerketa gutxi egin dira herri-kiroletako kirolarien ezaugarri fisikoei buruz, eta guk praktika gutxi genuen segaren arloan.

Ezjakintasun horrek geure buruari galdera asko egitera bultzatu gintuen, eta,

galdera horiei erantzuna eman nahian, datuak biltzeari ekin genion. Hasteko, jakin behar genuen zein diren bi orduz segan aritzeko behar fisiologikoak. Halaber, Erasunen egoera fisikoa eza-gutu behar genuen. Horretako, hainbat test fisiko erabili genituen.

Hirugarren pausoa lana antolatzea izan zen. Argi genuen, aldagai kontrolagarriek ez ezik, kontrolaezinek ere eragin handia izango zutela apustuaren egunean: urduritasuna, belarraren egoera, eguraldia... Nolanahi ere, uztaila bitartean zortzi hilabeteko epea genuen

Erasun prestatzeko. Gurekin 40 urteko segalaria genuen, 180 zentimetro luze eta 91 kiloko pisukoa, morfologia mesomorfokoa eta 47,9 ml/k/min-ko oxigenoaren gehieneko kontsumo zenbatetsia zuena. Bi orduko erronketan eskarmentu handiko atleta zen.

Erresistentzia eta indarra

Segaren oinarri fisiologikoak ezagutzeari ekin genion. Aurrena, parametro zehatzak kontrolatu genituen. Besteak beste, muskuluaren nekea eta bihotz-taupaden maiztasuna neurtu genituen, eta, hortik abiatuta, sasoi onena lortzeko prestakuntza planifikatu genuen.

Guretzat jarduera berria zenez, zerbaitekin alderatu behar genuen, eta, bi orduko ariketa zela jakinda, maratoiarekin parekatu genuen. Hau da, uste genuen segan aritzeak erresistentzia-maila altua eskatuko zuela, eta indarra bigarren mailako osagaia izango zela.

Denborak aurrera egin ahala, ordea, konturatu ginen oker geundela. Ikusi genuen guztia ez zela erresistentzia, indarra ere ezinbestekoa zela segan. Izan ere, maratolian hantzek egiten dute lana, baina segan gorputzaren goialdeak ere erabateko parte-hartzea du, eta segakadak emateko indarra behar da. Hortaz, indarra landu behar genuen, eta, horretarako, astean hirutan gimnasia joaten ginen.

Gainera, erresistentzia ere landu behar genuen. Beste segalari batzuek korrika egiten dute, edota mendian ibiltzen dira. Hori ez da txarra, noski, sasoiaren egoten laguntzen baitu, baina erresistentzia espezifiko lantzeko segan aritu behar zuela uste genuen. Gauza bera gertatzen da beste kirolekin ere; adibidez, lehen, txirrindulariak ez ziren bizikletan ibiltzen neguan, baina gero ikusi zuten ondo entrenatzeko bizikletaz ibili beharra zeukatela. Erasunek ere segan aritu behar zuten.

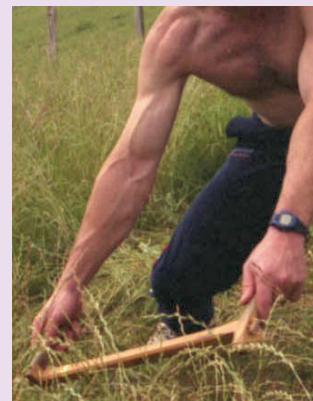
*“herri-kiroletan
ikerketak guxi
egin direnez,
Erasun prestatzea
erronka berezia
zen guretzat”*

Nola, ordea? Korrikalariak korrika egiteko zinta dute, arraunlariak arraun-ergometroa eta txirrindulariek zikloergometroa, baina segalariak ez dute segan aritzea irudikatzen duen makina berezirik. Eta neguan ez dago belarrik zelaitan...

Irtenbidea originala bezain egokia izan zen: hondartzan entrenatu genuen. Zurriolan, marea jaitsitakoan, hondar fin-fina gelditzen da, eta eskuareaz mendixkak sortuta, sega zahar batez

Ariketa fisikoa eta laktatoa

Iraupen luzeko ariketa fisikoa, giharrek intentsitate txikian egiten dute lan, eta metabolismo aerobioa izaten dute. Horrek esan nahi du oxigenoa erabiltzen dutela erregai gisa. Intentsitatea areagotzen bada, berriz, beste erregai batzuk erabiltzen dituzte giharrek, eta metabolismo anaerobioa sartzen da jokoan. Metabolismo horren ondorioz, laktatoa sortzen da; beraz, metabolismo aerobioa izatetik anaerobioa izatera noiz pasatu den jakiteko balio du odoloko laktato-kontzentrazioak.



Kirol-fisiologoentzat garrantzi handia du laktato-kontzentrazioa zein den jakiteak. Izan ere, laktato-kontzentrazioaren arabera fisiologoak badaki zer motatako lana egiten ari den giharra.

ebakiarazten genizkion Erasuni. Agian xelebrekeria dirudi, eta baditugu zenbait pasarte barregarri, esaterako, San Sebastian bezperan argentinar bat inguratu zitzaigunekoan egun horretako ekintza tipikoa ote zen galdetuz. Kontuak kontu, gero garbi gelditu zen hondarretan entrenatzea oso baliagarria dela aurrerago zelaian aritzeko.

Test fisikoak

Horrekin batera, beste kirolekin bezala, test progresiboak egin behar genituen. Test horietan esfortzuaren intentsitatea areagotzen joaten da, gehieneko esfortzura iritsi arte. ➡



Neguan, belarrik ezean, Zurriolako hondartzan entrenatzen zuten Erasunek.



Test progresiboetan hainbat intentsitate-mailatako bihotz-taupaden maiztasuna neurtzen da, eta odol-tanta bat ateratzen zaio kirolariari, laktato-kontzentrazioa neurtzeko. Test fisiko horiek laborategian zein kirola egiten den tokian bertan egiten dira, eta emaitzak oso baliagarriak dira kirolariaren egoeraren berri izateko. Gainera, entrenamenduetan erabili beharreko erritmoak zehazten laguntzen dute.

“test fisikoen emaitzak oso baliagarriak dira kirolariaren egoeraren berri izateko”

Segarako protokolorik ez zegoenez, geure test propioak sortu genituen, bat intentsitate progresiboan eta bestea egonkorrean. Progresiboak erritmo ezberdinetako 5 minutuko serieak zituen; 30-31 kolpe minutuko erritmoan hasi eta minutuko 2 kolpe gehitzen joaten zen serie batetik bestera, segalaria nekatu arte. Serieen artean atseden-minutu bat egiten genuen, belarritik odol-tanta bat atera eta laktatoaren kontzentrazioa neurtzeko. Bihotz-taupaden maiztasuna ere erregistratu genuen 5 segundotik behin, pultsometro baten bidez.

Handik hilabete batzuetara, entrenamendu askoren ondoren, berriro egin genituen testak, aldaketa fisiologikoak egiaztatzeko.

Erronkarako lau aste falta zirela, test egonkorra egitea adostu genuen, norgehiagokaren lan fisiologikoa neurtzeko eta aurreikusitako erritmoak egokiak zirela baieztatzeko. Hala izan ezean, erritmoak berregokitze eta erronka-egunera egoera fisiko onean iristeko aukera izango genuen.

Test hau apustuaren entsegu bat zen. Apustuan izango zuen erritmoa markatu genion, eta laktatoa (30 minuturo), bihotz-maiztasuna (5 segundoro) eta erritmoaren datuak (5 minuturo) erregistratu genituen.

Lehen aipatu bezala, hasieran maratoiaren antza izango zuela uste genuen, baina, test egonkorra egin ondoren, egiaztatu genuen ez zela horrela. Maratoilarien laktato-kontzentrazioak askoz txikiagoak izaten dira, oxigenoa erabiltzen dutelako proba guztian zehar. Gure segalariak, berriz, laktato-maila altuagoa zuen saio osoan, eta horrek adierazten du indarrak maratoin baino garrantzi handiagoa duela segan.

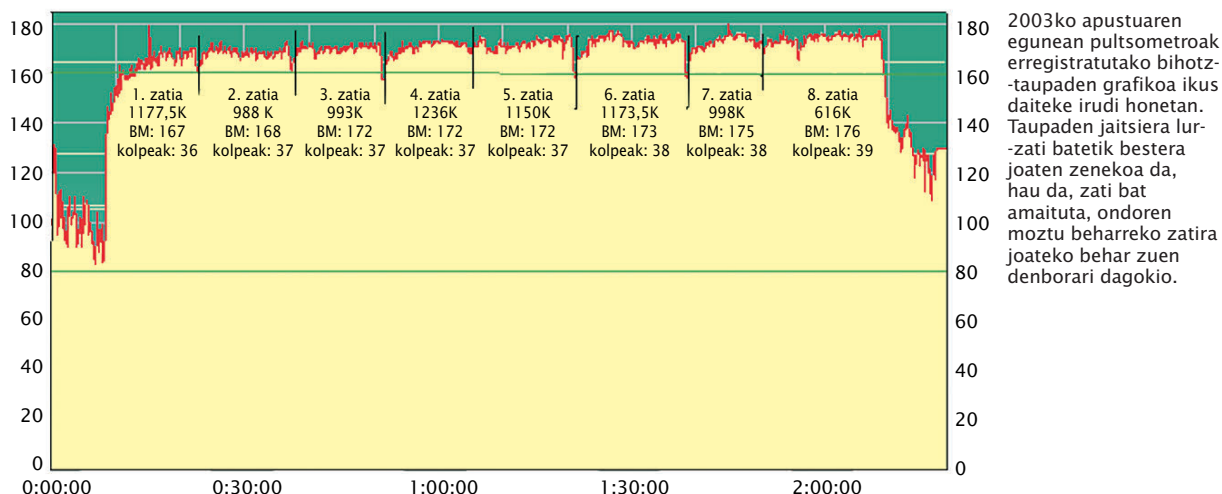
Apustua, benetako proba

Azkar pasatu ziren asteak, eta apustu-eguna heldu zen. Erasunek irabazi zuen, nahiz eta aldea txikia izan zen. Baina guretzat garbi gelditu zen bide onetik gindoazela. Gainera, hurrengo urterako hitzordua jarri zuten: 2003ko abuztuaren 17an izango zen apustua, Andoaingo Garateko zelaietan. Eta, ordura arte egindako lanari esker, bagenekien nola prestatu Erasun apustu hura irabazteko.

Entrenamenduak eta testak zehaztu eta findu genituen, eta Erasunek ere konfiantza handiagoa zuen gudan. Itxaropentsu egin genuen lan, eta, 2002an bezala, apustu-eguna baino zortzi aste lehenago testa egin genuen. Orduan, prest zegoela egiaztatu genuen.

Iritsi zen norgehiagoka-eguna. Aurreko urtean bezala, pultsometroa jarri genion Erasuni, bihotz-taupaden maiztasuna neurtzeko, eta erritmoa ere neurtu genuen. 2002koekin alderatu nahi genituen datuak. Tamalez, ezin genuen laktatoa neurtu, norgehiagoka ezin baita gelditu odol-lagina ateratzeko. Datu hori izan bagenu, egoera fisiologikoaren berri zehatzagoa izango genuen, baina, ezinezkoa denez, beste parametroekin atera behar genituen ondorioak.

Bihotz-taupaden maiztasuna bigarren apustuan



Bi urteetako datuak alderatuta, ikusi genuen urte batetik bestera nabarmen hobetu zela erresistentzia. Ez zen harritzekoa, aurreko urteko entrenamenduen ondorioz hobeto hasi zuelako denboraldia. Baina pultsuaren gaineko datuek harritu egin gintuzten. Izan ere, egin genituen test fisiologikoen arabera, bihotz-taupaden maiztasuna txikiagoa izatea espero genuen, eta kontrakoa gertatu zen.

Aldagai kontrolaezinak

Hori azaltzeko, hainbat hipotesi aztertu genituen. Zalantzarik gabe, aldagai kontrolaezinek eragin handia izan zezaketen, hala nola, eguraldiak. Bestetik, aldagai teknikoek, belarraren egoerak eta belardiaren itxurak, adibi-

dez, izugarrizko garrantzia dute. Eta, gure ustez, horiek eragin zuten bihotz-taupadetan, Garateko zelaia aldapan baitzegoen. Aldiz, aurreko urtekoa, Pikoketakoa, laua zen.

“sega aritzeak ezaugarri bereziak ditu, eta ez du antzik maratoian lasterka egitearekin”

Aipatutako aldagaiez gain, ezin ahaztu beste aldagai batzuk ere. Hor dau-de, besteak beste, egoera psikologikoa eta ebakitako belarra biltzen duen koadrilaren lana.

Ondorio nagusia, dena den, hauxe izan zen: segalaria ezin da maratoilariarekin parekatu. Segan aritzeak ezaugarri bereziak ditu, eta ez du antzik maratoian lasterka egitearekin. Erresistentziak ez ezik, indarrak garrantzi izugarria du, eta horren adierazle da odoleko laktato-kontzentrazioa. Erasuni probetan neurtu genizkion kontzentrazioak handiegiak izango lirake maratoilari batentzat, kontzentrazio horrekin ezingo luke maratoia amaitu. Erasunek, berri- z, ondo amaitu zuen apustua.

Orain badakigu segan aritzea jarduera berezia dela, indarrak garrantzi handia duela, eta Osasunkirolek prestatutako testak eta entrenamenduak egokiak direla. Dena dela, argitu behar da test eta proba horiek Erasunen egoera fisiokoari egokituta zeudela, eta hain sasoi onean ez dagoen beste kirolari baten- zat eritmoak asko jaitsi beharko lirakeela.

Erasuni dagokionez, bi apustuak irabazi zituen. Beraz, helburua bete genuen.

Ebakitako belarra biltzen duen koadrilaren lana benetan garrantzitsua da.



BANGSBO, J. & LINDQUIST, F. 'Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players' *Int. J. Sports Med.* 1992 Feb;13(2):125-32.

FOHRENBACH, R. MADER, A. & HOLLMANN, W. 'Determination of endurance capacity and prediction of exercise intensities for training and competition in marathon runners' *Int J Sports Med.* 1987 Apr; 8(2):172.

PADILLA, S., MUJICA, I., CUESTA, G., POLO, J.M. & CHATARD, J.C. 'Validity of a velodrome test for competitive road cyclists' *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1996;73(5):446-51.

EPOa emateko aukera kapsularatutako zelulen bidez

Gorka Orive¹, Maria de Castro², Sara Ponce², Rosa M^a Hernández³, Alicia R. Gascón³, José Luis Pedraz⁴

¹Farmazian doktorea. Farmaziako irakasle lankidea / ²Irakasle predoktorala / ³Farmazian doktorea. Farmaziako irakasle titularra.

⁴Farmazian doktorea. Farmazian katedraduna.

Azken urteetan ahalegin asko egin dira anemia kronikoaren tratamendua hobetzeko eta gaixoak erosoago bizitzeko. Izan ere, anemia kronikoak bihotzeko ehunak tamainaz handitzea eragin dezake, eta horrek bular-anginak izateko arriskua handitzen du gaixotasun kardiakoak izan dituzten pazienteetan.

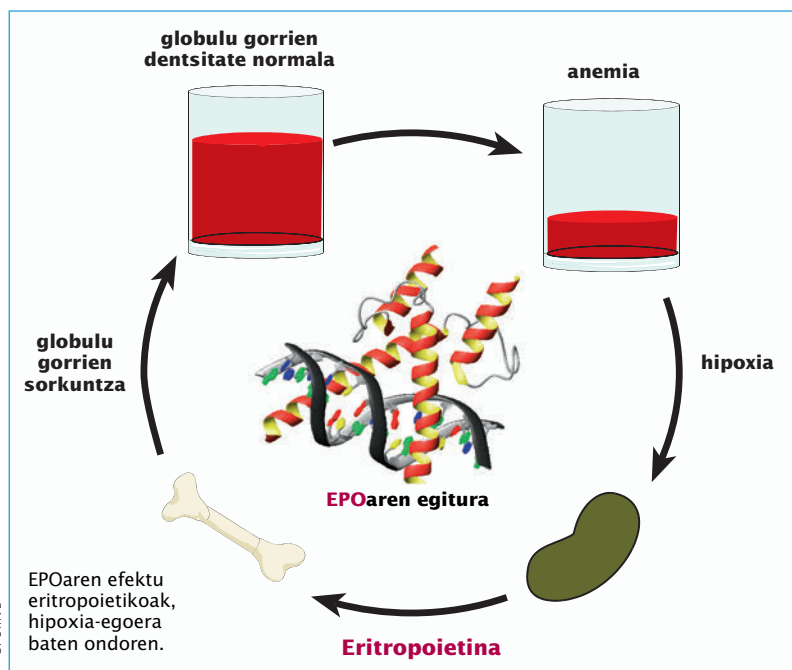
ANEMIA, NAGUSIKI, ERITROPOIETINA (EPO) deitutako hormona baten eskasiaren edota gabezia osoaren ondorioz sortzen da. Hormona horrek globulu gorrien sorkuntza sustatzen du. Giltzurrunetan, giblean, umetokian, gihar-zeluletan, zelula endotelialean eta insulina ekoizten duten zeluletan jariatzen da, ehunen oxigeno-mailaren arabera. Hain justu, ehunen oxigeno-maila murrizten denean, HIF-1 faktore erregulatzailea jariatzen da, eta, horri esker, EPOaren ekoizpena nabarmen handitzen da.



EPOa xiringa bidez hartzen da gaur egun. Gasteizko Farmazia Fakultatean xiringak saihesteko metodologia bat probatzen hasi dira.

EPO hormona kantitate-egokietan jariatzea funtsezkoa da. Izan ere, dago-kion baino gutxiago jariatzen bada, odoleko globulu gorrien kopurua behar baino txikiagoa da, eta, ondorioz, gaixoek hainbat asaldura jasateko arriskua dago, besteak beste, nekea, ehunen hipoxia, kirola egiteko tolerantzia txikiagoa eta hipertrofia kardiakoa —bihotzeko ehunak tamainaz handitzea—.

Asaldura horiek guztiak tratatzeko aukerarik eraginkorrena EPOa hartzea da. Gaur egun, merkatuan dago giza-kien EPO errekonbinantea duen botika. Anemia kronikoa duten gaixoek astean 2 edo 3 aldiz hartzen dute hormona hori, gutxi gorabehera 1.000-9.000 unitate astero. Bestalde, duela gutxi kaleratu da, darbepoetina—izenarekin, EPOaren deribatu bat:



eritropoietina—. Deribatu berri horren abantaila nagusia iraupena da. Denbora luzez irauten du organismoan, eta, beraz, askoz ere maiztasun txikiagoarekin har daiteke.

Hala ere, eritropoietinaren garrantzia eta harekiko interes handia ez dagozko bakarrik anemiari. Berriki egin diren zenbait ikerketak diotenez, EPOa eraginkorra izan daiteke beste zenbait gaixotasun kroniko ere tratatzeko, esate baterako, talasemia, artritis eta mieloma bezalako minbiziekin erlazionaturikoak. Gainera, nerbio-sistema zentralaren asalduretan, adibidez, Parkinsonen edo Alzheimerren gaixotasunetan, eta garuneko iskemietan (garuneko odol-hornikuntza eteten denean) baliagarria izan daiteke, hanturaren kontrako propietateak eta ahalmen neurobabesleak direla medio.

Bestalde, hainbat ikerketak frogatu dute EPO hormona gai dela erantzun immunologikoaren intentsitatea modulatzeko, eta angiogenikoa ere badela, alegia, odol-hodien sorkuntza sustatzen duela.

Hori guztia kontuan izanik, erraz uler daiteke ikerkuntza-lantalde eta enpresa bioteknologiko askok EPO molekula sakon ikertu eta harekin botika

“EPOa eraginkorra izan daiteke anemiaz gain beste zenbait gaixotasun kroniko ere tratatzeko”

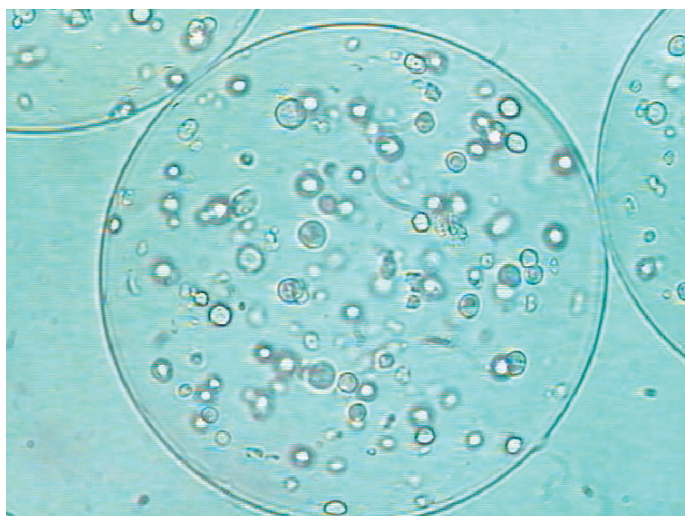
berriak garatzeko duten interesa. Ahalgin horien helburua hormonaren propietateak hobetzea da, aipatutako gaixotasunak eraginkortasunez tratatzeko asmoz.

EPOa jariatzen duten gihar-zelulak

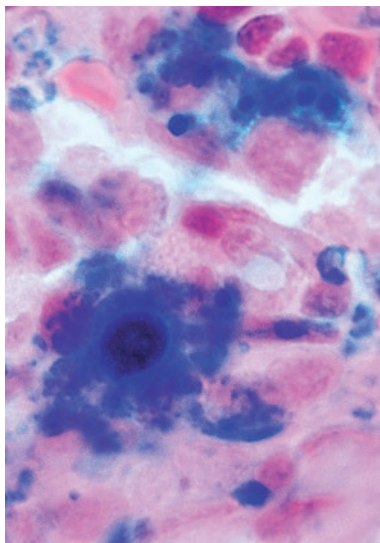
EPO hormonaren propietateak eta ezaugarriak ikusita, EPOa emateko estrategia berri bat garatzeko lanetan hasi gara Gasteizko Farmaziako eta Farmazia Teknologiako laborategian. Helburu hori betetzeko, mikrokapsularatutako zelulen teknologia erabili dugu. Lehenik eta behin, EPOa jariatzen duten gihar-zelulak ekoizti ditugu; ondoren, zelula horiek diseinu eta tamaina egokia duten kapsuletan jarri ditugu, eta, azkenik, kapsularatutako zelulak animaliei eman dizkiegu.

Kapsulek erantzun immunologikotik babesten dituzte gihar-zelulak. Kontuan izan behar da zelula horiek arrotzak direla organismoarentzat, eta, ondorioz, sistema immunologikoak suntsitu egiten dituela. Baina, kapsulak egoki prestatuz gero, sistema immunologikoaren erantzuna saihestea lortzen da, eta, kapsulen barruan babestuta, zelulak gai dira denbora luzez hormona jariatzeko. Ondorioz, gutxiagotan ‘hartu’ behar dira eta tratamendua erosoagoa da gaixoarentzat.

Horrez guztiaz aparte, EPOaren propietate angiogenikoak eta erantzun immunologikoaren intentsitatea modulatzeko gaitasuna kontuan izanik, kapsulak emateko hainbat bide erabiliz egin genituen saiakerak. Ohikoa den peritoneo barneko bidea aukeratu arren, teknologia honetan oro har



EPOa jariatzen duten mikrokapsularatutako zelulak.



Hezur-muinaren irudi bat. Urdin ilunez tindatutako guneak burdin biltegiak dira. Burdinaren gabeziak anemia eragiten du, eta hori tratatzeko bideetako bat EPOa hartzea da.

emaitza txarrak izaten dituen larruazalpeko bidea ere probatu genuen. Azken bide hori askoz erosoagoa da, eta, ondorioz, oso interesgarria izango litzaiteke —eta teknologiarentzako aurrerakuntza izugarria— bide horretatik emandako kapsulekin EPOaren efektu terapeutikoak epe luzean mantentzea lortuko balitz.

Emaitzak eta eztabaida

Eman beharreko zelulak C3H motako saguetatik erauzi ziren, eta, ondoren, laborategian eraldatu ziren EPOa jariatzeko. Hain justu, eraldatutako zelula horiek kapsularatu eta txertatu genizkien berriz ere saguei.

Idealki, zelulek zenbat eta produktu terapeutiko gehiago jariatatu, orduan eta zelula-kopuru txikiagoa eta, azken finean, kapsula gutxiago txertatu beharko zaie animaliei efektu farmakologiko bera izateko. Ingurune egokia lortzeko asmoz, asko jota 300-400 zelula jarri ziren kapsula bakoitzean. Ondoren, 480 mikrometroko kapsulak prestatu ziren eta barruko zelulek zenbat EPO ekoizten zuten neurtu zen.

Ezarri ondoren animalietan inolako erantzun immunologikorik ez pizteko, kapsulak kontu handiz prestatu genituen. Araztutako alginatoz egin genituen, gainazal leuneakoak eta tamaina

“Gasteizko Farmazia Fakultatean, kapsularatutako zelulen teknologia erabili dugu EPOa emateko bide gisa”

berekoak. Ezaugarri horiek oso garrantzitsuak dira biobateragarritasunaren ikuspuntutik, sistema immunologikoa-ren erantzuna saihesteko.

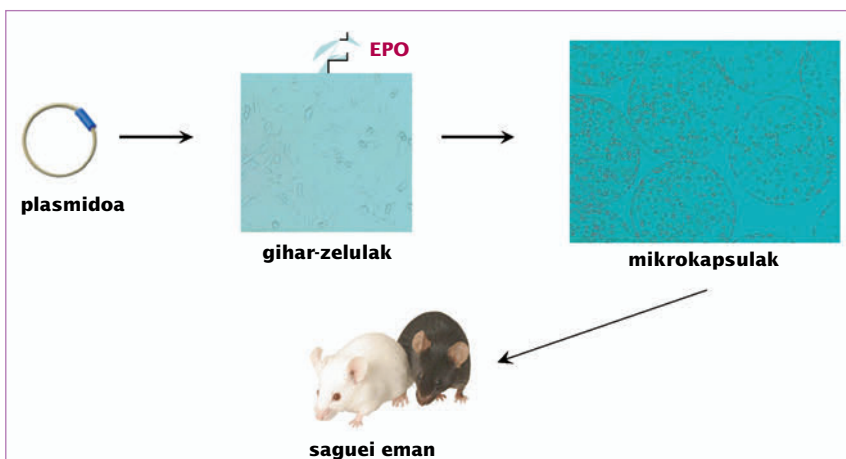
Bi motatako saguei txertatu genizkien kapsulak, CH3 motakoei eta Balb/c motakoei. Zelulak lehenengoetatik ate-

ra zirenez, ezaugarri genetiko berak dituzte, baina bigarrenek ez, eta, ondorioz, horietan erantzun immunologikoa sortzeko probabilitatea handiagoa da. Animaliei zenbateko dosia eman erabakitzea pauso kritikoa izan zen. Izan ere, dosia gehiegizkoa bazen efektu toxikoak agertzeko arriskua zegoen —baita animalien heriotza eragitekoa ere—; bestalde, txikiegia izanda efektu terapeutikoak ez izateko arriskua zegoen.

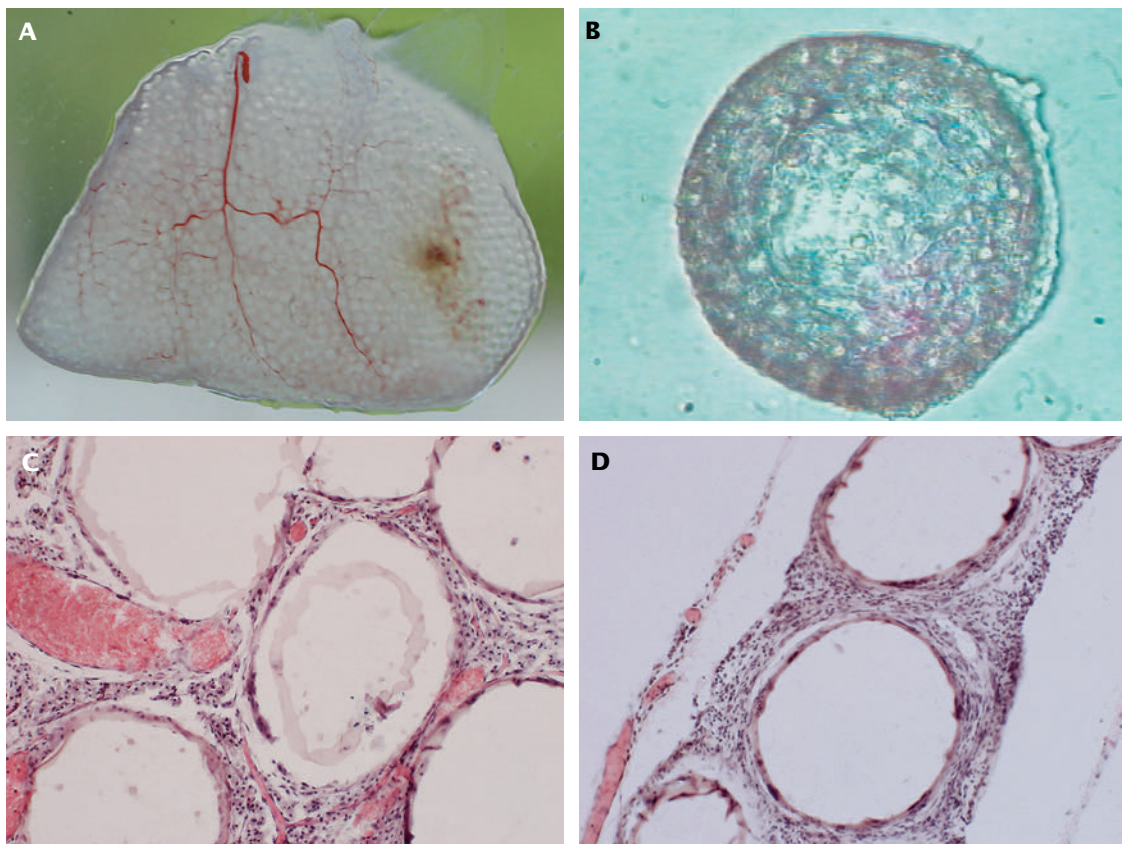
Lehenengo esperimenduak C3H saguetan egin ziren, eta, horretarako, 20 sagu 4 taldetan banatu ziren (kontrol-talde bat bide bakoitzeko eta kapsulak jaso zituen beste bat bide bakoitzeko). Zenbat EPO isurtzen zuten jakiteko, animalien hematokritoa —odoleko globulu gorrien portzentajea— neurtu zen astero 100 egunez.

Emaitzek argi eta garbi adierazten dutenez, animalien hematokritoa nabarmen handitu zen bi taldeetan, bai kapsulak peritoneo barruko bidetik jaso zituzten saguetan, bai kapsulak larruazalpean txertatu zitzaizkienetan ere. Hematokritoaren balioak, gainera, % 80 baino handiagoak izan ziren denbora guztian, eta, beraz, kontrol-taldeekin konparatuz gero, estatistikoki adierazgarriak.

Hala ere, mikrokapsularatutako zelulen benetako balioa ezagutzeko, beharrezkoa zen zelula horien ezaugarri genetikoak ez dituzten bizidunei zelulak eman eta horietan duten eraginkortasuna



EPOa jariatzen duten zelulen mikrokapsularazioa eta animaliei ematea.



A eta C larruazalpetik lortutako kapsulen argazkia eta histologia dira. B eta D peritoneo barneko inguruetik berreskuratutako kapsulen egitura eta histologia.

frogatzea. Horretarako, aurreko esperimentu bera egin genuen Balb/c motako 20 sagurekin, eta emaitzak estatistikoki adierazgarriak izan ziren berriro ere, kasu guztietan: animalien hematokritoa % 75etik gora mantendu zen ikerketak iraun zuen 100 egunetan.

Datu horietan guztietan oinarrituta, bi ondorio nagusi atera genituen. Alde batetik, kapsulak gai izan ziren saguen erantzun immunologikoa geldiarazteko edo, behintzat, murrizteko. Bestetik, zelulak larruazalpean txertatzea aukera bat izan daiteke kapsula bidezko tratamendu kroniko bat garatzeko.

Kapsulen egoera aztertzeke, 150. egunean talde bakoitzeko animalia batzuk hil eta kapsulak berreskuratu ziren. Kapsulen egoera eta egitura desberdina zen zelulak emateko erabilitako bidearen arabera. Horrela, peritoneo barneko bidetik berreskuratutako kapsula gehienak isolatuak zeuden, eta gutxi batzuek erantzun immunologikoak eragindako fibrosia zuten gainazalean. Bestalde, larruazalpeko bidetik ezarritako kapsulek erantsitako egitura

“EPOa modu kronikoan emateko, alternatiba teknologiko egokia da hormona hori jariatzen duten zelulak kapsularatzea”

bat osatzen zuten, eta ez zuten erantzun immunologikoak sortutako fibrosiaren inolako aztarnarik. Egitura horiek, gainera, kapilarrez beterik zeuden, EPO hormonak odol-hodien hazkuntza sortzeko duen gaitasunaren ondorioz.

Hasierako emaitza positibo horiek ikusita, beste galdera bat egin genion geure buruari: kapsulak behin bakarrik emanda eta erantzun immunologikoa inhibitzen duen botikarik erabili gabe, zenbat denboraz jariatuko lukete

zelulek EPOa? Galdera horri erantzuteko, berriro ere Balb/c saguak erabili genituen eta emaitzak oso adierazgarriak izan ziren. Izan ere, larruazalpetik emandako zelulek 210 egunez jariatuz EPOa. Eta iraupen hori da modu horretan eta bide horretatik inoiz lortu den luzeena. Sagu-mota batekin baino gehiagorekin eta botika emateko bide batekin baino gehiagorekin emaitza positiboak lortzearen azalpenetako bat EPO hormonak berak ematen digu. Izan ere, EPO hormonak odol-hodiak sustatzeko gaitasuna du eta erantzun immunologikoan ere hainbat funtzio betetzen ditu.

Laburbiltzeko, beraz, esan dezakegu EPOa modu kronikoan eman ahal izateko, hormona hori jariatzen duten zelulak kapsularatzea alternatiba teknologiko egokia dela. Gure hurrengo helburuak tratamendua luzatzea eta EPOaren kontzentrazioa eta, beraz, hematokritoa, maila fisiologikoetara doitzea izango da. 

Gehiago jakin nahi baduzu

ORIVE, G. ETA BESTE ZENBAIT 'Long-term expression of erythropoietin from myoblasts immobilized in biocompatible and neovascularized microcapsules' *Molecular therapy* (publikatzeko onartuta).

SCHNEIDER, B.L. ETA BESTE ZENBAIT 'Prevention of the initial host immunoinflammatory response determines the long-term survival of encapsulated myoblasts genetically engineered for erythropoietin delivery' *Molecular therapy* 7: 506-514. (2003).

ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDETZA-ORRIA:



EUSKAL KULTURA SUSTATZEKO
PROIEKTU GARRANTZITSU
BATEKO PARTAIDE IZATEAZ GAIN,

ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDE EGITEAK ABANTAILA ASKO DITU:

- ELHUYAR ZIENTZIA ETA TEKNIKA aldizkaria hilero doan.
- Elhuyar Fundazioak antolatutako ikastaro eta hitzaldietarako sarreretan deskontua.
- Elhuyar Fundazioaren agenda, urtero doan.
- % 20ko deskontua gure produktu guztietan.
- Zerga-aitorpenean desgrabatzeko aukera.
- Txartel berriarekin, sarrera doan edo deskontua izango duzu honako museo hauetan:



ZIENTZIAREN KUTXA ESPAZIOA
KUTXAESPACIO DE LA CIENCIA
Tarifa murritzua



Doan



MUSEO • IGARTUBEITI • MUSEOA
% 20ko desk.



Altzuste
Zeanuri (Bizkaia)



asmoz fundazioa
antolatutako ikastaroetan
% 10eko desk.



AQUARIUM
DONOSTIA • SAN SEBASTIAN
% 10eko desk.



Museum
Cemento
Rezola
Doan



MUSEO • ZUMALAKARREGI • MUSEOA
% 20ko desk.



Mitarte Garai
Aretxabaleta (Gipuzkoa)

Ekoigoa
Aizarnazabal (Gipuzkoa)

Bentazar
Elosu (Araba)

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

ZURE IDEIEZ, IRITZIEZ ETA BULTZADAZ GAIN, DIRU-LAGUNTZA ERE OSO
LAGUNGARRI ZAIGU GURE PROIEKTUAK GAUZATZEKO. 2005ERAKO,
60 €-KOA DA URTE OSORAKO LAGUNTZA.

IZEN-DEITURAK: _____

HELBIDEA: _____

HIRIA/HERRIA: _____ POSTA-KODEA: _____

NAN ZK.: _____ JAIOTEGUNA: _____

HELBIDE ELEKT.: _____ TELEFONOA: _____

IKASKETAK: _____ LANBIDEA: _____

LAN-EGOERA: _____

ORDAINTZEKO ERA: _____

VISA-ZK.: _____ EPE-MUGA: _____

BANKUA EDO AURREZKI-KUTXA: _____

KONTU-KORRONTEA/LIBRETA: _____

(20 DIGITUAK IPINI, ARREN)

* Datu hauek geuk barnean erabiltzeko dira eta era konfidentzian erabiliko ditugu.

Zelai Haundi, 3 • Osinalde industrialdea • 20170 Usurbil (Gipuzkoa) • tel. (+34)943 363 040 • Faxe (+34)943 363 144 • elhuyar@elhuyar.com • www.elhuyar.org



Ereñoko eta Baztango marmol gorria

Garazi Andonegi Beristain

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Eraikuntzan eta apaingarrietan oso harri preziatua da marmola. Ereñoko eta Baztango marmol gorriak, esaterako, hemengo harri preziatuenen artean daude.

Marmol horiek beren kolorea dute ezaugarri nagusitzat, gorria, baina baita gogortasuna eta iraunkortasuna ere.

Kretazeoa eta errudistak

Baztango eta Ereñoko marmolak Kretazeoan sortu ziren, hau da, duela 120 milioi urtetik 65 milioi urtera bitartean. Arroka horietan fosilduta, itsasoan bizi ziren bibalbioak daude: errudistak. Ereñoko eta Baztango marmol gorrian ikusten diren forma edo zirkulu zuriak dira, hain zuzen ere, errudisten fosilak.

Errudistak korallen artean bizi ziren kukurutxo- edo kopa-itxurako bibalbioak ziren, eta, geokronologiaren



P. GARCÍA GARMILLA

Errudistak itsasoan bizi ziren posizioan fosilduta, Ereñoko marmol gorrian.

ikuspuntutik, dinosauroekin bateratsu desagertu ziren. Horrexegatik dira hain interesgarriak, garai hartako gertaeren eta klima-ezaugarrien berri eman dezaketelako.

Marmolen historia azaleratzen

Errudista horien fosilak elektroiekin bonbardatuta, marmolaren elementuen proportzioa agerrarazten dute iker-tzaileek. Marmolaren osaera mineralogikoa eta geokimikoa zehazten dute, alegia. Hala, prozesu geologikoei fosilei zein elementu erantsi zizkieten jakin dezakete. Izan ere, kaltzioa, estrontzioa eta sodioa errudisten berezko osagaitzat har daitezke, baina gainerakoak, manganesoa eta burdina esaterako, kanpotik gehitutakoak izaten dira normalean.

Azterketa horiez gain, katodoluminiszentzia ere erabiltzen dute Leioako geologoei. Katodoluminiszentziaren bidez, jatorrian oskolak ez zituen elementuak jartzen dira agerian, izan ere bibalbioen oskolek berez ez dute lumineszentziarik igortzen. Hala, xafla finetan moztutako marmoletan, lumi-

niszentzia non agertzen den ikusita, elementu arrotzak harrian nondik nora barreiatu ziren ikusten dute.

Gainera, fosildutako errudistaren oskoleko geruza-kopurua zenbatuta, geruzen arteko distantziak neurtuta eta isotopo egonkorren bidezko azterketak eginda, beste hainbat datu eskuratzen dituzte: errudistak zenbat bizi ziren; itsasoko tenperatura nola aldatzen zen; ur gazi edo gozoren eraginik izan zuten; lurpean hondoratuta, barnerago edo azalerago zeuden eta abar.

Baina bada oraindik argitu ez duten zerbait. Nondik dator Baztango eta Ereñoko marmolen kolore gorria? Horixe aztertu nahiko lukete hemendik aurrera ikertzaileek, eta ikusi ea azpian zegoen burdin geruza batetik etorri zen isuria, eta noiz gertatu zen.

Ikerketa horiekin Ereñoko eta Baztango marmol gorrien ezaugarri-txartela egin nahi dute, harrien merkatuan ere ugarriak baitira faltsutzeak. Horretarako, ordea, marmol horiek bere baitan gorderik dituzten sekretu guztiak ezagutu behar dira. 

Proiektuaren izenburua

Eskualde kantabriar-euskalduneko Erdi- eta Goi-Kretazeoko errudisten oskolen diagenesiaren eta bizi-geokimikaren egonkortasunaren ebaluazioa.

Helburua

Errudisten oskolen asaldura diagenetikoaren ebaluaketa egitea eta horrek oskolen bizi-geokimikaren iraunkortasunarekin duen harremana zehaztea. Eskualde kantabriar-euskalduneko Goi-Kretazeoko paleotemperatura eta paleoingurune sedimentarioak definitzea.

Zuzendaria

Patxi García Garmilla.

Lantaldea

J. Elorza Zandueta, A. Aranburu Artano, M. C. Zuluaga Ibargallartu, A. Jimenez Berrocoso, I. Regidor Higuera, L. Damas Mollas, R. Higuera Ruiz.

Saila

Mineralogia eta Petrologia.

Fakultatea

Zientzia eta Teknologia.

Finantziatzaia

MCYT.

Airea garbitu edo hil

Eneko Imaz Amiano

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Badituzte erabilera gehiago, noski, baina gerrarako osagai gisa ezagutzen ditugu batez ere. Gas-maskarak dira. Ez dute asmatze-data zehatzik; gas-maskaren patenteak ugari izan dira historian zehar. Dena den, 1850eko urtarilaren 2an, Benjamin J. Lane-k lehenengo gas-maskara autonomoa patentatu zuen.

GAS-MASKARA AUTONOMO BIZKARREAN ERAMATEN DEN BOTILA BATETIK aire garbia hartzen dutenei esaten zaie. J. Lane-ren asmakizunak aire konprimitua zeraman botilan.

Suhiltzaileek erabiltzen zuten gehienbat, eta urpekaritzan erabiltzen direnen sistema bera da. Suteetako ke artean oso oxigeno gutxi izaten da, eta, hala-koetan, kanpoko airea garbituta ere ez litzateke nahikoa oxigeno egongo egoki arnasteko. Horregatik erabiltzen dituzte suhiltzaileek gas-maskara autonomoak.



Historiaren hasiera hartan, botiladun sistemen eta kanpoko airea garbitzen zuten sistemen helburua berdintsua zen; ke artean edo 'aire zikinean' ibili edo lan egin ahal izatea.

Gaur egun, ordea, normalean, gas-maskara izena aire kutsatua garbitzen duten maskarak izendatzeko erabiltzen da. Aurpegian jartzen dira; batzuek ahoa eta sudurra soilik estaltzen dute eta beste batzuek aurpegi osoa, baba eta gehitze aldera.

Gas-maskarek aireko kutsatzaileak erauzi eta airea arnasteko modukoa

bihurtzen dute. Airean dauden toxinak gasak edo partikulak izan daitezke, eta gas-maskarek bietatik babesten dute.

Osagai arriskutsuak kentzeko hiru moduak iragaztea, absortzioa edo adsortzioa eta erreakzioa dira. Baina, betiere, aire kutsatuan dagoen oxigenoa da azkenean arnasten dena.

Iragaztea

Sistema hau hiruretan sinpleena da, eta aireko partikulak erauzten ditu; bakterioak, birusak edo esporak, esaterako.

Iragazkia buxatzean aldatu egin behar da, noski, baina badu beste muga bat ere. Zenbat eta zulo txikiagoak, orduan eta indar gehiago egin behar da airea pasarazi eta arnasa hartzeko. Horregatik, gas eran dauden kutsatzaileak, alegia, partikulak baino askoz ere txikiagoak direnak, beste sistemen bidez erauzi behar dira.

Absortzioa edo adsortzioa

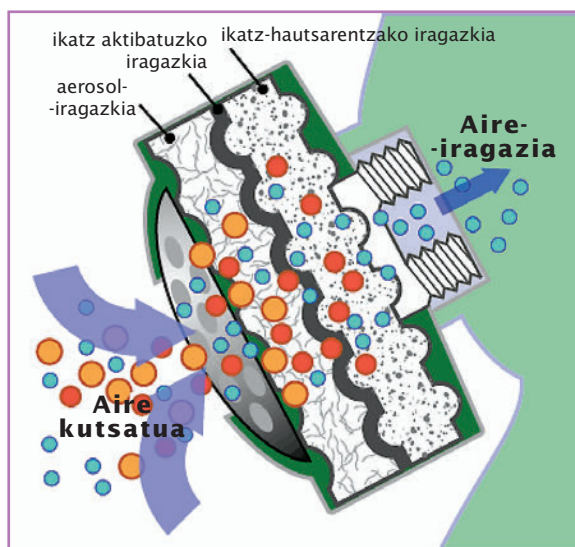
Absortzioa substantzia batek bere baitan beste bat hartzea da, hau da xurgatzea. Adsortzioa, ordea, solido batek bere gainazalean molekula edo ioi gaseoso edo likidoak eustea da.

Bataren edo bestearen eragina bera da, azkenean: substantzia kutsatzailea iragazkian itsatsita geratzen da.

Gai organikoak harrapatzeko oso ego-
kia da ikatz aktibatua. Oxigenoarekin



I. Mundu Gerran erabilitako gas-maskarak.



Ohiko gas-maskararen irudia. Aire kutsatuak hiru geruzak zeharkatzen ditu, eta garbituta iristen da ahora. Maskarako iragazkiak buxatzen direnean, iragazkia aldatu besterik ez da egin behar.

trataturako ikatza da, eta milioika poro txiki ditu karbono-atomoen artean; gramoko 300-2.000 m²-ko azalera izan dezake, eta asko erabiltzen da gasen edo likidoen usaina edo kolorea ematen dien substantziak harrapatzeko.

*“gas-maskarek
aireko kutsatzaile
gaseoso edo
partikulatuak
erauzi eta airea
arnasteko modukoa
bihurtzen dute”*

Zeolita ere asko erabiltzen da konposatu organikoak zein ez-organikoak erauzteko. Zeolita naturalak aluminioak, silizioak eta oxigenoak osatutako mineral hidrofiliakoak dira.

Iragazte-sistema honetan erreakzio kimikoren bat gerta badaiteke ere, ez da beharrezkoa; kontrako karga elektrikoek elkar erakartzen dutelako funtziona dezake.

Efektu bera lortzen da, esaterako, zapi bat busti eta aho zein sudurrean jartzen denean ketik babesteko. Kea zapiak duen urak xurgatuko du, eta aire garbiagoa iritsiko da arnasbideetara.

Erreakzioa

Normalean, kaltegarriak diren substantziek aireak bera baino errazago erreakzionatzen dute, eta horretan oinarritzen da maskaren hirugarren garbitzeko modu hau.

Erreaktiboak erabiltzen dira (gai azidoak, esaterako) toxikoekin erreakziona deza-
ten. Erreaktiboak euskarri edo matrize
bati itsatsia egoten da, estalkia balitz
bezala. Askotan, erretxinazkoa izaten da
euskarria, eta, zenbat eta porotsuagoa
izan, orduan eta azalera handiagoa
izango du, azido gehiago itsatsi ahal
izango zaio estalki gisa, eta, beraz, aire
gehiago iragazi ahal izango du.

Maskarara sartzean, toxinak erreaktiboarekin erreakzionatzen du, eta neutralizatu egiten da.

Fetitxismo-iturri

Ez dira asko, baina bada gas-maskarak sexu-fetixismorako erabiltzen duenik, batez ere Erresuma Batuan. Guztiari azalpena aurkitu behar eta, umetako *imprinting*-a izan daitekeela esan izan da, maskarak II. Mundu Gerran erabili zirenez geroztik. Horrek ez du azaltzen, ordea, gerra hartan umeak ez zirenen kasua. Aukera bat izan daiteke 'goma-ren fetixismo' deritzonaren zati izatea edo, bestela, gas-maskara daramanaren itxura ez-gizatiarrak fantasia erotikoak eragitea. 

Ilargiaren efemerideak

- 2** Eguzkia atera baino bi ordu lehenago, Ilbehera ikus daiteke errauts-koloreko argiarekin Pleiadeetatik hamabi gradu eskuinera.
- 6** 12:04an, Ilberria.
- 7** 16:55ean, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin $4^{\circ} 39'$ -ra.
- 8** 18:28an, apogiotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena), 406.354 km-ra edo 63,71 lur-erradiora.
- 21:18an, konjuntzio geozentrikoan Artizarrekin $2^{\circ} 53'$ -ra.
- 21:36an, konjuntzio geozentrikoan Merkuriorekin, $4^{\circ} 46'$ -ra.
- Hiru astroen lerrotaketa ikus daiteke mendebalde ipar-mendebalde horizontearen gainean.
- 13** 17:45ean, Jupiterrekin konjuntzio geozentrikoan $0^{\circ} 40'$ -ra. Mendebalde hego-mendebalde horizontearen gainean ikus daiteke Eguzkia sartu eta handik bi ordura

- 14** 06:32an, beheranzko nodora pasatuko da. 15:21ean, Ilgora.
- 16** Gutxieneko librazioa longitudean ($l = -7,77$).
- 21** Gehienezko librazioa latitudean ($b = 6,53$).
- 11:01ean, Ilbetea. Aurtengo Ilbeterik handiena izango da, 19:38an perigeotik pasatuko baita (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena). Marea-koefizienteak oso altuak izango dira. Marea biziak.
- 26** 18:02an, goranzko nodora pasatuko da.
- 27** 17:25ean, konjuntzio geozentrikoan Marterekin $3^{\circ} 55'$ -ra.
- 28** 03:21ean, Ilbehera.

uztaila							2005		
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			

Behatzeko proposamena

Ilargi betearen argitasunak
ez du uzten zero sakoneko objektuak behatzen. Nolanahi ere, horrek ez digu eragozten izar batzuen itxura desberdinean arreta jartzea:

Lyrako Vega zenitean dago eta urdinxka da, izar gazte eta oso azal berokoa den seinale; dozenaka mila graduan du azala.

Mendebalderantz, Itzaineko Arcturus-ek isla horixkak igortzen ditu; horrek adierazten du azala ez dagoela hain bero, hau da, bizitzaren erdialdean dagoen izar bat dela, gure Eguzkia dagoen baino aurreraxeago.

Hegoaldean, Antares Scorpius izarra argi gorrixka distiratsua egiten du, haren azalaren tenperatura oso altua ez den erakusgarri. Bi edo hiru mila gradu eskas. Eguzkiak baino bi edo hiru aldiz gutxiago. Erraldoi gorrirako transformazio-fasean dago, eta, beraz, bizitzako azken fasetik hurbil.

Planetak

Ikusgaiak

Arratsalde, Merkurio eta Artizarra. Gauez, Jupiter eta Marte.

Merkurio

Eguzkitik 26° ekialdera egongo da, baina Ekliptikatik hegoaldera. Arratsaldean, lerro horren inklinazioa ez da egokia izango urtaro honetan Ipar hemisferioan behatzeko. Haren magnitudea txikitu egingo da. Gradu gutxi batzuetara Artizarra dagoelako ikus daiteke prismatikoein, hilaren erdialdera, Eguzkia sartu eta 45 bat minutura. 08 h eta 09 h-ko igoera zuzena. 20° eta 11° bitarteko deklinazioa. Cancerrtik Leora igaroko da, eta Cancerrera itzuliko da gero. 0,2tik 3,4ra txikituko zaio magnitudea.

Artizarra

Planeta hori behatzeko kondizioak nahiko txarrak izango dira hil honetan. Artizarren eta Lurraren arteko distantzia 1,50 unitate astronomikotik 1,35 unitate astronomikora jaitsiko da, eta haren itxurazko diametroa $12''$ baino handiagoa izango da hilaren 31n, baina, hala ere, haren magnitudea ez da handituko, argitasun-frakzio txikiagoa izango baitu. 5° baino gutxiagoko altueran bukatuko du hila, Eguzkia sartu eta handik ordubetera. 08-10 h-ko igoera zuzena. 22° eta 09° bitarteko deklinazioa. Cancerrren hasiko du hila, eta Leon amaituko. $-3,9$ ko magnitudea izango du.



Ekialdea

2005eko uztailaren 30eko gaueko 03:00etako
zerua



Beste efemeride batzuk

- 1** Ostirala. Urteko 182. eguna. Eguerdian, 2.453.553. egun juliotarra.
- 2** Eguerdian, urtearen erdia.
- 4** Aurreikusi bezala ateratzen bada dena, *Deep Impact* zunda estatubatuarrek garraiatzen duen 320 kg-ko nukleo txiki batek *9P/Tempel 1* kometaren nukleoa joko du 10 km/s-ko abiaduran.
Informazio gehiago:
<deepimpact.jpl.nasa.gov>
- 5** 05:00etan, afelioan egongo da Lurra, Eguzkitik urruneneko puntuan. Urtarrilaren 2an baino Eguzkitik urrunago nabigatzen du gure planetak, 5 milioi kilometro inguru urrunago.
- 20** 17:00etan, Eguzkia Cancer konstelazioan sartuko da itxuraz (118,06°).
- 22** Astrologiaren arabera, Eguzkia Leon sartuko da (120°).
- 28** Delta Akuarida izeneko izar iheskorren maximoa.
- 30** Alfa Kaprikornida izeneko izar iheskorren maximoa.

Marte

Garai ona planeta gorria behatzeko. -0,5eko magnitudea izango du hilaren bukaeran, eta 11 arku-segundo pasatxoko diametroa. Eguzkia sartu eta hiru ordura-edo agertuko da hilaren 31n, eta hego-ekialde horizontean nagusi izango da 40°-ra baino gehiagora, egunsentia baino lehen. 01 h eta 02 h bitarteko igoera zuzena. 04° eta +09° bitarteko deklinazioa. Piscisen egongo da hil osoan. Magnitudea -0,1etik -0,5era aldatuko zaio.

Jupiter

Eguzkia baino lau ordu geroago ezkutatuko da hilaren 1ean,

eta bi ordu eta erdi geroago hilaren 31n. Distira eta itxurazko diametroa galtzen jarraituko du. 12 h-ko igoera zuzena. -03°-tik -0,4°ra bitarteko deklinazioa. Hil osoan Virgon egongo da. Magnitudea gutxi aldatuko zaio, -2,0tik -1,9ra.

Saturno

Hil honetan ezin da behatu, Eguzkiarekin konjuntzioan egongo baita hilaren 23an. 8 h-ko igoera zuzena. 20°-ko deklinazioa. Cancerren jarraituko du. 0,4ko magnitudea izaten jarraituko du.

Urano

22 h-ko igoera zuzena izango du, eta -8°-ko deklinazioa. Aquariusen

egongo da hil osoan, eta 5,8ko magnitudea izango du.

Neptuno

21 orduko igoera zuzena. Deklinazioa: -15°. Capricornusen egongo da, eta 7,8ko magnitudea izango du.

Pluton

Oso tresna ahaltsuekin soilik beha daiteke. 17 orduko igoera zuzena izango du. Deklinazioa, berriz, -15°. Serpensen egongo da, eta 13,89ko magnitudea izango du.

* Gehitu bi ordu denbora zibila jakiteko.

Ilargiaren efemerideak

4 06:03an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin $4^{\circ} 32'$ -ra.
21:33an, apogeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik luzeena 2002ko martxoaren 14tik 2007ko azaroaren 9ra bitartean: 406.616 km).

5 03:06an, Ilberria.

8 04:56an, konjuntzio geozentrikoan Artizarrekin, $1^{\circ} 06'$ -ra. Hilaren 7an eta 8an, Ilgora fina ikusi ahal izango da Eguzkia sartu eta berehala. Hilaren 7an ezkerrean izango du Artizarra, eta 8an eskuinean. Hilaren 8an ezkutatuko da, baina Alaskatik soilik ikusi ahal izango da.

10 07:07an, konjuntzio geozentrikoan Jupiterrekin $1^{\circ} 08'$ -ra. Indiako ozeanotik eta Atlantikotik soilik ikusi ahal izango da ezkutatzea. Hilaren 9an, Eguzkia sartu eta berehala, Ilargiaren ezkerrean ikus dezakegu Jupiter, eta hilaren 10ean eskuinaldean.

13 Gutxieneko librazioa longitudean ($l = -7,59$).
02:39an, Ilgora.

14 13:04an, konjuntzio geozentrikoan Antaresekin $0^{\circ} 23'$ -ra.

17 Gehienezko librazioa latitudean ($b = 6,65$).

19 00:44an, konjuntzio geozentrikoan Neptunorekin $4^{\circ} 14'$ -ra.

05:29an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena).

17:54an, Ilbetea. Hil honetan ere marea-koefizienteak altuak izango dira. Marea biziak.

Horizontea lanbro bero batek estalita, Ilbetearen ikuspegi ederra izango da: gorrixka ikusiko da, atmosferaren absorzioa eta errefrakzioa direla eta.

22 23:05ean, goranzko nodora pasatuko da.

25 Gehienezko librazioa longitudean ($l = 7,64$).

03:43an, konjuntzio geozentrikoan Marterekin $5^{\circ} 22'$ -ra.

Abuztuaren 25etik 26rako gauean Ilargia, Marte eta Pleiadeak lerrokatuta agertuko dira.

26 15:20an, Ilbehera.

30 Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,72$).

31 18:59an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin $4^{\circ} 28'$ -ra.

abuztua 2005						
A	A	A	O	O	L	I
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Planetak

Ikusgaiak

Goizez, Saturno eta Merkurio.
Arratsalde, Artizarra eta Jupiter.
Gauez, Marte.

Merkurio

Hilaren erdialdera arte itxaron behar da eguna argitzen hastean prismatikoekin ikusi ahal izateko. Hilaren 23an izango da elongaziorik handienean, eta ekialde ipar-ekialde horizontearen gainean 5° -ra baino gutxiagora egongo da Eguzkia atera baino ordubete lehenago. Oko magnitudea izango du orduan, eta jaisten joango da hilaren amaieran 1ekoa izan arte. 9 h-ko igoera zuzena. 11° eta 16° bitarteko deklinazioa. Cancerretik Leora pasatuko da. Magnitudea 4,0tik -0,8ra aldatuko zaio.

Artizarra

Hura ikusteko aukera gutxiago izango da hil honetan; izan ere, Eguzkia sartu

eta ordubetera, mendebaldeko horizontearen gainean 3° -ra baino gutxiagora egongo da hilaren 31n. Hala ere, haren itxurazko diametroa gero eta handiagoa izango da eta haren distira -4ra iritsiko da. 11h eta 13 h bitarteko igoera zuzena. $+08^{\circ}$ eta -06° bitarteko deklinazioa. Leon hasiko du hila, eta Virgora aldatu eta han amaituko du. Magnitudea pixka bat handituko zaio; -4,0an eutsiko dio.

Marte

Eguzkia ezkutatu eta hiru ordu geroago agertuko da hilaren 1ean, eta bi ordu eta erdi geroago hilaren 31n. -1 baino handixeagoa izango da haren magnitudea, eta $14''$ haren itxurazko diametroa; horregatik, gero eta errazagoa izango da haren azala ikustea. Lurraren eta Marteren arteko distantzia txikitzen ari da; batez beste, egunean 750.000 km txikitzen da.



Mendebaldea

2005eko abuztuaren 15eko egunsentiko zerua



Une egokia da behatzeko, baita espazio-zundak bidaltzeko ere. 02 h eta 03 h bitarteko igoera zuzena. 10° eta 14° bitarteko deklinazioa. Ariesen egongo da hil osoan. Magnitudea -0,6tik -1,0ra aldatuko zaio.

Jupiter

Abuztuan ezinezkoa da behar bezalako kondizioetan behatzea; izan ere, Eguzkia sartu eta gero, 15°-ra soilik agertzen hasten da eta 5°-ra baino gutxiagora amaitzen du. 13 h-ko igoera zuzena. -04° eta -0,6 bitarteko deklinazioa. Hil osoa Virgin. Magnitudea gutxi aldatuko zaio, -1,8tik -1,7ra.

Saturno

Ez da behatzeko une egokia. Hilaren 15ean ekialde ipar-ekialde horizontearen gainean 5°-ra egongo da, Eguzkia atera baino ordubete

lehenago, eta hilaren 30ean 15°-ra. 8 h-ko igoera zuzena. 20°-ko deklinazioa. Cancerren egongo da. Magnitudea ez zaio asko aldatuko: 0,4tik 0,5era.

Urano

Igoera zuzena 22 ordu izango da, eta deklinazioa -8°. Aquariusen egongo da hil osoan, eta 5,7ko magnitudea izango du.

Neptuno

21 orduko igoera zuzena. Deklinazioa: -16°. Capricornusen egongo da, eta 7,8ko magnitudea izango du.

Pluton

Oso tresna ahaltsuekin soilik beha daiteke. 17 orduko igoera zuzena izango du. Deklinazioa, berriz, -15°. Serpensen egongo da, eta 13,95eko magnitudea izango du.

Beste efemeride batzuk

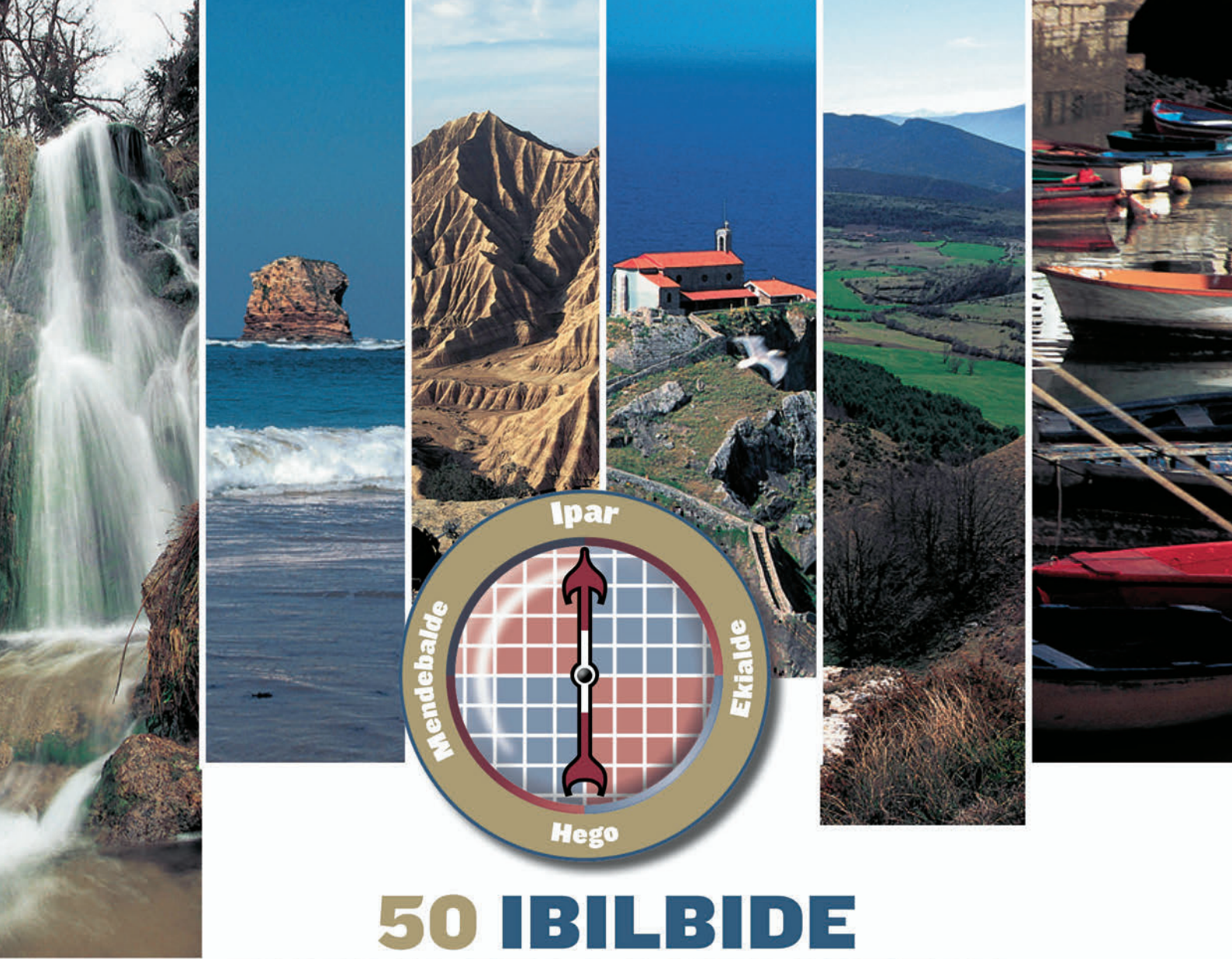
- 1 Astelehena. Urteko 213. eguna. Eguerdian, 2.453.584. egun juliotarra.
- 2 Hegoaldeko lota Akuarida izeneko izar iheskorren maximoa; uztailaren 25etik abuztuaren 15era egongo dira aktibo.
- 8 Iparraldeko Delta Akuarida izeneko izar iheskorren maximoa; uztailaren 25etik abuztuaren 15era egongo dira aktibo.
- 10 Eguzkia Leon sartuko da itxuraz (137,99°).
- 12 Pertseida izeneko izar iheskorren maximoa.
- 19 Iparraldeko lota Akuarida izeneko izar iheskorren maximoa. Ilbeteak eragotziko du ikustea.
- 23 Astrologiaren arabera, Eguzkia Virgin sartuko da (150°). Itxuraz Leon jarraituko du.
- 31 Alfa Aurigidak izeneko izar iheskorren maximoa, abuztuaren 25etik irailaren 8ra egongo dira aktibo.

Behatzeko proposamena

Pertseida izar iheskorrak.

Swift-Tuttle kometari lotuta daude; haren pasatzea 1862an ikusi zuten astronomoen izena du. Lehen Pertseidak uztailaren 17a aldera agertzen dira, erradiatzailea Cassiopeian dutela. Ondoren Perseuserantz desbideratzen da. Erpin nagusia abuztuaren 11 eta 13 bitartean izaten da. Aurten, maximoa ez dago ondo orientatuta behatzaile europarrentzat, Perseus konstelazioa gauaren erdialdera agertzen baita. Nolanahi ere, zatirik handiengan ilargia ez dagoenez, horrek lagundu dezake behaketan. Oso azkarrak dira: 59 km/s-ko abiadura sartzen dira atmosferan, eta aztarna luze, distiratsu eta iraunkorak uzten dituzte. Batzuk benetako bolidoak dira, eta Artizarrak baino magnitude (distira) handiagoa dute.

* Gehitu bi ordu denbora zibila jakiteko.



50 IBILBIDE FAMILIA ETA LAGUN ARTEAN

**Euskal Herria
deskubritzeko
50 txango**

**Jentilak, Matalas, Lizardi,
Txondorak, Elurzuloak,
Kontrabandisten bideak,
Pozalagua, Baltzola,
Aixerrotak, Gaztelugatxe,
Otsoa... Tokian tokiko ohitura,
kultura, istorio eta altxorak
ezagutzeko 50 bide.**

**Aurrez argitaratu
gabeko 50 itzuli
zirkular**

**Bizpahiru orduko
ibilaldiak, edonork
egiteko moduko 50
mendi buelta**

Apirilaren 24tik aurrera
egunero ibilbide bat DOAN BERRIAREKIN



Laguntzaileak:



Euskaldunok behar dugun

berria

Eraztunaren indarra,

III. Tesien Sariaren irabazlea

Garazi Andonegi Beristain
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Eraztunaren indar ezkutua lanak irabazi du III. Tesien Saria. Bigarren sailkatua Altzairuen mikroegitura karakterizatzeko teknika magnetiko berriak izenburudun tesia izan da.

PLASTIKOEN PROPIETATEAK AZTERTU DITU Silvia Arrese-Igor EHUKo doktoreak *Eraztunaren indar ezkutua* tesian, fenilo eraztunak (C_6H_5-) dituzten plastikoak bereziki. Eraztun horiek plastikoaren oinarriko katearen inguruan biratu eta oszilatzen egiten dute. Eta, gainera, inguruko molekulek mugimendu horiek sustatu edo murriztu ditzakete. Hala, mugimendu horiek plastikoaren propietate mekanikoetan eragiten dutela ikusi du ikertzaileak. Horregatik, eraztunen indar ezkutua agerian jarri du.

Ane Martinez de Gereñuren lanak, berriaz, altzairuaren mikroegituraren ezaugarriak izan ditu aztergai. Altzairuaren bame-egitura aztertzeko teknika magnetiko berriak proposatzen ditu TECNUNeko ikertzaileak bere tesian. Alde batetik, teknika horiekin altzairuaren deformazio plastikoak neur daitezke, eta, bestetik, ekoizpeneko hainbat prozesutan altzairuaren mikroegitura nola aldatzen den ikusteko parametroak lortu ditu.



Silvia Arrese-Igorren lanak irabazi du III. Tesien Saria, eta Ane Martinez de Gereñu izan da bigarrena.

Bi lan horiek egin dute, hain zuzen ere, tesia dibulгатzeko ahaleginik handiena. Gaien konplexutasuna kontuan izanda, edonork ulertzeko eran idazteko ahalegina nabarmendu dute epaimahaikideek. Horrez gain, terminologia azaltzea eta egoki erabiltzea, idazkeraren samurtasuna, tesiaren muina ondo azalduta egotea eta euskaraz egindako dibulgazio-ahalegina baloratu dituzte, batez ere. Hala ere, termino edo kontzeptuak jakintzat emateko joera ikusi du epaimahaia aurkeztutako lanetan.

17 lan guztira

Guztira 17 lan aurkeztu dira III. Tesien Sarira. Horietatik 9 Nafarroako Unibertsitate Publikokoak izan dira, 7 EHUKoak eta bakar bat Nafarroako Unibertsitatekoa. Lan horrexek irabazi du bigarren saria. Guztiak 2004an aurkeztu ziren.

Askotariko gaiak jorratu dira, besteak beste, informatika, nekazaritza, geologia, matematika, estatistika, fisika eta medikuntza. Hizkuntzei dagokienaz, 4 laburpenek euskara izan dute hizkuntza nagusizat, 12k gaztelania eta batek ingelesa.

Silvia Arrese-Igorrek ordenagailu eramangarri bat eskuratu du, SISTEK Informatica y Sistemas etxearen laguntzari esker. Bigarren sari gisara, landetxe batean asteburua igarotzeko aukera izango du Ane Martinez de Gereñuk, NEKATUR landa-turismoko elkartearen eskutik.

Saritutako lan horiek eta parte hartu duten gainerakoak Interneten daude ikusgai www.basqueresearch.com web gunean. 

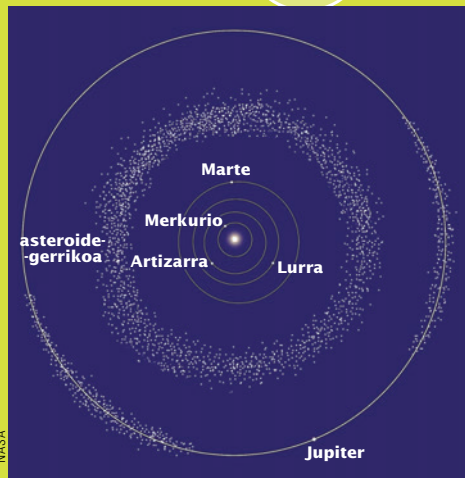
jakin-mina asetzen

Arrokak orbitan

Marteren eta Jupiterren artean, gure eguzki-sistemak badu eraztun berezi bat.

Eguzki-sistemako asteroide gehienak daude han, Marteren eta Jupiterren orbiten artean.

Espazioko gune horri asteroide-gerrikoa deitzen zaio eta forma irregularreko milioika objektu txiki dago han. Inork ez daki zehazki zenbat dauden, baina gutxienez mila milioi izan daitezkeela uste da. Gizakiak 'milaka gutxi batzuk' baino ez ditu identifikatu orain arte.



Eguzki-sistemako planeta guztiak bezala, asteroideak ere Eguzkiaren inguruan biraka dabilta, baina txikiegiak dira egiazko planetak izateko: handiena —eta gizakiak detektatu zuen lehena— Zeres da, eta mila kilometroko diametroa du. Tamaina hori izugarri handia da asteroide bat izateko, baina, hala ere, Lurra baino 2.200 aldiz txikiagoa da. Izan ere, asteroide gehienak etxea baino txikiagoak dira.

Zer egiten du, ordea, horrenbeste arrokak Jupiterren eta Marteren artean? Astronomo batzuek uste dute aurkitu dutela erantzuna: sortzea lortu ez zuen planeta baten hondakinak omen dira asteroide horiek.

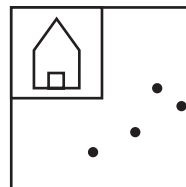
Egun astronomoek dakitenaren arabera, eguzki-sistema sortu zenean, asteroideen antzeko arroka-puskak 'batu' eta gaur egun ezagutzen ditugun bederatzi planetak osatu ziren. Marteren eta Jupiterren artean dauden asteroideek ere gauza bera egin zezaketen, baina Jupiterren grabitatearen erakarpin-indarrak eragotzi egin zien, eta oraindik ere eragozten die.

Zure jakin-mina ase nahi baduzu, bidali zure galdera(k) aldizkaria@elhuyar.com-era edo helbide honetara:

Elhuyar Fundazioa
Zientziaren Komunikazioa
Zelai Haundi, 3. Osinalde industrialdea
20170 Usurbil.

Nahaste-borrastea P. Angulo

19. Zer sistematan dira hamabiren erdia zazpi eta hamahiruren erdia zortzi?
20. Baserri batek baratza bat du aldean. Gurasoek seme-alaben artean banatu nahi dute. Baratzean lau arbola daude, eta seme-alaba guztiei baratzaren zati berdina eta arbola bat banatu nahi dizkiete. Nola egingo dute?

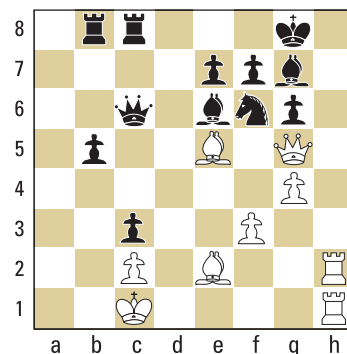


21. Nola kokatuko zenituzke 4, 5, 6 erregina 4x4, 5x5, 6x6 taulan, hurrenez hurren, elkarri eraso egin gabe?
22. Nola lor daiteke triangelu aldeakide bat paper karratu bat tolestuz?

Xake-ariketa M. Zubia

Zurien txanda da, eta irabazi egingo dute

Egoera penagarrian zegoen errege beltza Kozma-Alster partidan (1953). Hori ikusita, zuriek eraso-jokaldi bat egin zuten errege beltza hiltzeko. Nola?



emaitzak

Notazioa:
P (peoia)
G (gaztelua)
Z (zalduna)
A (aitia)
D (dama)
E (erregea)
II (jokaldi erabakitzailea)
++ (xake matea)
+ (xakea)
= pieza-trukea, peoia amalerara tritsitakoa

Xake-ariketa
1.Dh6!! Axh6. Balin eta 1...G8 2.Dh8+ Axh8 3.Gxh8+ Eg7 4.Gh7++ 2.Gxh6 g5 3.Gh8+ Eg7 4.Gh7+ Eg6 5.Ad3+ (1:0).
Itati korlabiltarte Egiguren
dutea. Zientzialari...
bitsetan lehenetxean ikusita aski da oharrezko olatuek energia itzela
Itasoz zakarrek egun batean olatuek kostaldearen aurka apar eta
Kontapasa

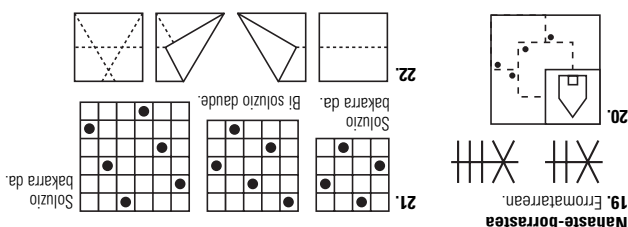
Kontrapasa E. Arrojeria

Irati Kortabitarte Egigurenen 'Olatu-energia Mutrikun' izenburuko artikulua pasarte bat lortuko duzu kontrapasa amaitzen duzunean (*Elhuyar Zientzia eta Teknika*, 209, 2005).

- A** Aire-nabigazioa aztertzen duen zientzia.
- B** Armiamek eta zenbait intsektu lepidopteroren larbek iraitzitako zuntza.
- C** Batuketaren alderantzizko eragiketa.
- D** Distantzia bat eta hori ibiltzeko behar den denboraren arteko erlazioa.
- E** Enbor edo adar baten eta, oro har, zuraren begia.
- F** Iparraldean, izaera.
- G** Kenketaren ikurraren izena.
- H** Likidoen mekanika aztertzen duen fisikaren atala.
- I** Lotesten duena.
- J** Lotzeko erabiltzen den zernahi gauza.
- K** Lurra landuz gizakiarentzat baliozkoak diren produktuak, bereziki elikagaiak, lortzea helburu duen jarduera ekonomikoa.
- L** Lurak Eguzkiaren inguruan egiten duen higidura.
- M** Mota guztietako zoruetan ibiltzeko balio duen ibilgailu motorduna eta potentzia handikoa, batez ere nekazaritza-lanetan erabilia.
- N** Pertsona baten ezaugarri psikikoak neurtzeko proba.
- Ñ** Potasioaren ikurra.
- O** Solido edo likido baten gaineko eta kanpoko aldea.
- P** Sozietate Anonimoaren sigla.
- Q** Triangelu zuzen baten angelu zuzenari kontrajartzen zaion aldea, hiru aldeetatik luzeena dena.
- R** Ukiezina; materiala ez dena.
- S** Zerbait egiteko edo eragiteko gaitasuna duena.
- T** Zuhaitz edo zuhaixken enbor, adar eta sustraiak osatzen dituen gai gogorra.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	Q	F	D	L	I	T	L	J	A	M	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
R	F	C	Q	M	S	D	G	D	P		
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
F	N	E	K	M	O	F	K	H	S	A	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
C	L	N	S	J	H	E	A	O	D	K	
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
L	D	T	A	G	M	K	Q	A	T		
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
R	N	E	E	D	M	Q	C	I	K		
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
S	L	B	Q	E	M	N	K	C	Q		
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
H	K	J	P	B	G	Q	D	I	Ñ	H	
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
H	L	A	H	K	L	C	O	I	M		
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
R	J	I	B	M	Q	R	H	Q	A		
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
S	H	E	K	O	E	R	K	I	J	A	
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
D	A	L	S	J	H	B	L	R	C		
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154		
A	L	J	H	I	C	K	Q	...			

- A. 11 45 53 101 120 132 135 145 1 36 59
- B. 141 76 89 113
- C. 15 70 144 38 82 105 150
- D. 4 23 67 93 134 20 47 51
- E. 27 44 64 66 78 123 127
- F. 3 14 25 32
- G. 54 90 21
- H. 102 96 98 122 139 34 43 85 117 148
- I. 149 6 71 107 94 112 130
- J. 138 111 10 42 147 131 87
- K. 28 48 86 57 81 103 151 124 33 129 72
- L. 136 104 99 49 5 75 9 146 142 39
- M. 68 79 55 108 114 30 12 18
- N. 80 26 40 63
- Ñ. 95
- O. 125 106 46 31
- P. 88 24
- Q. 77 152 58 16 2 119 83 115 69 91
- R. 143 128 116 13 62 109
- S. 35 19 137 73 41 121
- T. 8 52 60



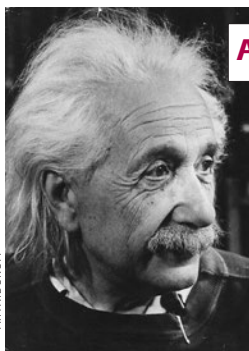
hurrengo zenbakian

Sinestesia: zentzumenen zoramena

Sinestesia hitza grekotik dator. *Anestesia* hitzak sententzio-gabezia adierazten du; *sin-* aurizkiak, berriz, *elkartuta* edo *bateratuta* esan nahi du. Beraz, *pertzepzio bateratuak* da sinestesia hitzaren esanahia. Eta horixe gertatzen zaie, hain juxtu, fenomeno hori bizi dutenei.



X. SANTAMARIA



ARTXIBOKOA

Albert Einstein

Aurten 100 urte bete dira patente-bulego batean lan egiten zuen gazte batek fisika irauliko zuten bost lan argitaratu zituenetik. Gazte hura Albert Einstein zen, gerora zientziaren eta jeinutasunaren ikur bihurtuko zena. Iraileko zenbakian tarte berezia egingo diogu gizon hari, bai alderdi zientifikotik bai pertsonaletik aztertuta.

Irailean zure eskuetan!

umore grafikoa



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

Zuzendaria: Eider Carton
eider@elhuyar.com

Zientzia-arduraduna: Guillermo Roa
willy@elhuyar.com

**Publizitate- eta
marketin-arduraduna:** Nerea Goizueta
nereag@elhuyar.com

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

Erredakzio-taldea:
Aitziber Agirre, Garazi Andonegi, Ainara Belaustegi,
Ana Galarra, Eneko Imaz, Beñardo Kortabarria,
Irati Kortabitarte, Nagore Rementería,
Guillermo Roa.

Zenbaki honetako kolaboratzaileak:
P. Angulo, J.F. Aramendi, E. Arrojeria, M. de Castro,
J.M. Erasun, D. Fano, E. Gallego, A.R. Gascón,
R.M. Hernández, I. Irazabalbeitia, I. Lexartza,
J. Minguez, G. Orive, J.L. Pedraz, S. Ponce,
J.C. Samaniego, M. Zubia.

Jatorrizko diseinua:
BLANCO soluzio grafikoak

Azalaren diseinua: Publis

Azaleko argazkia: Artxibokoa

Diseinua eta maketa: Virginia Larrarte

Inprimatzailea: mccgraphics Danona

Banaketa: Guinea-Simo. Bilbo;
Badiolan Difusion, S.L. Irun; Zabaltzen. Donostia;
Distribuidora Gorbea. Gasteiz.

Harpidetzak:
Izaro Lanberri: izaro@elhuyar.com
Euskal Herria eta Espainia: 40 euro
Beste Herriak: 60 euro
Ale atzeratuak: 2,70 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 enpresak:

FAGOR Arrasate Koop. Elk.
mccgraphics Danona Koop. Elk.
ORONA Koop. Elk.
ULMA Koop. Elk.
ALECOP Koop. Elk.
IKERLAN Koop. Elk.
IRIZAR Koop. Elk.
FAGOR Koop. Elk.
GOIZPER Koop. Elk.
TAJO Koop. Elk.
LAGUN ARO Servicios Koop. Elk.



XII.

CAF-ELHUYAR SARIAK

Zientzia eta teknologiaren dibulgazio-sariak

Dibulgazio-artikuluentzako sariak:

Lehenengo saria: 1.000 €

Bigarren saria: 500 €

Hirugarren saria: 300 €

Gazteentzako sari berezia: 300 €

Dibulgazio-liburua idazteko beka:
4.500 €

Lanak entregatzeko epea:
2005eko abenduaren 1a

Oinarriak:
www.zientzia.net eta
www.elhuyar.org helbideetan

CAF



ELHUYAR
fundazioa

Elhuyar Fundazioa
Zelai Haundi, 3
Osinalde industrialdea
20170 Usurbil
tel.: 943 363 040
www.elhuyar.org



Egunak baditu milaka aurpegi

Guztien berri emateko, goizero
Manu Etkezortu (Goiz Kronika),
eta Susana Mujika (Faktoria).
Analisiak, elkarrizketak, eztabidak
eta erreportajeak ikuspuntu
guzti-guztiak bilduz.