



- Elkarriketa: Angel Rubio, Materialen Fisikako katedraduna eta nanohodien ikertzailea

15

Euskal hirigintza, jasangarria? 18

- Irtenbidea haurren sexua aukeratzea denean
- Teknologia berriak ezinduen zerbitzura
- Botox toxina hilgarria zirujauen eskuetan
- Argi bihurria
- Paperezko hegazkinen anaia handia
- Siouxak, magia eta igelak
- Zelula amak eguneroko lanabes
- Balazta basoen gainbeherari

25

28

32

37

42

44

49

53



EUSKAL KULTURA SUSTATZEKO
PROIEKTU GARRANTZITSU BATEKO
PARTAIDEA IZATEAZ GAIN,

ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDE EGITEAK ABANTAILA ASKO DITU:




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

Doan



Doan



MUSEO • ZUMALAKARREGI • MUSEO
% 20ko desk.



Doan



· Altzuste Zeanuri (Bizkaia)
· Mitarte Garai Aretxabaleta (Gipuzkoa)
· Ekoigoa Aizarnazabal (Gipuzkoa)
· Bentazar Elosu (Araba)
gau 1 % 5eko desk.
2 gautik aurrera % 10eko desk.



% 10eko desk.

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



Tarifa murriztua



antolatutako ikastaroetan
% 10eko desk.



MUSEO • IGARTUBEITI • MUSEO
% 20ko desk.



% 15eko desk.



Tarifa murriztua

ABANTAILA GEHIAGO BIDEAN

ZURE IDEIEZ, IRITZIEZ ETA BULTZADAZ GAIN,
DIRU-LAGUNTZA ERE OSO LAGUNGARRI
ZAIGU GURE PROIEKTUAK GAUZATZEKO.
2007RAKO, 60 €-KO DA URTE OSORAKO LAGUNTZA.

Toxina eta edertasuna

Agerikoa da botiken eta edozein substantziaren eragina dosiaren arabera dela: dosi jakin batzuetan sendagai den substantzia bera kaltegarria izan liteke dosi handiagoetan. Batzuetan, dosi oso handiak behar dira kalte egiteko, eta, beraz, intoxikatzeko arrisku txikia dago. Dosi oso txikietan kaltegarriak diren substantziak, aldiz, arriskutsutzat jotzen dira.

Seguru asko, *a priori* gutxi sartuko lukete gorputzean substantzia bat jakinik laborategiko sagua hiltzeko dosia kilogramoko 0,0003 mikrogramokoa dela. Alabaina, gero eta jende gehiagok injektatzen du substantzia hori, aurpegian gehienbat.

Askok ez dute jakin ere egingo zer den injektatzen duten hori: toxina botulinikoa da, eza gutzen den toxina biologiko indartsuena. Dena dela, jakinaren gainean izanda ere, ez dute kezkatu beharrik; izan ere, ez dute intoxikatzeko arriskurik, erabiltzen diren dosiak oso txikiak baitira.

Horri buruz ezer entzun ez duenak, hala ere, pentsa dezake oso kasu berezietan erabiltzen dutela toxina hori. Eta alde batetik arrazoia du: toxinak muskuluak paralizatzen ditu (hain juxtu, arnas aparatuko muskuluak paralizatzeak ekartzen du heriotza intoxikazio-kasuetan), eta, beraz, eraginkorra da hainbat muskuluren nahi gabeko mugimenduek sortutako arazoak tratatzeko, hala nola tortikolisa, betazalen uzkurdura, estrabismoa...

Baina horrelakoetan baino askoz gehiago erabiltzen da beste tratamendu batzuetan: tratamendu estetikoetan, hain zuzen ere. Espasmoak tratatzeko erabiltzen diren dosiak baino zertxobait txikiagoak aurpegiko muskulu jakinetan injektatuta, muskulu horien paralisia eragiten dute. Hala, muskuluak ezin dira uzkuritu, eta, ondorioz, larruazalean ez dira zimurrak agertzen. Hau da, aurpegia lisatu egiten da.

Eraginak lauzpabost hilabete iraute du, eta, sarritan, tratamendua egin duen jendeak berriro egiten du, bitarte horretan ispiluak itzuli dion irudia gustuko izan duelako eta horretara ohitu delako. Horregatik esaten dute batzuek toxina botulinikoa edo botoxak mendekotasuna sortzen duela.

Medikuntzan erabiltzen diren beste hainbat substantziarekin gertatzen den bezala, harritzekoa da toxina horrek egin duen bidea. Hala ere, zenbaitentzat are harrigarriagoa izango da zimurrak kentzeko toxina bat injektatzeko prest egotea inor. Baina aspaldi esana da: hamaika ikusteko jaioak gara!



A. GALARRAGA

Euskal hirigintza, jasangarria?

Galarraga Aiestaran, A.

2 Flasha

4 Berriak labur

56 Jakintza hedatuz
Ibaiei pultsua hartuz
Kortabitarte Egiguren, I.

58 Efemerideak astronomia
Minguez, J.
Aranzadi Zientzi Elkartea

60 Elhuyarren berriak

62 Jakin-mina asetzen

62 Denbora-pasa
Angulo, P. / Zubia, M. / Arrojeria, E.

64 Umore grafikoa
Fano, D.

Angel Rubio Secades:
"Nanohodiak iraultza teknologikoaren osagaietako bat izango dira" **15**
Kortabitarte Egiguren, I.

Irtenbidea haurren sexua aukeratzea denean **25**
Galarraga Aiestaran, A.

Teknologia berriak ezinduen zerbitzura **28**
Etxebeste Aduriz, E.

Botox toxina hilgarria zirujauen eskuetan **32**
Galarraga Aiestaran, A.

Argi bihurria **37**
Roa Zubia, G.

Paperezko hegazkinen anaia handia **42**
Kortabitarte Egiguren, I.

Siouxak, magia eta igelak **44**
Txintxurreta Agirre, A.

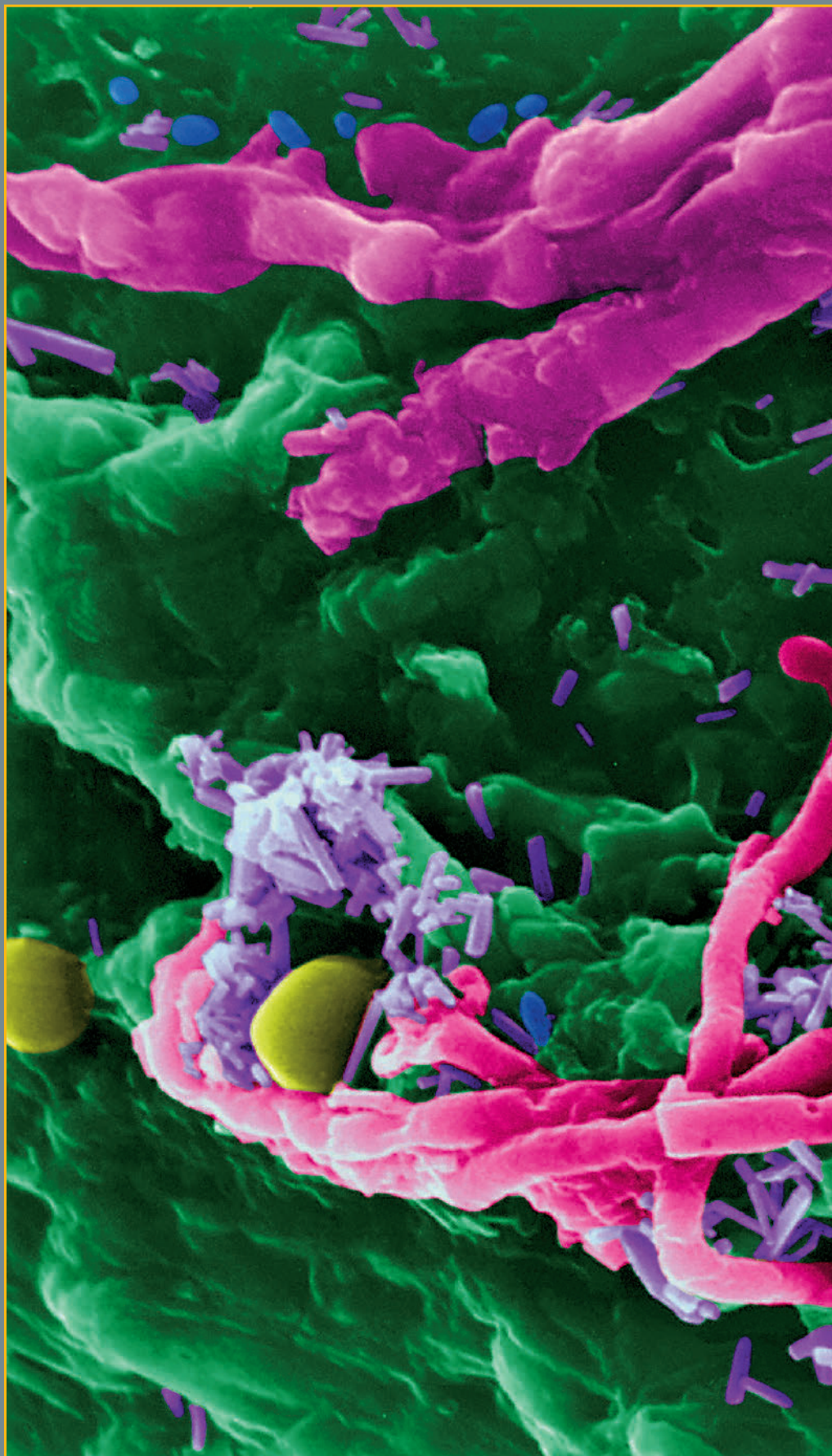
Zelula amak eguneroko lanabes **49**
Kortabitarte Egiguren, I.

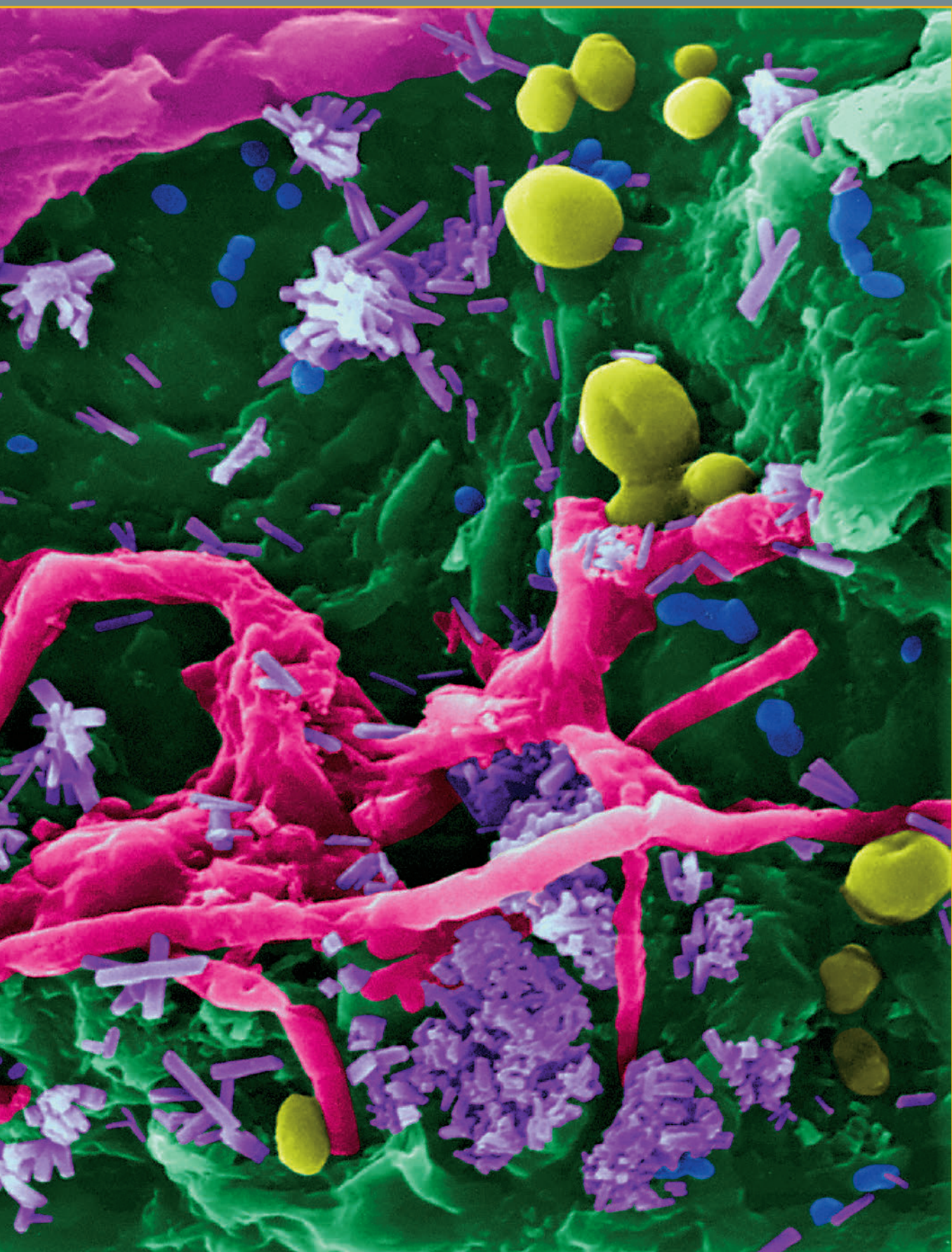
Balzta basoen gainbeherari **53**
Etxebeste Aduriz, E.

Espartzua eta beste

Ondo garbitzen ez badira sukaldeko espartzuetan janari-hondarrak pilatzen direla begi-bistakoa da. Argazkian ikusten direnak, ordea, ez dira janaria. Mikroskopia arekin behatutako espartzu-zati bat ikusten da hor ondoan, eta berdea ez den beste hori guztia mikroorganismoak dira: barra more txikiak bakterioak dira, arrosa-koloreko harizpi luzeak onddo haritsuak eta esfera horiak legamia.

Harrigarria? Ez. Hezetasuna eta janari-hondarrak ingurune ezin hobea dira mikroorganismoak hazteko. Eta sukaldeko espartzuek asko izaten dute bietatik!





DENNIS KUNKEL MICROSCOPY, INC.

▼ flasha

Urrutiko izarra, gerturatu eta bi

USTEZ ESNE BIDEKO IZARRIK HANDIENA ZEN PISMIS 24-1, baina *Hubble* teleskopioari esker konturatu dira ez dela izar bakarra, gutxienez bi direla.

Izar horien masa Eguzkiarena halako ehun omen da aurkikuntza egin duten ikertzaileen esanean –ESAk eta NASAk elkarrekin egin dute lan, eta Jesus Maiz Apellaniz astrofisikari donostiarra arduratu da aurkikuntzaren aurkezpena egiteaz–,



NASA, ESA & J. MAIZ APELLANIZ (ANDALUZIARRO ASTROFISIKARI INSTITUTUA)

baina posible omen da bi izar izan beharrean hiru izatea. Izar horietako bat ere ez da Esne Bideko izarrik handiena, baina, hala ere, oso handiak dira, eta izarren gehienekoa masaren ikerketan lagungarri izango dira.

Sagarraren gorria

SAGARRAREN KOLOREA

KONTROLATZEN DUEN

GENEA AURKITU DUTE

Australiako ikertzaile

batzuek. Hain zuzen

ere, sagarrari kolore

gorria ematen dioten

antozianina izeneko

konposatuak

kontrolatzen ditu gene

horrek.

Genea aurkitzeko,

kontuan izan dute argiarekin aktibatzen dela; izan ere,

sagarrak eguzki-argiaren eraginez gorritzen dira

(ilunpean edo itzal itxian hazten diren sagarrak ez dira

gorritzen). Bestalde, sagar-barietate bat baino gehiago

aztertu dituzte: sagar-barietate berdeen eta gorrien

antozianina-produkzioari erreparatu diote genea

aurkitzeko.

Genearen aurkitzaileen esanean, aurrerantzean

sagarraren kolorea kontrolpean izango dute,

eta 'itxura oneko' sagarrak ekoitziko dituzte.

Kontsumitzaileak begiz aukeratzen du sagarra eta

itxura erakargarria izatea komeni zaie sagarren ekoizle

eta saltzaileei. Dena dela, sagarrari gorria ematen

dioten antozianinak antioxidatzaileak dira, eta, beraz,

osasungarriak.



ARTXIBOXOA

Golkoko lasterra moteldu egin zen Europa hoztu zen garaian

IZOTZ ARO TXIKIA IZENEZ

EZAGUTZEN DEN EPEAN,

1200 eta 1850 urteen artean,

Europako batez besteko

temperatura 4 °C inguru jaitsi

zen. Kaliforniako Teknologia

Institutuan egin duten azterketa

batean ikusi dute epe horretan

moteldu egin zela Golkoko

lasterra, Mexikoko Golkoaren

eta Europaren ipar-

mendebaldeko kostaren artean

dagoen itsas lasterra.

Aditza eman dutenez, litekeena da lasterra moteltzeak eragin izana urte-tarte horretan temperatura ohikoa baino



D. OSTERMANN

baxuagoa izatea. Azaldu

dutenaren arabera,

mugimendua moteltzean

Europara bero gutxiago iritsi

zen, eta horrek temperatura

jaistea eragin zuen.

Golkoko lasterraren bidez,

Mexikoko golkoko ur epela

mugitu egiten da Europaren

ipar-mendebalderaino, eta

hango ur hotza Mexikoko

golkorantz abiatzen da. Iristen

den ur tropikalari esker da

Europaren ipar-mendebaldeko klima berez dagokion baino epelagoa.

Autoak, mila milioitik gora 2050ean

LUR SISTEMAREN ZIENTZIA ELKARTEAK (ESSP) EGIN DUEN AZKENEKO BATZARREAN, ekonomia-azterketa baten emaitza aurkeztu dute: auto pribatuen kopurua 600 milioitik 1.400 eta 2.700 milioi bitartera igoko da 2050erako. Horrekin lotuta egin duten aurreikuspenak dio karbono dioxido kantitate bikoitza edo laukoitza isuriko dela.

Gaur egun, joera nagusia da auto pribatuak erabiltzea; garraio bide erabiliena da. Jendeak gero eta auto gehiago erosten ditu, eta joera hori zabaltzen ari da, Asiara bereziki. Asian, petroliotik eratorritako produktuak gero eta gehiago bideratzen dira autoak hornitzera.

Garraioak erabiltzen du nagusiki erregai fosila, eta etorkizunean ere horrela izango dela uste dute. Horrek adierazten du garraiorako energia-iturri berriak garatzea beharrezkoa dela. Zorionez, ikertzen eta garatzen ari dira bioerregaiak nahiz hidrogenoa erabiltzen dituzten autoak edota auto elektrikoak. Ikerketa horiek aurrera jarraitzea premiazkoa da ahal den neurrian hainbeste karbono dioxido isurtzea saihesteko.



A. GALARRAGA

Berriak
labur

BIRZIKLATZEA

Nekazaritzako plastikoen birziklapena

Espanian 235.000 tona plastiko erabiltzen dira nekazaritzan; Europako Batasuneko totalaren % 28. Plastiko horiek guztiak bizi-zikloa amaitu ostean, hondakin bihurtzen dira; horiek egoki kudeatzeko talde-proiektu bat jarri dute martxan Europako 7 herrialdeetako 18 erakundek. Gaiker-IK4, Cicloplast eta Inserplasa enpresekin batera, Espainiako bazkidea da proiektu horretan. Labelagriwaste da proiektuaren izena, eta helburua, berriz, egungo birziklapen-mailak eta hondakin horien balorizazioa areagotzea, hondakinak biltzeko, lagintzeko, analizatzeke eta etiketatzeke metodologia bat garatuz eta abiatuz.

ASTRONOMIA

Jarraipen zorrotza egiteko saria

Planetary Society erakundeak diru-sari bat eskaini du Apofis asteroideari jarraipena egiteko sistema zehatzena asmatzen duenarentzat. 2029an Apofis Lurretik oso gertu igaroko da; hain zuzen, komunikazio-satelite asko baino hurbilago egongo da. Hori bai, badakite ez duela Lurra joko. Ez dute hain garbi, ordea, zer gertatuko den 2036an, berriro Lurraren ondotik pasatzen denean. Zalanztza hori uxatzeko, Apofisi jarraitzeke sistema zehatz bat ezarri nahi dute, eta sistema asmatzeke sariketa bat antolatzea bururatu zaie.

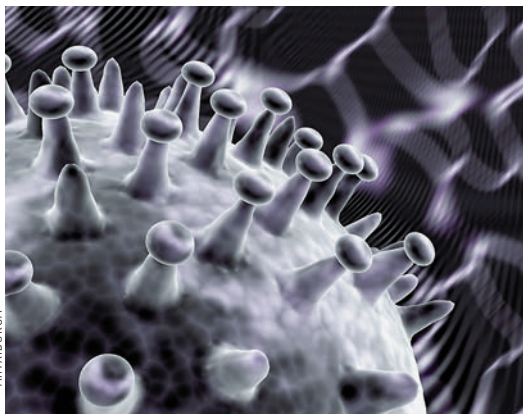
Antzinako birusekin lanean

BIRUS BATZUK GAI DIRA zelula ostalariaren genomaren zati baten kopiak txertatzeko. Zelula ostalariarekin batera bikoizten dira, eta, une aproposa aurkitzen dutenean, infekzioa eragiten dute. Baina bikoiztean, mutazioak pairatzen dituzte zenbaitetan, eta, mutazioak metatu ahala, infekzioa eragiteko gaitasuna galtzen dute. DNA-zatiak, ordea, ez dira desagertzen. Hain zuzen, orain dela 5 milioi urte giza genomari DNA-puskak txertatu zizkion birus bat berpiztea lortu dute Frantziako zientzialari batzuek.

Birus horren DNA-zatiek gaur egun arte iraun dute giza genomari, nahiz eta orain ez diren gai beren kabuz bikoiztu eta infekziorik sortzeko. Ikertzaileak DNA-hondar horietatik abiatu dira birusa berreraiki eta berpizteko. Berpiztu ondoren giza zeluletan txertatuta, ikusi dute gai dela bere burua bikoiztu eta zelula berriak infektatzeko.

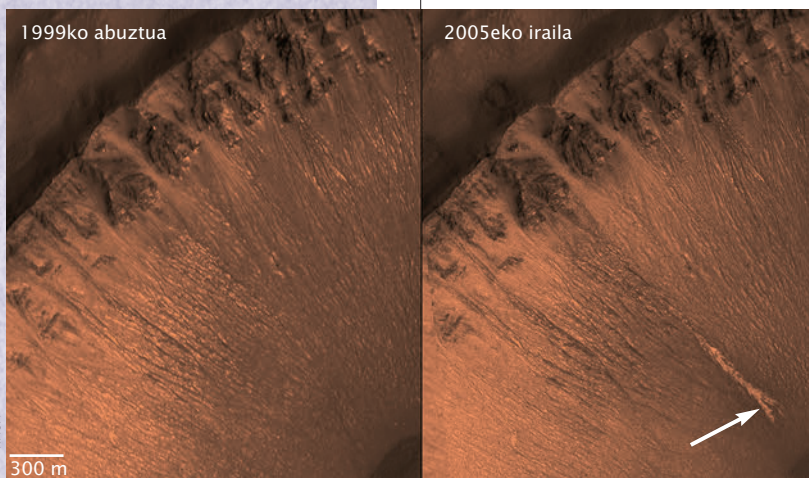
Birus hori aztertuta

argitu liteke gene-arrasto horiek minbizian eraginik duten. Ikertzaileek uste dute litekeena dela giza DNAn modu berean txertatu ziren zenbait birus-DNA oraindik ere aktibo egotea, eta horietatik batzuek minbizian eragina izatea. Hain zuzen ere, tumore jakin batzuetan birusen proteinak aurkitu dituzte, baita birus osoak ere.



ARTXIBOKOA

○ Marte, uretan saltzen den



AZKENIK, URA AURKITU DUTE MARTEN...

SEIGARREN ALDIZ. NASAk letra handiz zabaldu du aurkikuntza komunikabide guztietan. Baina, oraingoan ere, letra txikia irakurri beharra dago: ez dute urik aurkitu, baizik eta ustez urak utzitako arrasto bat. Bi hondar-arrasto, Marteren gainazaleko bi tokitan, hain zuzen. 1999an eta 2001ean egin zituzten bi toki horien argazkiak, eta 2004an eta 2005ean errepikatu zituzten. Azken bi argazkietan hondar-jausi bana ikusten da lau urte lehenago horrelakorik ez zegoen tokietan, eta NASAko astronomoen ondorioa izan da ur-jario batek eragin dituela hondar-jausi horiek.

Alegia, ura aurkitu dutela, urik aurkitu gabe.

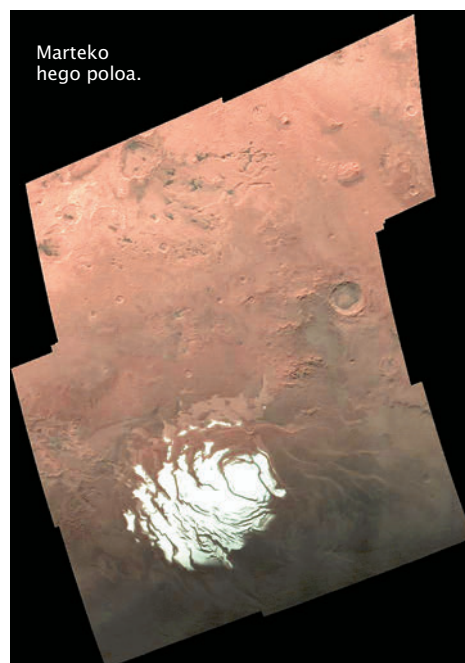
Ez da lehen aldia. Beste hainbatetan ere zabaldu dute ura aurkitu izanaren albistea, ura bera ez diren arrasto geologiko eta kimikoetan oinarrituta. Uraz hitz egin dute, baina urik aurkitu gabe.

Azken urteetan, hiru aurkikuntzatan oinarritu dira Marten ura dagoela esateko. Alde batetik, 2001ean, *Mars Odyssey* zundak hidrogeno-atomoak detektatu zituen Marteko hego poloan. Ez dira hidrogeno-atomo askeak, baizik eta molekulen parte. Baina zer

molekula? NASAkoen arabera, ur-molekula zen hautagai nagusia. "Hidrogenoa dagoenez —esan zuten—, ura egon behar du".

Beste alde batetik, karbonatoak aurkitu zituzten. Karbonatoak ez dira eratzen uraren eraginez ez bada, eta, beraz, karbonatoak egote hutsak adierazten zuen Marten ura zegoela. Baina karbonatoen kopurua oso txikia zen; planetaren inguruko orbitatik, NASAren *Mars Global Surveyor* eta ESAren *Mars Express* zundek detektatu zuten minerala, baina planetaren gainazalean sulfatoak besterik ez zuen aurkitu *Opportunity* ibilgailuak. Orduan, azalpen bat eman zuten: sulfatoek eragotzi egiten dute karbonatoen sorrera. "Sulfatoak eta karbonatoak tartean egonda —esan zuten—, noizbait ura egon da Marten".

Azkenik, argazkietan aurkitu dituzte arrasto gehiago: Marteko azalean erreken arro lehorrak eta likidoak eragindako fenomeno geologiko asko ikusi dituzte; oraingo hondar-jausiak, besteak beste. Eta zein da hori guztia eragin duen likidoa? NASAren ustez, urak behar du izan.



Trenen abiadura handiaren etorkizun hurbila

AVI-2015 proiektua CAF enpresak zuzentzen du. Etorkizun hurbilean abiadura handiko trenak, Europa osoan zehar, hainbat trenbide-zabalera, tentsio elektriko eta seinalizazio-motarekin ibili ahal izateko teknologia garatzea da helburua.

Egun, 250 km/h-ko abiadura soilik har daiteke kasu horietarako dauden aukerekin.

AVI-2015 proiektuak jauzi teknologiko bat egin nahi du 300 km/h-ko abiadurara heltzeko, betiere segurtasun- eta konfort-maila mantenduz edo hobetuz eta energia-kontsumoa txikituz. Horretarako, hainbat teknologia gako ikertuko dira; esaterako, trenbide-dinamika, esekidura aktiboak, materialak, seinalizazioa eta traxzioa eta aerodinamika.

Ebola birusak txikitu du gorilen populazioa

Kongoko gorilek eta txinpantzeek ebola birusaren kontrako neurrien premia dute, azken urteotan ale asko hil baititu birusak. Egoera larriena gorilena da; berez, urriak ziren, oso populazio txikietan banatuta zeuden, eta birusak populazio osoaren % 25 hil du. Biologoek badituzte ebolaren kontrako txertoak eskura, baina orain arte ez dituzte goriletan erabili, ez baitzegoen argi gorilen desagerpenean ebolak zerikusirik zuen edo ez. Espainiako, Alemaniako eta Suediako biologo-talde baten lanak, ordea, baieztatu egin du birusaren eragina.

TEKNOLOGIA

ZOOLOGIA

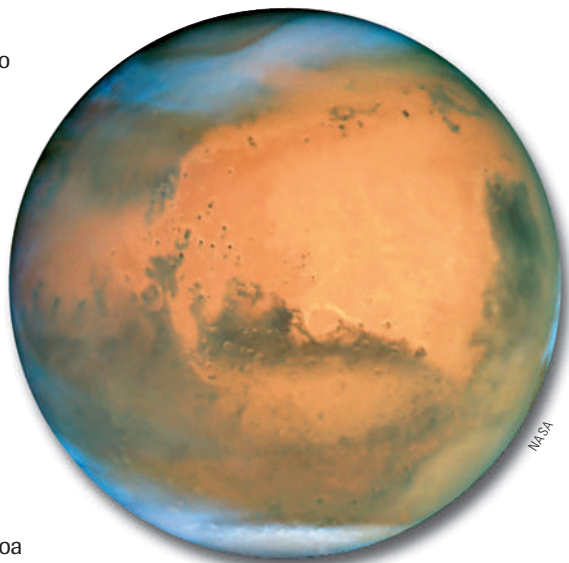
planeta

Astronomo guztiak ez daude ados; karbono dioxido likidoa ere izan daiteke, edo hondarra bera maldan behera jausi izana. Baina urak, aukera zientifiko ona izanda ere, beste zerbait eskaintzen du: publizitatea. Ura dagoen tokian bizia sor daiteke. Hori bai, ura egoera likidoan baldin badago.

Ez dute ur likidorik aurkitu, ordea. Izan ere, logikoa da, bi arrazoiengatik: alde batetik, Marte Eguzkitik urruti dagoelako, eta, bestetik, txikia delako. Urruti egonda, oso tenperatura baxua du Marteko gauak, ur likidoa guztiz izozteko modukoa. Planeta txikia izanda, grabitate txikia du, eta ez ditu gas-molekula asko inguruan mantentzen; hau da, atmosfera mehe-mehea du, eta, beraz,

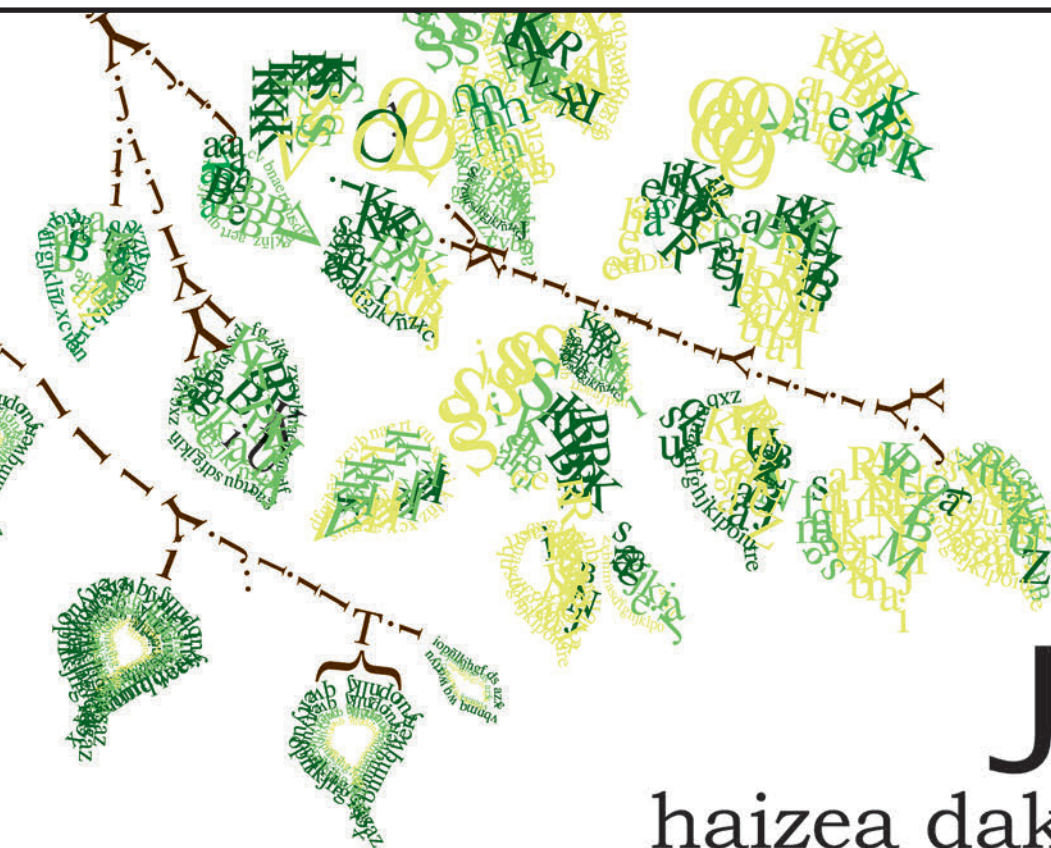
presio atmosferikoa ere oso txikia du. Atmosferak presiorik egiten ez badu, Marteko egun argiaren tenperaturan ura lurrundu egiten da. Horregatik ez dute ur likidorik aurkitu; urik baldin badago, solido- edo gas-egoeran egongo da, ez egoera likidoan.

Agian ez da beti horrela izan. Agian, planeta sortu zenean atmosfera trinkoagoa izango zuen. Agian, garai bateko ur likidoa lurperatuta dago. Eta, agian, izoztuta. Nolanahi ere, NASAk eta ESAk ez dute ura aurkitu Marten.



berriak labur

Berriak labur



50 Jakin, GURE
URTE KULTURAREN
ALDIZKARIA

Jakin haizea dakiten orriak

Harpidetu zaitez eta oparia jasoko duzu
deitu: 943 218092
Idatzi: jakin@jakingunea.com
Ikusi: www.jakingunea.com

Harpidetza: 6 zenbaki 45 euro
Oparia: 50 urteotako 202 zenbakiak DVD batean

Igo gure trenera!



Asteroko bidaia,
zientzia eta
teknologiaren
mundura.

**Eta, orain,
elkarrizketak
Interneten!!**

**NORTEKO
FERROKARRILLA**

www.elhuyar.org/norteko_ferrokarrilla

Artikoko munstro fosilak

ARTIKOKO IRLA BATEAN, altxor bat aurkitu dute Norvegiako zientzialari batzuek lurpean: orain dela 150 milioi urte urpean bizi ziren harrapari erraldoien fosilak. Lortu dituzten hezurren artean, hainbat animaliairen hezurdura osoak ere bazeuden.

Azaldu dutenez, inguruneak egin du posible hainbeste fosil horren egoera onean aurkitzea. Izan ere, hil ondoren, gorpuak itsas hondoko lokatzetan sartu ziren, ia oxigenorik ez zuen inguruan, eta kondizio kimiko horiek oso egokiak izan ziren hezurak gordetzeko.



HISTORIA NATURALAREN MUSEOA/OSLOKO UNIBERTSITATEA

Aurkitutako hezurak iktiosauruen eta plesiosauruen taldeei dagozkie. Iktiosauruek gaur egungo izurdeekin nolabaiteko antza zuten, eta plesiosauruak, berriz, lepoa luzatu zaien eta oskolik ez duten itsas dortoka batzuen itxurakoak ziren.

Orain arte 6 iktiosaururen eta 22 plesiosaururen hezurak aurkitu dituzte. Hartara, eremu horretan industen jarraitzeko asmoa dute, horrelako fosil gehiago lurpetik ateratzeko.

Metalen usainik eza

ZENBAIT METAL UKITZEAN, ESKUEK METAL-USAIN BEREZIA HARTZEN DUTE. Usain hori ikertu dute Alemaniako kimikari batzuek, eta ondorio hau atera dute: eskuek hartzen duten usaina ez da metalarena, eskuena berena baizik.

Eskuetako izerdian dauden zenbait konposatuk erreakzionatu egiten dute metaletan oso ohikoak diren ezpurutasunekin; horren ondorioz, molekula lurrunkor batzuk, organofosfinak, sortzen dira. Molekula horiek eragiten dute usaina.

Ondorio horretara iristeko, Alemaniako taldeak Virginiako laborategi baten laguntza izan zuen. Virginiakoa aztertzen ari zen zergatik sumatzen den batzuetan metal-

zaporea ura edatean.

Uraren zaporearen kasuan ere antzeko azalpena eman zuten; alegia, litekeena da janari-partikula organikoek uretako oxidoarekin erreakzionatzea eta horren ondorioz hartzea urak metalarekin lotzen dugun zaporea.

Hautematen den usain edo zapore hori metalari egokitzea irudipen sentsozialaren eragina baino ez da, asoziazioz egiten dugun zerbait, alegia.



O. LAKAR

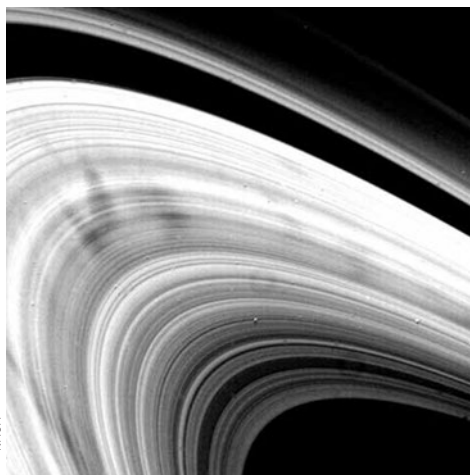
Berriak
labur

ASTRONAUTIKA

Saturnoren eraztunetan orbanak

SATURNOREN ERAZTUNETAN ORBANAK AGERI DIRA ZENBAITETAN, hatz handi batek eraztun distiratsuak zikindu izan balitu bezala. Orbanok azaltzen direnean, pixkanaka sortu, eta ordu batzuen buruan desagertu egiten dira. Ikertzaileek argi dute eraztunetako hauts-aleek sortzen dituztela orban horiek; argitu nahi dutena da nola sortzen diren.

Aurkeztu duten azkeneko teoriak dio Saturnoren atmosferan gertatzen diren ekaitz elektrikoen eragiten dituztela. Badakite Saturnon ekaitzak izaten direla, eta sortzen diren tximistek Lurrekoek baino hamar mila aldiz energia gehiago dutela.



NASA

Teoria horren arabera, tximistek Saturnoren gainazala jotzen dutenean, elektroik-sortak ateratzen dira planetatik kanpora. Eraztunekin talka egiten dutenean, elektroiek hauts-aleak elektrikoki kargatzen dituzte eta zorrotadaka ateratzen dira eraztunetatik, aldarapen elektrostatikoaren eraginez.

Hala ere, teoria horrek badu alde ilun bat: inoiz ez da ikusi Saturnon ekaitzek eragindako elektroik-sortarik. Horregatik, oraingoz ideia bat baino ez da.

Material supereroaleak espazioko propulsio elektrikorako

Inasmet-Tecnalia material supereroaleetan oinarritutako konponbideak aplikatzen ari da espaziorako propulsio elektrikoko sistemetan, Europako Espazio Agentziarekin duen teknologia-alorreko lankidetzan. Lankidetzara hori SCEP (Superconductive Materials for Electric Propulsion Systems) proiektuaren esparruan gauzatzen da. Proiektu hori garatzeko, azterlan zehatza egiten ari dira, tenperatura handiko osagai eta material eroaleak espazioko propulsio elektrikoko sistemetan aplikatzeko. Ondoren, frogapen esperimentalekin eta laborategiko balidazio-entseguen osatuko dute.

ZOOLOGIA

Zefalopodoen kolore-aldaketa aztertzen

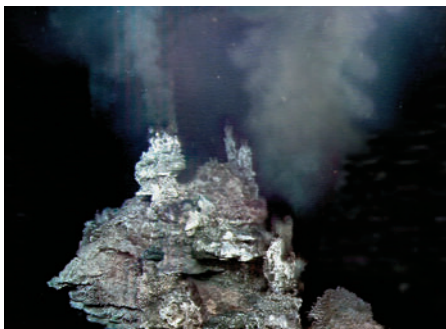
Olagarroek, txipiroiek eta txokoek gaitasun berezia dute bizi diren lekuan ezkutatzeko, azalak bat egiten baitu inguruan nagusi den argiaren kolore eta intentsitatearekin. Massachusetts-eko itsas biologo batzuek animalia horien azala aztertu dute. Ikusi dutenez, azalaren geruzetako bat leukoforo zelulek eratzen dute. Zelula horien konposizioan, kolorerik ez duten proteina zeharrargi eta islatzaileak ageri dira, eta horiei esker imitatzen du azalak inguruko argia.

Biziaren katalizatzaile

POSIBLE DA ESFARELITA BIZIAREN SORRERAREN BULTZATZAILEETAKO BAT IZATEA. Harvard Unibertsitateko ikertzaile batzuek ikusi dutenez, esfarelita biziaren oinarritzeko prozesu batzuk katalizatze gaitza da.

Esfarelita sufre- eta zink-mineral bat da, eta uste da biziaren sortu zen garaian ugaria zela itsasoan; horregatik, biziaren sorrerarekin zerikusia izan omen dezake. Hala izan ote zen jakiteko asmoz, esfarelitatekin esperimentu hau egin zuten: ur esterilean sartu eta eguzkiaren argipean jarri zuten. Bada, hiru konposatu organiko oso interesgarri agertu ziren uretan, Krebs-en zikloan parte hartzen duten bost konposatuetakoa hiru, hain zuzen ere.

Krebs-en zikloa da bizidun guztiek energia lortzeko erabiltzen duten bide biokimikoa. Beraz, Krebs-en zikloa osatzeko behar diren konposatuak ikerketak biziaren sorreraren misterioa argitzen lagunduko du, eta litekeena da esfarelita izatea giltzetako bat.



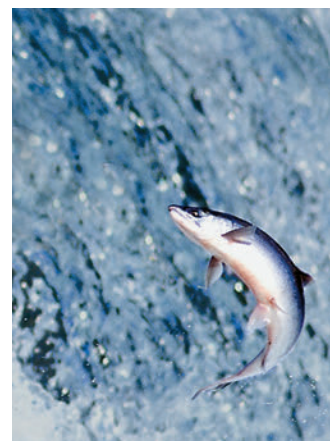
WASHINGTON UNIBERTSITATEA

Haztegiak, izokin basatien zorri-iturri

IBAIETAKO IZOKIN ASKO ETA ASKO GAIXOTZEN DIRA. Haztegiak izokinek dituzten zorriak dira horren erantzule nagusiak. Hori ondorioztatu dute, behintzat, Kanadako zenbait ikertzailek.

Zorri-espezie hori berez itsaso zabalean bizi da, hango izokin helduen bizkar. Baina ikusi dute haztegiak infekzio oso hedatuta dagoela, helduetan nahiz gazteetan. Itsasorako bidean doazen izokin basatiak haztegien ondotik pasatzen baldin badira, kutsatzeko arrisku oso handia dute; hain zuzen ere, izokin gazteen infekzio-maila normalean baino 73 aldiz handiagoa da haztegien inguruko populazioetan.

Zorriak izokinaren azalean zauri irekiak eragiten ditu. Infekzioak aurrera egin ahala, esan daiteke bizkarroiak arraina bizirik jaten duela, izokinak bere burua berritzeko behar duena baino abiadura handiagoan jaten baitu,



ARTXIBOKOA

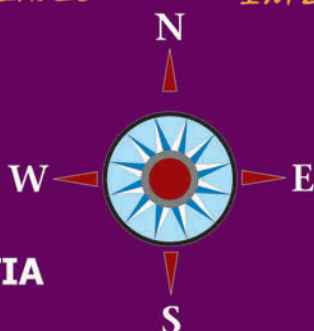
eta hilgarria izatera ere irits daiteke. Gainera, ibaietako izokinak bizi-zikloaren hasieran daudenez, helduak baino txikiagoak dira; hori dela eta, hiltzeko probabilitate askoz handiagoa dute.

Horrenbestez, hainbat aditu hasi dira esaten haztegiak hobeki kudeatu behar direla, hazitakoekin batera, izokin basatiek ere bizirik iraun ahal izateko.



HIZKUNTZA ETA BIDAIEN LIBURU-DENDA
LIBRERÍA INTERNACIONAL Y DE VIAJES

LIBRAIRIE INTERNATIONALE ET DE VOYAGE
INTERNATIONAL AND TRAVEL BOOKSHOP



Fermin Calbeton, 30 - DONOSTIA
Tel.: 943 422 696



www.elkar.com

Plasma-arkua, zaborra energia bilakatzeko metodoa

PLASMA-ARKUA OINARRI DUEN SISTEMA BAT GARATU DUTE. Horri esker, zaborra (tonak eta tonak) energia bihurtzen dute. Hainbat urtez pilatutako zaborra ezabatzeko sistema oso eraginkorra da, oso azkar prozesatzen baititu hondakinak.

Plasma-arku esaten zaion mekanismoan, tenperatura handian dagoen gas ionizatu bat zorrotadaka isurtzen da abiadura handian. Industrian asko erabiltzen den mekanismoa da; batez ere, ebakitzeko zailak diren materialak mozteko erabiltzen da. Horren ordez, hiri-hondakin solidoekin batera ia oxigenorik ez duen ganbera batean sartuz gero, plasmak 1.500 °C-tik gorako tenperaturan jartzen ditu hondakinak. Kondizio horietan, errekuntzarik egon gabe, hondakinetakoa materia ez-organikoa beiratzatu egiten da, hau da, beira bilakatzen da. Beira-itxurako material horrekin batera, berotzean, karbono monoxidoa eta hidrogenoa dituen sintesi-gasa sortzen da.

Prozesuan sortzen diren bi konposatuak erabiltzeko modukoak dira. Alde batetik, beira-itxurako materiala eraikitzeko material gisa erabil daiteke; eta, bestetik, gasak hainbat erabilera izan ditzake: gas naturalaren antzera erabil daiteke, adibidez, elektrizitatea ekoizteko; eta, hidrogenoa isolatuz gero, erregai gisa erabil daiteke.

Hala ere, talde ekologistak zuhur daude, ez baitakite gas horrek substantzia kutsatzailerik duen. Beraz, oraindik ezin da ziurtatu sistema hori arrakastatsua izango

dela. Batzuen ustez, mozorroa jantzita duen erraustegia baino ez da.

Gaur egun, Japoniako enpresa batek bakarrik du martxan sistema hau. Zaborra tonaka prozesatzen dute; egunean 100 bat tona. Enpresa errentagarria izateko, diseinatu zutenean pentsatu zuten dirua bi bidetatik aterako zutela: batetik, zaborra ezabatzeagatik eskuratuko zituzten ordainsarietatik, eta, bestetik, sobran zuten elektrizitatea salduz; izan ere, egin zituzten kalkuluen arabera, prozesuan ekoizten den sintesi-gasak instalazioa hornitzeko beharrezko elektrizitatea baino gehiago ekoiztiko zuen. Emaizta oso bestelakoa da, ordea.



EN WIKIPEDIA

Zaborra ezabatzeagatik bai, dirua jasotzen dute, baina ez dute lortu elektrizitate-soberakinik; ekoizten duten elektrizitate guztia haiek kontsumitzen dute. Larri ibiltzen dira dirurik galdu gabe instalazioa martxan izateko.

Hala ere, beste hainbat enpresak interesa azaldu dute horrelako instalazioak jartzeko, besteak beste, Flordan, Panaman eta Bartzelonan. Beren proiektuetan Japoniako instalazioaren elektrizitate-etekina hobetuko dutela diote.

ALDIZKARIAREN URTEKO ALEEN BILDUMA EGITEKO TAPAK



Bete eskaera-txartela, eta bidali gure helbidera:

✉ Elhuyar Fundazioa
Zelai Haundi, 3.
Osinalde industrialdea
20170 Usurbil (Gipuzkoa)

☎ telefono-zenbaki hauetara deitu eta lizarori eskatu:

943 36 30 40

☎ faxez eskaera egin:

943 36 31 44

edo posta elektronikoz eskatu:

✉ h. el.: izaro@elhuyar.com

ELHUYAR Fundazioa

✕ Koadernatzeko tapak nahi ditut (7 €)

Izen-deiturak

Helbidea

Hiria

tel.

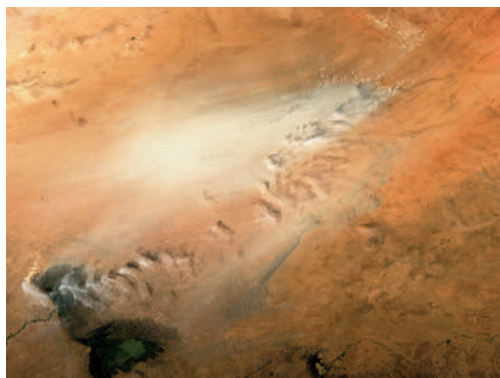
PK

Saharako hautsa Amazoniako oihanean

AMAZONIAKO OIHANARENTZAT EZINBESTEKOA DA Saharako basamortutik datorren mineral-hautsa. Hauts horrek lurzorua aberasten duten mineral eta nutrienteak dauzka, eta horiek gabe Amazonia bera bihurtuko litzateke basamortu umel. Amazoniara iristen den hautsaren erdia Saharako toki jakin batetik datorrela frogatu dute lehen aldiz: Bodélé sakonunetik; sakonune hori basamortuaren %1 ere ez da.

Lehendi ere bazekiten Bodélé munduko hauts iturririk handiena zela, baina orain arte inork ez zekien zenbat hauts ateratzen zen handik, ez eta Amazoniara zenbat iristen zen ere. Hori jakiteko, hiru orduko aldeaz azalera berdinarean irudiak

hartzen dituzten bi sateliteren datuak erabiliz haizearen abiadura eta hauts-kantitatea kalkulatu dituzte ikertzaileek. Hautsa ateratzen den egun bakoitzean batezbeste 0,7 milioi tonatik gora atera daitezkeela ikusi dute, eta neguan eta udaberrian beste urtarotetan baino gehiago ateratzen da.



Hautsaren garraiorako faktore garrantzitsuenak haizearen abiadura omen da. Bodélé sakonunera iristeko, Tibesti eta Ennedi mendien arteko bailaran zehar datozen Harmattan haizeek kono-itxurako pasabide estu batetik pasatu behar dute, eta pasabide horrek, lenteak argiarekin lez,

haizea indartu eta bizkortu egiten du Bodéléant.

Oraindik badaude, hala ere, gai honen inguruko galderak: zenbat denbora darama sakonune horrek Amazoniara hautsa bidaltzen? Eta zenbat denboraz jarraituko du? Galdera horiei erantzuteko asmoz lanean dihardute gaur ikertzaileek.

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

Izen-deiturak _____

Helbidea _____

Herria _____ Posta-kodea _____

h. elektronikoa _____ Jaiotza-urtea _____

IFZ/ENA zk. _____ Telefonoa _____

Zergatik harpidetu zara? _____

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

Lanbidea _____

Ordaintzeko era _____

VISA-zk. _____ Epe-muga _____

Sinadura _____

Bankua edo aurrezki-kutxa _____

Kontu-korrontea/libreta _____
(20 digituak ipini, arren) Entitatea Sukurtsala K.D. Kontu-zenbakia

2007ko Euskal Herria eta Espainia: Gainerako herrietan:
harpidetza-saria 42 euro 63 euro
(11 ale)

ELHUYAR fundazioa

Zelai Haundi, 3. Osinalde Industrialdea. 20170 Usurbil (Gipuzkoa).
tel. 943 36 30 40. Faxe: 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



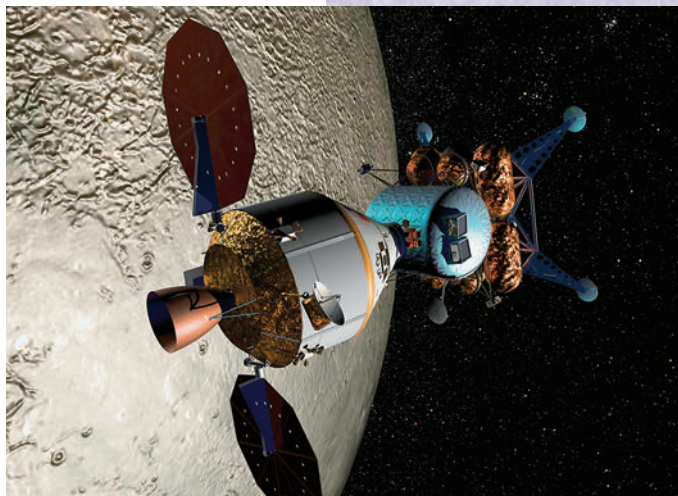
Ilargira bizitzera!

NASAK ILARGIRA JOATEKO ASMOA AGERTU DU, eta, oraingoan, han geratzekoak dira. Izan ere, base bat instalatu nahi dute han (2020 urtean), eta lau astronauta arituko dira han lanean.

Oraindik zehaztu gabe dute basearen kokapena, baina Ilargiaren hego polotik gertu izango dela uste dute, Shackleton krateretik gertu. Inguru horrek hainbat abantaila ditu: esate baterako, eguzki-argiak etengabe jotzen du han, eta, gertu, esploratzeko gune interesgarriak ditu, besteak beste, Aitken arroa —duela lau mila milioi urte sortutako egitura ikusgarria—.

Ilargiko basearen kokapena aurten erabakiko dute, Ilargia ikusatzeko orbitatzailer batekin (*Lunar Reconnaissance Orbiter*) inguru hura aztertzen dutenean.

Itxura denez, Ilargiko basearen kontu hori airean dago oraindik, zehaztu gabe. Ondorioz, oraindik ez dakite zenbat kostatuko den, baina, hala ere, NASA hasia da beste nazio eta enpresa batzuei kolaborazioa eskatzen.



NASA

Berriak
labur

Bihotz osoa zelula ama gutxi batzuetatik

BIHOTZA MUSKULU-ORGANO BAT DA, hainbat ehun- eta muskulu-motaz osatua. Orain arte pentsatzen zuten bihotzaren zelula-mota bakoitza sortzeko jatorri bateko zelulak behar zirela. Bi ikertzaile-talde aritu dira hori ikertzen, eta atera duten emaitza oso bestelakoa da. Batek bihotzaren ehun gehienak ekoizteko gai den zelula ama aurkitu du; hain zuzen ere, bihotzaren zelula-moten bi heren

sorrarazten ditu azertu duten zelula amak. Bigarren taldeak ikertu duen zelula amak bihotza guztiz eratu gabe dagoenean dihardu, eta bihotzaren atal baten bi muskulu sorrarazten ditu.

Zelula amak oraindik espezializatu ez diren zelulak dira. Ikertzaile horiek azertu dituztenak, berriz, bihotzaren atal batzuk sortzera bideratuta daude, muskulu kardiakoarekin lotuta dauden geneak espresatzen baitituzte. Zientzialariek susmoa dute bi zelula ama horiek ahaidetuta egon daitezkeela. Horrela balitz, bihotzaren zelula-mota guztien jatorria zelula ama bakarra izango litzateke, eta, hortik, espezializazioak gertatuko lirateke bihotzaren ehun guztiak eratu arte. Hala ere, hori frogatzeko dago oraindik.



ARTXIBOKOA

Globulu gorriak eta zuriak, imanek banatuta

Eremu magnetiko batek banatu ditzake odoleko globulu gorriak eta zuriak, iman-sare batek alegia. Globulu gorriak paramagnetikoak dira, eta imanek erakarri egiten dituzte; zuriak, aldiz, diamagnetikoak dira, eta imanek aldaratu egiten dituzte. Horregatik bereizten dituzte eremu magnetikoek. Gaur egun, zentrifugatzaile batez banatzen dituzte. Sistema ona da, baina, odolaren osagaiak lehenbailehen behar izanez gero, mantoegia, hogeita minutu behar baititu sistemak. Imanen bidezko sistemaren desabantaila da globulu gorriek oxigenorik gabe egon behar dutela; bestela, ez dira paramagnetikoak.

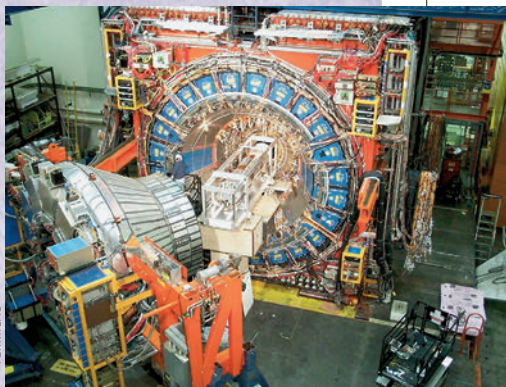
FISIKA

Saguzarren iparrorratza

New Jersey-ko Princeton Unibertsitatean egin duten ikerketa batean ikusi dutenez, saguzar arre handia (*Eptesicus fuscus*) Lurraren eremu magnetikoaz baliatzen da orientatzeko. Ondorio horretara iristeko, saguzar-talde bat bere ohiko gordelekutik 20 kilometrora eraman zuten. Saguzarrak banaka askatu, eta ikusi zuten saguzar guztiak bueltatu zirela gordelekura arazorik gabe. Ondoren, Lurrarena ez zen eremu magnetiko batean jarri zituzten. Saguzar batek ere ez zuen lortu gordelekura iristea. Eremu magnetiko artifizia horretatik atera eta denbora gutxira, ordea, berriro orientatu eta gordelekurantz abiatu ziren.

ZOOLOGIA

Barioien familia handituz



FERMILAB

MATERIA GUZTIA QUARKEZ OSATURIK BADAGO ERE, materia arruntean quarken konbinazio jakin batzuk bakarrik gertatzen dira. Orain, ordea, beste konbinazio bat duten bi partikula detektatu dituzte.

Hiru quarkez osaturiko partikulei barioi deitzen zaie, eta horien artean daude, adibidez, neutroiak eta protoiak. Azken horiek u eta d motako quark arinez osaturik daude; aurkitu berri dituzten sigma-b barioietan, berriz, lehen aldiz b motako quarka agertzen da, u-u-b eta d-d-b konbinazioetan. Inoiz aurkitu diren barioi astunenak

dira, protoi batek halako 6 pisatzen dute, eta oso ezegonkorak dira: segundo baten oso frakzio txikiko bizia dute.

Honelako partikula ezegonkorak, atmosferako atomo eta izpi kosmikoen arteko interakzioetan edo partikula-azeleragailuetako energia handiko talkatan sor daitezke. Eta, kasu honetan, egun munduan dagoen partikula-azeleragailurik indartsuena erabiliz lortu dituzte, hain zuzen ere. Aurkikuntza honek, quarken teoria baieztatzeaz gain, quarketatik abiatuta materia nola eratzen den ikertzen lagunduko du, bai eta quarkak lotzen edo banatzen dituzten indar nuklearrak hobeki ezagutzen ere.

FISIKA

Termosfera mehetzen, sateliteen mesederako

Karbono dioxidoak behe-atmosfera berotzen du, berotegi-efektuaren bidez. Goi-atmosfera, aldiz, karbono dioxidoak ez du nahikoa dentsitate negutegi-efektua eragiteko, eta, aitzitik, inguruko beroa xurgatu eta Lurretik at irradiatzen du. Horrela, goi-atmosfera hozten ari da, eta Lurrerantz konprimitzen. Berri ona da hori sateliteentzat; izan ere, goi-atmosfera dentsitatea txikiagoa denez, marruskadura txikiagoa jasan behar dute, eta denbora gehiagoz iraun dezakete orbitan. Baina, bestalde, gauza bera gertatzen da espazioko zaborrarekin ere.

KLIMATOLOGIA

Hego poloko haizeen historia

Estatu Batuetako klimatologoek hasi duela 40.000 urtetik eta gaur egunera arte Hego Poloan izan diren haizeteen historia aztertu dute bi izotz-zutabetan. Izotz-zutabeetan, denboran zehar geruzak nola eratu diren ikertu dute; metatutako hautsari erreparatuta, ondorioztatu dute noiz ibili zen haize handia. Ikertzaileen arabera, datuek eredu klimatikoak hobetzeko eta osatzeko balioko dute.

Pestiziden iruzurra

NEKAZARIEK, BATZUETAN, KOSTUAK MURRIZTEKO PESTIZIDA MERKEAGOAK EROSTEN DITUZTE. Hori egiten dutenek, baina, aurreztutakoa baino askoz galera handiagoak izateko arriskua dute, pestizida merke horiek askotan faltsututakoak izaten baitira.

Sasipestizidak, kasu batzuetan, benetako produktuen kopia sofistikuatuak badira ere, beste batzuetan imitazio merkeak baino ez dira, *Chemistry and Industry* aldizkariaren arabera. Laboreak Babesteko Europako Elkartearen arabera, arazoa gero eta larriagoa da, eta desberdintasun handiak daude herrialdeen artean. Esate baterako, Polonian erabilitako pestiziden % 10 faltsuak dira, baina Espainiako Almeria aldean % 25eraino iristen da ehuneko hori.

Konposatu horiek ez daude onartuta, eta arriskutsuak izan daitezke, baina, hala ere, supermerkatuetako fruta eta barazkietaraino heltzen dira. Laboreak Babesteko Europako Elkartek dioenez, zenbait jende gaixotu egin izan da produktu horien erruz. Horrez gain, produktu horiek erabiltzen dituzten nekazariak beren osasunari ere egiten diote kalte, eta baita ingurumenari eta laboreei ere, azken horien galera eragin baitezakete.



ARTXIBOKOA

Angel Rubio Secades: “Nanohodiak iraultza teknologikoaren osagaietako bat izango dira”

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

EHUko Kimika Fakultateko Materialen Fisikako katedraduna eta CSIC-EHU zentro mistoko ikertzailea da. Nanohodien alorrean egindako ekarpen teoriko nabarmenengatik jaso du XVI. Zientziaren DuPont saria.

Nanohodien alorrean egindako lan bikainarengatik eman dizute XVI. Zientziaren DuPont saria. Zehazki zer ikertzen duzu?

Bi alderdi bereizi behar dira. Batetik, hainbat arlotako karbonozko nanohodien ezaugarriak azaltzen eta aztertzen ditugu; alegia, hainbat aplikazio teknologikotako nanohodiak. Bestetik, nanohodiak beste hainbat materialekin konbinatzeko ereduak aurkeztu ditugu. Konbinazio horren ondorioz, material berri nanoegituratuak eratzen dira, aplikazio mekanikoetarako, optikoetarako eta komunikazio-aplikazioetarako, besteak beste. Hori guztia hainbat talde esperimentalekin eta nanohodiak aztertzen dituztenekin elkarlanean egin dugu.

Bestalde, orain dela hamabi urte esan genuen karbonozko nanohodiak ez ezik boro nitrurozko nanohodiak ere izango zirela. Nanohodiak eratzeko lege orokor bat zegoela ohartu ginen, eta, orduan, nanohodien taldea hedatu egin genuen, egitura laminarra duten konposatu ez-organiko gehienetara. Izan ere, hasiera batean, egitura laminarra duen sistema orok eratu ditzake nanohodiak. Gaur egun, esaterako, tenperatura altuetako material supereroaleez osatutako nanohodiak ikertzen dihardugu.



I. KORTABITARTE

Dena den, saria, bereziki, boro nitrurozko nanohodiak aurrez iragartzeagatik eman digute. Nanohodi horiek beste hainbat sistematan aplika daitezke, eta haien artean ere konbina daitezke.

Aurrera egin aurretik, zer dira nanohodiak?

Tutu-formako egiturak dira, eta nanometro bat inguruko diametroa izan ohi dute. Karbonozkoak dira ezagunenak, baina beste material batzuetako nanohodiak ere badira, hala nola boro nitrurozkoak. ➔



European Theoretical Spectroscopy Facility (ETSF) Europako sareko kidea da. Sare hori materialak eta biomolekulak eskala nanometrikoan ezagutzeko oinarri teorikoak eskaintzeko sortu da.

Karbonozko nanohodiak karbonoaren oinarritzko egiturak dira, diamantearen, grafitoaren edo fulerenoen antzera. Zilindro-eran biribildutako grafitozko geruzak dira.

Grafitozko geruza bat biribiltzean zilindro bat eratzen da. Horixe da, hain zuzen ere, karbonozko nanohodia. Alegia, biribildutako grafitoa. Grafitozko geruzen bihurturaren arabera, nanohodiaren propietateak aldatu egiten dira; hala, eroaleak edo erdieroaleak izan daitezke.

Adibide erraz bat jarriko dut: ilea mikra bateko diametroa duen zilindro bat da. Nanohodi bat antzeko zerbait da, baina gutxi gorabehera mila aldiz diametro txikiagokoa.

Karbonozko nanohodiak direla ezagunenak aipatu duzu. Zergatik da hori?

Karbonozko nanohodiak 90eko hamarkadaren hasieran sintetizatu ziren, eta, geroztik, hainbat ikertzaile-taldeki dihardute horiek ikertzen. Izan ere, batetik, horien sintesia errazagoa da, bigarrenik, naturan karbono ugari dago, eta, hirugarrenik, oso arina da. Azken ezaugarri horren inguruan, gauza bera esan genezake boro nitruroaren kasurako.

Karbonozko nanohodiak eroaleak edo erdieroaleak izan daitezke. Boro nitrurozkoak, ordea, isolatzaileak dira, boro nitruoa isolatzaile oso ona, oso arina eta gogorra baita. Azken horiek, gainera, abantaila nagusi bat dute: argia igor dezakete ultramorean, eta gailu berak informazio gehiago gordeko luke.

Beste hainbat nanohodi ez-organiko ere badaude; beste batzuk aipatzearren, molibdeno sulfurozkoak aipa daitezke; oro har, lubrifikatzaile gisa erabiltzen dira.

Ezaugarri bereziak dituzte orduan.

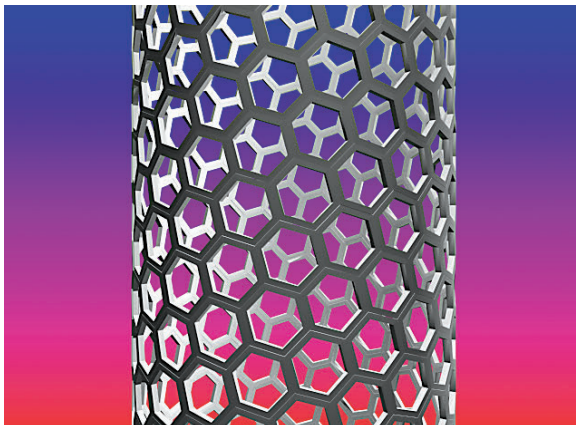
Aplikazio teknologikoak kontuan hartzen baditugu, nanohodiak material gogorrak, malguak eta arinak dira. Eroaleak, erdieroaleak edo isolatzaileak izan daitezke. Gainera, eroankortasun termiko handia dute. Alegia, gailu batean nanohodiak badaude, gai dira beroa ateratzeko. Beraz, gai dira, esate baterako, ordenagailuak tenperatura egokian mantentzeko. Izan ere, hainbat gailuren arazoa da gehiegi berotzen direla. Bestalde, nanohodien oinarritzko ezaugarriak direla eta, orain arte egin ezin izan diren hainbat ikerketa egiten daitezke.

Baina, zalantzarik gabe, ezaugarri elektronikoak dira gaur egun arreta handiena pizten dutenak. Etorkizuna ezaugarri horietan dagoela esan daiteke. Horretarako, transistoreek, diodoek, konektoreek eta abarrek eskala horretakoak beharko dute izan. Gainera, hodi erdieroaleak berak transistore gisa ere joka dezake. Beraz, egungo eroalearekin, silizioarekin, nola bateratu aztertu behar da. Elektronika molekular horrek gailu azkarragoak, eraginkorragoak, ari-nagoak eta kontsumo txikiagoak ekarriko ditu.

*“ilea mikra bateko
diametroa duen zilindro
bat da; nanohodi bat
antzeko zerbait da,
baina gutxi gorabehera
mila aldiz diametro
txikiagokoa”*

Esan daiteke nanoteknologiaren alorreko ikerketak nahiko berriak direla, baina seguru asko, hain ezaugarri bereziak izanda, hamaika aplikazio izango dituzte. Ez da hala?

Bai, hala da. Egunerokoan, eraikuntzarako hainbat material sendotzeko, pantaila lauetan elektroaiak igortzeko eta beste hainbat zereginetarako erabiltzen dira nanohodiak eta, oro har, nanoteknologia. Noski, eskala oso txikian.



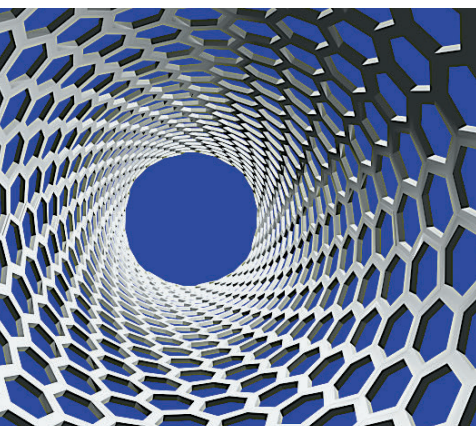
Halaber, ikerketan hainbat aplikazio ditu. Medikuntza-ikerketetan, adibidez, larrazaleko minbizi mot bat tratatzeko entseguak egiten dihardute nanohodi funtzionalizatuekin. Nanohodia bere horretan toxikoa da. Beraz, edozein zelularen aldamenean jarritz gero, zelula hori hil egiten da. Horrexegatik, funtzionalizatu egin behar dira, kasuan kasuko zelula hil dezaten. Hala ere, aurrerakuntza biomediko horietan guztietan zuhurra izan behar da.

*“informazioa
gordetzeko sistemak,
datuen transmisio-
abiadura eta datuen
prozesamendua
hobetzea lortu nahi da
nanoteknologiarekin”*

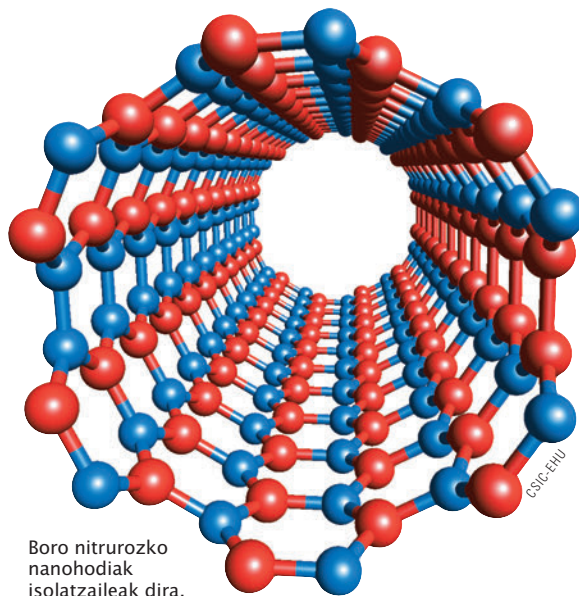
Horrelako aplikazioekin, badirudi nanohodiek etorkizun handia dutela.

Etorkizunera begira, informazioa gordetzeko sistemak, datuen transmisio-abiadura eta datuen prozesamendua hobetzea lortu nahi dugu. Nanohodiak iraultza teknologiko horren osagaietako bat izango dira. Oinarritzko osagaiak izango diren edo ez, ezingo nuke ziur esan. Zalantza handiak ditut.

Dena den, perfektuak dira eta, ondorioz, oinarritzko ikerketak egiteko material aproposak dira. Bestelakoan ezagutu ezingo genituzkeen hainbat ezaugarri ikertzen laguntzen digute. Behin hori guztia osotasunean kontrolatuta, iker-tzaileen helburuetako bat da karbonozko nanohodiak kantitate handietan erraz ekoizteko era bilatzea. Izan ere, gaur egun, nanohodi bakarrarekin, birekin, hirurekin...lan egiten dute laborategian. Horietako milioika nahi dituzte izan funtzionatzen. Hortxe dago erronka. Erronka horrek bi alderdi ditu: batetik, sintesi-bidea asmatu behar da, hau da, nola ekoizti (gaur egun, ia-ia eskuz egiten da), eta bestetik, informazio hori guztia nola maneiatu jakin behar da.



Karbonozko nanohodia albotik eta aurretik begiratuta.



Boro nitrurozko nanohodiak isolatzaileak dira.

Toxiko hitza aipatu duzunez, zer iritzi duzu nanoteknologiaren inguruan gizartean sortu den eztabaida etikoari buruz? Eta, oro har, nanoteknologiaren arriskuei buruz?

Eztabaida sortzea ondo iruditzen zait, baina inoiz ez aldeztu aurretik dauzkagun ideietan oinarrituta. Nire ustez askatasun pixka bat eta utzi behar zaie zientzialariei. Ez dut uste zientzialariek material horiek toxikoak diren edo ez jakin gabe itsu-itsuan aurrera egingo dutenik.

Adibide bat jarriko dut. Marie Curiek aurkitu zituen X izpiak. Material erradioaktibo horrek hil zuen zientzialari ezaguna. Erradioaktibitatearen eraginpean luze egon izanak, alegia. Argi dagoena da toxikotasunaren kontzientzia izan gabe hainbat ikerketetan aurrera egin zuela. Jakin izan balu, beharbada ez zitzaien burutik pasatu ere egingo.

Horrekin esan nahi dudana da beti dagoela moldatzeko aldi bat, zerbait aurkitzen den edo aurrera egin lezakeela pentsatzen den unetik. Aurkikuntza baten ostean egin behar dena da haren alde onak eta txarrak aztertu. Eta horretarako denbora behar da. Ez dut uste zuzena denik esatea nano hitzarekin loturiko dena arriskutsua dela; ezta alderantziz ere, jakina. Zientzialariei utzi egin behar zaie gauza berriak proposatzen, sistema berriak aurkitzen, ezaugarri eta funtzio berriak aztertzen... Ondoren, horiek guztiak aztertu, eta medikuntzan, energia berriztagarrietan edo ezaugarri bikainak dituzten eta eguneroko bizimoduan erabil ditzakegun materialetan aplikaziorik ba ote duten zehaztu behar da. Edo baztertu beharreko materiala dela ikusten bada, baztertu. Zentzuz jokatzeko besterik ez da. 

Euskal hirigintza, jasangarria?

Galaraga Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Badirudi *jasangarria* modako etiketa dela, edozein izenen ondoan agertzen baita azken bolada honetan: garapen jasangarria, turismo jasangarria... Ez alferrik, ordea. Izan ere, izenondo horrek hauxe esan nahi du: “Gaurko eta etorkizuneko belaunaldiek behar dituzten baliabide naturalak agortzeko arriskuan jartzen ez dituen”. Eta hori da hirigintza jasangarriaren helburua. Ez da erraza baina.

2005EAN EUSKO JAURLARITZAK ANTOLATUTAKO EUSKAL HIRIA KONGRESUA lurralde-plangintzari eta jasangarritasunari buruzkoa izan zen. 2006koa, berri, duela gutxi egin zuten, azaroan, eta paisaia izan zen gai nagusia. Hitzaldi guztietan aipatu zuten adituek paisaiaren garrantzia, eta, batez ere, begiratuan, ikuspuntuan, nabaritzen zen paisaia zela kongresuaren protagonista. Alabaina, ez zion lekua kendu jasangarritasunari.



A. GALARRAGA

Antza denez, jasangarria izatea da gakoa, baita hirigintzan ere. Zaila dirudi, eta, gainera, hainbatek ez dute argi zer esan nahi duen hirigintza jasangarriak. Baina kontzeptua dagoeneko ez da hain berria, ezta gauzatzeko asmoa ere. Nazio Batuek kongresu bat egin zuten 1996an hiriak eta bizilekuak aztertzeko, eta han sortu zuten Habitat II programaren ezinbesteko oinarrietako bat jasangarritasuna da.

Europako Batasuneko hirien garapen jasangarriarako jarduera-esparrua azaltzen duen dokumentua, berri, 1999koa da, eta, hemen ere, hirigintza jasangarria bidea egiten ari da. Adibidez, Eusko Jaurlaritzako Ingurumen Sailak *Hirien plangintzan aplikatu beharreko jasangarritasun-irizpideak* izeneko dokumentua argitaratu zuen 2003an.

Dokumentuaren sarreran aitortzen denez, lehen hirigintza arkitekturarekin eta ingeniartzarekin lotzen zen batik bat, eta jasangarritasunaz natura-zientzien arlokoak arduratzen ziren. Gero, jasangarritasunaren kontzeptua hirigintzan txertatzen hasi zenean ere, nahiko era murritzean aplikatu zen, ingurumenarekin erlazionatutako alderdietara mugatu baitzen (zarata, ur-arazketa, energia, hondakin...).

Gaur egun, ordea, hirigintza eta jasangarria hitzak elkarren ondoan agertzen dira. Oraindik goiz da jakiteko hirigintza jasangarria asmo hutsean gertuko ote den edo errealtate bihurtuko den, baina politikariek horren alde egin dute, teoriarik behinik behin.

Teoriatik praktikara pasatzeko, pauso asko eman behar dira. Esate baterako, ezinbestekoa da herritarren parte-hartzea aintzat hartzea, eta halaxe onartzen du Ingurumen Sailak aipatutako dokumentuan. Haien esanean, Tokiko Agenda 21 eta horren antzeko prozesuak elementu garrantzitsuak dira jasangarritasun-irizpideak hirigintzan txertatzeko.

Hiria eta lurzorua

Begi-bistakoa da gero eta jende gehiago bizi dela hirietan, ez Euskal Herrian bakarrik, mundu osoan baizik.

Garai batean auzo trinkoak sortu ziren. Azkenaldian, ordea, etxebizitza sakabanatuak egiteko joera zabaldu da.



A. GALARRAGA



A. GALARRAGA

Hiria eta jasangarritasuna elkartuta: utopia ala ezinbesteko helburua?

“jasangarritasunaren kontzeptua hirigintzan txertatzen hasi zenean, nahiko era murritzean aplikatu zen”

Hemen, gainera, hirien itxura aldatzen ari da, eta gero eta lur gehiago hartzen dute. 1960ko eta 1970eko hamarkadetan, populazioa asko hazi zen, eta, horrekin batera, hiriak ere azkar eta kontrol gehiegirik gabe hazi ziren. Auzo berri asko sortu ziren, eta gehienak trinkoak ziren. 1990eko hamarkadatik aurrera, berriz, populazioaren hazkundeak gelditu egin da, baina ez lurzorua kontsumoa. Auzo trinkoen ordez, biztanle-dentsitate txikia duten urbanizazio sakabanatuak egiteko joera zabaldu da, baita orografiak lekua mugatzen duen tokietan ere.

Garbi dago urbanizazio-eredu horrek besteak baino lur eta baliabide gehiago behar dituela. Europako Bata-sunak, baina, lurzorua baliabide urria dela ohartarazten du, eta hirien garapen jasangarriak 1998an atera zuen dokumentuan, sakabanaketa mugatzea aholkatu zuten.

Hori guztia aintzat hartuta, hirigintza-rako jasangarritasun-irizpideen Eusko Jaurlaritzaren dokumentuan ere hauxe da lehen irizpidea hirigintzako plangintza bati ekitean: “hiriaren aztarna ekologikoa zein den ebaluatzea, aztergai den hiria dagoen lurraldearen karga-ahalmena kalkulatzeko eta erabilita dauden hiriko lurak berriro erabiltzeko aukera aztertzea, erabili gabeko lurzoru-ruetan kargak ezarri aurretik”. ➡

Hamaika irizpide

Irizpide hori dokumentuaren hasiera aldean azaltzen da, eta ondorioetan ere lehen lekuan agertzen da. Baina ondoren datozenek ez dute interes eta garrantzi gutxiago. Batzuk lurrarekin eta naturarekin lotuta daude; esate baterako, hasierako ekosistema naturala errespetatu eta balio ekologiko handiena duten inguruak babestu behar direla azaltzen da.

Berria ez den arren, ezinbesteko irizpidea da. Hori bezain beharrezkoa da, baina agian ez hain entzuna, kokalekuaren potentziala (klima, orografia...) kapitalizatzea. Helburua hiri erosoa lortzea da, ahalik eta energia gutxien kontsumituta eta ahalik eta inpaktu txikiena eraginda.

Hiria organismo bizitzat hartzea eta hiriaren metabolismoaz hitz egitea ere oraindik arraroa da zenbaitentzat. Bada, beste irizpideetako batean, hiri-metabolismoaren funtzionamendua eta inguruko kondizioak sakon aztertzea aipatzen da, plangintzarako oinarri izan daitezen.

Horrekin batera, espazio berdeen sarea diseinatzea da beste irizpide bat. Sare horrek maila guztietako elementuak hartuko lituzke bere baitan, bai hiri barruko gune naturalak bai inguruko gune babestuak. Hartara, sistema naturalak zatituta edota baztertuta geratzea saihesten da. Asmoa natura hirian integratzea da.

*“hirigintza
jasangarriaren
irizpideetan oso
kontuan hartzen da
lurzorua, baliabide
mugatua baita”*



Hiriek elkarbizitza errazten duten espazioak izan behar dituzte.

Beste irizpide batzuk hiriko ekipamenduei, zerbitzuei, espazio publikoei eta halakoei buruzkoak dira. Adibidez, dokumentuan azaltzen dute ekipamenduak eta zerbitzuak era orekatuan banatu behar direla, distantzia motzeko hiria lortzeko.

Elkarbizitza errazteko, berriz, espazio publikoen sistema eratzea gomendatzen dute, eta baztertutako auzorik ez sortzeko, gune guztien berrikuntzak integratua izan behar duela ere aipatzen dute. Azken batean, hiriguneen arteko oreka lortzea da helburua.

Mikel Iriondo: “Hiriak gure kontraesanen ispilu dira”

Mikel Iriondo Zuzenbidean lizentziatu zen, baina hogei bat urte daramatza hirigintzan. Une honetan, Donostiako hirigintza-planaren berrikuspenean ari da lanean, eta baita Tolosako hirigintza-planean ere.



Mikel Iriondo.

Zer da zuretzat hirigintza jasangarria?

Uff! Ez da erraza esaten. Izan ere, gaur egun denak izan behar du jasangarria, eta iruditzen zait ez dakigula oso ondo zer den hirigintza jasangarria. Teorian bai, agian teorian oso ondo azal dezake batek zer den. Eta, teoria horretan kokatuta, hiru gauza aipatuko nituzke jasangarritasunaren ikuspuntutik. Bat: hirigintza-proposamenak eta -beharrak benetan justifikatzea; gakoa hemen dagoela esango nuke. Bi: behar horiei non eta nola erantzun behar zaien erabakitzea. Hiru: lurraldea bere osotasunean ulertzea eta tratatzea, udalerrien eremuak gaindituz.

Teoria horiek oso ondo daude, beharrezkoak eta lagungarriak dira. Esango nuke une honetan batez ere fase teoriko horretan gaudela, eta ez dakigula ondo nola gauzatu teoria horiek.

Zaila da, beraz. Baina, zure ustez, jasangarriak dira gure hiriak? Edo horretarako bidean daude gutxienik?

Hasteko, esan beharra dago hiria gizon-emakumeek sortu duten asmakari onenetako bat dela. Eta jasangarritasunaren asmoa edo ametsa ere hor dago, teorian behintzat. Baina asko falta zaigu.

Gure akats nabarmenetako bat da ez tratatzea lurraldea bere osotasunean. Hori dela eta, hutsune nabarmena daukagu. Oraindik, eta zoriturrez, lurralde baterako erabakiak pentsatzeko eta hartzerako, herri bakoitza edo bakoitzaren herria da normalean edo gehiegitan erreferente bakarra. Eta ezin daiteke esan hori jasangarritasunaren ildotik doanik.

Horrek zuzenean eragiten dio mugikortasunari, distantziak txikiak direnean eta zerbitzuak hurbil daudenean batetik bestera oinez edo bizikletaz joateko aukera baitago, eta, hartara, zirkulazioa ez da areagotzen. Baina hori ez da nahikoa mugikortasun-arazoak konpontzeko, eta garraio kolektiboa erabiltzeko aukera lehenestea da beste irizpide bat.

“jasangarria izateko, irtenbideak leku bakoitzera egokituta egon behar du; ez dago soluzio magikorik”

Hala, irizpide horiek denak azaltzen dira *Eusko Jaurlaritzaren Hirien plangintzan aplikatu beharreko jasangarritasun-irizpideak* dokumentuaren ondorioetan. Halaber, jasangarria izateko irtenbi-



Hiri barruan zerbitzuak eta ekipamenduak era orekatuan banatuz gero, mugikortasun-arazoak gutxitu egiten dira, batetik bestera oinez edo bizikletaz joateko aukera baitago.

deak leku bakoitzera egokituta egon behar duela ohartarazten dute. Alegia, ez dago edonorako balio duen irtenbide bakar eta magikorik.

hasiak ziren hainbat lekutan. Horrez gain, azken urteotan Europako Bata-sunak arlo horretan atera dituen araudiak eta legeak bide beretik doaz eta administrazioen erabakietan eragiten dute.

Paperetik kalera

Edonola ere, aipatutako dokumentuak dagoeneko baditu urte batzuk. Bestalde, ideietako batzuk lehenagotik ere beharrezkotzat jotzen ziren, eta, neurri batean edo bestean, gauzatzen ere

Hala, dena goizetik gauera aldatzea zaila bada ere, batzuek pauso handiak eman dituzte norabide horretan. Adibidez, aipatzekoa da Iruñerriko hiri-hondakinen kudeaketarako programa.

Ez dakigu oraindik zein den benetan hiriburu bakoitzaren funtzioa, eta, hor gabilta, gauza guztiak hiriburu guztietan jarri nahian.



Eta Donostia-Baiona eurohiria?

Bueno, bai, hitz egiten da horretaz. Euskal Hiria ere askotan aipatzen dugu, edo Gipuzkoa hiria. Hala ere, iruditzen zait batez ere, eta oraingoz, erreferente literarioa dela. Ez nuke esango gaur egun bata eta bestea, lurraldearen ikuspuntutik, erreferenteak direnik.

Dena dela, neurri batean eredu horretara joko dugu, nahiz eta gauza horren ondoan kontraesan asko dauden. Izan ere, administrazioaren

ikuspuntutik, hiriaren mugak batzuk dira. Baina gero errealtateak eta bizi-moduak beste muga batzuen aurrean jartzen gaituzte.

Etxebizitzarekin, jarduera ekonomikoekin, garraioarekin, landa-lurra-ekin, ekipamenduekin eta hainbat gauzarekin lotutako erabakiak hartzeko, herri bakoitza edo bakoitzaren udalerrria ezin da erreferente izan. Ez dakigu oraindik zein den benetan hiriburu bakoitzaren funtzioa, eta, hor gabilta, gauza guztiak (museoak, auditorioak, kongresu-jauregiak, etab.) hiriburu guztietan jarri nahian. Ezin daiteke esan hiriburuetan inbertsioak egitean ikuspuntu orokor eta orekatu bat dagoenik. Eta lana egiteko modu eta kultura horiek hautsi beharrak dauzkagu.

Eta, garraioa dela eta, esango nuke trenarena dela konpondu gabeko gure arazo nabarmenena. Eta kasu honetan ez naiz ari abiadura handiko trenaz, baizik eta ingurukoaz: RENFE, Euskotren eta abar. Gipuzkoan, adibidez, hanka sartu zen bere garaian zenbait tren-zerbitzu kentzean. Eta, nire ustez, hori onartu egin beharko litzateke, eta haren antzeko sare bat edo gehiago, hobeago eta handiago bat osatu eta zabaldu beharko litzateke.

Dena den, hasierara bueltatuz, esango nuke jasangarritasunaren ideiak erronka nagusi baten aurrean jartzen duela batez ere hirigintza: hirigintza-proposamenak benetan justifikatu beharraren aurrean. Guztiok imajinatu dezakegu: proposamen horiek ez badira beharrezkoak, nola izango dira jasangarriak?

Proiektu eta erronka komunak

“Euskal Euroeskualeko hiriak: proiektu eta erronka komunak”. Izen horrekin, jardunaldi bat egin zuten duela gutxi Donostian. Jardunaldian, Donostiako, Bilboko, Gasteizko, Baionako eta Biarritzko alkateak eta hirigintza-arduradunak izan ziren, eta etorkizunerako planak azaldu zituzten.

Plan horietako batzuk komunak dira. Adibidez, nabaria da Baionaren eta Biarritzen arteko elkarlana; argi dago Baiona-Angelu-Biarritz barrutia egitura egokia dela hirien arteko elkarrekintza eta komunikazioa errazteko eta sustatzeko. Donostiako alkateak lehenbailehen nahi luke eratu lurralde hori Donostiarekin lotuko duen Eurohiria, baina oraindik ez dago gauzatuta. Dagoeneko ari dira zenbait proiektu elkarrekin lantzen, baina harreman estuagoa izan nahiko lukete. Proiektu horiek batez ere turismoarekin daukete erlazioa.



DONOSTIAKO UDALA

Bilboraino luzatzeko asmoaz ere hitz egin zuten denek, baina Bilbokoek ohar bat ere egin zuten: ekonomia turismoa gehiegi oinarritzea arriskutsua izan daitekeela jakinarazi zuten. Hain zuzen, Bilboko ekonomia ere garai batean gehiegi oinarritu zen jardura bakar batean, indus-

trian, eta hura erori zenean, Bilbo hil egin zen. Orain piztea lortu dute, baina oraindik egiteko asko dutela aitortu zuten, eta hori da etorkizunerako erronka handiena, Bilbo ingurua biziberritzea.

Gasteizko udalekoek, berriz, hiria nabarmentzea nahi dute, eta uste dute horretarako oso lagungarria izango direla abiadura handiko tren eta trenbide berria. Iparraldean ere horrekin lotuko den trenbidea egiteko beharraz hitz egin zuten. Ezin da ukatu une honetan gaia puri-purian dagoela, eta agintariek itxaropen handiak jarriak dituzte horretan.

dute, besteak beste, Nazio Batuen Habitat II programan. Programan, Euskal Herriko beste hiri batzuk ere agertzen dira, esaterako, Gasteizko gerriko berdea, Barakaldoren eraberritzea...

Aipamen horiez gain, sari orokorra-goak ere jaso ditu lurraldeak; esaterako, Europako Hirigileen Kontseiluak EAEn lurralde-antolamenduen plana saritu du, eta Debabarreneneko plan partzialak ere aipamen berezia jaso du. Sariak 2006ko Euskal Hiri kongresuan banatu ziren; hain zuzen, Europako Hirigileen Kontseiluko Jan Vogelij lehendakariaren eskutik jaso zituen EAEko Ingurumen Saileko Esther Larrañaga sailburuak.

*“Europako
Hirigileen
Kontseiluak
EAEn lurralde-
antolamenduen
plana saritu du”*

Programa hori 1986an jarri zen martxan, eta oraindik ere eredu da. Espainiako estatuan eta Euskal Herrian lehena izan zen berrerabiltzeko eta birziklatzeko printzipioak era integralean aplikatzen. Gizarteak parte hartzea lortu zuten, eta emaitza ikusgarriak izan zituzten.

Programak aurrera egin du, eta sari eta aipamen ugari jaso ditu, batzuk nazioartekoak. Gainera, beste udalerri batzuetan ere aplikatu da, lekura egokituta, bai Nafarroan bai kanpoan (Madril, Bartzelona, Kordoba...), teoriakoki koherentea eta, aldi berean, praktikoa dela frogatu baita.

Nafarroan bertan, aipatzekoa da Sarri-gurenen ekohiria egiteko asmoa dutela. Sarri-guren Iruñetik gertuko landa-eremuan dago, eta gaur egun 10 biztanle ditu. Leku horretan, prezio mugatuko 4.200 etxebizitzako hiri

eredugarri bat sortu nahi dute, eta plana Nazio Batuen hiri jasangarrien Habitat II programaren barruan dago.

Horiek Nafarroako bi adibide dira. Bata aspalditik dago martxan; bestea proiektu-fasean dago oraindik, baina biak eredu dira, eta halaxe aitortu

Eredu polizentrikoa eta garraiobideak

Vogelijen esanean, Europako Hirigintza eta Lurralde Plangintzen VI. Sarietan EAEko Lurralde Antolamendurako Ar-tezpideak saritzea erabaki dute, hiri-eskualdea antolatzeko eredu polizentrikoa



Sarri-gurenen ekohiria egiteko proiektuak Nazio Batuen Habitat II programaren onespina du.

HABITAT II

aplikatzeko estrategia egokia erabiltzea-gatik. Plana hirien arteko orekan eta eskualdeen garapenean oinarritzen da, eta, haren ustez, “plana bereziki bertizalea da, eta Europako beste hainbat lekutan aplikatzeko eredu izan daiteke”.

Euskal Hiria kongresuan hizlari aritu zen Simin Davoudi adituak ere EAEko plana zoriondu zuen. Davoudi Newcastleko Unibertsitateko ikertzailea da, eta hiri-gintza-gaietako aholkulari da britainiar gobernuan eta Europako Batasunean. Eta, hain juxtu, haren hitzaldiaren muina hiri-eskualde polizentrikoa izan zen. Eredu hori nolakoa zen azaldu zuen, zein ezaugarri zituen zehaztu, eta hainbat adibide eman zituen.

Bi hitzetan azalduta, hiri-eskualde polizentrikoetan hiru hiri nagusi edo gehiago daude, ez dago harreman hierarkikorik elkarren artean, bata bestearekiko hurbil samar daude, eta funtzionalki osagarriak dira. Adibide klasikoa Herbehereetako Randstad da.

Nonbait, EAEk ere badu ezaugarri hori, edo, behintzat, hori bilatzen du Eusko Jurlaritzak Lurralde Antolamendurako Artezpideen bitartez. Hala eta guztiz ere, kongresuan dena ez ziren sariak eta hitzaldi baikorrak izan; kritikak ere

Adituak garraio kolektiboaren eta, bereziki, trenaren aldekoak dira. Hala ere, zalantza handiak dituzte euskal Y-aren inguruan.



A. GALARRAGA



Amsterdam Ranstad eskualdeko hirietako bat da. Utrech, Rotterdam eta Haga dira eskualdeko beste hiri nagusiak. Hain zuzen, hiri-eskualde polizentrikoaren adibidea da Ranstad.

“EAEko hiriburuak lotuko dituen abiadura handiko trenak eztabaida eragin du”

egon ziren. Eztabaida handiena abiadura handiko trenak eta trenbide berriak sortu zuten.

Hain juxtu, EAEko Lurralde Antolamendurako Artezpideen diagnostikoa egin duten adituak bildu zituzten kongresuaren mahai-inguruan: Xabier Unzurrunzaga, Jose Allende, Eugenio Ruiz Urrestarazu, Arantxa Rodríguez eta Santiago Peñalba. Bostak garraio kolektiboaren eta, bereziki, trenaren aldekoak badira ere, bat etorri ziren honetan: ez da eztabaida publikorik egon abiadura handiko trenaren eta trenbidearen gainean. Eta hori ez zaie egokia iruditzen.

Areago, Allendek, Rodriguezek eta Peñalbak uste dute tren horrek Bilbo, Donostia eta Gasteiz indartuko dituela, eta tarteko hiri eta herriak baztertu. Hortaz, eredu polizentrikoaren aurkakotzat jotzen dute. Baina ez dira proiektu hori begi onez ikusten ez duten bakarrik; gizartean ere zenbait talde sortu dira horren aurka.

Dena dela, Eusko Jurlaritzako buruek euskal Y-a babesten dute, eta onurak —sozialak, ekonomikoak eta ingurumenekoak— kalteak baino askoz ere handiagoak izango direlakoan daude. Eraikitze lanak hasi dira; ikusiko dugu nora garamatzan tren horrek. 

Euskadi Irratia. Gertu



Ainhoa Etxebeste (Goizak Gaur), Manu Etxezortu (Goiz Kronika), Maite Artola (Mezularia)

Irtenbidea haurraren sexua aukeratzea denean

Rementeria Argote, Nagore

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



ARTXIBOYOA

Hainbat gaitz larri zuzenean sexuarekin lotuta daude, sexu-kromosomekin, hain zuzen ere. Seme-alabak gaitz horietakoren batekin jaiotzeko arriskua izanez gero, haurraren sexua aukera daiteke; hobeto esan, gaitza garatuko ez duen sexuko haurra izatea aukera daiteke.

HAURRAREN SEXUA AUKERATZEKO TEKNIKA *IN VITRO* ERNALKUNTZAREN ONDOTIK ETORRI DA. *In vitro* ernalkuntza 70eko hamarkadaren amaieran garatu zen. Horri esker, haurdunaldia gertatu aurretik enbrioia eskuetan izateko aukera zuten. Beraz, gaixotasun genetikoak edo anomalia kromosomikoak bilatzeko teknikak garatzeari ekin zioten, haurdunaldiaren aurretik diagnostiko fidagarri bat izateko, eta amagaiak enbrioia jaso aurretik enbrioi osasuntsuak aukeratu ahal izateko.

Haurdunaldiaren aurretik gaixotasun genetiko jakin bat ez duten enbrioia aukeratzeko, diagnosi genetikoa garatu zuten. Teknika hori, besteak beste, sexuarekin batera heredatzen diren

gaixotasunak saihesteko asmatu zuten. Eta, hala, Londresko bi ahizpa biki izan ziren teknika hori erabili eta gero jaio-tako lehenengo haurrak, 1990ean. Ordutik hona teknika ohiko bihurtu da klinika eta ospitale askotan. Eta legeak, noski, arautu egin behar izan du.

Gaixotasun larriren bat transmititzeko arriskua dagoenean bakarrik uzten du enbrioia sexua aukeratzeko.

Kromosomen loteria

Sexuarekin lotuta heredatzen diren gaixotasunak asko dira. Gehien-gehienak X kromosomarekin lotuta doaz (ehundik gora dira). Ez dira ohiko gaixotasunak, eta larriak izan ohi dira. Gaixotasun



N. REMENTERIA

Lagundutako ernalkuntzaren teknikari eta genetikari esker, posible da enbrioien sexua aukeratzea gaixotasun bat saihesteko.

horien artean daude hemofilia eta Duchenne-n distrofia muskularra, esate baterako. Bi horiek dira gaixotasun horien artean ezagunenak, baina, esan bezala, askoz gehiago dira.

Oro har, gaixotasun errezesiboak izaten dira, eta gizonezkoa izaten da gaixotasuna jasaten duena. Emakumea eramailea baino ez da izaten; hau da, ez du garatzen, baina semeari eman diezaioke. Gakoa sexu-kromosometan dago.

Emakumeak bi X kromosoma ditu genoman (XX sexu-kromosoma pare du), eta horietako batek gaixotasuna eragiten duen gene bat badu, besteak konpentsatu egiten du, nolabait esatearren. Hau da, gene akastunaren orde bestea kromosomakoa erabiltzen du, eta, ondorioz, emakumeak ez du gaixotasuna garatzen. Emakumea ugaltzen denean, baina, jaioko den haurrak amarengandik jasoko du X kromosoma: haurra sortuko duen obuluak bi X kromosoma horietako bat izango du, eta gaixotasunaren genea duena edo bestea izan liteke.

Haurra neskatoa bada, ez dago arazorik. Gehienera jota gaixotasunaren eramailea izango da (ama bezala), non eta aitak gaixotasun bera ez duen. Oro har, neskatoak gaixotasunaren eramailea izateko % 50eko probabilitatea dauka, eta beste hainbeste ez izatekoa. Dena den, gaixotasuna ez du garatuko.

*“oro har,
gizonezkoa izaten
da gaixotasuna
jasaten duena;
emakumea
eramailea baino
ez da izaten”*

Haurra mutikoa bada, ordea, kontua oso bestelakoa da. X kromosoma bakarra du genoman (XY sexu-kromosoma pare du), eta kromosoma horrek gaixotasunaren bat eragiten duen genea badu, Y kromosomak ez dauka gene horren ordezkorik, eta, ezinbestean, gaixotasuna garatuko du. Gaixotasunaren eramailea den emakume baten semeak gaixotasuna izateko % 50eko arriskua du.

Beraz, X kromosomarekin lotuta doan gaixotasunaren baten eramailea den emakumeak gaixotasuna duen seme bat izateko % 25eko arriskua du.

Gaur egun, X kromosomarekin lotutako gaixotasun bat dutenek, edo horren eramaileak direnek, badakite horren berri, normalean behintzat. Jakitun dira era naturalean geldituz gero haurdun gaixotasuna garatuko duten semeak izan ditzaketela; horrekin batera, ordea, beste aukera bat daukatela jakinarazten zaie: lagundutako ernalkuntza erabili eta haurraren sexua aukeratzea haurdunaldiaren aurretik.

Enbrioien diagnosi genetikoa, ezinbestekoa

Egia esan, haurraren sexua aukeratzeko metodo bat baino gehiago daude. Esate baterako, espermatozoideen aukeraketa egin daiteke. Metodo hori Estatu Batuetan bakarrik erabiltzen da, eta arrakasta % 80-90ekoa izaten da; beraz, ez da guztiz fidagarria. Gaur egun, haurraren sexua aukeratzeko teknika fidagarri bakarra ezarpenaren aurreko diagnosi genetikoa da.

Jo dezagun X kromosomarekin lotutako gaixotasun baten eramailea den emakume batek ama izan nahi duela, baina ez duela nahi seme-alabek gaixotasuna garatzerik. Orduan, alaba bat izango duela ziurtatu behar da. Eta, horretarako, nahi eta nahi ez *in vitro* ernalkuntza egin behar da; hau da, obulua umetokitik kanpo ernaltu behar da, laborategian. Horrela sortutako en-

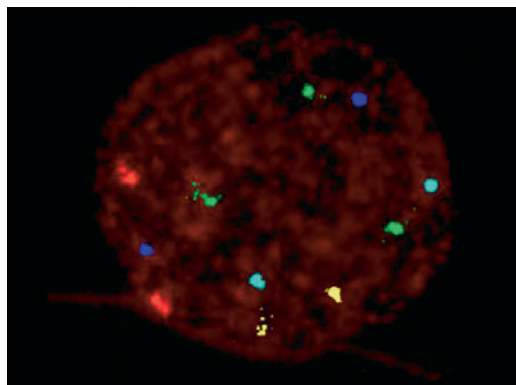


Sexuarekin lotuta heredatzen diren gaixotasun gehienak X kromosoman doaz, eta mutilek garatzen dituzte; horregatik, neskak aukeratzen dira.

ARTXIBOKOA



Enbrioia sexua ezagutzeko, zelula bat erazten zaio (goian), eta zelula horri FISH izeneko teknika aplikatzen zaio (eskuinean).



REPROGENETICS SPAIN

brioiari diagnosi genetiko bat egiten zaio neska ala mutila den jakiteko.

Prozesuari ahalik eta etekin handiena ateratzeko, hainbat enbrioirekin egiten da lan. Amagaiari hormona-tratamendu bat jartzen zaio obulutegiak ahalik eta obulu gehien eman ditzan. Obuluak erazi, eta aitagaiaren (edo emaila baten) espermatozoideekin ernaltzen dira; enbrioia lortzen dira hala. Enbrioia hazi egiten dira. Eta hiru bat egunera, enbrio bakoitzak sei-zortzi zelula dituenean, biopsia egiten zaie: bakoitzetik zelula bat edo bi hartzen dira analizatzeko. Enbrioia, bien bitartean, hazten jarraitzen du.

Analizatzeko hartutako zelulak esango du enbrioia sexua zein den. Horretarako, FISH izeneko teknika bat erabiltzen da, *in situ* eginiko hibridazio fluoreszentea, hain zuzen ere. Teknika horretan hainbat koloretako markatzaile fluoreszenteak erabiltzen dira.

Markatzaile bakoitza kromosomen zati jakin bati lotzen zaio. Fluoreszentzia-mikroskopia bat erabiliz, markatzaileak nabarmendu egiten dira. Eta markatzailearen kolorearen arabera kromosomak bereizten dira, sexu-kromosomak barne. Hortaz, mikroskopiopon jakiten da enbrioia sexua zein den:

“markatzailearen kolorearen arabera bereizten dira kromosomak, sexu-kromosomak barne”

kolore bera bitan agertzen bada, bi X kromosoma dauden, eta, beraz, neska den seinale; aldez, kolore desberdinak agertzen badira, X eta Y kromosomak ditu, hau da, mutila da.

Bi X kromosoma dituzten enbrioia aukeratzen dira, eta horietatik gehienez hiru (legeak hor jarri du muga) amagaiaren uteroan jartzen dira. Enbrietakoren bat itsasten bada, emakumea haurdun geratuko da. Helburua bete da: umetokian alaba bat du, gaixotasuna garatuko ez duen alaba bat izango du.

Enbrioia esku onetan

Mari Jose Iñarra aditua da lagundutako emalkuntzan, eta, haren esanean, prozesu horren arrakasta ala porrota hainbat faktoreren mende dago. Esate baterako, laborategiko lana egiten duen adituaren trebeziak eragin handia du. Oso lan fina da: emalkuntzarako erabiliko diren obulu eta espermatozoide egokienak aukeratzeko begi zorrotza behar da, eta esku trebeak material hain hauskorarekin lan egiteko.

Bestalde, amagaiaren adinak ere zeresan handia du *in vitro* emalkuntzan. Izan ere, obuluaren kalitatea amagai gazteetan hobea izaten da, oro har. Eta enbrioia kalitatean zeresan handiagoa du obuluak espermatozoideak baino.

Dena dela, kasu honetan, hau da, *in vitro* emalkuntza sexua aukeratzeko egiten denean, gurasogaien adina ez da bereziki handia izaten. A priori ez dute arazorik haurdunaldia lortzeko; haurdunaldi naturalarekin izango luketen arriskua saihestu nahi dute, eta diagnosi genetikoak horretarako aukera ematen die. 



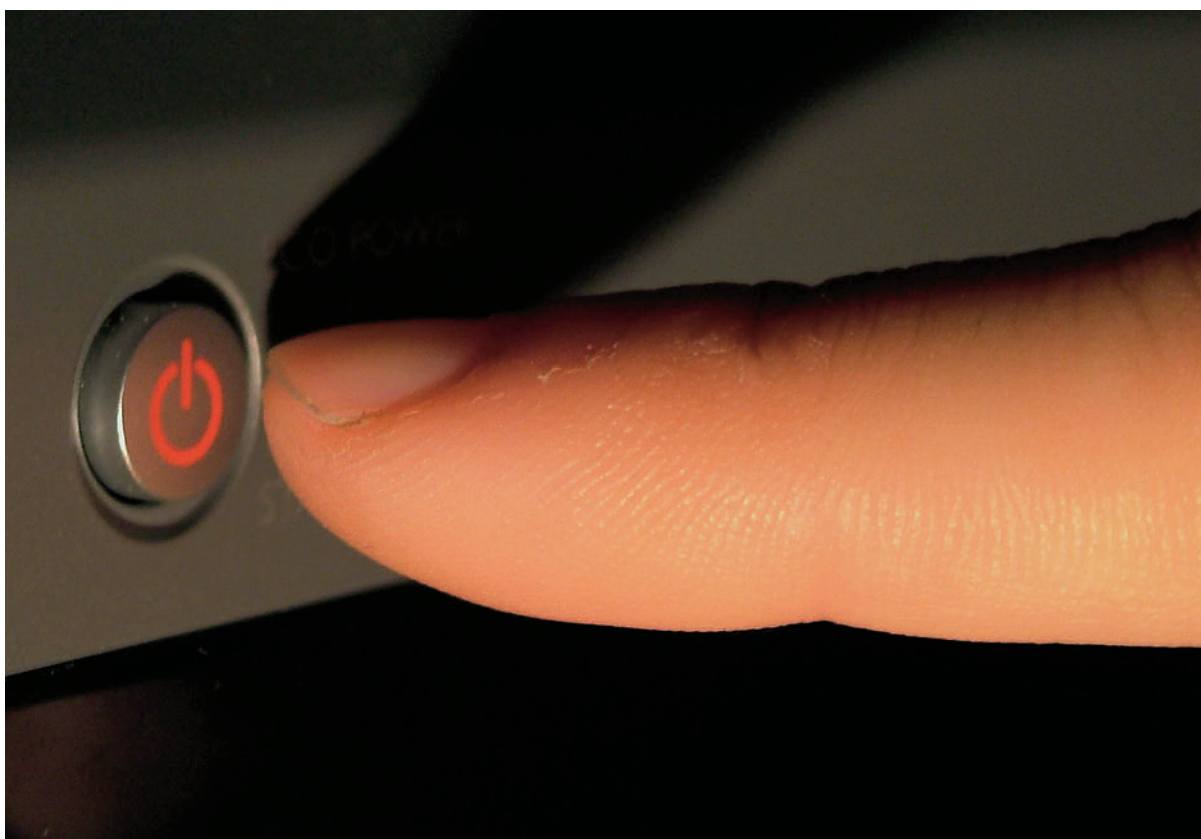
G. ROA

Amagaiari erazitako obuluak espermatozoide banarekin ernaltzen dira mikroinjekzio baten laguntzaz.

Teknologia berriak ezinduen zerbitzura

Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



E. ETXEBESTE

Ettxera iritsi zara, nekaturik, telebista piztu eta, agintea eskuan, kanala gora kanala behera hasi zara. Ezer interesgarririk ez. Musika-ekipoaren txanda: on sakatu, barruan dagoen diskoko zortzigarren kanta hautatu eta ordenagailura zuzendu zara, posta elektronikoak zer ote dioen edo...

Orain, pentsa ezazu besoak eta eskuak erabiltzeko arazoak dituen ezindu fisikoa zarela. Eta etxera iritsi zarela, nekaturik, telebista piztuko zenuke gustura, eta kanala gora kanala behera ibili, edo musika entzun, edo... Baina ez dago inor etxean.

GOIKO GORPUTZ-ADARRETAN MUGIKORTASUN-ARAZOAK, MUSKULU-DISTROFIA edota zenbait asaldura neuromuskular —esate baterako garun-perlesia— dituzten gaitxoek, askotan, eskumuturrak eta besoak mugitzeko gaitasuna galdua edo urritua izaten dute; eta, ondorioz, arazoak izaten dituzte gailu batzuk erabiltzeko, adibidez, ordenagailuaren teklatua eta sagua, edo telebistaren agintea. Horrelako pertsonentzat ari dira lanean COMPORTA proiektuan, goiko gorputz-adarretan urritasun larriak dituztenentzat. Horientzat hainbat erabilera izango dituen komunikatzeko gailu mugikor bat moldatzea da helburua.

Horretarako, PDAk (Personal Digital Assistant), agenda elektronikoa gisa ere ezagutzen direnak, hartu ditu abiapuntutzat COMPORTAK.

Horrelako terminal edo komunikatzeko tresna mugikor edo eramangarrien merkatua izugarri handitzen ari da azken urteotan. Gero eta ezagunagoak egiten zaizkigu. Inor ez da harritzen gaur metroan norbait plastikozko arkatzaz eskuan duen pantailatxoak ukituz ikustean, eta, jende askorentzat, eguneroko lanerako eta bizitzarako ezinbesteko tresna bihurtzen ari dira. Sofistikatuena sakelako ordenagailuak dira ia, eta mahai gaineko ordenagailuetan gehien erabiltzen diren programen bertsioak dituzte: posta elektronikotik hasi eta testu-editore-raino.

Gainera, duten tamaina eta pisu txikiagatik, erabat eramangarriak eta edozein tokitan erabiltzeko erosoa dira. Horregatik, urritasun neurofisikoak dituzten pertsonentzat oso baliagarriak izan daitezke PDAk. Autonomia

pertsonal handiagoa eduki eta bizitzakalitatea hobetzen lagun diezaiekete, aukera emango bailieketen edonon komunikatzeko, entzun nahi duten musika aukeratzeko, Interneten nabigatzeko edo telebista kontrolatzeko, adibidez.

“COMPORTA proiektuan, goiko gorputz-adarretan urritasun larriak dituztenentzat ari dira lanean”

Baina beso eta eskuetako minusbalio-tasunen bat duten pertsonen arazoak izan ditzakete PDA arruntan ohiko ukimen-pantailak eta -botoiak maneiatzeko. Eta, horretarako, Xmadina enpresak garatu eta merkaturaturiko Etsedi, PCrako aplikazioa, moldatzea

COMPORTA proiektuaren partaideak

Xmadina Teknologia Moldagarria, S.L.:

Koordinazioa eta Etsedi aplikazioa.

Eleka Ingeniaritza linguistikoa, S.L.:

Ahots-sintesia.

Robotiker: Osagai guztien integrazioa eta koordinazioa.

Minos 97: Gurpil-aulkirako oinarriaren diseinua eta muntaketa.

Bidaideak, urritasunak dituzten pertsonen elkarteak: Probak. Erabiltzaile potentzialak.

da proiektu honen asmoa. Etsedi aplikazioa da, hain zuzen ere, COMPORTA proiektuaren oinarria, PDAk ezinduentzat irisgarri bihurtuko dituen.

Testuak editatu

Etsedik teklatu birtual bat sortzen du ordenagailuaren pantailan. Gainerako teklatu birtualen aplikazio komertzialek teklatu estandar osoak sortzen dituzte. Etsedik, aldiz, zortzi tekla birtualetara murrizten du teklatua. Hala, gurpil-aulki elektrikoaren kontrol-palankarenak bezalako mugimenduekin aukeratzeko moduko banaketa diseinatu da 8 teklaentzat. Hau da, plano batean eta noranzko jakin batean egindako mugimenduez aukera daitezke tekla birtualak. Izan ere, kasu askotan, mugikortasun urritua duten pertsonen trebezia eta zehaztasun handiz maneiatzen dituzte kontrol-palanka horiek.

Etsedi aplikazioak testuak editatzen ditu Windows ingurunean. Menu batzuen bidez, erabiltzaileak zenbakiak, testua edo karaktere bereziak idatz ditzake. Tekla birtual bakoitzak karaktere-talde bat du. Talde horiek karaktereen konbinaketa-frekuentzien analisi bidez egin dira, sekula gertatzen ez diren konbinazio ugari kontuan hartuta; modu horretan, testua errazago eta azkarrago idazten da.

Horrez gain, idatzi ahala hitzak iragartzen ditu aplikazioak: erabiltzailea idazten doan heinean, 8 tekla birtualen



Ezinduek arazoak izan ditzakete ordenagailuaren teklatua edo sagua erabiltzeko, edo beren kabuz musika entzuteko.

inguruan dauden beste 16 iragarpen-teklatan, beste hainbeste balizko hitz agertzen dira. Horiei esker, mugimendu erraz batez, zuzenean hitza bera aukera daiteke. Gainera, aplikazioak iragarpenak egiteko duen hiztegia erabiltzaileak berak hobe dezake, hitz berriak sartuz eta bere beharretara egokituz.

COMPORTAk aplikazio hori moldatu egin du, PDArako ere erabilgarri egiteko. Gainera, Etsedik gaztelaniarentzat erabilitako iragarpen-sistema bera euskararentzat ere garatu du. Horrez gainera, aplikazioaren funtzionalitatea handitu nahi dute, posta elektronikoa erabiltzeko, Interneten nabigatzeko eta abarretarako erabilgarria izan dadin.

Ahotsa jarritz

Badugu, beraz, gurpil-aulki elektriko bat gidatzeko gai den edonork maneiatzeko moduko agenda elektronikoa bat. Baina, pauso bat harago, teklatu birtualaren bidez idatzitako testuari ahotsa jarri dio COMPORTAk. Izan ere, goiko gorputz-adarretako urritasun larriak dituztenek hitz egiteko zailtasunak ere



COMPORTA proiektuan egokitutako PDA. Etsedi aplikazioaren testu-editorea ikus daiteke.

E. ETXEBESTE

*“euskaraz
horrelako zerbait
egiten den
lehenengo aldia
izan da;
PDA elebiduna
izango da”*

izaten dituzte sarritan. Horretarako, ahots-sintetizadoreak erabili dira, *text to speech* teknologiaren bidez erabiltzaileak idatzitakoa bozgorailuetatik irten dadin.

Hori Eleka Ingeniaritza Linguistikoaren lana izan da. Teknologia horren aplikazioak egon bazeuden, beste hizkuntzetan. Euskaraz, aldiz, horrelako zerbait egiten den lehenengo aldia izan da.

Beraz, PDA elebiduna izango da. Gaztelaniaz eta euskaraz egingo du ahots-sintesia, unean uneko ingurune eta beharren arabera erabiltzaileek hizkuntza batean edo bestean mintzatzeko aukera izan dezaten. Eta ahots-tonu desberdinak erabiltzeko aukera ere izango da; hala, erabiltzaileak bere nortasunaren arabera (sexua, adina...) egokien datorkiona hautatu ahal izango du.

Urrutiko kontrola

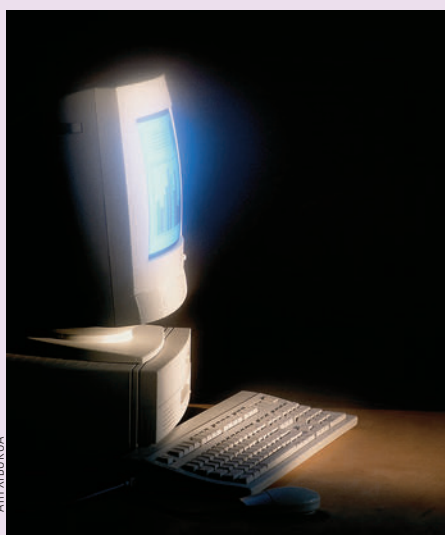
Bestalde, eguneroko bizitzan erabiltzen diren beste hainbat aparailu kontrolatzeko ere balio dezake PDAk. Horretarako, PCa bitartekotzat erabiliko lukeen urrutiko kontrol bihurtu nahi dute. Hau da, mahai gaineko ordenagailuan, telebista, musika-ekipoa eta DVDa, adibidez, kontrolatuko dituen software bat egongo da, eta PDAk ordenagailuari bidaliko dizkio aginduak horietako bat erabili nahi denean.

Informazioaren gizarte irisgarria

Informazioaren eta komunikazioaren teknologia munduko milaka pertsonaren bizimodu aldatzen ari dira. Lan mundua aldatu dute, merkataritza, aisialdia, baita harreman pertsonalen mundua ere. Baina kontuan hartu behar da informazioaren gizartea aho biko arma izan daitekeela. Harremanetarako modu berri bat izan daiteke, gizartean parte hartzen lagun dezake; baina kontrakoa ere gerta liteke: gizarteratzeko hesi edo

oztopo eta bazterkeria-iturri izan daiteke teknologia horiek eskuragarri ez dituenarentzat.

Teknologia horiek eskuragarri izatea bereziki garrantzitsua izan daiteke urritasunak dituzten pertsonentzat. Kolektibo horrentzat IKTak gizartean parte hartzeko oinarritzko tresnak izan daitezke: lan-merkatura eta hezkuntzara iristeko aukera berriak, bizitza sozialean aktiboki parte hartzeko beste modu bat... Azken finean, autonomia pertsonala eta bizikaltatea hobetzeko oso baliagarri izan daitezke teknologia berriak.



ARTXIBOYA

Xabier Madina, Xmadina enpresako zuzendaria

Xabier Madinak ongi ezagutzen ditu minusbaliotasun fisiko bat edukitzeak dakartzan ondorioak. Eta hori da bere tresnarik onena, ezinduen eguneroko beharrei konponbide eraginkorrak eskaintzeko.

Etsedi aplikazioa eta haren iragarpen-sistema dira, seguru asko, COMPORTAren gakoa.

Iragarpenak azkartasuna ematen dio sistemari. Pentsa ezazu hau kalera ateratzeko dela. Imajina ezazu ezin duzula hitz egin, eta okindegira sartu zarela ogia erostera. Sistemak ahal den azkarren eta eraginkorrena izan behar du, bestela ez dizute kasurik egiten. Orain arte dauden komunikatzeko gailu espezifikoaren aldean, askoz azkarragoa da hau.

Komunikatzeko gailu espezifikoak?

Teklatu moduko bat dira, handiak, eta oso garestiak. Gainera, horretarako bakarrik balio dute, ez dute beste funtziorik.

Ordenagailuko beste aplikazio batzuk kontrolatzeko ere balio du COMPORTA.

Idea urrutiko kontrol gisa funtzionatzea da. Nire etxeko DVDaren mandoak 42 botoi ditu. Guretzat ia ezinezkoa izan daiteke hori maneiatzea.

Erabiltzaileekin probak egin dituzue. Gustura gelditu ziren?

Bai, Bidaide elkarteak batzuei eman genien probatzeko. Oso gustura gelditu ziren. Izan zen, behatzarekin ezin, baina sudurrare-



kin primeran maneiatzen zuenik ere. Zenbat balio duen galdezka ere hasi ziren... Gainera, hobekuntza batzuk egiteko ere balio izan digute proba horiek.

Merkatura noiz irtengo den...

Zaila da esatea, oraindik falta da lana, eta denboratxo bat beharko dugu. Baina azkar ibili beharko dugu, jendea zain dago eta.

Horretarako, komunikazio-sistema bat garatu beharko da. PCak eta PDAk hizkuntza bera erabil dezaten, protokolo komun bat definitzea da ideia, eta, transmisio-bide gisa, Bluetooth bidezko konexioa erabiliko da.

Gurpil-aulkien tuning-a

PDA benetan eramangarria izan dadin, gurpil-aulkietan ezartzeko oinarri bat ere diseinatu da. Beso artikulatu bat izango da, gurpil-aulki modelo gehienetan jartzeko modukoa, eta agenda elektronikoz gain beste hainbat gailurentzat oinarri gisa balio lezakeena, bide batez.

Gainera, bozgorailuak ere gehituko zaizkio, txikiak, baina ingurune zaratsu-tuetan (kalean, adibidez) entzuteko adinako potentzia eta kalitatea dutenak. Izan ere, erabiliko diren agenda elektronikoen bidez bozgorailuak ez dira oso ahaltsuak. Horrela, komunikazioaren kalitatea bermatuko da.

“COMPORTA proiektuan garrantzitsutzat jo dute azken produktua erosteko moduko prezioakoa izatea”

Eta hori guztia, zenbatean?

Gaur egun, merkatuan badira ezin duentzat hamaika gailu egokitu. Zoritarrez, hala ere, ezindu asko horiek gabe bizi dira. Gailu egokitu horiek eskuratzeko oztopo nagusia da oso garestiak izan ohi direla. Hori diote EINEK (Estatistikako Institutu Nazionalak) egindako inkestek. Horregatik, COMPORTAn, garrantzitsutzat jo dute azken produktua erosteko moduko prezioakoa izatea.

Aukeratutako irtenbidea izan da hardware komertziala eta software egokitu erabiltzea. Kasu gehienetan, hardwarea espezializatua izaten da, edo propio sortua. Kasu honetan, ordea, serie handietan ekoizten diren gailu komertzial bat erabiltzen da abiapuntutzat, eta, modu horretan, kostuak asko murrizten dira. Komunikatzeko gailu mugikorren artean PDAk aukeratzeko garaian ere, kontuan hartu zen faktore ekonomikoa, eta bere gisakoen artean merkeenak hauek dira.

COMPORTA ezinduak gizartean gehiago integratzeko pauso bat izan daiteke. Besteen parekoago izateko, bizitza errazteko, eta ongizatea hobetzeko. Eta, ogia erosita etxera iritsita koan, nekaturik agian, telebista piztu eta, agintea eskuan, kanala gora kanala behera...

Botox toxina hilgarria zirujauen eskuetan

Galarraga Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Botoxa zimur-lisatzaile ospetsuena bihurtu da. Baina baditu beste erabilera batzuk; agian ez hain ezagunak, bai, ordea, garrantzitsuak. Dena dela, are ezezagunagoa izango da askorentzat jatorria. Izan ere, botoxa muskuluak paralizatzen dituen toxina hilgarri bat da, eta horrexeri zor dio eraginkortasuna.

BOTOX TOXINA BOTULINIKOARI EMATEN ZAION IZENA DA. *Clostridium botulinum* bakterioak ekoizten du, eta oso eraginkorra da. Sortzen duen intoxikazioari, berriz, botulismo deitzen zaio; hain zuzen, saltxitxa latinez *botulus* da, eta ikertu zuten lehenengo intoxikazioa saltxitxen bidezkoa izan zen.

1820an gertatu zen intoxikazio hura. Alemaniaren hego-ekialdeko herri batean, ehunka pertsona intoxikatu ziren saltxitxak janda. Urte batzuk geroago, Belgikan, ikertzaileek lortu zuten frogatzea lotura zegoela intoxikatuen paralisi neuromuskularraren eta jan zuten urdaiazpikoan zeuden esporen artean. Esporak bakterio bate-nak ziren, *Clostridium botulinum* bakterioarenak.



Botoxa zimur-lisatzaile gisa ezagutzen da gehienbat, baina badu beste alde bat ere.

Nonahiko bakterioa

Clostridium botulinum bakterio-talde bat da. Zortzi barietate bereizten dira (A, B, C1, C2, D, E, F eta G), eta denak anaerobioak dira, esfera-itxura dute, eta esporak sortzen dituzte. Edozein lekutan egon daitezke, eta erraz aurkitzen dira fruten eta barazkien azalean, itsaskietan, eta lurrian zein itsasoko jalkinetan.

Esporak suntsitzea ez da erraza; esate baterako, bost ordu iraun dezakete 100 °C-an; 120 °C-an, berriz, nahikoak dira bost minutu esporak suntsitzeko. Inguruaren kondizioak egokiak direnean, esporak erne eta bakterio toxina-sortzaileak hazten dira. Kondizio horien artean daude oxigeno gutxi egotea eta ingurua ez izatea oso azidoa. Bestetik,

bakterioa hazteko tenperatura egokiena 25-37 °C bitartekoa bada ere, mota batzuk 4 °C-an ere hazten dira.

Kondizio horiek ohikoak dira janari-kontserba batzuetan. Kontserbak ondo eginda badaude, ez dago inolako arriskurik; aldiz, kontserbazio-tratamendua desegokia izan bada, litekeena da *Clostridium botulinum* haztea. A eta B barietateek elikagaiak degradatzen dituzten entzimak ekoizten dituzte; ondorioz, kutsatutako janariak itxura eta usain txarra izaten ditu. Beste barietateek, ordea, ez dute itxura, usaina edo zaporea aldatzen, eta, beraz, ezaugarri horiek aztertuta ezin da jakin janaria kutsatuta ote dagoen.

Toxina paralizatzailea

Zortzi barietateetatik, A, B, E (eta gutxi batzuetan F eta G) barietateek egiten diete kalte pertsoneri. Zehazki, horien toxinak sortzen du gaitza. Nabarmenezkoa da toxinen indarra: bakterio-toxina eraginkorra da, eta, seguru asko, gizakiak ezagutzen duen pozo indartsuena. Laborategiko sagua hiltzeko dosi hilgarria 0,0003 mikrogramo/kilogramo da. Kurarearena, berriz, 500 da. Kalkuluen arabera, aerosolez hedatutako gramo bat toxinak 1,5 milioi pertsona hiltzeko gaitasuna du.



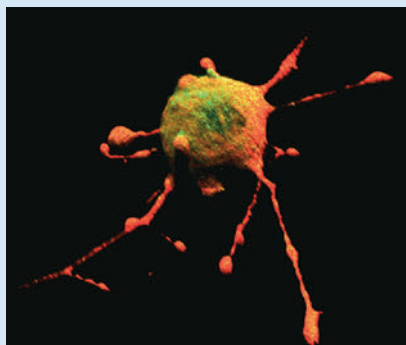
Clostridium botulinum bakterioaren izena saltxitxekin erlazionatuta dago; hain zuzen ere, aztertu zen lehen intoxikazioa saltxitxen bidezkoa izan zen, eta latinez saltxitxa *botulus* da.

Muskuluen paralisia

Toxina botulinikoa neurotoxina bat da. Nerbio-bukaerak muskulura heltzen diren lekuan eragiten du, eta neuronen arteko transmisioa edo sinapsia eteten du. Izan ere, sinapsian neurotransmisoreen bidez transmititzen da nerbio-bulkada. Adibidez, muskuluren uzkurdua eragiteko, muskulura heltzen den neuronak azetilkolina askatzen du.

Toxina botulinikoa, ordea, azetilkolina askatzea eragozten du. Hala, muskuluko nerbioek ez dute neurotransmisorea jasotzen, eta, ondorioz, ez da uzkuritzen. Gauza bera gertatzen da guruinetan: listua edo izerdia jariatzea eragozten du toxinak, guruinera iristen diren neuronek azetilkolina askatzea galarazten duelako.

Eragina ez da iraunkorra, denborarekin nerbio-bukaera berriak sortzen baitira. Horregatik, botoxaren bidezko tratamenduak eraginkortasuna galtzen hasten dira injektatu eta hiruzpalau hilabetera, eta erabat desagertzen da sei hilabete igarotzerako.



R. DUNCAN & L. SHARP

Neurona bat neurotransmisorez beteta.

“*Clostridium botulinum* bakterioaren toxina da, seguru asko, gizakiak ezagutzen duen pozo indartsuena”

Toxina polipeptido bat da, eta ez du usainik ez zaporerik. Espora ez bezala, erraz desnaturalizatzen da beroaren bidez (80 °C-an), eta baita ur kloratuan ere. Aldiz, gai da urdaileko azidotasuna eta entzima gastrikoak jasateko.

Toxina hainbat bidetatik sar daiteke organismora. Kutsatutako janarien bidezkoa da bat. Horrez gain, gertatu daiteke zauri bat infektatzea eta zaurian bertan bakterioak toxina sortzea. Eta, ohikoa ez bada ere, inhalazioz ere sar daitezke esporak biriketara. Bidea bat ala bestea izan, toxina odol-zirkulazioan sartzen da, eta nerbio-bukaerak muskuluekin elkartzen diren lekura iristen da. Hor eragiten du. Ondorioa: paralisia.

Intoxikazioa janari kutsatuen bidezkoa bada, sintomak 12-36 ordutan azaltzen dira. Badaude hainbat sintoma orokor (goragalea, urdaileko mina, beherakoa, ondoeza...), baina adierazgarriena paralisia da. Burutik hasi eta beherantz hedatzen da: aurrena ikusmenari eragiten dio, gero aurpegiko muskuluak erori egiten dira, ondoren besoetakoak eta bularrekoak, amasa hartzea galarazten du... eta horrela oinetara iritsi arte. Kasu larrietan, gaixoa 24 ordutan hiltzen da. ➔



Medikuntzan eta kosmetikan erabiltzen den dosietan, botoxak ez du botulismoa eragiteko arriskurik.

Gaur egun, ordea, arraroa da horretara iristea. Intoxikazio gutxi gertatzen dira; kasu gehienak Georgian, Errusian eta AEBn izaten dira, gehienbat etxean egindako janariengatik eta infektatutako zauriengatik. Azken intoxikazio handia 2006ko martxoan gertatu zen, Thailandian: 163 pertsona intoxikatu ziren etxean ontziraturako banbukimuen erruz. Zorionez, tratamendu egokia eman eta amasa hartzeko aparatuak jarri zizkieten; horri esker, ez zen inor hil. Oro har, botulismoaren heriotza-tasa asko jaitsi da.

Gaitza tratatzen ez ezik, ikertzaileek toxina erabiltzen ere ikasi dute, eta orain nahi duten muskuluak paralizatzeko baliatzen dute. Hain zuzen ere, erabiltzen duten A barietateko *Clostridium botulinum*-aren toxina purifikatuari deitzen zaio botox.

Kirurgia estetikoan erabilgarri

Botoxa neurologian hasi ziren erabiltzen duela hogei bat urte. Espasmoak tratatzeko erabiltzen zuten, muskuluen neurritz kanpoko uzkurdurak eragozteko. Gerora konturatu ziren tratamenduak pazientearen aurpegiera ere asko hobetzen zuela kasu batzuetan, eta pentsatu zuten hori interesgarria izan zitekeela kirurgia estetikoan.

Horrelakoak sarritan gertatzen dira. Esate baterako, Propecia eta Rogaine produktuak burusoiltzearen aurka erabiltzen dira, baina, berez, bata prostatako tumore onberak tratatzeko garatu zen, eta bestea presio arterial altua kontrolatzeko.

Botoxaren kasuan, duela 5-6 urtetik erabiltzen da kirurgia estetikoan, aurpegia gaztetzeko tratamenduen osagarri gisa. Gipuzkoa Poliklinikako Pedro Cormenzana espezialistak azaltzen duenez, aurpegia gaztetzeko tratamenduetan, helburua aurpegia hobetzea da, alde batetik muskuluen biguntasuna zuzenduz, eta, bestetik, zimurrak ezabatuz.

*“kirurgia
estetikoan,
emaitzarik onenak
aurpegiaren goiko
herenean lortzen
dira oraingoz”*

Muskuluen biguntasuna kirurgia bidez zuzentzen da, adibidez, lifting batekin. Zimurrak leuntzeko, berriz, bete egin daitezke, eta beste aukera bat ‘bisturi kimikoa’ erabiltzea da, botoxa alegia.

Botoxak zimurrak ezabatzen ditu, baina gehiago ere egiten du: aurpegierari eragiten dio. Izan ere, begitartea erlatxatzen du. Eragin hori nabarmena da bekainen arteko zimur bertikaletan. Hain zuzen, bekainen muskuluak gehiegi uzurtzeagatik, zimur sakonak sortzen zaizkie pertsona batzuei, eta, gainera, haserre-itzura izaten dute. Botoxaren bitartez muskulu horiek lasaituz gero, zimurrak desagertu egiten dira eta bekokia argitu.

Efektu hori lortzeko, ordea, ondo jakin behar da zer muskulutan injektatu botoxa. Bestela, nahi ez diren ondorioak eragin daitezkeela ohartarazten du Cormenzanak, hala nola muskuluren bat eroria gelditzea. Horrelako arazorik ez izateko, ezinbestekoa da botoxa injektatzen duen sendagileak anatomia funtzionala ongi ezagutzea.

Emaitzarik onenak aurpegiaren goiko herenean lortzen dira oraingoz. Beste leku batzuetan, nahi ez den efektua



Pedro Cormenzana Gipuzkoako Poliklinikako aditua da eta, haren esanean, botoxa probatu duten pertsonen % 90ek berriro egiten du tratamendua.

sortzeko arrisku handiagoa dago. Dena dela, aipatzekoa da nahi gabeko efektuak desagertu egiten direla denborarekin. Hain zuzen ere, botoxa injektatu eta gutxi gorabehera lau egunera hasten da hautematen eragina, eta bospasei hilabete irauten du.

Bertikalak, horizontalak eta zeharkakoak

Botoxa bekaineko muskulu egokietan injektatuta, beraz, bekokia argitzea eta bekainen arteko zimur bertikalak leuntzea lortzen da. Horrez gain, kopetako zimur horizontalak leuntzeko ere baliagarria da. Kasu horretan, bekoki-muskuluetan injektatzen da botoxa, dosia 8-10 puntutan banatuz. Betiere gutxienez bi zentimetroko tartea utzi behar da bekainetara, bestela nahi ez den efektua sortzeko arriskua dago eta (esaterako, betazala erorita gelditzea).

Azkenik, begi-ertzeko zimurrak ezabatzeke erabiltzen da botoxa. Horretarako, begia inguratzen duen muskuluan injektatzen da, lau bat puntutan. Cormenzanak zehazten duenez, puntu horiek aukeratzean garrantzi handia du pazientearen adinak: "pertsona gazteetan, begiaren behealdean ere jar daiteke, baina helduagoetan ez da komeni, bestela beheko betazala eroria gelditzen da".



Botoxak zimurrak leuntzen ditu, eta aurpegiari ere eragiten dio, begitartea erlaxatzen baitu.

"botoxa injektatu eta bospasei hilabete igarotzerako, eragina desagertu egiten da"

Puntuak ondo aukeratzea bezain garrantzitsua da dosi egokia erabiltzea eta ondo banatzea. Aplikazio horietarako, botoxa Vistabel izenarekin merkaturatzen da, eta salmenta kontrolatuta dago, ospitale-farmazietan bakarrik eskura baitaiteke.

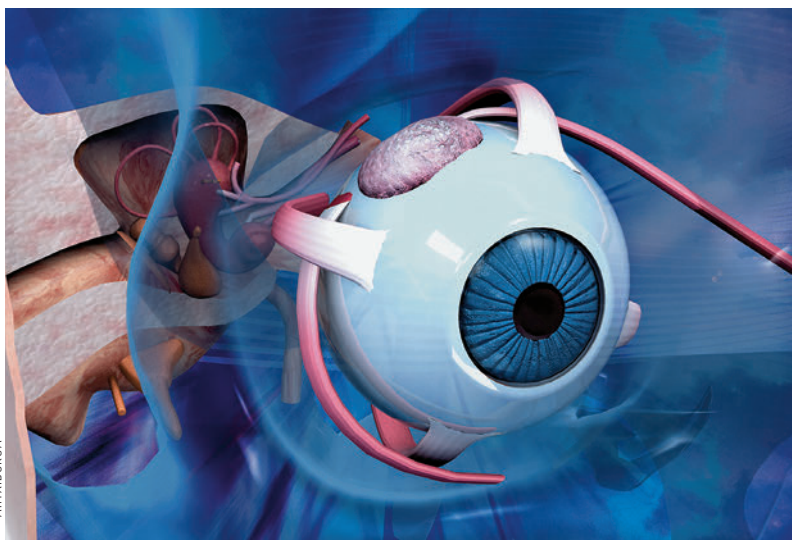
Injektatzen den dosia sexuaren eta helburuaren arabera da. Normalean, gizona eta emakumezkoetan baino dosi handiagoak behar izaten dira. Nolanahi ere, Cormenzanaren paziente gehienak emakumezkoak dira, "nahiz eta gero eta gizona gehiago animatzen ari diren azkenaldian, estetikako beste tratamenduetan gertatzen den bezala". Botoxaren erabilera hazi egingo dela uste du; gainera, haren esanean, probatu duten pertsonen % 90ek berriro egingen du.

Orain, probak egiten ari dira aurpegiko beste leku batzuetan, adibidez, sudurrean. Aurpegiaren beheko herenean, berriz, emaitzak ez dira hain errazak aurreikusteko. Hala ere, ezpain-ertzak altxatzeko erabil daiteke, eta baita lepoan ere, baina pertsona nahiko gazteetan.

Oso kontuz eman behar da botoxa leku horietan, oso zehatza izan behar da. Esaterako, barra-kodean, alegia, ezpain gaineko zimurrak leuntzeko, dosi oso txikiak erabili behar dira, lauzpabost puntutan banatuta.

Estetikaz haratago

Hala ere, zirujauak zehaztasun are handiagoz aritu behar dute beste kasu batzuetan, adibidez, asimetriak zuzentzean. Oro har, estetikaz haratagoko

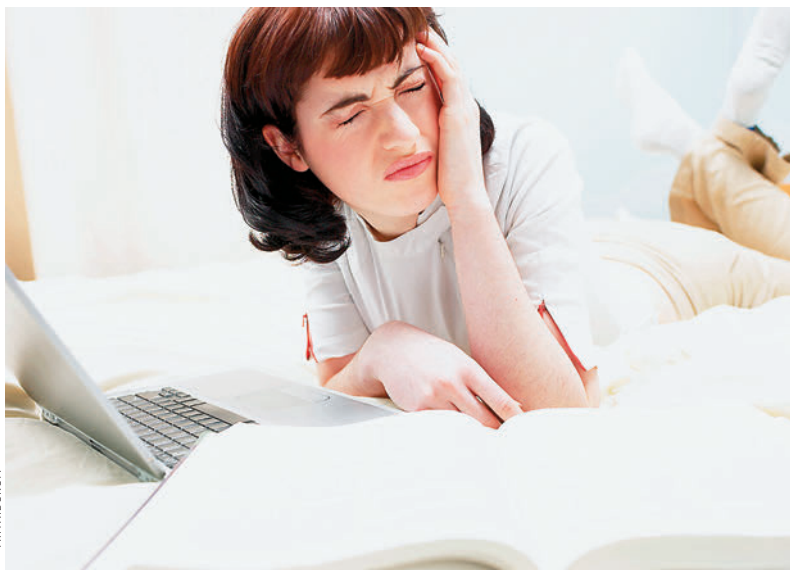


Toxina botulinikoaren lehen aplikazioetako bat estrabismoa tratatzeko izan zen. Hain zuzen ere, estrabismoa begi-globoa mugitzen duten muskuluen hiperaktibitateagatik gertatzen da.

aplikazioetan, kasuan kasuko tratamendua egin behar da. Ez da ahaztu behar botoxa neurologian hasi zirela erabiltzen lehenik, eta orain ere oso baliagarria dela zenbait asaldura tratatzeko.

Mariano Sota Donostia Ospitaleko zirujau plastikoa da, eta, haren esanean, gero eta aplikazio gehiago aurkitzen ari dira ikertzaileak. Dena den, hemengo ospitaleetan toxina botulinikoa ez da asko erabiltzen praktikan; Sotari, esaterako, nahiz eta horretarako prestatuta egon, ez zaio inoiz egokitu Donostia Ospitalean toxina ematea. Kontuan hartu behar da tratamendua ez dela iraunkorra; eraginak hilabete batzuk bakarrik irauten du, eta gero berriro aplikatu behar da. Horregatik, beste irtenbide bat badago, hori erabiltzen da botoxaren ordeez.

Alabaina, zenbaitetan botoxa izan daiteke irtenbide onena, adibidez, muskuluen nahi gabeko mugimenduek sortutako asaldura batzuk tratatzeko. Horietan ohikoena tortikolia da: lepoaren alde bateko muskuluei erasaten die, eta burua alde batera edo bestera okertuta geratzen da. Horren ondoren dator betazaletakoa: betazaletako bat nahi gabe itxi egiten da, eta gerta daiteke beti hala geratzeko, baita bi begiak itxita gelditzea ere.



Botoxa baliagarria da muskuluen tentsioak sortutako migraina arintzeko.

Arma biologikoa

Hain hilgarria izanik, ez da harritzekoa norbaiti bururatzea toxina botulinikoa arma gisa erabiltzea. Bada bai, botoxa arma izan daiteke.

Interneten, esaterako, botoxa arma arriskutsua dela aipatzen duten gune ugari daude, eta, dirudienez, asmo gaiztoekin erabili izan da. Adibidez, 1961ean CIAk Fidel Castroren gustuko zigarroak kutsatu zituen toxinez, erretzean pozoitu zedin. Bistan denez, operazio hark ez zuen arrakastarik izan.

Badaude adibide gehiago, eta hainbat defentsa-departamentuetako ikertzaileak toxina indargabetzeko moduaren bila ari dira aspalditik. Oraindik ez dute emaitza onik lortu. Hala ere, badirudi ez dela hain kezkarria. Toxina erraz desnaturalizatzen da kanpoan edo tenperatura altuekin, eta ez da erraza edonork ekoiztea. Hortaz, ez gara alferrik beldurtuko, ezta?



ARTXIBOKOA

*“muskuluen
nahi gabeko
mugimenduek
sortutako asaldura
batzuk tratatzeko
erabiltzen da”*

Era horretako asaldura arruntenak bi horiek badira ere, badira beste asko, eta ondorio larriak izaten dituzte. Adibidez, mihiari, laringeari edo masalezurri eragiten dienean, pazienteak ezin du ondo hitz egin edo jan. Horietan denetan, toxina botulinikoa mesede handia egin dezake.

Halaber, baliagarria da estrabismoa zuzentzeko, dardarak gelditzeko, muskuluen tentsioak sortutako migraina arintzeko, eta guruinen neurritz kanpoko jariatzeak sortzen dituen arazoak eragozteko, hala nola listu gehiegi ekoiztea edo neurri gabe izerditzea.

Azkenaldian, beste kasu askotan probatzen ari dira: errefluxua gutxitzeko ultzeretan, zauriak ixtean orbainik ez geratzeko, obesitate morbidoan... Gainera, B bariatateko *Clostridium botulinum*-aren toxina ere ari dira erabiltzen hainbat tratamendutan. Argi dago, bai, botoxa zimur-lisatzaile bat baino zerbait gehiago dela. 



Argi bihurria

Roa Zubia, Guillermo / Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

ARTXIBOKOA

**Aurrera, beti aurrera;
argi-izpiek, ez badute
oztoporik aurkitzen, aurrera
egiten dute lerro zuzen batean.
Atzera egiteko, ispilu batekin
egin behar dute topo, hau da,
islatu egin behar dira.
Baina oztopo garden batekin,
izpiek aurrera jarraitzen dute;
norabidea aldatuta, baina
aurrera. Orain arte, behintzat,
hala izan da. Dena dela,
material berri batzuetan,
argia bihurritu egiten da,
eta atzera egiten du
islatu gabe.**

EDALONTZIAREN ETA ARKATZAREN ADIBIDEA ASKOTAN ERABILI DA ARGIAZ HITZ EGITEKO. Arkatza edalontzi barruan sartuta, uretan erabat murgildu gabe, argi ikusten da errefrakzioaren efektua: ematen du arkatza puskatuta dagoela uretan sartzen den tokitik. Efektu optikoa da, noski; arkatza ez dago puskatuta, baina argi-izpiek norabidez aldatzen dute puntu horretan, eta begiak argia ikusten du (ez arkatza). Oinarritzko efektua da.

Oinarritzkoa, baina garrantzi handikoa. Izan ere, edozein objektu gardenetan jokatzeko du horrela argiak, eta argia-ekin lan egiten duen edozeinek kontuan hartu behar du efektua. Argia errefraktatu egiten da. Baina ez da material guztietan berdinean errefraktatzen; uraren lekuan olioak jarritz gero, arkatza oraindik ere puskatuta dagoela ematen du, baina okertze-angelua ez da berdina bi kasuetan. Material

batzuek beste batzuek baino angelu handiagoa eragiten diote argiari, errefrakzio ezberdina. Fisikariek errefrakzio-indizea erabiltzen dute hori adierazteko: zenbat eta zenbaki handiagoa izan, orduan eta gehiago okertzen du argiaren norabidea materialak.

Eta, jakina, errefrakzio-indizea zenbat eta txikiagoa izan, orduan eta gutxiago okertzen du argiaren norabidea. Baina, non dago muga? Argia okertzeko gai ez den materialaren indizea zero izango da. Baina zero balioak ez du zertan muga izan, fisika teorikoan behinik behin. Zeroa ez da muga, zenbaki negatiboen eremuaren hasiera baizik. Agian, errefrakzio-indizeari aplikatutako ideia hori; ez dago errefrakzio-indize negatiboa duen materialik? Argia 'beste alderantz' okertzen duen materiala izango litzateke. ➔

Indize negatiboa

Errefrakzio-indize negatiboa duen material batean sartzean, izpiek argiaren norabidean aurrera egin ordez, atzera egingo lukete. Horrelako materialak bilatu eta aurkitu egin zituzten. Edo, hobeto esanda, egin egin zituzten.

Horretarako, argiaren eta materiaren arteko harremana ulertu behar izan zuten. Material batzuek pasatzen uzten diote argiari —beirak, urak edo aireak— eta beste batzuek ez —zurak, esneak edo ur-lurrinak—. Material batzuk gardanak dira eta beste batzuk, berriz, opakuek. (Eta beste batzuk tartekoak dira, argiari neurri batean uzten diotelako pasatzen). Kontua da zergatik gertatzen den hori.

Argia uhin elektromagnetiko bat da. Horrek esan nahi du bi osagai dituela: eremu elektriko bat eta eremu magnetiko bat. Bi eremu horiei pasatzen uztea da argiari pasatzen uztea. Hor dago gakoa.

Bi ezaugarri dira: eremu elektrikoa alde batetik, eta magnetikoa bestetik. Galdera da zenbateko erraztasunez zeharkatzen duen horietako bakoitzak materiala. Hori neurtzen



Kulunkaren ereduak azaltzen du sistema fisiko batek nola izan dezakeen 'alderantzizko' erreakzioa indar baten aurrean. Maiztasunen kontua da; kulunkaren berezko maiztasuna baino azkarrago bultza eginez gero, kulunkaren erantzuna kontra egitea da.

ARTIBOKOA

“errefrakzio-indizea zenbat eta txikiagoa izan, orduan eta gutxiago okertzen du argiaren norabidea, baina zero balioak ez du zertan muga izan”

duten bi parametro erabiltzen dituzte fisikariek: permitibitate elektrikoa eta iragazkortasun magnetikoa, hurrenez hurren.

Permitibitate elektrikoak adierazten du nolako erantzuna duen material batek eremu elektriko batekin topo egiten duenean. Positiboa bada, materialaren elektroiz guztiak eremuak bultzatzen dituen alderantz mugitzen dira; eta, negatiboa bada, kontrako alderantz. Material gehienetan, positiboa



G. ROA

John Pendry eta errefrakzio negatiboa

Londresko Imperial College-ko fisikaria da John Pendry. Gaur egun, errefrakzio negatiboa ikertzen dutenen ereduak da; izan ere, Pendry izan zen lehena metamaterial bat diseinatzen.

Metamaterialen ezaugarri nagusia uhin elektromagnetikoekin duten interakzioa da. Hain zuzen ere, elektrizitateari eta magnetismoari erantzun 'negatiboa' ematen diete metamaterialek.

Nafarroako Unibertsitate Publikoan emandako hitzaldi batean, Pendry berak azaldu zigun zer esan nahi duen horrek:

“Eguneroko bizimoduan ikusten da; esaterako, umeei parkera joan, eta kulunkan esertzen direnean. Bultza egiten badituzu kulunkari, maiztasun naturalez hasiko da balantzaka. Oso mantso bultzatzen baduzu,

kulunka bultzadaren noranzkoan mugituko da. Baina oso azkar bultzatzen baduzu (ez dakit horrelakorik probatu duzun!), kulunkak ezin du ‘erantzun’ behar bezain azkar, eta, beraz, bultzadaren kontrako noranzkoan mugituko da. Hori gertatzen da berez duen balantza baino azkarrago bultzatzen baduzu kulunka.

Horrelaxe lortzen da erantzun negatiboa elektromagnetismoan. Kulunka batean bezala gertatzen da erresonantzia materialen molekulatan eta atomoetan. Eta azaldu dugun fenomenoak ere gertatzen da. Molekulek berezko bibrazio bat dute, baina, bibrazio hori baino maiztasun handiago batez kitzikatzen baditugu, materialaren erantzuna negatiboa izango da, kontrako noranzkoko alegia.”



ARTXIBOKOA

Ohiko errefrakzio-indizea positiboa da. Indize hori duen likido baten gainazalean (ezkerrean) argi-izpiak aurrerantz okertzen dira. Baina likido batek indize negatiboa izango balu (eskuinean), atzerantz okertuko lituzke argi-izpiak.

izaten da, baina badira permitibitate negatiboa duten materialak, baita naturan ere.

Gauza bera gertatzen da iragazkortasun magnetikoarekin. Parametro horrek adierazten du nolako erantzuna duen material batek eremu magnetiko baten aurrean. Positiboa bada, erantzun magnetikoa eremuarekin batera lerrokatzen da, hau da, eremuaren araberrako norabidean eta noranzkoan jartzen da; eta, negatiboa bada, eremuaren norabidean, baina kontrako noranzkoan.

*“argiari pasatzen
uztea da eremu
elektriko bati eta
eremu magnetiko
bati pasatzen
uztea”*

Matematika pixka bat

Bi parametro horiek kontuan hartuta ulertzen da zer gertatzen zaion argiari material batekin topo egiten duenean.

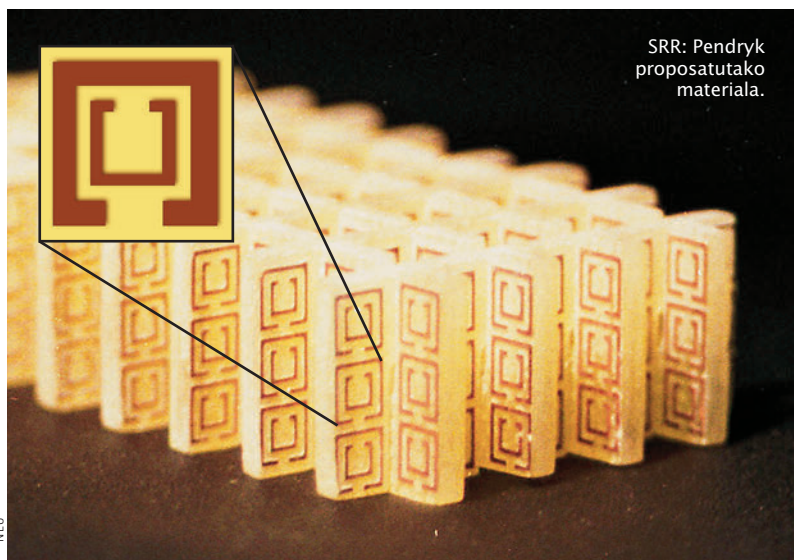
Errefrakzio-indizea erraz kalkula daiteke bi parametro horietatik honako formula sinple honen bitartez:

$$n = \sqrt{\epsilon\mu}$$

n , ϵ eta μ ikurrek errefrakzio-indizea, permitibitate elektrikoa eta iragazkortasun magnetikoa adierazten dituzte, hurrenez hurren.

Formula sinplea da; biderketa baten erro karratua da; hain zuzen ere, erro karratu horretan dago indizearen gora-beheren gakoa. Erro karratuak zenbaki erreal bat ematen duenean, errefrakzio-indizea positiboa edo negatiboa izan daiteke; eta erro karratuak zenbaki irudikaria ematen duenean, errefrakzio-indizearen kontzeptuak ez du zentzurik, hau da, material hori opakua da.

Azken batean, bi parametroen ikurren ikuspuntutik, lau aukera daude, bi parametro direlako eta parametro bakoitza positiboa edo negatiboa izan daitekeelako. Nolanahi ere, argiaren erantzunari dagokionez, hiru taldetan sailka daitezke materialak. ➡



SRR: Pendryk proposatutako materiala.

NEU

Leiar perfektuek iraultza ekar dezakete mikroskopioen diseinuan; baita betaurrekoen, teleskopioen eta beste tresna optiko batzuen diseinuetan ere.



ARTIBIDUAK

Lehen taldeko materialek bi parametroak positiboak dituzte. (Beraz, erro karratuaren barrukoa ere positiboa da, eta esanahi fisikoa duen erroketa ere, errefrakzio-indizea, positiboa da.) Horren ondorioz, argiari pasatzen uzten diote, hau da, gardenak dira. Beira, ura eta airea dira adibide errazenenak (lehenago azaldu diren adibideak). Ez dira adibide bakarrak, noski; polimetakrilatoa, adibidez, oso arrunta da gaurko teknologian objektu gardenak egiteko. Eta azpimarratu behar da hutsa bera ere talde honetan dagoela, espazio hutsa alegia; argiaren transmisioaren ikuspuntutik materialtzat har daiteke, permitibitate eta iragazkortasun positiboak ditu —ez dira zero—, eta horregatik da gardenak. Besteak beste, horregatik ikusten ditugu Eguzkia eta izarrak.

Bigarren taldean dauden elementuek parametro bakarra dute positiboa; bestea negatiboa da. Permitibitatea edo iragazkortasuna izan daiteke, berdina du. Bietako bat negatiboa izanik, matematikaren ikuspuntutik, zenbaki negatibo baten erro karratua da errefrakzio-indizea. Horrek ez du esanahi fisikorik, eta, hain zuzen ere, material

“gaur egun existitzen dira metamaterialak, baina, 2000. urtera arte, aspaldiko kontzeptu teoriko bat besterik ez ziren”

hori opakua da; argiari ez dio pasatzen uzten. Jakina, natura horrelako materialiez beteta dago. Zilarrak, urreak eta

beste metal askok, adibidez, permitibitate negatiboa eta iragazkortasun positiboa dute. Opakuak dira.

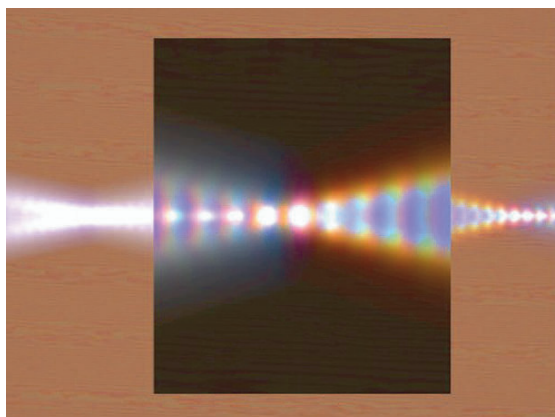
Azken taldeko materialetan, bi parametroak dira negatiboak, permitibitatea eta iragazkortasuna. Azken batean, ‘alderantzizko’ jokaera dute eremu elektriko eta magnetikoekin. Biekin. Material horientzat, esanahi fisikoa duen erroketa, errefrakzio-indizea, negatiboa da. Material horietan bihurritzen da argia, nolabait esateko, ‘atzerantz’. Kontua da horrelako materialik ez dagoela naturan. Baina artifiziarki egin dituzte; metamaterialak dira.

Metamaterialak

Gaur egun existitzen dira, baina, duela gutxi arte, aspaldiko kontzeptu teoriko bat besterik ez ziren. Permitibitate elektriko eta iragazkortasun magnetiko negatiboa dituen materialik ez dago naturan.

1968an, Victor Veselago fisikari errusiarrak iragarri zuen nola jokatuko zuten material horiek existituz gero. Errefrakzio-indize negatiboaren kontzeptua iragarri zuen, alegia. Hala ere, ez zekien nola egin zitezkeen material horiek. John Pendry britainiarrak proposamen bat egin zuen 2000n.

Pendryren ideia zen itxi gabeko kobrezko bi eratzun elkartzea, bata bestearen barruan jarrita eta hari eroale batez lotuta. Bi dimentsioko egitura da, baina, horren kopia asko hiru dimentsioko sare batean antolatuz gero, emaitza metamaterial bat izan daiteke.



Errefrakzio negatiboaren ondorioz, argi-izpien ibilbideak konbergentzia-puntu bat izan dezake metamaterialen barruan.

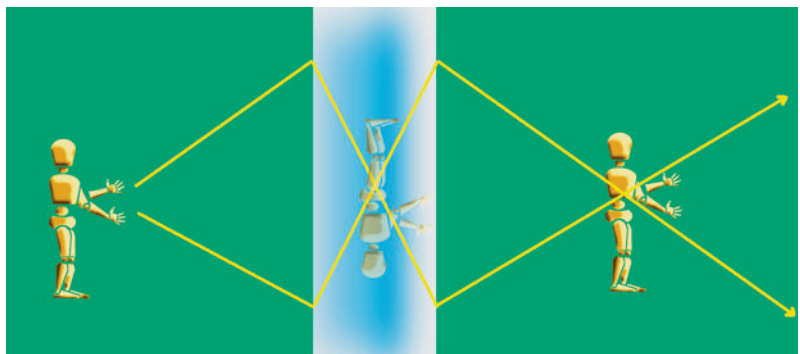
JENA UNIBERTSITATEA

Permitibitate eta iragazkortasun negatiboak ditu. John Pendryk izan zuen ideia, Kaliforniako Unibertsitatean egin zuten materiala, San Diegon, eta baieztatu ahal izan zuten Veselagok iragarritakoak gertatu egiten direla errealitatean.

Praktikan, zer?

Metamaterialen teknologia hasierako urratsetan dago. Oraingoz, fisikako laborategietan besterik ez da probatu. Gainera, argi ikusgaiarekin ez dute lortu efektu hori, mikrouhinak baino uhin handiagoentzat galtzen baitira permitibitate edo iragazkortasun negatiboa. Errefrakzio negatiboaren efektua lortzeko, beste metamaterial batzuk egin beharko dituzte.

Nolanahi ere, emaitzak ez dira txarrak. Adibide bat: leiar perfektuak egin daitezkeela baieztatu dute. Leiar perfektuek ohiko leiarrak egiten dutena



Leiar perfektu batek era berezi batean fokatzeko irudia; besteak beste, leiarraren barruan ere fokatuta dago.

“argi ikusgaiarekin ez dute lortu errefrakzio negatiboaren efektua; hala ere, leiar perfektuak egin daitezkeela baieztatu dute”

egingo lukete, baina argiaren aberrazioak eragin gabe. Leiar lauak eta finak izango lirateke, ez bailukete kurbarik behar argi-izpia bideratzeko. Beraz, pisuz oso arinak egin litezke, eta horrek esan nahi du betaurrekoen, teleskopioen eta abarren munduan iraultza ekarriko luketela. Hori bai, horretarako, argi ikusgaiarekin funtzionatzeko duten metamaterialak aurkitu behar dira.

egin zaitez
harpidedun
EZ GALDU AUKERA

Nueva Gestión

Empresarial Euskadi • Navarra

kalitatezko enpresa kazetaritza berria



El Mirador
gehigarria,
euskal
ekonomia
sektore
bakoitzaren
gure
behatokia.

Negoio eta enpresentzako kalitatezko enpresa kazetaritza berria zure bulegora helduko da Nueva Gestión-en eskutik, negozioak egiten lagunduko dizun Euskal Herriko enpresa buru eta profesionalentzako hamabostekaria.

URTEAN 65 EURO BESTERIK EZ.

Nueva Gestión-en harpidedunek bere enpresa arloan eragina duten albiste eta informazio bereziak ezagutu ahal izango dituzte, enpresa proiektu, inbertsio, heziketa, ingurumen, enpresa sortu berri, marketing, diru-laguntza eta administrazioei buruzkoak, baita elkarriketak eta enpresentzat benetako interesa duten iritzi artikulak.

Nueva Gestión-ek edizio bi ditu, “Euskadi Edizioa” eta “Navarra Edizioa” eta ISO 9001:2000 arauaren eta EFQM ereduaren arabeko kalitatezko agiri duen prentsa idatziko lehen komunikabide da eta bakarra.



www.nuevagestion.com

NUEVA GESTIÓN argitalpenaren urte baterako harpidetza egin nahi dut behealdean adierazitako pertsonaren izenean.

Edizioa	☐ Elkartua 65€	☐ Euskadi 45€	☐ Navarra 45€	(Salneurriak BEZA barne)
Enpresa	_____			
Helbidea	_____			
P.K.	_____	Probintzia	_____	I.F.K.
Telefonoa	_____	Faxa	_____	H. el.
Jarduera	_____			
Izena	_____			
Data	_____			

ORDAINKETA ERA Banku helbideratzea

Sinadura

Erakundea	Bulegoa	K.D.	Kontu Zenbakia

Berritze automatikoa kontrakoa adierazten ez bada
*harpidetza pertsonalizaturako izen/abizenak jarri

Fotokopia ezazu kupoi hau eta bidai ezazu zure datuekin 94 416 06 95 fax zenbakira.

Paperezko hegazkinen anaia handia

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Txikitan paperezko hegazkinak egiten hasi, eta litekeena da aurrerago hegazkinen eredu txikiak egiten eta eredu horien erabilera aztertzen jarraitzea. Ez pentsa benetako hegazkinak imitatzen dituzten hegazkin txiki horiek aplikaziorik ez dutenik. Honako hau duzu adibide bat.

AEROVISION VEHICULOS AEREOS S.L. ENPRESA BERRIKI SORTU DA, eta gidaririk gabeko eta kostu txikiko plataforma hegalaria diseinatu, ekoitzi eta merkaturatzen ditu. Aerovisionen lehen produktua FULMAR plataforma hegalaria izan da. FULMAR sistemaren osagai nagusiak hauek dira: gidaririk gabeko hegalaria txiki bat, aireratzen lagunduko duen sistema bat eta lurrean ezartzen den kontrol-estazio bat.

Duela hilabete batzuk, enpresa gipuzkoarrak arrakastaz gauzatu zuen gidaririk gabeko FULMAR hegazkinaren erakustaldia Caceresen. Espainian lehenengo aldiz, arrakastatsua izan zen mota horretako hegaldi bat.



AEROVISION

Ordu eta erdi iraun zuen hegaldi automatikoa, 160 km baino gehiagoko ibilbidea egin zuen, eta lurraren hainbat irudi jaso zituen, erakustaldi hartara hurbildu ziren pertsonen eskaerei erantzunez. Hegazkina katapulta batetik aireratu zuten, eta ondoren sare batean jaso zuten. Hegaldiaren helburua zen aztertzea hegazkina egokia den edo ez baso-suteen jarraipenean eta kontrolean laguntza-sistema gisa erabiltzeko.

Hain zuzen ere, enpresaren asmoa da hegazkin hori aireko monitorizazio-

eta zaintza-aplikazioetan erabiltzea, hala nola suteei aurrea hartzeko, trafikoa monitorizatzeko, azterketa atmosferikoa eta poluitzaile kimikoen detekzioa egiteko, arrantza-tokien azterketa egiteko, azpiegitura handietako ingurua zaintzeko eta abarretarako. Horretarako, hegazkinak tripode bat du instalatuta, eta tripode horretan hainbat kamera jar daitezke. Oinarriko ereduak eguneko argia erabiltzen duen kamera arrunt bat soilik darama, baina, maiz, argi infragorria erabiltzen duen kamera osagarri bat ere ezartzen zaio.

GINARRIZKO FULMAR HEGAZKINAREN EZAUGARRI NAGUSIAK

- 3 m-ko hego-luzera
- 1,2 m luze
- 0,5 m-ko altuera
- 100 km/h abiadura
- 8 orduko eta 800 km-ko autonomia
- 4.000 m-ko altuera har dezake gehienez
- Kamera arrunta eta kamera infragorria
- Irrati-uhinen bidezko komunikazioa



AEROVISION

Kameren seinaleak denbora errealean jaso daitezke kontrol-estazioan irati-uhinen bidez. Kontrol-estazio horretatik, halaber, hegazkinaren barruan dagoen kameraren mugimenduak eta zoomak kontrola daitezke. Kamera hori egonkorra da; nahiz eta hegazkina mugitu, gelditu mantentzen da, eta irudi geldiak eskaintzen ditu. Gainera, irati-uhinen bidez agindua eman eta agindutako tokira begiratzen du, edonon dagoela ere.

Autonomia handia

Erakustaldian 160 km egin bazituen ere, gidaririk gabeko plataforma hegala txiki horrek 800 km egin ditzake 8 orduan, programatutako hegaldi autonomoan, GPS nabigazio-sistemaren bidez. Hori bai, gehienez ere 50 km aldentu daiteke kontrol-estaziotik. Kontsumo txikiko sistema da eta auto-

nomia handia du. Gainera, oso azkar nahiz oso motel egin dezake hegan, hegazkinaren diseinu-egiturari esker; hau da, abiadura-tarte handian hegan egin lezake. Horrez gainera, oso denbora gutxian altuera handi samarra hartzeko gai da, eta horrek aukera ematen dio bidean aurkitzen duen edozein oztopo, besteak beste menditontorrak, arazorik gabe gainditzeko.

“etorkizunean, suteen jarraipena egiteko, egungo hegazkinen osagarri izan liteke FULMAR sistema, eta zenbait kasutan haren ordezkoko”

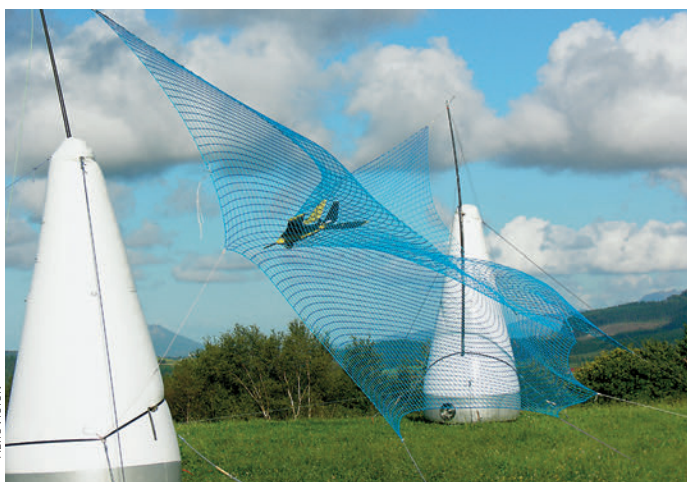
Hegazkinaren aireratzea, ibilbidea eta lurreratzea automatikoak dira. Alegia, kontrol-estaziotik programatu daitezke. Maneiatzeko erraza da FULMAR sistema.

Hegazkinaren diseinua eta maneiua aztertu ondoren, ezin aipatu gabe utzi haren egituraren arintasuna. Papezko hegazkinek baino ‘zertxobait’ gehiago pisatzen du, bai, baina benetako hegazkinekin alderatuta deus ez. Hegazkinak gehienez 20 kg izan ditzake aireratzean, eta horietatik 8 kg har ditzakete erregaia eta kamerekin. Zailtasun gabe, hegazkinaren egitura bera oso arina da, beraz. Arintasun hori lortzeko, hegazkina nagusiki material konpositez egina dago, hala nola karbono-zuntzez eta keklarrez (besteak beste, balen aurkako txalekoetan erabiltzen den materiala). Arinak izateaz gain, material horiek oso gogorrak dira; gainera, hegazkinak istripurik izanez gero, ez du eztanda egiten.

Lehenengo erakustaldi hartan ez zen istripurik ez bestelako ezustekorik gertatu. Ondorioz, ikertzaileen ustean, etorkizunean orain arteko baliabide garestiagoen, hala nola helikopteroen nahiz hegazkinen, osagarri, eta zenbait kasutan ordezkoko izan liteke FULMAR sistema, besteak beste, suteen jarraipena egiteko. 

www.basqueresearch.com

Hegazkina katapulta batetik aireratu, eta ondoren sare batean jasotzen dute.



AEROVISION

Siouxak, magia eta igelak

Txintxurreta Agirre, Arantxa

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



A. TXINTXURRETA

Belarria lurrari itsatsi; egon; zutitu; besoa bularraren parera igo, eta, erakuslea luze-luze eginda duela, “handik” labur eta hotza esan du ile luzedun batek. Hori da niretzat sioux indiar bat. Hollywoodeko film-egileren baten asmakizuna da seguruenak; badakit. Baina posible al da, bada, lurretik zerbait komunikatzea?

BARNE-BELARRIKO SAKULUARI ESKER DIRA GAI BIBRAZIOAK SENTITZEKO. Eta inguruan norbaitek lurra ukitzen badu, segituan igarriko diote. Berdin dio isil-isil hurbiltzen bazara, haiek igarri egingo dizute. Izan ere, lurra joz sortzen diren mugimendu sismikoak dira haien komunikatzeko moduetako bat. Igelak dira; ez siouxak.

Dena den, komunikatzeko igelak duten modurik ohikoena guk erabiltzen dugunaren antzekoa da: airearen bitartez transmititzen diren uhinen bidezkoa. Guk entzuten ditugun frekuentziak erabiltzen dituzte... gehienetan.

Izan ere, oraintsu aurkitu dituzte ultrasoinuetan komunikatzeko gai diren igelak! Uraren eta lehorren artean harrapatuta geratu ziren anfibio zaharrek harritu egiten gaituzte oraindik ere.

Film posible bat

2000. urteko uda; Txina. Ilargiaren argia apenas iristen da arroak argitzera, hain da basoa itxia. Linternak buruan, gizon-talde bat bidea eginez aurrera doa. Gizon hauek ez ditu ingurunearen edertasunak erakarri; talde hau animalia txiki marroi batek erakarri du,

Amolops tormotus deituriko igelak. Haren kantua grabatu nahian tresneria guztia hartuta sartu dira oihanera. Baina ez da igel arren korurik inon entzuten. Etsita daude. Entzuten dira uraren soinua —zarata, hain da fuertea— eta basoko piztien orroak; txori batzuen kantuak ere bai. Igelik ez.

Piztiak isiltzen doaz, pitinka-pitinka. Gaua aurrera doa. Piztiak isiltzen ari dira, baina, bitxia da, txoritxoak ez dira isiltzen. Gizonak aspertuta daude. Igelik ezean, zuhaitzetara begira hasi dira, txoritxo horien bila. Ezustekoa. Hots hori ez dator zuhaitzetatik, lurretik baizik! Igelak dira, eta *Amolops tormotus*-a da, gainera!

Hasi dira grabatzen. Kantu harrigarria du: aldakuntza ugariak da eta ultrasoinuetara iristen dela dirudi. Baina ez da posible, biologiako liburuek diote anfibioak ez direla gai horrelakorik egiteko.

Bi urte geroago leku berera itzuli da gizon-taldea. Oraingoan, Hans-Ulrich Schnitzler alemaniarra doa haiekin.

Ultrasoinuak grabatzen aditua da, saguzarrek inon egiten du lan batik bat. Nola konbentzitu zuten Txinara joateko? Hauxe da gizonetako batek kontatu zidana: “Galdetu nion: mikrofona gora begira jarri beharrean, lurrera zuzenduta jar dezakezu? Erantzun zidan baietz. Orduan esan nion: etorri nahi duzu Txinara? Erantzun zidan: bai, ez naiz inoiz izan eta”.

*“igelak harrigarriak
dira: oraintsu
aurkitu dituzte
Txinan
ultrasoinuetan
komunikatzeko
gai direnak”*

Eta baieztatu egin zuen susmoa: igel horiek ultrasoinuan egin dezakete korroka, eta oso frekuentzia altuetan, gainera; egin kontu, Schnitzlerren aparailua ez da gai horren maiztasun handiak neurtzeko! ➔

SOINUA belarriek detektatzeko moduko airearen presioaren edozein aldaketa da. Bibratzen duen edozerk sortzen du. Airez transmititzen da. Segundo batean presioak duen aldaketa-kopurari frekuentzia deritzo eta hertzetan neurtzen da. Gizaki heldu batek 20 eta 20.000 Hz bitartean entzun dezake.

ULTRASOINU 20.000 hertzetik goragoko soinuei deritze. Saguzarrek eta izurdeek komunikatzeko erabiltzen dituzte, baita non dauden eta inguruan zer duten jakiteko ere (ekolokazioa). Matxinsaltoek eta kilkerrek ere erabiltzen dituzte. Gizakiak, berriz, ekografiak egiteko, zaintiratuak sendatzeko, harri bitxiak garbitzeko... erabiltzen ditu.

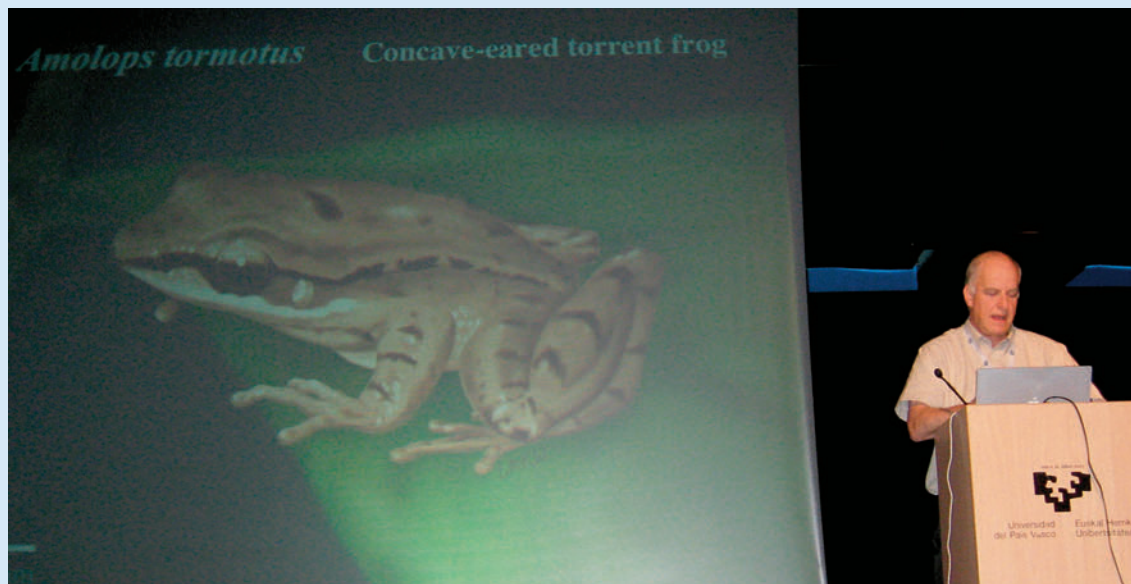
BELARRIAK soinua jaso, eta tinpanoa gurutzatuz, erdiko belarrira heltzen da; eta handik barne-belarrira. Han, soinua nerbio-bulkada bihurtzen da, eta zerebrora bidaltzen. *A. tormotus* arraren tinpanoa entzumen-hodi baten bukaeran dago babesturik. Igel gehienek tinpanoa kanpoaldean dute, eta ez dute hodiaren beharrik.



A. TXINTXURRETA

Galdeketa protagonistari

Ez siouxei ez Txan igelari; galdeketa Txinara joan zen ikertzaile-talde hartako Peter Narins doktoreari egin diogu, Hans-Ulrich Schnitzler Txinara joatera gonbidatu zuen hari. Izen handiko ikertzailea, Cornellgo (AEB) Unibertsitatean ingeniari-tza elektrikoa ikasi zuen; doktorea da Neurobiologian eta Portaeran. Irakaslea eta irratizalea da; hainbat musika-tresna jotzen du. Komunikazioa eta soinuak dira haren pasioa, eta pasioz komunikatzen du dakien guztia. Aranzadi Zientzi Elkarteak urrian antolatutako Euskal Herriko lehen herpetologia-kongresuan izan zen.



Peters Narins, herpetologia-kongresuan.

Zergatik da interesgarria Txinan bizi den igel txiki bat iker-tzea?

Ikerketa hau egiteko dirua NAGeko (AEBko osasunaren era-kundeko) buruak ematen digu. Eta hari galdera egin zioten: zer-gatik ipintzen duzu dirua horrelako ikerketa bat egiteko? Eta hark erantzun zuen: animaliek komunikatzeko duten moduak lagun dezake ulertzen guk komunikatzeko dugun modua. Gainera, bada beste gauza bat. 25 urte daramatzat lagun bate-kin lanean, eta lagun horrek proiektu bat bukatu berri du: gi-zakiarentzat audiofono bat sortu du. Beste edozein audiofono baino hobea da. Oso direkziozkoa da. Adibidez, audiofonoduna jendez betetako festa batean badago, eta norbaitek zuzenean hitz egiten badio, audiofona gai da pertsona horrek esaten duena jasotzeko eta gainerako hotsak baztertzeko. Hemendik urte pare batera aterako dute merkatura. Ongi entzuten ez duen jendearentzat hobekuntza bikaina izango da. Igelek soinuak nola lokalizatzen dituzten aztertuta garatu dute aparailua. *Amolops*-ak soinuak nondik datozen jakiteko duen gaitasuna ikaragarria da. Hori egiteko erabiltzen duen mekanismoa intere-satzen zaigu guri.

Anfibioak, orain, ultrasoinuetan komunikatzeko gai dira. Zer esan nahi du horrek?

Igelek estrategia hori aukeratu badute, esan nahi du agian ani-malia gehiagok ere aukeratu dutela modu bera. Eta Txinan aur-kitu dugu dagoeneko, ultrasoinuetan komunikatzen den txori bat. Eta, Txinatik bueltan, Alemaniako lagunak eta gu, norbera

bere herrietan, inguruko txoriak eta animalia arruntak graba-tzen hasi ginen. Eta aurkitu dugu hainbat txori eta hainbat igel direla gai ultrasoinuetan komunikatzeko. Zergatik ez genuen lehenago horrelakorik aurkitu? Ez zitzaigulako inoiz bururatu hori ikertzea. Beraz, gure zentzumenen mugetatik kanpo oso mundu interesgarria dago. Garrantzitsua da jakiteko nola ebo-luzionatu zuten animalien arteko komunikazioak eta gure arte-koak.

Zergatik erabiltzen ditu ultrasoinuak?

Tau Hua Creekeko ur jauziek zarata handia ateratzen dute; are handiagoa euriteen ondoren. Elkarrekin hitz egiteko garrasi egin behar izaten genuen batzuetan. Pentsa daiteke zarata hori saihesteko erabiltzen dituztela ultrasoinuak. Badakigu habitat berean animalia gehiago ere badaudela ultrasoinuan komuni-katzen direnak —saguzarrak, intsektuak—; baina, badakigu habitat horretan bertan ultrasoinuetan komunikatzen ez denik ere badagoela. Hau da, hainbat modu daude ingurune-ko zara-tari aurre egiteko. Espezie batzuek frekuentzia igotzea aukeratu dute, eta beste batzuek ez. Ez dago konponbide bakar bat.

Korroka arrek egiten dute. Zer dakizue *Amolops*-aren emeari buruz?

Oraindik ez dakigu ezer emeei buruz. Ikusi ditugu, eta ez dute arrek duten belarri-mota. Gehiago jakiteko lanean jarraitu behar dugu, ordea. Horregatik, aurtan Txinara itzuliko gara; bosgarren aldia izango da.

Hurrengo espedizio batek (2005ean) erakutsi zuen, oso frekuentzia altuetan kantatzeaz gain, frekuentzia horietan komunikatu egiten zirela, hau da, ez zirela hots soilak, ultrasoinuetan egiten zituztenak: grabatutakoa bozgorailu batez zabaltzean, igelek erantzun egiten zuten.

Txan igela

Txan igela deitzen diot nik. *Amolops tormotus* da latinez, eta uhar ahur igela euskaraz (ez da txan-txa). Baina Txan igela deitzen diot nik: batetik, Txinakoa delako, eta dirudienez, Txinako abizen arruntenetako bat Txan da, gurean Agirre izatea bezala (bide batez, nire bigarren abizena); bestetik, magotik baduelako zerbait; bestela, esan, nola egiten du igel batek txoria dela pentsarazteko? Eta nola lortzen du beste igelek entzutea guk ezer entzuten ez dugunean?

“gainerako igelek
ez bezala,
belarriaren
barruan du
tinpanoa eta
oso-oso mehea da”

Igel gehienek tonua igoz egiten dute korroka; tonua jaitsiz ere bai. Baina Txan igelak tonuak igo eta jaitsi egiten ditu hark nahi bezala, eta, ondorioz, txoritxo baten kantu alaia ematen du (barka nazate magoek, sekretua esateagatik!). Korroka egiteko, bi pare aho-zaku ditu, pare bat aho azpian eta beste pare alboetara. Horiei esker, harmonika ugari dituzten melodiak abes ditzake. Ugaztunetan eta hegaztietan arrunta da hori, baina igeletan ez zen horrelakorik ezagutzen, eta horregatik da ulertzekoa izan zuten nahastura.

Orain arte deskribatutako hori, alegia, Montserrat Caballeren eta txoritxo

Soinuak Interneten

Madriren Europako fonotekarik garrantzitsuenetarikoa bat dago (www.fonozoo.com). Fonoteka horretan ez daude Vivaldi, Queen edo Laboa. Hegaztiak, ugaztunak, intsektuak, arrainak eta, bereziki, anfibioak daude. Haien soinuak jasotzeaz, biltzeaz eta gordetzeaz Rafael Márquez biologoa arduratzen da.



Rafael Márquez biologoa, Madrilgo fonotekaren arduraduna.

Ultrasoinuetan komunikatzen den igel bat aurkitu izanak eragiten al du zuen lan egiteko moduan?

Ezarrita zeuden arauen eta ikasitako guztia haustura eta erronka da aurkikuntza hori. Praktikan ez digu aldatuko lan egiteko modua, espezieen % 99k gure entzumen-ahalmenaren tartean egiten dituztelako soinuak. Hala ere, igel horren habitataren antzeko lekuetan ultrasoinuetarako materiala erabili beharko da. Material garestiagoa, mugatuagoa eta erabiltzeko zailagoa da.

Zeinek entzun nahi izaten ditu bildumako animaliak?

Printzipioz, bilduma zientifikoa erabiltzaile zientifikoari zuzenduta dago. Espezieak identifikatzeko erabiltzen dituzte gehienek. Espezie askorentzat, kantua haien sinadura bezalakoa da; emeek kantuak entzun eta erabakitzen dute beren espeziekoa den ala ez.

Geroz eta zientzialari gehiagok erabiltzen du bilduma animalien jarraipenak egiteko. Jakinez gero ingurune natural batean zein kantu dagoen, inguru horren inbentario akustikoa egin daiteke. Ehizan ala ikusketetan oinarritutakoa baino inbentario askoz merkeagoa da, eta ez da hain erasokorra. Grabazio hutsak informazio ugari ematen du.

Bestalde, merkatu komertzialago bat ere badago: komunikabideak. Bilduma ez dago haiei zuzenduta, baina soinueta oinarritutako eszena-girotzeak ere egiten dira.

arteko zerbait diren korroka horiek, zuk eta nik entzuteko moduko frekuentzietan egiten ditu, baina, batzuetan, korroka desagerrarazi egiten du, edo hori da, behintzat, guri iruditzen zaiguna: frekuentzia altuetara korroka eginez, gizakiaren belarriari ihes egiten dioten soinuak igortzen ditu, hau da, gure belarrietatik desagertu egiten dira kantuak.

Soinu horiek jasotzeko belarri bereziak ditu igel honek: gainerako igelek ez bezala, barruan du tinpanoa eta oso-oso mehea da. Gardena da, hain da mehea. Tinpano horri jarraituz iritsi ziren Txinara, atzerago aipatutako gizonak aitortu zuen moduan: “tinpano berezia zutela bagenekien, eta zergatiaren bila joan ginen Txinara”.

Antzekotasunak

Komunikazioari dagokionez, igelen antzeko izatea zaila dela ikusi dugu: komunikatzeko modu desberdinei esker —sismikoa zein ultrasoinu bidezkoa—, soinuaren frekuentzia-tarte handiak erabiltzen dituzte.

Siouxek komunikatzeko lurra erabili edo ez, ingurunera ongi moldatuta bizi ziren, igel hauek bezalaxe. Hala ere, erreserbetan bizitzera bultzatu zituzten. Ondoren, hitzarmena urratuz, indiarren lurretan sartu zen Carter jenerala. Sioux ugari hil zen. Hori ez da Hollywoodeko film-egileak asmatutakoa. Espero dezagun horretan indiarren antzik ez izatea igelek! 

berria gure etxean euskara

Egin zaitez harpidedun

1. Kioskoko prezioa baino %10 merkeago
2. Banaketa **DOAN** goizeko 08:00ak baino lehen: etxean, lantokian, kioskoan...
3. Harpidedunentzat zozketak, **opariak** eta deskontuak.
4. Promozioetan **abantailak**



Orain eskaintza berezia

Ekaina amaitu baino lehen harpidetu^{*} gero, **2 opari aukeran**

MP3 Irakurgailu digitala



Kamera digitala



Deitu ORAIN!! **943 30 43 45**

Aukera ezazu, **BIZI euskaraz** **berria**

^{*} Urte osoan eguneroko harpidetza izan behar du

Zelula amak eguneroko lanabes

Kortabitarte Eiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Zelula amen gaia pil-pilean dago. Hamaika ikerketa egin dira, egiten ari dira eta egingo dira, seguru asko, gai horren inguruan oraindik ere. Hein handi batean horretarako daude zelula amen bankuak. Baina, nola funtzionatzen dute banku horiek? Zein da horien helburua?



INBIOBANK

ENBRIOEN ZELULA AMEN LEHENENGO BANKUA BRITAINIA HANDIAN IREKI ZUTEN DUELA URTE BATZUK. Egun, Espainian hiru daude, Granadan, Valentzian eta Bartzelonan, hain zuzen ere. Urrutirago joan gabe, Donostian, Espainiako zelula ama helduen lehenengo bankua inauguratu zuten azaroan: Inbiobank.

Gaur egun, bankuak sailkatzeko, enbrioen zelula amen eta zelula ama helduen arteko bereizketa egiten da. Dena dela, bi kasuetan zelulak baktartu, hazi eta biltegitatu egiten dira,

modu batean zein bestean. Ondoren, ikerketara bideratutako estatuko nahiz nazioarteko edozein laborategi lagin horiek eskuratzeko aukera du. Zelula amak gordetzen eta banatzen dituzte, beraz, zelula-bankuek.

Kontrol-neurri zorrotzagoak

Orain arte, normalean, laborategiek ospitaleetara jotzen zuten ehun horien bila. Jarraian, laborategian bertan isolatzen eta hazten zituzten ehun horietako zelula amak. Baina horrek baditu zenbait arazo. Izan ere, laborategi askok eta askok zelula amen inguruko ikerketa ugari egin dituzte emailaren inolako onespénik jaso gabe, eta zelu-

lak nondik datozen eta nora doazen jakiteko bitartekorik jarri gabe. Arazo horiek guztiak saihesteko eta kontrolatzeko modua zelula amen bankuak dira. Horren harira, lege berri bat jarriko dela martxan kontatu digu Cesar Trigueros Inbiobankeko zuzendariak.

Lege horren arabera, batetik, emaila- ren onespén ezinbestekoa da; are gehiago, emaila horri zelula horiek zein ikerketatan erabiliko diren jakinaz beharko zaio. Ez da kontu erraza, ez pentsa. Izan ere, demagun banku batek emaila baten hainbat zelula dituela. Zelula horiek laborategian hazi ondoren, ikerketa batean erabiliko dira. Lege berriaren arabera, kasuan



Donostiako Inbiobank bankuko hiru gune: koarentenarena, hazkuntzarena eta ontziratzearena.

kasuko ikerketaren laburpena egin beharko du laborategiak edozein ikerketa abiatu aurretik, eta laburpen hori aurrez onartu beharko du organo-emaeleak.

Bigarrenik, ezinbestekoa izango da une oro zelulen jatorria ezagutzea; hau da, emaelearen datuak, zein ospitale-tatik bidalitako lagina den eta abar. Eta, hirugarrenik, lege horren arabera, oso garrantzitsua da bankuen dinamika-suna. Alegia, bankuek ez lukete izan beharko zelulak isolatu, izoztu eta bere horretan luze gordetzeko lekuak soilik; gainerako bankuekin zelulen trukea izatea garrantzitsua da. "Horrek, gainera, sarean lan egitera behartzen gaitu" dio Cesar Triguerosen.

Azken finean, lege berria martxan jartzean, hiru faktore horiek hartu beharko dira kontuan zelula amen bankuen helburu nagusia betetzeko. Helburu nagusia da kalitatezko zelulak eskaintzea ikertzaileei.

Bankuan barrena

Kalitatezko zelulak lortzeko, ezinbestekoa da, halaber, kalitatezko egoitza edo instalazioak izatea. Hala ere, bankuek izan behar dituzten ezau-garriei buruz ezer gutxi dago idatzita, eta banku bakoitzak bereak zehazten ditu. Triguerosen esanean, esterilitatea oinarritzko elementua da banku batean. "Zelulak bakartu, hazi eta izozten diren guneak ahalik eta esterilitate handie-

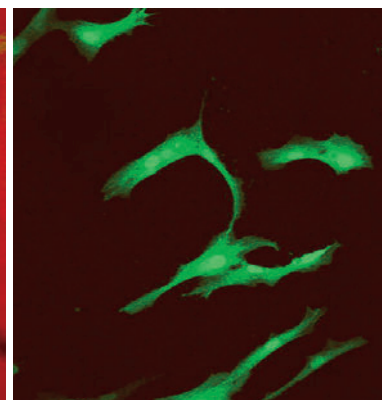
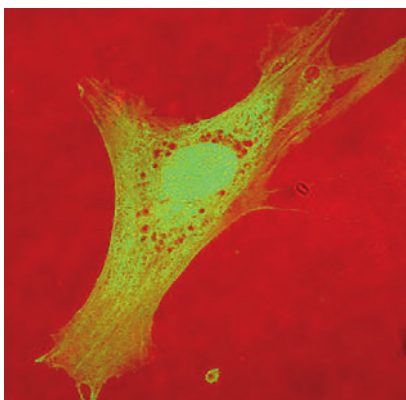
nekoak izan daitezzen saiatzen gara Inbiobanken". Prozesu horietako guztietako instalazioek esterilitate-maila altua izan behar dute, inolako kanpo-kutsadurarik ez izateko (bakterioak, birusak, onddoak...).

"emaelearen onespina izatea eta zelulen jatorria ezagutzea ezinbestekoa izango da etorkizunean"

Hori lortzeko, instalazioak erabat hermetikoak dira. Hainbat gela daude, eta horietako gela bakoitzean etengabe berritzen da airea. Hala, ez da sartzen inolako partikularik, bakteriorik edo bestelakorik.

Hiru gune nagusi bereiz daitezke Donostiako Inbiobank bankuan, beste hainbeste jarduerarekin: koarentena, hazkuntza eta ontziratzea. Lehenik eta behin, ospitaleetatik lagin bat jasotzen denean, koarentena-fase bat igaro behar izaten du. Alegia, ziurtatu behar da lagin hori ez dagoela kutsatuta bakterio edo birusen batekin. Beraz, zelulak isolatzen direnean koarentenan edukitzen dira, eta inolako kutsadurarik ez dutela ziurtatzen dute. Lagin hori kutsatuta ez badago, hurrengo fase batera pasatzen da: zelula horien hazkuntza.

Gela hori are esterilizatuago dago. Han, lagin txiki bat hartu eta zelulak hazi egiten dira, milioika zelula lortu arte, normalean. Izan ere, zelula ama helduen arazoa izaten da oso urriak izaten direla ehunetan. Hezur-muinean, esaterako, soilik ehunaren % 0,1 dira zelula amak. Eta proportzioa antzekoa izaten da gainerako ehunetan ere.



Hezur-muineko eta gantz-ehuneko zelula amak proteina fluoreszente batez eraldatuta, mikroskopioan hobeto ikus daitezzen.

Nola egiten dute zelulen hazkuntza? Lehendabizi, zelulak bakartu egiten dituzte, eta Petri-ren kaxatan jartzen dituzte, betiere, zelula horien hazkuntza bultzatzen duten kondizioetan. Kondizio horiez gain, zelula gehienek behi-fetuaren seruma behar dute hazteko. Serum hori gatzekin, bitaminekin eta abarrekin nahasten dute, eta zelulekin ezartzen dute, zelulen hazkuntzan laguntzen duten hainbat ezaugarri berezi baititu. Zelulak zatikatzen eta hazten hasten dira. Petri-ren kaxa betetzen denean, zelulak bi kaxatan banatzen dira, eta hala etengabe, milioika eta milioika zelula hazi arte.

Ondoren, izoztu eta ontzi txikietan gordetzen dituzte, $-198\text{ }^{\circ}\text{C}$ -an dagoen nitrogeno likidotan. Biltegi moduko batera sartzen dituzte, eta han edukitzen dituzte laborategietara banatzen diren arte.

Airean deus ez

Zelulen hazkuntza eta ontziratzea egiten den gunetako langilea erabat estalita egoten da; pijama moduko bat darama, eta begiak soilik ikusten zaizkio. Ehun berezi batez egindako pijama da; ia-ia ez du hautsik sortzen. Gainera, langilea ahalik eta gutxien



Bankuko zenbait gunetan langilea erabat estalita egoten da.



ARGAZKIPRESS

Cesar Trigueros Inbiobaneko zuzendariak urteak daramatza zelula ama helduak ikertzen.

mugitzea ere komeni da, ahalik eta hauts gutxien altzarazteko. Halaber, mahai eta aulkiek ere material berezikoak izan behar dute, hauts gutxi sortzen duten materialekoak, alegia. Mahaiek, adibidez, altzairu herdoilgaitzekoak izan behar dute.

“zelula amak oso urriak izaten dira ehunetan; hezur-muinean, esaterako, soilik ehunaren % 0,1 dira zelula amak”

Aireko partikula-kantitatea ez ezik, bada kontuan hartu beharreko beste kontu bat: geletako presioa. Koarentenaren gunean, esaterako, presio negatiboa dago (kanpoan baino txikiagoa). Horrek esan nahi du gela horretatik ezingo dela ezer atera. Gela horretan aztertzen dute, hain zuzen ere, patogenorik, bakteriorik edo bestelakorik badagoen. Horrelakorik izanez gero, ez da ezer aterako gela horretatik.

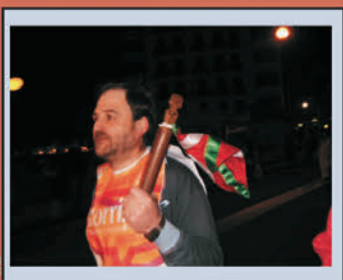
Gainerako gela guztiek presio positiboa dute (kanpoan baino presio handiagoa). Ondorioz, gela horietara ez da ezer sartzen kanpotik. Gainera, kanpotik barrurako ibilbidean, gela batetik bestera presio positibo hori gero eta handiagoa da: 30, 45 eta 60 pascalkoa izaten da, gutxi gorabehera. Hala, ibilbide horretan, aireko partikulen kopurua geroz eta txikiagoa da, eta barreneko gelan, laginak kutsatzeko arriskua kanpoan baino txikiagoa da.

Hortxe gordetzen dira, hain zuzen, laginak urteetan, besteak beste, laborategien, ospitaleen edota farmazia-industrien eskaeren zain. Dena den, bankuan egiten diren eta egingo diren ikerketetarako ere erabiltzen dituzte lagin horiek.

Esperantza handia piztu dute zelula amekin egindako ikerketek, eta, egun, Inbiobanken ere ari dira horiekin ikertzen. Gaur egun, pusla-epidermolisia gaixotasuna tratatzeko azal artifizial bat garatzen ari dira. Gaixo horiek dermisa eta epidermisa lotzeaz arduratzen den proteina baten gabezia dute. Azal artifizial hori laborategian ekoitziko dute, gaixoaren zeluletatik eta zelula-emaila batetik abiatuta, eta, nolabait, dermisaren eta epidermisaren arteko itsasgarri-lana egingo du. 



Radio Indautxu
93.5 FM



Loyola 99.8 FM

Donostia
94.8 FM
1224 OM



Radio Álava 98.0 FM

Beste ahots bat Zure ahotsa

Herri irrati

www.herri-irratia.com

info@herri-irratia.com

Tel. 943423644

Loyola Media Taldea





Balazta basoen gainbeherari

Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



ARTXIBOKOA

Askotan entzuten dugu munduko baso-azalera egunetik egunera txikiagotzen ari dela: Amazoniako zuhaitz-mozketak, Afrikako oihanen soiltzeak... FAOk egindako munduko baso-baliabideen azken ebaluazioaren arabera, baso-galerak aurrera jarraitzen du etenik gabe. Baina landaketak eta basoen hedapen naturala ere jokoan sartu dira azken urteotan, eta baso-galeraren erritmoa mantsotzea lortu dute.

BASOEK EGUN BETETZEN DUTEN AZALERA OSOA 4.000 MILIOI HEKTAREA INGURUKOA DA. Horrek esan nahi du munduko lurren % 30 zuhaitzez estalirik dagoela eta pertsonako 0,62 ha baso dagoela. Azalera hori, hala ere, oso irregularki banaturik dago. Guztien artean 2.000 milioi pertsona dituzten 64 herrialdek, adibidez, pertsonako 0,1 ha baino ez dute.

Eta basotan aberatsenak diren 5 herrialdeetan daude basoen erdiak baino gehiago (% 53): Errusia, Brasil, Kanada, AEB eta Txina; lehenak, berak bakarrik, munduko basoen % 20 du. Bost herrialde horiei hurrengo bost basotsuenak gehituz, basoen bi heren osatzen dira. Eta falta den herena 212 herrialderen artean banatzen da.

Badira baso bat ere ez duten 7 herrialde edo lurralde ere.

Azalera osoa, baina, urtetik urtera txikituz doa. 1990etik 2005era urteko 13 milioi hektarea soildu dira, nekazaritzarako lurak lortzearen batez ere, eta ez da baso-soiltze hori gutxitzeko joerarik sumatzen, gainera. Hala ere, basoen galera garbia txikiagoa izan da azken bost urteetan (2000-2005).

Basoen hedaduraren dinamika sinplea da. Baso-azalera urritzen duten bi prozesu daude. Batetik, eta batez ere, baso-soiltzeak daude; hau da, gizakiak basoak soiltzen ditu lurrari beste erabilera bat emateko, hala nola nekaza-

Aniztasunaren gorabeherak



A. HART DAVIS

Basoen bolumenaren gehiengoa espezie gutxi osatu ohi dute.

Brasilen 7.780 berezko zuhaitz-espezie aurki daitezke. Islandian, aldiz, 3 baino ez. Eta herrialde askotan, berezko espezieen kopurua handia bada ere, gutxi izaten dira basoen bolumenaren gehiengoa osatzen dutenak. Lurralde gehienetan, 10 espezie arruntenek bolumenaren % 50 baino gehiago betetzen dute. Salbuespen dira Afrikako mendebaldea eta erdialdea, Asiako hegoaldea eta hegoekialdea eta Erdialdeko Amerika. Horietan aniztasuna bereziki handia da.

Bestalde, espezie arraroak eta ematen duten egurragatik edo bestelako produktuegatik balio handia duten zuhaitzak desager-

tzeko arriskuan daude kasu askotan. Batez beste, herrialde bateko berezko zuhaitzen % 5 kalteberak dira, edo arriskuan edo arrisku larrian daude.

rikan, aldiz, handitzekoa, Brasilgo soil-tzeak direla eta, batez ere. Dena den, uste dute litekeena dela Brasilgo soil-tze horiei balio handiegia eman izana.

Ipar Amerikak, Erdialdeko Amerikak eta Ozeaniak ere galerak dituzte, baina askoz ere txikiagoak: 350 mila ha/urte. Asiak, aldiz, 90eko hamarkadan urteko 800 mila ha galtzen zituen, eta 2000tik 2005era joera erabat aldatu du: urteko milioi bat ha irabazten du. Igoera hori, batez ere, Txinan egin diren eskala handiko landaketek eragin dute.

Azkenik, Europan, 90eko hamarkadan bezala, gora egin du baso-azalerak, erritmo makalxeagoan bada ere.

ritzarako edo bestelako azpiegiturak egiteko. Bestetik, gertaera naturalak daude. Horiek ere deusez ditzakete basoak; eta naturalki birsortzeko gai ez badira eta laguntzen ez bazaie, bestelako lur bihurtzen dira. Bestalde, baso-azalera handitu ere egin daiteke, beste bi prozesuren bidez: basorik gabeko lurrak landatuz eta basoen hedapen naturalaz. Azken hori nahiko arrunta izan da Europako zenbait herrialdetan, nekazaritza-lurrak uztearen eta landaren despoblazioaren ondorioz. Azkenik, zuhaitzak moztu baina berriz landatzen direnean, edo epe laburrean berez birsortzen direnean, ez da aldatarik gertatzen baso-azaleran.

Prozesu horiek kontuan harturik, baso-azaleraren aldaketa garbia kalkulatu dute FAOren txostenean, hau da, galdutako baso-azaleraren eta irabazitakoaren arteko diferentzia. Horren arabera, esan bezala, baso-galera txikitu ez bada ere, irabazitakoa handitu egin da. 1990etik 2000rako tartean, aldaketa garbia -8,9 milioi hektareakoa izan zen; 2000-2005 tartean, berriz, -7,3koa izan da.

Hego Amerika eta Afrika dira galera garbi handiena duten lurraldeak. Urtean 4,3 eta 4 milioi hektarea galdu dituzte, hurrenez hurren, azken bost urteetan. Ikusi dute tasa horrek txikitze joera duela Afrikan. Hego Ame-

“Europako zenbait herrialdetan, nekazaritza-lurrak uztearen eta landaren despoblazioaren ondorioz, basoak naturalki hedatu dira”

Basoen ezaugarriak

Baso-azaleraren aldaketak neurtzeaz gain, basoak nolakoak diren ere hartu dute kontuan txostenean, eta dituzten ezaugarrien arabera sailkatu dituzte. Basoen herenak baino gehiago (% 36) baso primarioak dira. Baso horiek berezko espezieez osaturik daude, eta horietan ez da sumatzen gizakiaren eragin nabarmenik, eta prozesu ekologikoak ez daude kalteturik. Mota horretako baso-hedapen handienak Hego Amerikan daude, Amazonian;



ARTXIBOKOA

Hego Amerikan basoen galera-tasak handitzeko joera du, Amazoniako soil-tzeak direla eta, batez ere.

Basoek berebiziko garrantzia dute naturaren kontserbaziorako. Espezie asko babesten dituzte.



ARTXIBOKOA

eta Ipar Amerikan eta Erdialdeko Amerikan eta Errusian ere nahiko proportzio handian daude. Bestalde, basoen erdiak baino gehiago (% 53) eraldatutako baso naturalak dira, berezko espezieez naturalki birsortutako basoak, non gizakiaren eragina nabarmena den; % 7, baso erdinaturalak, bertako espezieak ereinez edo landatuz sortu direnak; eta % 4, baso-landaketak, kanpoko espezieak eta, kasu batzuetan, berezkoak ereinez edo landatuz sortutakoak.

Baso primario eta eraldatutako naturalen azalera txikitzen ari da, eta baso erdinaturalak eta baso-landaketak handitzen. 1990. urteaz geroztik, baso primarioen 6 milioi hektarea galdu dira urtero, eta erritmo horrek behera egingo duen zantzurik ez dago, gainera. Galera azkar hori ez da baso-soiltzeengatik bakarrik gertatzen: mozketa selektiboek eta bestelako giza jarduerak baso primarioa eraldatzen dute, eta eraldatuen kategoriara pasatzen dira. Egun, baso primarioen galera-tasak egonkorak dira lurralde gehienetan, Afrika iparraldean eta, batez ere, Hego Amerikan izan ezik, horietan handitzen ari baita.

Europako zenbait herrialdetan eta Japonian, aldiz, baso primarioak gora egin duela diote datuek. Kasu horietan, eraldatutako baso naturaletan giza jarduerak eten direnean, denborarekin, gizakiaren arrastoak desagertu eta baso horiek primario bihurtu dira.

Azkenik, baso-landaketen azalera handitzen ari da, gero eta erritmo handiagoan. Azken bost urteetan 14 milioi ha landatu dira, 2,5 ha urteko. Hala ere, ez dira azalera guztiaren % 5era ere iristen. Hainbat helbururekin egiten dira landaketak, eta bi motatan sailka daitezke: ekoizkorak eta babesgarriak. Lehenak, batez ere, egurra eta zuntzak lortzeko egiten dira, eta landaketen % 78 dira. Gainerako % 22a, berriz, babesgarriak dira, eta lurra eta ura zaintzeko izan ohi dira.

“baso primarioen 6 milioi ha galtzen dira urtero, eta erritmo horrek behera egingo duen zantzurik ez dago”

Zuhaitzen itzalpean, babesa

Babes-funtzio horri dagokionez, eza-guna da basoek naturaren kontserbaziorako duten garrantzia; bai dibertsitate biologikoa gordetzeko, baita ura eta lurzorua babesteko ere. 1990etik aurrera, 96 milioi hektarea basori eman zaie dibertsitate ekologikoa zaintzeko funtzioa. Eta, egun, funtzio hori duen azalera % 11koa da. Baso-antolamenduaren helburuetako bat da funtzio hori basoen % 25ek izatea.

Karbono-biltegiak

Baso-baliabideen ebaluaziorako gehien erabiltzen den parametroa baso-azalera da. Baina kontuan izan behar da beste parametro batzuk ere garrantzitsuak direla. Horietako bat karbono-metaketa da. Batetik, biomasa neurtzeko modu bat da, biomasaren pisu lehorraren erdia karbonoa baita. Eta, bestetik, karbonoaren ziklo globala ulertzeko balio du, baita basoek klima-aldaketan izan dezaketen eragina ulertzeko ere.

Klima-aldaketak basoetan eragiten du: itsas mailaren igoerak, euri-kantitateak eta tenperatura-aldaketek, adibidez, basoei kalte edo mesede egin diezaiekete. Baina basoek berek ere badute eraginik klima-aldaketan: atmosferako karbonoa xurgatzen dute hostoetatik, egurretik eta lurretik, edo atmosferara askatu, erretzen direnean adibidez.



ARTXIBOKOA

Basoek atmosfera osoan dagoen baino karbono gehiago (% 50 gehiago) gordetzen dute. Karbono horren erdia basoaren biomasan (% 44) eta hildako egurrean metaturik (% 6) dago, eta beste erdia lurzorua lehenean 30 metroetan (% 46) eta orbelean (% 4).

Ura eta lurzorua babesteari dagokionez, azken 15 urteetan 50 hektarea handitu da funtzio hori duen azalera. Guztira 300 bat milioi ha basok dute ura eta lurzorua babesteko helburua. 

Ibaiei pultsua hartuz

Kortabitarte Eiguren, Irati
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Ibaien azterketak egiten direnean, ia beti ekosistemaren egiturari soilik begiratzen zaio (zer, non eta zenbat dagoen). Hori bezain garrantzitsua da, ordea, benetan ibaiak ongi funtzionatzen duen edota osasuntsu dagoen edo ez jakitea. Autoa tailerrera eramaten dugunean antzeko zerbait gertatzen dela esan liteke. Alegia, piezak ongi izateaz gain, auto horrek ibili egin behar du.

GERTA LITEKE IBAIETAN BIZIDUNAK EGOTEA ETA IBAIA ITXURAZ OSASUNTSU EGOTEA. Zalantzarik gabe, datu adierazgarria da hori. Baina ibaia nola dagoen aztertzen bada, justu-justu hartzen duela arnas ikusten da zenbait kasutan.

Horren harira, EHUKo Landare Biologia eta Ekologia Sailean ibaien funtzionamendua aztertzen dute, Lengoaia eta Sistema Informatikoen Sailarekin elkarlanean. Hain juxtu, Gipuzkoako



EHU

eta Bizkaiko hainbat ibairen metabolismoa aztertzen dute. Ibaietako oxigeno-kontzentrazioaren ekoizpena eta kontsumoa neurtzen dute, fotosintesiaren eta arnasketaren arteko oxigeno-balantzearen bidez. Horretarako, Diputazioak Gipuzkoan nahiz Bizkaian kudeatzen dituen 21 estazioetako datuak erabiltzen dituzte. Estazio horietan ibaietako ur-emia, oxigeno-kontzentrazioa, tenperatura, pH-a eta abar neurtzen dira 10 minututik behin. Ondoren, datu horiek guztiak EHUKo ikertzaileei pasatzen dizkiete hilerok.

Datuen tratamendua

Diputazioak pasatutako informazioaz gain, tarteka ibai horietara joan eta ur-analisiak, laginketak eta beste zenbait proba egiten dituzte. Ondoren, datu

horiek guztiak tratatzen dituzte. Horretarako, sistema informatiko bat garatu dute: Rivermet. Funtsean, egunetik gauera oxigeno-kontzentrazioa nola aldatzen den ikusten dute, Excel-orrialde batean irudikatutako hainbat kurbatan. Datu-multzo handi bat tratatzea eta horiekin modu nahiko automatikoan lan egin ahal izatea lortu dute EHUKo ikertzaileek, eta ez da lan makala.

Garatutako sistema informatiko horrek ibai guztien funtzionamendua oso modu integratuan ikusteko eta jarraipen zehatza egiteko aukera ematen du. Gutxi gorabehera pulstometro batek emango lukeen informazio bera lortzen dute.

Baina bada arazo txiki bat: ibaiaren egoera normala zein den zehaztea.



Proiektua

Proiektuaren laburpena

Gipuzkoako eta Bizkaiko foru-aldundiek zenbait ibairen kalitatea modu jarraituan aztertzen dute. Datu horiek erabiliz, eta horretarako garatutako software baten bitartez, ibai-ekosistemen fotosintesia eta arnasketa era jarraituan neurtzen ditugu. Gisa horretan, ibaien funtzionamenduaren jarraipena egin daiteke, hura kontrolatzen duten ingurune-faktoreak ezagutu, eta giza jarduerak kalterik egiten ote dieten ikusi.

Zuzendaria

Arturo Elosegí.

Lantaldea

A. Elosegí¹, J. Pozo¹, M. Bermejo², J. Díez¹ eta O. Izagirre¹.

Saila

¹Landare Biologia eta Ekologia eta ²Lengoaia eta Sistema Informatikoak.

Fakultateak

¹Zientzia eta Teknologia eta ²Informatika.

Finantziak

Hezkuntza eta Zientzia Ministerioa.

Lantaldearen web gunea

<http://www.ehu.es/streamecology/>



Taldea



Ezkerretik hasita, Arturo Elosegí, Miren Bermejo eta Oihana Izagirre.

Oraingo hori gutxi ikertu da mundu osoan, eta ez dago oso argi noiz esan daitekeen ibaiaren egoera normala dela, eta noiz bortxatua dagoela. Alegia, maila kritikoak nolabait finkatu gabe daude. Badira hainbat balio, baina oso gutxi gorabehera-koak dira.

Hori zehatzago jakiteko atea irekitzen ditu EHUko ikertzaileek garatutako tresna informatikoak. Izan ere, ibai guztiek aldi berean nola funtzionatzen duten aztertzeko aukera ematen du une oro. Horrelako datu asko edukita-koan, argiago jakingo dute maila kritiko-koa zein den. Esaterako, Deba ibaiaren egoera kezagarria dela nabaria da, baina, hobetzen hasiz gero, noiz jakin dezakegu beltzetik zurira pasatu

*“ibaien
ekosistemaren
egitura aztertzea
bezain garrantzitsua
da ibaiak ongi
funtzionatzen duen
edo osasuntsu
dagoen jakitea”*

dela? Horrelako kasuak eta beste batzuk argitzen lagunduko du tresnak.

Arnasestuka

Emaitzen arabera, Euskal Herrian oraindik ere poluzio-maila altuak dituzte ibaiak. Hobetu egin dira, bai; gehienek badituzte arrainak ere. Baina oraindik

zenbait kasutan oxigeno-kontzentrazioaren gorabehera nabarmenak ikusi dituzte ibaien metabolismoan.

Orain, metabolismoan gehien eragiten duten faktoreak zein diren jakin nahi dute. Jakin badakite, besteak beste, ubideen formak, argiak eta tenperaturak eragina dutela. Izan ere, fotosintesia eta arnasketa-prozesuak ez dira modu berean gertatzen kanalizatutako ibaietan eta kanalizatu gabekoetan.

Berdin, ibaiak aldamenen basoak izan edo ez. Ertzetan baso gutxi dituzten ibaietan, udan asko berotzen da ura. Oxigeno gutxiago izaten da, eta errazago iristen dira anoxia-egoerara (oxigeno-gabezia). Izan ere, nahiz eta oxigeno-ekoizpena handia izan, fotosintesian kontsumitzen den oxigeno kantitatea ere handia da, bizidun asko dagoelako. Ondorioz, gauez bereziki, erraz iristen dira anoxia-egoerara. Ibai itzaltsuetan, berriz, nekez iristen da argia ibaira, eta, beraz, ez da ekoizpen handirik izaten.

Beraz, ibaietan zer arrain eta zenbat dagoen jakiteaz gain, urak berak nola arnasten duen jakitea interesgarria da oso, ekosistema oso-osorik aztertze-ko.

Lea ibaia Oletan. Uraren zein habitataren kalitatea onak direnez, ibai hau erreferentzia gisa erabil liteke jakiteko nolako den ibai naturalen metabolismoa.



Ilargiaren efemerideak

- 2** Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,54^\circ$).
- 3** 13:58an, Ilbetea.
- 4** Gehienezko librazioa longitudean ($l = 5,14^\circ$).
- 6** 18:57an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin $0^\circ 50'$ -ra.
- 8** 17:43an, beheranzko nodora pasatuko da.
- 10** 16:42an, apogeoetik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena).
- 12** 12:46an, Ilbehera.
- 16** Gehienezko librazioa latitudean ($b = 6,68^\circ$) eta gutxienekoa longitudean ($l = -5,61^\circ$).
- 19** 04:01ean, Ilberria.
- 20** 17:18an, konjuntzio geozentrikoan Artizarrarekin, $0^\circ 42'$ -an, mendebalde hego-mendebalde horizontearen gain-gainean.

- 22** 11:52an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena).
- 12:58an, goranzko nodora pasatuko da.
- 25** 23:02an, Ilgora.
- 27** 18:00etan, Pleiadeen ondoan ikusi ahal izango da Ilargia.
- 29** Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,68^\circ$).
- 31** Gehienezko librazioa longitudean ($l = 5,17^\circ$).

urtarrila							2007
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					



Ekialdea

Behatzeko proposamena

ARGI ZODIAKALA

Urtarriletik martxora, Lurraren Eguzkiarekiko orientazioa egokia da, arratsalde, fenomeno hori behatzeko. Ilargiak edo argi-poluzio moderno eta gogaikarriak interferentziarik eragiten ez badu betiere. Fenomeno hori ulertzeko, ezinbestekoa da kontuan hartzea espazioa ez dagoela guk uste bezain hutsik, ezta urrik eman ere. Hauts mikroskopiko baten hainbat partikula daude barreiatuta planetak ibiltzen diren eskualdean. Haietako bakoitzak islatu egiten du, oso ahul bada ere, Eguzkitik jasotzen duen argia, eta, urteko garai batzuetan, ikusi egin daiteke partikula horiek osatzen duten argi-lorratza. Horretarako, ezinbestekoa da ekliptika behatze-puntuaren horizontearekiko ahalik eta perpendikularrena egotea. Urtarriletik martxora bitarteko arratsaldeetan eta abuztutik urrira bitarteko goizetan gertatzen da hori Europan. Aurtengo neguan, argi zodiakala ikusi ahal izango da zero ilunean (Ilargirik eta argi-poluziorik gabe), mendebaldearantz, krepuskulu astronomikoaren ondoren, urtarrilaren 10etik 20ra, Piscis eta Aries konstelazioak zati batean estaltzen dituela. Otsailaren 8tik 20ra ere ikusi ahal izango da, Taurus konstelazioa harrapatzen duela.

Planetak

Ikusgaiak

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

Merkurio

Arratsaldeko zeruan agertuko da hilaren 20an, hilaren 7ko goi-konjuntzioaren ondoren. Orduantxe hasiko da arratsalde ongien behatzeko aukera eskainiko duen urteko aldia. Eguzkia sartu eta berrogeita bost minutura, mendebalde hego-mendebalde horizontearen gainean ikus daiteke. $-1,2$ ko magnitudea izango du, eta, horri esker, errazago ikusi ahal izango da prismatikoekin edo begi hutsez. 18 h eta 21 h bitarteko igoera zuzena. -24° eta -14° bitarteko deklinazioa. Saggiariusetik Capricornusera igaroko da. $-1,0$ tik $-1,2$ ra handituko zaio magnitudea, eta $-1,1$ ra jaitsiko zaio hilaren bukaeran.

Artizarra

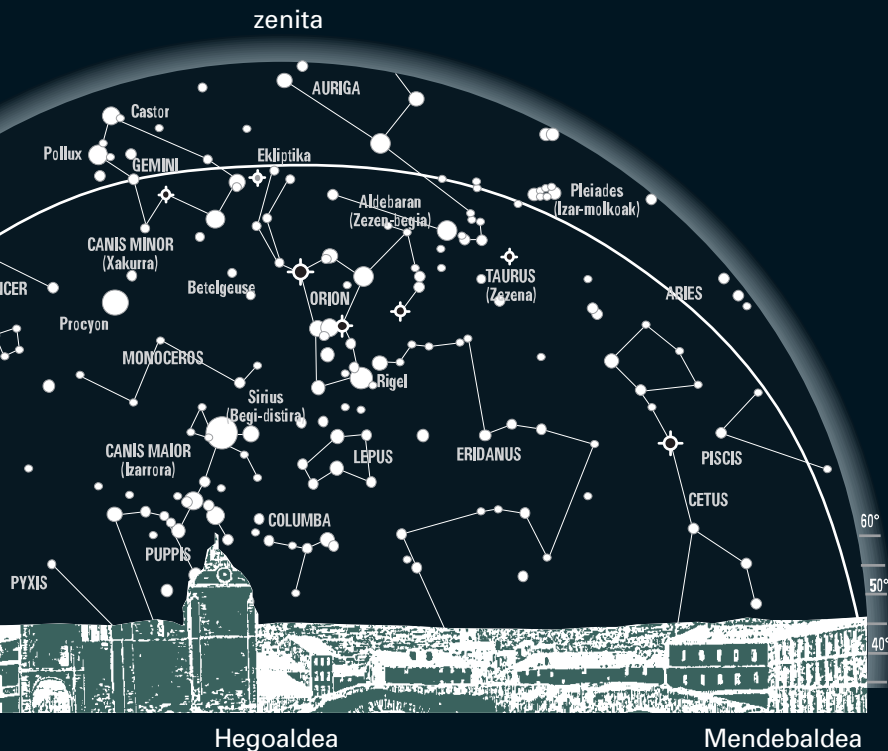
Eguzkia sartzen denetik ordubetera baino ezin izango da ikusi, mendebalde ipar-mendebalde horizontetik 10° -ra. 20 h eta 22 h bitarteko igoera zuzena. -22° -tik -12° -ra bitarteko deklinazioa. Saggiariusen hasiko du hila, gero Capricornusera igaroko da azkar, eta Aquariusen amaituko du. $-3,9$ ko magnitudea izango du. Hilaren 20an, 17:18an, Ilgoraren ondoan ikusi ahal izango da, $0^\circ 42'$ -ra baino ez.

Marte

Eguzkia baino bi ordu eta erdi lehenago agertuko da hilaren bukaeran, baina, ekliptikak Europan urte-garai honetan duen posizioa dela eta, ez da igoko 5° baino gehiago hego-ekialdeko horizontetik. 17 h eta 18 h bitarteko igoera zuzena. -23° -ko deklinazioa.

2007ko urtarrilaren 15eko 01:30eko
zerua

Beste efemeride batzuk



- 1** Astelehena. Urteko lehen eguna. Eguerdian, 2.454.102. egun juliotarra hasiko da.
- 3** 20:00etan, perihelioa. Lurra Eguzkitik hurbilen dagoen urteko unea. Distantzia: 0,983 260 183 UA, ia 147.100.000 km.
- 4** Kuadrantida izar iheskorren maximoa; urtarrilaren 1etik 5era izango dira aktibo. Ilbeteak eragotzi egingo du behaketa.
- 17** Delta Kankrida izar iheskorren maximoa; hilaren 1etik 24ra izango dira aktibo.
- 20** 1428. urtea hasiko da egutegi musulmanean. Eguzkia Capricornusen sartuko da itxuraz (299,55°). Astrologiaren arabera, Eguzkia Aquariusen sartuko da.

Ophiuchusetik Sagittariusera igaroko da. Marteren magnitudeak gora egingo du pixka bat, 1,5etik 1,4ra.

Jupiter

Eguzkia baino bi ordu eta erdi lehenago agertuko da hilaren 1ean, eta hiru ordu eta erditik gora lehenago hilaren 31n. Hamarren bat handituko zaio magnitudea, hilaren bukaeran -1,9ra iritsi arte. Egunsentian, hego-ekialdeko horizontearen gainean izango da, +15°-ra. 16 h-ko igoera zuzena. +21°-ko deklinazioa. Ophiuchus-en jarraituko du. Haren magnitudeak gora egingo du pixka bat, -1,8tik -1,9ra. Hilaren 9an satellite galileoarrak ikusi ahal izango dira: Io, Europa, Ganimedes eta Kalisto, planetatik ekialdera, ordena naturalean lerrokatuta.

Saturno

Gauaren lehen orduetan agertuko da; hilak aurrera egin ahala, gero eta goizago: Hilaren 1ean, Eguzkia sartu eta hiru ordu eta erdira; eta hilaren 31n, ordubete baino gutxiagora. 0,6ko magnitudea izango du hilaren bukaeran. Haren itxurazko diametroa 45,7"-ra iritsiko da, eraztun eta guzti, eta -13,5°-ko inklinazioa izango du. Horrek esan nahi du haren Hego hemisferioa ikusten dugula, une horretan Eguzkiak argitzen duen eremua alegia. 60 mm-ko teleskopio batekin, haren ilargi nagusia, Titan, ikus daiteke; mendebaldeko elongaziorik handienetik pasatuko da hilaren 8an eta 24an, eta ekialdekotik 16an. Titanen eta Saturnoren arteko itxurazko distantzia eraztunen diametroa halako bost da. 9 h-ko igoera zuzena. +14° eta +15° bitarteko deklinazioa. Leon izango da. Haren magnitudeak gora egingo du pixka bat, 0,7tik 0,6ra.

Hilaren 8an, Titan elongaziorik handiengan, planetatik mendebaldera. Hilaren 16an, Titan elongaziorik handiengan, planetatik ekialdera. Hilaren 24an, Titan elongaziorik handiengan, planetatik mendebaldera.

Urano

23 h-ko igoera zuzena. -08°-ko deklinazioa. Aquariusen izango da hil osoan, eta 5,9ko magnitudea izango du.

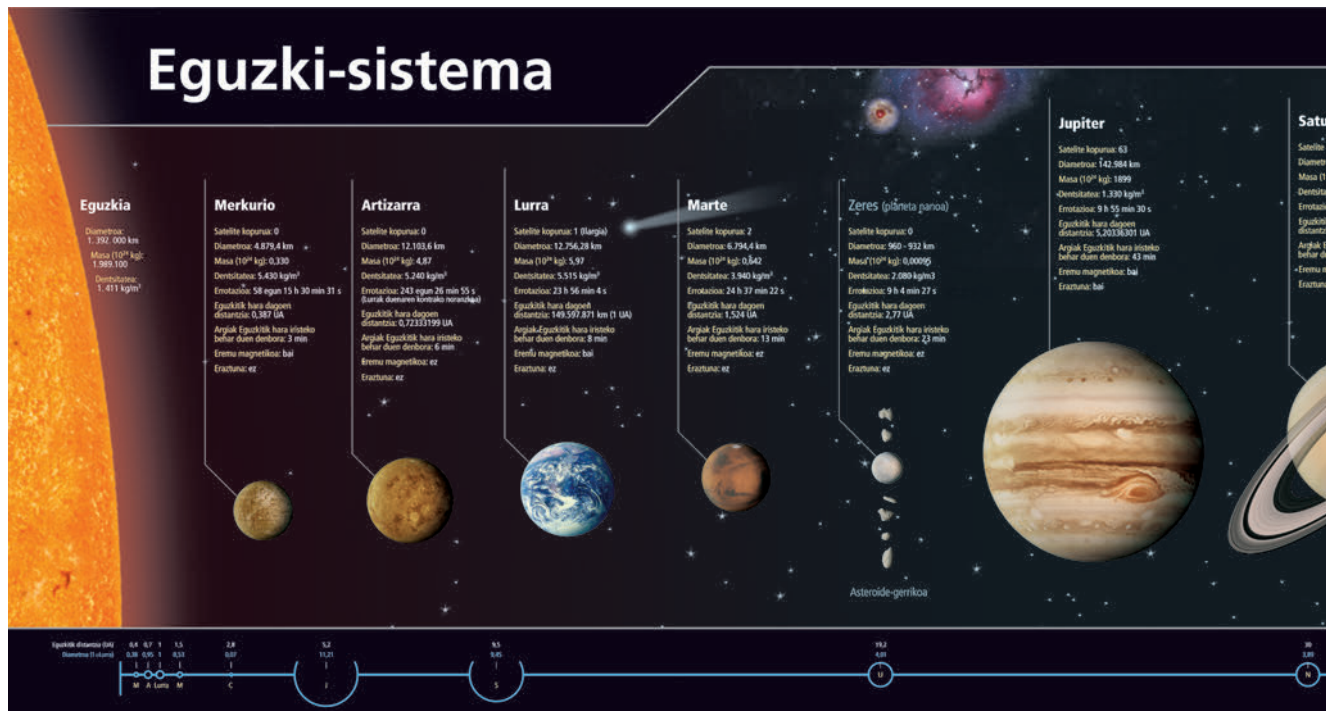
Neptuno

21 h-ko igoera zuzena. Deklinazioa: -15°. Capricornusen izango da, eta 8ko magnitudea izango du. Hilaren 19an, 02:48an, Artizarretik gertu ikusi ahal izango da, hartatik 1° 21'-ra baino ez.

*Gehitu ordubete denbora ofiziala jakiteko.

Eguzki-sistemaren historia

Solabarrieta Arrizabalaga, Danel
Elhuyar Edizioak



2006. urteko abuztuaren bukaeran, planeten eta planeta nanoen kategoriak ezarri zituen Astronomoen Nazioarteko Batasunak (IAU). Erabaki horiek kontuan hartuta, eguzki-sistemaren horma-irudi berria prestatu du Elhuyar Fundazioak.

PLUTON PLANETA OTE ZEN EDO EZ EZTABAI-DARI BUKAERA EMATEKO, planeten eta planeta nanoen ezaugarriak zein diren erabaki zuen Astronomoen Nazioarteko Batasunak 2006ko abuztuaren bukaeran. Orain, zortzi planeta ditu gure eguzki-sistemak (Merkurio, Artizarra, Lurra, Marte, Jupiter, Saturno, Urano eta Neptuno), eta lau planeta nano (Zeres, Pluton, Karon eta Eris).

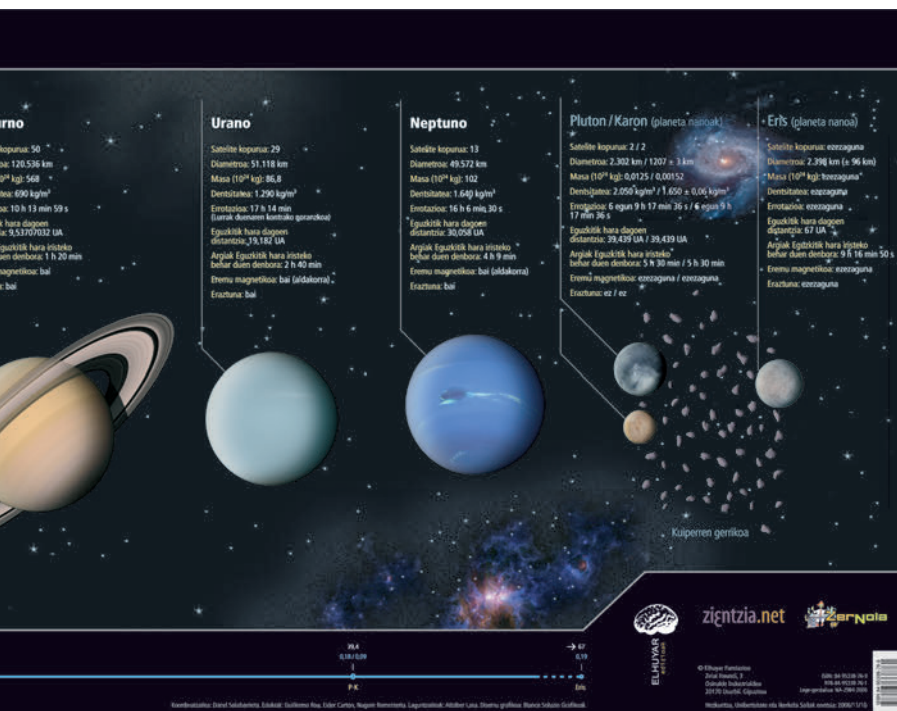
Saillkapen berri horretaz asko hitz egin da gizartean, eta batez ere hezkuntza-ren munduan. Bide horretan, Elhuyar Fundazioak Astronomoen Nazioarteko Batasunak hartutako erabakiak kontuan hartzen dituen eguzki-sistemaren horma-irudi berritua kaleratu du.

Horma-irudian, planeta eta planeta nano guztiak daude irudikatuta. Eta, irudiaren ondoan, bakoitzaren hainbat datu ematen ditu: satelite-kopurua, diamentroa, masa, dentsitatea, errotazioa, Eguzkitik hara dagoen distantzia, argiak Eguzkitik hara iristeko behar duen denbora, eremu magnetikorik duen ala ez eta eraztunik duen ala ez.

Eguneratua eta erreala

Aurreko guztiarekin batera, gorputz bakoitza planeta edo planeta nanoa den eta zein tokitan dagoen irudikatzen du. Planeta nanoen kasuan, gainera, Kuiperren gerrikoa eta asteroide-gerrikoa ere irudikatu dira, eguzki-sistemaren eremu horietan

forma-irudi eguneratua



Neurriak: 98 x 30 cm; prezioa: 6 €.

“eguzki-sistemaren ikuspegi ahalik eta osatuena eta errealena ematea da helburua”

baitaude gorputz horiek. Eremu horietan, baina, beste milaka objektu ere badaude, eta, horiek irudikatuta, guztiak eguzki-sistemaren parte direla nabarmendu nahi izan da horma-irudian, eguzki-sistemaren ikuspegi ahalik eta osatuena eta errealena emateko.

Helburu berari jarraiki, eskala adierazteari ere garrantzi berezia ematen dio horma-irudiak. Horregatik, horma-irudiaren behealdean bigarren eguzki-sistema bat irudikatu da. Bigarren irudikapen horretan, Eguzkirako distantziaren arabera daude kokatuta planetak eta planeta nanoak, eta elkarrekiko duten tamaina erlatiboa ere erakusten da. Horri eskerrak, begiratu batean ikusten da nolakoa den eguzki-sistema, eta, adibidez, segituan jabetzen da bat zein urrun dauden Urano eta Neptuno Eguzkitik.

Ezaugarri teknikoei dagokienez, horma-irudia 98 x 30 cm da, eta etxean edo ikasgelan jartzeko pentsatu eta diseinatu da.

Norteko Ferrokarilla Interneten eta saria Teknopolis-i

Elhuyar Fundazioak ekoizten duen Norteko Ferrokarilla irratisaioa www.zientzia.net web gunean ere entzun daiteke orain. Zientzia eta teknologiaren inguruko irratisaio hori 1996. urtean hasi ziren emititzen Euskadi Irratian. Orain, asteazken eta igande gauetan entzun daiteke, eta Guillermo Roa eta Nagore Rementeria aritzen dira esatari-lanetan.

Hala ere, irradian entzun ezin duenak aukera dauka orain Interneten. 2006-2007ko denboraldian orain arte egindako elkarrizketa guztiak on line jarri dituzte mp3 formatuan, gaika sailkatuta, eta aurrerantzean emitutuko direnak ere hala jarriko dituzte.



Bestalde, igandeetan Euskal Telebistako bi kateetan ematen den Teknopolis telebista-saioak, 2006ko Bizkaian Ekin saria jaso du. Bizkaian Ekin sariak Bizkaiko Foru Aldundiko Berrikuntza eta Promozio Departamentuaren ekimena dira. Sarion bidez, Bizkaiko enpresen ingurunea eta Bizkaian enpresak sortzea bultzatzen duten erakunde edo/eta pertsonen lana aintzatesten da, eta Teknopolis saioak Komunikazio alorreko saria jaso du.

jakin-mina asetzen

Intsektuen lana, ordainezina

Mamorro, zomorro, mamutxa, arbiska, koko, barbalot... zenbat izen intsektuei deitzeko! Baina denak antzeko doinuak esaten dira: gorrotoz ez bada, nazkaz, edo ikaraz bestela. Intsektuek, ordea, lan handia egiten dute mesederako. Egin kontu, Estatu Batuetako Cornell Unibertsitatean kalkulatu dutenez, ia 48.000 milioi euro balio du haiek egindako lana.

Kalkulua egiteko lau arlo hauei jarri diete ikertzaileek arreta: izurrien kontrola, polinizazioa, gorotzen arazketa eta beste espezie batzuen janari-iturri izatea.

Izurrien kontrola, izurriak saihesteko asmoz, gaitza eragiten duen zomorroa jaten duen beste zomorro bat erabiltzean oinarritzen da. Kontrol hori berez ere gertatzen da, eta, zenbat balio duen kalkulatzeko, izurriek sortzen dituzten galerak hartu dituzte kontuan ikertzaileek. Horri intsektu mesedegarriak egongo ez balira sortuko liratekeen galerak gehitu dizkiote, eta emaitza da 3.700 milioi euro balio duela intsektuek sektore horretan egiten duten lanak.



S. BAUER/ARS

Horrek baino zerbait gutxiago balio du polinizatzaile gisa egiten duten lanak. Kalkulutik kanpo utzi dute erle eztingileen polinizazioa, eta, hala ere, 2.500 milioi eurotan balioztatu dute lan hori.

Bestalde, dirutan ez du hainbeste balio ganaduaren gorotzak arazten egiten duten lanak: 314 milioi euro. Baina horrek ez du esan nahi garrantzitsua ez denik. Kakalardoak nabarmetzen dira lan horretan, eta haiei esker, larreak ez dira hondatzen, nitrogenoa eta beste elementu batzuk lurrera itzultzen dira, eta ez dira sortzen gaitzak transmititzen dituzten euliak eta bizkarroiak.

Baina diru gehien beste bizidunen bazka izateagatik ematen dute intsektuek. Hain zuzen, beste espezieentzako janari izateak 41.300 milioi euro balio du. Emaizta hori lortzeko, kontuan hartu dituzte arrantzak, ehizak, animalia basatien behaketak, ekoturismoak eta horien antzeko jarduerak sortzen dituzten irabaziak.

Guztira, beraz, ia 48.000 mila milioi euro. Eta ikertzaileek esan dute kalkuluak azpitik egin dituztela.

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

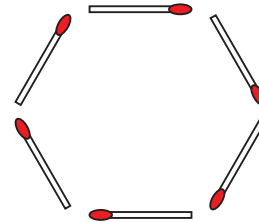
Elhuyar Fundazioa
Zientziaren Komunikazioa
Zelai Haundi, 3. Osinalde industrialdea
20170 Usurbil.

Nahaste-borrastea P. Angulo

- Hona hemen karratu magiko habiatuak; erdialdetik abiatuta, 3x3, 5x5, 7x7 eta 9x9 karratuak ikus ditzakezu. Hutsuneak bete behar dituzu lau karratu magiko horiek osatzeko; jakina, 1etik 81era arteko zenbakiak behin bakarrik erabili ahal dituzu. Laguntza gisa, karratu magikoen baturak emango dizkizugu: 123, 205, 287 eta 369.

5		11		10		12		
67			28		23			
	64	47		48				75
73			40			36	58	
	63	32		41	37			16
6						33	57	
	65		52		53			14
8		21		22		55	56	
	1		4		2		3	

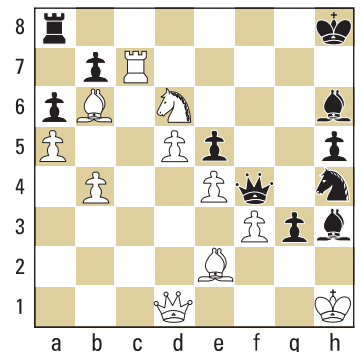
- Lagunen aurrean egitekoa da joko hau. Paper batean zulo bat egin, txanpon bat baino pixka bat txikiagoa; txanpona zulotik pasatu behar duzu, nola?
- Bi pospolo aldatu eta beste pospolo bat erantsi bi erronbo lortzeko.



Xake-ariketa M. Zubia

Beltzen txanda da, eta irabazi egingo dute

José Ángel Burgaña - Siu Hung Tung partidan (2006), bi aldeek bazuten aukera nagusitzeko; baina beltzen txanda zen, eta matea lortzeko konbinazio eder bat egin zuten. Nola?



emaitzak

Notazioa:
P (peioia)
G (gaztelua)
Z (zalduna)
A (arilla)
D (dama)
E (erregala)
= (piza-trukea, peioia)
X (xake matea)
+ (xakea)
!! (fokaldi erabakigarria)

Kontrapasa
Medikuntza-ikerketan, animalia-ereduak erabiltzen dira, beste hainbat metodo eta teknikarekin batera. Animalia-eredu horien artean, batzuk klasiko bihurtu...
Aitzol Lasa Olarbid
1...Ag2+2.Eg1 De3+! (0:1). Baldin 3.Axe3 Axe3#.

Kontrapasa E. Arrojeria

Aitzol Lasa Oiarbideren "Animalia-ereduak" izenburuko artikularen pasarte bat lortuko duzu kontrapasa amaitzen duzunean (*Elhuyar Zientzia eta Teknika*, 225, 2006).

- A** Adin jakin batera heldu, denbora-hedadura jakin bat ahitu.
- B** Basoan, aurrez hautatutako zuhaitz batzuk botatzea, zuhaitz gazteen arteko espazioa handiagotzeko nahiz ustiatzeko erabilia.
- C** Belaunaldi batek ondorengoari karaktere genetikoak transmititzea; delako karaktere-multzoa.
- D** Bere modukoaren aldean guztiz txikia dena.
- E** Deuterioaren ikurra.
- F** Denboraren ikurra.
- G** Distantzia bat eta berori ibiltzeko behar den denboraren arteko erlazioa.
- H** Elikagaiak edo janariak eman edo hartzea.
- I** Erretzen ari den edo erabat bero dagoen zerbaiti darion gazezko produktu-multzoa.
- J** Errugbiko joko-zatia, falta baten ondorioz jokatzen dena.
- K** Gaixotasunak ezagutu, hauen prebentzioa egin eta sendatzea helburu duen jarduera tekniko eta zientifikoaren multzoa.
- L** Gasen higidura aztertzen duen mekanikaren zatia.
- M** Geldirik dauden karga elektrikoak eta haien artean sortzen diren indar eta eremu elektronikoaren azterketa egiten duen fisikaren atala.
- N** Infekzio, trauma edo bestelako eraso bat gertatzen denean ehun edo organo batek agertzen duen erreakzioa, ezaugarri nagusiak gorritasuna, tumorea, beroa, mina eta funtzio-arazoak direlarik.
- Ñ** Litroaren ikurra.
- O** Materia biziaren kimika, bereziki konposizioa, erreakzioak eta hauetatik sortutako substantziak aztertzen dituen zientzia.
- P** Pertsona edo animalia baten gorputzean, zati hondatu bat erauzteko edo osatzeko egiten den kirurgia-ekintza.
- Q** Prozesu fisiologiko, kimiko edo psikologiko bat eten.
- R** Ubide txikia.
- S** Zerbaiten inguruan, abiapuntura itzuli arte egiten den higidura.

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

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

1. Jarri txanpona orriaren gainean; gero, orriaren lau erpinak elkartu, zuloa zabalduko da eta txanpona bertatik erroiko da.

2. Jarri txanpona orriaren gainean; gero, orriaren lau erpinak elkartu, zuloa zabalduko da eta txanpona bertatik erroiko da.

3. Jarri txanpona orriaren gainean; gero, orriaren lau erpinak elkartu, zuloa zabalduko da eta txanpona bertatik erroiko da.

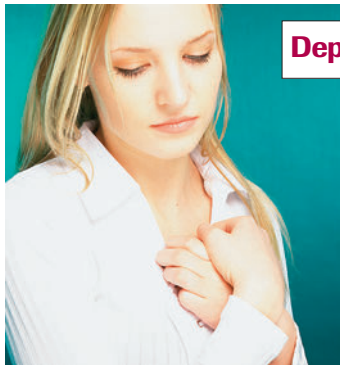
hurrengo zenbakian

Ez ibili korrika

Lokomozioa zehatz-mehatz ulertzea zaila da. Asko ikertu da, adibidez, gizakia ibiltzeko era, eta ondorioa da oso mugimendu konplexua dela. Osagai askok hartzen dute parte, erabat sinkronizaturik. Eta ez da adibide bakarra; korrika egiteko erarekin ere gauza bera gertatzen da. Hori bai, biofisikariek argi dute bata ez dela bestearen jarraipena; korrika egiteak ez duela zerikusirik azkar ibiltzearekin.



ARTXIBOKOA



ARTXIBOKOA

Depresioaren aurkako borroka

Tristura amaigabea, barru-barrukoa, omen da depresioa, egunak beltz eta gauak beltzago ikusarazten dituena. Baina depresioak oinarri fisiologikoa du; are gehiago, kasu batzuetan depresioaren sorburua bera da fisiologikoa. Bada, arazoaren muin fisiologikoa horretara iritsita lortzen da depresioa tratatzea.

Otsailean zure eskuetan!

umore grafikoa



zientziaren
ELHUYAR
komunikazioa

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

Hizkuntza-arduradunak:
Eider Arizabalaga, Sagrario Barandiaran, Saroi Jauregi eta
Alfonso Mujika.

Erredakzio-taldea:
Aitziber Agirre, Garazi Andonegi, Egoitz Etxebeste,
Ana Galarraga, Eneko Imaz, Beñardo Kortabarria,
Irati Kortabitarte, Oihane Lakar, Nagore Rementeria,
Guillermo Roa.

Zenbaki honetako kolaboratzaileak:
P. Angulo, E. Arrojeria, D. Fano, J. Minguez,
A. Txintxurreta, M. Zubia.

Jatorrizko diseinua: BLANCO soluzio grafikoak

Azalaren diseinua: Publis

Azaleko argazkia: Ana Galarraga

Diseinua eta maketa: Virginia Larrarte

Inprimatzailea: mccgraphics Danona

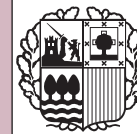
Banaketa: Guinea-Simo. Bilbo; Zabaltzen. Donostia;
Badiolan Difusion, S.L. Irun; Distribuidora Gorbea. Gasteiz.

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

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

Elhuyar Fundazioak aldizkarian adierazitako esanen eta
iritzien erantzukizunik ez du derrigor bere gain hartzen.

Aldizkariari diruz lagundu dioten erakundeak:



**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

KULTURA SAILA



Gipuzkoako Foru Aldundia



kutxa

Aldizkariari diruz lagundu dioten enpresak:
mccgraphics Danona Koop. Elk.; ORONA Koop. Elk.;
ALECOP Koop. Elk.; IKERLAN Koop. Elk.;
FAGOR Koop. Elk.; GOIZPER Koop. Elk.;
LAGUN ARO Servicios Koop. Elk.;
LAN MOBEL Koop. Elk.; KIDE Koop. Elk.;
ZUBIOLA Koop. Elk.

Astero-astero
etbn

ELHUYAR
FUNDAZIOAREN
ESKUTIK:



TEKNOPOLIS

ZIENTZIA
ETA TEKNIKAREN
DIBULGAZIO-MAGAZINA



ELHUYAR
fundazioa

Babesleak:

Eusko Jaurlaritzaren Industria, Merkataritza
eta Turismo Saila, Eusko Jaurlaritzaren
Hezkuntza Saila, Mondragon Unibertsitatea,
Euskal Herriko Unibertsitatea eta Grupo
Ingeteam

IGANDEAN

etb  20:00etan

etb  11:35ean



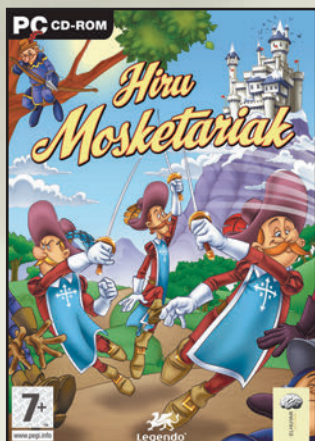
Elhuyar Hiztegia

euskara - gaztelania
castellano - vasco

3. argitalpen berritua

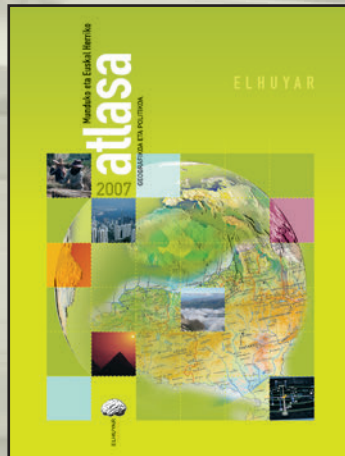
44 €

CD-ROMa ere salgai



Hiru Mosketariak (7 urtetik aurrera)

CD-ROM bideojokoa
24,95 €



Munduko eta Euskal Herriko Atlasa

geografikoa eta politikoa

Elhuyar atlasa
20,50 €

Eguzki-sistemaren horma-irudia

(98 x 30 cm); 6 €

