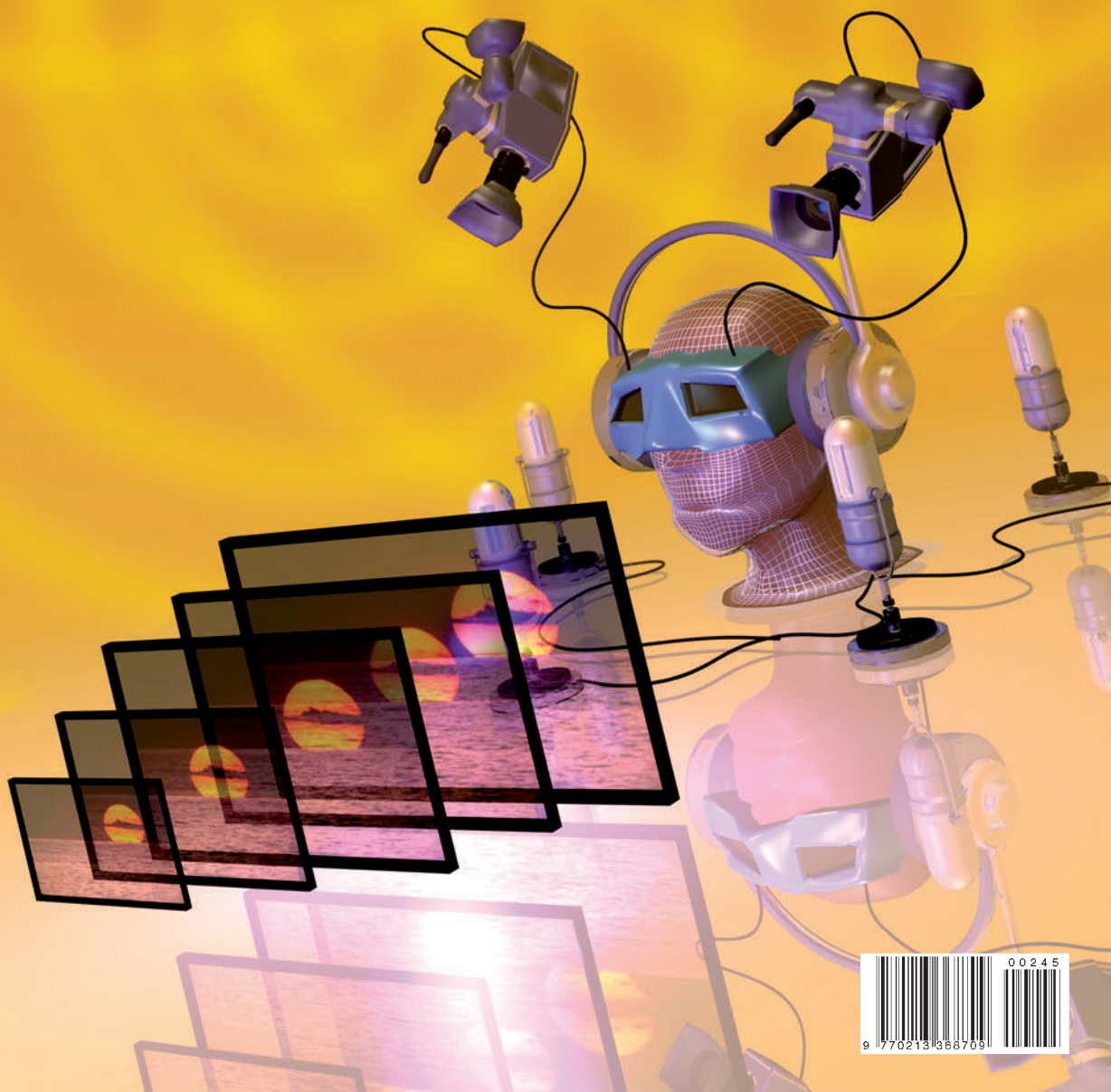




- Elkarrizketa: Javier Bermejo, CSICeko eta EHUko ikertzailea hidrogeno-gaietan 15
- Etorkizunak hidrogenoz bidaiatuko du 20
- Ura ezinbestekoa, baita ibaietan ere 22
- Babestearren, baztertu 27

3Dimenaren teknologia 32

- Adi ahotsari 42
- Harreman berdeak 47
- Erradioaktibitatearen gorabeherak sarean 52





Elhuyar ikaslearen hiztegia

CD-ROMa eta guzti!

26 €

Elhuyar hiztegia euskara - gaztelania / castellano - vasco



Elhuyar hiztegia 45 €

CD-ROMa 24,95 €



Elhuyar hiztegi txikia 22,50 €



Elhuyar oinarriko hiztegia 12,50 €



Elhuyar dictionary hiztegia

euskara - ingelese / english - basque

22,50 €



Dictionnaire Elhuyar hiztegia

euskara - frantsesa / français - basque

22,70 €



Emakumeak, saiakuntza klinikoetako ezezagunak

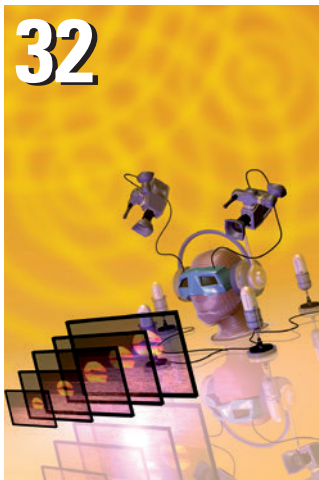
Gizonen eta emakumeen arteko berdintasuna boladan dago. 2007an berdintasunaren legea ateratu zutenetik, bultzatzen ari dira emakumeek eta gizonen parte-hartze bera izan dezaten erakundeetan eta gizartearen hainbat alorretan, joko-bidea berdina izan dadin batzuekin eta besteekin...

Esan eta gomendatu, bai, baina denok dakigu zenbat denbora pasatu ohi den gauza bat esaten denetik benetan betetzen hasi arte. Adibide argi bat saiakuntza klinikoetan dugu: pixkanaka handitzen ari da emakumeen parte-hartzea botikak merkaturatu aurreko esperimentuetan, baina aditu askok oraindik zalantza jartzen dute parte-hartze hori nahikoa ote den.

Hainbat urtean gizonekin bakarrik egin dituzte saiakuntza klinikoak. Ustezko arrazoi bat baino gehiago izan dute ikertzaileek emakumeak kontuan ez hartzeak: hormonien gorabehera ziklikoak direla —gorabeherak esperimentuen emaitzak alda ditzakete—, emakume haurdunak babestu beharra dela —botikak umekiei malformazioak eragiteko aukera egon liteke— eta abar. Gainera, uste zuten gizonak estandarrek zirela; alegia, gizonak aztertuta, emakumeak aztertutzat jo zitzaizkela.

Ikertzaileek ikusmolde hori izateak eragin du gaur egun botikei buruz dakigunaren zati handi bat osoa ez izatea. Eta horrek, kasu batean baino gehiagotan, emakumeek gizonen baino albo-ondorio gehiago izatea.

Orain dela hamabost bat urte hasi ziren horretaz jabetzen, baina batzuetan jabetzea eta egin nahi izatea ez dira nahikoa izaten ikertzeko modua aldatzeko. Diru-kontuak ez dira nolana hiko arazoak. Emakumeak saiakuntza klinikoetan sartzeak eta botikek gizonetan eta emakumeetan izandako eragina bereiz aztertzeak izugarri garestitzen dituzte ikerketak; saiakuntza bakarra ez, baizik bi saiakuntza egitea bezalakoa da. Horregatik, agian, administrazio publikoak finantzatutako ikerketetan gehiagotan hartzen dira kontuan emakumeak kapital pribatuarekin ordaindutakoetan baino.



3Dimenaren teknologia

- **Zinema 3Dn indar berriz** 34
Roa Zubia, G.
- **Murgildu soinuaren dimentsioetan** 38
Urruzola Arrate, M.

2 Flasha

4 Berriak labur

- 56 Jakintza hedatuz**
Sexu biko arrainak Urdaibain
Ochoa de Eribe Agirre, A.

- 58 Efemerideak astronomia**
Minguez, J.
Aranzadi Zientzi Elkartea

- 61 Elhuyarren berriak**
Elhuyar Ikaslearen Hiztegia
Ettxeberria Otaegi, E.

62 Jakin-mina asetzen

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

- 64 Umore grafikoa**
Fano, D.

- Javier Bermejo: "70 kiloko pertsona bat garraiatzeko tona eta erdiko autoa propulsatzea ez da bideragarria"** 15
Urruzola Arrate, M.

- Etorkizunak hidrogenoz bidaiatuko du** 20
Kortabitarte Egiguren, I.

- Ura ezinbestekoa, baita ibaietan ere** 22
Lakar Iraizoz, O.

- Babestearren, baztertu** 27
Lakar Iraizoz, O.

- Adi ahotsari** 42
Kortabitarte Egiguren, I.

- Harreman berdeak** 47
Ettxebeste Aduriz, E.

- Erradioaktibitatearen gorabeherak sarean** 52
Kortabitarte Egiguren, I.





Argazkilaria: Nick Gilbert ©

Naturaren sekretutxoak

Hona hemen naturak eskaintzen dituen paraje ikusgarrietako bat. Horrelakoak ikustera joaten garenean, eskuetan dugun kameraz ahalik eta argazki onenak egiten saiatzen gara askotan, eta ahaztu egiten zaigu begien aurrean dugun parajeaz gozatzea. Kasu honetan, ordea, ez dugu beste aukerarik, kolore-festa hori ikusi nahi baldin badugu, behintzat!

Bai, argazkietan bakarrik goza daiteke koloreez. Argazkiok egin zituen argazkilaria esan zigunez —eta han egon denak jakingo du—, begi hutsez kolore grisa da nagusi

paraje horretan. Oso iluna da, eta gure begiak ez dira oso sentikorrak argitasun gutxiko lekuetan. Argazkietan kolore horiei antzeman ahal izateko, argazki-kameraren esposizioa luzatu egin behar da.

Naturak, beraz, baditu bere sekretutxoak, eta argazkikoa da horietako bat. Antelope arroila da, Ipar Amerikaren hego-mendebaldean dagoen arroila bat. Euri-urak sortu du, urteen poderioz; pasabide estuak egin ditu urak harria higatu ahala, eta dagoeneko berrogei metroko altuera dute paretek.

Fosildutako lumetan kolore bila

EHUN MILA URTEKO HEGAZTI-LUMA BATEAN eremu koloredunak eta koloregabeak bereizi ahal izan dituzte Yale Unibertsitatean, Connecticuten. Hain zuzen ere, mikroskopia elektronikoz begiratzean



MORQUEFILE

Oraingo lumetan eta garai batekoetan antzeko egiturak ageri dira eremu koloredunetan.

lumetan ikusi ohi diren egitura batzuei erreparatu zieten, eta ikusi zuten esku artean zuten luma fosilak marra ilunak eta argiak zituela.

Aztertu zituzten egiturak pilatuak ageri ziren saltxitxa-itxurako egiturak ziren. Orain arte uste zuten lumez elikatu ziren bakterioen arrastoak zirela, baina Yale Unibertsitateko taldea ohartu zen egiturok ez zirela luma guztian homogeneouski ageri, geruzatan edo marratan baizik. Hortaz, pentsatu zuten bakterioak ez baizik lumari kolorea eman zioten melanosomen arrastoak zirela, zeluletan melanina gordetzen duten organuluak.

Oraingo hegaztien lumak ere aztertu zituzten ondorioztatu zuten hori egiaztatzeko; eta ikusi dute baietz, oraingo lumetan ere itxura bereko egiturak ageri direla eremu koloredunetan.

Inpaktua Marten

ASTEROIDE BATEN INPAKTUA DA Marteko bi hemisferioen arteko ezberdintasunaren jatorria. Bi hemisferioak oso ezberdinak dira. Iparraldeko eremua laua da, garai bateko ozeano baten hondoa izango balitz bezala; gainera, ikuspuntu geologikotik aztertuta, planetaren azala mehea da eta oso eremu magnetiko arrunta du. Hegoaldea kontrakoa da, menditsua, azal lodikoa eta oso eremu magnetiko konplexua duena. Ikerketa batek aurkitu du inpaktu baten hipotesiak azaldu ditzakeela Marteren ezaugarri horiek.

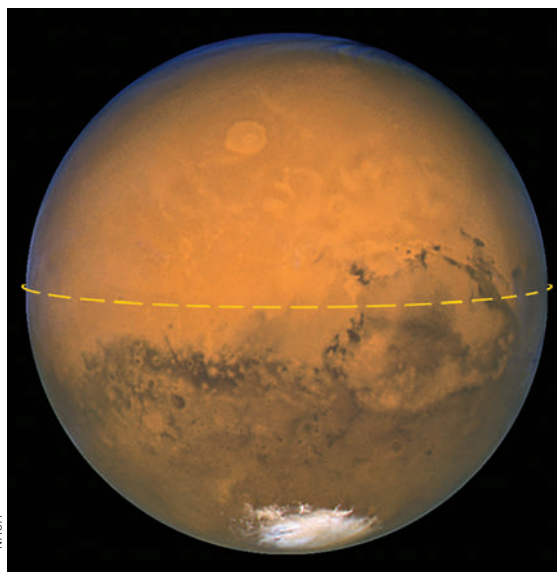
Kaliforniako Unibertsitateko ikerketa bat da. Marteren inguruko orbitan dauden bi satelitek jasotako datuetatik abiatu dira,

Reconnaissance Orbiter eta *Global Surveyor*. Datu horiekin ordenagailu bidezko simulazio bat egin dute jakiteko ea asteroide baten inpaktuak Marteren gaurko itxura eragin dezakeen.

Erantzuna baiezkoa izan da, baldin eta asteroidearen talka-angelua 30 eta 60 graduen artekoa bada Marteko lpar poloaren azalarekiko.

Hipotesi hori bat dator eguzki-sistemaren barrualdeko

formazioaren teoriarekin. Ustez, Merkurio, Artizarra, Lurra, Ilargia eta Marte sortu ziren Eguzkiaren inguruan harriz osatutako eraztun bat zegoelako, eta, denboraren poderioz, grabitateak planeta-sistema horretan bildu zituelako harriak. Prozesua ez da oraindik amaitu, baina gaur egun ez dira asteroide erraldoi asko geratzen toki horretan. Marteren inpaktuaren garaian, aldiz, bai.



NASA

Isotopoak koadro faltsuak detektatzeko

ISOTOPO NUKLEARREN FISIKAK aukera berri bat ematen du olio-pintura faltsuak eta benetakoak bereizteko. Ideia sinplea da: bonba atomikoek zabalduko zenbait isotopo topatuz gero koadro batean, jakin daiteke lana 1945a baino lehenagokoa den ala ez. Izan ere, isotopo horiek ez daude naturan, bonba atomikoen leherketetan sortzen dira, eta, 1945etik aurrera leherrarazi zituzten bonba atomiko asko: Hiroshiman eta Nagasakin bana, eta New Mexikoko basamortuan beste hainbat.

Koadroetako isotopoen analisi-teknikak zesio-137a eta estrontzio-90a detektatzen ditu 1945a baino geroago erabilitako olioetan. Jatorrizko margolana lehenagokoa bada, isotopo horiek dituzten aleak faltsuak izan behar dute. Teknika hori erabili eta patentatu du errusiar-talde batek: Elena Braser Errusiar Museoko zaharberritzaileak eta Anfrey Krusanov kimikariak. Braserrek berak aipatu du oso teknika baliagarria dela, baina baita oso mugatua ere; zesio-137 eta estrontzio-90 isotopoak ez dituen koadro bat ez baita nahitaez benetako.



ARTCHIVE

Berriak
labur

ZOOLOGIA

Argi ultramoreari antzeman, begirik gabe

Caenorhabditis elegans zizareak argi ultramoreari antzematzen dio, nahiz eta begirik ez izan. Oso zizare ikertua da *C. elegans*, laborategiko animalia-eredu baita; baina, begirik ez duenez eta oso nerbio-sistema sinplea duenez, ikertzaileek uste izan dute ez duela argiarekiko sentikortasunik. Hala ere, uhin-luzera handiko argi ultramorearekin (UVA) argituz gero, zizarea mugitu egiten da, argi horretatik ihes egiteko. Ikertzaileek uste dute animalien begien egituraren eboluzioaren ikerketan zeresana izan dezakeela aurkikuntza horrek.

MATEMATIKA

Kiribiltzea, arau unibertsala

Txileko Santiagoko Unibertsitatean egin duten ikerketa batean ikusi dute paper-puska bat kiribiltzean tutuaren barrualdeko paperaren ertzak beti itxura bera hartzen duela, edozein dela ere paperaren lodiera edo tutuaren zabalera. Ertz horrek inoiz ez dio tutuaren formari jarraitzen: puntu jakin batean tututik bereizi, eta pareko paretaren kontra gelditzen da. Bada, ikusi dutenez, beti antzeko angelua sortzen du berez ukitzen egon beharko lukeen paretarekin (24,1 gradukoa, gradu bat gorabehera), eta beti angelu bera dago, 125,2 gradukoa, paperaren ertzaren eta tututik bereizten den puntuaren artean.

Enbrio-jatorriko zelula amak, enbrioia galdu gabe

ZELULA AMA ENBRIONARIOAK LORTZEKO aurrerapausoa eman dute Bruselako Vrije Unibertsitateko ikertzaileek. Enbriologiaren eta Giza Ugalketaren Europako Elkarteak egin duen azken bileran aurkeztu dituzte emaitzak, eta, ikertzaileek nabarmendu dutenez, bi alderdi hobetu dituzte: batetik, teknikak erraztu egiten du terapan erabiltzeko zelula amak lortzea, eta, bestetik, zelula erauzten zaion enbrioia ez du kalterik jasaten.

Orain arte, enbrio-jatorriko zelula amak lortzeko saiakeretan, normalean, zortzi zelulako enbrioitik abiatu izan dira. Ordurako, enbrioaren zelulak espezializatuta daude neurri batean, pluripotenteak dira, eta zaila da haiekin lan egitea.

Lau zelulako fasean, berriz, zelulak totipotenteak dira; alegia, haietako bakoitzak enbrio oso bat emateko gaitasuna du.

Orain aurkeztu duten teknikarekin, posible da enbrioiari ahalmen hori duen zelula bat erauztea, eta hori erabiltzea terapan behar diren zelula-mota guztiak garatzeko, modu errazean.

Gainera, zortzi zelulako enbrioitik abiatzen direnean, gehienetan enbrioia galdu egiten dute. Eta aurrera egiten duen kasuetan ere, ikertzaileek ez dakite garbi enbrioia umetokian ezarri eta erabat garatzea lortuta ere haurra gabeziarik gabe jaioko litzatekeen. Oraingoan, berriz, frogatu dute hiru zelulako enbrioia behar bezala garatzen dela, hurrengo fasera arte behintzat.



ARTXIBOKOA

Uraziloa meteorito batean

Espazioan sortutako urazilo- eta xantina-molekulak aurkitu dituzte Imperial College Londongo ikertzaile batzuek 1969an Australian jo zuten Murchison meteoritoan. Jakinarazi dutenez, espazioan bakarrik sor daitezkeen karbono-atomo astunak dituzte molekula horiek, Lurreko karbono-atomoak baino astunagoak. Uraziloa eta xantina material genetikoaren osagai aitzindariak direnez, ikertzaileek iradokitzen dute DNA eta RNA molekulen osagai batzuek, behintzat, espazioan izan dezaketela jatorria.

Marrazo balea, urpekari bikaina

Australiako Murdoch Unibertsitateko talde batek ikusi du sakoneko uretan izugarritzko abiaduran ibiltzen direla marrazo baleak, ezagutzen diren arrainik handienak. Zortzi marrazo balearen mugimenduari jarraituta lortu dute informazioa, horretarako asmatu zuten tresna bat hegatsean itsatsita. Orain arte ez zuten uste arrainok azkar ibiltzen zirenik, ur-azalean oso motel mugitzen direlako. Dirudienez, ordea, arrain handienak izateak berekin dakarren pisu handiaz baliatzen dira sakonera joateko: grabitate-indarraren laguntzaz hondoratzen dira, ia energiarik xahutu gabe. Oso baliagarri zaie sistema hori ehizatzeke nahiz batetik bestera mugitzeko, abiadura handia hartzen baitute.

Polietilenglikola garunarentzat



ARTXIBOKOA

OHIKO POLIMERO BAT, POLIETILENGLIKOLA, garezurreko traumatismoak tratatzeko ari dira probatzen Estatu Batuetako ikertzaile batzuek, Indianako Purdue Unibertsitatean. Polietilenglikolak abantaila bat du:

garuneko zelulen hausturak itxeko ahalmena du, azaleko zaurietan puntuek egiten duten antzera.

Oraingoz, probak arratoiekin egin dituzte. Kontusio bortitzak eragin

dizkiete laborategiko arratoi batzuei, polimeroa injektatu diete odolean, eta arratoiek suspertzeko behar izan duten denbora neurtu dute. Polietilenglikolak emaitza onak ditu, eta ez da albo-ondorio larririk azaldu. Gainera, ez da teknologia handirik behar pazientearen garuneraino iristeko, polimeroaren ur-disoluzio bat odoletan injektatuta iristen baita. Frogatzen bada gizakietan ez duela arazorik sortzen, etorkizunean ohikoak bilaka litezke disoluzio horiek sorosleena botikinetan. Baina, halakorik frogatzeko, denbora asko falta da.

Begiak erdibidean dituzten arrain fosilak

BEGIAK MIGRATZEN HASIAK baina artean beste aldera iritsi gabeak zituzten arrain batzuen fosilak aurkitu dituzte Vienako Historia Naturalaren Museoan, aztertu gabe zuten fosil-bilduma batean. *Heteronectes chaneti* izena jarri diote arrain asimetrico aurkitu berriari. Arrain pleuronektiformeak sortzeko bidean tarteko urrats bateko espezie bat izan zela esan dute zientzialariek.

Izan ere, arrain pleuronektiformeen begiek –mihi-arrainenek, esate baterako— ezaugarri berezi bat dute: jaiotzean buruaren alde banatan daude, baina, handitu ahala, bat lekuz aldatzen da, eta bestearen alde berean bukatzen du.

Denbora asko daramate zientzialariek eztabaidatzen nola iritsi ote ziren arrain pleuronektiformeak, eta, bereziki, haien begiak, gaur egun duten itxura izatera. Batzuek diote pixkanaka, hainbat belaunalditan, garatu zirela; beste batzuek, aldiz, bat-bateko eboluzio-jauzien bidez hartu zutela gaur egungo forma. Aurkikuntzak lehenengo ideia indartzen duela esan dute ikertzaileek; alegia, arrainok pixkanaka garatu zirela eboluzioan.



M. FRIEDMAN

Pluton, orain plutoidea

BADIRUDI ASTRONOMOEK EZIN DUTELA BAKEAN UTZI PLUTON.

Orain dela bi urte eskas, planeten kategoriatik atera, eta planeta nano izendatu zuen Astronomoen Nazioarteko Batasunak.

Eta, orain, kategoria berri bat sortu du planeta nanoen barruan: plutoideak.

Esan dutenez, plutoideak dira Eguzkiaren inguruan —Neptuno baino orbita handiagoan— biraka dabiltzan gorputzak. Itxura biribilari eusteko nahikoa masa (eta grabitate-indar) dutenak, eta beren orbitan beste gorputz batzuk dituztenak. Hau da, Plutonen antzeko

ezaugarriak dituzten gorputzak dira plutoideak.

Oraingoz, bi plutoide ezagutzen dituzte: Pluton bera, noski, eta Eris. Ezagutzen duten hirugarren planeta nanoa, Zeres, ez da plutoide bat;



NASA/ESA/G. BACON

besteen antzekoa izan arren, Marte eta Jupiter artean baitabil biraka.

Planeta nanoen artean sartu zutenean, eztabaida piztu zen astronomoen artean, eta orain ere sortu da. Astronomo batzuek uste dute ez duela ezer berririk ekartzen horrelako sailkapenak egiteak. Adibidez, Alan Sternek, NASAk Pluton aztertzerantz bidali zuen *New Horizons* misioaren ikertzaile nagusiak berak, esan du plutoide izena bezain baliagarria izango litzatekeela 'hemorroide' izena, bata zein bestea sailkapen hutsal baten izenak liratekeelako.

Berriak
labur

Opioideek eta kanabinoideek espermatozoideetan eragiten dute

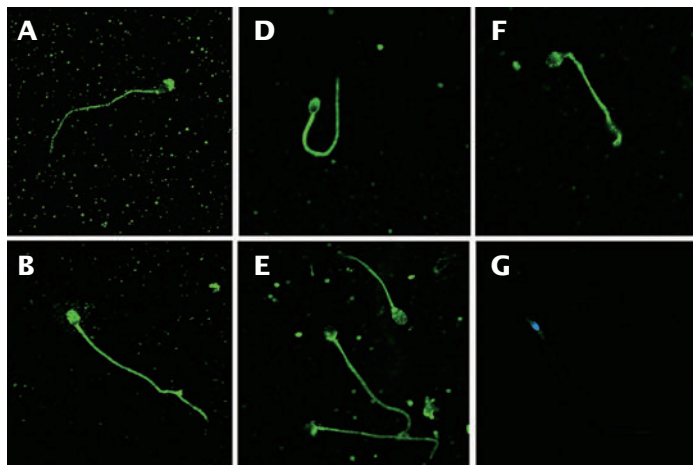
ORAIN ARTEKO IKERKETEK ONDORIOZTATU DUTENEZ, opioideek eta kanabinoideek ugaltze-funtzioan eragin dezakete. Jakina da bai kanpo-opioideek (heroinak, metadonak) eta -kanabinoideek (haxixak), bai gorputzak berak sortzen dituenak nerbio-sistema zentralaren bitartez erregulatzen dutela ugaltze-funtzioa. Baina EHUn aurkeztutako doktore-tesi baten arabera, espermatozoideetan kokatzen diren opioide- eta kanabinoide-hartzaileek ere kontrola dezakete funtzio hori. Izan ere, opioide- eta kanabinoide-hartzaile mota guztiak giza espermatozoideetan daudela egiaztatzen den lehen aldia da.

Opioide- eta kanabinoide-hartzaileen espresioa eta kokapena zehaztu, eta haiek aktibatzeak espermatozoideen mugikortasunean duen eragina aztertu du EHuko Ekaitz Agirregoitia doktoreak. Haren ikerketaren arabera, espermatozoideen mugimenduari eusteko, gutxienez DELTA opioide-hartzaile batzuek aktibatuta egon behar dute; MU opioide-hartzailea aktibatzeak, berriz, espermatozoideen mugikortasuna inhibitzen du, eta KAPPA opioide-hartzaileak ez du mugikortasunean eragiten. Sistema kanabinoideoari dagokionez, CB₁ eta CB₂ hartzaileak aktibatzeak higidura azkarra eta progresiboa duten

espermatozoideen portzentajea jaistea ekartzen du.

Lan horrek hainbat patologia diagnostikatu eta tratatzeko atea ireki dezake epe luze/ertainean. Esate baterako, espermatozoideek eta emakumeen ugaltze-aparatuak

arrazoi ezagunik gabe izaten dituzten ugalkortasun-arazoak hobeto uler daitezke sistema opioideoaren eta kanabinoideoaren osagaien azterketa eginez.



E. AGIRREGOITIA

BIOKIMIKA

○ Berotik ihesi, gorago eta sakonago

ZIENTZIALARIEK MUNDUKO HAINBAT

LEKUTAN frogatu dute berotze globala espezieak migratzera bultzatzen ari dela, latitudean (polo aldera), altitudetan (mendian gora), eta baita sakoneran ere (itsasoan).

Berriki, migrazio horien bi adibide adierazgarri argitaratu dituzte zientzia-aldizkari banatan: *Science*-n, basoko landareekin, eta *Journal of Applied Ecology*-n, arrainekin. Lehenengoan, ikertzaileek frogatu dute XX. mendean igo egin zela landareen habitat optimoa; batez beste, hamarkada bakoitzean 29 metro egin zuten gora landareek. Bestean, Ipar itsasoko arrainak duela 25 urte baino 9 metro sakonago bizi direla frogatu dute.

Mendian gora haritza

Frantziako eta Txileko ikertzaileek egin dute elkarlanean basoko landareei buruzko azterketa. Europaren mendebaldeko sei mendigune aukeratu dituzte (Pirinioen ipar-isurialdea, mendebaldeko Alpeak, Erdialdeko

Mendigunea, Juraren mendebaldea, Vosges eta Korsikako mendikatea), eta, 0-2.600 metroko garaieran, baso mediterraneo eta epeletan XX. mendean hazten ziren espezieen datuak aztertu dituzte.

Hain zuzen ere, mende horretan, tenperaturen igoera batezbestekoa baino handiagoa izan da Frantzia. Zehazki, 0,6 °C baino gehiago igo da tenperatura XX. mendean, eta igoera are nabarmenagoa izan da 1980ko hamarkadatik aurrera, batez ere Alpeen inguruan, han ia 1 °C igo baita.

Berotze horrek landareetan duen eragina ikusteko, 1905-1985 eta 1980tik aurrera egindako bi inbentariotako 171 espezieen datuak aztertu dituzte. Hala, frogatu dute lehen baino gorago dagoela espezie guztien bizileku optimoa. Hala ere, denek ez dute abiadura berean migratu, eta, beraz, horrek landare-komunitateak aldatzea eragin du.

Adibidez, landare belarkarek eta bizi-ziklo laburra dutenek azkar egin dute gora, eta atzean utzi dituzte hazkunde motela duten

espezieak, hala nola izei zuria. Horrez gain, errazago igo dira berez mendikoak diren espezieak (Alpeetako basaloreak, adibidez), beste lekuetan ere bizi direnak baino (ipuru). Horren guztiaren ondorioz, ikertzaileak beldur dira sare ekologikoak eten egingo direla, eta animalien eta landareen arteko elkarrekintzan aldaketak eta galerak gertatuko direla.

Ur sakonetan

Ipar itsasoko arrain-espezieei ere eragiten die berotze globalak. Azken 25 urteetako neurketen arabera, itsas hondoko tenperatura 1,6 °C igo da Ipar itsasoan, eta zientzialariek uste zuten espezieek iparraldera migratuko zutela horren ondorioz. Orain, ordea, Britainia Handiko ikertzaileek ikusi dute horren ordezkondoratu egiten direla. Batez beste 9 metro sakonago bizi dira orain, eta badira 35 metro behera egin duten espezieak ere, *Lepidorhombus whiffiagonus* kasurako.

Ikertzaileak ziur daude berotze globalaren ondorioz ari dela gertatzen fenomeno hori, eta ez arrantzaren presioagatik, arrantzatzen ez diren espezieak ere lehen baino sakonago bizi baitira orain.



Satelite bidez hartutako irudi honetan, Ipar itsasoan planktonaren *bloom*-a ikus daiteke.

Eskuineko orrian, hondoko argazkian, Dévoluy inguruko (Frantziako Alpeak) Bure tontorra ageri da. Mendiaren magalean, hainbat landare-espeziez osatutako basoak daude.

Irudiaren eskuin-behealdeko ertzean, argazki handiekin egindako mosaikoan, basoko ekosistemak ageri dira. Behetik gora, altitudetaren arabera banaketa ikus daiteke, beheko estaietatik hasita goimendietara; ezkeretik eskuinera, berriz, latitudearen arabera, baso mediterraneotik baso epelera.

Argazki txikien mosaikoan, Europaren mendebaldeko mendietako basoetan hazten diren hainbat landare-espezie ageri dira.



Milaka genoma dituen bakterioa



CORNELL UNIBERTSITATEA

BAKTERIO GEHIENEK GENOMA BAKAR BAT DUTE; giza zelulek, berriz, bi izaten dituzte, eta landareek, hiru edo lau. Bada, arrain baten hesteetan bizi den bakterio batek, *Epulopiscium* izenekoak, 200.000 kopia baino

gehiago ditu. Erraz gainditu du, beraz, orain arte ustez genoma gehien zituen bakterioaren errekorra: *Buchnera aphidicola* bakterioa, 120 genoma zituena.

Epulopiscium bakterioa erraldoia da. 600 mikrometro neur ditzake alderik alde, eta begi hutsez ikus daiteke. *Escherichia coli*, adibidez, giza hesteetan bizi den bakterioa, mikrometro bat luze da; milioi bat *E. coli* sartzen dira *Epulopiscium* batek hartzen duen lekuan.

Hain handia izanik, harrapari gutxi ditu bakterio erraldoi horrek. Baina, normalean, handia izatea ez da ona bakterioentzat, ez baitituzte beste organismo batzuek dituzten sistemak elikagaiak garraiatzeko, eta,

beraz, zenbat eta handiagoa izan, orduan eta zailagoa da bizirik irauteko behar dituen elikagaiak zelula osora eramatea.

Cornell Unibertsitateko ikertzaileen ustez, justu horretan laguntzen diote genomak bakterioari. Nolabait, bakterioaren barruko bolumena mugatzen dute, eta, hala, elikagaiak errazago hedatzen dira kanpotik barrualde osora.

Edonola ere, *Epulopiscium* ez da ezagutzen den bakteriorik handiena, *Thiomargarita namibiensis* izenekoak du ohore hori; 800 mikrometro neurtzera irits daiteke. Ikertzaileek ez dakite zenbat genoma dituen, baina bai barruan egitura handi bat duela, bakuolo bat. Bakuoloak bakterioaren % 98 hartzen du, eta, horri esker, bakterioaren zati aktiboak kanpoko mintzaren ondoan geratzen dira. *Epulopiscium*-en barrualdea mugatzen duten egiturak berak ere aktiboak dira, hau da, elikagaiak behar dituzte. Bakuoloak, berriz, ez; beraz, *T. namibiensis*-ek, handiagoa izanik ere, elikagai gutxiago behar ditu.



MEMORIAL UNIBERTSITATEA

GEOLOGIA

Atmosferaren oxigenazioa, plaka-tektonikaren kontua

Orain dela 2.500 milioi urte Lurrean gertatu zen jarduera tektonikoak atmosferako oxigeno-kantitatea izugarri handitzea eragin zuen, Australiako Unibertsitate Nazionaleko geokimikari batzuen arabera. Garai hartan, Lurreko kontinente guztiak elkartu egin ziren, eta lurrazalak hainbat lekutan gora egitea eta mendiak eratzea eragin zuten plaka tektonikoen talkek. Zientzialari horien ustez, mendi horiek higatzean, mantenugai ugari sedimentuak itsasora iritsi ziren, eta itsasoan bizi ziren zianobakterio oxigeno-sortzaileen hazkuntza bultzatu zuten.

FISIKA

Eguzki-sistemaren mugari antzeman diote

NASAren *Stereo* espazio-ontziak eguzki-sistemaren ertzeko partikulak hauteman ditu. Teleskopio optikoak erabili ordez, kargarik gabeko atomoen antzemateko sentsoreak erabili ditu, eta horri esker aurkitu du muga. Eguzkiak igortzen dituen ioiak energia eta karga galduz doaz Eguzkitik urrundu eta izarrarteko espazioan sartu ahala. Karga guztiz galtzen duten puntua —hau da, atomoak neutro bilakatzen diren puntua— da Eguzkiak eragina izateari uzten dion puntua; alegia, eguzki-sistemaren muga.

Mutazioa: mesedegarria baterako, kaltegarria besterako

CELL HOST AND MICROBE ZIENTZIA-

ALDIZKARIAN argitaratutako lan baten arabera, malariatik babesten duen mutazio batek erraztu egiten du hiesa hartzea. Bestetik, paradoxa dirudien arren, mutazio hori duten hiesdunak mutaziorik gabekoak baino bi urte gehiago bizi dira batez beste.

Nazioarteko ikertzaile-talde batek egin du azterketa, afrikar jatorriko 3.400 amerikarren geneak aztertuta. Zehazki, DARC proteinaren geneari begiratu diote. Proteina hori globulu gorrietan dago, eta, hain justu, horri lotzen zaizkio malaria

sortzen duten bi bizkarroi, globuluak infektatzeko. Hortaz, gene horren mutazioz proteina ekoizten ez dutenez, abantaila dute, bizkarroiek ezin baitute globuluetara sartu, eta, beraz, babestuta daude malariatik.

Hala ere, mutazioak ez du erabateko babesa ematen, bizkarroi horietaz gain, beste batzuek ere sortzen baitute malaria, eta horiek beste era batera sartzten dira globulu gorrietara. Edozein modutara, Saharaz hegoaldeko pertsona gehienek dute mutazio hori.

Aurretik egindako

ikerketa batzuetan, ikusi zuten DARC proteinak hiesaren birusari ere laguntzen diola globulu gorrietara sartzten. Hori baieztatu nahian, ikertzaile-talde horrek frogatu du hiesaren birusa DARC proteinari

lotzen zaiola, laborategian behintzat. Ondoren, 3.400 afroamerikar aztertu dituzte (Afrikan ia denek dutenez mutazioa oso zaila da mutazioa ez dutenekin alderatzea). Hala, pertsona horietan ikertu dute zer erlazio dagoen mutazioa izatearen eta hiesaz infektatzeko arriskuaren artean.

Ikerketaren emaitza harrigarria izan da: mutazioa dutenek, hau da, DARC proteinarik ez dutenek besteak baino % 40 arrisku handiagoa dute hiesaz infektatzeko. Horrez gain, ikusi dute mutazioa duten hiesdunak ez dutenak baino bi urte gehiago bizi direla batez beste.

Oraindik ez dakite zergatik infektatzen diren errazago mutazioa dutenak, ezta gaixotutakoan zergatik bizi diren luzaroago. Gainera, azterketa bakarra egin dute eta gehiago egin behar dituzte emaitzak zuzenak direla baieztatzeko. Baina, baieztatuz gero, "ikerketak inpaktu handia" izan dezakeela adierazi du *Nature*-n Cheryl Winkler-ek, AEBko Minbizi Institutuan gaixotasun infekzioen genetika aztertzen duen ikertzaileak.



P. HOLTZ/UNICEF

TESTULIBURUAK

adituen eskuetan
ez dago
ikasgai zailik

Orain internetez ere eskura
ditzakezu zure testuliburuak:

www.elkar.com



ARRASATE
BAIONA
BERGARA
BILBO
DONOSTIA
GASTEIZ
HERNANI
IRUN
IRUÑEA
TOLOSA

elkar^m

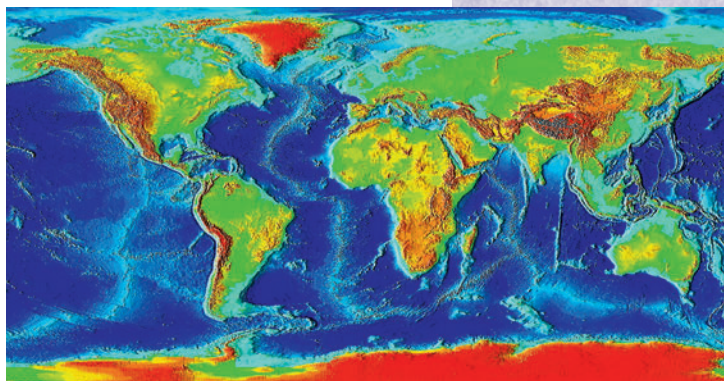
Testuliburu eta
material osagarrietan adituak

Kontinenteen jitoa simulatzen

NEW YORK-eko UNIBERTSITATEKO FISIKARI BATZUEK esperimentu erraz baten bidez azaldu nahi izan dute zergatik aldentzen diren Lurreko kontinenteak eta, gero, berriz elkartzen ehunka milioi urtean behin.

Lurrean lurrazalaren lodiera aldakorrek azpiko mantuaren konbekzio-korrontean duen eragina simulatu zuten. Hiru litroko tanga bat urez eta glizerinaz bete zuten, eta azpian xafla bero bat jarrita berotu zuten likidoa. Ura berotutakoan eta konbekzio-korrontea eratuak, hiru bat milimetrotako diametroa zuten bolatxoak hondoaren azalera erdia bete zuten.

Beroak sortutako konbekzio-korrontearen eraginez, bolatxoak tangaren alde batean pilatu ziren. Hala, bolatxoek bidea oztopatu zioten xaflak igortzen zuen beroari, eta; hartara, bolatxoak ez zuten aldeak zuten orduan likidoa berotzeko indar handiena; eta korronteak noranzkoa aldatzea eragin zuten horrek. Orduan, bolatxoak bultzada gainetik iristen hasi zitzaizkien, eta mugitzen hasi ziren, ontziaren beste muturreraino



CORNELL UNIBERTSITATEA

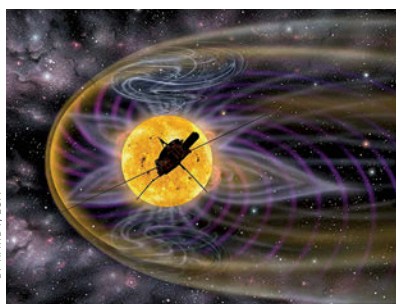
iritsi arte. Han, berriz hasten zen prozesua.

Lurrean antzeko zerbait gertatzen dela esan dute fisikariek; Lurrean kontinenteen azpiko lurrazala askoz lodiagoa dela ozeanoen azpian dagoena baino. Hala, kontinenteek esperimentuko bolatxoek duten eragin bera izango lukete, eta Lurraren mantuak igortzen duen beroa oztopatuko lukete. Horren eraginez, beraz, aldian-aldian mantuko korronteek noranzkoa aldatuko lukete, eta horrek kontinenteak batetik bestera mugitzea eragingo luke.

Ongi etorri Solar Probe Plus, agur *Ulysses*

SOLAR PROBE PLUS MISIOA PRESTATZEN HASI DIRA NASAN, helburutzat Eguzkira inoiz baino gehiago hurbiltzea duen misioa. Erantzun ezin dituzten bi galdera argitzen saiatuko dira misio horretan: zergatik den Eguzkiaren koroa gainazala baino askoz beroagoa (milioi bat gradu inguru ditu lehenak eta sei mila bigarrenak), eta nola azeleratzen den koroa horretan eguzki-haizea abiadura supersonikoetaraino.

Hori guztia martxan jarri aurretik, dena den, aurreko proiektu bat bukatutzat eman behar dute astronomoek: *Ulysses*. Espazio-ontziak hemezortzi urte eman ditu



D. HARDY/ESA

Eguzkiari buruzko informazioa jasotzen eta jakinarazten, baina jadanik azken arnasak ematen ari da. Hain zuzen, hemendik gutxira zientzialariek ezingo dute jarraitu *Ulysses*-en irrati-antena Lurrerantz orientatzen —erregaiaren tutua izozten ari zaiolako, nonbait—. Orduan, *Ulysses* Eguzkiaren inguruan noraezean ibiltzen hasiko da, eta, azkenean, espazioan galduko da.

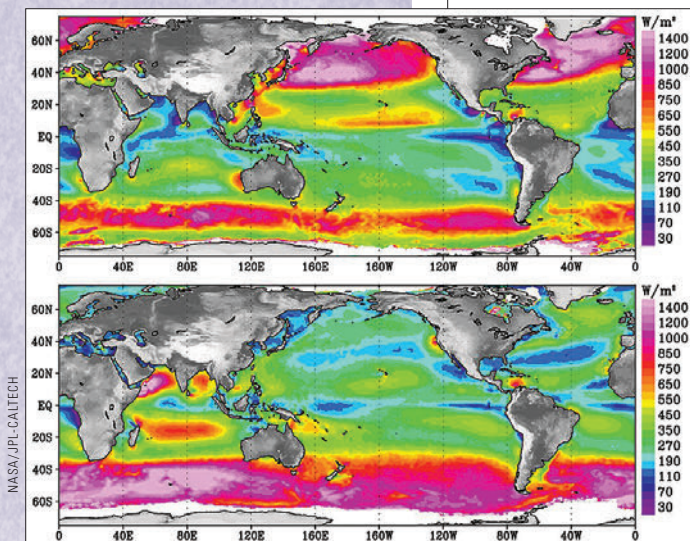
Suge berdinak, pozo desberdinak

Espezie berekoak izan arren, oso desberdinak dira Costa Ricako Karibe aldeko eta Pazifiko aldeko *Bothrops asper* suge-populazioen pozoiak. Valentiako Biomedikuntza Institutuko talde batek egindako ikerketa batean, bi populazioak aztertu dituzte, eta desberdintasunak ikusi dituzte. Batetik, populazio baten pozoiak besteak ez dituen proteina batzuk ditu (horrelako hogeita zazpi proteina zenbatu dituzte), eta, bestetik, bi taldeetan ageri diren proteinek ez dute kontzentrazio bera populazio batean eta bestean. Bost milioi urte inguru bakartuta egoteak eragin du desberdintasun hori, nonbait.

Hiesak jotako gaixoen bizi-itxaropenak gora

Hiesaren birusak jota dagoen hogeitazazpi urteko pertsona baten bizi-itxaropena 56 urtekoa izatetik 69 urtekoa izatera pasatu da 1996tik 2005era, gaixotasun hori tratatzeko botikak gero eta hobekiago direlako. Ondorio horretara iritsi dira *The Lancet* aldizkarian argitaratu duten ikerketa batean, Estatu Batuetako, Europako eta Kanadako 40.000 gaixoren historia medikoa aztertuta. Hori bai, bizi-itxaropen hori izateko, ezinbestekoa da botikak behar bezala hartzea. Eragin handia du, orobat, botikak hartzen hasten diren unean gaixoen defentsa-zelulen egoerak.

Haizea non, energia han



QuikScat satellitearen datuetan oinarritu dira haize ozeanikoen mapa osatzeko. Goikoa negukoa da, eta behekoa, berriz, udakoa.

AEROSORGAILUAK NON JARRI ERABAKITZEKO baliagarria izan daitekeen mapa bat osatu dute haize ozeanikoen datuak bilduta. Mapa egiteko, NASAren QuikScat sateliteak zortzi urtean jasotako datuak erabili dituzte Kaliforniako JPL laborategiko ikertzaileek.

QuikScat 1999an jaurti zuten, eta ordutik mundu osoko ozeanoen azaleko haizeen abiadura, noranzkoa eta indarra neurtzen ditu. Datu horiek baliagarriak dira ekaitzak aurreikusteko eta eguraldi-iragarpeneren ereduak hobetzeko. Orain, haizearen indarra elektrizitate bihurtzeko leku egokienak zein diren jakiteko erabili nahi dituzte datu horiek.

Gainera, haize ozeanikoei etekina ateratzeko behar den teknologia garatuta dago. Areago, dagoeneko martxan daude halako parke batzuk, eta, JPLko ikertzaileen esanean, lehorrekoak baino hobek dira, batetik, haize ozeanikoak lurrekoak baino

indartsuagoak eta egonkorragoak direlako, eta, bestetik, eragin txikiagoa sortzen dutelako ingurumenean.

ASTRONOMIA

Merkurio txikia, txikitzen

Merkurio, eguzki-sistemako planeta txikiena, gero eta txikiagoa da, *Messenger* zundak jakinarazi zuenez planetatik berrehun kilometrorra pasatu zenean. Egin zituen neurketen arabera, 1,5 kilometro txikitu da Merkurioaren diametroa, zientzialariek uste zutena baino heren bat gehiago. Zientzialariek azaldu dutenez, planetaren nukleoa pixkanaka hozten ari delako gertatzen ari da txikitzea.

FISIKA

Aurorak argiago

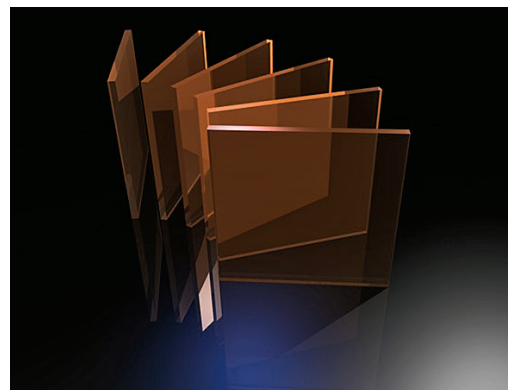
Lurraren eremu magnetikoan gertatzen diren eztanda batzuek eragiten dituzte Aurorak, NASAren THEMIS satelite-mulzoak berri eman duenez. Eztanda horiek eguzki-haizeak (Eguzkitik ateratzen diren partikula kargadunen zorrotadek) eragiten ditu, Lurraren eremu magnetikoaren forma aldarazita; hau da, Eguzkiari begira ez dagoen aldeko eremua gero eta gehiago luzarazita. Bat-batean, ordea, gomazko banda bat gehiegi tenkatzen dugunean gertatzen den bezala, eremu magnetikoa askatu eta berriz ere Lurra inguratzen itzultzen da. Forma-aldaketa horretan, eztanda bortitz bat gertatzen da, eta energia asko askatzen. Energia horrek atmosferako gas-molekulak kitzikatzen ditu. Kitzikatutako gas-molekulak jasotako energia askatzean igortzen dituzten argi-uhinak dira aurorak.

Kolore berriak eguzki-paneletan

Bi TINDAGAI ORGANIKOREN NAHASTE BATEK hamar aldiz handitzen du eguzki-panelen eraginkortasuna, eguzki-izpiak panelean kontzentratzen baititu. Ideia zaharra da, gutxienez duela 30 urtekoa. Tindagai organikoz egindako plaka koloredun batek xurgatzen ditu argi-izpiak, eta eguzki-panelaren zeluletarantz igortzen ditu. Baina orain arte probatutakoek energia asko galtzen dute bidean.

MIT zentroko ingeniari batzuek hobetu dute prozesua. Tindagaiak dituen plaka oso bat erabili ordez, film koloredun mehe bat erabili dute, beirari itsatsita. Bi tindagai-mota nahasi dituzte film horretan, eguzki-izpien maiztasun gehienak jaso ahal izateko. Beirari, bestalde, izpiak ertzetara bideratzen dituen molekula bat gehitu diote. Eta panela bera beiraren ertzetan jarri dute.

Sistema hori erabilia, eraikinetako leihoak bihur litezke eguzki-panel. Oso merkea da. Baina, aditu batzuen ustez, merkatuan arrakastatsua izateko, sistemaren eraginkortasuna hobetu beharko lukete oraindik ere ingeniariak. Beste zientzialari batzuk ispiluak ari dira erabiltzen argia kontzentratzeko; hobeto kontzentratzen dute argia, baina handiegia dira, eta instalazio konplexuak behar dituzte. Bi teknologia daude lehian; merkatuak erabaki beharko du zeinen alde egingo duen.



G. POA

Javier Bermejo: “70 kiloko pertsona bat garraiatzeko tona eta erdiko autoa propulstaztea ez da bideragarria”

Urruzola Arrate, Manex

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



M. URRUZOLA

Javier Bermejo (Santiago de Compostela, 1951) fisikan doktorea eta Ikerketa Zientifikoaren Kontseilu Goreneko (CSIC) kidea da. Madrilen 20 urtez goi-mailako ikerketan aritu ondoren, EHUko Zientzia eta Teknologia Fakultatean finkatu zuen bulegoa 1999an.

Autoetarako hidrogeno-metaketaren ikerketan aritu zara azken bost urte hauetan, besteak beste. Nola doa ikerketa-lerro hori?

Hidrogenoa erregai gisa erabili eta auto batek 500 km-ko autonomia izatea da helburua. Helburu horren erdira iritsi ziren ikerketaren emaitzak joan zen urtean. Aurten, hel-

buruaren % 75era iritsi gara, eta, gainera, ondorioak erabat itzulgarriak izatea lortu dugu. Karbonozko nanoadarren egiturarekin egin dugu hori: sei kilo hidrogeno xurgatuko dituen material bat lortzea da helburua, hidrogenoa material-multzoaren % 6 izatera iritsita. Emaitzek oso itxura ona dute.

Beste ikerketa-lerro bat ere badugu nanobiribilki edo nanopergaminoekin. Ordenagailu bidezko simulazioek eta kalkuluek diote ikusgarria izango dela, hidrogeno asko eta asko metatu ahal izango dela. Dagoeneko pres-tatu ditugu lagin batzuk probak egiteko. Ikusi egin behar-ko da. ➔

Nanoadarrei buruzko ondorio nagusiekin artikulu bat argitaratu zenuten joan zen urtean *Physical Review Letters* aldizkari ospetsuan. Estatu Batuetako Energia Departamenduko zientzialariei ere aurre hartzea lortu zenuten...

Orain ditugun emaitza berriekin, neurketak eginak daude eta oso itxura ona dute. Emaitza berri hauek argitaratu aurretik laginak karakterizatzea geratzen zaigu –mikrografia eta karakterizazio kimiko bana egitea–, baina ez dut uste hilabete gutxian burutzeko eta argitalpen berri bat egiteko arazorik izango dugunik.

Hain zuzen ere, metatzeko zailtasuna da hidrogenoak gaur egun duen desabantaila nagusietako bat benetako energia-alternatiba bihurtzeko. Etorkizun hurbilean gaindituko al da zailtasun hori modu eraginkor batean?

Egiten ari diren ahaleginak kontuan hartzeokoa dira. Talde asko ari dira ikerketa-lerro ezberdinetan lanean. Gutxieneko helburuak betetzeko moduko pilak laster lortuko

“eztabaidagai dagoena ez da autoari gasolina edo hidrogenoa sartu behar zaion, zibilizazio-eredua bera baizik. Hau ez da jasangarria”

direla uste dut, 500 kilometroko autonomia izateko, adibidez. Baina petrolioaren zatirik handiena hidrogenoarekin ordezkatu nahi izatea beste kontu bat da.

Datozen hamarkadetan lortuko al du hidrogenoak petrolioarekin energetikoki eta ekonomikoki lehiatzea, energia-krisiak drama-zantzuak hartu aurretik? Ez dut uste krisia energetikoa denik, prezio-krisia baizik; alegia, ekonomikoa. Munduko edozein tokitako automobil-

“ESS-Bilbaok aukera asko izango lituzke hautagaitzen ahalmen teknikoa s

Europako Espalazio Iturriaren (ESS) Bilboko hautagaitzaren batzorde zientifiko eta teknikoaren koordinatzailea ere bazara. Nola doa prozesua?

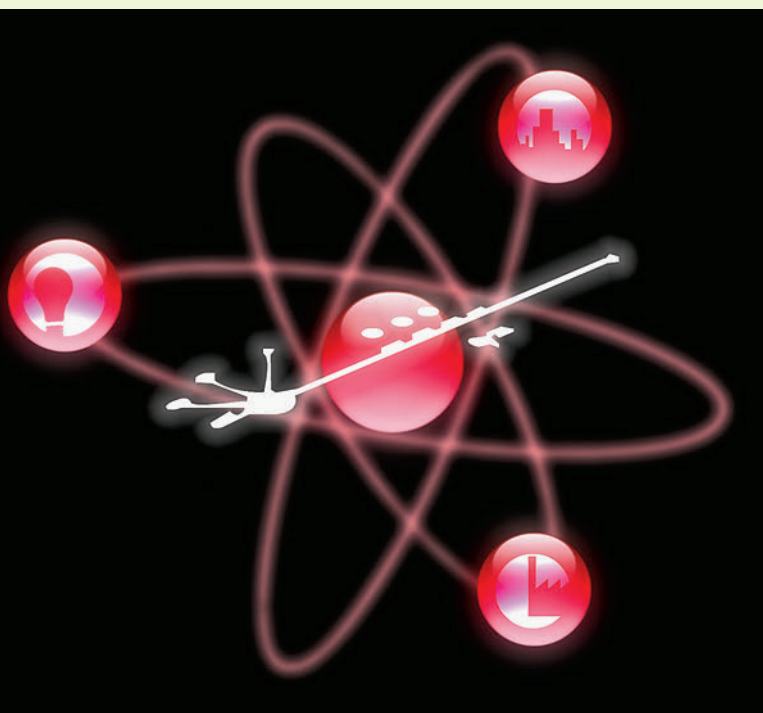
Irizpide falta garrantzitsua egon dela uste dut. Politikak agintzen du ESS-Bilbao hautagaitzaren egituraren, eta erabaki-ahalmena

maila horretakoa da. Haizearen kontra joatea tokatu zaigu azken bi urte hauetan, oraindik ere badagoelako ezer teknikorik ez dela instalatu behar pentsatzen duenik; eta egun bada oraindik ESS-Bilbaok egitura egonkorrik behar ez duela uste duenik ere.

Dena dela, hautagaitzaren proposamen teknikoa ona dela uste dut, eta Partikula-Azeleragailuen Europako Biltzarrean harre-ra ona izan du. Gainera, Europako laborategirik garrantzitsuenekin harremanetan jarri gara elkarlan jakin batzuk proposatzeko, eta emaitza positiboa izan da.

ESS Zentroan, materialetan barneratzen diren neutroiak sortuko dira, egitura atomikoari buruzko informazio zehatza eskaini ahal izateko. Materialen eta biomolekulen arloko ikertzaileek erabiltzen dute neutroi-espalazioa, eta hainbat erabilera ditu, medikuntzan, automobilgintzan eta elektroniketan, besteak beste.

F-3.NET



parkeak mantentzeko bezainbeste hidrogeno-instalazio eraiki ahal izatea zail ikusten dut. Eztabaidagai dagoena ez da autoari gasolina edo hidrogenoa sartu behar zaion, zibilizazio-eredua bera baizik. Hau ez da jasagarria. 70 kilo-ko pertsona bat garraiatzeko tona eta erdiko autoa pro-pultsatu behar bada, ba, aizu, energia-balantzea ez da bideragarria... Honek ongi funtzionatzen zuen autoa pribilegiatu gutxi batzuek soilik erabiltzen zutenean, baina orain...

Hidrogeno-autoen prototipo ugari aurkeztu dira azken urteotan prentsaren aurrean; azkenak duela aste gutxi, Renault eta Tecnaliaren hidrogeno-autoak. Zer falta da auto horien serie-fabrikazioa lortzeko?

Hidrogenoaren metaketa da oinarritzko arazoa. Metaketa-
ren ondotik, errekontza erraza da: hidrogenoa eta airea nahastea da soilik. Hidrogenoaren metaketa modu seguruan konpontzen denean, hidrogeno-hornitegien azpiegitura bat beharko da hidrogeno-gasa kargatu ahal izateko.



M. URRUZOLA

oilik epaituko balitz. Baina ez dut uste horrela izango denik”

Hautagaitzen ahalmen teknikoa bakarrik epaituko balitz aukera asko izango lituzke ESS-Bilbaok. Baina ez dut uste horrela izango denik.

Zein izango dira ESS-Bilbao zentroaren ezaugarriak? Zertarako balioko du?
Oinarritzko ikerketa bideragarriko oso zentro ahaltsua izango da, nazioarte mailan ikerketa-zentro askori zerbitzua eskainiko diena. Materialen eta biomolekulen propietateak ikertuko dira, besteak beste.

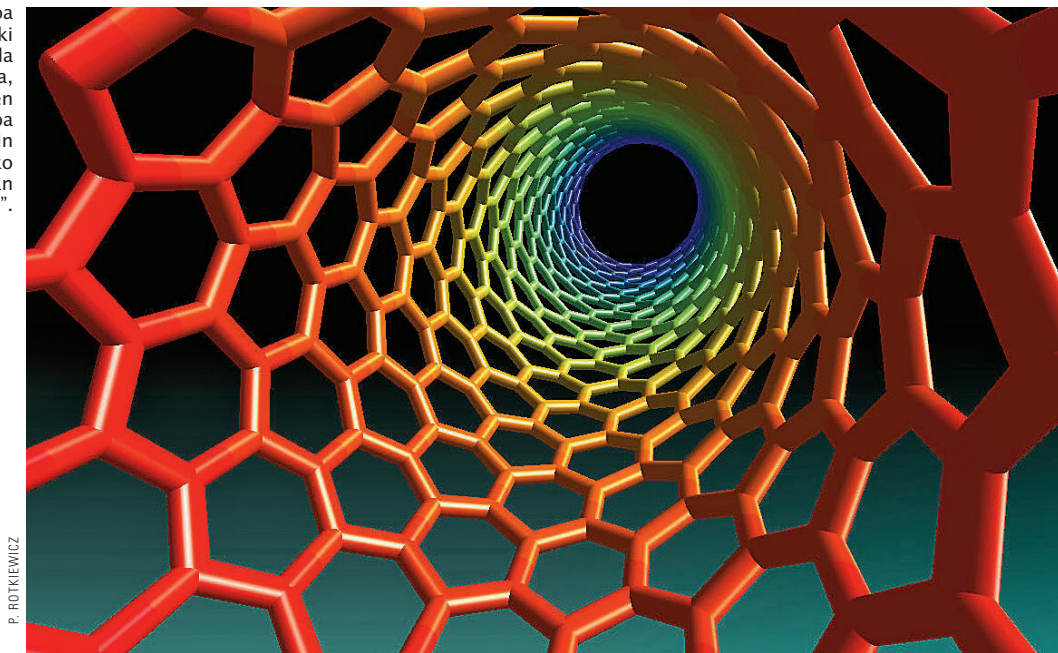
Zer abantaila ekarriko lizkioke hautagaitzaren arrakastak Bizkaiari eta, oro har, Euskal Herriari?
Nola egiten den. Industria-oinarri bat sortuko balitz, abantailak ikaragarriak lirateke. Eta hori ez da propaganda: kalkulu horretarako erreferentzia-zentroa Grenoblekoa da, erreaktore eta sinkrotroi bat dituen. Hura zulo beltz bat da; alegia, Grenoblerekin egindako kontratuen % 90 baino gehiago inguruan geratzen dira, eskualdeko tailerretan. Baina hori horrela da modu horretan funtziona dezan arduratu direlako. Euskal Herria eremu ezin hobe da horrelako zerbait egiteko, bere teknologia-potentziala bat datorrelako erabat proiektu honekin.

Lehiakideak ere gogoz ari dira ahalegintzen: Suediak indar handiko unibertsitate-eta teknologia-egitura du, eta euskaldunen proposamen ekonomikoa berdindu du...
Suediak gauza bat egiten du oso ongi : propaganda. Egia da indar handiko teknologia-egitura duela: besteak beste, sinkrotroi bat dute unibertsitatean. Baina gauza bat da errealitate hori, propaganda-ikuspuntutik oso eraginkorra, eta beste gauza bat da suediar proiektuaren edukia bera, 2000. urteko eskakizunen kontzeptuetatik ekarpen berririk egiten ez duena. Gainera, hautagaitzaren kokalekua oso kalitate eskasekoa da ikuspuntu geologiko batetik. Baina urte asko daramatzate honetan, eta ongi dakite beren burua saltzen.

Noiz jakingo da azken erabakia? Zer aukera ditu benetan Bilboko hautagaitzak?
Dirua ez datorrenez Europako Batasunetik, baizik eta bi aldeko parte-hartze akordioetatik, hautagaitzaren partzuergoan sartuko diren herrialdeek jarriko dute dirua. Alegia, Europak honetan ez dauka erabaki-ahalmenik. Babes gehien lortzen duen hautagaitzak irabaziko du egiazki. Une honetan, Erresuma Batuekin eta Frantziarekin gauzak ez daude gaizki, babes argirik eskaintzen ez duten arren. Italiarekin ere jarri gara harremanetan, eta elkarlanerako aukera garbiak daude. San Petersburgoko eta Moskuko errusiarrekin ere kontaktatu dugu. Alegia, eskura dagoen egitura kontuan izanda, ez dut uste gauzak gaizki egin direnik. Baina argi dagoena da hemendik urtebetera erabakirik hartzen ez bada hau erabat hustuko dela.

Zer motatako erabakia hartu behar da?
Abantaila argi batekin abiatu zen hautagaitza hau: 300 milioi baino gehiago jarri ziren mahai gainean. Baina xahutu egin zen abantaila hori hautagaitzaren teknologia-ahalmena eta seriotasuna frogatu ez zirelako. Seriotasuna frogatu nahi bada, zerbait egiten hasi behar da. Fakultatean antolatzen ari garen ioi-iturriarekin oinarri bat prestatzen ari gara, oso mugatua bada ere. Baina egoera kritikoa da: estrategia-aldeketa bat garaiz egin ezean, hemen ez da inolako aukerarik izango. Eta, duen dentsitatearekin, Euskal Herriaren oinarri teknologikoa ezin da horrela mespretxatu.

“Hidrogenoa industrialki ekoiztea ez da burugabekeria, eta, petrolio hartzen ari den prezioa ikusita, harekin nabarmen lehiatuko den erregaia izan daiteke”.



P. ROTKIEWICZ

Eta hori ez da pentsaezina: hidrogeno-hornitegi bat ez da izango gasolina-hornitegi bat baino askoz arriskutsuagoa, non milaka litro produktu sukoi dauden lurpean. Nire ustez, hidrogenoa alternatiba da neurri jakin batean, baina ohiturak aldatzeko neurriekin egokitu behar da hori, eta horrek ez du zertan hondamendia izan. Londresen, adibidez, hirigunera sartzeko kobratzen hasi zirenean konpondu zen trafikoa. Japonian oso jende gutxi erabiltzen du auto partikularra batetik bestera ibiltzeko.

“petrolioaren erreserba-aitorpen guztiak faltsuak dira, guztiak politikoak direlako. Badakigu ondasun urria dela, baina inork ez daki zenbat petrolio dagoen”

Eta Danimarkan ibilgailuen jabeei zergak igotzen zaizkie...

Gehiengoaren nahiaren kontrako erabakiak dira, baina ez daukagu maniobra-tarte handirik. Ez hidrogenoak, ez petrolioak, ez eta bioerregaiak ere: inork ez digu arazoa konponduko. Petroliorik ez dago, edo hobeto esanda, ez dakigu zenbat dagoen, erreserba-aitorpen guztiak faltsuak dira eta, guztiak politikoak direlako. Badakigu ondasun urria dela, baina inork ez daki zenbat petrolio dagoen. Dakiguna da petrolioaren garestitzea lrakeko gerraren ondotik hasi zela. Arazoa da espekulazio gehiegi dagoela. Gauza bat da ekonomia-krisia, egoera geopolitikoa edo herrialde baten inbasioa, eta beste gauza bat da baliabi-


de naturala bera. Petrolio agor daiteke, noski, baina duela bost urte bezalaxe agor daiteke; eta prezio-diferentzia izugarria da: bikoitza baino gehiago balio du.

Hidrogenoaren beste arazo handietako bat hura lortzeko zailtasuna da. Eskolan guztiok irakatsi digute hidrogenoa uraren elektrolisitik lortzen dela. Hidrogenoaren guruek ere —Rifkinek, esaterako— elektrolisia aipatzen dute hidrogenoa lortzeko bide gisa...

Nire gomendioa hau da: kontsulta dezatela Wikipedia, hain ezkutukoa eta eskusiboa den baliabide hori.

Edalontzi batean ura eta pila bat jarri, eta oxigenoa eta hidrogenoa lortzen dira, bakoitza bere aldetik. Hori horrela da, noski, funtzionatzen du, eta duela urte asko ezagutzen da. Baina ezinezkoa da ikuspegi industrial batetik. Elektrolisiaren energia-balantzea izugarri txikia da: energia elektriko asko erabili behar da hidrogeno pixka bat lortzeko, eta horrek ekonomikoki bideraezina egiten du.

Badira industrialki zentzuzkoagoak diren bideak —metanoak eta urak tenperatura altuan erreakzionatzea, adibidez— hidrogenoa kantitate industrialetan eta arrazoizko prezioan ekoiz dezaketena. Karbono monoxido pixka bat sortzearen desabantaila ere badu horrek, eta gero prozesatu egin beharko da, baina hori da ekonomikoki hartu beharreko bidea.

Dena dela, gaur egun, garbi dago hidrogenoa industrialki ekoiztea ez dela burugabekeria, eta, petrolio hartzen ari den prezioa ikusita, harekin nabarmen lehiatuko den erregaia izan daiteke. 

5urte

kalitateko egunkaria egiten

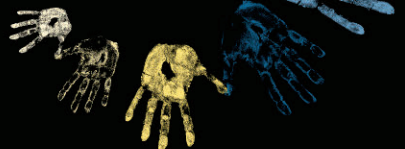


Euskaldun guztiengana iristea da gure erronka

Eskuratu **berria**

berria

luzatu bostekoa



Etorkizunak hidrogenoz bidaiatuko du

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



TECNALIA

Etxe bakoitzean auto bat, bi eta baita hiru ere daude, eta autoa hartzeko ikaragarritzko joera dago edonora joateko. Gasolinaz dabiltzan autoak gidatzen ohituak gaude kasurik gehienetan. Hidrogenoz elikatutako pila bidez higituko den autoa gidatzea gaur egun utopia dela pentsa badaiteke ere, etorkizunean hori egin ahal izateko lanetan dabiltza gaian adituak.

TECNALIAKO ENERGIA UNITATEAK hidrogenoz elikatutako erregai-pilaz ibiltzen den auto isil eta merkearen prototipoa aurkeztu du. H2CAR izena eman diote. Motor elektrikoa du, eta elektrizitatea hidrogenoa erabiltzen

duen erregai-pila batek sortzen du. Horrez gain, bateria lagungarri bat du. Sortzaileen arabera, berrikuntza nagusia hori da. Alegia, bateria eta hidrogenoa baliatzen dituen auto mistoa da.

Merkea eta isila

Ibilgailu automatiko orok bezala, azeleragailua eta balazta besterik ez du. Maletategian hidrogeno-botila bat du, ibilgailuak ibiltzeko behar duen elektrizitatea ekoitziko duen erregai-pila elikatzeko. Bateriak, berriz, azelerazio-indar gehigarria emango dio. Bateria minutu gutxi batzuetan kargatzen da, 220 V-eko hartune batean, telefono mugikorren antzera.

Gaur egungo prototipoak 200 kilometro egin ditzake karga bakoitzarekin,



H2CARen ihes-hoditik ur-lurruna igortzen da, eta maletategian hidrogeno-botila bat du, ibilgailuak ibiltzeko behar duen elektrizitatea ekoitziko duen erregai-pila elikatzeko.

eta oraindik ez da gai 60 km/h-ko abiadura gainditzeko. Kilometroko kostuari dagokionez, Luis Pedrosa Tecnaliako Energia Unitateko zuzendariak nabarmendu duenez, "depositua betetzea, hau da, ibilgailu elektrikoaren bateria eta erregai-pila kargatzea, gasolina erabiltzen duen autoarena betetzea baino 6-8 aldiz gutxiago kostatzen da, autonomia bera eskuratzeko". Hortik merkea hitzez 'bataiatu' izana. Isila, zergatik? Errodaduraren ohiko soinua eta motor elektrikoaren eta erregai-pilaren hozte-sistemak igortzen duten soinua arina besterik ez da hautematen gidatzean.

Merkea eta isila izateaz gain, ingurumenaren ikuspuntutik, H2CARen ihes-hoditik ez da karbono dioxidoa igortzen, ur-lurruna baizik. Izan ere, erregai-pilan hidrogenoa oxigenoarekin konbinatu eta elektrizitatea lortzen denean, erreakzio horretan ura beste-

rik ez da isurtzen. Prozesu horretan "esan dezakegu gutxienez % 80 murrizten direla ibilgailuaren emisioak ohiko autoekin alderatuta" gehitu du Pedrosak. Izan ere, hidrogenoa ekoizteko nahiz elektrizitatea sortzeko zentraltan emisioak egon badira.

"H2CARek motor elektrikoa du, eta elektrizitatea hidrogenoa erabiltzen duen erregai-pila batek sortzen du"

Etorkizuneko ibilgailua elektrikoa izango delako zalantzarik ez du automobil-industriak. Elektrizitate hori hidrogenoa darabilen erregai-pila

batek sortzeko, ordea, hidrogenoak gaur egun dituen arazoei konponbidea aurkitu beharko zaie.

Hidrogenoaren arazoa

"Hidrogenoa aukera bilaka daiteke, baina oraindik ere erronka askori egin behar zaie aurre hidrogenoa arrazoizko alternatiba izan dadin: eskala handiko ekoizpen eraginkorra, biltegitratzea, segurtasuna..." adierazi du Javier García-Tejedor Tecnaliako Energia Unitateko zuzendari laguntzaileak.

"Gaur egun, hidrogeno gehiena hidrokarburoetatik lortzen da. Etorkizunean, berriz, hidrogenoa uretatik ekoitzi beharko litzateke". Argi dagoena da ekoitzi egin behar dela. "Izan ere, hidrogenoa ez da energia-iturri bat, ezin baita naturatik hartu" gogorarazi du García-Tejedorrek.

Ibilgailu horren prototipo horrekin Tecnaliak erakutsi nahi du hidrogenozko ibilgailu elektrikoa bideragarria dela; garraiorako alternatiba erreala dela, alegia. Orain, praktikan erabiltzeko behar diren teknologiak garatu nahi ditu, eta espero dute noizbait errepideetan hidrogenoz elikatutako erregai-pilak dituzten autoak soilik ikustea. Dena den, oraindik asko falta da horretarako. Ez da espero hidrogenoa 2020. edo 2030. urtea baino lehen hedatzea erabilera arrunterako.

www.basqueresearch.com

Hamaika lan-ildo etorkizunerako

Ibilgailua prototipo bat besterik ez da, oraindik ere, eta hobetze-lanetan buru-belarri dihardute Tecnaliako langileek. Hamaika lan-ildo dituzte etorkizunerako. Batetik, hidrogenoa biltegitratzeko andel berriak, esaterako, hidrogenoa 800 baretan gordetzen dituzten andel arinak, eta hidrogenoa zuzenean presiopean ibilgailuan berritoki kargatzeko sistema garatu nahi dute. Bestetik, baterien prestazioak areagotu nahi dituzte, azken belaunaldiko bateriak txertatuz. Balaztatzean erabilitako energia modu eraginkorrean berreskuratzeko aukera ere aztertzen dihardute. Izan ere, energia zinetiko hori elektrizitate bilakatuta, ibilgailuaren autonomia areagotu liteke. Halaber, gidariarentzako informazio-interfazea gehitu nahi diote, gidariak une oro izan dezan ibilgailuaren egoeraren eta ingurunearen (trafikoa, seinaleztapena, errepideen egoera...) berri. Eta beste hainbat.

Ura ezinbestekoa, baita ibaietan ere

Lakar Iraizoz, Oihane

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Ibaiak, berez, bizia borborka duten ekosistemak dira, oso dinamikoak, oso aldakorak eta moldakorak baitira. Baina ibaiek ibai oso izaten jarraitzeko, gauza bat, behintzat, ezinbestekoa dute: ura. Urik ez badute, alferrikakoa da berez izan dezaketen ahalmena. Eta gurea da ibaiek ibai izaten jarraitzeko ardura, guk kentzen baitiegu ezinbesteko duten ur hori.

GIZAKIONTZAT EZINBESTEKOA DA URA. Antzina-antzinatik ezarri ditugu bizilekuak ur-iturrien inguruan gure beharrei erantzuteko. Edateko ez ezik, beste hainbat gauzatarako erabiltzen dugu ura, besteak beste, nekazaritzaren, abeltzaintzaren nahiz industriaren beharrei erantzuteko, baita energia sortzeko ere uraren indarrak baliatuz.

Gizarteak garatu ahala, ordea, gero eta ur gehiago behar izan dugu, eta, noski, ibaietatik gero eta ur gehiago hartuz joan gara. Askotan ez dugu kontuan izan ibaiak zaindu beharreko zerbait direla, eta ur-iturri huts gisa hartu ditugu. Hau da, gure beharrak asetzeko nahi horrek ibaien beharrak gutxitzen ahaztera eraman gaitu.



O. LAKAR

Azkeneko urteetan ikuspuntu hori aldatzen ari da. Europako Batasuneko agintariak, esaterako, arazoaz jabetu dira, eta asmo handiko konpromiso bat hartu dute: Batasuneko herrialde guztien ingurumena kontserbatu, babestu eta hobetzea. Ur-ekosistemei dagokienez, 2000. urtean Uren Arteztaraua argitaratu zuten, eta erronka gisa ezarri zuten

2015. urterako ur-masa guztiak egoera ekologiko onean egotea. Lege horrek lanean jarri zituen estatu kide guztiak.

Egoera ekologiko onean egoteko, ibai batek behar duen lehenengo gauza da behar adina ur izatea. Ur-kantitate bat nahikoa den jakiteko, ibai horren funtzionamenduari begiratu behar zaio.

Ibai horretan egoera naturalean biziko lirakeen bizidunak garatzeko beharrezkoa den ura da ibaiak behar duen gutxieneko ur-kantitatea. Emari ekologiko deritzo gutxieneko emari horri. Ibaiaren eskari hori errespetatutakoan, gelditzen den ur guztia erabil genezake gure beharretarako, ibaian kalterik eragin gabe.

Emari ekologikoaren arrastorik ere ez

Ikuspuntu hori ez da jasotzen, inondik ere, gaur egun indarrean ditugun legeetan. Are gehiago, orain dela gutxi arte, ibaiak zaintzea ez zegoen uraren erabilera kudeatzeko arauak egiten zituztenen helburuen artean. Hona, adibide gisa, Euskal Autonomia Erkidegoan indarrean dagoen 1998. urteko Norte III arroko plan hidrologikoak esaten duena emari ekologikoen egoeraren inguruan:

“Gaur egun ura ustiatzen den lekuetan, erregulatzeko aukera badute ere, ez dute zehaztuta, kasu gutxi batzuk alde batera utzita, helburu gisa ingurumena zaintzea duen inolako emaririk. Horrelako emari bat errespetatzen duten edo errespetatzeko beharra duten gutxiak isuriak diluitu behar dituztelako egiten dute”. Gainera, aurrerago esaten du urtegietan emari ekologikoak ezartzeak “beste erabilera batzuetarako balio lezakeen baliabidea hein handi batean galtzea” dakarrela.

Noski, inork agintzen ez bazuen, ibaie-tatik ura hartzen zutenak ez ziren hasiko beren baliabidea ‘alferrik botatzen’. Ura ustiatzeko emakidetan —kon-dizio jakin batzuetan ustiatzeko ematen dituzten baimenak— ez zen ezer ere esaten horren inguruan; hortaz, joera orokorra zen urtegietan eta ura biltzeko guneetan berezko ibai edo erre-kari ur-tantarik ez uztea.

“emari ekologikoaren arrastorik ez da jasotzen gaur egun indarrean ditugun legeetan”

Emari ekologikoa emakidetan

Plan hidrologiko horretan, egoera deskribatu ostean, ekintza-planak azaltzen dituzte. Besteak beste, esaten dute ibaiak errespetatu behar direla, eta beren funtzioak betetzeko gutxieneko ur-kantitatea bat behar dutela, alegia, emari ekologiko bat utzi behar dela ura ustiatzen den lekuetan.

Baina esaten du oso zaila dela “ingurumenaren ikuspuntutik, ibai bakoitzak behar duen emari minimoa kalkulatzeko”. Hortaz, ikerketa sakonagoak



J. MENDIZABAL

Gaur egun, emari ekologikoa da ubideek urtean duten batez besteko emariaren % 10.

egin bitartean, behin-behineko konponbide bat proposatzen du: une horretatik aurrera egiten diren emakida guztiak behartu behar dute ubideek urtean duten batez besteko emariaren % 10 uztera.

Jadanik onartuta dauden emakiden inguruan, ordea, plan hidrologikoak ez du ezer esaten. Emakida horiek berri-tzeko garaia iritsi arte, beraz, ez dute horrelako neurririk hartu beharko. Hala, Arturo Elozegi ibai-ekologian aditu eta EHUko ekologia-irakasleak dioenez, “leku askotan ikus daiteke presatik behera ez dela ezertxo ere uzten”. ➔



A. ELOSEGI

Urkizulo errekan (Leitzan) ateratako bi argazki. Ezkerrekoan, ibaiak presara iritsi aurretik zeraman ura; eskuinekoan, presa pasatutakoan zeramana.

Beste arazo bat izan daiteke emakida berriak dituzten lekuetan, hau da, ibaiari ura utzi behar dietenek egin beharrekoa betetzen duten edo ez. Asko dira kontrolatu beharreko lekuak, eta ikuskariak edo teknikariak ez dira iristen beharrezko jarraipena egitera.

Dena den, arazo hori erraz konpon daitekeela uste du Elosegik: "Giltza batekin ireki eta ixten dituzte urtegitako uhateak, eta gaur egun urtegitako arduradunek dute giltza hori. Haiek hitz ematen dute emari jakin bat utziko dutela presatik behera, eta teknikari batek ibili behar du esandakoa betetzen ote duten egiaztatzen. Bada, errazagoa litzateke ikuskariak izatea urtegitako giltzak, eta haien esku egotea uhateak irekitzea eta ixtea".

Nahikoa?

Indarrean dagoen lege hori errespetatuko balitz ere, seguru asko ez litzateke nahikoa izango Europako Uren Arteztarauak jartzen duen erronka betetzeko. Orain emari bakar bat dago zehaztuta; hau da, salbuespenak salbuespen, urte osoan zehar ura ustiatzen duten lekuetan ur-kantitate bera uzten dute ateratzen. Jotzen dute



A. ELOSEGI

Ibai bakoitzaren beharretarako egokia den formula bilatu behar da, ibai guztientzat formula orokor bat baino.

Ibilguak guztiz eraldatu

Ur-gabezia edo urik eza ez da ibaietan eragiten dugun kalte bakarra. Presak egiten ditugunean, ibaiak urarekin batera garraiatzen dituen osagai guztiek aurrera egitea eteten dugu. Sortzen ditugun urtegien hondoan gelditzen dira berez ibaiaren beheragoko aldeek jaso behariko lituzketen izaki bizidun, elikagai, mantenugai eta sedimentuak.

Presatik beherako ibaiak, dena den, beren onera itzultzen joaten dira presetatik urrundu ahala. Batetik, lur azpiko ura azaleratzen da, eta, bestetik, aurrera egin ahala, beharrezko osagaiez hornitzen dituzte elkartzen zaizkien ibaiadarrek. Hala, zenbat eta urrunago egon presatik, gero eta naturalagoak dira artifizialki erregulatutako ibaiak.

Askotan ez dute lortzen, dena den, berez izan behariko lituzketen balioetara itzultzea.

Ibaiak, batzuetan, bata bestearen atzetik izaten dituzte presak. Presa batek eragindako kaltetik suspertzerako, hurrengo presarekin egiten dute topo. Eta hori gutxi balitz, gainera, beste hamaika kalte eragiten dizkiegu: kutsatzeak direla, kanpotik ekarritako espezieen inbasioak direla eta abar.



O. LAKAR

ibaietako komunitateek ur-kantitate jakin bat behar dutela bizirik irauteko, eta nahikoa dela gutxieneko kantitate hori errespetatzea.

Urtaroaren arabera, ur-kantitate bat edo beste behar izaten dute ibaietako komunitateek. Bizidun batzuek, adibidez, ezinbestekoak dituzte uholdeak beren ziklo biologikoa osatzeko. Hortaz, oso garrantzitsua da emariak gora eta behera egitea; eta, horregatik, behar-beharrezkoa litzateke gorabehera horiek kontuan hartzea ibai batek izango duen emaria gure esku dagoenean.

"ibaietako komunitateak lehorraldiak jasatera moldatuta daude, baina ez lehorraldian bizitzera"

Eta egia da; komunitateek bizirik iraun dezakete gutxieneko ur-kantitate batekin; horretara egokituta daude, egoera naturalean, tarteka, ur gutxiko garaiak egoten direlako. Gertatzen dena da garai horiek ez dutela denbora asko irauten naturan; lehorraldi baten ondoren beti egiten du gora euri-kantitateak. Beraz, lehorraldiak jasatera bai, baina ez daude moldatuta mugagabe lehorraldian bizitzera.

Plan hidrologiko berria abian

Europako Uraren Arteztarauak ezartzen duena betetzearren, hau da, ibai guztien egoera ekologikoa hobetzearren, Euskal Autonomia Erkidegoan plan hidrologiko berri bat prestatzen ari dira Uraren Euskal Agentzian, bertako ura nola kudeatu zehazteko. Oraindik ez dute bukatu —datorren urtean argitaratzekoak dira—, baina eskema bat egin dute kontuan hartu beharreko gaiekin. Eskema horrek dioenaren berri eman zigun Iñaki Arratek Uraren Euskal Agentziako plangintza hidrologikoko teknikariak.

Eskema horretan, noski, emari ekologikoaren gaia azaltzen da. Lortu beharreko helburuetan esaten dute ibaien ur-behar minimoak zehaztea beharrezkoa dela, baina zaila ere badela. Aipatzen dute faktore askok eragiten dutela ibai baten egoera ekologikoan, eta oso zaila dela guzti-guztiak kontuan izatea emari ekologikoa zehazteko.

Hala ere, emari ekologikoak bete behar dituen premisak deskribatzen dituzte. Besteak beste, esaten dute aldagai biologikoak kontuan hartuta kalkulatu behar dituztela emari ekologikoak, ezin direla finkoak izan eta ibai-tarte bakoitzak bere emari ekologikoa izan behar duela.

Premisa horiek aipatu, eta emari ekologiko modularraren metodoa proposatzen dute Euskal Autonomia Erkidegoan emari ekologikoak zehazteko. Metodo horrek urtea hiru zatitan banatu eta zati horietako bakoitzerako ibai-tarte bakoitzean emari ekologiko bat zehaztea proposatzen du: gutxienekoa, uztaierako, abuzturako, iraile-rako eta urrirako; tartekoa, maiatze-rako, ekainerako, azarorako eta abendurako; eta handiena, urtarrilerako, otsailerako, martxorako eta apirilerrako.

Emari horiek kalkulatzeko, ibai-tarte bakoitzak erregulatu gabeko eremuetan egunero duen emariaren datuak hartu dituzte kontuan. Hilabete-multzobakoitzean ibai-tarteak duen batez



Leku askotan uzten duten emaria ez da nahikoa ibaiko komunitateentzat.

besteko emariaren % 10 izango litzateke tarte horri dagokion emari ekologikoa.


“orain uzten duten % 10 finkoa baino hobea da emari ekologiko modularra, zalantzarik gabe”

Ikusten denez, kalkulurako behintzat ez dute kontuan hartu aipatutako lehenengo premisa; hau da, ez dira

aldagai biologikoetan oinarritu. Hala ere, plan hidrologiko berriaren eske-man esaten dute oso ongi ordezkatzeko dituela metodo biologikoen bidez kalkulatu lortuko liritekeen emari ekologikoak.

Elosegiren iritziz, metodo orokorregia da; haren ustez, “formula bat baino gehiago bilatu beharko genuke, eta erreka bakoitzak bere helburuak izan beharko lituzke, bakoitzak bere ezau-garriak eta beharrak dituelako. Hortaz, oso litekeena da batzuek besteek baino ur gehiago behar izatea” egoera ekologiko ona bermatu ahal izateko.

Inork zalantzan jartzen ez duena da orain uzten duten % 10 finko hori baino hobea dela proposatzen duten emari ekologiko modularra. Proposatu ez ezik, Arratek berak esan zigun jadanik hasi direla emari ekologiko modularra erabiltzen ibilbidea erkidegoan hasi eta bukatzen duten ibaietan.

Hortaz, esan dezakegu gure ibaien egoera hobetzen ari dela. Dena den, oraindik denbora pixka bat itxaron beharko dugu hartuko dituzten neurri guztiak martxan jarri eta orokortu arte... eta gure ibaietan bizia borborka ikusi arte. 

Ura kanalaren bidez desbideratzen dutenean ere beharrezkoa da ibilgu naturalari gutxieneko ur-kantitate bat uztea.



A. ELOSEGI

kultur eta gizarte hilabetekaria

NABARRA
Eskolako kultura eta gizarte hilabetekaria
nabarra



**kioskoetan
salgai**



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

www.nabarra.com

Babestearren, baztertu

Lakar Iraizoz, Oihane

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



ARTXIBOKOA

Argi dago emakumeek ezin dutela prostatako minbizirik izan; ezta gizonezkoek obarioetako kisterik ere. Sexu-organoekin loturarik ez zuten gaitzek, berriz, eragin bera ote dute gizon eta emakumeetan? Eta horiek tratatzeko botikek? Baietz pentsatu izan dute ikertzaileek luzaroan. Besteak beste horregatik, botikak merkaturatu aurreko saiakuntza klinikoak gizonezkoekin bakarrik egiteko joera izan dute.

EMAKUMEAK GIZONAK BAINO ALDAKORRAGOAK DIRA FISIOLGIKOKI. Sexu-hormonen eraginez, emakumeek gizonek ez dituzten gorabehera ziklikoak izaten dituzte; besteak beste, adin-tarte batean hormonak gora eta behera izaten dituzte hilero, haurdun gelditzen dira, haurdun ez gelditzeko hormona-antisorgailuak hartzen dituzte batzuetan eta adin batetik aurrera sexu-hormonak ekoizteari uzten diote.

Gorputzak botiken aurrean duen eragina alda dezakete prozesu horiek guztiek. Adibidez, hormona-antisorgailuek zenbait botikaren xurgapena alda dezakete (psikofarmakoena, esate baterako), eta gibelean botikak meta-

bolizatzeaz arduratzen diren entzima batzuek jardura handiagoa edo txikiagoa dute sexu-hormonen eraginez. Hortaz, gizonetan eta emakumeetan eragin bera izateko, botika jakin baten dosi handiagoa hartu beharko luke batek eta txikiagoa besteak.

Saiakuntza kliniko baten ikuspuntutik, esperimentera zailagoa eta garestiagoa izatea eragin lezake emakumeen gorabehera horiek guztiak kontuan hartu behar izateak. Saiakuntza klinikoak botika bat kaleratu aurretik egiten duten azkeneko esperimentera fasea da. Ikergai den botika hainbat pertsonari ematen diete ikertzaileek, botika horren aurrean nola erantzuten duten ikusteko. Erantzun horien arabera

zehazten dituzte hartu beharreko dosiak, botikak eragin ditzakeen albo-ondorioak eta abar.

Saiakuntza kliniko bat diseinatzeko orduan, ikertzaileak saiitzen dira esperimentuan ahalik eta aldagai gutxienean parte har dezaten. Zenbat eta aldagai gutxiago egon, orduan era errazago lot ditzakete behatzen dituzten erreakzioak botikaren eraginarekin.

Irizpide horretan oinarrituta, eta emakumeen aldakortasuna ikusita, ikertzaileek joera handia izan dute luzaroan gizonak bakarrik erabiltzeko saiakuntza klinikoetarako. Ez zuten ezer txarrik ikusten horretan, ziur baitzeuden gizonen eta emakumeen arteko desberdintasunak sexu-organoetara mugatzen zirela. Beraz, askoz erosoagoa, errazagoa eta eraginkorragoa iruditzen zitzaizkien denboran gorabeherarik ez zuten boluntarioak erabiltzea; saiakuntzaren mesedetan.

Umekiak babestu beharra

Hori gutxi ez, eta botika jakin batzuek albo-ondorio larriak eragin zituzten emakume haurdunetan. Oso famatua izan zen talidomida konposatuaren



Hormona antisorgailuek zenbait botiken xurgapena alda dezakete; psikofarmakoena, esate baterako.

“ikertzaileek joera handia izan dute luzaroan gizonak bakarrik erabiltzeko saiakuntza klinikoetarako”

kasua: 1958. urtean kaleratu zuten, loezina eta antsietatea tratatzeko. Haurdun zeuden emakumeek ere hartzen zuten, haurdunaldiak eragindako ondorezi aurre egiteko. Ez zekiten

substantzia horrek umekian malformazioak eragiten zituela, eta milaka malformaziodun haur jaio ziren.

Horren aurrean, saiakuntzetan beharrezkoak ez izatetik, babestu beharreko eta saiakuntzetatik guztiz baztertu beharrezkoak izatera pasatu ziren emakumeak. Haien ugalkortasuna babestu beharra zegoen. Erantzuna erabatekoa izan zen agintarien aldetik. Adibidez, 1977an, Estatu Batuetan botikak eta elikagaiak erregulatzen dituen agentziak (FDAk) argi eta garbi esan zuen debekatuta zegoela emakume ugalkorrek saiakuntza klinikoetan parte hartzea.

Merkaturatu ondorengo saiakuntza: IV. fasea

Saiakuntza klinikoak beti ez dira bukatzen laborategietan eta ospitaleetan egiten dituzten esperimentuekin. Batzuetan, horiek guztiak gainditutakoan, hau da, botika jakin bat merkaturatutakoan, ikertzaileek aztertzen jarraitzen dute denbora-tarte batean botika hori hartzen duen jendea. Helburua izaten da botikaren ezaugarriak hobeki ezagutzea,

izan ditzakeen erabilera berriak aurkitzea... eta aurreko faseetan aztertu ahal izan ez dituzten kondizioetako pertsonak aztertzea. Fase horretan aztertu ohi dituzte esperimentuetan kontuan hartu ez dituzten taldeak. Esperimentuen emaitzak alda ditzaketelako edo euren bizitza arriskuan jar dezaketelako, saiakuntza klinikoetatik kanpo uzten dituzte ere pertsona zaharrak eta haurrak, emakumeen antzera.



E. D'ANS

Ez ziren ohartu, ordea, babesteko helburua zuen erabaki horrek, mesede baino gehiago, kalte egiten ziela emakumei. Emakumeak baztertzera eramane zituzten arrazoi horiek bere balio dute egiaztatzeko beharrezkoa dela emakumeak saiakuntza klinikoetan kontuan hartzea.

Botika bat hartzerako, ezinbestekoa izan beharko litzateke jakitea gizonen eta emakumeen berdin erantzuten ote dioten tratamendu jakin bati, botikaren eragina aldatzen ote den hileko zikloarekin batera nahiz menopausia izan ondok, hormona artifizialen tratamenduek (bai antisorgailuek bai menopausiaren sintomei aurre egiteko hartzen direnak) inolako eraginik ote duten, eta botikak emakume haurdunari nahiz umekiei eragiten ote dien.

Aldatzen hasi

Emakumeak saiakuntza klinikoetatik baztertzeko joera horren ondorioz, gaur egun dugun zientzia-ezagutzaren zati handi bat ez da osoa. Denboraren poderioz ohartu ziren osasun-erakundeak akats handia izan zela hori, eta emakumeek saiakuntza klinikoetan parte har zezaten gomendatzen hasi ziren. Lehen aipatutako FDAren debekua 1993. urtera arte egon zen indarrean. Orduan hasi ziren esaten saiakuntzetan emakumeak sartu behar zituztela, eta, saiakuntza bukatutakoan, ondorioak sexuaren arabera bereizi behar zituztela.

“ez da gauza bera emakumeak saiakuntza klinikoetan sartzea eta saiakuntzan lortutako emaitzak sexuaren arabera aztertzea”

Ez da gauza bera emakumeak saiakuntza klinikoetan sartzea eta saiakuntzan lortutako emaitzak sexuaren arabera aztertzea. Ikerketa jakin

Haurdunen eta botiken dilema

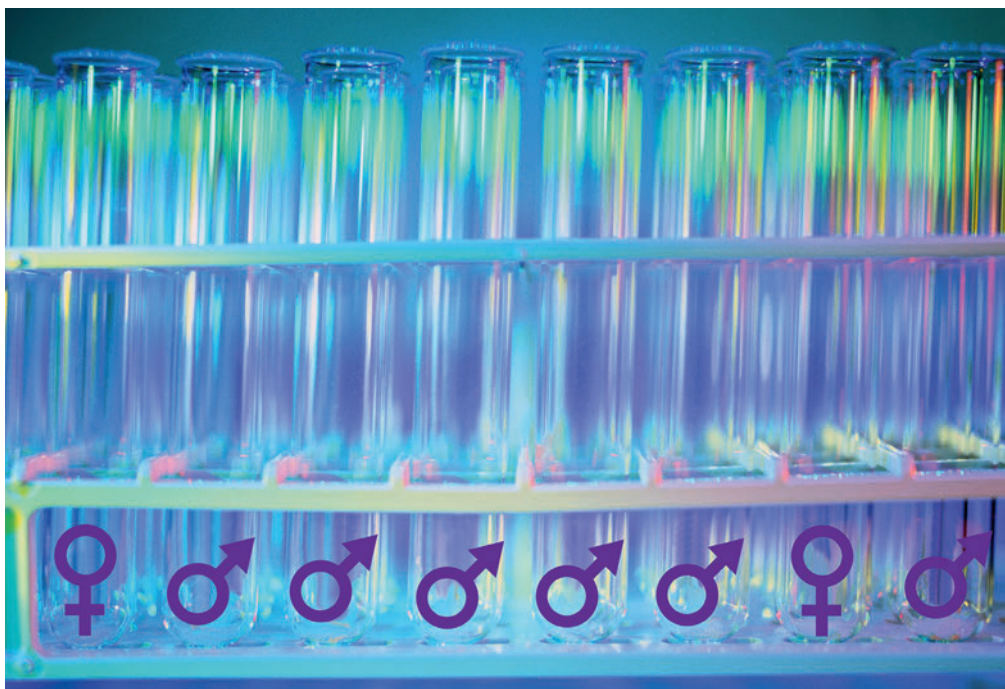
Emakume haurdunen kasua muturreko arazo bat da. Gehienetan ez da probatu ere egiten haurdunekin botikek zer eragin duten umekietan. Jakina, probatzea arrisku handia da, baina ez probatzeak eragiten du ez jakitea zer botika erabil daitezkeen emakume haurdunen eritasunak tratatzeko eta zein ez. Hortaz, haurdunaldian zehar emakumeei ez diete ia botikarik ematen, eta, ematen dizkietean, batzuetan ez dute jakiten umekian eraginik izango ote duten.

Izan ere, dagoen informazio gehiena animaliekin bakarrik egindako ikerketetan lortu dute. Zientzialariek jakin badakite ez dela batere ziurra animalietan behatutakoa gizakietara hedatzea, baina askotan ez dute modurik saiakuntzan aurrera egiteko. Horretaz jabetu ziren, adibidez, errubeolaren txertoarekin. Tximinoetan probatu zutenean ikusi zuten birusak ez zuela karena zeharkatzen. Emakume haurdunekin probatu zutenean, berriz (abortatu nahi zuten emakume boluntarioekin egin zuten saiakuntza), ikusi zuten baietz, txertoak karena zeharkatu, eta umekia infektatzen zuela.



batean emakumeak sartu baldin badira, baina emaitzak interpretatzean ez baldin badira bereiz aztertu gizonak eta emakumeak, botikak batzuetan eta besteetan izandako eragina nahasita agertzen da. Eta litekeena da eragina, albo-ondorioak eta bestelako efektuak desberdinak izatea batzuetan eta besteetan.

Europar ere, orain dela hamabost bat urte hasi ziren emakumeen garrantziaz jabetzen, eta gero eta gehiago hartzen dituzte kontuan. Legeak pixkanaka ari dira aldatzen, gomendioak ematen hasi dira, baina oraindik ez dute ezer zehatzik esaten; orokortasunetan gelditzen dira. Esaten dute aztertutako gaixotasunak populazioan duen eragi-



Emakumeak saiakuntza klinikoetatik baztertzeko joeraren ondorioz, gaur egun dugun zientzia-ezagutzaren zati handi bat ez da osoa.

Saiakuntza kliniko bat diseinatzeko orduan, ikertzaileak saiatzen dira esperimentuan ahalik eta aldagai gutxienez parte har dezaten.



ARTXIBOKOA

Normalean, ikertzaileek antzeko jarrera dute; alegia, ez dituzte bazterten emakumeak, baina kasu askotan ez dute zehazten saiakuntzetan kontuan hartu dituzten, eta, kontuan hartuta ere, lortzen dituzten emaitzak ez dituzte sexuaren arabera aztertzen.

“legeek ez dute zehazten nola diseinatu behar diren saiakuntza klinikoak”

narekiko proportzionala izan behar duela emakumeen parte-hartzeak, eta emakumeek behar bezala ordezkaturata egon behar dutela.

Ez dute zehazten, ordea, ez nola diseinatu behar diren saiakuntza klinikoak, ez nola jokatu behar duten gai horren inguruan saiakuntza klinikoen proiektuak aztertzen dituzten etikabatzordeek, ez saiakuntza klinikoak

egindakoan aurkeztu behar dituzten txostenetan nola agertu behar duen sexuari dagokion informazioak. Txosten horiek dira saiakuntza klinikoetan ezagutzera ematen duten informazio bakarra. Horietan jartzen dute ikertzaileek zer emaitza eman dituen egindako ikerketak. Haien esku dago erabakitzea zer emaitzaren berri eman, eta zer emaitzarena ez eman.

Argi gelditu zen hori Sendagaien eta Produktu Sanitarioen Espainiako Agentziak egin zuen azterketa batean. 2007ko lehenengo lauhilabetekoan aurkeztutako txosten guztiak aztertu zituen, saiakuntza klinikoetan emakumeen parte-hartzea kontuan hartzen ote zuten jakiteko. Ikusi zuten aurkeztutako 25 saiakuntzetatik % 20k bakarrik aztertu zituela emaitzak sexuaren arabera edo kontuan hartu zuela sexuaren eragina.

Bihotzekoak eta emakumeak, tandem ezezaguna

1980ko eta 1990eko hamarkadetan, oso zabaldua zegoen medikuen artean emakumeek ez zutela gaixotasun kardiobaskularrik izaten; uste zuten haien geneek, hormonek edo sexuak berak babestu egiten zituztela. Behin baino gehiagotan gertatu da bularrean mina zuela, edo ezkerreko besoan mina zuela, edo bihotzekoak eman aurreko ohiko beste sintomaren bat zuela larrialdietara joandako emakume bati urdaileko arazoak dituela esatea, edo lasaigarriak edota depresioaren kontrako botikak ematea.

Aurrekariak horiek izanda, ez da harrizkoa gaixotasun kardiobaskularrak tratatzeko metodoak gizonetan oinarrituta egitea. Esate baterako, aspirinak (azido azetilsalzilikoak) bihotze-

koei aurrea hartzen laguntzen duela frogatu zuten 1982. urtean, bost urtez 20.000 medikurekin egindako ikerketa batean. Ikusi zuten egunero aspirinadosi jakin bat hartuta % 44 jaisten zela bihotzekoen maiztasuna.

Noski, esperimentera gizonetarekin bakarrik egin zuten. Handik hogeitatera, 2005. urtean, egin zuten emakumeetan ere horrelakorik egiten ote zuten jakiteko ikerketa. Gizonetarekin egindako esperimentera errepikatu zuten 40.000 emakume osasuntsurekin. Eta, hara non, ikusi zuten aspirinak ez zuela berdin eragiten emakumeetara: menopausia izan aurretik, aspirinak ez zituen inola ere babestu emakumeak bihotzekoen aurrean; menopausia izandakoan, berriz, gizonetara zuten eragin bera zuten.



123RF.COM



ARTXIBOKOA

Gizonen eta emakumeen arteko desberdintasunak sexu-organoetatik harago doaz.

Emaitza horien aurrean, ezin izan zuten esan emakumeen parte-hartzea nahikoa izan zen edo ez, ikerketen % 80k ez zutelako horren berri eman. Atera ahal izan zuten ondorio bakarra izan zen ikertzaileek ez zutela aintzat hartu sexuak eraginik izan ote zuen egin zuten ikerketan; ez, behintzat, bukarako txostenean.

Egia esan, horrelako azterketak egin dituztenean, emaitzak askotarikoak izan dira; hau da, beti ez dituzte desberdintasunak aurkitu gizonen eta emakumeen artean duten erantzonean. Batzuetan bai, desberdintasun nabarmenak aurkitu dituzte, baina beste batzuetan ondorioztatu dute desberdintasunok ez direla kezkatzeko modukoak, edo erantzuna bera dela gizonen eta emakumeen artean, erabilitako dosia gorputzaren pisuarekiko doitzen baldin bada.

Horregatik da, hain zuzen ere, ezinbestekoa desberdintasunik dagoen edo ez jakitea. Ez litzateke onargarria izango eraginak orokortzea. Desberdintasunik ez badago, frogatu egin behar da ez dagoela, litekeena baita desberdintasun

nak egotea. Ez al da horretan oinarritzen metodo zientifikoa? Izugarri prozesu luzea egiten du molekula batek asmatzen dutenetik botika gisa onartzen duten arte, eta, azkeneko unean, nahikoa frogatu gabe ematen dizkiote botikak populazioaren zati bati.


*“itxuraz,
desberdintasunik
ez badago,
frogatu egin behar
da ez dagoela,
litekeena baita
desberdintasunak
egotea”*

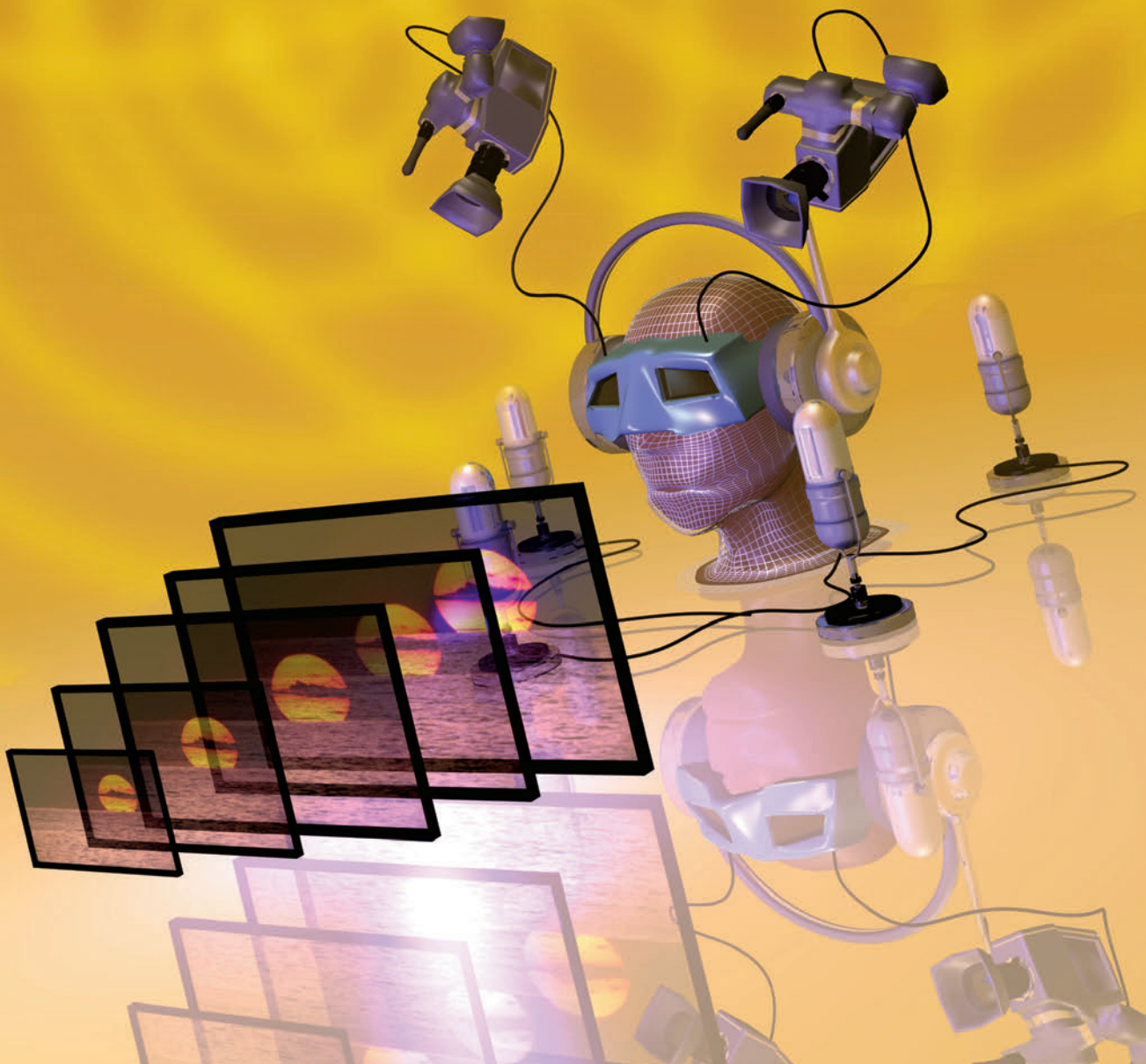
Denen ahaleginez aldatu

Gure gizartea ez da iritsi, beraz, emakumeen eta gizonen arteko berdintasun sonatura, saiakuntza klinikoei dagokienez, behintzat. Inoiz iritsiko bagara, ezinbestekoa da ikertzaileak horren garrantziaz jabetzea.

Komenigarria litzateke, dena den, erakundeek ere berdintasunaren alde

egitea. Oso lagungarria izango litzateke horren inguruko legedia aldatuko balitz, eta zehaztuko balute nola egin behar diren saiakuntza klinikoak gizonen eta emakumeen berdintasuna bermatzeko. Diru-laguntzak ematen dituzten erakundeek ere lagundu lezaketekete, diru-laguntzak onartzeko proiektuetan emaitzak sexuaren arabera aztertzea eskatuz.

Erakunde ofizialetatik kanpo, zientzialariek indar handia izan lezaketekete –zenbat eta izen handiagoa izan aldizkari batek, orduan eta handiagoa—. Azken batean, ikertzaile guztiei komeni zaie egindako ikerketa ezagutaraztea, ahalik eta gehien hedatzea lortutako emaitzak. Bada, aldizkariak ezinbestekotzat joko balute esperimenduetan emakumeak kontuan hartzea eta emaitzak sexuaren arabera bereiztea ikerketak argitaratzeko modukoak diren edo ez erabakitzeko orduan, zeharka bada ere, behartu egingo litzaketekete zientzialariak esperimenduak modu horretan diseinatzea. 





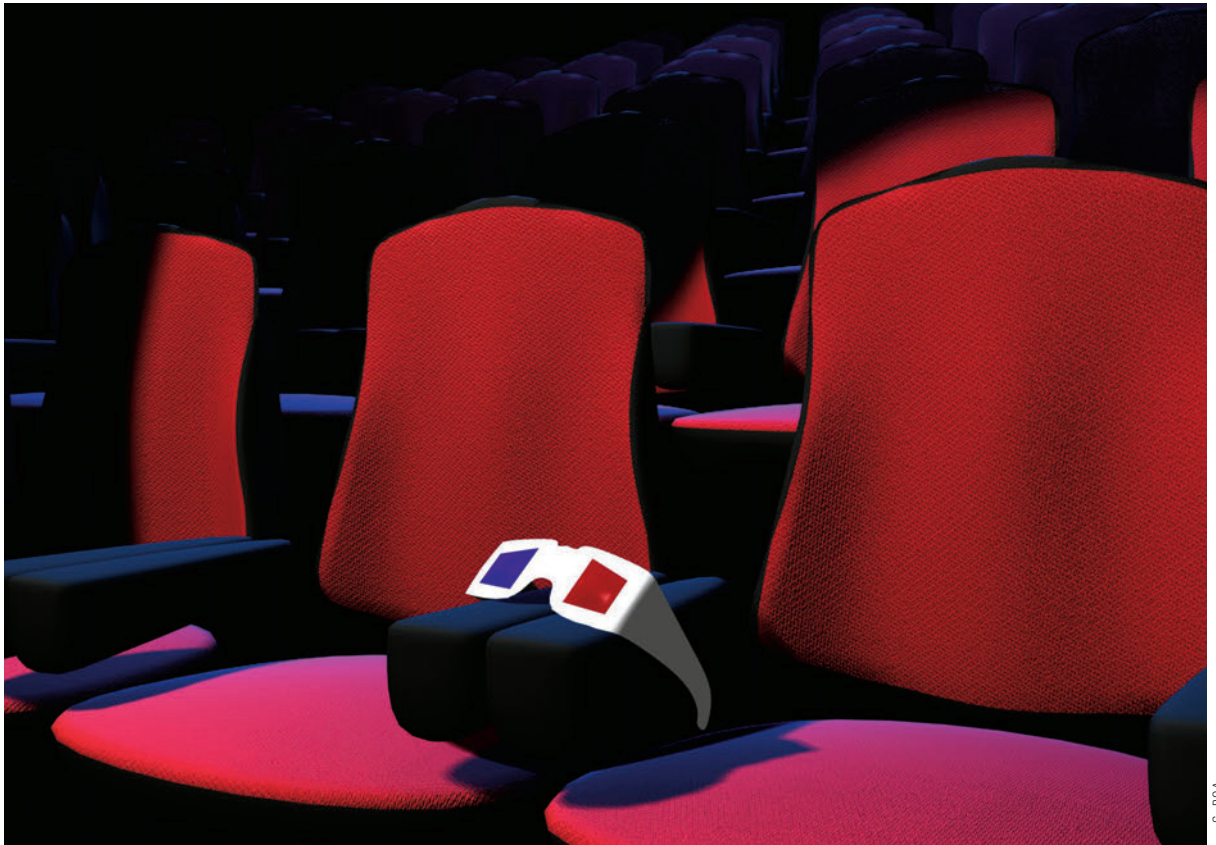
3Dimenaren teknologia

Naturalki jasotzen ditugu hiru dimentsioak. Begien, belarrien eta garunaren lana da hori. Eta artifizialki ere badira aukerak irudien eta soinuen hiru dimentsioko espazioan murgiltzeko. Ikusmenak eta entzumenak zeresan handia dute joko horretan. Horregatik, joko horren arauak zinemaren industriak sustatu ditu neurri handi batean, betiere teknologiaren eta merkatuaren orekaren menpe. 3D ikusmena eta 3D entzumena. Ongi etorri 3Dimenaren mundura.

Zinema 3Dn indar berriz

Roa Zubia, Guillermo

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



G. ROA

Hiru dimentsioen sentsazioa eskaintzen duten filmek ez dute arrakasta handia izan, ez bada Futuroscopen eta horien antzeko parke tematiko batzuetan. Dena dela, merkatu hori ez dago baztertuta; Disney, adibidez, hiru dimentsioko filmen aldeko apustua ari da egiten azken urte hauetan. Teknika berriei esker, hemen da, berriz ere, hiru dimentsioko zinema.

ERRAZA DA BEGIEI ZIRIA SARTzea hiru dimentsioko irudi bat ikus dezan bi dimentsioko irudi-pare bat dagoen tokian. Zailena da ilusio optiko hori ona izatea, hau da, hiru dimentsioko erreallitatea ondo simulatzea ikuslea nekatu eta zorabiatu gabe. Agian horregatik ez da inoiz asko zabaldu, adibidez, hiru dimentsioko filmen merkatua.

Dena dela, merkatua ez dago agortuta; konpainia handiek, behintzat, ez dute agortutzat ematen. Hiru dimentsioko filmak erakusgai daude (edo egon dira) hainbat parke tematikotan, eta expoe-tako erakustaldi batzuetan. Kontua da zer egin behar den merkatua zabalteko. Arazoa aldi berean teknologikoa eta ekonomikoa da. Hiru dimentsioko

irudiak sortzeko sistema onak garatu dira, baina oso garestiak dira.

Bi begi, bi irudi

Oinarria erraza eta merkea da. Gakoa begi bakoitzari irudi bakarra ematea da, eta, bi irudi horiek oso antzekoak izanda, ezberdinak izatea. Begiek, hain zuzen, horixe egiten dute hiru dimentsioko erreallitatea ikusteko: begi bakoitzak irudi bat jasotzen du, biak oso antzekoak, baina ezberdinak.

Bi begien artean sei zentimetro inguru daude, eta, beraz, sudurraren aurrean dagoen edozein objektu bi angelutatik ikusten dugu. Eskuineko begiak gauzen aurrealdea eta eskuinaldea

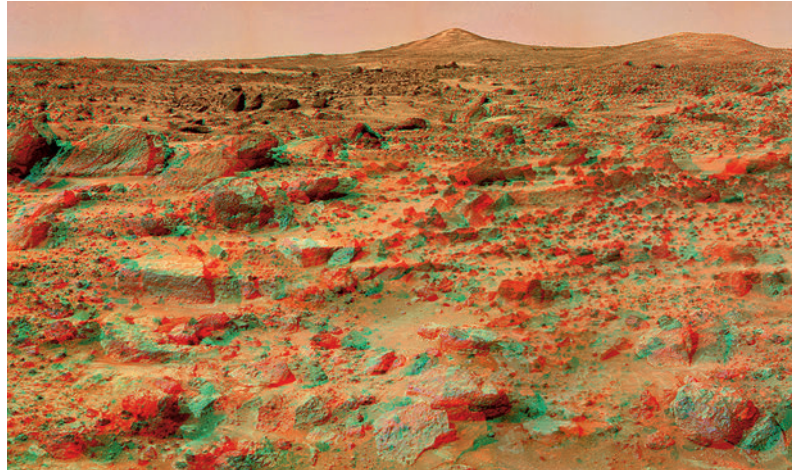
ikusten ditu, eta, ezkerreko begiak, aurrealdea eta ezkeraldea. Ikusi beharreko objektua zenbat eta gertuago egon, orduan eta handiagoa da bi irudien arteko aldea. Garunak horren arabera sortzen du hiru dimentsioen ilusio optikoa (eta distantziaren sentsazioa) irudiak nahasten dituenean. Azken batean, triangelaketa-mota bat da.

Sudurraren beraren irudiarekin nabarmena da efektua; begi bakoitzak oso ikuspuntu ezberdinetatik ikusten du sudurra. Hala ere, ezinezkoa da sudurrari bi begiez aldi berean begiratzea hiru dimentsioko irudikapen bat sortzeko. Gertuegi dago horretarako. Baina irudiek antzekotasun minimo bat baldin badute eta begi bakoitzari dagokion angelutik hartutako irudia ematen bazaio, garunak berak egiten du lana.

Eta hori da hiru dimentsioko filmetan erabiltzen den efektua. Bi irudi sortzen dituzte fotograma bakoitzeko. Normalean, bi ikuspuntuen arteko angelua 5-6 gradukoa izanda lortzen da hiru dimentsioen efektua. Irudi bana begi bakoitzari eman, eta garunak sortzen du efektua. Prozesu horri estereoskopia deritzaio.

Betaurrekoak

Irudi bakoitza begi jakin bati bidaltzeko garaian hasten dira zailtasun teknikoak. Filmetan, bi irudiak elkartuta



NASAK sistema anaglifo erabiltzen du, adibidez, Marteko azalaren hiru dimentsioko irudiak Interneten eskaintzeko. Irudi honek hiru dimentsioko efektua sortzen du bi koloreko betaurrekoekin ikusita.

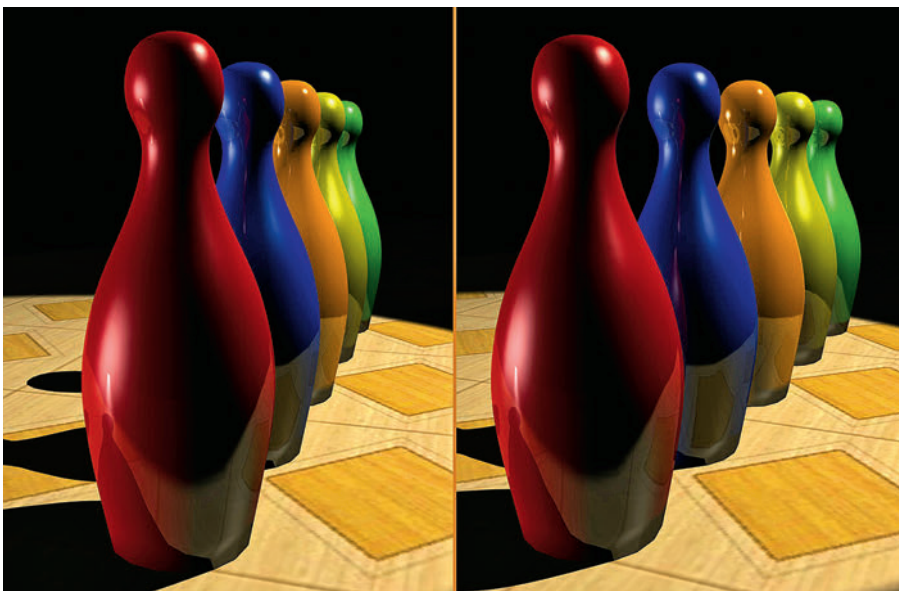
daude pantailan, baina bereizgarri bana dute, hau da, bata bestetik bereizteko balio duten ezaugarri bana. Bereizketa betaurrekoen bitartez egiten da begi bakoitzaren aurrean.

Adibide ezaguna da betaurreko gorri-urdinen sistema: anaglifo. Irudiak

koloretako filtroen bitartez bereizten dira. Filtro gorriak kolore urdina belzten du, eta filtro urdinak gorria belzten du. Horretaz baliatzeko, anaglifo-irudi bati osagai gorria eta besteari osagai urdina kentzen diote. Azkenean, irudi bakoitzak filtro bat zeharkatzen du eta begi bakarrera iristen da.

“hiru dimentsioko ilusioa bi irudik sortzen dute, bi ikuspuntuen arteko angelua 5-6 gradukoa izanda”

Efektua lortzen da, baina ez da oso teknika ona, koloreak distortsionatzen dituelako. Irudia gaizki fokatuta gertzen da, eta filtroak berak konpentsatu behar du distorsioa. Zelofanezko filtrodun betaurrekoekin, adibidez, distorsioa oso handia da; emaitza onena leiar akrilikoekin lortzen da, eta, hala ere, dioptria erdi bat konpentsatu behar izaten du alde gorrian. ➔



Irudi pare hau estereoskopiararen adibide bat dira. Begi hutsez nahastu eta fokatu daitezke, eta garunak hiru dimentsioko ilusioa sortzen du.

G. ROA



Futuroscopen dago Europa osoko IMAX SOLIDO sistemako zinema bakarra.

Beste aukera da bi irudiak polarizatzea, eta betaurrekoen filtroek argi polarizatuarentzako filtroak izatea. Irudi bat lerro bertikaletan eta bestea lerro horizontaletan osatuta badaude, parrilla-itxurako filtroekin erraz bereizten dira, bata bertikala eta bestea horizontala. Bada, argi polarizatua horrelakoa da, baina argiaren uhinari aplikatuta. Arazoa sortzen da ikusleak burua okertzen badu, eta, horregatik, kasu batzuetan polarizazio zirkularra erabiltzen da, hau da, uhin polarizatuak aurrera egitean erloju-orratzen norabide berean edo kontrakoan biratzen duena. Sistema horrek askoz emaitza hobea ematen du anaglifoak baino. Hori bai, irudiak polarizatzea eskatzen du.

IMAX

Osakako Expon, 1990ean, irudi polarizaturik gabeko sistema berri bat aurkeztu zuten IMAX teknologiarik aplikatuta: IMAX SOLIDO. Denborarekin jokutzen du. Zinemak 24 fotograma erakusten ditu segundo bakoitzeko; IMAX SOLIDOK, estereoskopiaren bi irudiak aldi berean aurkeztu beharrean, txandakatu egiten ditu, bata ezkerreko begiarentzat eta bestea eskuinekoarentzat. Guztira 48 fotograma dira segundo batean. Horrekin batera, begi bat estali behar da fotograma erdietan, eta bestea beste erdietan, eta hor sartzen da betaurrekoen lana: betaurrekoek obturadore bana dute leihoetan, eta filmaren erakustaldiarekin batera sinkronizatuta daude.

IMAX SOLIDOren abantaila nagusia da proiektore bakarra erabiltzen duela, estereoskopiaren bi irudiak ez dituelako

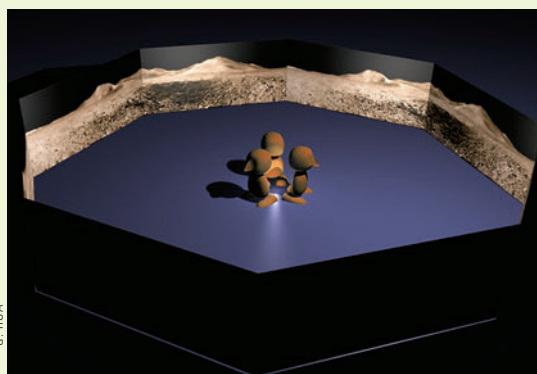
“IMAX SOLIDO sistemak, estereoskopiaren bi irudiak aldi berean aurkeztu beharrean, txandakatu egiten ditu pantailan”

aldi berean proiektatzen. Horrek asko sinpletzen du proiektorearen teknologia, baina askoz konplexuagoa egiten du betaurrekoena. Azkenean, oso produktu garestia da, zinema-aretoan dauden ikusle guztiek izan behar dituztelako betaurreko teknologiko horiek.

Sistema ez da komertzialki bideragarria, eskala handian behintzat. Osakako Expon ez ezik, Sevillakoan ere izan zen ikusgai 1992an, eta, une honetan, Europa osoko bakarra Futuroscope parke tematikoan dago. Azken batean, emaitza onak ematen ditu IMAX SOLIDOK, baina oso sistema garestia da.

Distantsiak edo eremu zabala?

Bi begiak puntu berera begira jartzen dituzten animaliek ikusten dute hiru dimentsiotan, eta, horri esker, distantsiak neurtzen dituzte. Animalia askok, ordea, beste estrategia bat dute ikusmenarekin: oso banatuta dituzte bi begiak, eta ezin dituzte distantsiak neurtu, baina eremu zabal bat ikusten dute. Estrategia hori ere imitatu nahi izan du zinemaren industriak. 360 graduko zinema-aretoek hori egiten zuten une oro bira osoko panoramika bat proiektatuta. Horrek dituen zailtasun teknikoak ez dira hainbeste. Azken batean, angelu handiak filmatzen duen objektibo bati esker lor daiteke. Arazoa da giza biologiak ez diola laguntzen zinema-mota horri. Hiru dimentsioak berez sortzen ditu garunak, eta, beraz, begiei irudi egokiak emanda, garunak egiten du lana. Baina eremu zabal bat ikusteko, 360 gradukoa adibidez, gizakiak burua biratu behar du, eta beti izango du eremu-zati bat bistatik kanpo. Horregatik izan dute 360 graduko zinemek hiru dimentsioak baino arrakasta gutxiago.



G. ROA

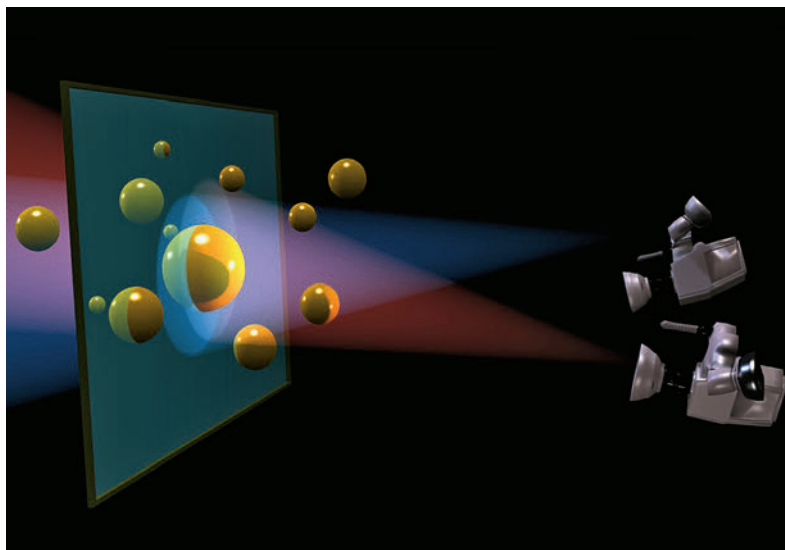
Real D

IMAX SOLIDO ez da hiru dimentsioko filmen azken-azken teknologia. Disney konpainiak Real D izeneko sistema berri bat garatu du, ustez, hiru dimentsioko filmak zinema komertzialera berriz zabaltzeko asmoarekin. 2005ean aurkeztu zuen sistema horrekin egindako lehen filma: *Little Chicken 3D*, *Chicken Little* filmaren hiru dimentsioko bertsioa. Geroztik, gehiago egin ditu (eta egiten ari da), bai existitzen diren bertsioak bai eta hiru dimentsiorako sistemarako egindako film berriak ere.

Real D sistema hiru dimentsioko merkatuan dagoen teknologia aurreratuena da. Hala ere, ez dago ideia berrietan oinarrituta, baizik eta aurretik erabilitako teknologietan.

Alde batetik, IMAX SOLIDOn bezala, bi begietako irudiak ez dituzte aldi berean proiektatzen, baizik eta txandaka. Horregatik, proiektore bakarra behar dute; hala ere, oso proiektore azkarra da. Irudia egonkorragoa egiteko, hiru aldiz proiektatzen dute fotograma bera, kalitate hobea lortzeko: begi bakoitzak, segundoko 24 fotograma jaso ordez, 72 fotograma jasotzen ditu. Proiektoreak, beraz, segundoko 144 fotogramako abiaduran funtzionatu behar du.

Bestetik, zirkulariki polarizatutako argia erabiltzen dute. Hortaz, Real D sistema-



G. RDA


“Real D sistemaren proiektoreak, hain zuzen, segundoko 144 fotogramako abiaduran funtzionatu behar du”

ren betaurrekoek ez dute begi bat edo beste estali behar fotograma bakoitzean. Ez dago betaurrekoak eta proiektorea elkarrekin sinkronizatu beharrik. Betaurrekoekin jokatu ordez, proiektoreak berak polarizatzen ditu fotogramak, filtro-pare baten bitartez. Hain zuzen ere, filtro horiek txandakatzen ditu

proiektoreak 144 aldiz segundo batean. Proiektore azkarra eta konplexua eskatzen du sistema horrek, baina, betaurreko merkeak erabiltzen dituenetz, sistema egokiagoa da, merkeagoa, areto komertzialetan erabiltzeko.

Nolanahi ere, apustu bat da. Real D erabiltzeko, areto komertzialen jabeek proiektore konplexu bat erosi behar dute. Itxuraz, sistema horrek ez du inoiz izango ohiko zinemak bezainbeste arrakasta, baina merkatu bat ere izan dezake. Planetarioekin ere hala gertatzen da; proiektore berezia eta garestia behar dute, eta planetario gutxiago dago ohiko zinema-aretoak baino, baina IMAX SOLIDO sistema baino gehiago zabal daiteke Real D.

Disneyren esanean, hiru dimentsioko *Chicken Little 3D* filmarekin bi dimentsiokoarekin baino diru gehiago irabazi zuten. Aztertzeokoa da, hala ere, datu hori zinemaren industriaren adierazgarria den ala ez.

Baina argi dago, une honetan behintzat, merkatua zabaltzen ari dela, bai Estatu Batuetan, bai eta Europan ere (Kinopolis enpresak, adibidez, Real D sistema ikusteko 17 areto zabaldu zituen 2007an, 10 Belgikan, 6 Frantzian eta bat Espainian). Zazpi film estreinatu dira sistema honekin, eta beste bederatziren produkzioa dago martxan. Hiru dimentsioko filmak itzuli dira. 

Real D sistemarekin egindako lehen filma 2005eko azaroan estreinatu zuen Disneyk. *Little Chicken* filmaren hiru dimentsioko bertsioa izan zen. Merkatuan arrakasta izateko, IMAX SOLIDOa baino sistema merkeago bat erabili zuten. Bien arteko alde nagusia betaurrekoak dira; Real D sistemak kristal polarizatuko betaurreko merkeekin funtzionatzen du.



ICETEK



DISNEY

Murgildu soinuaren dimentsioetan

Urruzola Arrate, Manex

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

PROZESU KONPLEXUA DA ENTZUMENA. Izan ere, bi belarrietatik iristen zaion informazioa bateratu behar du giza garunak soinu bat interpretatu ahal izateko. Belarriak buruaren bi aldeetan fisikoki banatuak daudenez, garunak belarri bakoitzetik jasotzen duen informazioa ezberdina da.

Hain zuzen ere, belarriak buruaren bi aldeetan bereizita izateak ematen

dio burmuinari soinuaren iturburua non dagoen zehazteko gaitasuna. Izan ere, belarri bakoitzak jasotzen duen soinu-uhinaren denbora- eta anplitude-diferentziaren arabera da entzumen-sistemaren hiru dimentsioko sentipena. Alegia, belarri bakoitzaren informazioa banaka prozesatu, eta, ondoren, bi seinaleen maila eta faseen arteko konparaketa eginaz lortzen da soinuen jatorria espazioan kokatzea.

Hala, soinu-iturri bakarrak sortutako soinu berbera ia inoiz ez da izango bi belarrietatik berdina, soinu-uhinek ibilbide luzeagoa egiten baitute iturritik urrunago dagoen belarrira, gertuago dagoenera baino.

Zehazki, 0,6 milisegundoko aldea izaten da bi belarrietako seinaleen artean: soinuaren abiadura airean 340 m/s-koa da, eta belarrien arteko batezbesteko distantzia 20 cm ingurukoa da. Burmuinak denbora-atzerapen hori erregistratzen du, eta soinua aurpegiaren zein aldetan sortu den argitzen du. Horrez gain, bi belarrietan jasotzen

diren soinu-uhinen maila akustiko, intentsitate- eta anplitude-diferentziak aztertzeak errazten dio burmuinari soinu-iturriaren jatorria espazioan zehazki kokatzea.

Soinu estereofonikoa

Argi dago erreproduzitutako soinuen helburua soinu errealean gero eta antz handiagoa izatea dela. Gizakion entzumenarentzat errealtasun-sentipen hori simulatzen duten audio-sistema teknologikoak garatuz joan dira urteak igaro ahala. Esate baterako, 1881. urtean diseinatu zen lehendabiziko

ARTXIBOKOA

sistema estereofonikoa antzokietarako. Musikaren munduan, berriz, lehendabiziko grabaketa estereofonikoa 1957an sartu zen salmenta-diskoetan. Ordura arte, grabaketak monoauralal izaten ziren, alegia, kanal bakarrekoak. Mono sistema horiek belarri bakarrekin entzundakoaren antzeko soinua sortzen dute, eta ez dute estereoak eskaintzen duen espazio-sentsaziorik ematen. Hobekuntza nabaria izan zen, noski.

Grabatutako soinu-iturrien kokapena erreproduzitzen duen oinarritzko lehen sistema da estereo. Helburua da grabatutako soinuak entzutean naturaltasun handiagoa lortzea. Gaur egun, audioko disko konpaktuek, FM irrati-estazio gehienek eta telebista-kanal batzuek igortzen dituzte audio-seinaleak estereoa. Soinu estereoak bi kanal mono independente izan ditzakeen arren, bi kanaletako seinaleak erlaziozaturik egoten dira gehienetan.

Soinu estereofonikoa bi belarrietara iristen den seinalearen anplitude- edo intentsitate-diferentzian oinarritzen da. Iturri akustiko errealean anplitude edo

intentsitate erlatiboak kalkulatzeko, iturri birtualak kokapen jakin batean izango lukeen espazio-irudikapena simulatzeko. Adibidez, estereo-sistema baten kasurik sinpleena litzateke bi iturriren erdian entzuten den soinu batena: kasu horretan, seinaleak intentsitate berbera agertu behar luke bi kanaletan. Soinu baten iturria alde batean agertzea nahi balitz, aldiz, alde horretako kanalaren intentsitateak handiagoa behar luke.

“soinu estereofonikoa bi belarrietara iristen den seinalearen anplitude- edo intentsitate-diferentzian oinarritzen da”

Multikanal-soinua

Soinuak espazioan irudikatzen den metodori ohikoena da estereofonikoa, baina baita oinarritzkoena

ere. Izan ere, bi kanal soilik izanda, entzumen-sistemaren dimentsio-sentipena oso mugatua da. Kanal anitzeko soinu-sistemek hobekuntza nabariak ekarri zituzten estereoarekiko. Audio-pistaren diseinuak hiru kanal edo gehiago izaten ditu sistema hauetan, eta, beraz, musika-ekipoak ere gutxienez hiru bozgorailu behar izaten ditu pista bakoitza erreproduzitu ahal izateko.

Multikanal-soinuak hainbat sistema ditu bere baitan, pista- eta bozgorailu-kopuruaren arabera. Baina guztiak dute egitura bera. Izan ere, sistema guztiak dute bozgorailu bana ezker-eskuin, eta baita behe-soinu edo baxuetarako beste bozgorailu bat ere, subwoofer izenez ezagutzen dena. Ohiko bozgorailuek erreproduzitu ezin dituzten audio-frekuentziarik baxuenak entzunaraztea da Subwoofer-aren eginkizuna. Hortik aurrera, kanal espezializatu gehiago instala daitezke sistemaren arabera. Adibidez, multikanal-soinuaren 2.1 sistemak hiru bozgorailu ditu soilik: bi kanal ezker-eskuin eta baxuen kanala. Hortik dator sistemaren izena, 2.1: bi bozgorailu nagusi eta



FM irrati-estazio gehienek estereoa igortzen dituzte audio-seinaleak.

ARTXIBOKOA

baxuen bozgorailu bat. 3.1 sisteman, aldiz, ezkerreko eta eskuineko kanalak aldi berean emititzen dituen erdiko bozgorailu bat gehitzen zaie aipaturikoei; beraz, 3.1: hiru bozgorailu nagusi eta baxuen bozgorailu bat.

5.1 sistema: surround soinua

Multikanal-soinuetatik ezagunena 5.1 sistema da, dudarik gabe, surround soinua izenez ezagutzen dena. Zinema-areto komertzialetako sistema da, eta baita Home Cinema edo etxerako zinema-instalazioetan erabiltzen dena ere.

Soinu-kanalen banaketa modu berean egiten da areto guztietan: aurrealdean erdian kokaturiko bozgorailua, aho-tsentzat batez ere; aurreko beste bi bozgorailu ezker-eskuin, musika eta aurreko giro-soinurako; eta atzeko bozgorailuak ezker-eskuin, atzeko giro-soinurako. Azken bi horiek dira surround kanalak edo inguratze-soinua sortzen dutenak. Alegia, guztira 5 bozgorailu nagusi daude, sistemaren izenak adierazten duen bezala. Bost horiei gehitzen zaie baxuen bozgo-

railua edo subwoofer-a. Azken horrek 0.1 erreferentzia darama sistema guztietan, eta 20-80 Hz tarteko frekuentziak igortzen ditu, gainerako bozgorailuen frekuentzia-osagairik baxuenak nabarmentzeko.

*“ikusmenarentzat
holograma zer den,
horixe da holofonia
entzumenarentzat:
hiru dimentsioko
entzumen-
simulazioa”*

Surround soinu kontzeptu ezaguna Dolby Laborategiek garatu zuten 1982. urtean. Zinemarako lehendabiziko inguratze-soinu sistema izan zen, hiru dimentsioko pertzepzio psikoa-kustikoa sortzen aitzindaria. Egun oso zabaldua dago teknologia hori, eta bideojokoetarako ere erabiltzen da.

Badira beste multikanal-soinu batzuk ere, adibidez, 6.1 edo 7.1 sistemak.



Belarrietan norabide orotako mikrofonoak dituen burua erabiltzen da holofoniak grabatzeko.

5.1 sistemaren eratorriak dira, eta atzealdean beste bozgorailu bat edo bi gehituz lortzen dira, hurrenez hurren. Baina ez dira hain ezagunak, eta teknologia hori oso gutxi hedatu da orain arte.

Holofonia

Ikusmenarentzat holograma zer den, horixe da holofonia entzumenarentzat: hiru dimentsioko entzumen-simulazioa. Belarrietan norabide orotako mikrofo-



Sei bozgorailu-motek osatzen dute zinema-aretoetako 5.1 sistema, surround soinua izenez ezagutzen dena.

noak dituen burua erabiltzen da holofo-
niak grabatzeko, gizakiaren buruaren
entzumen-baldintzak simulatuz. Entzu-
tean garuna soinu-iturriaren kokapenari
antzemateko gai izatea da helburua.

Belarri bakoitzak jasotzen duen soinu-
uhinaren denbora- eta anplitude-dife-
rentzia prozesatzen du grabaketa-
buruak, eta, hala, soinuaren hiru
dimentsioko sentipena jasotzen du.

Emaitza zinez da zirraragarria. Horren
erakusgarri dira Interneteko hainbat
web gunetan entzun daitezkeen holo-
foniak. Entzungailuak eskura izatea
besterik ez da behar soinuaren hiru
dimentsioen sakoneran murgiltzeko.
Baina horixe da, hain zuzen, holofo-
niaren desabantaila nagusia ere. Izan
ere, soinu holofoonikoaren arrakasta
komertzial eskasaren arrazoi nagusia
da entzungailuekin soilik hauteman
daitekeela. Eta, oztopo horren aurrean,
5.1 surround sistema askoz lehiakorra-
goa gertatu da.

Teknologia euskaldun eta berritzailea

Donostiako Auralia enpresak audio-
kontzeptu berritzaile bat garatu berri
du: eSC. Izan ere, zinema-areto batean
sentitzen den entzumen-esperientzia
ohiko entzungailuetan birsortzen du
produktu horrek. 5.1 sistemaren arra-
kasta eta hedapena baliatuz, ikus-
entzunezko etxeko teknologiarik aukera
berriak eskaintzea da Auraliaren
helburua, moldaketa erraz baten bi-
dez.

Zinema-areto komertzialetan edo
Home Cinema bezalakoetan lortzen
den inguratze-soinua sortzeko, ongi
kokatutako sei bozgorailu behar dira
guztira. Baina audioaren inguratze-
efektua erabat galtzen da film bat eus-
karri horietatik kanpo ikusi nahi
denean. Etxeko telebista edo ordena-
gailuan, adibidez, estereoan entzun
daiteke gehienez, nahiz eta egungo
DVD komertzialek 5.1 sistema gorde-
tzen duten beren baitan.

Hontzaren entzumen zorrotza

Hontz-espezie batzuen entzumena gizakiarena baino askoz zorrotzagoa da, belarriek
duten kokapen asimetrikoagatik. Eskuineko barne-belarria ezkerrekoaren gainetik
kokatzen da, eta angelu ezberdina osatzen dute bi belarriek. Horri esker, soinuaren
mugimendu horizontalaz gain —gizakiok hori hautematen dugu—, soinuaren mugi-
mendu bertikala ere ederki jaso dezakete hontzek. Edozein soinuaren jatorria zehazki
koka dezakete, belarrien arteko milimetro gutxiko diferentzia horrek berehalako nora-
bide-informazioa eskaintzen baitie hontzei. Hainbat ikerketak frogatu dute ikusmenik
gabe ere, erabateko iluntasunean, belarri asimetrikoak dituzten hontzek ehizan egite-
ko ahalmena badutela beren entzumen pribilegiatuari esker. Belarri simetrikoak dituz-
ten hontz-espezieei, ordea, ezinezkoa zaie erabateko iluntasunean ehizatzea.




ARTXIBOKOA

*“Zinema-areto
batean sentitzen
den entzumen-
esperientzia ohiko
entzungailuetan
birsortzen du
eSC teknologiak”*

Edozein telebista, bideojoko, iPod edo
ordenagailutara egokitzen den soft-
ware-sistema da eSC. DVDak gorde-
tzen dituen 6 audio-seinale indepen-
denteak bi irteeretara moldatzen ditu
software berritzaile honek; modu
horretan, 5.1 sistemak dituen sei boz-
gorailuen erdian murgildurik dagoe-
lako irudipena sortzen dio entzuleari
ohiko entzungailuen bidez. Alegia, era-
bateko inguratze-efektua sortzen da
belarri banatarako bi audio-seinale
soilekin. Soinu-sintesi birtualeko tek-
nikak erabiltzen dira horretarako.

Soinua igorri, transmititu eta jasotzean
gertatzen diren entzumen-fenomenoak
ordenagailuen bidez birsortzen dira
soinu-sintesi birtualean. Gizakiaren
entzumenak bi kanal soilik dituzenez,
kanal bakoitzarentzat eredu hibrido bat
osatzen da kokapen birtual optimiza-
tuarekin.

Fenomeno horiek espazio-ezaugarrie-
tara egokitzen dira ondoren. Hau da,
aurreko ereduari entzulearen aurreko
eta atzeko espazio birtualari ezau-
garriak gehitzen zaizkio tratamendu
geometriko independente baten bidez.
Prozesu konplexua da ohiko entzun-
gailuen bidez inguratze-sentipena lor-
tzea, baina emaitzak merezi du. Egoki-
gailu xume batekin, etxeko telebista
edo ordenagailua aldatu beharrik
gabe, soinuaren hiru dimentsioetan
murgildu ahal izango gara laster. 

Adi ahotsari

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



Tinbre finekoa da batzuen;
baxua, berriz, besteena.
Ozen hitz egiten du zenbaitek,
baxu beste hainbatek. Ahotsa
egunero erabiltzen dugu, eta,
horrexegatik beharbada, maiz ez
gara haren garrantziaz ohartzen.
Poztasun ugari eman dezake,
kantuan aritzeko abildadea
dutenei batez ere, baina
ondoez-eragile ere bada,
gero eta maizago, gainera.

ZENBAIT IKERKETAREN ARABERA, irakas-kuntzan jarduten dutenen artean % 62k, gutxi gorabehera, ahots-arazoak dituzte eta gehienek, % 42k, disfonía funtzionala dute, hau da, ahotsa egoki erabiltzen ez dutelako dituzte arazoak. Ahots-arazoen ondorioz baja gehien hartzen duen lantaldea da irakasleena.

Oro har, Espainiako biztanleen % 5ek du ahots-arazoaren bat, gutxi gorabehera. Ahots-arazo gehienak 25 urte-tik 45 urtera bitartean gertatzen dira, eta gehiago izaten dituzte emakumeek gizonek baino. Izan ere, laringearen tamaina eta kokapena ezberdina da

sexuaren arabera. Emakumeen laringea gizonezkoena baino txikiagoa da, eta, beraz, haien ahots-kordak ere txikiagoak dira. Hortaz, oro har, ahots-kordetan lesio gehiago izaten dituzte, ahotsaren erabilera desegokiaren edota ahotsa gehiegi bortxatzearen eraginez. Are gehiago, erabilera desegoki horiek ohitura bilakatzen direnean.

Gehienbat helduei eragiten dien arazoa bada ere, haurretan ere hasi dira nabarmentzen azken urteetan ahotsaren erabilera desegokiak eragiten dituen kalteak. Estatistikek nabarmentzen dute haurren % 40-60k ahots-



Haurretan ere hasi dira nabarmentzen azken urteetan ahots-arazoak.

arazoren bat dutela. Sei-zortzi urterekin eta pubertaroan gertatzen dira maizen, eta gehiago izaten dituzte mutilek neskek baino. Pubertaroaren aurretik, laringearen dimentsioak eta kokalekua berdinak dira sexu bietan. Hala ere, oro har, mutilen fonazio-aparatua hiperfuntzionalagoa dela nesken fonazio-aparatuarekin alderatuta azaldu digu Secundino Fernández Nafarroako Unibertsitate Klinikako adituak. Izan ere, lagun arteko harremanetan, jolasetan eta abarretan fonazio-organoak gehiago behartzen omen dituzte mutilek. Haurren kasuan zein helduetan, laringearen arazo anatomo-

miko batek edo fonazio-organo baten disfuntzioren batek eragin dezake disfonia. Horietan, patologiarik ohikoenak noduluak dira.

“kasurik gehienetan, disfoniaren eragilea ahotsaren erabilera okerra izaten da”

Disfonia

Kasurik gehienetan, disfoniaren eragilea ahotsaren erabilera okerra izaten da, hau da, ahotsa gaizki erabiltzea edo behartzea. Gehiegi edo indar eta tonu ezegokiarekin hitz egitea, garrasi egitea, eztula egitea, teknika desegoki batekin abestea, hautsa edo tabakoaren kea amatea... Horrelakoetan ez da lesio anatomikorik izaten fonazio-organoetan.

Disfonia organikoen oinarrian, ordea, fonazio-organoetako lesioak daude, gehienetan noduluak eta polipoak. Hala ere, arrazoi traumatikoengatik ere sor daitezke disfoniak, arrazoi audiogenoengatik (gaizki entzutearen ondorioz) nahiz arrazoi psikogenikoengatik.

Disfoniak tratatzeko hiru bide nagusi daude: botikak, errehabilitazioa eta kirurgia. Askotan, nahikoa izaten da errehabilitazioa disfonia bat sendatzeko, ahotsa erabiltzeko ditugun ohitura txarrak zuzenduta: laringea lasaitzeko teknikak erabiltzea, arnasketaren, soinuaren eta ahotsaren koordinazioa lantzea, gaixoaren fonazio-baliabide guztiak erabiltzea —batez ere biriketako airea, hura baita ahotsa sortzeko oinarritzko energia ematen duena—. Teknika horiek erabiltzen dira

Nola sortzen da?

Ahotsa zer den hobeto ulertzeko, esperimentu erraz bat egin daiteke: bi paper hartu eta bata bestearen aldamenean jarri; bi horien artean putz egitean, paperak mugitzeaz gain, soinu bat sortzen da. Horixe da, hain zuzen ere, fonazio-aparatuaren adibide bat. Aireak itxita dauden ahots-kordak mugiarazten ditu, eta, horren ondorioz, soinu bat, alegia, bibrazio bat sortzen da.

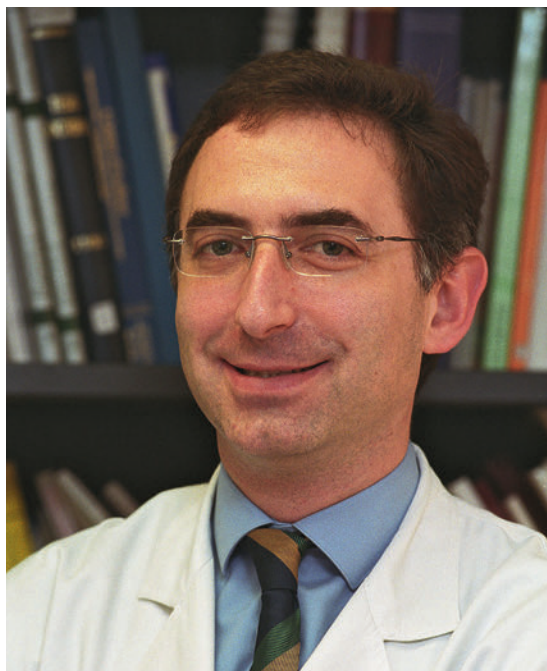
Ahots-korden gainean ez balego ezer, soinua une oro berdina izango litzateke. Konstantea. Egia esan, ezingo genuke gauza handirik transmititu beti soinu berarekin. Baina, zorionez, besteak beste soinuak aldarazten, modulatzten eta aberastzen dituzten organoak dauzkagu gizakiok.

Halaber, mingainaren posizioa aldatzean, soinua aldatu egiten da, eta bokal batzuk edo beste batzuk sortzen dira. Mingaina beherantz jartzen bada, a bokalaren soinua sortzen da, adibidez. Mingaina aurrerantz altxatzen bada, berriz, e bokalaren antzeko soinua sortzen da. Mugimendu horiek guztiak gizakion burmuinak egiten ditu; azkar, eta gu geu horretaz jabetu gabe, gainera.



Azken finean, giza ahotsa laringean sortzen da, baina haren atal garrantzitsuena glotisa da, hain zuzen ere. Hain zuzen ere, hori da gizakiaren benetako fonazio-organoa. Biriketarik arnasketarekin batera irteten den airea glotisean zehar pasarazten da, eta ahots-kordak bibrarazten ditu. Ahots-kordak mihi-itxurako mintz bikoitz bi dira. Erresonantzia-kutxaren eginkizuna barrunbe edo hobietan (ahok eta sudurrak) betetzen dute.

Secundino Fernández Nafarroako Unibertsitate Klinikako otorrinolaringologia-aditua eta Medikuntza Fakultateko dekanordea da.



NAFARROAKO UNIBERTSITATE KLINIKA

nodulu sortu berrien kasuan; ez, ordea, zaharretan. Horietan, mikrokirurgia beharrezkoa da errehabilitazioarekin hasi aurretik, noduluak berriz ez ateratzeko. Mikrokirurgia ez du ia arazorik sortzen, eta kasuen % 98 sendatzen dira. Halaber, kirurgia oso erabilgarria da, baita ere, ahots-korden lodierarekin arazoak daudenean edo sortzetiko malformazioak daudenean.

Aurrerapauso handiak

Azken urteotan, aurrerapauso handiak eman dira ahotsaren patologia diagnostikatzeko eta tratatzeko erabiltzen diren baliabideetan. Gaur egun, ahots-korden anatomia hobeto ezagutzen da, bai eta korden bibrazioarekin erlazionatutako fisiopatologia ere; hartara, diagnostiko hobek eta tratamendu egokiagoak finka daitezke.

Diagnostikoari dagokionez, egungo estroboskopiok eta ahotsa aztertzeko ekipok aukera paregabeak eskaintzen dituzte, Fernándezen esanean. “Estroboskopioren bidez, ahots-korden bibrazioa ikus daiteke kamera geldoan. Berriek argiztapen hobea dute, eta seinalearen digitalizazioa ahalbidetzen dute. Beraz, kalitatezko

“aurrerapauso handiak eman dira ahotsaren patologia diagnostikatzeko eta tratatzeko erabiltzen diren baliabideetan”

irudiak sortzen dituzte. Bestetik, teknologia informatikoa aplikatzea aurrerapauso handia izan da ahotsa azter-

tzeko. Izan ere, teknologia horri esker, gaixoaren ahotsa grabatu eta digitalizatu ondoren, ahots-korden bibrazioan egon daitekeen edozein irregulartasun edo zarata (ahots-kordetatik ihes egin duen airea) neur daiteke” gehitu du Nafarroako Unibertsitateko otorrinolaringologia-adituak.

Halaber, ahots-arazoak sendatzeko ebakuntza-prozesuen alorrean hobekuntza nabarmenak egin dira. Horiei esker, ahots-kordetako lesio arinak kontu handiz eta zehaztasunez trata daitezke; bai eta tratamendu onkologikoekin edo arazo neurologikoen ondorioz sor litezkeen akatsak zuzendu ere.

Fernándezek hauek nabarmendu ditu: ahots-kordetan birusak eragindako gaixotasunak edo displasiak tratatzeko laser berrien erabilera, laringeko paralisiarekin erlazionaturiko arazoak sendatzeko teknika kirurgikoa, anestesia orokorrik gabeko ahots-kordetako ebakuntza-prozesuen garapena eta aplikazioa eta abar.

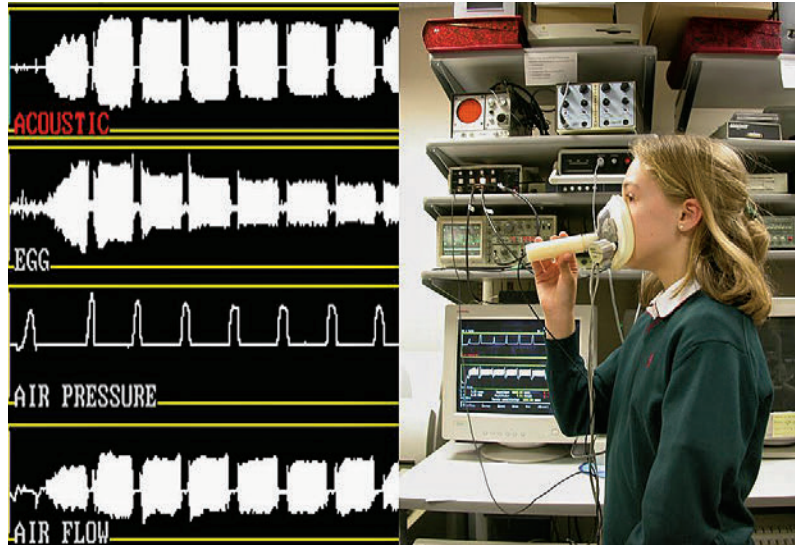
Bestalde, fonazio-aparatuaren fisiologian oinarrituriko prozesu logopedikoak garatu dituzte. Horiekin, litekeena da ahots-arazoak izateko arriskua duten pertsonetan arazo horiek saihestea.



Oro har, emakumeek lesio gehiago izaten dituzte ahots-kordetan.

Ahotsaren laborategiak

Duela urte batzuetatik hona, ahotsaren laborategiak sortu dira. Ahotsaren eta ahots-arazoaren ezaugarri akustikoak (frekuentziak, harmonikoak intentsitatea...) eta aerodinamikoak (laringearen erresistentzia eta abar) neurtzen dituzte laborategi horietan. Neurketa horien bidez, lesioen maila kuantifika daiteke, eta modu objektiboan eta automatikoki ikus daiteke ahotsak hobera edo okerrera egin duen. Gainera, ahotsaren azterketa aerodinamikoak asko laguntzen du diagnostiko zehatza egiten.



Ahotsaren laborategietan ikus daiteke ahotsak hobera edo okerrera egin duen.


Ahotsa nolakoa den ezagutzea ez ezik, ezinbestekoa da haren sorreraren mekanismoak ikertzea eta disfonia fonazio-aparatuaren zein gunetan sortzen den jakitea. Nafarroako Unibertsitate Klinikako adituaren esanean, "garrantzitsua da gaitza modu objektiboan hartu eta zenbatzea. Horretarako, zenbait teknika zehatz behar dira, ezaugarri fisiologikoak erregistratzeko eta aditu profesionalak emaitza horiek interpretatzeko eta saio klinikoetan aplikatzeko". Gainera, askotan, ahotsaren laborategi horietan erabiltzen diren

teknikak, gaitzen diagnostikoan ez ezik, tratamenduan ere lagungarri izan daitezke.

"ahotsaren azterketa aerodinamikoak asko laguntzen du diagnostiko zehatza egiten"

Egia esan, Espainian ez daude ahotsaren laborategi asko. Maiz, unibertsitateetako sail baten barnean edota ahotsaren asaldurak ikertzeaz arduratzaren diren ikertzaile-taldeetan barnean daude. Nafarroako Unibertsitateko ahotsaren laborategiak 15 urte baino gehiagoko ibilbidea du. Mota horretako bestelako laborategiak Oviedon, Bartzelonan, Madrilan eta Alcalá de Henaresen daude.

"Espainiako Otorrinolaringologia Erkundearen Foniatria Batzordeak eta ahotsaren laborategiek ahalegin berezia egiten dihardute azken urteotan arlo horretako adituak prestatzen eta medikuntzaren atal horren garrantzia azpimarratzen", gehitu du Nafarroako Unibertsitateko espezialistak. Izan ere, batzuentzat eguneroko lan-tresna bada ere, gainerako guztiarentzat komunikatzeko modua eskaintzen du ahotsak.

Adituen esanean, kontzienteki era egokian hitz egitea da askotan ahots-arazoak konpontzeko gakoa, baina hartuak ditugun ohitura kaltegarriekin konponbidea ematea zail izaten da askotan. Ariketa egokia da, zer esaten dugun ondo pentsatzeaz gain, horiek esateko dugun moduz ere hausnar-tea; egin proba! 

Ahotsaren ezaugarriak

Ahotsa kolore anitzekoa da oso, pertsonala. Pertsona bakoitzak bere ahotsa du, eta ahots horrek ezaugarri berezi batzuk ditu. Tinbreak, tonuak eta intentsitateak ematen diote ahotsari identitatea.

Tonua

Tonua soinu bat igortzen deneko segundoko dardara-kopurua da, eta korden tentsioari eta luzeraren aldaketei esker erregulatzen da. Ahots-korda motz eta oso tenkatuek tonu altuak sortzen dituzte. Umeen laringea, esate baterako, oso posizio altuan egoten da jaioberrietan eta, hortaz, soinu altu edo zorrotzak sortzen dituzte.

Ahots-korda luze eta gutxi tenkatuek, berriz, tonu baxuak sortzen dituzte. Gizonezkoek nerabezaroan jasaten dituzten hormona-aldaketek laringeari beherantz egin eta kordak luzarazten dituztenez, soinu sakonagoak igortzen dituzte.

Intentsitatea

Soinuak igortzeko indarra da. Ahotsaren intentsitatea kanporatzen den aire-potentiaren eta ahots-kordetan sortzen den dardara-anplitudearen araberakoa da. Soinuaren intentsitatea neurtzeko, dezibela erabiltzen da.

Tinbrea

Altuera eta intentsitate bereko bi soinu desberdintzeko erabiltzen den ezaugarria da.



ZINE ETA BIDEO ESKOLA ESCUELA DE CINE Y VÍDEO



20 urte baino gehiago ikusentzunezko arloa mantentzen

INFORMA ZAITEZ: www.escivi.com - 943 594 190 -Ama Kandida etorbidea 21 - 20140 Andoain



**Soinuan
Teknikaria**



**Errealizazioan
Teknikaria**



**Irudian
Teknikaria**



**Produkzioan
Teknikaria**





Harreman berdeak

Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Jaio bezain laster, usainka hasi da Cuscuta txikia, ea airean harrapakinen baten aztarnarik detektatzen duen. Azkar ibili behar du; jaiolekutik zentimetro gutxi batzuetara harrapakinik topatzen ez badu, bereak egin du. Izan ere, gurasoek ez zioten erreserba handiegirik utzi, eta ezin du fotosintesarik egin. Landare bitxia da Cuscuta.

Pennsylvaniako Unibertsitateko ikertzaile batzuek argitaratutako bideo batean, Cuscuta pentagona jaioberri batek tomate-landare bati nola erasotzen dion ikus daiteke. Landarea baino gehiago, animalia dirudi: zizare bat, edo antzeko zerbait. Eta are gehiago ikertzaile horiek egindako ikerketaren emaitzei erreparatzen badiegu: erasotzaileak 'usaindu' egiten du biktima, eta haren bila joaten da zuzenean.

Muturreko adibidea da, agian, Cuscuta-rena. Landarea izanik, usaindu egiten duela esatea gehiegi esatea da, seguru aski, baina landareen arteko harremanak nolakoak izatera irits daitezkeen erakusten du. Askotan, izaki pasibo eta aspergarri moduan ikusten baditugu ere, badirudi landareen mundu sekretuan guk uste baino gauza gehiago gertatzen direla.



BESTE LANDAREEN IZERDITIK BIZI DA *CUSCUTA* BIZKARROIA. Zurtoina –horia, laranja edo gorria izan ohi da– biktimaren inguruan kiribiltzen du, eta ezten moduko batzuk sartzen dizkio, izerdia xurgatzeko. Eskualde epeletatik tropikaletara, ia mundu osoan zabaldua dago, eta nekazari askoren buruhaustea da. Izan ere, tomateei, azenarioei, tipulei, zitrikoei, alpapari eta abarri erasotzen die. Herrialde askotan, lege ziuertatu behar da laborantzarako saltzen diren haziek ez dutela *Cuscuta*-hazirik.

Pennsylvaniako ikertzaileen esanean, bizkarroiak ostalaria nola aurkitzen duen jakitea baliagarria izan daiteke hari aurre egiteko. Tomate-landareekin hainbat proba egin ondoren, ikusi dute tomateak askatzen dituen substantzia lurrunkor batzuk detektatzen dituela. Substantzia horiekin bustitako gomazati bati modu berean erasotzen dio.

Ostalariak zoriz aurkitzen zituela pentsatzen zen, baina ikerketa horrek argi utzi zuen bilaketa aktiboa egiten duela.

Hasieran, biraka hasten da, eta, biktimaren presentzia adierazten duen substantzia detektatzen duenean, harantz zuzentzen da. Ikertzaileak harrিতa gelditu dira erasoaren zehaztasunarekin eta azkartasunarekin.

“ostalariak zoriz aurkitzen zituela pentsatzen zen, baina argi dago bilaketa aktiboa egiten duela”

Eta hori ez da dena, erabakiak hartzeko gai dela ere esan dute. Izan ere, gariarekin ere egin dituzte probak, eta ikusi dute garia eta tomatea aukeran jartzean tomatearen bila joaten dela. Beste aukerarik ez dagoenean gariari erasotzen badio ere, gariak igortzen duen konposatu batek *Cuscuta* uxatu egiten du.

Bizirauteko lehia

Hemengo nekazariak oso ongi ezagutzen duten beste belar txar bat gogorarazten du *Cuscuta*-k: ezkerrea (izatez, oso antzeko bi belar-espezie egon daitezke izen arrunt horren atzean: *Convolvulus arvensis* eta *Calystegia sepium*). Ez dakigu ezkerreak ere bere biktimak ‘usaintzeko’ gaitasuna izango duen, baina, topatzen dituen, haien gainera igotzen da, *Cuscuta* bezalaxe, kiribilduz. Ez die eztenik sartzen –fotosintesia egiten du ezkerreak–, baina izugarri azkar hazten da, eta, zenbaite-tan, erabat estaltzen ditu biktimak.

Horrelakoak izan ohi dira landareen arteko harremanik arruntenak: argia, ura eta elikagaiak lortzeko lehiak. Lehia horiek fisikoak izaten dira askotan: azkarren hazten denak, edo altuenak, edo sustrai gehien edo eragin-korrenak dituenak, edo kondizio jakin batzuk besteek baino hobeto jasateko gaitasuna duenak errazago eskuratuko ditu behar dituen baliabideak.

Lehia hori gogorra izaten da maiz, eta lehiakide batzuek jokoza kanpo uzten dituzte besteak. Hori izan daiteke ezkerrearen kasua, ostalaria erabat estali eta argirik gabe uzten duenean; kondizio horietan, ostalariak ez du hazteko aukerarik.

Baso itxiak dira beste adibide bat. Inoiz pinudiren batean egon bazara, konturatu zinen orratz-formako hostoez estalitako zorua nahiko ‘garbi’ egon ohi dela; alegia, pinuez gain, ez dela askoz landare gehiagorik hazten. Izan ere, batetik, pinuek oso argi gutxi uzten dute pasatzen, eta, gainera, eroritako pinu-orratzek azidoak askatzen dituzte deskonposatzean. Horrelako ingurune batean aurrera egitea ezinezkoa da landare askorentzat.

Gerra kimikoa

Hain zuzen ere, kimika da landareek lehiarako erabiltzen duten beste arma bat. Zenbait landarek pozoitu egiten dituzte lehiakideak. Sortzen dituzten molekula batzuek inguruko landareen

Cuscuta europaea: biktimari eztena sartu eta haren izerditik bizi da.



M. BECKER

hazkuntzan eta garapenean eragiten dute. Alelopatia izenez ezagutzen da landareen arteko gerra kimiko hori.

Substantzia alelopatikoak bigarren mailako metabolitoak izan ohi dira; hau da, landarearen metabolismoko albo-produktuak. Horietako asko toxikoak dira landareentzat: batzuek haziak erretzea eragozten dute; beste batzuek fotosintesian eragiten dute; eta abar.

“zenbait espezierentzat ezinezkoa da intxaurrondoan edo eukaliptoan azpian edo inguruan bizitzea”

Intxaurrondoek (Juglandaceae familia) ekoizten duten juglona da substantzia alelopatiko ezagunenetakoa bat. Intxaurrondoek sustraietan, hostoetan, adarretan eta fruituetan pilatzen dute. Juglona lurrera pasatzen denean, landare batzuen metabolismoan eragiten du. Ez die landare guztiei berdin eragiten, baina zenbait espezierentzat ezinezkoa da intxaurrondoan azpian edo inguruan bizitzea. Gauza bera gertatzen da eukaliptoekin eta beste hainbat espezierekin ere.



E. ETXEBESTE

Ezkerteak ez dio eztenik sartzen biktimari, baina gupidarik gabe kiribiltzen da haren inguruan.

Alelopatiari buruzko ikerketa gehienak nekazaritzaren alorrean egiten dira. Laborantzako landareen eta belar txarren arteko elkarrekintzak eta laborantzen artekoak ere aztertzen dira. Arroza da arlo horretan gehien ikertutako landareetako bat, eta ikusi dute ahalmen alelopatiko handia duela. ➔



N. ELHARDT/©ESKUBIDE BATZUK ERRESERBATUTA

Salvia leucophylla zen soilguneen ustezko errudunetako bat.

Ustezko errudunak

1964ko urtarrileko *Science* aldizkariaren azala alelopatia-kasu bati eskaini zioten. Artikuluaren arabera, Kaliforniako hegoaldean zuhaixka batzuen inguruan zeuden soilguneak, hain zuzen, zuhaixka horietako batzuek askatzen zituzten substantzia lurrunkor batzuen eragin alelopatikoaren ondorio ziren.

Kritika ugari izan zituen ikerketa hark. Izan ere, alelopatiaren eraginak frogatzea ez da gauza erraza. Laborategian frogatu zuten zuhaixka horien konposatu batzuek eragin alelopatikoa zutela, baina, soilguneen arrazoia hori zela esateko, beste gauza asko hartu behar ziren kontuan.

Hori argi gelditu zen 1970. urtean, berriz ere *Science*-en argitaratutako beste ikerketa batean. Zuhaixkak kaiolatan sartu zituzten, haien gerizpean babesa bilatzen zuten untxi, sagu eta abarrak handik ez ateratzeko. Eta, hori egindakoan, ikusi zuten kaiolen inguruko soilguneetan belarra jaiotzen hasi zela, inolako arazorik gabe.

Bestalde, substantzia alelopatikoak erabilgarriak izan daitezke hazkuntzaren erregulatuzaile edo herbizida gisa, nahiz eta ezagutzen diren substantzia gehienak ahulegiak diren horretarako.

Nor dabil hor?

Argi dago, beraz, landareak ere, animalien gisara, lehia batean bizi direla; eta hainbat arma dituztela horretarako. Baina armak izatea ez da dena; ingu-

ruan dagoenari edo dabilenari buruzko informazioa lortzea ere baliotsua da oso. Animaliak abilak izan ohi dira horretan; zentzumenak dituzte horretarako. Landareak ere, beste modu batera bada ere, gai dira informazio baliotsu hori biltzeko. Ikusi dugu *Cuscuta*-k 'usaindu' egiten dituela biktimak. Bada, ez da halako abildadeak dituen bakarra.

“landareak ere
gai dira inguruan
dagoenari edo
dabilenari buruzko
informazio
baliotsua biltzeko”

Esaterako, landare batzuk gai dira inguruan lehiakideak dituzten jakiteko, argiaren aldaketa txikiak detektatuz. Landareek uhin-luzera jakin batzuetako argia xurgatzen eta islatzen dute, eta horri esker jakin dezakete landare batzuek inguruan inor dabilen. Garagarra, adibidez, inguruko landareek argiaren espektroan eragindako aldaketa horiek detektatzean, pujak gehiago luzatzen ditu, eta loreak azkarrago garatzen ditu.

Cakile edentula
Ipar Amerikako
kostaldeko hondar
eta harkaitz artean
hazten da, eta
bere ahaideak
ezagutzeko gai
omen da.



© C. MOOREHEAD

Beste batzuek inguruko urean edo elikagaietan gertatutako aldaketak edo lurrean aurkitutako seinale kimikoak detektatuta lortzen dute lehiakideen presentziaren berri; eta horren arabera erregulaten dute beren hazkuntza.

Baina *Cakile edentula* oraindik urrunago doa. Ontarioko McMaster Unibertsitateko ikertzaile batzuek iaz argitaratutako lan batean azaldu zuten landare hori gai dela bere ahaideak ezagutzeko.

Zehazki, ikusi dute ama bereko aleak ontzi berean elkarrekin landatzean sustriak gutxiago garatzen dituztela ama

Izan ala ez izan

Benetan, posible ote da landareek nolabaiteko zentzumenik izatea? Eztabaida handiak sortzen ari da galdera hori adituen artean. Landare Neurobiologiaren Elkarteko kideak baiezkoan daude, eta, hain zuzen ere, landareen zentzumenak ikertzeko helburuz sortu zuten elkarte.

Elkartearen izenak berak sutan jarri ditu, ordea, biologo asko. Izan ere, neurobiologiak nerbio-sistema du aztergai, eta hori, oraingoz, animalietan soilik ezagutzen da. Horregatik, landare-neurobiologia konbinazioa ezinezkoa da, eta gaizkiulertuak eragiten ditu. Hori salatzeko argitaratu zuten hainbat unibertsitatetako 36 ikertzailek “Plant Neurobiology: No Brain, No Gain?” artikulua *Trends in Plant Science* aldizkari zientifikoa. Landareei buruz hitz egitean neurona, sinapsi eta antzeko hitzak erabiltzea kritikatu zuten artikuluan. Izan ere, “neurona hitza grekoz ‘landare-zuntz’ esan nahi duen hitzetik eratorria izatea ez da nahikoa arrazoi landare-biologian aplikatzeko”, zioten artikuluan.

Berehala erantzun zieten elkarte-koek aldizkari berean, “Plant neurobiology: the gain is more than the name” artikulua bidez. Artikulugileen arabera, inork ez du proposatu intxauritxurako garun txiki bat bilatu behar denik, baina litekeena da landareek animalien nerbio-sistemaren analogoa den sistema propio bat izatea, eta zientzialariek irekita egon behar dute aukera horren aurrean.



Garagarra bere lehiakideek argian eragindako aldaketa txikiak detektatzen ditu.

NAGYMAN/©ESKUBIDE BATZUK ERRESERBATUTA




desberdineko aleen ondoan baino. Ikertzaileek ez dute argi ahaideek beren sustraien garapena murriztu egiten duten edo ahaidetasunik ez duten aleek handitzen duten garapen hori, baliabideak lortzeko lehian.

Argi dago landare horiek erantzun desberdina ematen dutela inguruan dagoenaren ahaidetasunaren arabera, eta, beraz, nolabait gai direla ahaidetasun hori detektatzeko. Hori nola egiten duten, ordea, misterio bat da

*“ama bereko aleak
elkarrekin
[daudenean sustrai
gutxiago garatzen
dituzte, ama
desberdinekoek
baino”*

oraindik ikertzaileentzat. Haien hipotesien arabera, litekeena da seinale kimikoren bat egotea tartean.

Ikerketa hori argitaratuz geroztik, antzeko ondorioak lortu dituzte beste hiru espezieen kasuan. Zientzialariak harrিতa daude horrelako aurkikuntzeekin. Eta ez da harritzekoa, ez baita erraza ulertzen begirik, belarririk, sudurrik, ahorik eta garunik gabe nola egin dezaketen landareek egiten duten guztia. 



Soziolinguistika aldizkaria

HIZKUNTZA NORMALKUNTZA ETA GLOTOPOLITIKA ALDIZKARIA

BAT aldizkariaren 67. zenbakia kalean!

ERRAMUN BAXOKEN OMENEZ

I. AITORTZA

II. ESKAINTZA-LANAK

J-B Coyos,

R. Bourhis,

P. Esnal,

J. Haritschelar,

P. Etchegoin,

M-J. Azurmendi,

J. Apalategi,

J-C Hiriart,

P. Sagardoy,

X. Mendiguren,

Euskara Kultur Elkargoa,

Nafarroako Ikastolen Elkargoa



Erradioaktibitatearen gorabeherak sarean

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Esaten da, bada: gauza bakoitza bere neurrian. Erradiozioarekin ere antzeko zerbait gertatzen da. Erradiozio naturala gure ingurunearen ezaugarri bat da, eta ez digu kalterik egiten. Aitzitik, guk horri gehitzen diogunarekin izan behar dugu kontu, dosia handituz gero arriskua areagotzen baita. Hori guztia kontrolpean izateko daude, hain zuzen ere, maila erradiologikoak neurtzeko sareak.

MAILA ERRADIOLOGIKOAK NEURTZEKO SAREEK inguruneke erradioaktibitate-mailak monitorizatzen eta horien gorabeherak detektatzen dituzte. Gaur egun, herrialde gehienek dituzte maila erradiologikoak neurtzen dituzten sareak, ingurumena monitorizatzeko eta erradioaktibitate naturalaren eragina neurtzeko. 2001ean, Eusko Jaurlaritzak, Segurtasun Nuklearraren Kontseiluarekin (CSN) elkarlanean, EAEko zaintza-sarea ezarri zuen. Sare hori



EUROPAKO BATA-SUNA

EAEko hiru hiriburuetan dauden estazioek eta Bilboko kontrol-zentroak osatzen dute. Gasteizko eta Bilboko estazioak Eusko Jaurlaritzarenak dira; Donostiakoa, ordea, Segurtasun Nuklearraren Kontseiluarena da.

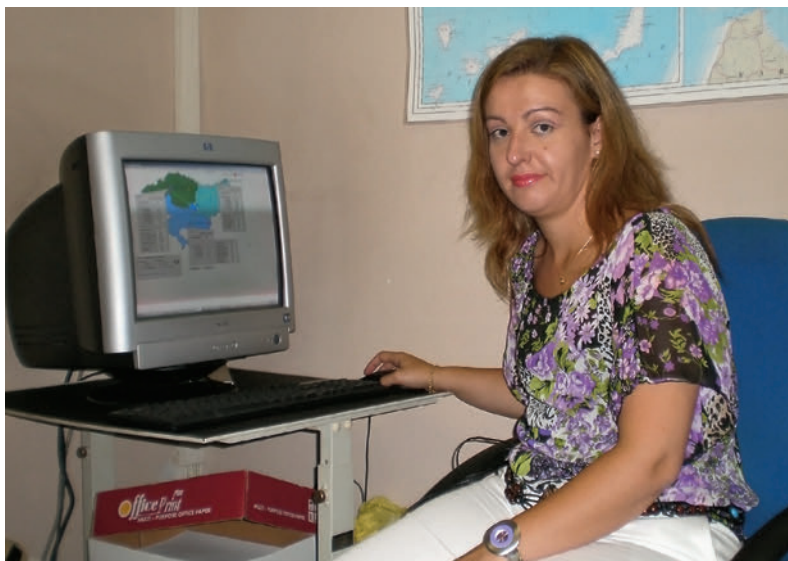
Estazio horietako bakoitzak estazio erradiologiko automatiko bat, estazio meteorologiko automatiko bat, ordenagailu bat eta bi modem ditu.

Gu EAEko hiru estazioetako berrie-
nean –Bilbokoan, hain zuzen ere–
izan gara bisitan, eta hango alerta-
estazioa ezagutu dugu. 2001ean jarri
zuten estazio hori EHUko Bilboko
Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoan. Han
egiten du lan Natalia Alegría Gutiérrezek,
Bilboko Goi Eskola Teknikoko
Ingeniaritza Nuklearra eta Jariakinen
Mekanika saileko ikertzaileak.

Kontrol- eta alerta-sareak

Laginak hartzeko maiztasunaren araberak, bi taldetan sailkatzen dira sare horiek: alde batetik, kontrol-sareak daude, eta, bestetik, alerta-sareak. Kontrol-sareen helburu nagusia da aireko, uretako, lurreko eta jakietako erradioaktibitate naturala nahiz artifiziala neurtzea, ingurumenean eta izaki bizidunon osasunean eragin ditzakeen kalteak zenbatzeko eta aztertzeko. Alerta-sareek, berriz, ezohiko balioen berri ematen dute denbora errealean. Azken horiek aire-laginen edo ur-laginen analisia egiten dute, eta ordubete baino gutxiagoko maiztasunarekin hartzen dituzte laginak. Hogeita lau orduz egoten dira martxan.

Natalia Alegría ingeniariaren esanean, etengabeko kudeaketa-lana eragiten du horrek. “Estazio bakoitzeko ordenagailuak denbora errealean datuak jasotzen dituen programa berezi bat du; hamar minututik behin jasotzen ditu datuak, eta bi minututik behin alarmaren kasuan,” gehitu du. Datu horiek testu-artxiboetan gordetzen dira. Artxibo horiek Bilboko kontrol-zentroko ordenagailu nagusira bidaltzen dira EHUko intranetaren bidez, Bilboko eta Gasteizko estazioen kasuan, eta Internet bidez, Donostiako



Datuak etengabe jasotzen ditu Natalia Alegría ingeniariak bere ordenagailuan.

“*alerta-sareek ezohiko balioen berri ematen dute denbora errealean*”

estazioaren kasuan. Intranetak edo Internetek huts egiten duenean, datu horiek modemaren laguntzari esker igortzen dira Bilboko ordenagailu nagusira.

Batez besteko dosi-tasaren datuak Eusko Jaurlaritzako Instalazio Erradioaktiboen Zerbitzuaren web orrian argitaratzen dituzte egunero. Egunero parametro bakoitzaren 144 datu jasotzen dituzte EAEko hiru probintzietako estazio bakoitzetik Bilboko Goi Eskola Teknikoan. Alegia, urtean parametro eta estazio bakoitzeko 56.000 datu, gutxi gorabehera.

α , β eta γ erradiazioak

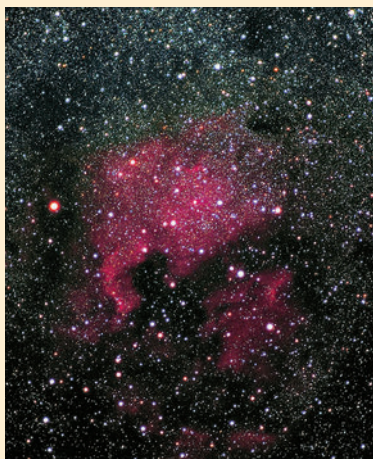
Dosi-tasa neurtzen da gehienbat. Alegia, denbora-unitate batean jasotzen den energia-kantitatea. Dena den, garrantzitsua da aldagai esanguratsu bat baino gehiago neurtzea informazio osatuagoa jasotzeko. Horren harira, dosi-tasa ez ezik, besteak beste, alfa, beta eta gamma erradiazioak neurtzen dituzte. Izan ere, zein isotopo erradioaktibo desintegratzean den, era bateko edo besteko erradiazioa askatzen du. Hortaz, erradiazio horiek neurtuz gero, isotopoei buruzko informazioa jasoko genuke.

Alfa partikulak elementu astunak —hala nola uranio-, radio-, radon- eta plutonio-atomoak— desintegratzean igortzen diren partikula pisutsuak dira (adibidez, helio-nukleoak, bi protoiz eta bi neutroiz osatuak). Masa handia dutenez, airean bi zentimetroko ibilbidea egiteko gai besterik ez dira, eta ezin dute paper-orri bat zeharkatu, ezta epidermisa ere. Alfa

Naturala eta artifiziala

Erradiazio-iturri naturala

Gizakia erradioaktibitate naturalaz jositako munduan bizi da. Izan ere, espaziotik erradiazio kosmikoa jasotzen du, eta, lurretik, radona. Erradiazio hori giza jardueraren baten ondorioz sortua izan ez den erradiazio-iturria da. Erradiazio-iturri naturala hainbat faktoreren menpekoa da: bizi den ingurunea, lurzorua konposizioa, latitudea eta, neurri batean, kondizio meteorologikoak.



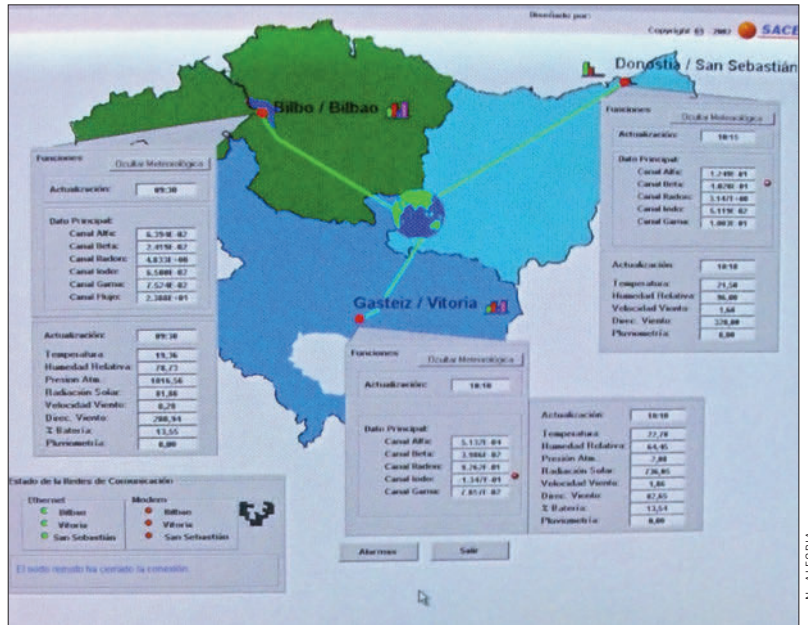
Erradiazio-iturri artifiziala

Giza jardueraren eraginez sortzen den erradiazioa da, eta hiru iturri nagusitatik sortzen da nagusiki: energia nuklearra, 1950eko eta 1960ko hamarkadetan egindako bonba atomikoen proben ondorioz atmosferan barreiatu ziren material erradioaktiboak (euri erradioaktiboa) eta iturri medikoak.

erradiazioa igortzen duen substantzia bat amasten, irensten edo organismoan sartzen bada odolaren bidez, kaltegarria izan daiteke.

Beta erradiazioaren barneratze-ahalmena, berriz (elektroien antzeko masa duten partikulek osatzen dute), alfa partikulena baino handiagoa da. Airean zenbait metro egiteko gai da, baina uretan zentimetro gutxi batzuk besterik ez du egiten. Halaber, aluminiozko xafla batek, leihoetako kristalak edota janzten ditugun arropek ez diote erradiazio mota horri zeharkatzen uzten. Dena den, jantziak gabeko larruzalazala zeharka dezake, eta, hortaz, gorputz barnean beta erradiazioa igortzen duten partikulak barneratuz gero, barne-ehunak kaltetuko lituzke.

Gamma erradiazioaren barneratze-ahalmena nabarmen handiagoa da bi erradiazio-mota horien aldean. Izugarriko energia du. Airean urrutira hel daiteke, eta hura geratzeko material dentsoz osatutako hesiak behar dira, beruna edo hormigoia, adibidez. Gamma erradiazioak erraz zeharkatzen ditu larruzalazala eta bestelako substantzia organikoak, eta, beraz, kalte larriak sor ditzake barruko organoetan.



Hamar minututik behin eguneratzen dira EAeko hiru hiriburuetakoko datuak (tenperatura, hezetasuna, eguzki-erradiazioa, haizearen norabidea eta abiadura...).

“dosi-tasa neurtzen da gehienbat; alegia, denbora-unitate batean jasotzen den energia-kantitatea”

Zalantzarik gabe, komenigarria da erradiazio horiek guztiak, eta oro har, ingurunekeo erradioaktibitate-mailak kontrolpean izatea. Egunetik egunera datuak jaso, ondo kudeatu eta alarmakusuetan neurriak hartzea. “Bilboko Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoak zazpi urte daramatza lan horretan, eta zazpi urte hauetan ez dugu alarma errealkik jaso” azaldu digu Natalia Alegríak. “Dena den, zenbait kasutan nolabaitteko alarma faltsuak jaso ditugu, besteak beste, euriaren eraginez erradioaktibitate-maila handitu denean” gehitu du. Horren harira, erradiazio naturala ezohiko balioetatik bereizteko metodologia garatu du, Natalia Alegría industria-ingeniariak EHUan aurkeztu duen doktore-tesian.

Horretarako, gamma erradiazioaren dosi-tasa hartu du kontuan, hau da, denbora-unitate batean jasotzen dugun energia-kantitatea. Bere ikerketaren lehen helburua izan da erradiazio-balio normalak zein diren esatea; alegia, erradiazio-iturri naturaletatik zein datozen zehaztea.

Dosi-tasaren balio historikoak kronologikoki ordenatu ditu, eta ikusi du konstante mantentzen direla; baina, halaber, ikusi du aldagai meteorologikoei aldaketak eragiten dituztela.



I. KORTABITARTE



Bilboko estazioa EHUko Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoko teilatuan dago.

N. ALEGRIA

Medikuntza nuklearra

Hiroshima, Nagashaki, Txernobil eta Garoña izenak entzutean, zuzenean lotzen ditugu erradioaktibitatearekin. Alegia, hondamendi nuklearrekin edo zentral nuklearrekin lotzen ditugu.

Nuklear hitza, ordea, ez da beti hondamendiei lotua ageri. Ospitaleetan, esaterako, medikuntza nuklear izena hartzen du gaixotasunak diagnostikatzeko eta tratatzeko isotopo erra-

dioaktiboak erabiltzen dituen medikuntza-arloak. Arlo mediko horretan, gaur egun, hainbat teknika espezializatu erabiltzen dira, erradiologian, batez ere. Diagnostikoaren eta tratamenduaren trazatzaile gisa iodo-131, fosforo-32 eta teknezio-99 erradioisotopoak erabiltzen dira gehien. Halaber, kobalto-60 eta zesio-137 erabiltzen dira, oro har, minbizia tratatzeko.

MEDIKUNTZA NUKLEARREAN ERABILTZEN DIREN ERRADIONUKLEIDOAK ETA HORIEN APLIKAZIOAK

Erradioisotopoa	Aplikazioa	Erradioisotopoa	Aplikazioa
³ H	Gorputzeko ur-kantitatea zehaztea	⁶⁰ Co	Minbiziaren tratamendua
¹¹ C	Garunaren miaketa	⁶⁷ Ga	Tumoreei antzemateko miaketa
¹⁴ C	Erradioimmunitate-entseguak	⁷⁵ Se	Pankrearen miaketa
¹⁹ F	Positroi-emisio bidezko tomografia (PET)	⁸¹ Kr ^m	Hezurretako kalteen miaketa, minbizia barne
²² Na	Zirkulazio-sistemako buxaduren detekzioa	⁸⁵ Sr	Hezurren, giltzurrunen, muskuluen eta abarren diagnostikoa
³² P	Begietako minbiziaren edo ebakuntza osteko tumoreen detekzioa	⁹⁹ Tc ^m	Garunaren, hezurren, giltzurrunen, muskuluen eta abarren diagnostikoa
⁵¹ Cr	Albuminaren diagnostikoa, hesteetako kalteak	¹³¹ I	Tiroideetako kalteen diagnostikoa
⁵⁹ Fe	Anemiaren diagnostikoa	¹⁹⁷ Hg	Giltzurrunen miaketa

Alegia, balioak handitu egiten direla prezipitazio-garaietan. Izan ere, euriak lurrazaleraino ekartzen du airean dagoen erradioaktibitatea (edo zunda/detektagailua dagoen teilatura), eta horrek igoarazi egiten du dosi-tasa, igoeraren arrazoia gertakari erradiologiko bat ez bada ere. Hori dela eta, erradioaktibitateak aldi hezean jasaten duen gehikuntza irudikatzen, kalkulu-eredu bat garatu du ikertzaileak.

“erradiazio naturala ezohiko balioetatik bereizteko metodologia garatu du, Natalia Alegría industria-ingeniariak”

Doktore-lan horri esker, Euskal Herriko maila erradiologikoa neurtzeko sarea sentikorragoa da, eta alarma-kopurua murriztea lortu da, gertaera erradiologikorik oharkabean ez pasatzeko moduan. Gaur egun, sare horren alarman jatorria beti da kanpo-eragile bat, eta ez prezipitazioek eragindako erradioaktibitate naturalaren igoera.

Orain artean benetako alarma-kasurik izan ez bada ere, gertatuz gero, alde batetik, ordenagailuak datuak bi minututik behin jasotzeko programatuko lirateke, eta, bestetik, alarma hori jaso den estaziotik telefono-dei bat jasoko litzateke Bilboko egoitzan. Halaber, neurtu den erradiazio-mailaren balioaren berri jasoko lukete. “Une horretatik aurrera, datuak aztertu eta hura kontrolatzeko neurriak hartuko genituzke” adierazi du Natalia Alegría. “Eusko Jaurlaritzari eta Segurtasun Nuklearraren Kontseiluari horren berri emango genieke, eta azken horrek Europako Batasunean zabalduko luke berria”. Dena den, orain artean bezala, horrelakorik gertatu ezean, hobe. □

Positroi-emisio bidezko tomografian radio-isotopoak erabiltzen dira, besteak beste, tumoreak detektatzeko.



SIEMENS

Sexu biko arrainak Urdaibain

Ochoa de Eribe Agirre, Alaitz
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



EHUko ikertzaileak Gernikako kanalean lazunak arrantzatzen.

Ura poluitzen duten konposatu kimikoek organismo urtarren garapen sexuala alda dezakete, eta gameto ar zein emeak dituzten organismo hermafroditak sortu. Hori ondorioztatu du EHUko ikertzaile-talde batek Urdaibaiko muskuiluak eta lazunak aztertu ondoren.

2004KO MARTXOAN, muskuiluen ugaltze-aparatua azterten ziharduen EHUko ikertzaile-talde batek zerbait harrigarria aurkitu zuen Urdaibaiko itsasadarrean: muskuilu hermafroditen proportzioa ohi ez bezain altua zen, normalizat jo zitekeena baino askoz ere altuagoa. Aurkikuntza horrek, alabaina, ez zituen ikertzaileak ustekabean harrapatu: 90eko hamarkadan egin zituzten iker-

ketek dagoeneko frogatu zuten inguruneke poluitzaileek organismo urtarren ugalketan eragin dezaketela.

Miren P. Cajaraville katedradunak zuzentzen duen Biologia Zelularra Ingurumen Toxikologian taldeak ondorioztatu zuenez, uretan aurki daitezkeen hainbat konposatu kimikok organismoen hazkuntzan, portaeran, ugalketan eta immunitate-funtzioan eragiten dute, sistema endokrinoarekin interferitzen dutelako. Horregatik, disruptore endokrino deitu zaie konposatu horiei: besteak beste, alkilfenolak (etxeetako garbigarri eta kosmetikoetatik eratorriak), pestizidak, plastifikatzaileak, petrolioaren eratorriak edo hormona sintetikoak. Batzuetan organismoek berek jasaten dute haien eragina, eta beste batzuetan bigarren edo hirugarren belaunaldian agertzen dira ondorioak.

Sexu biko organismoak

Muskuilu hermafroditen ezohiko kopuru hark eta haien gametoen garapenean topatutako asalduek abiarazi zuten DERBIUR proiektua, eta 2008ko abenduan amaituko da. Ikerketa horren helburua da Urdaibain balizko disruptore endokrinoak ba ote den definitzea, eta substantzia horiek molusku bibalbioetan (muskuiluetan, ostretan...) eta arrinetan sor ditzaketen aldaketak aztertzea.

Oraingoan ere emaitza esanguratsuk lortu dituzte. Alde batetik, muskuiluen gametoen (ugalketa sexualerako beharrezkoak diren zelula eme nahiz arrak) garapeneke asaldurak baieztatu dituzte. Bestetik, Gernikako hondakin-urak prozesatzen dituen araztegiaren inguruko arrinetan —lazunetan, hain zuzen— intersexaren



Proiektua

Laburpena:

Urdaibain balizko disruptore endokrinoak badaudela eta poluitzaile horiek molusku bibalbioetan zein arrainetan aldaketak sortzen dituztela frogatu da (intersexaren agerpena, gene eta proteinen espresio-maila anormalak).

Zuzendaria:

Miren P. Cajaraville.

Lantaldea:

M^a Carmen Barbero, Teresa Serrano, Maren Ortiz-Zarragoitia eta Eunatxe Puy.

Saila:

Zoologia eta Animalia Zelulen Biologia.

Fakultatea:

Zientzia eta Teknologia.

Finantziak:

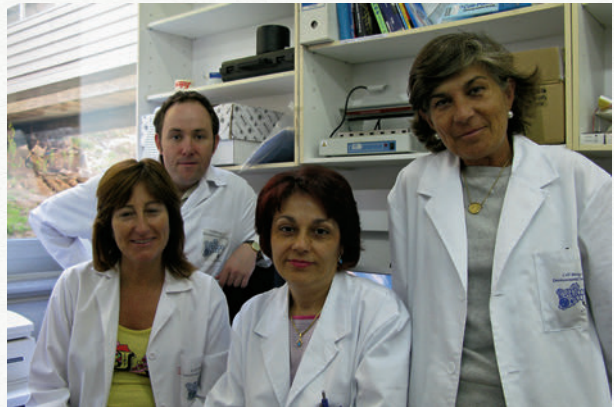
UNESCO Katedra eta Eusko Jaurlaritzak.

Web gunea:

www.ehu.es/GrupoBCTA



Taldea



A. OCHOA DE ERIBE

Ezkerretik hasita, aurrean: Miren P. Cajaraville, M^a Carmen Barbero eta Teresa Serrano. Atzean: Maren Ortiz-Zarragoitia.

prebalentzia handia dela ohartu dira; hain zuzen, lazun arren herenek gameto emeak dituzte.

Biomarkatzaileak, aldaketen zantzu

Ondorio horietara iristeko, azterketa mikroskopikoez gain, hainbat biomarkatzailez baliatu dira EHUko Zientzia eta Teknologia Fakultateko ikertzaileak. Esate baterako, bitelogenina-mailen aldaketak behatu dituzte arrainetan. Emeen bereizgarria da bitelogenina proteina, eta feminizazioaren biomarkatzaile gisa erabiltzen da. Hain zuzen ere, Cajaravilleren taldea ohartu da lazun ar batzuek ere badutela proteina hori.

“Gernikako araztegiaren inguruko uretan lazun arren herenak gameto emeak ditu”

Aromatasa deritzan genearen espresio-mailak nola aldatzen diren ere aztertu dute. Hormona estrogenikoen (sexu-hormona femeninoak) sintesia eragiten duen genea da aromatasa, eta gene horrek kodetutako entzimek hormona maskulinoak femenino bi-

laktzeko gaitasuna dute. Intersex lazunek lazun ar edo emeek baino aromatasa genearen espresio-maila altuagoak dituztela ikusi dute.

Are gehiago, Bartzelonako CDI/CSIC zentroak egin dituen analisi kimikoei esker, alkilfenolen metabolitoen maila altuak aurkitu dira lazunen behazuean. Beraz, alkilfenolak izan daitezke lazunetan aurkitutako aldaketen erantzuleak.

Ikertzaile-taldeak badu laborategi mugikor bat, organismoen disezioak uretatik atera eta berehala egin ahal izateko. Disezio horietatik lortzen dituzten laginetako batzuk bertan fitxatzen dituzte, ondoren mikroskopioen bidez behatu ahal izateko, eta gainekoak izoztu egiten dituzte, gene-espresioaren eta proteinen azterketak Unibertsitateko Biologia Zelularra eta Histologia laborategian egiteko.

EHUko ikertzaileek lortu dituzten emaitzak bat datoz nazioartean egiten ari diren ikerketekin. Eta, bestalde, Urdaibaiko lazunetan egindako aurkikuntzen antzekoak egin ditu Ebro ibai-ko arrainetan Bartzelonako CID/CSIC zentroak.

Uretatik atera eta berehala disezionatzen dituzte arrainak.



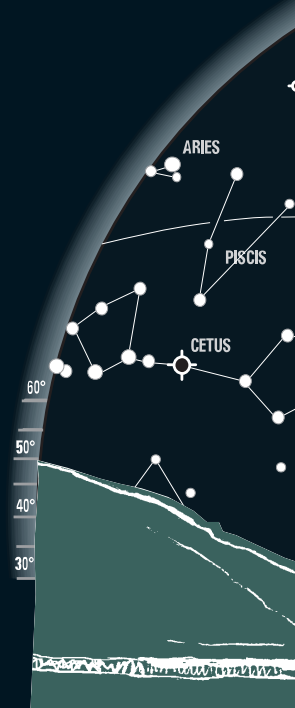
EHU

Ilargiaren efemerideak

- 5** Gehienezko librazioa latitudean ($b = 6,81^\circ$). Ilgoraren iparraldea guganantz makurtuta dago, eta Humboldtten itsasoa ikus dezakegu linboaren ondoan. Banalerroan, Atlas eta Herkules kraterak ikus daitezke. Zirkuliformako inpaktu eder bat du azkenak barnean.
- 7** 14:05ean, Ilgora.
15:17an, apogeoetik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena).
- 9** 20:23an, konjuntzio geozentrikoan Jupiterrekin $2,8^\circ$ -ra.
- 12** 18:23an, goranzko nodotik pasatuko da.
- 14** Gutxieneko librazioa longitudean ($l = -5,21^\circ$). Librazioak ekialdeko linborantz bultzatuko du Krisien itsasoa, eta Itsaso Marginala eta Smith itsasoa, berriz, aurpegi ezkuturantz; hala, ezin izango dugu ezer berririk ikusi mendebaldeko aurpegian, Ilbetetik egun batera izango baita.
- 15** 09:14an, uztaren Ilbetea. Iraileko ekinoziotik hurbilen izango den Ilbetea. Garai batean, uzta-bilketa lasai luza zezaketen, bai baitzekiten Ilargiak argituko ziela etxerako bidea.

- 19** Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,64^\circ$). Gure satelitearen Hego poloko kraterak ikus daitezke.
- 20** Pleiadeen kumulu irekiko zenbait izar ezkutatuko ditu.
03:43an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena).
- 22** 05:05ean, Ilbehera.
- 25** 16:21ean, beheranzko nodotik pasatuko da.
- 27** 19:42an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin 6° -ra.
- 29** 08:13an, Ilberria.

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



Ekialdea

Behatzeko proposamena

BEGI HUTSEZ:

Hilaren 3an, Delta Cephei izar aldakorraren distira maximoa; magnitudea 3,5etik 4,4ra aldatzen zaio 5,36 egunean behin. Hilaren 13an, 19an, 24an eta 30ean izango dira beste maximoak.

Hilaren 5ean, Eta Aquilae izar aldakorraren distirarik handiena. Zefeida motakoa da, eta 3,5etik 4,4ra aldatzen da 7,18 egunean behin. Hilaren 12an, 20an eta 27an izango dira gainerako maximoak.

Hilaren 29an, zeruan argi-poluziorik ez badago, argi zodiakala ikusi ahal izango da egunsentia baino lehentxeago, ekialdeko horizontearen gainean. Hil honetan, Leoren, Cancerren eta Geminiren alde batzuk zeharkatuko ditu.

TELESKOPIOA EDO PRISMATIKOAK ERABILIZ:

Hilaren 20an, 5:00etatik 6:45era bitartean (ordu ofiziala), Pleiadeen kumulu irekiko zenbait izar ezkutatuko ditu Ilbehera konkordunak.

Planetak

Ikusgaiak

Goizez, Saturno (hilaren bukaeran). Arratsaldez, Artizarra. Gauetz, Jupiter.

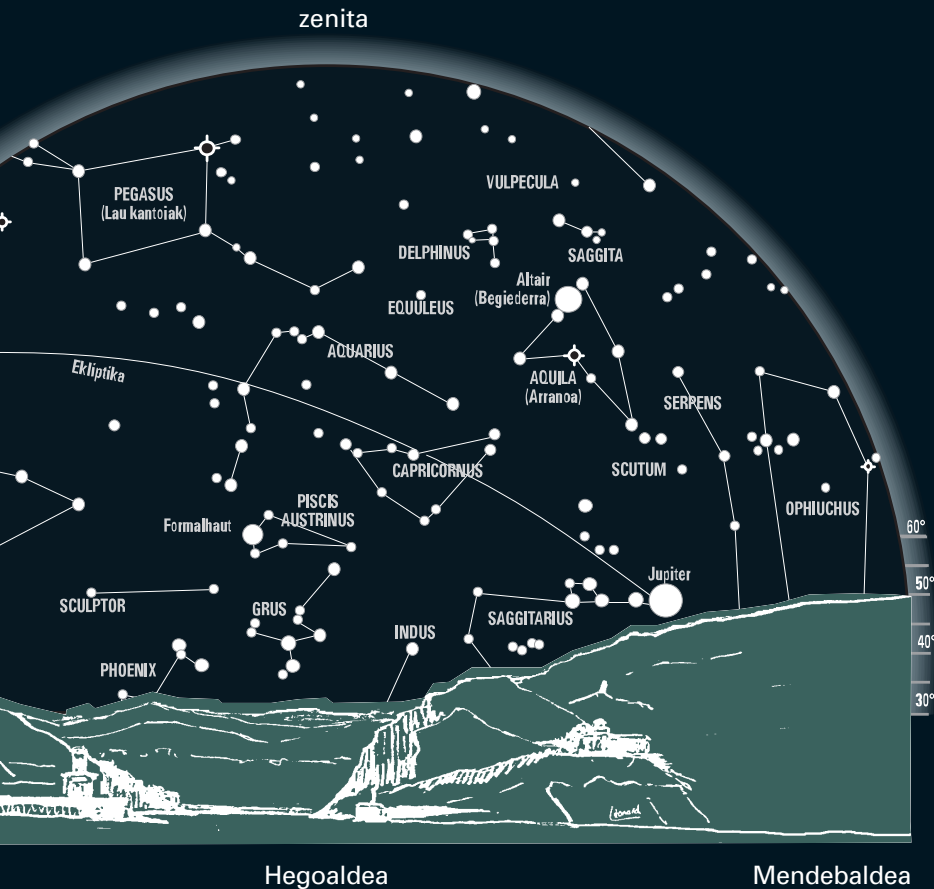
Merkurio

Hilaren 11n Eguzkitik ekialdera elongazio maximoa izango duen arren, ezin izango da ia ikusi hil honetan, ekliptikaren inklinazioa dela eta; mendebaldeko horizontearen gainean izango da ekliptika gauaren hasieran, eta bost gradutik beherako altueran eutsiko dio planetari Eguzkia sartu eta hogeit hamar minutura. 12 h eta 13 h bitarteko igoera zuzena. -03° eta -11° bitarteko deklinazioa. Virgo konstelazioan izango da hil osoan. Magnitudea 0,1etik 1,5era jaitsiko zaio.

Artizarra

Eguzkitik $23-30^\circ$ ekialdera izango den arren, ekliptikaren inklinazioa dela eta, gure izarra baino ordubete geroago soilik ezkutatuko da. Hori dela eta, oso

2008ko irailaren 15eko egunsentiko zerua



Beste efemeride batzuk

- 1** Astelehena. Eguerdian, 2.454.711. egun juliotarra hasiko da.
Denboraren ekuazioa zero da.
- 2** Hejira musulmaneko 1.429. urteko ramadama hasiko da.
- 14** Irailako Pertseiden maximoa; hilaren 5etik 17ra izango dira aktibo. Aurten, maximoaren ordua ilargia ezkutatu ondorengoa da, eta Perseus zenitean izango da.
- 16** 12:00etan, Eguzkia, itxuraz, Virgo konstelazioan sartuko da (174,00°).
- 22** 15:44an, irailako ekinozioa. Ipar hemisferioan udazkena hasiko da. Eguzkiaren itxurazko mugimenduak zertzen du urtaro batetik besterako aldaketa. Eguzkia ekliptikaren eta zeru-ekuatorearen elkargunetik iparraldetik hegoaldera igarotzen denean izaten da irailako ekinozioa; Virgo konstelazioaren mendebaldean izaten da elkargune hori, Zavijava izarretik hurbil.
Astrologiaren arabera, Eguzkia Libran sartuko da (180°).
- 30** Egutegi judutarreko 5.769. urtearen hasiera.

zaila da arratsaldearen bukaeran mendebaldeko horizontearen gainean aurkitzea. 12 h eta 14 h bitarteko igoera zuzena. 00° eta -14° bitarteko deklinazioa. Hil osoan Virgon izango da. -3,9ko magnitudea izango du.

Marte

Ezin da begi hutsez behatu. Teleskopioa erabiliz egin daiteke ahalegina, Artizarrerantz zuzenduta; harekin konjuntzio geozentrikoan izango da hilaren 11n, Eguzkia ezkutatu eta ordu-erdira. 12 h eta 13 h bitarteko igoera zuzena. -04° eta -10° bitarteko deklinazioa. Hil osoan Virgon izango da. 1,7ko magnitudea izango du.

Jupiter

Hilaren 8an, egonkor izango da, maiatzaren 10ean hasitako eretrogradazio-begizta amaitu eta ekliptikaren ekialderanzko bideari ekiteko. Eguzkia baino sei ordu geroago ezkutatu da hilaren 1ean,

eta bost ordu geroago hilaren 30ean. Hil honetan erraz samar beha daitekeen planeta bakarra da, betiere kontuan izanik horizontetik altuera txikienera dagoela ekliptika egun hauetan. 19 h-ko igoera zuzena. -23°-ko deklinazioa. Sagittariusen izango da. Magnitudeak behera egingo du pixka bat, -2,5etik -2,3ra. Hilaren 1ean lau satelite galileotarrak ikusi ahal izango dira, planetatik ekialdera, ordena naturalean lerrotakuta: Io, Europa, Ganimeses eta Kalisto. Hilaren 9an, Ilgoraren ondoan ikusi ahal izango da.

Saturno

Eguzkiarekiko konjuntzioan izango da hilaren 4an, eta ezin izango da behatu hilaren 20an egunsentian ekialdeko horizontetik berriz agertu arte. Hilaren 30ean, Eguzkia atera baino bi ordu lehenago ikusi ahal izango da. 11 h-ko igoera zuzena.

+08° eta +07° bitarteko deklinazioa. Leon izango da. 1,1eko magnitudea izango du. Hilaren 27an, egunsentian, Ilbehera oso finaren ondoan ikusi ahal izango da.

Urano

Oposizioan izango da hilaren 13an, eta Ilbetetik soilik 4° iparraldera izango da hilaren 15ean. 23 h-ko igoera zuzena. -04°-ko deklinazioa. Aquariusen izango da hil osoan, eta 5,7ko magnitudea izango du. Argi-poluziorik ez badago, begi hutsez ikusi ahal izango da zeruan, Aquariuseko fi izarretik 5° ipar-ekialdera.

Neptuno

Ezin da begi hutsez behatu. 21 h-ko igoera zuzena. -14°-ko deklinazioa. Capricornusen izango da, eta 7,8ko magnitudea izango du.

*Gehitu bi ordu denbora ofiziala kalkulatzeko.

Herri Irratia-Loyola Media

asketa, plurala, elebiduna



El Kiosko
astelehenerik ostiralera
7:00etatik 9:00tara
Informazioa
David Yurre



La 5ª Columna
astelehenerik ostiralera
7:25etan, 13:25etan eta 20:45etan
Informazioa
Rafa Díez, Xabier Arzalluz, Iñaki Anasagasti, Alfredo Urdaci



La Porrusalda
astelehenerik ostiralera
10:00etatik 13:00tara
Aisialdia
Iñaki de Mujika



Herri Irratia Donostia
Herri Irratia Loiola
Herri Irratia Eibar
Loyola Media Bilbao
Radio Álava

94.8 Fm
1224 Om
99.8 Fm
90.7 Fm
93.5 Fm
98.0 Fm

web orria:

Loyola Media  com

magazine digitala:

 mag
loyola media web magazine

Herri Irratiko *Lagunen Txokoa*

EGIN ZAITEZ HARPIDEDUN!

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

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



Elhuyar Ikaslearen Hiztegia

Etxeberria Otaegi, Elixabete
Elhuyar Hizkuntza Zerbitzuak

Hamaika urte iragan dira Elhuyarrek *Ikaslearen Hiztegiaren* 1. argitalpena kaleratu zuenetik. Elhuyar Fundazioaren jomuetako bat euskal gizarteari euskararen normalizaziorako tresnak eta baliabideak eskaintzea izanik, ahalegin handia egin du hiztegiak eguneratzen eta hiztegi berriak eskaintzen. Ildo horretatik, orduko ikasle-hiztegi hura berritza izan da Elhuyarren Hizkuntza Zerbitzuen aurtengo lanetako bat.


IKASLEAREN HIZTEGIA ORDUKOAN ETA GAURKOAN IZEN BERAREKIN BADATORKIGU ERE, kanpoko eta barruko jantziz aldatuta, garai berrietara egokituta ageri zaigu oraingoan. Hala ere, eduki-mailako aldaketek, hobekuntzek eta osatzelaneak hartu dute berritze-prozesuaren atalik handiena. Berritze-lanak bi lan-eremutan egin dira, batez ere: hiztegi-unitateen bilduma edo makroegitura ikasleen beharretara doitzen, batetik, eta artikuluen edukia edo mikroegitura osatzen eta hobetzen, bestetik.

Hiztegi-artikuluak eduki berriz hornitu dira argitalpen honetan: ohiko kategoria, definizio, adibide eta oharrez gain,

10.700 sinonimo eta antonimo, 900 gramatika-ohar eta irudiz edo gramatika-taulaz osatutako 518 hiztegi-unitate jasotzen ditu hiztegiak. Lanak, amaieran, aditz-taulak eta deklinabide-taulak jasotzen dituen eranskina eta munduko estatuen izenak, hiriburuen izenak eta herritarren izenak jasotzen dituen eranskina ere baditu.

Gaur egun bizi dugun aro teknologikoak berekin dituen eskakizunei jarraiki, hiztegia liburu-formatuan eta CD-ROM euskarrian argitaratu da. Azken horretan, liburuko informazio

guztia oso modu erosoan kontsultatu ahal izango du erabiltzaileak. Bilaketa arrunta egiteko aukeraz gain, bilaketa aurreratua egiteko, irudidun unitateak eta gramatika-tauladun unitateak bilatzeko edo eranskina ikusteko aukera eskaintzen zaio erabiltzaileari.

Orain, irakurle, zu zara gure lanaren azken epailea, eta gustura jasoko ditugu zure oharrak, uste baitugu egilearen eta erabiltzailearen arteko harremana ezinbestekoa dela produktua hobetzen laguntzeko. 



Jakin-mina asetzen

'Sobran' ditugun zatiak

Ezertarako erabiltzen ez omen dugun gorputzeko atalik ezagunena apendizeta da. Erauzi ondoren, ez dugu inongo arazorik izaten hura gabe bizimodu guztiz normala egiteko. Horregatik, zertarako ote dugun galdetu izan dugu aspalditik. Bada, eztabaida handia da: batzuek uste dute immunitate-sisteman laguntzen duela nolabait, eta hesteetako bakterioen babeslekua dela; besteek, berriz, ez dute uste inongo funtzio garrantzitsurik duenik.

Noski, gorputz-atal baten funtzioa zein den ez jakiteak ez du esan nahi funtziorik ez duenik. Litekeena da gure ezjakintasunaren ondorio izatea. Historian zehar askotan aldatu da gorputz-adar bestigialei (hala deritze funtzio ezagunik edo argirik ez dutenei) buruzko iritzia. 1893. urtean, adibidez, Robert Wiedersheim anatomista alemaniarrek 86 giza bestigio izendatu zituen.

Harrezkero, askotan luzatu eta murriztu dute zerrenda. Izan ere, garai batean bestigialtzat jotzen zituzten hainbat gorputz-zatik funtzio ezagun bat dutela dakigu orain: adibidez, zainek zeharka dituzten balbulek. Balbula horiek gorputz-adarretatik bihotzera doan odolak atzera



ARTXIBOKOA

egitea saihesten dute. Wiedersheimek, ordea, ez zekien funtzio hori zutenik, eta bere zerrendan sartu zituen.

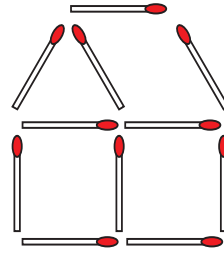
Edonola ere, batzuek uste dute gorputz-atal batzuek benetan galdu dutela garai batean zuten funtzioa, edo inoiz ez dutela funtzio jakinik izan. Adibidez, inork ez du zalantzan jartzen gizonezkoen titiburuak betidanik izan direla funtziorik gabeak. Oilo-ipurdia jartzea, berriz, bestigialtzat jotzen da. Ilea, lumak edo arantzak dituzten odol beroko animalietan, haietako bakoitzaren folikuluak uzurtzen denean tente jartzen dira, eta, hala, inguruko haize hotzaren aurka babesten dute larruzalaz, ileen edo lumen artean aire berotutako geruza bat eratzen baitute; edo diren baino handiagoak direla erakusten dute harraparien aurrean. Gizakiaren ile-kantitatea, ordea, txikiegia da, bai funtzio baterako eta bai besterako; hortaz, oilo-ipurdia jartzeak galdu egin du beste animalietan duen funtzionaltasuna.

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

22. Eskailera bat horma bat baino 10 cm altuagoa da. Eskaileraren goiko muturra hormaren altueran jartzen bada, eskaileraren oina hormatik 70 cm-ra geratuko da. Zein da eskaileraren altuera? Eta, hormarena?
23. Pospolo bakar bat mugituz, alda ezazu etxearen posizioa.

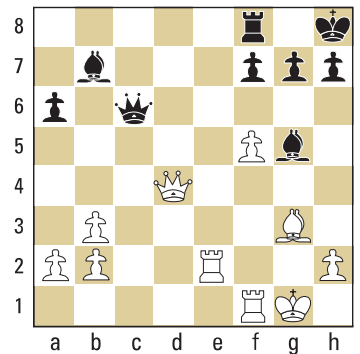


24. Bi baserritarrek beren lurrak konparatu nahi dituzte. Peiok dio: nire eremua triangelu zuzena da, eta, prezio berean, zureak halako sei etekina ateratzen du. Frantziskak hau erantzun dio: nirea karratua da; baina, prezio berean, hesiaren erdia zurea baino sei aldiz merkeago atera zait. Zeintzuk dira eremuen neurriak?
25. Eskuetan txanpon bana edukita eta eskuak banaturik mantenduz, nola lor dezaket bi txanponak esku berean jartzea?

Xake-ariketa M. Zubia

Beltzen txanda da, eta irabazi egingo dute

S. Aslanov-M. Askarov partidan (2007), ataka gaiztoan dago errege zuria. Beltzak, jokaldi ezagun eta erabilgarri bat eginda, borroka irabazteko moduan daude. Nola?



emaitzak

Notazioa:
E (erregea)
D (dama)
A (alfila)
Z (zalduna)
G (gaztelua)
P (peoia)

ii (jokaldi erabakitzailea)
+ (xakea)
(xake matea)
x (xake matea)
ian
= pieza-trukea, peoia amaiarera iritsitakoan

Kontzapasa
Lurreko bizidun-espezietan bakoitzak ingurune-behar jakin batzuk ditu, eta, ez baditu horiek aurkitzen, ezin du bizirik iraun. Ezin dugu esan, beraz, normala denik...
Oihane Lekar Iratzoiz
Xake-ariketa
1.Adb. (1:0). Abg-ren mehatxarean aurrean, dama gal-tzea edo saihestu ezineko matea ekarriko zuen.

Kontrapasa E. Arrojeria

Oihane Lakar Iraizozen "Naturaren gutuziak" izenburuko artikuluaen pasarte bat lortuko duzu kontrapasa amaitzen duzunean (*Elhuyar Zientzia eta Teknika*, 243, 2008).

- A** Adimena erabiliz; sen onez.
- B** Batuketaren alderantziko eragiketa, bi kopururen arteko diferentzia aurkitzen duena.
- C** Bi puntuz mugatutako zuzen-zatia.
- D** Bizi ahal izateko oxigeno askea behar duen organismoa.
- E** Deuterioaren ikurra, bitan.
- F** Enbor edo adar baten eta, oro har, zuraren begia.
- G** Erretzen ari den edo erabat bero dagoen zerbaiti darion gasezko produktu-multzoa.
- H** Fruitua edo barazkia sakatuz ateratzen den likido urtsua.
- I** Gasen higidura aztertzen duen mekanikaren zatia.
- J** Goi-mailako irakaskuntzaz arduratzen den erakunde publiko edo pribatua, fakultate eta eskolez osatua.
- K** Gorputzeko hodi edo barrunbe batean likido bat sartu edo ateratzea ahalbidetzen duen tresna.
- L** Ikusmenaren organoa.
- M** Jouleren ikurra.
- N** Kina-azaletik ateratzen den alkoloide mingotsa, paludismoaren eta sukarraren aurka erabiltzen dena.
- N** Legeak eta beren aplikazioaz arduratzen den zientzia.
- O** Orban edo tarte zuria.
- P** Orbanak, hautsa, hondakinak, etab. dituen, garbia ez dena.
- Q** Unibertso osora hedatzen dena.
- R** Uretan zein uretatik kanpo bizi daitekeena.
- S** Zaldiz egiten diren kirolen edo kirol-jardueren multzoa.
- T** Zirkonioaren ikurra.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R	A	I	O	Ñ	B	D		O	C	K	S
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
E	J	O		B	J	S	D	Ñ	J	I	
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
L	S	G	I	P	Q	H	D	N		N	B
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
F	Ñ	O	H	J	Q		A	J	R	F	T
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	M	Q	B	S	I		J	I		Ñ	A
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
S		F	I	J	O		B	J	I		L
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
A		Ñ	F	I	N	B	Q		S	R	D
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
Q	Ñ	I		B	K	R	H	F	J	C	O
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
Ñ		G	P	Ñ	K		Ñ	C		F	O
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
C	J	R	D	P		P	J	K	H	Q	
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
C	T	I	N		E	O	L	R		F	Q
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
N	C		D	J	A	I	O		N	D	R
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	...
I	J	Q	R		K	R	P	L	C		

- A.

44	60	138	2	73
----	----	-----	---	----
- B.

6	17	36	52	68	79	89
---	----	----	----	----	----	----
- C.

95	105	109	121	134	154	10
----	-----	-----	-----	-----	-----	----
- D.

32	20	84	143	136	112	7
----	----	----	-----	-----	-----	---
- E.

13	126
----	-----
- F.

47	63	76	107	131	37	93
----	----	----	-----	-----	----	----
- G.

27	99
----	----
- H.

31	40	92	118
----	----	----	-----
- I.

57	23	3	28	77	64	54	139	145	123	87	70
----	----	---	----	----	----	----	-----	-----	-----	----	----
- J.

14	41	22	56	45	116	94	18	110	65	146	69	137
----	----	----	----	----	-----	----	----	-----	----	-----	----	-----
- K.

11	90	102	150	117
----	----	-----	-----	-----
- L.

25	72	128	153
----	----	-----	-----
- M.

50

- N.

33	35	124	78	142	133
----	----	-----	----	-----	-----
- Ñ.

21	38	59	86	97	75	101	104	5
----	----	----	----	----	----	-----	-----	---
- O.

140	127	39	108	66	15	96
-----	-----	----	-----	----	----	----
- P.

100	29	113	115	152	70	131	134	14
-----	----	-----	-----	-----	----	-----	-----	----
- Q.

80	119	85	9	42	4	30	132	51	147
----	-----	----	---	----	---	----	-----	----	-----
- R.

125	144	1	151	46	83	16	58	148	111
-----	-----	---	-----	----	----	----	----	-----	-----
- S.

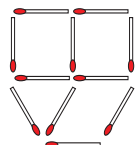
28	35	61	21	19	92
----	----	----	----	----	----
- T.

122	48
-----	----

22. Datuekin hitru ekuazio eta lau ezezagunak (Eskailera 250 cm luze da, eta horma 240 cm altu).

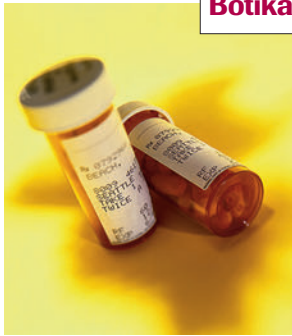
23. Karatuaren aldeak *d* bada, triangeluaren aldeak *3d*, *4d* eta *5d* izango dira. Hau da, *d* bakoitzeko soluzio bat aurkituko dugu. Utzi ezazu esku bateko txanpon bat mahaiari, eta eskuak banaturik mantenduz mugitu eta mahaiako txanpona beste eskuarekin har ezazu.

24. **Nahaste-borrastea**



hurrengo zenbakian

Botika faltsuen merkatua



ARTXIBOKOA

Posta elektronikoa zabaltzen dugun bakoitzean, minutu batzuk galdu behar izaten ditugu *spam*-a garbitzen. Nahi gabe jasotzen ditugun mezu gehienak sendagaiak saltzeko dira, eta botika horietako asko faltsuak dira. Hain zuzen ere, azken urteotan izugarri ari da hazten botika faltsuen merkatua. Hori guztia eta beste hainbat datu interesgarri plazaratu ditu Sendagai Seguruak Eskuratzeko Europako Itunak (EAASM), Europan saltzen diren sendagaien segurtasunaz arduratzen den elkarteak.

Teknologia sukaldaritzan

Esferifikazioa, liofilizazioa, gelifikazioa... Goi-mailako sukaldaritzan egunero erabiltzen dira halako teknikak. Jatetxerik abangoardistenetan benetako laborategiak dituzte, teknologia aurreratuenaz hornituak. Egoste-puntu zehatzak, testura berriak edo ametsetako zapoak lortzeko, zientziarekin eta teknologiarekin harreman estuan dihardute sukaldariek.



MUGARITZ

Urrian zure eskuetan!

umore grafikoa



zientziaren
ELHUYAR
komunitateak

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-arduraduna: Izaro Aizpurua
izaroa@elhuyar.com

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

Erredakzio-taldea:
Lucía Álvarez, Garazi Andonegi, Egoitz Etxebeste,
Ana Galarraga, Irati Kortabitarte, Oihane Lakar,
Alaitz Ochoa de Eribe, Nagore Rementería, Guillermo Roa.

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

Jatorrizko diseinua: BLANCO soluzio grafikoak

Azalaren diseinua: Publis

Azaleko argazkia: Guillermo Roa

Diseinua eta maketa: Virginia Larrarte

Inprimatzailea: mccgraphics Danona

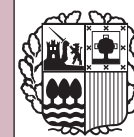
Banaketa: Guinea-Simo (Bilbo);
Elkar (Donostia); Badiolan Difusion S.L. (Irun);
Distribuidora Gorbea (Gasteiz).

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

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

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

Aldizkariari diruz lagundu dioten erakundeak:



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

KULTURA SAILA



Gipuzkoako Foru Aldundia



kutxa

Aldizkariari diruz lagundu dioten enpresak:


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



EUSKAL KULTURA SUSTATZEKO
PROIEKTU GARRANTZITSU BATEKO
PARTAIDEA IZATEAZ GAIN,

ELHUYAR FUNDAZIOKO
BAZKIDE EGITEAK
ABANTAILA ASKO DITU:



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

Doan

 **Museum
Cemento
Rezola**

Doan

 **Z.M**
MUSEO · ZUMALAKARREGI · MUSEOA

% 20ko desk.

 **Zerain**

Doan

 **CR**
KASA RURAL
LANDIAK

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

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

 **AQUARIUM**
DONOSTIA · SAN SEBASTIAN

% 10eko desk.

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

 **ZIENTZIAREN KUTXAESPATZIOA**
KUTXAESPACIO DE LA CIENCIA

Tarifa murriztua

 **asmoz** fundazioa

antolatutako ikastaroetan
% 10eko desk.

 **I.M**
MUSEO · IGARTUBEITI · MUSEOA

% 20ko desk.

Talasoterapia
Zelai
ZUMAILA

% 15eko desk.

GOIERRIKO INTERPRETAZIO ZENTROA
ELIKADURA ETA GASTRONOMIA GUNEA
elikatur
CENTRO DE LA ALIMENTACIÓN Y LA GASTRONOMÍA
CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL GOIERRI
ORDIZIA

Tarifa murriztua

ABANTAILA GEHIAGO BIDEAN

ZURE IDEIEZ, IRITZIEZ ETA BULTZADAZ GAIN,
DIRU-LAGUNTZA ERE OSO LAGUNGARRI
ZAIGU GURE PROIEKTUAK GAUZATZEKO.

2008RAKO, 60 €-KO DA URTE OSORAKO LAGUNTZA.

Hizkuntza- baliabideak, -tresnak eta -zerbitzuak sarean, Elhuyar Fundazioaren eskutik



- ➔ Hiztegi-kontsulta eleaniztuna
- ➔ Plugin-ak
- ➔ Euskara-gaztelania hiztegia mugikorrera jaisteko aukera
- ➔ Hizkuntza-kontsultak
- ➔ Corpus-baliabideak eta -tresnak
- ➔ Terminologia-erauzteko web zerbitzua
- ➔ I+G+B unitatearen artikulu eta argitalpenak
- ➔ Hizkuntza Zerbitzuen bloga
- ➔ Eta abar

www.elhuyar.org/hizkuntza-zerbitzuak



hizkuntza
ELHUYAR
zerbitzuak