



- Elkarriketa: Itziar Laka, hizkuntzalaria 12
- Artoaren arotik atzera begira 16
- Koilarakadatxo bat gatz iododun 20

Sexu-kromosomak biluzik 23

- Itsas zaldiak: aita 'haurdun' 32
- Pozoiak ezta eta eztena 34
- Hegaztien gripea, pandemiaren arriskua 40
- Haizearen radarra 44



**ZIENTZIA ETA
TEKNOLOGIAREN
DIBULGAZIO
SARIAK**

**XII.
CAF-ELHUYAR
SARIAK**

Dibulgazio-artikuluentzako sariak:

Lehenengo saria: 1.000 €

Bigarren saria: 500 €

Hirugarren saria: 300 €

Gazteentzako sari berezia: 300 €

Dibulgazio-liburua idazteko beka: 4.500 €

Lanak entregatzeko epea: 2005eko abenduaren 1a

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



ELHUYAR
Fundazioa

CAF

Elhuyar Fundazioa
Zelai Haundi, 3
Osinalde industrialdea
20170 Usurbil
tel. 943 36 30 40
www.elhuyar.org

Gure burua ezagutu nahian, pausoz pauso

Genetikaren urtea da. Iaz ere gauza bera esan zuten, orduan ere aurrerapauso garrantzitsuak eman baitziren genetikaren arloan. Baina batez ere 2001. urtean entzun genuen lelo hori bera, giza genomaren zirriborro bana argitaratu baitzuten zientzia-aldizkari ezagunenek, *Nature*-k eta *Science*-k.

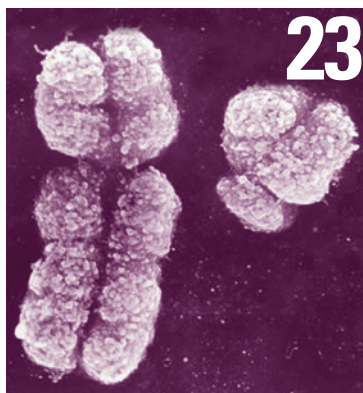
Horrekin, baina, ez zuten lana bukatutzat eman, eta ordutik ikertzaile ugari dihardute genomaren xehetasunak argitzen eta zirriborroa zehazten. Besteak beste, kromosomi jarri diete arreta. Giza genoma liburu bat bada, kromosomak liburuaren kapituluak edo atalak dira, horietan baitago antolatuta informazioa. Eta liburua atalez atal irakurrita, orriak gainbegiratu baino hobeto ulertuko dutelakoan daude ikertzaileak.

Hala, Y kromosoma deskodetu zuten aurrena, eta aurtengo udaberrian, berriz, X kromosomaren sekuentzia plazaratu dute. Horri esker, kapitulu bat bestearekin alderatzeko aukera izan dute, eta ondorio garrantzitsuak atera ahal izan dituzte.

Izan ere, oraindik ez dugu aipatu, baina X eta Y ez dira nolanahiko kromosomak, sexu-kromosomak dira. Hau da, horien menpe dago gizon ala emakume izan: bi X ditu emakumeak, eta bakoitzetik bana gizonak. Kromosomen informazioa eskuetan izanda, enbrioia neska ala mutil izatera nola bideratzen den argitu dute, eta lehen espero ez zuten gauza gehiago ere jakin dituzte.

Adibidez, konturatu dira emakumeak desberdinagoak direla elkarren artean gizonak baino. Bi X kromosoma dituztenez, informazio guztia bikoiztuta ez izateko, bi kromosometatik bat 'isildu' egiten da. Baina emakumearen zelula bakoitzean bi X-etatik edozein isiltzen da; hortaz, konbinazio-sorta izugarria sortzen da, zelula batzuetan X-etako baten geneak espresatzen direlako, eta besteetan, bestea. Gero esango ez dute, bada, emakumeak konplikatuak direla!

Orain, txinpantzearen genoma ere argitaratu dute, eta, noski, horrekin ere alderatu dute gizakiarena. Hala, ikusi dute gizonezkoen Y kromosoma ez dela txinpantzearena adina endekatu denborarekin, hobeto kontserbatu dela. Batzuk harrotu eta guzti egingo dira hori irakurrita. Alabaina, emandako aurrerapausoak, harrotzeko aitzakia ez ezik, lanean jarraitzeko abiapuntua dira. Eta guk adi-adi itxarongo diegu ikerketen emaitzei eta ondorioei. Onar dezagun: liluratuta gaudela gure buruarekin.



Sexu-kromosomak biluzik

A. Galarra Aiestaran & G. Roa Zubia

2 Berriak labur

51 Jakintza hedatuz

Katalizatzaileak garbitzaile
G. Andonegi Beristain

52 Zientziaren efemeridea

Neptunoren ilargi guztietan handiena, Triton
I. Kortabitarte Eiguren

54 Osasuna

Osasuntsu jaten duzu? Egin kasu zure gorputzaren seinaleei
J. Agirre

58 Efemerideak astronomia

J. Minguez
Aranzadi Zientzi Elkartea

61 Elhuyarren berriak

62 Jakin-mina asetzen

62 Denbora-pasa

P. Angulo / M. Zubia / E. Arrojeria

64 Umore grafikoa

D. Fano

Itziar Laka: "Elebitasuna biologikoki interesgarria da, gizakion ezaugarria baita"

A. Agirre Ruiz de Arkaute

Artoaren arotik atzera begira

G. Roa Zubia

Koilarakadatxo bat gatz iododun

A. Belaustegi Irazabal

Itsas zaldiak: aita 'haurdun'

I. Kortabitarte Eiguren

Pozoiak ezta eta eztena

N. Rementeria Argote

Hegaztien gripea, pandemiaren arriskua

I. Armentia & G. Orive Arroyo

Haizearen radarra

E. Imaz Amiano

Bizkaiko sare hidrometeorologikoa

I. Kortabitarte Eiguren

Aldizkariari diruz lagundu dioten erakundeak:



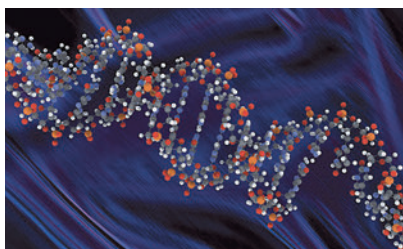
Gipuzkoako Foru Aldundia



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO
KULTURA SAILA

DNA nanohariak egiteko

DNA ERABILITA, silizioan oinarritutako mikroelektronikaren ordezkia topatzea da nazioarteko partzuergo baten helburua. Helburu hori lortuko balitz, tamaina askoz txikiagoko gailu elektronikoak ekoitziko lirateke. Proiektu horretan, beste zazpi unibertsitatekin batera, EHUko Angel Rubio Secades Materialen Fisikako katedradunaren taldeak hartzen du parte.



ARTXIBOKOA

Horretarako, DNAren eratorriak erabiliko dituzte: G4-DNA, M-DNA eta PC-DNA; izan ere, DNA berez isolatzailea da korrante elektrikoarekiko. Eratorri horiek erabilia, nanohariak ekoizteko modua aurkitu nahi dute, eta, gainera, nanohariak energia garraiatzeko erabiltzen duten mekanismoa zehatz-mehatz aztertuko dute.

Fetuen larruazaleko zelulak, erredurak sendatzeko

SUITZAKO IKERTZAILE BATZUEK METODO BERRI BAT PROBATU DUTE erredura larriak sendatzeko, eta emaitzak benetan onak izan dira. Zehazki, fetuen larruazal-zelulak erabili dituzte azala berritzeko.

Hain zuzen ere, 14 aste zituen fetu baten larruazaletik erazi zituzten zelulak. Segidan, kolagenozko oinarri batean hazi zituzten, eta, bi egunean, milioika zelula zituzten ikertzaileek. Zelula horiek erredura larriak zituzten zortzi paziente tratatzeko erabili dituzte. Zelulak zaurietan jarri, gaza batekin estali, eta, bi asteren buruan, sendatuta zeuden erabat.

Ohiko metodoekin sei aldiz denbora gehiago behar izaten da horrelako erredurak sendatzeko.

Gehienetan, azal-mentuak egiten dira; hau da, beste toki bateko azala kentzen da, eta erretako zatian txertatzen da. Baina hilabeteak behar dira sendatzeko, eta orbaina gelditzen da. Larruazal-zelulak erabilia, berriz, ez da batere arrastorik gelditzen, izugarri malguak baitira.

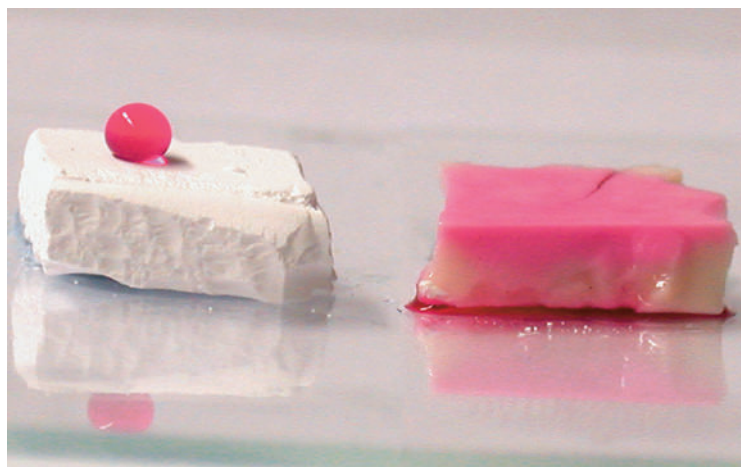
Metodoaren alde onak agerikoak badira ere, litekeena da toki batzuetan eztabaida sortzea, zelulak abortatutako fetutik erazten baitira.



ARTXIBOKOA

Uraren lagun, uraren etsai

ARGAZKIAN, BELAKI BAT IKUSTEN DA, bi egoera ezberdinetan. Ezkerrekoan, 390 °C-raino berotu da eta berriz hoztu; ondorioz, belakiaren materiala hidrofobikoa da, hau da, ur-tanta bat gainean utziz gero, ez du belakia bustitzen. Eskuinekoan, berriz belakia 400 °C-tik gora berotu da, eta gero hoztu, eta materialaren jokaera erabat ezberdina da; materiala hidrofiliiko bilakatu da, eta ura erraz zabaltzen da belaki barrurantz. Material hori Nottinghamgo Unibertsitatean egin dute, Ingalaterran; haien ustez, jokabide hori duten materialak tenperaturaren sentsoreak egiteko erabil litezke.



NEIL SHIRTCLIFFE, NOTTINGHAM TRENT UNIBERTSITATEA

Txinpantzearen genoma: ikerketarako eta gogoetarako bidea

SEKUENTZIATU DUTE TXINPANTZEAREN GENOMA. Eta dagoeneko hasiak dira ikertzaileak giza genomak izan duen eboluzioa txinpantzearenak izan duenarekin alderatzen.

Txinpantzea (*Pan troglodytes*) ez da beste edozein animalia bezalakoa gizakiarentzako; animalia honen begiratuak, jakin-minak zinez hunkitzen du. Ez da alferrik gizakiak gertuen duen animalia-espezia —bi espezieak duela sei milioi urte bereizi zirela uste da—. Hori dela eta, gizakiaren eboluzioa hobeto ezagutzeko aukera ematen du txinpantzearen genoma gizakiarenarekin alderatzeak. Hasteko, gizakiaren eta txinpantzearen genomak oso antzekoak direla ikusi dute (genomaren % 96 berdina dute), eta antzeko proteinak kodetzen dituztela.

Txinpantzearen genomaren lehenengo zirriborroa Txinpantzearen Sekuentziarako eta Analisisirako Kontsortzioak (Chimpanzee Sequencing and Analysis Consortium) egin du. Erakunde horren arduradun nagusiaren arabera, “giza genoma beste organismo batzuenekin konparatzea tresna ikaragarri indartsua da gizakion biologia ulertzeko”.



Ikerketa egin duen kontsortzioan 67 ikertzailek egin dute lan. Hala, hainbat ikerketaren berri kaleratu da aldi berean.

Nature eta *Science* aldizkarietan gai honen gaineko hamaika artikulua argitaratu dituzte, eta, ikerketez gain, gogoetari ere leku egin diote, kontuan izan behar baita txinpantzea, eta oro har primate handi guztiak, arriskuan daudela.

Ikerketei dagokienez, besteak beste, hainbat organotako geneen espresioaren eta sekuentziaren eboluzioa ikertu dute, garuneko, bihotzeko, gibelko, giltzurrunetako eta barrabiletako geneena, hain zuzen ere. Eta, dirudienez, gene gehienek eboluzio-eredu berari jarraitu diote, teoria neutrala izenekoari (eboluzioan izandako aldaketa genetikoek ez dute eragin positiborik, ez negatiborik, eta, hala ere, ondorengo belaunaldietara pasatzen dira). Barrabiletako zeluletako X kromosomak, ordea, beste eredu bati jarraitu omen dio: hautaketa positiboa.

Atera duten beste ondorio bat da garunean espresatzen diren geneetan beste organoetan baino aldaketa gehiago gertatu direla, eta gizakietan aldaketa horiek askoz ere ugariagoak izan direla txinpantzeetan baino. Gizakiaren eboluzioan garunak berebiziko garrantzia izan duela berresten du horrek.

Clint. Haren genoma erabili dute ikertzaileek ikerketan.



C. WEERTS / SAINT LOUIS ZOOA

Berriak
labur

ASTRONOMIA

Pulsar isilei adi

Pulsar ‘isilak’ aurkitu dituzte. Zehatz esateko, hamaika pulsar ‘isil’ hauteman dituzte Jodrell Bank behatokiko (Erresuma Batua) astronomo batzuek; horretarako, Parkes Multibeam Pulsar Survey-ko datuak erabili dituzte.

Pulsar ia ezezagun horiek hautematen diren lehenengo aldia da. Izan ere, ‘isil’ izenak berak adierazten duen bezala, hautemateko oso zailak dira. Ohiko pulsarrek ez bezala, zenbait minutuan behin (edo zenbait orduan behin) bip txiki bat baino ez dute emititzen; eta oso zaila da seinale hori espaziotik iristen diren gainerako seinaleen artean bereiztea.

FISIKA

Izotza, epelean? Posible da!

Hotzgatik ura izozten denean, ur-molekulak hexagonotan antolatzen dira. Simulazioak eginda, fisikariek uste zuten gauza bera gertatu beharko zukeela indar elektrikoak erabilia, baina eremu elektrikoak benetan ikaragarria izan behar zuen (10^9 volt metroko).

Aitzitik, eremu elektrikoak mila aldiz txikiagoa izanda ere efektu hori lortzen dela frogatu dute orain Seulgo Unibertsitateko fisikariek. Zehazki, metroko 10^6 volteko indarra erabilia eta 20 °C-ko tenperaturan, ur-tanta batean solido-itxurako geruza bat sortzen dela ikusi dute.

Txikia bai, baina ez gutxiesteko modukoa

SAR11 ezagutzen den bakterio txikiena da. Genoma ere bere neurrikoa du, txiki-txikia. Itsasoan bizi da, eta benetan ugaria da: ozeanoetan bizi diren SAR11 bakterio guzietan arrain denek baino gehiago pisatzen dute. Ikertzaileek ikusi dutenez, bakterio ñimiñoak funtzio benetan garrantzitsua dauka karbonoaren zikloan. Planetan egiten den fotosintesiaren erdia ozeanoetako algek egiten dute, eta horiei zor zaie sortzen den oxigenoaren erdia. Bada, SAR11 bakterioaren modukoek karbono organikoa birziklatzen dute; hala, algek hazteko behar dituzten elikagaiak sortzen dituzte.

Dirdiraren sekretua: kristala

Italiako Errenazimentuko margo batzuetan kristaltxoak aurkitu dituzte zenbait pigmentarekin nahasita. Aurkikuntza Estatu Batuetako National Gallery of Art museoko kontserbazio-ikertzaile batek egin du, mikroskopio elektroniko batekin. Kristal-zati ñimiñoak Errenazimentuko hiru pinturatako kolore banatan aurkitu ditu: Lottoren *Santa Katalina*-ren soinekoaren gorrian eta *Natibitatea*-n Josefren soingainearen gorrian, eta Tintoretoren *Jesus Galileako itsasoan* laneko horian.

Azaleko minbiziaren zelulak bidaiari azkarrek dira

AZALEKO MINBIZIAK DUEN ARAZO NAGUSIA METASTASIA DA; izan ere, beste edozein minbizi-motaren metastasia baino azkarrago gertatzen da azaleko minbiziarena. Horren arrazoa aurkitu dute Estatu Batuetako MIT institutuko ikertzaile batzuek.

Gakoa gene bat da, zelulei mugikortasuna ematen dien Slug genea, hain zuzen ere. Azken batean, metastasia minbizi-zelulak gorputzaren leku batetik bestera mugitzearen ondorioz gertatzen da; inguruko ehuna inbaditzen badute, odol- edo linfa-hodietara salto egin, gorputzean zehar bidaiatu eta beste ehun bat kolonizatzea lortzen badute, azken ehun horretan garatzen da minbizia. Beraz, bidaiaria zenbat eta errazago egin, orduan eta probabilitate

handiagoa dago metastasia gertatzeko. Eta zientzialariek aurkitu dute Slug gene hori aktibatuta duten zelulak erraz mugitzen direla toki batetik bestera.

Slug genea enbrioien zelula-multzo batean egoten da aktibatuta, eta, hala, garatzeko unean, zelula espezializatuak behar duten tokira joan daitezke. Gero, desaktibatu egiten dira. Minbizi-mota gehienetan, luze irauten du gene horrek desaktibatuta, baina, azaleko minbiziaren kasuan, segituan aktibatzen da. Zientzialarien ustez, hori gertatzen da azalean dauden melanozito zelulak eta enbrioietan Slug genea aktibatuta dutenak antzekoak direlako. Horren ondorioa da, beraz, azaleko minbizian oso azkar gertatzea metastasia.

Klonatutako lehen txakurra

DAGOENEKO ABERE ASKO KLONATU DIRA, baina horrek ez du esan nahi teknika garatu delako edozein animalia kлона daitekeenik. Batzuk erraz klonatzen dira, eta beste batzuk oso nekez. Txakurrak azken talde horretan daude, baina biologo batzuek lortu dute txakur bat klonatzea. Hego Koreako Woo Suk Hwang biologoaren taldea da klonatutako giza enbrioietatik zelula amen ikerketa-lerro bat ireki zuen lehena, hain zuzen ere.

Txakurrak klonatzeko zailtasun nagusia obuluak lortzean datza, obulutegitik ia garatu gabe ateratzen direlako. Obulua une horretan erauziz gero, laborategian garatu behar du, eta hori oso zaila da. Beraz, biologoek obulua geroago erauzi behar izan dute, garatutakoan, baina galdu baino lehen.

Zailtasun horri klonazioaren ohiko zailtasunak gehitu zaizkio txakurraren kasuan. Izan ere, askotan, prozesua ondo doala eman arren, geneak ez dira behar bezala espresatzen. Horregatik, oso kasu gutxitan egiten du aurrera esperimenduak; Hego Koreako biologoek klonatutako 1.095 enbrioia ezarri zizkieten 123 txakur emeri, eta, hala ere, hiru haurdunaldi besterik ez zituzten eragin. Horietatik bi kume besterik ez ziren jaio, zesareaz, eta bat hil egin zen pneumoniak jota.



W.S. HWANG

Zelula amen ikertzaileak, bidezidorrak asmatzera behartuta

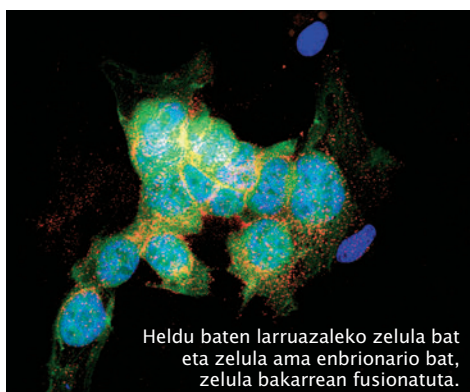
ZELULA AMEkin EGITEN DIREN IKERKETEK bi eratako oztopoak dituzte, batzuk teknikoak dira, eta besteak, etikoak. Esperimentuetan enbrioak erabiltzea eta ume bilakatzeak aukerarik ez ematea da arazoa. Jende askok ezin du hori onartu, eta, horiekin bat eginik, NIH AEBetako osasun-institutuak baldintza zorrotzak jarri dizkie enbrioien zelula amekin ikerketak egiten dituztenei.

Zientzialariak, ordea, ez dira kikildu, eta bidezidorrak asmatu behar izan dituzte oztopo etikoak gainditzeko. Hala, aurrerapauso handiak egin dituzte azkenaldian, eta, horiei esker, litekeena da aurrerantzean enbrioien zelula amekin egiten diren ikerketek gizarte osoaren oniritzia jasotzea.

Adibidez, Harvard Unibertsitateko ikertzaileek lortu dute heldu baten zelulak enbrioien zelula amak bezain totipotenteak bihurtzea, zelula amekin fusionatuz. Polietilen glikola erabili dute horretarako, eta, sortzen diren zelulek kromosoma-kopuru bikoitza badute ere, geneen espresioa zelula amena bezalakoa da. Fusio horri esker, obuluak erabiltzea saihestu dute; hortaz, ez dago enbrioirik tartean. Gainera, zelula

hibrido horiek terapian probatu dituzte, eta oso emaitza onak izan dituzte.

Beste talde batzuek beste bide batetik jo dute: enbrioak bestela ere ez zukeela garatzeko aukerarik izango bermatuz gero,



Heldu baten larruazaleko zelula bat eta zelula ama enbrionario bat, zelula bakarrean fusionatuta.

CHAD A. COWAN

ezin da esan enbrioia suntsitzen denik. Hori lortzeko, bi aukera probatu dituzte. Portlandeko Unibertsitateko enbrioaren lehen faseetan ezinbestekoa den gene bat blokeatzen dute. Princeton Unibertsitateko taldeak, berriz, genea blokeatu beharrean, beste bat neurritz gain espresaraztea proposatu du. Bietara ere, sortzen den enbrioak ezin du aurrera egin, baina haren zelulak erabilgarriak dira ikerketetan.

Argi dago lehentxeago edo geroxeago zientzialariek asmatuko dutela aurrera egiteko bidea. Oztopoak oztopo, pausoz pauso.

Erregai-pila txiki bat ordenagailuarekin edonora iristeko

ULTRACELL ETXEAK ERREGAI-PILA TXIKI BAT AURKEZTU DU: beteta 1,3 kiloko pisua du, metanola darabil erregai gisa eta eguneko 45 watteko potentzia eskaintzen du. Nahikoa ordenagailu eramangarri bat elikatzeko. Egunean litro erdia metanol bakarrik kontsumitzen du, eta, horretaz gain, isila da.

Beste etxe batzuek ere merkaturatu dituzte metanolezko erregai-pilak, baina ez dira hain eraginkorrak, antza. UltraCell-en pilaren eraginkortasunaren gakoa metanoletik hidrogenoa ateratzean dago; beraz, hidrogeno-pila bat da funtsean.

Metanoletik hidrogenorako erreakzioa 280 °C-ra gertatzen da. Hori dela eta, egoki isolatzea izan da erronka nagusia, tresna hori erabilgarria izan dadin. Horrek, noski, garestitu egin du tresnaren prezioa, eta, oraingoz, erosle bakarria Estatu Batuetako armada izango omen da.



ARTIBOKOA

Berriak labor



AIZPURUA AUTOBUSAK S.L.

Punta-puntako teknologia zure esku

- FLOTA MODERNOA
 - LUXUZKO 42 BESAKLIDUN AUTOBUSAK
 - KOMUNA ETA MAHAIAK DITUZTEN AUTOBUSAK
 - 82 ESERLEKUKO AUTOBUSAK (2 SOLAIRU)
 - 22 ESERLEKUKO MINIBUSAK
- ETENGABEKO ZERBITZUA

**AURREKONTUA
KONPROMISORIK GABE**

943 363 290
Faxa: 943 363 296

INTERNET: <http://www.autocares-aizpurua.es> h.el.: info@autocares-aizpurua.es 20170 USURBIL

Ez galdu trena!



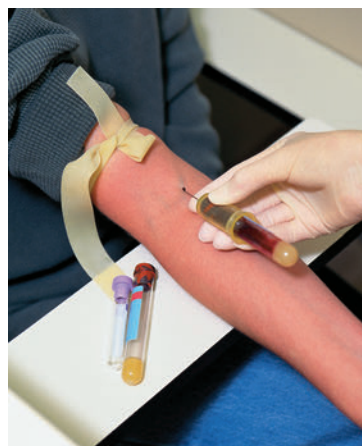
Zientzia eta
teknologiaren
mundura bidaia,
astero.

NORTEKO FERROKARRILLA

GAMESAren babesarekin
ELHUYAR FUNDAZIOAREN eskutik

Prioiak detektatzeko odol-analisia

JAKINA DA BEHI EROEN GAITZA priоек eragiten dutela. Bada, bidean da horiek detektatzeko analisi-metodo eroso bat, odol-analisi bat, hain zuzen ere. Hamsterrekin dagoeneko lortu dute, eta, hilabete batzuen buruan, gizakiari egokitutako analisisia lortzea espero dute.



ARTXIBOKOA

Príoiak garunean pilatzen dira; odolean, aldiz, oso gutxi izaten dira. Horregatik, oso zaila da odoleko prioi horiek detektatzea. Ganaduan gaitza detektatzeko, esate baterako, hil eta garuneko lagin bat hartu behar izaten dute.

Zailtasun hori gainditzeko, proteina-kantitatea anplifikatu egin dute Texasko Unibertsitateko adituek, hautemateko adina anplifikatu. Horretaz gain, analisisia mekanizatu egin dute. Eta, eredu hori gizakiari egokituta, uste dute sei hilabeteren buruan esku artean izango dutela behi eroen gaitza detektatuko duen odol-analisisia.

Analisi horrek odol-bankuetako odola analizatzeko balioko du. Izan ere, uste da Britainia Handian bi lagun hil direla transfusio baten bidez gaitza jasota.

Izar uxoeek euria ekartzen dute

LURRAREN ATMOSFERARA SARTZEN DIREN METEOROIDEK ez dute arrasto distiratsu bat bakarrik uzten zeruan. Nonbait, klimatologian ere eragiten dute, batez ere meteoroida erortzen den lekuan.

Ondorio hori plazaratu du ikertzaile talde batek *Nature* zientzia-aldizkarian, iaz Tasmania inguruan atmosfera zeharkatu zuen meteoroida baten eragina aztertu ondoren. Meteoroidak hamar metroko diametroa zuen, eta, atmosferan sartu zenean, zati txikitan desegin zen marruskaduren eraginez. Alabaina, zatiak aztertutakoan, konturatu ziren uste baino handiagoak zirela, 0,41 mikrometro neurtzen baitzuten.

Neurri horretako partikulek hilabeteak iraun dezakete atmosferan

esekita; denbora horretan, Eguzkiaren argia xurgatzen eta sakabanatzen dute. Ikertzaileen ustez, horrek eragin zuzena du meteoroida erori den lekuko kliman. Hain zuzen, 100 metroko diametroko meteoroida baten eragina Filipinetako Pinatubo bolkanaren eraupzioaren antzekoa izango litzatekeela adierazi dute. Halaber, ekuatoretik gertu erortzen diren meteoroidak dute eragin handiena kliman, han jasotzen baita eguzki-energia gehien.



NASA

Berriak
labur

GENETIKA

Oroimena galdu eta gero, berreskuratu

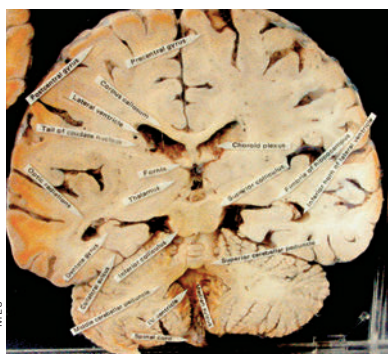
SAGUEK OROIMENA BERRESKURATZEA LORTU DUTE Minneapolisko neurobiologo batzuek, proteina bati eraginda. Alzheimerren gaixotasunerako eta oroimenarekin zerikusia duten beste gaixotasun batzuetarako tratamenduak aurkitzen lagunduko omen du ikerketak honek.

Ikerketarako, genetikoki eraldatu dituzte saguak: *tau* proteina gehiegi ekoizten zuten. Proteina horren eraginez, garuna ohi baino gehiago korapilatu zitzairen saguei —dementia duten gaixoetan bezala—. Saguen oroimena neurtzeko, labirinto bat erabili dute: genetikoki eraldatutako sagu horiek ez zuten gogoratzen irteerarako bidea.

Proteina hori ekoiztea saihestutakoan, ordea, oroimena berreskuratu dute saguek, neurri batean, behinik behin. Garuneko nahaspilak bere horretan

jarraitzen du, dena den; ondorioz, pentsa liteke garuneko nahaspilak ez baizik *tau* proteinak eragiten duela oroimena galtzea.

Dena dela, dementzian beta-amiloide proteinaren plakak ere izaten dira garunean, eta, ondorioz, oroimen-galerari aurre egiteko tratamenduetan bi proteina-motak hartu beharko dira kontuan.



MEC

Telomerasa, entzima ahaltsua

Telomerasa entzima ezaguna da kromosomak babesten dituelako. Izan ere, zelulen kromosomak, zatitzen diren bakoitzean, 'higatu' egiten dira, eta azkenean iristen da une bat non ezin diren gehiago zatitu. Telomerasari esker, une hori atzeratu egiten da.

Baina hori ez da guztia. Azken ikerketen arabera, telomerasak zelula amak hazten laguntzen du, eta, gainera, ikusi dute lagungarria izan daitekeela minbiziari eta zahartzaroari aurre egiteko.

MATERIALAK

Diamantea baino gogorragoa

Diamantea bera baino are eta gogorragoa den karbonozko material bat egin dute Alemaniako fisikari batzuek.

Material berri horren gogortasuna 491 gigapascal (GPa) da, diamantearena, berriz, 442 GPa. Sekretua karbono-atomoen antolamenduan dago, material berri horretan, diamantezko nanobarra antzeko batzuk baitaude elkarri lotuta.

Material hori egiteko, karbono-60 molekula presio eta temperatura oso handian jarri dituzte (20 Gpa eta 2.500 K).

○ Birus batek mehatxupean di



MEC

Ez da zaila sarrioak ikustea Pirinioetan, 1.500 metrotik gora.

SARRIOA PIRINIOETAKO FAUNAREN IKURRETAKO BAT DA. *Rupicapra pyrenaica pyrenaica* da Pirinioetan bizi den taldearen izena, baina espeziea Kantabriar mendikatetik hasi eta Kaukasora arte hedatzen da. Pirinioetan bakarrik, 25.000 inguru bizi dira, eta, izutia bada

ere, ez da zaila bi mila metrotik gorako mendietan ikustea. Azkenaldian, baina, Pirinioetako populazioa txikitzen ari da, batez ere ekialdean. Susmagarri nagusia: sarrioen heriotza eragiten duen birus bat.

Kataluniako ingurumen-departamentuak uztailen emandako datuen arabera, Cerdanya-Alt Urgell sarrioen errolda % 85,6 gutxitu da azken urte honetan. Hain zuzen, iaz 563 sarrio zenbatu zituzten lurralde hartan, eta aurtun 81 besterik ez. Frantziako aldean ere egin dute errolda, eta han populazioaren % 76 galdu da. Ekialderago ere, Cadí-Moixeró erreserban, datu kezagarriak bildu dituzte. Iaz 2.363 sarrio bazeuden ere, orain 1.565 bakarrik daude. Horrek esan nahi du lurraldeko sarrioen herena hil egin dela.

Bartzelonako Unibertsitate Autonomoko zientzialariak, Andorra-koekin eta Frantziakoekin batera, heriotzaren kausa aztertu dute. Antza denez, sarrioei eragiten dien birus bat da eragilea. Birusaren lehenengo arrastoak 2001ean izan zituzten. Orduan agertu ziren hildako lehenengo sarrioak, Kataluniako Alt Pallars-en. Hasieran ez zekiten zein zen eragilea, eta hori izan zen lehenengo lana: erasotzailea identifikatzea.

Birusa identifikatzeko ikerketan, NEIKER Nekazal Ikerketa eta Garapenerako Euskal Erakundeak ere hartu zuen parte. Orduan ikusi zuten pestivirus familiakoa zela, txerri-izurri klasikoa eragiten duen birusaren familia berekoa. Abere hausnarkariei ere eragiten diete familia horretako birusek, eta, hain zuzen, ardien birusaren oso antzekoa da sarrioei erasotzen diena.

Ardien birusak arazo larriak sortzen ditu ugalketan, hala nola, abortuak eta sortzetiko malformazioak. Sarrioak, berriz, heriotzara eramaten ditu birusak. NEIKEReko Ana Hurtadoren iritzi, "sarrioetan hain hilgarria izateak adierazten du sarrioentzat berria dela; izan ere, lehendik ezagutzen ez zuten, ez zuten defentsarik. Beraz,

Pirinioek etenik ez dutenez, gaitza mendikate osoan hedatzeko arrisku bizia dago.



MEC

○ Oliba-olioa, uste baino are hobea

Philadelphiak Zientzia Unibertsitateko ikertzaileek frogatu dutenez, ibuprofenoaren antzeko eragina du oliba-olioaren osagai batek. Konposatu horrek oleokantal izena du, eta ibuprofenoak bezala funtzionatzen du minak nerbio-sisteman duen bideetako batean. Horregatik, nahiz eta oleokantalaren eta ibuprofenoaren egitura kimikoak oso desberdinak diren, biak dira analgesikoak. Lau koilarakada oliba-olio birjina estra hartzea egunean mina arintzeko behar den ibuprofenoaren % 10 hartzea bezala da. Beraz, ez da botika bezain eraginkorra, baina ikertzaileek ez dute zalantzarik: epe luzera benetan onuragarria da.

○ Txinpantze baten lehen fosila

Lehen aldiz, txinpantze baten fosila aurkitu dute. Zehazki, duela 500.000 urteko hiru hortz topatu dituzte fosilduta Kenyako Baringo lakutik gertu. Gizakien fosilak ezinbestekoak izan dira giza eboluzioa ulertzeko. Baina gizakia sabanan bizi izan da milaka urtean, eta han kondizioak oso egokiak dira hezurak fosilizatzeko. Aldiz, txinpantzeak oihan heze eta beroan bizi dira, eta hor ez da fosilik gelditzen. Hortaz, ikertzaileek pozik hartu dute berria, txinpantzeen eboluzioa ikertzeko aukera ematen baitiete fosilek.

tu Pirinioetako sarrioak

animaliak babesgabe daude birusaren aurrean”.

Birusak mukosei eragiten die, eta sarrioak erabat ahulduta uzten ditu; ilea galtzen dute, larruazalean gehiegizko pigmentazioa dute... Azkenean, hil egiten dira.

Bartzelonako Unibertsitate Autonomoko Ignasi Marco-ren esanean, “ezin dugu frogatu birusa dela heriotzen eragile bakarra, baina, azterketen arabera, badirudi lotura zuzena dagoela birusaren eta sarrioen gainbeheraren artean”.

Ondorioa kezkarria da erabat. Birusa airez transmititzen dela kontuan

izanda, ia ezinezkoa da prebentzio-neurriak hartzea. Ez dago birusen aurkako txertorik, “eta izanda ere, nola jarri txertoa haitzetan bizi diren animalia horiei?”.



Birusak heriotzera eramaten ditu animaliak.

Ignasi Marcok uste du epidemia zabaltzeko arrisku bizia dagoela, “izan ere, Pirinioetako mendikatea dena bat da, ez du etenik, eta sarrioak denean bizi dira”.

Lehenengo agerraldia izan zen lekutik ekialdera egin du izurriak, baina edozein unetan joera aldatu eta mendebaldera etor daiteke. Badaezpada ere, Pirinioetako lurralde guztietako arduradunak erne daude, eta zientzialariak elkarrekin ari dira lanean, indarrak batuta. Egoera ez da, ez, egonean egoteko modukoa.

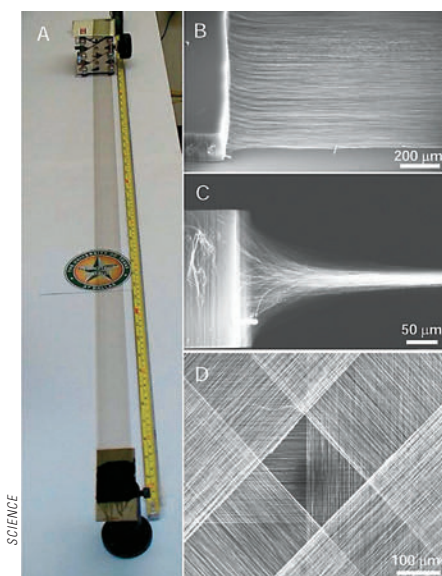
Berriak
labur

Adi DBHko 1. edo 2. mailako ikasle hori! IV. ZN Olinpiada hastera doa! Zure gelarekin parte hartu nahi baduzu eman izena www.zernola.net -en

www.zernola.net
Zernola
IV. ZN Olinpiada



Nanohodi-xaflak, ziztu bizian



Nanohodi-xingola sortzeko prozesua.

NANOHODI-XAFLA GARDENAK ETA HANDIAK erraz egiteko modua aurkitu dute Texasko Unibertsitatean. Nanohodiak arinak, gogorrak eta eroaleak dira, eta aplikazio ugari izan ditzakete. Baina prezioak asko mugatzen du horiek erabiltzea; izan ere, garestiak dira, orain arte ez baitute lortu modurik nanohodiak erraz eta azkar egiteko.

Texasen garatu duten tresnaren bidez, ordea, minutuko hamar metro nanohodi-xingola lortzen dira.

Xingola 5 zentimetro zabal da, eta oso-oso mehea, folio bat baino 5.000 aldiz meheagoa.

Horretarako, hasieran nanohodi txikiak sortzen dituzte bertikalean, eta gero etzanda elkartzen dituzte, zinta itsasgarri baten antzekoan. Lerro bakoitzak milioika nanohodi ditu, eta hurrengo lerroa aurrekoari itsasten zaio. Sortzen den xingola malgua, eroalea eta gardenada da, eta toki askotan erabil daiteke, hasi autoen leihoetatik eta telebista-pantaila malguetaraino.

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

Izen-deiturak	
Helbidea	
Hiria	Posta-kodea
h. elektronikoa	Jaiotza-urtea
IFZ/ENA zk.	Telefonoa
Nork eraginda harpidetu zara?	
Ikasketak ☐ derrigorrezkoak ☐ erdi-mailako titulazioa ☐ goi-mailako titulazioa	
Lanbidea	
Ordaintzeko era	
VISA-zk. ☐	Epe-muga ☐
Sinadura	
Bankua edo aurrezki-kutxa	
Kontu-korrontea/libreta	Entitatea
(20 digituak ipini, arren)	Sukurtsala
	K.D.
	Kontu-zenbakia
2005eko harpidetza-saria (11 ale)	Euskal Herria eta Espainia: 40 euro
	Gainerako herrietan: 60 euro
Elhuyar Fundazioa	
Zelai Haundi, 3. Osinalde Industrialdea. 20170 Usurbil (Gipuzkoa).	
tel.: 943 36 30 40. Faxa: 943 36 31 44.	
h. el.: izaro@elhuyar.com http://www.elhuyar.org	

Harpidetuz gero,

Kioskoetan baino % 10 merkeago

Elhuyarren gainerako produktuak* % 20 merkeago

*harpidedun partikularrentzat bakarrik



○ Zelulen adina jakiteko ere karbonoari begira

KARBONO-14AREN METODOAREN BIDEZ zelula baten adina ere jakin omen daiteke, Stockholmeko Karolinska Institutuko ikertzaile batzuen arabera.

Datazio-metodo hori arkeologian eta paleontologian erabiltzen da batez ere, oso erabilgarria baita antzinako objektuak datatzeko. Baina hain aspaldikoak ez diren substantziak ere datatzen dira. Horretarako, atmosferako karbono-14aren gorabeherak hartzen dira kontuan: proba nuklearrek bikoiztu egin zuten

1963rako, eta ordutik hona erdira gutxitu da hamaika urtetik behin.

Hori jakinik, zelula baten DNA-molekula noizkoa den jakin daiteke; izan ere, DNAn iraun egiten dute karbono-atomoek. Bada, DNAko karbono-14 kantitatea neurtuta ikusi dute gorputzeko zelula zaharrenak garunean daudela, eta, esate baterako, ikusmenaren gunekoak ez direla berritzen bizitza osoan.



ARTXIBOKOA

berriak labur

Berriak labur

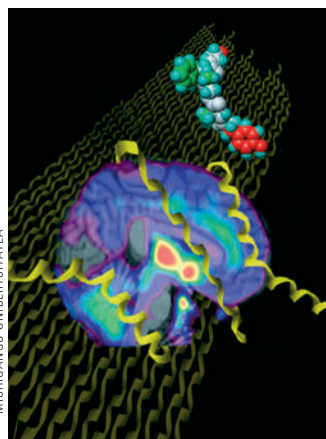
EBOLUZIOA

○ Nola sartzen dio ziria plazeboak garunari?

ASKOREN USTEZ, PLAZEBOEK ERAGIN PSIKOLOGIKOA DUTE, hau da, sendatzen badute, pazienteak horretan sinesten duelako da. Hori da guztia. Alabaina, ikertzaileek frogatu dute plazeboek eragin fisikoa dutela garunean. Garuneko jarduera ikusteko modua ematen duen PET teknikaren bidez egiaztatu dute eragin hori.

Hain zuzen ere, 2002. urtean, Karolinska Institutuko ikertzaileek ikusi zuten odol-emia handitu egiten dela errezeptore opioide ugari dauden eremuetan, mina arintzen omen duten plazeboak boluntarioei emanda. Hau da, mina kentzeko erabiltzen diren botiken eragin berbera dutela garunean.

Orain, plazeboek errezeptore opioideetan duten eragina aztertu du Michigango Unibertsitateko JonKar Zubieta ikertzailearen taldeak. Horretarako, aske dauden errezeptore opioideetara lotzen den molekula erradiaktibo bat erabili dute. Hartara, ikusi ahal izan dute nola eragiten duten plazeboek errezeptoreetan.



MICHIGANGO UNIBERTSITATEA

Esperimentuan hamalau boluntario erabili dituzte, eta frogatu dute, mina kentzen omen duen injekzio bat boluntarioei emanda, egiaz ez dutela minik sentitzen, nahiz eta injekzioak seruma besterik ez izan. Are gehiago, PET teknikaren bidez hartutako irudietan, garbi ikusi dute ez dela errezeptore askarik gelditzen. Hortik ondorioztatu dute mina arintzen duten molekulak —opioideak— jariatzen dituela garunak plazeboa hartutakoan. Horiek errezeptore opioideetara lotzen direnez, irudietan ez da errezeptore askarik azaltzen, denak lotuta baitaude.

○ Bizidunak lehorreara egokitzen saiatu zirenekoa

Ichthyostega anfibioaren fosilak dira uretatik lurrerako jauzia erakusten duten fosilik zaharrenak (duela 360 milioi urtekoak); ezinbestekoak dira, beraz, trantsizio hura posible egin zuten egokitzen fisiologikoak ikertzeko. Bada, ornoen egitura berezia zeukan anfibio hark: orno bakoitza espezializatua zeukan zegokion tokiaren arabera, eta aurreko saiheitsak handiak eta zabalduak zituen. Hala, orno berezi haiek lehorrean ibiltzeko gai egin zuten, eta saiheits haiei esker birrikak ez zitzaizkion hondatzen. Anfibioa ondo moldatzen zen uretan zein lehorrean. Baina, dirudienek, ez zuen arrakasta handirik izan, ez baita aurkitu haien ondorengorik.

NANOTEKNOLOGIA

○ DNA-pilotak sendagaiak garraiatzeko

Nanoteknologiak beste urrats bat eman du: DNA-poliestireno hibridoekin esferak egin dituzte Cornell Unibertsitatean. Esfera horiek 400 nanometroko diametroa dute, eta, barrutik hutsak daudenez (esferaren bolumenaren % 70 inguru), sendagaiak han sartu eta zeluletara garraiatzeko erabil daitezke.

Itziar Laka: “Elebitasuna biologikoki interesgarria da, gizakion ezaugarria baita”

Aitziber Agirre Ruiz de Arkaute

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Itziar Lakak burmuinaren eta hizkuntzaren arteko harremana ikertzen du. Doktore-tesia nazioarteko ikerketa-zentrorik garrantzitsuenetako batean egin zuen, Massachusetts-eko Teknologia Institutuan, eta munduko hizkuntzalaririk onenekin gainera, Noam Chomsky-rekin eta Kenneth Hale-rekin. Egun, Euskal Herriko Unibertsitatean ari da lanean, gizakia hizkuntzaz nola jabetzen den azaldu nahian.

Itziar, zer-nolako esperientzia izan zen Chomsky hizkuntzalararen taldean lan egitea?

Esperientzia izugarria izan zen. Ikerkuntza egiten duen batentzat, benetako luxua. EHUk karrera amaitu eta hara joan nintzen. Lau urte eman nituen doktoretza egiten, eta, gero, hango unibertsitate batean lan egin nuen. Azkenean, 9 urte igaro nituen Estatu Batuetan. Askok ikasteko aukera izan nuen, beraz, bizitzako memento onenen artean gortzen dut hori.

Hizkuntzalaria zara, baina ez duzu ikertzen hizkuntza jendeak pentsatuko lukeen bezala.

Egia da, bai. Izan ere, gure helburua, nolabait, hizkuntza ulertzea da, eta, horretarako, garrantzitsua da hizkuntzek dituzten ezaugarriak aztertzea. Baina burmuinean dugu-nez hitz egiteko gai egiten gaituen eremu espezializatua,



B. KORTABARRIA

hizkuntza ulertuko badugu, ulertu beharko dugu zenbateraino baldintzatzen duen burmuinaren egitura giza hizkuntzaren egitura bera eta zenbateraino ahalbidetzen duten burmuinaren berezitasunek hizkuntza bezalako gauza bat azaltzea, kontuan hartuta gainerako animaliek ez dutela garatu gure hizkuntza bezalakorik. Beraz, bada burmuinean zerbait gu hizkuntzaren jabe egiteko gai egiten gaituena.

Jaioberritan hasten gara hitz egiten, baina nola jabetzen dira haurrak hizkuntzaz?

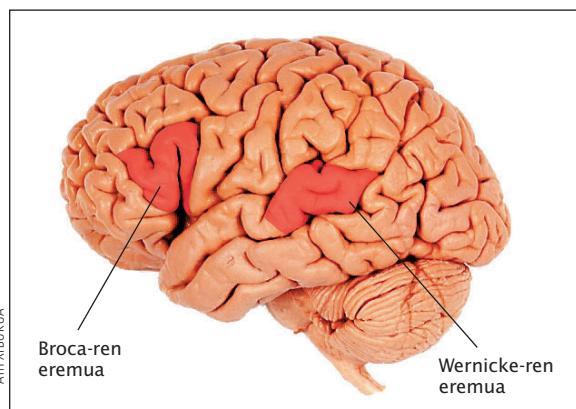
Gehienek pentsatuko dute umeak 6-8 hilabeterekin hasten direla hizkuntzaz jabetzen, “ama”, “aita”, “putu da” eta horrelakoak esaten hasten direnean. Ekoizpenarekin hasten

dela hizkuntzaz jabetzen. Baina gaur egun badakigu jaio orduko ume batek bereizten dituela amaren hizkuntzaren doinuaren ezaugarri batzuk, hori baita sabelean entzun duena.

Are gehiago, haurrak jaiotzen dira giza hizkuntzetan soinuak izan daitezkeen fonema guztiak bereizteko gaitasunarekin. Ezagutzen ez ditugun hizkuntzetan badira soinu batzuk guk, helduok, bereizten ez ditugunak. Adibidez, japoniarrek eta txinatarrek ez dituzte bereizten L eta R, eta guri ere gauza bera gertatzen zaigu japonierak eta txinerak dituzten hainbat soinuarekin; ez ditugu bereizten, ez ditugu entzuten. Baina ume jaioberriek hizkuntza guztietan dauden soinu-kontraste guztiak bereizten dituzte. Eta fonologiaren garapena ez da fonemak edo soinuak ikastea, baizik eta bereizkuntzak egiteko gaitasuna galtzea. Japoniako edozein umek jaiotzen denean ondo bereizten ditu L eta R soinuak, eta, japonieraren fonologiaz jabetu ahala, haiei antzemateari uzten dio.

*“helduek ez bezala,
ume jaioberriek
hizkuntza guztietan
dauden soinu-kontraste
guztiak bereizten
dituzte”*

Hori guztia lehenengo 4-5 hilabeteetan gertatzen da. Hortik aurrera, umeak egiturekin hasten dira. Helduoi entzuten diguten hitz-jario jarrai horretan silabak non diren sumatzen hasten dira, eta horretarako estatistika erabiltzen dute.



Hitz egiten dugunean, ezkerreko hemisferioko eremu batzuk aktibatzen zaizkigu. Brocaren eremua da garrantzitsuenetako bat, hizkuntzaren arkitekturarekin du zerikusia eta gramatika prozesatzen laguntzen du; Wernicke-ren eremua da bestea, eta, dirudienez, hitzak eta esanahiak lotzen laguntzen digu.



Gizakiaz gain, beste primate batzuek ere badituzte gaitasun sinbolikoa eta adimen-maila nahiko altua, baina ez dira perpausak egiteko gai. Izan ere, gizakion burmuinak baditu eremu batzuk hizkuntzarako bereziki prestatuta daudenak.

Estatistikari trebeak dira, frekuentziak aztertzen dituzte. Eta 6 bat hilabeterekin hasten dira, fonologia guztiaz eta silabez jabetu direnean, “ma”, “ba”, “pa” zaratak egiten. Ekoizpena trebatzen hasten dira, baina ordurako badakizkiten gauzak esanaz. Eta polita da ikustea mundu osoko ume guztiak soinu berberak egiten hasten direla: “a” bokala eta ezpainkariak, “ma”, “ba”, “pa” bezalakoak. Horregatik izaten dira “ama”, “mama”, “papa”, “mami”...

Ondoren, nolabait espezializatzen hasten dira, eta beren hizkuntzari dagozkion soinu bereziak egiten dituzte. Adibidez, ume euskaldun batek berandurako uzten du “rra” bezalako soinu bat, edo Z eta S, munduko hizkuntza gehienetan agertzen ez direnak. Hiru urte betetzen dituenetarako, hizkuntza ikasi du guk orain ikasi ezingo genukeen bezala.

Haurrak dira hizkuntzak errazen ikasten dituztenak. Horrek zer esan nahi du, hizkuntzak ikasteko erraztasun horrek periodo kritikoa duela garunean?

Ez da zuritik beltzera doan gauza bat, baina, zenbat eta zaharrago egin, orduan eta gehiago kostatzen zaigu. Salbuespenak izan badira, noski. Badira pertsona batzuk nolabait gaitasun hori betiko gordetzen dutenak. Tesiaren zuzendari izan nuen hizkuntzalarietako bat, Kenneth Hale, ezaguna zen mundu osoan, ez bakarrik hizkuntzalarari ona izateagatik, baizik eta, horrez gain, gaitasun hori zeukalako. Gogoan dut behin bulegoan nintzela etorri zitzaidala, eta bat-batean euskaraz galdetu zidala: “Zurea da liburu hau?”, eta ez zeukan azentu amerikarraren aztarrenik ere. 15-20 egunean hizkuntza berri bat ikasteko gai zen. ➡

Baina normalean esaten da hizkuntzaren jabekuntzak baduela aro bat, haurtzaroa, eta aro hori pasatutakoan gaitasun hori herdoildu egiten dela. Hortik aurrera ikasten ditugun hizkuntza guztiak beste era batean ikasten ditugu.

Ba al dago desberdintasunik haurren eta helduen garunen artean?

Oraindik ezin da ziur esan, baina bada hipotesi nagusi bat. Haur txikien garuna mikroskopioan begiratuta, ez da helduena bezalakoa. Hasteko, heldu ahala, neurona asko desagertu egiten dira. Erabiltzen ez diren edo inputaren aldetik oso biziak ez diren neurona-konexioak besterik gabe eten egiten dira, desagertu.

*“mendebaldeko
biztanleoi iruditzen zaigu
elebitasuna egoera
arraroa dela, baina,
gure historia
ebolutiboari begiratuta,
arruntena eleanitz
izatea da”*

Horregatik, ume txikien garunek askozaz ere neurona-konexio gehiago dituzte. Hobeto ulertzeko pixka bat muturrera eramanda, esan genezake burmuineko ia neurona guztiak elkarri konektatuta dituztela haurrek, helduok ez bezala. Izan ere, garunaren garapenean bada fenomeno bat gizakion burbuinean bereziki nabarmena dena beste primateen eta zetazeoen aldean: mielinizazioa.

Mielina substantzia koipetsu bat da. Haren zeregina ulertzeko, kableak estaltzen dituzten plastikozko hodiekin konpara daiteke. Imajinatu guk etxean batetik bestera kable asko sartu nahi ditugula; horrelakoetan, plastikozko hodiez babesten ditugu. Bada, burmuinean gauza bera gertatzen da: neuronen arteko konexio bat oso sendoa denean –asko erabiltzen delako–, mielinak konexio hori isolatu egiten du. Horrek barruan doan konexioa askozaz azkarragoa egiten du, baina beste aldea ere badu: neurona horiek beste neurona batzuekin konexio berriak sortzea galarazten du. Horregatik kostatzen zaigu helduoi gauza berriak ikastea. Haur txikiak, ordea, erraz egin ditzakete konexio berriak.

Zuen laborategian elebitasuna ikertzen duzue. Baina oraindik nahiko ezezaguna bada nola ikasten dugun hizkuntza bat, are konplexuagoa izango da aztertzea nola jabetzen garen hizkuntza batez baino gehiagoz. Mendebaldeko biztanleoi agian iruditzen zaigu elebitasuna egoera arraroa dela, baina, gure historia ebolutiboari begiratuta, arruntena eleanitz izatea da, estatistikoki ugariena bada, behintzat.

Gainera, elebitasuna biologikoki oso fenomeno interesgarria da. Gainerako animalien artean ez da horrelakorik gertatzen. Badira komunikazio-sistemaren bat duten animalia-espezieak: erleak eta txibiak, adibidez, komunikatu egiten dira, nahiz eta patroio oso zurrunen bidez egiten duten. Baina ez dago elebitasunik. Elebitasuna giza hizkuntzaren ezaugarria da, horregatik da oso interesgarria.

Gertatzen dena da justu ikerkuntzarako diru gehien duten herrialdeak elebakarrak direla edo, gehienez, elebitasun berantiarra dutela. Leku gutxi dago elebitasuna behar bezala ikertu ahal izateko, soziologikoki parekoak diren biztanle elebidun ugari dituenen: Katalunia da bat eta Euskal Herria beste bat. Horretarako leku pribilegiatua da gurea, kaleko laborategi ezin hobea. Hemen ikertu dezakegu zer desberdintasun dituzten haur elebakarrek eta elebidunek hizkuntzaz jabetzeko orduan.

Zer gertatzen da garunean hizkuntza bat baino gehiago menperatzen ditugunean?

Elebidunaren kasuan, garrantzitsua da noiz ikasi diren hizkuntza biak. Berez, hizkuntza ezkerreko hemisferioan



B. KORTABARRIA



Itziar Lakaren laborategian, elebidun goiztiarren eta berantiarren arteko desberdintasunak aztertzen dituzte, bai hizkuntzaren ezagutzaren kalitateari, bai garuneko lokalizazioari dagokionez. Horretarako, pantailan azaltzen diren galdera sinpleei erantzuteko eskatzen diete, eta buruan jarritako elektrodoei esker garunak igorritako seinale elektrikoak jasotzen dituzte etengabe.

A. AGIRRE

jorratzeko diseinatuta dago burmuina, eta jaiotzetiko hizkuntza hor kokatzen da. batez ere Brocaren eta Wernickeren eremuetan.

“elebidun goiztiarretan, hizkuntza biak ezkerreko hemisferioan kokatzen dira. Baina bigarren hizkuntza gerora ikasiz gero, hizkuntza hori burmuinean barreiatuta azaltzen da”

Gauza bera gertatzen da elebiduna bi hizkuntzez goiz jabetzen bada. Baina bigarren hizkuntza bat gerora ikasten dugunean, nerabetasuna pasata, bigarren hizkuntza hori burmuinean sakabanatuta azaltzen da, eskuineko zein ezkerreko hemisferioetan barreiatuta. Agian mielinizazio-prozesua aurrera joan delako, beharbada ikasteko mekanismoak aldenduta ditugulako... ez dakigu zergatik, baina badirudi burmuinak bigarren hizkuntza beste era batera tratatzen duela, hizkuntza ez balitz bezala.

Dena den, hizkuntzak atal ugari ditu, eta, guztien jabetzea ez da aldi berean egiten: fonologiaz, adibidez, oso goiz jabetzen gara, baina sintaxiaren jabetzea geroago hasten da. Horregatik, bigarren hizkuntza bat gerora ikasten badugu, azentu arrotza izango dugu beti, baina sintaxia edo joskera haur batek bezala ikastera irits gintezke.

Eskoletan ikerketaren bat egitea ere pentsatu duzue. Zertan datza?

Bai, laborategi mugikor bat eraiki dugu, eta haur-eskoletara joango gara harekin. Batzuetan oso haur txikiak izango dira, besteetan 4-5 urte ingurukoak. Esperimentalki ikertu nahi dugu bi hizkuntzaz nola jabetzen diren.

Esperimentazio hitzak beldurra ematen du askotan, baina haurrarentzat ez du inolako arriskurik. Ume elebakarren kasuan, badakigu hitz bat ikasten duenean hitz horrek zer errepresentazio duen burmuinean: adibidez, “panpina”. Ez da idazkeran bezala, ez ditu fonema guztiak gordetzen: p+a+n+p+i+n+a. Hasierako eta amaierako soinuek dute garrantzi gehien, eta hitzaren mugak zein diren ikasten du soilik. Gero, azentua duen bokalari ematen dio garrantzia, eta errepresentazioan jasotzen du. Eta, denborarekin, errepresentazio hori osatzen joaten da, helduek dugun “panpina” osoa eduki arte.

Katalunian egindako ikerketa bati esker, badakigu katalana eta gaztelania hitz egiten dituzten elebidunek ez dutela elebakarrek bezala egiten: hizkuntza bietako hitzekin ahalik eta gehien aurretzen saiatzen dira. Bi hizkuntzetako hitzek komunean dituzten fonemak jasotzen dituzte batez ere. Jakin nahi duguna da hori elebidun guztien estrategia bat den, edo katalana eta gaztelania hitz egiten dituzten elebidunen ezaugarria den soilik, bi hizkuntzetako hitzek antzekotasun fonologiko handia baitute. Guk jakin nahi duguna da euskaldun batek estrategia hori bera erabiltzen duen euskarazko eta gaztelaniazko hitzak osatzen dituztenean, oso desberdinak izango baitira normalean. Horregatik, ikusi nahi dugu lexikoaz jabetzen ari diren ume txikiek zenbaterainoko zehaztasun fonologikoarekin gordetzen dituzten burmuinean ikasten dituzten hitz berri horiek. 



Artoaren arotik atzera begira

Guillermo Roa Zubia

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



G. ROA

Konkistatzaileak eta haien ondorengoak Ameriketatik itzuli zirenean, patata, tomatea, artoa, babarruna, piperra, tabakoa eta beste hainbat produktu ekarri zituzten. Hemen ez ziren ezagutzen landare haiek, eta denbora pasatu zen landatu eta jaten hasi arte. Baina erabateko iraultza ekarri zuten.

EGIN EZAZU ARIKETA BAT: PENTSA EZAZU ZER JAN DUZUN AZKEN EGUNETAN. Beharbada, okela, arraina, barazkiak, fruta, arroza, espagetiak, ogia, jogurtak eta abar. Denetatik. Mundu osoko jakiak eta jaki horiek prestatzeko hamaika modu dituzu eskura. Baina gaurko elikagaien aukera zabalak ezkutatu egin du garai bateko egoera. Zure gurasoekin alderatuta, pribilegiatu hutsa zara. Eta zure gurasoak ere pribilegiatuak izan ziren zure aitona-amonekin alderatuta. Seguru asko, haiek gauza bera jan behar zuten egunero. Egunero babarrunak eta taloa; hura bai dieta gogorra.

Taloe nekazaritza-giroko azoka tradizionaletan jaten dugu gaur; izan ere, elikagai tradizionalen ikur bihurtu dugu. Arto-irina gatzarekin eta urarekin nahastuta, opil-itxura emanda eta talo-burdinan erreta; arto hutsa da, ia. Egunero jaten zuten babarrunekin gure aitona-amonek, janari tradizionala zen edo ez aztertu gabe.

Artoa eta babarrunak elkarrekin landa daitezke baratzean. Landare osagarriak dira, besteak beste, lekadunek lurra nitrogenotan aberasten dutelako, eta, gainera, bataren zurtoinak besteari

eusteko balio duelako. Landare biak egokitu dira ondo Euskal Herriko kostaldeko klimara, eta elkarrekin nahiz banaka ikusten dira. Baina noiztik dira hain arruntak euskal nekazaritzan?

Amerikatik

Erantzuna mundu berriaren aurkikuntzarekin dago lotuta. Amerikatik ekarri zituzten konkistatzaileek, eta ez artoa eta babarruna bakarrik; patata, tomate, piperra eta beste landare asko ere ekarri zituzten. XVI. mendean, Gaztela boteretsua zen oso, eta, horregatik, Iberiar penintsula Europaren eta Amerikaren arteko zubia izan zen; Europan sartzen ziren produktu gehienak Espainiatik pasatzen ziren. Animalia askorik ez zen iritsi, baina mundu berri hartatik ekartzen zituzten landareak harrigarriak ziren.

Hala ere, horrek ez du esan nahi hasieratik izan zutenik arrakasta Europan. Ez zegoen argi nola eta noiz landatu behar ziren, eta ez ziren ezagutzen uzta opa-roak izateko teknikarik onenak, ezta zer ondorio izan zezakeen ere bertako espezieekin batera egiteak.

Hain zuzen ere, landare amerikarrak esperimentazio-fasean sartu ziren Europan. Herriak mesfidantza erakutsi zuen urrutitik ekarritako landare arrotz haiekiko. Dena dela, landare haiek landatzearen aldeko arrazoiak ere bazeuden, gosea batez ere. XV. mendean, Europako populazioa izugarri hazi zen, eta patata eta artoa sekulako



Artoa eta babarrunak elkarrekin landa daitezke baratzean. Landare osagarriak dira, eta bataren zurtoinak besteari eusteko balio du.

baliabideak ziren populazio handi hura elikatzeko. Herrialde bakoitzaren egoerak baldintzatzen zuen landare haien arrakasta.

“XV. mendean, Europako populazioa izugarri hazi zen, eta patata eta artoa sekulako baliabideak ziren populazio handi hura elikatzeko”

Euskal Herrian

Artoa Euskal Herrira iritsi zenetik kantitate handian ekoiztu zuten arte denbora asko pasatu zen. Lehen saioak XVIII. mendean egin zituzten, baina benetako arrakasta hurrengo mendean izan zuen artoak, baso-soilketarekin eta abeltzaintzarekin gorakadarekin batera.

Beraz, tradizionaltzat hartzen dugun artoa XIX. mendean hedatu zen Euskal Herrian, ez lehenago.

Patataren historia ere antzekoa da. Gehienez berrehun urte dira Euskal Herrian landatzen hasi zirela. Euskal Herriaren Adiskideen Elkarrekin ekarri zuen 1772an. Bitxia bada ere, ez zuten Gaztelatik ekarri, Irlandatik baizik, han oso zabaldua baitzegoen. Arabako lautada oso egokia zen patata egiteko, eta, horregatik, apustu handia egin zuten tuberkuluaren alde. Araban eta Galizian, gobernuak behartu egin zituen nekazariak patata landatzera, eta sekulako arrakasta izan zuten. Zorionez, lur haietako elikadura ez zen patatan bakarrik oinarritu.

Irlandan, ordea, bai, eta horrek ezusteko handi bat ekarri zien irlandarrei: mildiurria, patataren gaixotasun bat. *Phytophthora infestans* onddoaren eraginez patata-landareak herdoildu eta hil egingen ziren. Patatarekiko mendekotasuna hain zen handia, ezen Irlandako historian izan den gosete ospetsuena gertatu zen gaixotasun haren ondorioz. 1846tik 1850era milioi bat lagun hil ziren, eta gizarteak sekulako astindua jaso zuen. Besteak beste, patata diru moduan erabiltzen zutenenez, pobrezia ere zabaldu zen, eta irlandar askok ihes egin behar izan zuten Estatu Batuetara. ➔

Patata Irlandatik ekarri zuten Euskal Herrira 1772an, eta apustu handia egin zen haren alde. Araban, gobernuak behartu egin zituen nekazariak patata landatzera.



ARTXIBOKOA



G. ROA



IX

Artoaren kontsumoa hedatu baino lehen, fruitu lehorrak izan ziren elikaduraren oinarria: gaztaina, intxaurra, urra eta ezkurra. Hori bai, gizakiek artearen ezkurra jaten zuten, haritzak ematen duena oso garrantza baita.

Gaztaina eta fruitu lehorrak

Euskal Herrian ez zen inoiz izan horrelako mendekotasunik. Pixkanaka, tomatea, artoa, babarruna eta patata landatu ziren. Amerikako landareek euskal soroak konkistatu zituzten. Baina, zer jaten zen konkista hura gertatu baino lehen? Zein zen oinarrizko janaria? Garia, akaso? Ez, nonbait.

Orografia zela eta, tradizioz ez ziren gari- eta garagar-kantitate handiak landatu Euskal Herrian. Basajaunekin lotutako mitoetan azaltzen da garia;

Balea, dietaren osagarri

Erdi Arotik aurrera, balearen merkatua garatuta zegoen Euskal Herrian. Balea bat harrapatzen zen bakoitzean, herriak izugarrizko bultzada ekonomikoa izaten zuen. Urtean bi edo hiru balea harrapatzeak esan nahi zuen urte ona izan zela herri harentzat. Baita ingurukoentzat ere, kostan ez zeuden herriek ere hartzen baitzuten parte negozioan, garraioan, upelgintzan, artekaritzan eta abar.

Baleak dirua ekartzen zuen denetik ematen zuelako. Batetik, erregaia ematen zuen (olioa), eta, bestetik, hainbat produktu egiteko lehengaia (balearen bizarrak); eta, jakina, janaria ere bai (balearen haragia bera). Beraz, kostaldeko herrietako dieta animalia handi harekin lotuta zegoen.

hain zuzen, euskaldunek gari-aleak basajaunei lapurtu behar izaten zizkieten. Azken batean, mito horietan aitortzen da garia landatzea ez zela izan bertako tradizio bat. Ez. Beste janari-mota batek izan behar zuen dietaren oinarria, gordetzeko erraza zen beste zerbaitek.

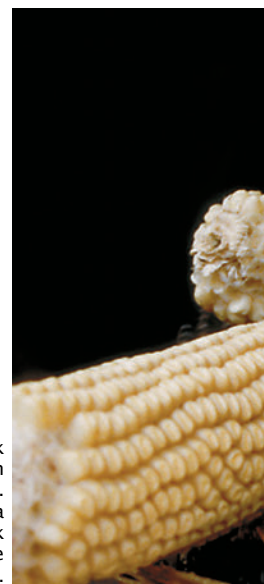
“artoaren kontsumoa hedatu baino lehen, fruitu lehorrak izan ziren elikaduraren oinarria: luze gorde daitezke, eta aleak txikituta irina egin daitezke”

Artoaren kontsumoa hedatu baino lehen, fruitu lehorrak izan ziren elikaduraren oinarria. Urtean behin jasotzen badira ere, luze gorde daitezke, eta aleak txikituta irina egin daitezke. Horrek urte osorako jana ziurtatzen du, eta horregatik izan ziren oinarrizko janariak.

Hain zuzen ere, gaztaina izan zen garrantzitsuenetako bat; Galizian, adibidez, patata iritsi arte, gaztaina zen elikagairik preziatuena oinarrizko dietan. Gaztaina lehortuz gero, mamia

txikituta irin gozoa lortzen da, eta artoa edo garia bezalaxe erabil daitezke sukaldean. Eta, irina egin gabe ere, gaztaina lehorra oso egokia da luze gordetzeko.

Galizian Euskal Herrian baino gehiago iraun dute gaztaina prestatzeko modu tradizionalak. Noski, teknika horiek baztertzeko joera izan zuten sukaldariek artoa eta patata erabiltzen hasi zirenean, baina ez dira guztiz desagertu. Ez teknikak, ezta izenak ere: lehortutako gaztainari *pilonga* deitzen zaio oraindik Galizian, eta gaztelaniazko termino hori indigaztainarentzat bakarrik erabiltzen da Euskal Herrian, baina, jatorrian, gaztaina lehorra esan nahi du.



Landare amerikarrek ez zuen hasieratik izan arrakasta European. Herriak mesfidantza erakutsi zuen urrutitik ekarritako landare arratz haiekiko.

Beste fruitu lehor batzuk ere erabiltzen zituzten oinarritzko dietan penintsulako iparraldeko herriek. Intxaurrak eta urrak, adibidez, ohikoak ziren. Gaur egun garrantzia galdu dute eta postre gisa erabiltzen dira gehien. Baina garai batean ez zen hala, eta horren seinale da, esate baterako, intxaurre-saltsa.

Ezkurra ere giza jana izan zen urtetan, artoaren eta patataren iraultza gertatu baino lehen. Eta ez Euskal Herrian bakarrik; Asturias aldean, adibidez, garrantzi handia izan du ezkurrak, eta oraindik ere prestatzen dituzte hango bailara batzuetan ezkur-irinez egindako opil moduko batzuk, taloen itxurakoak. Egia esan, ezkurra txerri-jana izan da azken mendeetan, mami garrantza baitauka. Hala ere, ezkur guztiak ez dira berdinak. Artearen ezkurra zaporez gozoa da, eta egokia da jateko; haritzak ematen duena, aldiz, garrantza da oso.

Zer esanik ez, pagoaren fruituak, pagatxak, ezkuraren antzeko historia izan du; azken mende hauetan giza-kiak zuhaitza ustiatu du eta ez du fruitua jan, baina jangarria da, eta zapore onekoa. Amerikatik ekarritako landareen lehia handiegia izan zen, ordea, batez ere nekazaritzan. Artoa, patata eta tomatea, gozoak izateaz gain, ez ziren basoan bildu behar, baizik eta etxe ondoan egin zitezkeen. Hain zuzen ere, landare amerikarrek ez



Sagarra azkar usteltzen den arren, sagardoak luze irauten du eta oinarritzko edaria izan zen euskaldunontzat.

G. RDA

*“edariari
dagokionez,
sagarra
[azpimarratu behar
da. Sagarretik
abiatuta, galtzen
ez den edari bat
lortzen da,
sagardoa, alegia”*

zuten dietan bakarrik eragin, basoa ere eraldatu zuten, gaztainondoak, intxaurrondoak eta beste zuhaitz batzuk sistematikoki landatzeari utzi ziotelako.

Edariari dagokionez, sagarra azpimarratu behar da oinarritzko produktu gisa. Sagarra azkar usteltzen da, bai

eta ura ere, baina bietatik abiatuta galtzen ez den edari bat lortzen da, sagardoa, alegia. Sagardoak urtebete irauten du gutxienez, eta ur gehiago-ekin nahas daiteke edari-kantitate handiak egiteko. Gainera, upeletan gorde daiteke, inongo arriskurik gabe.

Okela, arraina

Gaztainak, ezkurak, intxaurrak, sagarrak... Egia da, ordea, Euskal Herriko biztanleek ez zituztela oinarritzko elikagaiak bakarrik jaten. Abereak hiltzen zituzten, eta betidanik izan dira ehiztariak eta biltzaileak; garaian garaiko produktutan oparoak ziren euskal basoak. Gainera, kostaldeko herrietako dieta, neurri handi batean, arrantzan oinarrituta egon da. Baina egunero jateko eta urte osoan zehar bizirik irauteko, galtzen ez ziren janariak eta eguneroan egunekoak ziren ezinbestekoak. Horrek esan nahi du, irina gordeta edukitzeaz gain, esnea eta arrautzak ere beti izaten zituztela eskura.

Guk ere irinaren eta oinarritzko beste elikagaien beharra dugu egunero. Baina gaurko aukera izugarri handia da, eta ez gara elikagai bakar baten menpe bizi. Gainera, supermerkatuan erositako produktu bat jatean, landarea, animalia, mineralak eta petrolio ari gara jaten, dena batera. Hori bai, oraindik ere Amerikatik ekarritako landareen garaian gaude: patata, tomate, piperra, artoa eta abar. Gaurko dietan ere badugu horien guztien beharra. 



A. MUJICA

Koilarakadatxo bat gatz iododun

Ainara Belaustegi Irazabal

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Iodo-gabeziak gaitz ugari eragiten ditu munduan barrena. Eginahalak egin ditu gizakiak nolabaiteko konponbide bila, eta, azkenean, badirudi bide egokia hartu duela: dietan gatz iododun apur batekin nahikoa omen.

ASPALDI HASI ZUEN GIZAKIAK IODO-GABEZIAREN KONTRAKO BORROKA. Pentsa, K.a. 2800ean txinatarrek *sargassum* generoko itsas algak hartzea gomen-datzzen zuten bozioari aurre egiteko. Txinatarrek ez zekiten eztarri inguruko hantura hura iodo faltaren ondorio zenik; nola jakingo zuten bada, iodoa bera ez zen eta 1811 arte aurkitu. Eta, halere, ez zebiltzan bide okerretik, inondik inora, itsasoa iodoa barra-barra egonda, itsas jatorriko elikagaiek ere (algak, mariskoa, arraina...) iodo asko baitute.



A. BAGLIETTO

Gaur egun badakigu bozioa eta beste hamaikatzu gaitz sortzen dituela iodo-gabeziak. Izan ere, tiroide-guruinak ekoizten dituen hormonen oinarritzko elementua da iodoa, eta, dietan behar beste iodo hartzen ez dugunean, hainbat osasun-desoreka sortzen dira.

Eta bai, txinatarrek bere garaian iradokitzen zuten moduan, iodoa era zuzen eta naturalean hartzeko modurik onena itsas jatorriko elikagaiak jatea da. Baina hori egin ahal duenarentzat da bakarrik. Izan ere, Munduko Osasun Erakundearen (MOE) arabera, bi mila

miloi lagun inguru daude iodo-gabeziak jota, munduko populazioaren herena. Eta horietatik gehienek, hala-beharrez, ezin dituzte itsas jatorriko elikagaiak eskuratu: dela pobrezia-rengatik, dela itsasoa urrun dutelako, dela elikadura-ohiturengatik...

Konponbidea: iodoa gehitu gatzari

Pasa den mendetik hasita, hainbat elikagai aberastu izan dira iodoz, besteak beste ura, ogia, esnea, olio eta gatz. Eta, esperientzia horietatik abiatuta,



Iodoa lurrundu egiten da, eta, ondorioz, azaletik ere hartzen dugu kostaldean.

ondo frogatuta geratu da gatz iododunaren kontsumoa bultzatzea dela munduko iodo-gabeziarekin amaitzeko biderik eraginkorrena.

Gatz iododunaren lehenengo kanpaina 1917an egin zen Ohion, eta, handik gutxira, 1922an hain zuzen, Suitzak jarraitu zion. Halere, gatz iododunaren erabilera ez zen asko zabaldu, eta zabaldu zen apurra mendebaldeko herrialdeetara egin zen gehienbat. Gatz iododunaren kontsumoak 1990etik gerora jaso du benetako bultzada. Urte hartan, Haurtzaroaren Munduko Gailurra egin zen, eta, han mundu mailako iodo-gabeziaren diagnosia egin zen. Herrialde azpigaratuetakotik etxeen % 20ra ere ez zen iristen gatz iododunaren kontsumoa, eta munduko 110 herrialdek zuten iodo-gabeziaren arazoa.



Bozio gaixotasun ezaguna da aspalditxotik.

Herrialde batek iodo-gabezia duela esaten denean, iodo-gabeziak herrialde horretako osasun publikoari eragiten diola esan nahi da. Iodo-gabeziak adin guztietan sorrazten ditu gaitzak, umekietatik hasi eta helduetaraino. Bozioa da agian gaixotasunik ezagunenetakoa —tiroide-guruinaren hazkuntza—, baina ez horregatik larriena.

*“gatz iododunaren
lehenengo kanpaina
1917an egin zen
Ohion, baina
kontsumoak
1990etik gerora
jaso du benetako
bultzada”*

Iodo-gabeziak haurdun dauden edota titia ematen ari diren emakumeetan eta haurretan ditu eraginik latzenak. Haurdun dagoen emakumeak iodoa falta badu, abortua izateko arriskua eta haur jaioberria hiltzeko arriskua handitu egiten dira. Gainera, haurra hainbat anomaliarekin jaio daiteke: adimen-urritasuna, gormututasuna, estrabismoa, nanismoa... Haurretan, hiru hilabete arte da batez ere arriskutsua iodo-gabezia; izan ere, garai horretan haurraren burmuina azkar garatzen da.

Zenbat gatz iododun egunean?

Adinaren eta egoera fisiologikoaren arabera, aldatu egiten da iodo-beharrazana. Eguneko 50 mikrogramo inguru behar izaten dituzte haur jaioberriek, eta, adinean aurrera, iodo-beharra handituz doa, 12 urtetik gorakoek eta helduek eguneko 150 mikrogramo inguru behar izateraino. Bestetik, beharrian hori asko handitzen da haurdunaldian (175 mikrogramo inguru eguneko) eta titia ematen ari diren emakumeetan (200 mikrogramo inguru eguneko). Azken bi talde horien aparteko beharrazana guztiz ulertzekoa da, ume-kiari edota haur jaioberriari amak eman behar baitio iodoa.



Hortaz, Munduko Osasun Erakundearen arabera, helduok egunean koilarakadaxo bete gatz hartuta —5 gramo gatz—, behar beste iodo izango genuke. Haurrek pixka bat gutxiago behar dute, koilarakadaxo-erdi gatz. Azkenik, haurdun dauden edota titia ematen ari diren emakumeek, gatz iododunaz gain, iodotan aberats diren osagarriak hartu beharko lituzketela diote adituek.

Hainbat ikerketa egin izan dira, eta ikusi dute iodo-gabezia dagoen populazioetan haurren adimen-koizientea normala baino 10-15 puntu baxuagoa dela. Itxuraz normalak dira ume horiek, baina eskolako errendimendua eta hainbat trebetasun intelektual murriztu egiten dira, besteak beste. Hain zuzen, iodo-gabezia da saihestu daitekeen haurren adimen-atzeratasunaren arrazoi nagusia. ➡

Haurretan eragiten duen adimen-urritasunak bultzatu zituen, batez ere, gobernuetako agintariak erabaki sendoak hartzera 1990eko Haurtzaroaren Munduko Gailurrean. Mundu guztiko gatzari iodoa gehitzeko kanpaina jarri zen martxan.

Gatza aukeratu zuten iodoaren garraibide gisa. Gatza, eta ez beste elikagai bat; izan ere, gatza ia mundu osoan kontsumitzen da, eta horrek ia txoko gehienetara iristea ahalbidetzen du. Horrez gain, gatzari iodoa gehitzea prozesu merkea da, eta kontrolatzeko nahiko erraza, estatu gehienetan enpresa gutxiren menpe baitago gatzaren ekoizpena. Gainera, gatz iodo-duna oso nahaste egonkorra izateaz gain, gatz arrunta bezalakoxea da, iodoak ez baitio eragiten gatzaren koloreari, zaporeari eta usainari.

Azken urteotako emaitzak

1990eko gailurrean izan ziren agintariek 2000. urterako iodo-gabeziarekin amaitzeko konpromisoa hartu zuten. Eta igaro, igaro zen 2000. urtea, baina iodo-urritasuna ez zen desagertu. Halere, gatz iodo-dunaren kontsumoa nabarmen handitu da munduan, 1990ean % 20 izatetik 2003an % 66



Haurdun dauden emakumeek eta titia ematen ari direnek iodo gehiago behar dute.



Gatza ia mundu osoan kontsumitzen da.

izatera, hain zuzen. Gatz iodo-dunaren kontsumo horrek iodo-gabeziak sortutako gaitzak desagerrarazi ditu hainbat herrialdetan: 1990ean 110 herrialdetan zegoen iodo-gabezia, eta 2003an, aldiz, 54tan.

*“gatz iodo-duna
gatz arrunta
bezalakoxea da,
iodoak ez baitio
eragiten gatzaren
koloreari, zaporeari
eta usainari”*

Halere, ezin daiteke aipatu gabe utzi 54 herrialde horietatik bostetan neurritz kanpo kontsumitu dela iodoa. Horrek agerian uzten du gatzaren iodo-kontzentrazioa zaindu beharra dagoela, alde batetik, eta gatz iodo-dunaren kontsumoa neurritz egiten dela bermatu behar dela, bestetik. Izan ere, iodo larregi hartzeak ere tiroide-asaldurak eragin ditzake, eta gatz gehiegi kontsumitzeak hipertentsio-arazoak ekarri.

Etorkizunera begira...

Iodo-gabeziak mundu-mailako arazoa izaten jarraitzen du oraindik orain. Sei eta hamabi urte bitarteko umeak aztertuta, Asiako hego-ekialdea dago

egoerarik txarrean; han, 96 milioi ume dute iodo-gabezia. Afrika eta Ozeano Barearen mendebaldea datoz atzetik, bakoitza 50 milioi umerekin. Europan eta Mediterraneoaren ekialdean 40na milioi ume daude iodo-gabeziak jota, eta Ameriketan 10 bat milioi.

Haurretan duen proportzioa populazio osora estrapolatuz gero, mundu osoan, gutxi gorabehera, 2.000 milioi lagunek pairatzen dituzte iodo-gabeziak eragindako gaitzak. Gainera, ezin da ahaztu 66 herrialdetako datuak falta direla (munduko populazioaren % 9).

2002an berriz ere iodo-gabeziarekin amaitzeko data finkatu zuten Nazio Batuek, 2005a hain zuzen. Gutxi gertatzen zaio urte honi azkenetarako, eta badirudi honakoan ere zail samar izango dela hori lortzea. Oraindik bada gatz iodo-duna non zabaldu, eta, zabalitzeaz gain, kontsumo hori etorkizunean mantentzeko neurriak hartu beharko dira. Gainera, gatz iodo-duna hartu edo eskuratu ezin duen jendeari beste aukera batzuk eskaini beharko zaizkio, iodoz aberastutako beste elikagai batzuk, alegia. 1990ean hasitako bi-deari eusteko, nolana ere, ezinbestekoak izango dira nazioartearen babesa eta iodo-gabezia duten herrialdeen aldetik egoera aldatzeko benetako konpromisoa. 

Sexu-kromosomak, biluzik



INDIGO INSTRUMENTS

Zerk egiten du gizonezkoa gizonezko eta emakumezkoa emakumezko? Zientzialariak aspalditik saiatu dira galdera horri erantzuna ematen, eta azkenean jakin zuten non dagoen gakoa: kromosomek bereizten gaituzte.

Emakumezkoak bi X kromosoma ditu. Beste 22 kromosoma-pareetan gertatzen den bezala, sexu-kromosomen bikotea ere antzekoak diren bi kromosomak osatzen dute. Gizonezkoan, ordea, ez da hori gertatzen; sexu-kromosomen bikotea bi kromosoma desberdinek osatzen dute. Bata X kromosoma da, emeetan bezalaxe, baina bestea Y kromosoma da. Beraz, hor dago aldea. Hain juxtu, Y kromosomaren gene bakar batek dauka enbrioia hastapenetan ar izatera bideratzeko ardura.

Nolanahi ere, sexu-kromosomen geneek ez dute sexuan bakarrik agintzen, beste funtzio askotan ere badute ardura, batez ere, X kromosomarenek. Egia esan, Y kromosomak baino askoz gene gehiago ere baditu; bistan denez, handiagoa ere bada. Hurrengo orrietan, argazkian nabarmentzen ez diren beste xehetasun asko jakiteko aukera izango duzu.

X kromosoma argitara

Ana Galarraga Aiestaran

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



ARTXIBOKOA

Emakumezkoek bi X kromosoma dituzte, eta gizonezkoek, berriz, bakarra.

Aurtengo udaberrian, X kromosomaren sekuentzia osoa argitaratu dute *Nature* aldizkarian. Agidanez, lorpen handia da; izan ere, sexu-kromosometako bat da X kromosoma. Dituen geneak identifikatzen eta haien zeregina argitzen ari dira orain ikertzaileak. Beraz, kromosoma deskodetu dute, bai, baina bidaia hasi besterik ez dute egin.

ZIENTZIALARIENTZAT BETITIK IZAN DA INTERSGARRIA X KROMOSOMA. Artean kromosoma izeneko ezer zegoenik ez zekitela ere, X kromosomarekin lotura zuten galderei erantzuna ematen saiatu ziren ikertzaileak. Adibidez, mendetan saiatu dira jakiten zein zen gakoa hemofilia eta daltonismoa heredatzeko. Zergatik dira gizonezkoak gaixo guztiak, eta apenas dago emakumezkoak gaixotasun horiekin? Are gehiago, zerk egiten gaitu desberdin gizonezkoak eta emakumezkoak?

Erantzunak pixkanaka etorri ziren, eta aurrerapauso handiena duela ehun urte eman zuten. Hain juxtu, Stevensek

eta Wilsonek bi lan argitaratu zituzten 1905ean, eta haietan azaldu zuten zer ardura zuten kromosomek sexua erabakitzean. Bi ikertzaileok iradoki zuten gizonezkoek badutela emakumezkoek ez duten kromosoma bat. Ondorio hartara iristeko, intsektuen gametoen kromosomak aztertu zituzten mikroskopioz, eta konturatu ziren obuluetan agertzen ez zen kromosoma bat zutela espermatozoiden erdiek. Haien ustez, horrek erabateko garrantzia zuen sexu batekoa edo bestekoa izatean.

Beste ikertzaile batzuek deskribatu berri zuten X kromosoma, baina Stevens eta Wilson haratago joan ziren,

eta proposatu zuten espermatozoi-deetan atzemandako kromosoma txiki hura X kromosomaren bikotekidea zela. Haien iritzi, kromosomak bikoteka antolatzen ziren, eta, obuluek beti X kromosoma bat zuten bezala, espermatozoidetik X ala Y zuten, bietako bat. Hala, emakumezkoek bi X kromosoma izango zituzten, eta gizonezkoek X bat eta Y bat.

Gainera, hori hala izanez gero, erantzun erraza zuen aspaldiko galderak: X kromosoman gaixotasuna sortzen duen mutazio bat badago, Y kromosoman ez dago akatsa orekatuko duen kopiarik. Horregatik dira ohikoagoak hainbat gaixotasun gizonezkoetan, eta oso arraroak, berriz, emakumezkoetan.

Eta bai, zuzen zebiltzan ikertzaile haiek duela ehun urte. Handik aurrera, X kromosomarekin lotutako hainbat alderdi argitzen joan dira genetistak, eta, azkenean, pausoz pauso, iritsi dira deskodetzera.

Zergatik da interesgarria?

X kromosomaren sekuentzia argitu izana pauso garrantzitsua da; egin kontu: *Nature*-ren azalean agertu zen berria! Ez da lorpen makala, zientzia-aldikari ospetsuenetako bat dela aintzat hartuta. Eta gainerako komunikabideetan ere izan zuen oihartzuna.



Mark Ross, X kromosoma deskodetzen aritu den ikertzaileetako bat, sekuentziari begira.

WELLCOME TRUST SANGER INST.

“Y kromosoman ez bezala, X kromosomaren sekuentzia oso-oso kontserbatuta dagoela ikusi dute ikertzaileek”

EHUko Zientzia eta Teknologia Fakultatean diharduen Andone Estonbarrentzat, behintzat, ez da harritzekoa halako garrantzia ematea ikerketari. Haren esanean, “ugaztunen X kromosomak parerik gabeko ezaugarriak ditu, bai arrek bai emeek duten sexu-kromosoma izatearen ondorioz eboluzioak sortu dituenak, hain zuzen. Eta X kromosomaren sekuentzia osoa eza-gutzeak bidea ireki du bere eboluzioa eta ezaugarri paregabe horiek beste maila batean esploratzeko”.

Esate baterako, sexu-kromosomek izan duten eboluzioa argitzeko balio izan du X kromosoma deskodetzeak. Gizakien 46 kromosometatik, bi dira sexu-kromosomak —X eta Y—, eta gainerakoei autosomak deitzen zaie. Bada, X kromosomaren sekuentzia beste espezie batzuenarekin eta Y kromosomarenarekin alderatu dute.

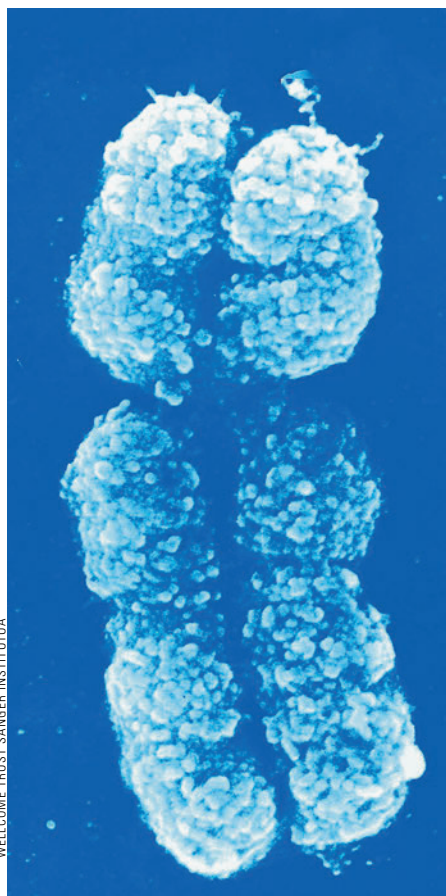
Horrela jakin dute X eta Y kromosomen arbasoa autosomikoa zela, eta jatorrizko haren informazio gehiena gordetzen duela X kromosomak.

Xehetasun gehiago ere argitu dituzte. Estonbak honela azaldu ditu: “Antza denez, jatorrizko hari beste autosoma baten zati bat itsatsi zitzaion, eta guztia eratorria litzateke X kromosoma. Beraz, bazegoen hasieran kromosoma autosomiko bat, eta handik eratorri dira sexu-kromosomak, X eta Y. Eta, gainera, X-aren kasuan, kromosoma hari beste baten zati bat atxiki zitzaion. Y kromosomak, berriz, X kromosomaren aitzindari berbera izango luke, baina, X kromosomarekin errekonbinatzeko aukera galduta, denborarekin endekatzen joan da. Azkenean, bi sexu-kromosomak erabat desberdinak dira bata bestearekiko”.

X kromosomaren berezitasuna

X kromosomak berezi egiten duten hainbat ezaugarri ditu. Autosomekin alderatuta, X kromosomak gene gutxi ditu; hain zuzen, 1.098 gene zenbatu dituzte. Gainera, autosomek dituzten geneak baino txikiagoak dira batez beste. Hau da, autosomek baino gene gutxiago eta txikiagoak ditu. ➡





WELLCOME TRUST SANGER INSTITUTUA

X kromosomaren sekuentzia argitzeak alderdi asko argitzeko bidea eman du.

Horren zergatia azaltzeko, bi hipotesi daude. Batetik, jatorrizko autosoma hark berez gene gutxi zituen agian. Baina badago beste aukera bat ere: baliteke ugaztunen eboluzioan X kromosomak zituen zenbait gene-klase autosometara pasatzea, hautespenak bultzatuta. Eta, Andone Estonbaren iritziz, oso litekeena da hala gertatu izana.

Nolanahi ere, X kromosomak biltzen dituen geneek funtzio garrantzitsuak dituzte, eta denak ez daude lotuta sexuaren determinazioarekin. Adibide esanguratsua MAGE geneetan dago. Horiek askoz ugariagoak dira X kromosoman gainerako kromosometan baino —X kromosoman horrelako 32 daude, eta gainerakoetan 4 besterik ez—. MAGE gene-taldea zenbait minbizitan espresatzen da; aitzitik, ehun osasuntsuetan haien espresioa testikulueta mugatzen da.

Oraindik ez dakite asko gene horiei buruz, baina X kromosoman besteetan baino ugariagoak izateak iradokitzen du arrentzat onuragarriak izan daitezkeela.

“X kromosomarekin lotutako gaixotasun errezesibo-piloa ezagutzen da, batez ere, gizonezkoetan nabarmen azaltzen direlako”

Gaixotasunekin justu alderantziz gertatzen da. Kasu horretan, kalterako da X kromosoman egotea genea. Hain zuzen, X kromosomarekin lotutako gaixotasun errezesibo-piloa ezagutzen da. Andone Estonbak argi azaltzen du horren arrazoa: “Zergatik ezagutzen dira hainbeste? Erraza da: berehala detektatzen direlako. Gizonezkoen X kromosoman mutazioa dagoen denetan, eria daukazu. Autosometan, berriz, binaka daudenez, nahikoa da

beste kromosomak genearen kopia osasuntsua izatea gaitza ez nabarmentzeko”.

Guztira, X kromosomari lotutako 168 eritasunen oinarri molekularrak ezagutzen dituzte ikertzaileek, eta badakite zein genetako zein mutaziok sortzen duen eritasuna. Horietatik 16 adimen-atzerapenarekin erlazionatuta daude.

Ez dago zabor-DNArik

X kromosomaren beste ezaugarri berezi batek errepikatutako sekuentziekin du zerikusia. Hain zuzen, horrelako sekuentzia ugari ditu. Asko. Izatez, ez da batere arraroa errepikatutako eta ustez baliorik gabeko zatiak agertzea. Genoman horrelako zati asko daude, genomaren ia-ia erdia sekuentzia errepikakorrekin osatuta dago. Horietako zenbait behin eta berriro agertzen dira, ugariak dira eta genoma guztian zehar sakabanatuta daude. Batzuk motzak dira, SINE deitzen zaie, eta beste batzuk luzeak dira, LINE.

Bada, X kromosoman autosometan baino gene eta SINE sekuentzia gutxiago daude. Aldiz, LINE sekuentziak



ARTXIBOKOA

Emakumezkoetan, bi X kromosometatik bateko generen batek mutazio bat badu, akatsa ez da nabarmentzen, beste kromosomak kopia osasuntsua baitu. Gizonezkoetan, berriz, mutazioak gaixotasuna badakar, beti azalduko da gaitza, ez baitu beste kopiarik.

Hiru koloreko katuak eta emakumezko mosaikoak

Katu batzuek ilaje berezia dute. Hiru kolore dituzte: gorria, beltza eta zuria, eta han-hemenka dituzte sakabanatuta kolore bakoitzeko orbanak. Ez daude horrelako bi katu berdin, baina denek dute zerbait komunean: denak emeak dira. X kromosomaren inaktibazioan dago horren gakoak.

Emeetan, ernalketa gertatu eta aste gutxira inaktibatzen da X kromosometako bat. Enbrioia zelula gutxi ditu artean, eta, zelula horietako bakoitzean, zoriz inaktibatzen da bietako bat. Zelula bakoitzetik eratortzen den zelula-lerro osoak ere X hori izango du inaktibatuta, eta eme batzuetan bat izango da, eta beste batzuetan, bestea.

Nola gertatzen da inaktibazioa? X kromosoman badago XIC izeneko gunea bat (X-Inactivation Centre), eta hori XIST genea dago. Bai gunea bai genea bi X kromosometan daude, eta bietan da aktiboa genea. Alabaina, bietatik batean XIST genea isildu egiten da une jakin batean, eta bestean, berriz, aurrera jarraitzen du. Eta, aurrera doan neurrian, X kromosoma inaktibatu egiten da.

Hain zuzen ere, XIST geneak RNA txiki bat sortzen du, eta molekula hori X kromosoma estaltzen doan neurrian, inaktibazioa gertatzen da. Dirudienez,



Emeek bakarrik dute horrelako ilajea.

hori egiteko, LINE izeneko elementuak gakoak dira, inaktibazio-bidearen geltokiak baitira. Hala, LINE elementu ugari dauden tokiak inaktibatzen dira, eta ez besteak.

XIST genearen jardura nola gelditzen den ere aztertu dute ikertzaileek, eta ondorioztatu dute inaktibazio-prozesua konplexua bezain interesgarria dela.

Emitza, berriz, deigarria da batzuetan. Argazkiko katuak da adibidea: inaktibatu ez den kromosomaren arabera kolorea du ilean. Alegia, inaktibatu den X kromosomak azalean kolore beltza ematen duen aleloa bazuen, zelula horretatik eratorritakoek kolore gorria eman dute ilean. Alderantzizkoa gertatzen da kolore beltzeko tokiekin; kolore gorrirako aleloa zuen kromosoma isildu zen zelula batetik eratorri dira horko zelulak.

Emakumezkoetan, ugaztun emeak direnez, gauza bera gertatzen da. Adibidez, daltonismoaren kasuan, emakumezkoek eduki dezakete begi bat daltonikoa eta bestea ez. Horregatik esaten du Andone Estonba genetistak hau: "X kromosomari dagokionez, emakumezkoak mosaikoak gara".

besteetan baino askoz ere ugariagoak dira. Gainera, asko pilatzen dira X kromosomaren inaktibazio-guneen inguruan.

Kontuan izan behar da emakumezkoetan bi X kromosometatik bat inaktibatu egiten dela, bestela gizonezkoekiko informazioa bikoiztuta izango zuketelako. Baina zati batzuek ihes egiten

"ikusi dute zenbateraino izan daitezkeen garrantzitsuak lehen zabor-DNA deitu zitzaaien zati haiek"

diote inaktibazio-prozesuari (% 15 inguru). Estonbak azaltzen duen bezala, "teoria da LINE elementu horiek geltoki moduan jokatzen dutela inaktibazio-prozesuan. Hala, LINE elementu ugari dauden lekuan inaktibazioa gertatzen da, eta gutxi dauden edo batere ez dagoen tokian, berriz, ez dago inaktibaziorik".

LINE sekuentziak adibide garbia dira azaltzeko zenbateraino izan daitezkeen garrantzitsuak lehen zabor-DNA deitu zitzaaien zati haiek. Hala ere, atal asko gelditzen zaizkie irakurtzeko.

Baina liburua eskuetan dute orain, eta, irakurtzeko gakoak lortu ahala, X kromosomaren sekretuak ulertzeko modua izango dute ikertzaileek. Seguru asko, ezustekoren bat edo beste emango du liburuak oraindik. 

Ez daude bi emakumezko berdin, ezta bikiak izanda ere. Enbrioia zeluletan bi X kromosometako bat zoriz isiltzeak ekartzen du aldakortasuna hain handia izatea.



JEANSFORGENES

Y kromosoma, gizona izateko giltza

Guillermo Roa Zubia

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Mutil jaio edo neska jaio, pertsona baten bizitza erabat desberdina izango da. Argi dago zein diren bien arteko alde fisiologiko nagusiak, zailagoa da jakitea garunean alderik dagoen edo ez, eta ia ezinezkoa da azaltzea zergatik iruditzen zaigun izaeran ez dutela zerikusirik. Baina zientzialariek lortu dute jakitea zein den sekretua mutil edo neska jaiotzeko. Giltza gene bakarra da, nonbait.

GAUR EGUN, EMAKUMEEK EZIN DUTE UMERIK IZAN GIZONAREN ESPERMARIK GABE, baina, agian, etorkizunean bai. Obuluak garatzeko behar duen informazio genetikoaren erdia falta du, espermak duen informazioa, baina arazo hori konpon daiteke. Bi obulutatik abiatuz gero, informazio osoa bil daiteke, eta arraren parte-hartzerik gabe jaioko litzateke umea.



ARTXIBOKOA

Kontua ez da fikzio hutsa; saguetan gauzatu zuten biologo japoniar batzuek, eta 2004ko apirilean argitaratu zuten emaitza. Jaiotako sagua emea zen, ezinbestean, sagu arra garatzeko informazioa espermak bakarrik duelako.

Oihartzun handia izan zuen esperimentuak. Gizonezko batzuk beldur ziren gizakietara zabalduko zen. “Litekeena ote da laster emakumeek ez

izatea gure beharrik ume bat izateko? Gizonezkoak gabeko gizartea sor ote liteke?” Gizonezkoak falta badira, esperma ere faltako da, eta, zientzialarien ikuspuntutik, kromosoma bat galduko da, Y kromosoma. Dena dela, ez dago beldurtzeko arrazoirik; ia ziur, gizonezkoak gabeko gizarterik ez da sortuko, eta, bestalde, batzuen ustez, bestela ere, Y kromosoma berez desgertuko da.



ARTXIBOKOA

"Litekeena ote da laster emakumeek ez izatea gure beharrik ume bat izateko?"

Akatsak konpontzeko zaila

Y kromosomak oso toki berezia du genoman, ez da besteak bezalakoa. Gizonezkoek bakarrik dute, eta kopia bakarra; gainera, X kromosomaren kopia batekin batera dute. Horregatik esaten dute gizonezkoen sexu-kromosomak X eta Y direla (emakumezkoenak, aldiz, X eta X dira). Ez da bitxikeria hutsa; horrek esan nahi du gizonezkoenetan ez dagoela inolako segurtasun-kopiarik. Beste kromosomak bikoiztuta daude, eta, akatsak sortzen direnean batean, bestea era-

"Y kromosomak ez du kopiarik, eta, beraz, ez dauka informazioa nondik kopiatu akatsak zuzentzeko"

biltzen da akats horiek konpontzeko. (Horri errekonbinazioa deitzen diote biokimikariek). Ideia ona da. Ia beti

izango da akatsik gabeko kopia bat. Baina Y kromosomak ez du kopiarik, eta, beraz, gertatzen diren akatsak ezin dira errekonbinazioz konpondu. Ez dago informazioa nondik kopiatu, eta, beraz, denborarekin, Y kromosomak pilatu egiten ditu akatsak.

Akats-pilaketa hori giza genoma proiektuan aurkitu zuten, Y kromosomaren sekuentzia deskodetu zutenean. Eta ez hori bakarrik; kromosomaren zati gehienak zabor-DNAz beteta zeuden, hau da, proteinarik kodetzen ez duten zatiz beteta (zabor izena eman zioten horri, nahiz eta orain susmatzen duten funtzioaren bat izan dezakeela).

Orain arte, ez dute gene askorik aurkitu Y kromosomaren kodean, 78 gene besterik ez. Kromosoma batean 78 gene ez da oso kopuru handia, kontuan izaten bada 30.000 inguru ditugula 24 kromosomatan banatuta. Behar bada 78 baino gehiago izango dira. 2005ean egindako ikerketa batean, gene gehiago izan ditzakeen eremu bat aurkitu zuten Y kromosoman, baina gehienez zortzi bat gene izango dituela uste da. Edonola ere, gizonezkoen kromosomak gene gutxi ditu benetan. ➔

Aukeratu, semea edo alaba

Gizakion eta ugaztunen kasuan, X eta Y kromosomak dira umea mutila edo neska jaiozkeko gakoa. Sexu-kromosomaren bikotea XX bada, neska izango da, eta XY bada, mutila. Baina sistema hori ez da orokorra naturan. Hegaztietan, adibidez, alderantzizkoa gertatzen da. Hainbat intsektutan, arrek kromosomen kopia bakarra dute, eta emeek bi kopia. *Prometheomys schaposchnikowi*, Armeniako lursagu bat, bi espezieetan banatu da, bata Y kromosoma duena eta bestea Y kromosoma falta duena. Eskandinaviako leming arbelkarak, berriz, badu Y kromosoma, baina X kromosomako gene batzuek ezeztatu egin dezakete Y horren eragina, eta XY konbinazioak emea sortu.

Bestalde, hainbat animaliatan ez dute kromosomak erabakitzen ondorengoa arra edo emea izango den. Adibidez, krokodiloetan eta beste narrasti batzuetan, arrautzen tenperaturaren arabera da. *Crepidula fornicata* lapa, berriz, arroketan itsatsitako koloniatan hasten da, eta kolonian duen posizioaren arabera da arra edo emea. Azkenik, *Bonellia viridis* itsas harraren kasuan, itsas hondoan hazten dena emea da, eta haren gainean hazten dena, besterik hazten bada, arra.



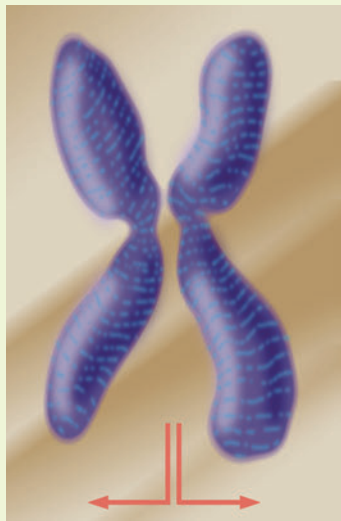
ARTXIBOKOA

Krokodiloetan, arrautzen tenperaturaren arabera jaiozke dira kumeak ar edo eme.

Kromosomek ez dute X-itxura

Eskatu biokimikari bati kromosoma bat marrazteko, eta, seguru asko, X-itxurako zerbait marraztuko dizu. Baina berez kromosomek ez dute X-itxura. Itxura hori bi kromosomak sortzen dute.

Kontua da normalean kromosomak guztiak elkarrekin daudela, plater batean espagetiak bezala. Multzo horretan ez dago itxurarik bereizterik. Baina, zelulak bere burua kopiaitu behar duenean, mitosis izeneko prozesu bat jartzen du martxan, eta kromosomaren itxura aldatzen du. Izan ere, mitosiaren lehen urratsetan kromosoma guztien kopia egiten du zelulak, eta kopia bakoitza dagokion kromosomari itsatsita geratzen da. Itsaste-gunea kromosomaren erdialdea da, eta, horregatik, bien multzoak X-itxura du. Une hori da egokiena kromosomak banaka ikusteko eta argazkiak egiteko. Gero, banatu egiten dira, bakoitza zelularen mutur batera joaten da, eta X-itxura galdu egiten da.



G. ROA

X-itxura horretan, kromosomaren bi kopia daude.

Gainera, X eta Y kromosomen izenak ez dira itxuraren ondorioa. X izena eman zioten 'extra' kromosoma delako, eta Y aurrekoarekin lotuta dagoelako eta logikoa iruditzen zitzaielako segidako kromosomak izen hori hartzea.

den desagertu; zerbait izango du, bada, baliagarria. Hortxe dago gakoa; Y kromosomak gizonezkoa izateko giltza dauka, SRY izeneko gene bat, hain zuzen ere.

Gizonezkoa izateko, nahitaez izan behar da gene hori. Noski, beste hainbat gene ere behar dira, baina SRY genea da mutikotzkoa garatzen hasteko seinalea. Fetuak sei edo zazpi aste dituen arte ez dago alderik, baina, handik aurrera, SRY egoteak esaten dio gorputzari mutila edo neska garatu behar duen. Izan ere, fetuak mutila izateko behar diren beste gene guztiak izanda ere, SRY izeneko hori ez badauka, edo hondatuta badago, neska izango da. Kontu bixia da; seinalerik ez da behar emakumezkoa izateko, baina gizonezkoa izateko, aldiz, SRY genea izan behar du.

SRY genea gizonezkoak eta emakumezkoak bereizteko irizpide gisa erabili da Atlantako joko olinpikoetatik aurrera. Azken batean, gizonezkoen fisiologiaren giltza bat da: SRY dagoen tokian gizonezko bat dago.

*“txikia eta zaborrez
eta akatsez betea,
guztien artean
eskasena dirudi
Y kromosomak;
harritzekoa da
nolatan ez den
desagertu”*

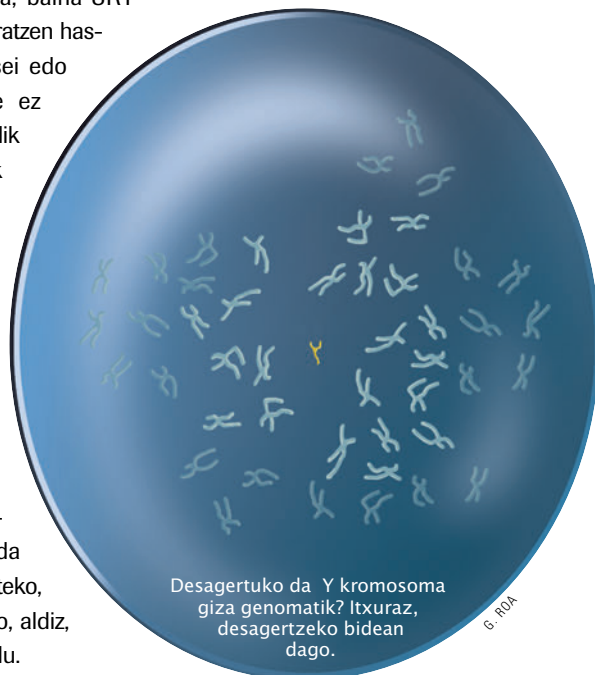
Biokimikariak ziur daude horretaz: zalantzak izan daitezkeen kasuetan gene hori egoteak edo ez egoteak argitzen du pertsona horren sexua. Akats bat dela medio, gerta liteke SRY geneak Y kromosomatik X kromosomara salto egitea, eta, orduan, XX kromosoma-bikotea duen pertsona bat mutiko jaioko da. Alderantzizkoa ere gertatzen da, hau da, Y kromosoma duen fetu batean SRY genea desagertu edo hondatu bada, neskato bat garatuko da.

Eta hori giza genomak duen kromosomarik txikienean. Beste edozein kromosoma Y kromosoma baino askoz handiagoa da. Hori nabarmena da kromosoma guztien irudiak ikusten direnean. X eta Y kromosomak izan ezik, tamainaren arabera ordenatu zituzten gainerako kromosomak, hau da, lehenengoa handiena da eta hogeita bigarrena txikiena; Baina X eta Y sailkapen horretan sartuko balira, X zortzigarrena izango litzateke, eta Y kromosoma, berriz, azkena.

Egia da gizon batetik bestera aldatu egiten dela Y kromosomaren tamaina. Hori dela eta, normalean ez da Y kromosoma osoaren tamaina aipatzen, baizik eta geneak dituen zatien tamaina. Eta zati hori ez da iristen hogeita bigarren kromosomaren tamainaren erdira ere.

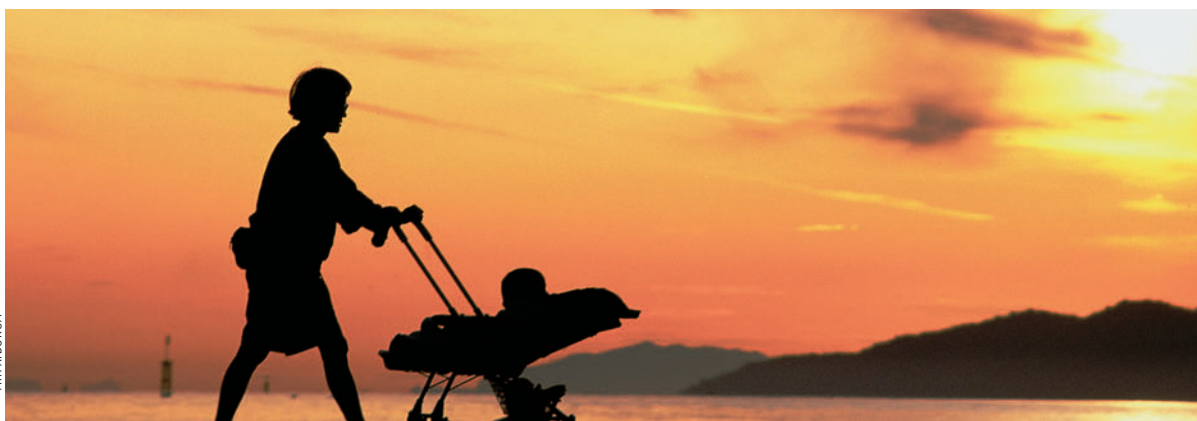
Giltza txiki bat

Txikia eta zaborrez eta akatsez betea. Guztien artean eskasena dirudi Y kromosomak. Harritzekoa da nolatan ez



Desagertuko da Y kromosoma giza genomatik? Itxuraz, desagertzeko bidean dago.

G. ROA



Seinale genetikorik ez da behar emakumezkoa izateko, baina gizonezkoa izateko, aldiz, SRY genea izan behar du.

Tarteka, hiru edo lau sexu-kromosoma dituzten haurrak ere jaiotzen dira. Kasu horietan, kromosometako bat gutxienez Y kromosoma bada eta SRY genea ondo badago, mutila izango da; alegia, XXY eta XXXY dutenak gizonezkoak dira, Y horretan SRY genea dutelako.

DNA tolestu

SRY geneak kodetzen duen proteina Y kromosomari lotzen zaio, eta tolestu egiten du DNAREN katea. Biokimikariak uste dute hiru dimentsioko itxura-aldaketa hori nahikoa dela DNAN beste gene batzuk aktibatzeke, barrabilak garatzeko beharrezkoak direnak, hain zuzen ere. Barrabilak testosterona sortzen hasten dira, eta gizonezko bat garatzeko prozesua martxan jartzen da.

Biokimikariak oker ez badaude, beraz, gizontasunaren gakoa Y kromosomaren DNA tolestatzean datza. Molekula ospetsu hori behar den tokitik okertuta

“SRY genea oso gene berezia, garrantzitsua eta iraunkorra da, baina akatsak pilatzen dituen kromosoma batean dago”

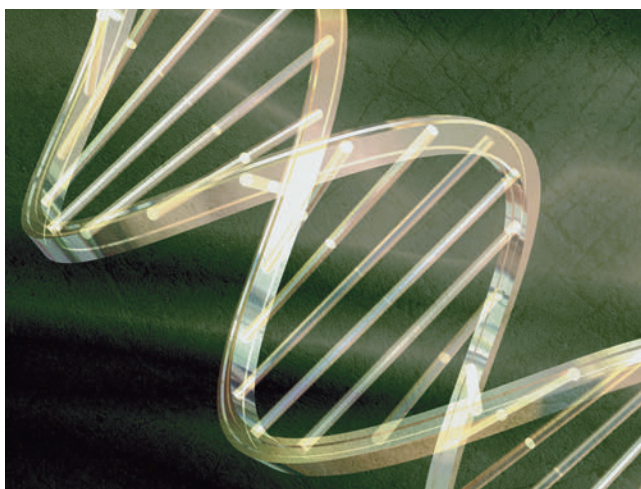
garatzen da mutiko bat. Horretan dago espezializatuta SRY genearen proteina. Izan ere, DNARI lotzen zaizkion proteina guztiek dute zati bat berdina, aminoazidoen sekuentzia jakin bat, alegia, eta SRY genearen proteinan ere agertzen da sekuentzia hori. Horrek adierazten du eboluzioan ez dela sekuentzia hori aldatu, nahiz eta proteinaren beste zati batzuk asko aldatu diren.

SRY oso gene berezia da; informazio guztia segidan dauka, etenik gabe. Normalean kontrakoa gertatzen da, hau da, geneak informaziorik gabeko gune batzuk ditu tartekatuta, intron izenekoak, eta zelulak kendu egin behar izaten du informazio hori proteinaren sintesian erabili baino lehen. Baina SRYren kasuan ez dago kendu beharreko ezer, ez du intronik; hasieratik hasi eta bukaeraraino irakur daiteke genea etenik egin gabe. Ez dago argi zein den intron horien funtzioa; ikertzaile batzuek proposatu dute, geneen informazioa zatikatuta egonda, zatien konbinazio berriak egin daitezkeela proteina berriak sortzeko.

Ikuspuntu horretatik, SRY geneak ez du horren beharrik izan. Dagoen bezala ondo funtzionatzen du, osorik, informazioa bloke bakarrean bilduta. Zer esan nahi du horrek, eraginkorra izateaz gain kodetzen duen proteinaren zatiak ez direla beste proteina batzuetan erabilgarriak? Oso proteina espezializatua dela eta horregatik dagoen horretan iraun behar duela?

Agian gehiegi esatea da. Edonola ere, SRY oso gene berezia da, oso garrantzitsua, oso iraunkorra, eta, hala ere, akatsez betetako kromosoma txiki batean dago. Ez dakigu Y kromosoma desagertuko den edo ez, eta, desagertzen bada, SRY genea harekin galduko den edo ez. Egia esan, ez dakigu gizontasuna galtzeko bidean dagoen. Baina, agian, zientzialariek posible egingo dute gizonik gabeko gizarte bat, Y kromosoma berez desagertu baino are lehenago. 

SRY genearen proteina DNAREN kateari lotu eta tolestu egiten du. Hori da gizonezko bat garatzeko seinalea.



Itsas zaldiak: aita 'haurdun'

Irati Kortabitarte Egiguren

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



L'AQUARIUM DE BARCELONA

Hippocampus abdominalis arra (ezkerrean) eta emea.

Itsas zaldia arrain berezia da. Animalia-espezie gehienetan ez bezala, emeak arrari pasatzen dizkio arrautzak, hark ernalduta eta barruan eraman ditzan. Alegia, itsas zaldi arra geratzen da 'haurdun'.

HALA DA, BAI. ITSAS ZALDIAREN UGALKETA OSO BITXIA DA; arrak eta emeak elkar gorteiatu ondoren, emeak arraren sabel-poltsan uzten ditu arrautzak.

Han egoten dira, hiruzpalau asteren ondoren kumeak jaio arte. Itsas zaldi arrak kanguruak duenaren antzeko poltsa bat du. Garaia iritsitakoan, emeak 200 arrautza erruten ditu bikoitekidearen poltsan saio bakarrean. Itsas zaldi arraren poltsan gutxi gorabehera 600 arrautza sartzen dira. Hala ere, normalean eme bakarrek ezin du poltsa bete.

Hurrengo hilabeteen zehar, kumeak seguru hazten dira poltsaren barruan. Jaiotzeko unea iristen denean, itsas

zaldi aita alga baten zurtoinean ainguratzten da. Ondoren, kulunka egiten du kumeei poltsatik irteten laguntzeko. Prozesu horretan, itsas zaldi arraren berezko kolorea erabat aldatzen da, eta zuri-grisaxka bihurtzen da. Kumeak jaio ondoren, ur-azalera igo eta, igeri-maskuria airez betetzear, 'zutik' jartzen dira lehen aldiz. Orduz gero, jarrera horretan biziko dira.

Eta horixe da, hain zuzen ere, itsas zaldiak duen beste berezitasun bat. Arrain gehienek burua aurretik dutela

egiten dute igeri. Itsas zaldiak, ordea, burua altxatuta duela egiten du igeri. Bular-hegats txikiek zeharka mugitzen laguntzen diote. Isatsari esker, berriz, algei euts diezaieke urak ez eramateko edo harrapari izan litezkeenetatik ezkutatzeke. Izan ere, itsas zaldia kostatik hurbil bizi da, alga ugari den tokian.

Itxurari dagokionez, ez da dirudien bezain hauskorra. Azal gogorra du, eta etsaietatik babesteko balio dio, armadura balitz bezala. Hortaz, oso ahula eta hauskorra dirudien arren, kanpo-estaldura gogorra du.

Itsas zaldiaren begiak ez dira aldi berean mugitzen; begi bat ehizatzeke erabiltzen du eta bestearekin zelatan egoten da, etsaia noiz datorren ikusteko. Isatsa kiribildua du, tximuena bezalakoa. Eta, jan nahi duenean edo atseden hartu nahi duenean, isatsarekin koral- edo alga-zati bati heltzen dio.

Itsas zaldia oso ugaria da; berrogeita hamar espezie inguru identifikatu dituzte mundu osoan. Cuvier-eko baroiak sailkatu zituen lehen aldiz 1829an.



L'AQUARIUM DE BARCELONA

Phycodorus eques

Dragoi-itxurako itsas zaldia da, jatorriz Australiakoa, eta berezia oso. Babestutako espeziea da. Hala, baimena duten pertsonak ere ar bakarria harrapa dezakete urtean. Hain zuzen, horrexek izango ditu kumeak gero. Argi-aldaketa bortitzekiko oso sentidorra da. Itsas zaldi berezi hau Bartzelonako akuarioan ikus daiteke.

“itsas zaldiaren ugalketa oso bitxia da; emeak arraren sabel-poltsan uzten ditu arrautzak”

la guztiak *Hippocampus* generokoak dira. Mediterraneoan *Hippocampus guttulatus* da espezierik ugariena. Gutxi gorabehera hamabost zentimetro luze da, eta mutur luzea du.

Hain ugaria izanda ere, munduko hainbat tokitan itsas zaldia desagertzeko arrisku handia dago, haren habitata egoera txarrean baitago. Asian hogeit hamar milioi itsas zaldi arrantzatzen dira urtean -txinatar medikuntzan erabiltzen da, besteak beste-, eta arrantza masiboak, tokian tokiko espezie-kopurua ez ezik, espeziea bera ere galzorian jarri du.

Heldutasunera iristen den itsas zaldi bakoitzak milaka kume egin ditzake, baina itsas zaldien heriotza-tasa oso handia da arrainkumeak direnean; gutxi gorabehera, kumeen % 5ek irauten du bizirik itsasoan. □



AQUARIUM FINISTERRAE

Hippocampus guttulatus

Pozoiak ezitia eta eztena

Nagore Rementeria Argote

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



Esperientziak eta halabeharrak irakatsi zion gizakiari pozoia duten gauzak identifikatzen: sugedorria, hagina, heriotzorria, kuleto faltsua... Baina, pozoiak ezagutzeaz bat, horiek erabiltzeko tentazioari ezin eutsi izan zion: etsaia hiltzeko ere balio zuten. Pozoien xarma ez zen hor geratzen, ordea; egoki erabiliz gero, sendagai bilaka zitezkeen, edo plazera eman. Pozoiak bi alde ditu, antza: ezitia eta eztena.

LANDAREEN ERREINUA DA, ZALANTZARIK GABE, POZOIEN ERREINUA. Gizakia hil dezaketen hamaika landare dago. Landareak gizakiarentzako elikagai dira, ordea, eta, hori dela eta, gizakiak inguruko ia landare guztiak probatu ditu jateko onak direlakoan. Noski, probaketan espezie toxikoak ere jan ditu, eta ezinbestean ikasi du horien eragina.

Probaketa haiei etekin handia aterazien gizakiak. Hala, ikusi zuen landareak sendagaien paradisua ere badi-rela. Eta garai bateko aztiekin batik batik landareak eta haien sustraiak edo haziak erabiltzen zituzten gaixoak sendatzeko; eta baita ondo sentitzeko ere,

edo jainkoekin harremanetan jartzeko. Auskalo noiztik ezagutzen diren belladonna eta opio- edo lo-belarra, eta ez dira jangarriak: belladonnak (*Atropa bella-donna*) haluzinazioak eragiten ditu eta opio-belarra (*Papaver somniferum*) lasaigarria da.

Opio-belarretik ateratzen da morfina. Eta morfina zer da, sendagaia, droga ala pozoia? Erabileraren arabera erantzun guztiak zuzenak dira. Izan ere, landareei begiratuta, argi ikusten da pozoia eta sendagaiaren arteko muga hutsala dela. Morfina analgesikoa eta somniferoa da, sendagaia, beraz. Plazera ematen duelako ere

hartzen da; ondorioz, droga bat ere bada. Baina, funtsean, opio-belarraren toxinarik indartsuena da morfina —intoxikazio larriak eragin ditzake—: pozoia da.

Morfina alkaloide bat da. Eta, dirudie-nez, hamar landaretik batek alkaloide-ren bat du. Ez dago garbi zertarako di-tuzten konposatu horiek landareek; babesteko balio dietela esaten dute ba-tzuek, hormonon antzera jokatzen du-tela beste batzuek. Erantzuna dena dela, kontua da gizakiak landareetako alka-loideei probetxu ateratzen ikasi duela.

Medikuntzan erabiltzen diren —edo erabili izan diren— efedrina, kodeina eta beste hainbat konposatu landa-reetako alkaloideak dira, edo horien eratorriak.

Dena dela, alkaloideak ez dira landa-reek dituzten toxina bakarrik. Landa-reetako hainbat glukosido, tanino, saponino... ere pozoiz kaltegarriak izan daitezke gizakiarentzat, baina neurrian dago gakoa. Aspaldi esan zuen Para-celsok: “dosiak egiten du pozoia”, hau da, neurritz gain hartutako substantziak dira pozoiak. Sekretua substantzia bakoitzaren neurria ezagutzean dago, beraz. Eta horretarako legerik ez dago.

Pozoiak platerean

Paracelsok esandakoaren arabera, bizitzeko beharrezkoak ditugun sub-stantzia asko, neurritz gain, pozoiz bihur-tzen dira (oxigenoa esate baterako);



Tearen, kafearen edo kakaoaren kafeina alkaloide bat da, eta nerbio-sistemari eragiten dio batez ere.

baina, beste muturrean, ehun kiloko gizasemea seko uzteko nahikoak dira toxina indartsuenaren ehun nano-gramo, hau da, 0,0001 miligramo. To-xina hori *Clostridium botulinum* bakte-riok ekoizten duen neurotoxina da.

*“landareei
begiratuta,
argi ikusten da
pozoia-aren eta
sendagaiaren
arteko muga
hutsala dela”*

Bakterio hori ondo esterilizatu gabeko janari-kontserbetan hazten da, eta, janez gero, neurotransmisoreak blo-keatzen ditu eta gorputzeko muskulu guztiak paralizatzen dira.

Berebizikoa izan da ezagutzea toxina botulinikoak zer mekanismori jarraitzen dion gorputzean. Izan ere, horri esker gaitz asko tratatzen dira, batez ere mus-kuluekin eta espasmoekin lotutakoak. Lehenengo toxina botulinikoaren injek-zioak estrabismoaren aurka erabili ziren 1981ean, eta hortik aurrera zabaltu egin da injekzio horien erabilera. Gaur egun, kosmetikan ere erabiltzen dira zimurrak leundu eta lepo-ingurua gaz-tetzeko —botoxa—. Ikustekoa da noraino irits daitekeen pozoitze larria eragiten duen toxina batetik abiatuta.

Toxinen mekanismoak geroz eta ho-beto ezagutzen dira; baina horrek ez ditu saihesten pozoitzeak, eta intoxi-kazio gehienak mahaian gertatzen dira, janariarekin, alegia. Askok uste-kabekoak izaten dira, bakterioen bidez gertatutakoak, esate baterako: salmo-nellosia, enteritisa... Baina hanka-sartzeak ere ohikoak dira: jangarria delakoan perretxiko toxiko bat jatea, edo arrain bat behar den bezala ez prestatzea. ➔

Haginetik (*Taxus baccata*) erauzten den taxola toxina bat da, baina sendagai gisa ere erabiltzen da, minbiziaren aurkako tratamenduetan, besteak beste.



Perretxikoen tentazioari ezin eutsi

Tentagarriak dira perretxikoak, zinez. Jakietan gozoenak izan daitezke, baina hiltzeko gai ere badira. Horregatik, ezinbestekoa izaten da ziur-ziur jakitea zer espezetako perretxikoa ahoratzen den.

Xabier Laskibar eta Pedro Arrillaga Aranzadiko mikologoek onartzen dute sabelak aginduta hasi zirela perretxikoei erreparatzen. Pixkanaka, afizio bihurtu zuten mikologia, eta, gaur egun, adituak dira perretxiko-espezieak bereizten. Hori dela eta, Gipuzkoako Ospitalera perretxikoak janda gaixotutako norbait iristen denean, hara joaten dira intoxikazioa eragin duen espeziea lehenbailehen identifikatzeko.

Alde horretatik, Gipuzkoako Ospitalea espaniar estatuko aurreratuenetako bat da, Bartzelonakoarekin eta Iruñekoarekin batera. Gainerako ospitaleetan laginak hartu, Bartzelonara bidali eta emaitzaren zain egon behar izaten dute, eta horrek tratamendu egokia zehaztea atzeratzen du, noski.

Xabierren eta Pedoren esanean, Donostian ikusten dituzten intoxikazio gehienak *Entoloma lividum* espeziek eragindakoak izaten dira. Itxura eta usain ederrak ditu perretxiko horrek, eta udaberriko zizaren (*Calocybe gambosa*) antz handia du, nahiz eta normalean udazkenean hazten den. Batzuetan, ordea, udaberrian hazten da, eta orduan datoz komeriak: jendeak udaberriko ziza delakoan jaten du, eta urdaila eta hesteak dantzan jartzen zaizkio.

Pozoidura edo intoxikazioaren larritasuna desberdina izaten da pertsona batzuetatik besteetara, osasun-egoeraren arabera, esate baterako, eta baita jan den perretxiko-kopuruaren arabera ere. Intoxikazio larria eragin dezake *E. lividum*-ek; baina ez da bakarra, Euskal Herrian beste espezie

batzuek ere eragiten dituzte intoxikazioak, adibidez, *Amanita phalloides*-ek (perretxiko hepatotoxikoa) eta hainbat espezie hemotoxikok.

Amanita phalloides hilgarria izan daiteke —ale bakar bat jatea nahikoa da—. Amatoxinak ditu, eta toxina horiek gibelko zelulei egiten diete eraso (hepatozitoei). Berandu baino lehen diagnostikatzen bada, sendabidea du. Gibelko zelulen mintza sendotzen duten botikak erabiltzen dira.



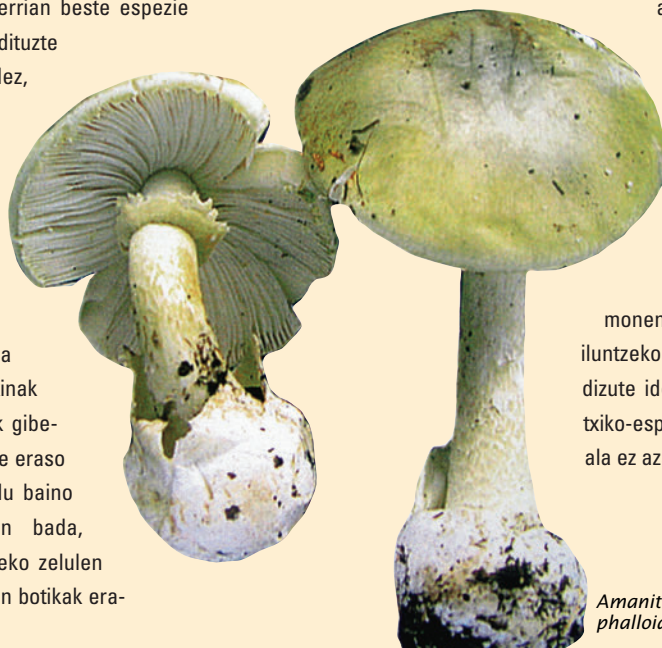
Pedro Arrillaga Anabitarte eta Xabier Laskibar Urkiola Aranzadi Elkarteko mikologoak.

Perretxiko hemotoxikoeak, berriz, odoleko zelulak suntsitzen dituzte. *Paxillus involutus*-ek, esaterako, hemolisi immunitarioa bultzatzen du: perretxikoko antigenoen aurkako antigorputzak sortzen dira, eta antigorputz horietatik globulu gorriei itsasten zaizkienak.

Berezkoak dituzte perretxiko-espezie batzuek gai toxikoak; eta, horretaz gain, hazten diren ingurune poluzioa metatu ere egiten dute. Ondorioz, kanpotik hartutako substantzia toxikoak ere izan ditzakete; hala nola, metal astunak. Horretan trebeak dira *Agaricus* generoko barrengorri edo txanpiñoiak.

Bestalde, kontuan izan behar da perretxikoak digeritzeko zailak direla berez, eta, horretaz gain, kantitate handietan espezie jangarri batzuek ere intoxikazioa eragin dezaketela. Gainera, pertsona batzuek intolerantzia diete perretxiko guztiei. Hori dela eta, mikologoek aholkua hau da: perretxiko gutxi jatea eta jakinekoak bakarrik —espezie ezagunak, alegia—, hartu berritan eta ondo-ondo eginda.

Dena dela, perretxikoren batekin zalantza izanez gero, eutsi tentazioari. Eta, bestela, Aranzadira jo: perretxiko-garaian atea zabalik izaten dituzte Arbide dorreetan (Donostiako Miramonen), astelehen eta astearteetan, iluntzeko 7etatik 10etara; han lagunduko dizute identifikatzen jaso dituzun perretxiko-espezie horiek, eta jangarriak diren ala ez azalduko dizute.



Amanita phalloides

Fugu arrainarena kontu bitxia da, mokadu gozo-gozo bat jateko tentazioak eramaten baitu jendea ospitalera. Fugua (*Fugu rubripes*, globoarrai-naren antzeko itsas arraina) oso jaki preziatua da Japonian, baina tetrodoxina izeneko pozoia du, eta, ez bada egoki garbitzen eta prestatzen, oso arriskutsua da. Arrain hori jatetxeetan bakarrik jaten dute, eta ez edonork prestatuta: sukaldariak ikasia izan behar du fugua behar den bezala mozten.



J. JEFFORDS / DIVEGALLERY.COM

Fugua oso preziatua da Japoniako gastronomian, baina tetrodoxina izeneko toxina indartsu bat dauka, eta urtero hiltzen da jendea fugua janda.

Estatistiken arabera, urtero berrehun bat lagun pozoitzen da Japonian fugua janda. Bada, horien erdiak hil egiten dira, batzuk sabela bete eta mahaitik jaiki orduko, 20 minutura, eta besteak zortzi ordu baino lehen.

Euskal gastronomian ez da ezagutzen fugua, baina xabiroiak jaten dira, esate baterako. Eta horiek ere pozoia dute: kontu handiz ibili behar da xabiroi bat arrantzatutakoan eztena ez ziztatzeko, oso mingarria baita.

Bai fuguak eta bai xabiroiak defentsarako erabiltzen dute pozoia. Izan ere, pozoien funtzioetako bat etsaietatik babestea izaten da. Baina animaliek, defentsarako ez ezik, ehizarako ere erabiltzen dute. Hainbat sugek, esate

*“fugua oso jaki
preziatua da
Japonian, baina
ez bada egoki
prestatzen
hilgarria da”*

baterako, harrapakina paralizatzeko erabiltzen dute, eta, harrapakina immobilizatzeaz gain, pozoia harrapakinaren digestioa egiten hasten da, sugeak irentsi baino lehen.

Etsaia ezagutzea hobe

Mundu osoan daude suge pozoidunak, eta suge-espezie bakoitzak bere pozoia du. Are gehiago, suge jakin baten pozoia konposizioa eta kantitatea aldakorra izaten da —ez bakarrik sugeetan, baita gainerako izaki pozoidunetan ere—; animalien adinak eta sexuak eragina dute, eta beste faktore batzuek ere bai, urte-sasoia, esaterako.

Sugeen pozoia aspalditik ikertzen da, antidoto bila batez ere. Sugeen pozoia entzimek eta beste proteina batzuek osatzen dute; eta jakin da oinarritzko proteina batzuek eraldatuta garatu zirela proteina toxiko horiek. Dirudie-nez, gorputzeko hainbat organotako

Gizakiak aspaldi ikasi zuen berez toxikoak izan daitezkeen landareei probetxu ateratzen, koka-hostoei, esaterako.



MEC

Pozoia etsaia hiltzeko

Boterearen borrokan, pozoitzeak ugariak izan dira —azkenekoa joan den urtean bertan, dioxinekin pozoitu zuten Justxenko, Ukrainiako oposizioaren burua—. Historian pozoitzaile eta pozoitze oso ezagunak izan dira; Borgiarrak, esate baterako, pozoitzaile trebeak izan omen ziren.

Borgiarrak artsenikoa erabili ohi zuten ‘oztopoak’ bidetik kentzeko. Arsenikoak ez du ez zaporerik, ez usainik; beraz, zaila da hautematen. Baina ardoa beharrean ura edateak salbatu egingo zuen hiltzekotan zen gizagai-xoa, izan ere, artsenikoa ez da uretan ondo urtzen (ikusi egiten da); ardotan, ordea, primeran disolbatzen da.

Pozoitzeei, edo, hobe esan, pozoitze-saiakerei dagokienez, berri,



ARTXIBOKOA

ezin aipatu gabe utzi Rasputin. Ingurukoek nahi baino botere gehiago zeukan Rasputinek Nikolas II.a tsarraren gortean, eta hamaika aldiz saiatu omen ziren hura hiltzen. Azkeneko saioan lortu zuten. Zianuroa erabili zuten, baina ez pentsa zianuroz pozoituta hil zenik

gizona: labanaz akabatu behar izan zuten.

Rasputin hilezkorra izan zitekeela ere pentsatuko zuten une batez. Hiltzaileek —Jusopov printzea eta beste bi lagun—, ordea, ez zekiten pozoiarekin batera antidotoa ere eman ziotela Rasputini: pastel gozo-gozoak. Gozo haien azukreak (glukosak) zianuroarekin erreakzionatu zuen eta kalterik egiten ez duen konposatu bat sortu. Ederra ezustekoa!

proteinak apur bat eraldatzea nahikoa izan zen horien bioaktibitatea erabat aldatzeko.

Bada, pozoietako proteina horiek iker-tuta, gizakiaren mesedetan erabil daitezke. Batetik, horrela lortzen dira pozoien aurkako antidotoak. Eta, bestetik, bestelako bioaktibitatea izango duten proteinak lortu nahi dira, hau da, organo jakinetan eragingo duten proteinak eskuratu nahi dira sendagai gisa erabiltzeko. Zalantzarik gabe, gaur egun toxikologiaren beso sendoenetako bat farmakologian dago.

Toxikologiak sorreratik bertatik izan zuen lotura estua farmakologiarekin.

Izan ere, Mateo Orfilak farmakologiako metodoekin egin zuen lan; eta Orfila toxikologiaren aita dela esan ohi da.

*“pozoitze-krimenak
asko gutxitu dira
azken bi mende
hauetan;
harrapatuko
dutelako beldurrak
atzera botatzen du
hiltzailea, antza”*

Orfila Maón jaio zen, eta Parisko Medikuntza Fakultateko dekanoa izan zen XIX. mendearen hasieran. Besteak beste, pozoiak sailkatzen jardun zuen, eta pozoiak identifikatzeko metodoak ikertu zituen.

Hasierako ikerketa haien helburu nagusia antidotoak bilatzea izan zen, baina hilketak ikertzeko beharra ere bazen —argitu gabeko krimen gehiegi zegoen—, eta auzitegiko toxikologiak indar handia hartu zuen. Pozoia erabiltzaile krimen perfektua lor zitekeen garai batean, baina asko aldatu zen gauza: analisi-teknikak garatu ahala, eraildako gorpuetan pozoiak hautematen zituzten. Beraz, hilketa eta hiltzaile asko agerian geratzen ziren.

Dirudienez, pozoitze-krimenak asko gutxitu dira azken bi mende hauetan; harrapatuko dutelako beldurrak atzera botatzen du hiltzailea, antza. Baina horrek ez du esan nahi pozoitze gutxiago gertatzen denik. Aldatu baino ez dira egin: gaur egun lehen ezagutzen ez ziren pozoidurak izaten dira, substantzia poluitzaileekin zerikusia daukatenak batez ere, edo sendagaiekin.

Beraz, aurrerantzean ere pozoiek protagonista izaten jarraituko dutela dirudi, naturalak izan, zein gizakiak berak sortutakoak izan. 

Kobra da heriotza gehien eragiten dituen sugea, nahiz eta ez den pozoitsuenena.



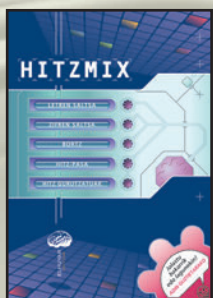
MEC



Elhuyar hiztegi elektronikoa

euskara-gaztelania / castellano-vasco

CD-ROMa
Elhuyar Fundazioa
27,95 €



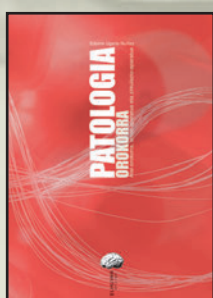
HITZMIX

CD-ROMa
Elhuyar Fundazioa
29,95 €



Euskal Herriko aurpegiak

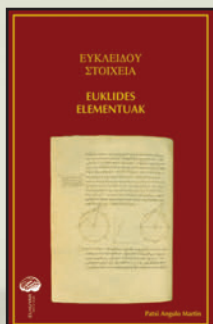
DVDa
Elhuyar Fundazioa - Euskal Kultur Erakundea
28,50 €



Patologia orokorra

Atal orokorra, arnas aparatua eta zirkulazio-aparatua

Eduene Ugarte Nuñez
920 or.
52,50 €



Euklides. Elementuak

Patxi Angulo Martin
632 or.
36,50 €

Hegaztien gripea, pandemiaren arriskua

Iker Armentia¹ / Gorka Orive Arroyo²

¹Kazetaria / ²Farmazian doktorea. Farmaziako irakasle lankidea.



Thailandiako ahate-granja bat. Ahateak eta hegazti basatiak ez nahasteko sareak jarri dituzte granjetan.

Zientzialari askok diote ez dutela gizartea larritu nahi, baina onartzen dute pandemia bat jasateko arriskuan gaudela. Hegaztien gripe edo oilaskoaren gripe esaten diogun gaitzarekin kezkatuta dabil Munduko Osasun Erakundea (MOE): hegaztietan soilik azaltzen zen birusa gizakietara heldu da, eta Asian 50 pertsonatik gora hil dira. MOEren eta beste zientzialari batzuen aburuz, birus hori mutaturaz gero, gizakien artean zabal liteke, eta pandemia bati hasiera eman.

ORAINDIK EZ DIRA HAMAR URTE PASATU HEGAZTIEN GRIPEAK LEHENENGO GIZAKIAK KUTSATU ZITUENETIK. 1997an, Influenza A taldeko H5N1 birusak 6 lagun hil zituen Hong Kongen —18 pertsona gaixotu ziren guztira—. Geroagoko ikerketek argi eta garbi utzi zuten gaixotasun berri haren sorburua granjetan hazitako hegazti kutsatuekin izandako harreman estua zela. Lehen aldiz baieztatu zen, beraz, hegaztien gripeak gizakietara salto egin zezakeela.

Milioi bat eta erdi hegazti hilda, Hong Kongek pandemiaren arriskua alendu zuen, baina, sei urte geroago, berriro agertu zen H5N1 birusa herrialde hartan, eta beste pertsona bat hil zen.

Bitarte horretan, 1999an, bai Hong Kongen eta bai Txinan, hegaztien gripearren beste birus-mota bat (H9N2) aurkitu zuten gizakietan. Lau urte geroago, 2003ko abenduan, egoerak txarrera egin zuen, eta Kanputxean, Vietnamen eta Thailandian gaixotasuna berpiztu egin zen. 50 pertsonatik gora hil ziren eta guztira 100 milioi hegazti baino gehiago hil zituzten Asiako hainbat herrialdetan. Edonola ere, ez da azken urte hauetan ezagutu den birus bat, orain dela 100 urte identifikatu zuten, Italian.

Batez ere granjetan hazitako hegaztiekin (oilaskoak, oilarrak, indioilarrak) noztzen eta kutsatzen dute H5N1 birusa,

eta munduko laborategi garrantzitsuenak jo eta ke ari dira birusa isolatu eta haren egitura aztertzen. Orain arte, adituek jakin dute birusak hainbat azpitalde dituela. Azpitalde horiek bi elementuren arabera identifikatzen dira; hemaglutinina (H) eta neuraminidasa (N) proteinen arabera, hain zuzen ere. Guztira, hemaglutininaren hamabost talde identifikatu dituzte (H1-H15) eta neuraminidasen bederatzia (N1-N9); beraz, baieztatu dute birusaren hainbat aldaera daudela.

Zoritarrez, azken hilabete hauetan hegaztien gripea albiste bilakatu da berriro, arrisku larriago baten aurrean egon gaitzkeelako. Izan ere, Vietnamen iparraldean egindako ikerketa epidemiologikoez aditzera eman dutenez, H5N1 birusa aldatzen ari da.

Gainera, pasa den maiatzean, hainbat hegazti basati eta migratzaile hilda aurkitu zituzten Txinako Qinghai aintziran. Hurrengo asteetan, hegazti gehiago hil ziren, eta, guztira, kopurua sei milara heldu zen. 'Oilaskoaren gripea da erruduna', argitaratu dute zientzialari txinatarrek *Science* eta *Nature* zientzia-aldizkarietan —munduko bi garrantzitsuenak—. Zenbait adituek diotenenez, hegazti basatiek inoiz jasan duten gripe hilgarrienaren aurrean egon gaitzke, eta, birusaren mutazioek eragin ditzaketen ondorioak zein diren kontuan izanik, mundu osoko zientzialariak oso kezkatuta dabilta.



Animalien Osasunerako Thaiandiako Institutuko teknikariak hegaztien laginak aztertzen. Goian, H1N5 birusa (marroiz).

Mutazioaren arriskua

Birusa eraldatzeak kezkatzeko dituzten gehien zientzialariak. Izan ere, A taldeko gripe-birusak oso aldakorak dira, gaixoen defentsak aise saihesten dituzte, eta, animalia batetik bestera

(edo pertsona batetik bestera) transmititzen diren heinean, birusen egitura genetikoa aldatuz joaten da. Prozesu horretan, aldaera berriak aurreneko birusen bertsioak ordezkatzen dituzte.

“hegazti migratzaileen erruz, gaitza Europaren mendebaldera zabaltzeko arrisku bizia dago orain”

Aldaketa horiek direla eta, gerta daiteke oilaskoei bakarrik eragiten zien birusak beste zenbait animalia-espezie kutsatzea, besteak beste katuak, txerriak eta hegazti migratzaileak. Azken horien bidez, benetako arriskua dago birusa beste herrialde batzuetara iritsi eta hango biztanleria kutsatzeko. Hain justu, hegazti migratzaileen erruz dago orain gaitza Europaren mendebaldera zabaltzeko arrisku bizia.

Gaixotasuna hedatzeko arriskua zenbatetokoa den, birusaren birulentziaren menpe dago. Eta, nahiz eta paradoxa irudit, hiltzeko zenbat eta gaitasun handiagoa izan birusak, orduan eta txikiagoa da hedatzeko arriskua, gaitzak helmugara iritsi aurretik hilko baititu hegazti migratzaileak. Arriskua, beraz, birusaren andui ahulago batean edota birusaren espezie eramaille batean egon daiteke. Kontuan izan behar da espezie eramailleek birusa garraiatzen dutela, baina ez dutela gaixotasuna pairatzen.

Orain arte aipatutako beldurrak egia bihurtu ziren joan den uztailaren 17an Indonesiako gobernuak emandako berrien arabera. Pertsona heldu bat eta haren bi alabak (urtebetekoa bat eta

H5N1 birusaren ondorioak Asian (gizakietan)



bederatzikoa bestea) pneumoniaz hil ziren hegaztien gripearen ondorioz. Hildakoek ez zuten oilaskoekin kontakturik izan, eta, beraz, beste agente kutsakor batek transmititu zien birusa; txerriak, zenbaiten ustez. Familia horrena izan daiteke birusa pertsona batetik bestera transmititu den lehenengo kasu ezaguna.

“hegaztien gripe-birusaren hiltzeko gaitasuna eta gizakiaren gripe-birusaren kutsatzeko gaitasuna batu daitezke”

Kasu horretan, horrek esan nahiko luke A taldeko bi gripe-birusek material genetikoak trukatu dutela, eta birus berri bat sortu dela. Adibidez, hegaztien gripe-birusa eta gizakien ohiko gripe-birusa gizaki berean suertatuz gero, material genetikoak truka dezakete, eta birus askoz arriskutsuagoa sor daiteke. Izan ere, hegaztien gripe-birusaren hiltzeko gaitasuna eta gizakiaren gripe-birusaren kutsatzeko gaitasuna batu daitezke. Hortik aurrera dena da posible, eta ezin da baztertu pandemia bat. Puntu horretara helduz gero, galdera da

nolakoa izango litzatekeen pandemia: apala, 1918an gertatutakoa bezalakoa, edo latzagoa, 1916an ia 50 milioi pertsona hil zituenaren modukoa.

Oraingoz, dakiguna da H5N1 birusa azkar mutatzeko delatzen —beste gripe-birusak baino azkarrago— eta frogatuta dago beste animalien birusen materia genetikoak hartzeko gaitasuna duela. Gainera, oso patogenikoa ez ezik, kutsakorra ere bada. Eta, zenbat eta gizaki gehiago infektatu, orduan eta handiagoa da gizakien artean kutsatzeko gaitasuna duen birus berri bat sortzeko probabilitatea.

Gripearen kontra

Hegaztien gripearen kontrako neurriak MOEk koordinatzen ditu —gaur egun, 50 herrialdek baino gutxiagok antolatuta dute birusaren kontrako plangintza—. Neurri fisikoak hartu dira: batetik, birusaren jatorrizko lurraldeetan abereak hil dira, eta, bestetik, salerosketak mugatu dira. Europako Batasunak, esaterako, debekatu egin du Asiako zenbait herrialdetako hegaztiak inportatzea.

Granjetako abereak sakrifikatzeaz gain, animaliak txertatu egin dira. Bestalde, H5N1 birusetik ‘hurbil’ egon daitezkeen pertsonen gripearen kontrako txertoa hartzeko gomendatu die MOEk, giza gripearen birusaren eta hegaztienaren arteko material genetikoaren trukea saihesteko. Prebentzio gisara, botika



Milioika hegazti txertatu dira Asian, eta, kutsadura mugatzeko, hildakoak erre eta inguruak desinfektatu dira.

antibiralak gomendatzen dira. Botika horiek hartu behar dituzte, esaterako, granjetako hegaztien gorotzak deuseztatzen dituzten langileek, eta jantzi eta ekipo bereziak erabili.

Gripearen beldur, baserriar ugari oilaskoak hazteari utzi diote eta txiten eskaria izugarri jaitsi da. Argazkiko txitak sakrifikatzeko zain daude, Vietnamen.



Edonola ere, erabilitako medikamentuak eraginkorrak izan daitezkeen, birusak horiekiko erresistentziarik ez duela egiaztatzea behar da, bestela ez lirateke lortuko efektu onuragarriak. Eta hor ere arazoak daude. *Washington Post* egunkari famatuak adierazi duenez, 1990etik, Txinako nekazariak sarri erabili dituzte zenbait medikamentu antibiral oilaskoak tratatzeko. Hori dela eta, H5N1 birusaren zenbait andui amantadina farmakoarekiko erresistente bilakatu dira. Berriak ez du inor ustekabeen harrapatu, baina horrek esan nahi du beste farmako batzuk erabili beharko



osasun-ministerioak 30.000 dosi bildu ditu eta bi milioi laguntzako medikamentuak erosteko agindua eman du. 150.000 aurten helduko dira eta gainerako 1,85 milioi dosiak datorren urtean.

*“munduko
23 herrialde
medikamentuak
aldez aurretik
biltzen ari dira,
pandemia gertatuz
gero hari aurre
egin ahal izateko”*

Dena den, medikamentu horrek ez du arazoa konpontzen. Pandemia hedatzea atzera dezake, baina ez geldiarazi. Horretarako, H5N1 birusaren kontrako txerto bat beharko litzateke, baina ikerketek ez dute oraindik helburua osorik lortu, nahiz eta emaitza itxaropentsuak erdietsi diren.

Vietnamgo zientzialari-talde batek, esaterako, gizakietan saiakuntzak egingo ditu birus horren kontrako txerto batekin. Tximinoetan emaitza onak lortu dituzte: animaliei txertoa eman ondoren, H5N1 birusa injektatu zieten eta tximinoek antigorputzak garatu zituzten. Espainian, berriz, osasun-ministerioa bi laborategirekin hitz egiten ari da, oilaskoaren gripearren kontrako ekoizpen-instalazio bat ezartzeko.

Bien bitartean, esan dezakegu oilaskoaren gripearren beste kapitulu baten aurrean gaudela. Aldi honetan, birusaren izaera aldatu egin dela dirudi, eta askoz ere kutsakorragoa bihurtu dela. MOEk pandemia-alertaren laugarren fasea aktiba dezake Indonesiako familiaren heriotza pertsona batetik bestera transmititutako kasu bat dela berresten badu. Horrela bada, herrialde guztien elkarlana beharrezkoa izango da mundu guztia arriskuan jar dezaken balizko birusa kontrolatu nahi bada. **3**

direla gaixoak tratatzeko, hala nola, ekoizten zailagoak eta garestiagoak diren oseltamivir eta tamiflu farmakoak.

MOEren ustez, tamiflu da medikamentu onena, baina garestia da, hegoaldeko herrialdeetarako, batez ere. Fabrikazioa, gainera, motela da: enpresa farmazeutikoek gutxienez 12 hilabete behar dituzte eskaerei erantzuteko. Horregatik, munduko 23 herrialde

medikamentuak aldez aurretik biltzen ari dira, pandemia gertatuz gero hari aurre egin ahal izateko.

Azken hilabeteetan, Roche laborategiak, hainbat gobernuren eskariei erantzunez, milioika dosi bidali ditu. Esaterako, Erresuma Batuak 14,6 milioi laguntzako dosiak eskatu ditu. Bestalde, oilaskoaren gripearren kontrako plangintzaren barruan, Espainiako

PANDEMIAREN FASEAK MUNDUKO OSASUN ERAKUNDEAREN (MOE) ARABERA	
1. fasea	Gizakietan ez dago gripe-birusik. Animalietan birus kutsakor bat egon daiteke, baina kutsatzeko arriskua txikia da.
2. fasea	Gizakietan ez dago gripe-birusik. Animalietan gizakia kutsa dezakeen birus bat detektatzen da.
3. fasea	Gizakietan infekzioa dago. Ez da kutsatzen pertsona batetik bestera, edo, behintzat, kasu bakanak daude.
4. fasea	Gizakietan infekzioa dago. Pertsona batetik bestera kutsatzen da, baina kasu jakin batzuetan bakarrik.
5. fasea	Gizaki asko dago infektatuta, baina pertsona batetik besterako kutsadura mugatua da oraindik. Birusa gero eta hobeto moldatzen da gizakietara.
6. fasea	Biztanleria osoan zabaldu da kutsadura.



ingurumena

Zure esku dago

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

Haizearen radarra

Eneko Imaz Amiano

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Radar hitza entzutean, errepidean edo aireportuetan trafikoa zaintzeko erabiltzen diren tresnak datozkigu burura, baina radarrek hainbat motatakoak izan daitezke, eta erabilerak ere asko izaten dituzte. Klimatologian erabiltzen direnen artean badira, esaterako, haizearen profila egiten duten radarrek.

GERTAERA KLIMATIKO BORTITZEN BERRI IZATEKO, haiek aurrez ikusteko eta haien bilakaera aztertzeko, besteak beste, oso radar berezia du Eusko Jaurlaritzako Klimatologia eta Meteorologia Zerbitzuak: profilatzeko radarra, haize horizontalaren profil bertikalak egiten dituen. Galea lurmuturrean dago, Getxon, Bizkaian, eta bere gainean 3.000 metro ingururainoko altituden dabilzan haizeen profila zein den erakusten du; alegia, haien norabidea eta abiadura zehazten du.

Adibide gisa, 1996ko otsailaren 7an, depresio sakon batek galema moduko haizete handia eragin zuen; 125 km/h-ko abiadurako ufadak ere izan ziren. Ohiko radarrek ezin dute halako gertaerarik erregistratu, baina, profilatzeko

radarraren bidez, oso nabarmen ikusi zen nola hurbildu zen kostara haize-frontea, eta nola fronte hark altituden goitik behera egin zuen, eta nola goizeko 7ak inguruan lurraren mailara iritsi zen.

Hori lortzeko, profilatzeko radarrek mikrouhinak igortzen ditu, direkzionala da eta haizea neurtzen du, hau da, solidoa edo likidoa ez den zerbait. Ohiko radarrek, ordea, errepideetan, aireportuetan edo klimatologian gehien erabiltzen diren horiek, objektuen presentziaren berri ematen dute, irrati-uhin direkzionalen edo ez-direkzionalen bidez.

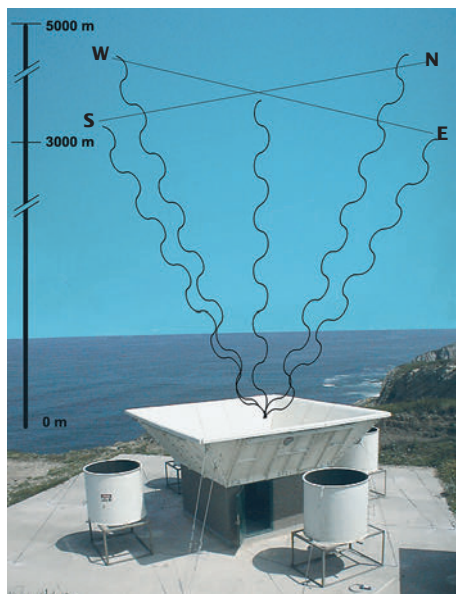


MEC

Bertikala arakatzen

Galea lurmuturrean dagoen profilatzeko radarra bitxia da, eta ez bakarrik itxuragatik. Izan ere, haizearen datuak lortzeko, radarraren antenak 1.290 MHz-ko mikrouhin-pultsuak igortzen ditu zerruntz bost norabidetan. Pultsu bat bertikalean bidaltzen da, zenitera zuzenean, eta beste laurak puntu kardinal banatara, 15,5°-ko angeluarekin. 700 eta 1.400 x 10⁻⁹ segundoko iraupeneko pultsuak bidaltzen ditu.

Errefrakzio-indizearen aldaketaz baliatzen da radarra. Berez, errefrakzioa bi inguruneren artean gertatzen da: uhinak, batetik bestera pasatzean, norabidez aldatzen dira. Adibide argiena



Galea lurmuturreko profilatzeko radarra. Erdiko antenak mikrouhin-pultsuak igorri eta jasotzen ditu; lau klaxon zilindrikoek, soinu-uhinak.

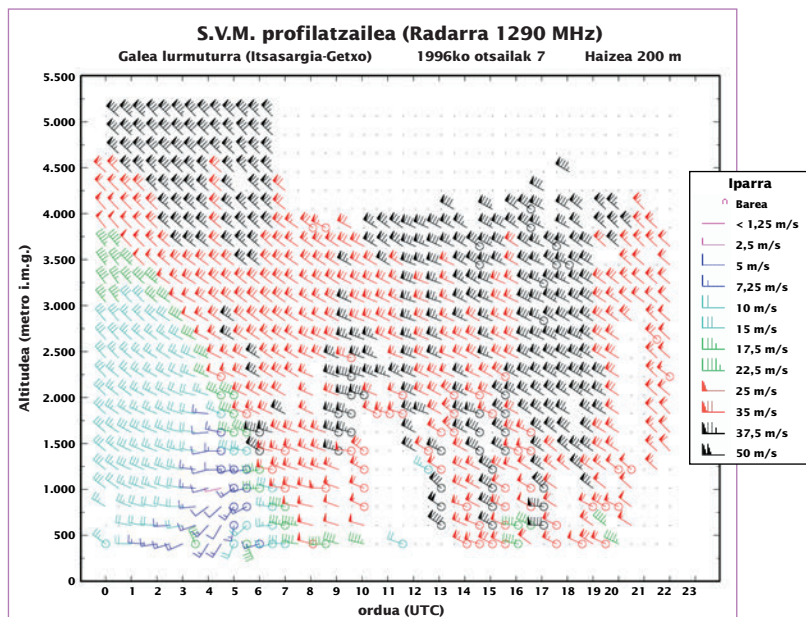
ez da igorritakoenen bera, eta horretaz baliatzen dira emaitzak lortzeko: igorritako eta bueltan jasotako uhinen maiztasun-desberdintasuna ordenagailuak jaso, tratatu eta haizearen profila irudikatzen du, norabide eta abiadura zehatzarekin. Irudi eta datu horiek interpretatu eta ondorioak ateratzea, ordea, adituena da.

“Galea lurmuturrean dago, Getxon, eta bere gainean 3.000 metro ingururainoko altitudetan dabilzan haizeen profila zein den erakusten du”

makila bat uretan sartzean gertatzen da; ur-azala zeharkatzen duen gunean makila okertu egiten dela dirudi, argi-uhinen norabidea aldatu egiten delako medio batetik bestera pasatzean.

Atmosferan ez dago medioaren aldaketarik, baina haizeak aldaketak sorrazten ditu errefrakzio-indizean. Eta horrek, era berean, radarrek igorritako mikrouhin horietako batzuk islatu eta antenara itzultzea eragiten du. Hori bai, itzultzen diren mikrouhinaren maiztasuna

Normalean, 3.000 metroko altuerarainoko haizea neurtzen da Galeako radarrekin, baina kondizioen arabera aldatzen da hori, batez ere hezetasunaren arabera. Oso hezetasun gutxi egunetan, 5.000 metroko altituderaino neurtzera irits daiteke. Bereizmena, aldiz, 100-200 metrokoa da, gaur egun 100eko bereizmenean lan egiten badu ere. ➡



1996ko otsailaren 7ko haizetara erregistratu zuen profilatzeko radarrek. Irudian ikus daiteke haizearen bilakaera, altitudetaren eta denboraren arabera.

Zer da radarra?

Ingelesezko *radio detection and ranging*-en akronimoa da, hau da, irrati bidezko detekzioa eta kokapena. Irrati-uhinak igorritako objektu baten posizioa eta harekiko distantzia kalkulatu dituen tresna eta sistema da.

Izatez, radarraren oinarria hau da: irrati-uhin elektromagnetikoen pultsu labur eta estuak igortzea, eta oztopo batean islatu ondoren hartzaile batean biltzea. Uhinak 300.000 km/s-ko abiaduraz mugitzen direla kontuan hartuta, oztopoarekiko distantzia zehatz neurtzeko aukera ematen du. Gainera, objektua uhin-iturriarekiko higitzen ari bada, objektuaren abiadura ere neur daiteke, Doppler efektuaren ondorioz gertatzen den maiztasun-aldaketaren bidez.

Marconik 1922an azaldu zituen radarraren garapenerako oinarri teorikoak. Bigarren Mundu Gerran garrantzi berezia izan zuen alemaniar hegazkinak detektatzeko. Harrezkero, erabilpen militarra duten aireko, lurko zein itsasoko zainkarako radarrek asko garatu dira, eta ezinbesteko bihurtu dira. Erabilpen zibilak ere asko ugaritu dira; radarrek erabiltzen dira, esaterako, aire-trafikoa kontrolatzeko, errepideko abiadura neurtzeko, satelitei edo espazioko zaborrari jarraitzeko, meteorologian ekaitzei zehatz jarraitzeko, lurpean dauden gauzak aurkitzeko... Dendetako ateak automatikoki irekitzeko ere radar-mota bat erabiltzen da.



Radarrak edozein objektu identifikatu du, irrati-uhinek mendi, zubi, eraikin, farola edo bestelako edozer gauzatan egiten dutelako isla. Hori arazoa izan daiteke aireportu batean edo errepideko abiadura-kontrol batean, baina hala koetan iragazi egiten da itzultzen den seinalea. Abiadura-kontrolan, esaterako, Doppler efektuak eraldatu dituen uhinak soilik identifikatu ditu, eta ez geldirik dauden objektuak.

Itsasoan erabiltzen den sonarra radarraren oso antzekoa da, baina soinu-uhinak erabiltzen ditu irrati-uhinen ordez, urpean irismen hobea baitute.

Haizea neurtzeaz gain, ordea, tenperatura ere neurtzen du radarrak. Horretarako, batetik, radarrak jasotako uhinak erabiltzen dira, eta, bestetik, bereziki horretarako igorritako seinale akustikoak, horien isla jasota. Radarraren inguruan dauden lau klaxonek 300-400 nanosegundoko iraupeneko soinu-pultsuak igortzen dituzte, eta 700 edo 1.000 metro bitarteko altituderainoko tenperatura neurtzen da.

Soinu-uhinen irismena mikrouhinena baino txikiagoa da, eta horregatik egiten dira neurketak altitude txikiagoan. Gainera, tenperatura-neurketak egunez soilik egin daitezke. Izan ere, radarra jarri zutenean ez zegoen etxerik inguruan, baina gaur egun bai, eta, ondorioz, ezin dira erabili gauetz. Haizearen neurketak 25 minututik behin egiten ditu radarrak eta tenperatura-renak 30 minututik behin.

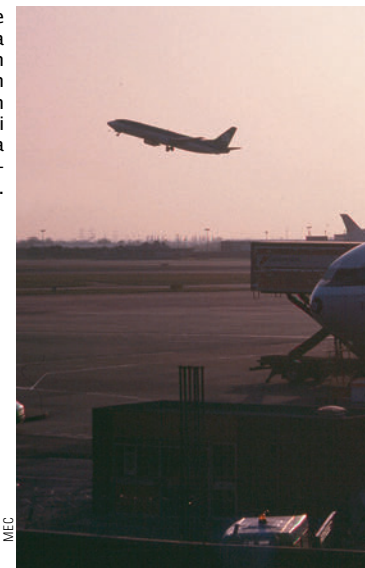
Datuak erabilera anitz

Radarraren datu guztiak Eusko Jaurlaritzako Klimatologia eta Meteorologia Zuzendaritzan jasotzen dituzte. Dena den, Euskal Herriko Unibertsitateko Ingeniaritza Eskolan ere jaso izan dituzte, Ingurumen Atmosferikoaren Taldean.

Jasotako datuak erabilera ugari dituzte. Ingeniaritza Eskolako Lucio Alonsok azaldu digunez, datuak atmosferaren beheko aldea ikertzeko eta haren azterketa meteorologikoetarako erabiltzen dira: haizearen eta tenperaturaren eboluzioa, aire-geruzen sorrera, haizearen eta topografiaren arteko elkarrekintzak, poluitzaile atmosferikoen dispersioa, muturreko fenomeno meteorologikoen azterketa...

*"klima-gertaera
bortitzen berri
izateko, haiek
aurrez ikusteko eta
haien bilakaera
aztertzeko
balio du, besteak
beste"*

Taulan, haize geruzatua irudikatzen da. Horien berri jakiten bereziki interesgarria da aireportuentzat.

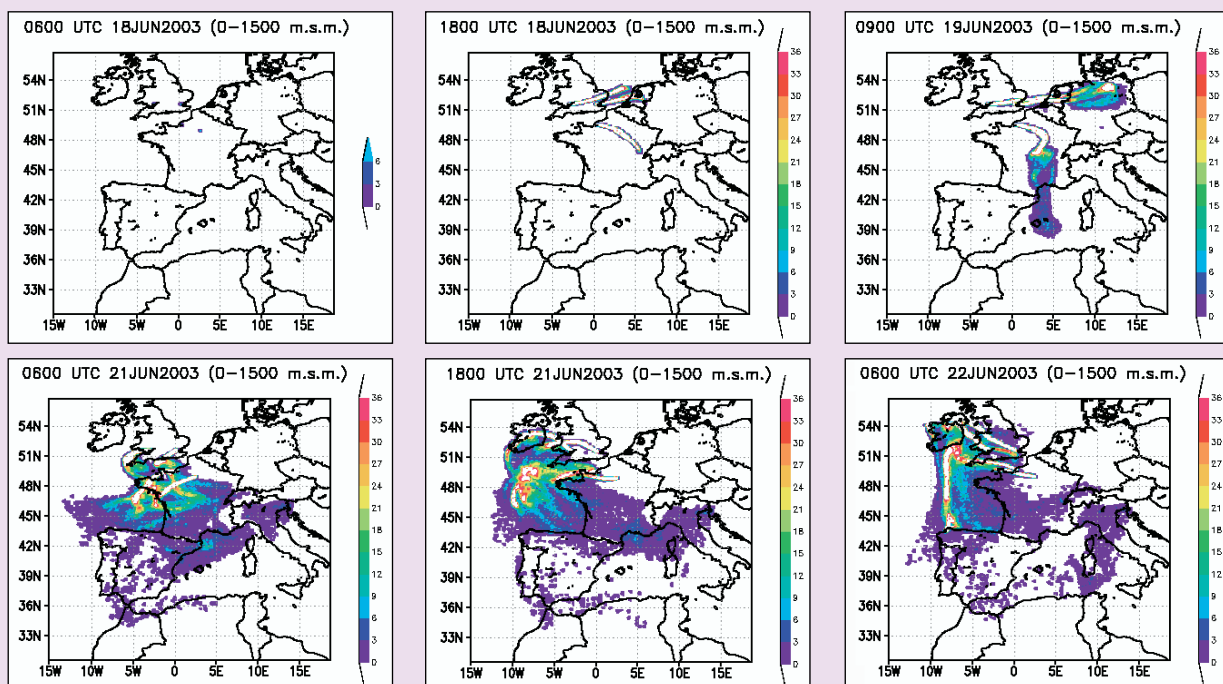


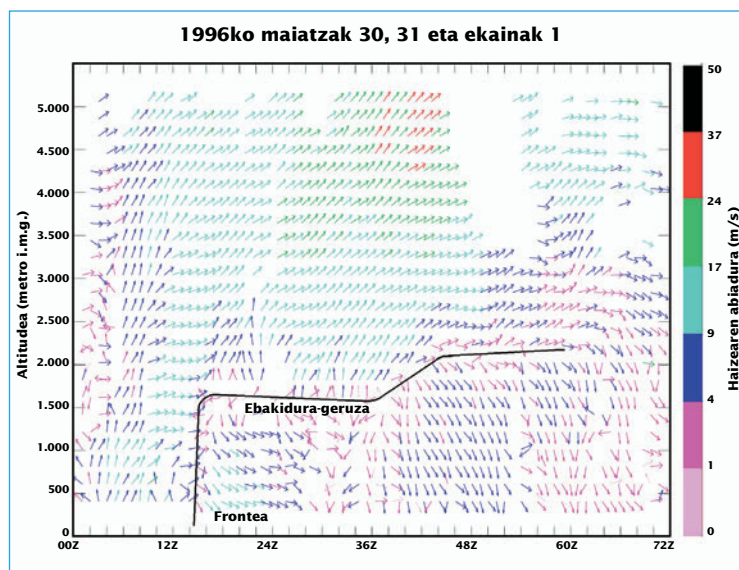
zerbitzuentzako. Izan ere, haize-ebakidurak oso arriskutsuak dira lurreratzeko edo aireratzeko unean, eta profilatzeko radarrak erraz detekta ditzake.

Oso interesgarria da ingurune-zaintzako zerbitzuentzat ere, istripuz edo giza jarduera arruntaren eraginez sortutako poluitzaileen dispersioa aurrez ikusteko erabil baitaitezke datuak. Azken finean, poluitzaile atmosferikoak haizeak eramaten ditu batetik bestera.

Mundutik Bilbora

Bretainian eta Erresuma Batuan sortutako ozonoa atmosferaren goiko geruzetan garraiatzen dela frogatu dute profilatzeko radarrarekin egindako ikerketek; eta, besteak beste, Bilboraino iristen dela.





Ozonoa Britainiatik Bilbora

Ingeniaritza Eskolako Ingurumen Atmosferikoko taldean, besteak beste, ozonoaren distantzia luzeko garraioaren inguruko ikerketak egin dituzte.

Adibidez, jakina da, 1989az geroztik, Bilbo gainean ozono-poltsak sortzen direla, baina poltsa horietako kontzentrazioa Bilbon bertan sortutako ozonoak eragingo lukeen baino handiagoa izaten da. Nonbaitetik iritsitako ozonoa metatzen da, beraz, Bilbon.

*“radar
profilatzailearen
bidez frogatu dute
ozonoa altitude
handietan eta
distantzia luzean
garraiatzen dela”*

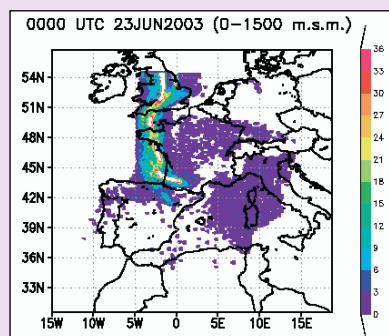
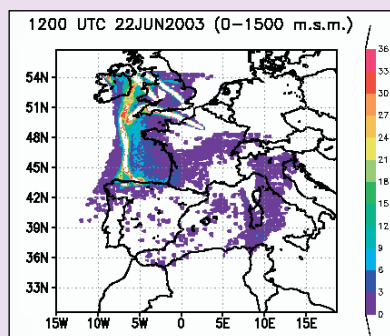
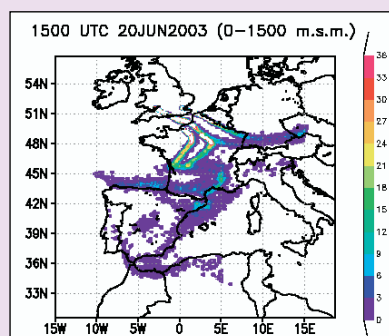
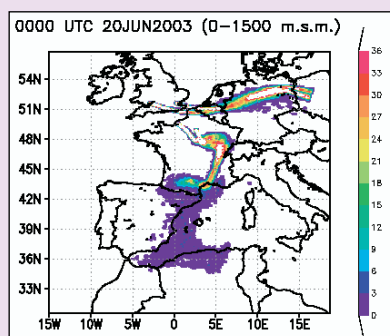
Radar profilatzailearen bidez lortutako datuak eta bestelako metodoen bidez lortutako meteorologiako garraio- eta

ibilbide-ereduak uztartuta, ozonoa altitude handietan distantzia luzean garraiatzen dela frogatu dute. Horrela jakin dute, kondizio meteorologiko jakinetan, Euskal Herrian neurtutako ozonoa Britainia aldetik iritsitakoa dela, bertan sortutakoaz gain.

Britainiatik iritsitako ozonoak bi bide egiten ditu Bilbora iritsi aurretik: bat Britainiatik zuzenean datorren aire-lastera da, eta, bestea, Frantzia hegoaldeko eta Tarragonatik pasa ondoren, Ebro bailaratik sartzen dena. Bi gune horietan ozono gehiago hartzen du, gainera. Hori bai, Bilbora kanpoko ozonoa iristen den modu berean, Bilbon sortutako ozonoa beste tokietara ere hedatzen da.

Kontuan izan ozonoa, atmosferaren goi-geruzetan dagoenean, mesedegarri zaigula eguzki-erradiazioetik babesteko, baina atmosferaren behe-geruzetan toxikoa dela eta ozono asko arnasteak kaltea eragiten digula. Hori jakinda, oso garrantzitsua da garraio horren berri izatea.

Oraingoz, horrelako 12 bat radar berterik ez dago Europa osoan, baina pixkanaka ugarituko direlakoan dago Lucio Alonso, batez ere, aireportuak eta industria poluitzaile asko dauden tokietan duten erabilgarritasuna kontuan izanda.



Bizkaiko sare hidrometeorologikoa

Irati Kortabitarte Egiguren

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Urrik gabe ezinezkoa da bizitzea. Ondasun oso baliotsua da, eta ezinbestekoa gizakiaren jarduera guztietarako. Baina kalte konponezinak ere egin ditzake urak. Eta Bizkaia ere jasan izan ditu noizbait kalte horiek, hala nola, ibaien gainezkatzeak eta lehorteren bat edo beste; eta, noski, baita lehorte-garaiak berarekin dakartzan ur-murrizketak ere. Horri guztiari aurre egiteko, sare hidrometeorologikoa ezarri zuen martxan Bizkaiko Foru Aldundiak, eta, urtetik urtera, sare hori hedatzen ari dira.

GAUR EGUN, BIZKAIKO SARE HIDROMETEOROLOGIKOA 36 ESTAZIOK OSATZEN DUTE. Hala ere, 2005a bukatu aurretik beste lau estazio berri jarriko dituzte martxan, Barbadun, Asua, Agüera eta Altube ibaietan, hain zuzen ere. Eta, beraz, urte-bukaerarako guztira 40 estazio izango dira. Horiez gain, Eusko Jaurlaritzaren menpeko beste 16 estazio daude Bizkaian.



BIZKAIKO FORU ALDUNDIA

Estazio hidrometeorologikoetan etengabeko kontrola egiten da, eta hori modu mekanikoan zein digitalean erregistraturik gelditzen da. Erregistro digitalak berehala transmititzen dira kontrol-zentroetara. Irratiz edo mikrouhinez bidaltzen dira, eta horrek ibaien egoera nolakoa den jakiteko aukera ematen du, gehienez hamar minutuan.

Horretarako, estazioak arro hidrografi-koetan zehar banatzen dira, eta sare hidrometeorologikoak eratzen dituzte; sare horiek helburu asko dituzte, esaterako, uholde-uren jarraipena egitea, baliabide hidrikoak kudeatzea, isuri toxikoen bilakaera aztertzea, etab.

Estazio-motak

Lau estazio-mota bereizten dira: meteorologikoak, ur-emaria neurtzen dutenak, kalitatearenak eta hidrometeorologikoak.

Meteorologikoek prezipitazioak eta airearen tenperatura neurtzen dituzte. Guztira hamabost daude Bizkaian. Euria neurtzeko, plubiometroak erabiltzen dira. Aparatu zilindriko horien barruan euri-ura jasotzen da; ur-kantitate jakin bat jasotzen dutenean, seinalea bidaltzen dute hori erregistratzen duen aparatura. Euri-ura, gainera, biltegi batean biltzen da, erregistraturiko balioa egiaztatu ahal izateko.

Ur-emaria neurtzeko estazioak ibaien ubidean jartzen dira. Ibaiaren emaria kalkulatzeko, ibaiko korrontearen abiadura neurtzeko gailuak erabiltzen dituzte. Aparatu horiek uretan sartu eta helizearen bidez korrontearen abiadura neurtzen dute. Emaria neurtzeko, ibaiaren zati jakin bateko abiadura hainbat aldiz neurtu behar da, ibai osoaren batez besteko abiadura kalkulatzeko. Batez besteko abiadura hori ibaiaren azalerarekin biderkatuz gero, une horretan zenbateko emaria dagoen kalkula daiteke.



Ur-emaria neurtzen duen Iruzubietako estazioa.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIA

Dena den, ibaiaren etengabeko emaria neurtzea lan zaila da. Errazagoa da ur-geruzaren altuera neurtzea eta, gero, maila hori emari bihurtzea, batez besteko abiadura eta urak altuera bakoitzean betetzen duen azalera jakinda. Maila hori ubidean bertan edo ondoko putzu batean neur daiteke. Neurketa egiteko modurik ohikoena putzuan buia bat erabiltzea da, gora eta behera egiten duena ur-geruza-rekin batera.

Ur-mailak denboran zehar izaten dituen gorabeherak, berriz, limnigrafo izeneko aparatu batean jasotzen dira. Erregistro hori modu elektronikoa ere egin daiteke, eta hori baliozkoa da jasotako datuak irratiz, telefonoz edo satelitez transmititzeko. Hala, une bakoitzeko emaria zenbatekoa den jakin ahal izango da. Informazio hori interesgarria da oso, eremu askotan aplikatzeko modukoa baita: ikerketa biologikoak, ekologikoak, geologikoak, hidraulikoak etab.

Bestalde, estazio horietan uraren ezaugarri fisiko-kimikoak ere azter daitezke, eta baita aldagai meteorologiko batzuk ere, esate baterako, euria, tenperatura, hezetasuna, haizearen abiadura zein norabidea, eguzkiaren erradiazioa eta abar.

“Bizkaiko sare hidrometeorologikoa osatutakoan, arro guztietako ibaien emariak, euri-kantitatea eta uren kalitatea kontrolatu ahal izango dira”

Kalitatea neurtzeko estazioek, berriz, beste hainbat parametro behatzen dituzte, besteak beste, pHa, uraren tenperatura, eroankortasuna, disolba-

tutako oxigeno-kantitatea, uhertasuna, materia organikoa eta amoniako-kantitatea.

Aldagai horiek erabiliz, uraren kalitatea neur daiteke, eta hiriek nahiz industriak gutxi gorabehera zenbat poluitzen duten jakin. Hala, informazio hori modu iraunkorrean neurtu eta kontrol-zentrora denbora errealean transmititzean, irregularitasunak detekta daitezke, esate baterako, isuri toxikoak edo poluitzaileak.

Bukatzeko, Bizkaian hiru estazio hidrometeorologiko daude, eta horiek uraren maila, prezipitazioak eta airearen tenperatura neurtzen dituzte.

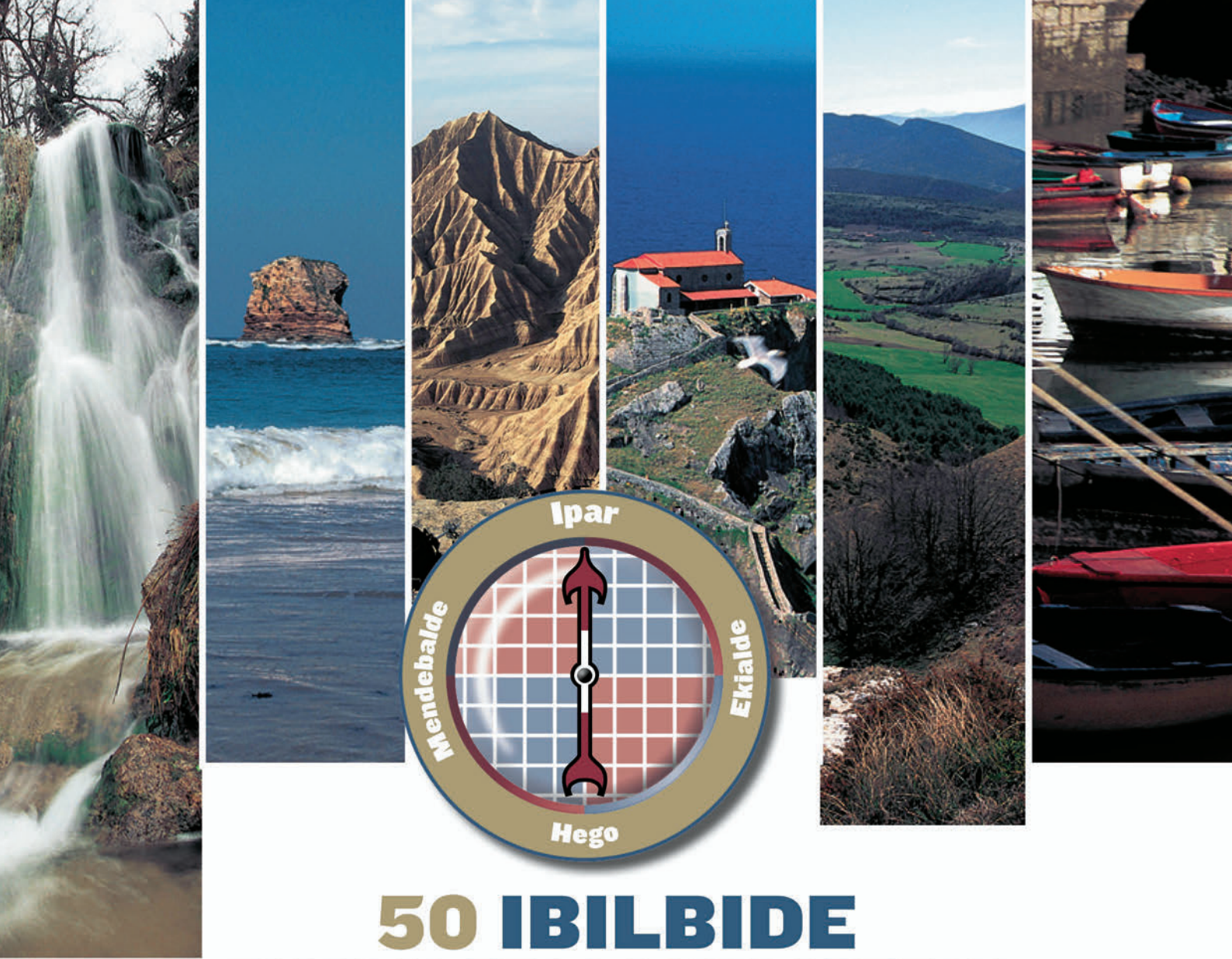
Estazio berriak ur-emaria neurtzeko estazioak izango dira. Lau estazio horiek beharrezkoak dira Bizkaiko sare hidrometeorologikoa osatzeko. Izan ere, horien bidez, Bizkaiko arro guztietako ibaien emariak, euri-kantitatea eta uren kalitatea kontrolatu ahal izango dira. Horrez gain, dauden estazioetan ere hainbat hobekuntza egin behar dituzte (maila-neurgailuak, emariak neurtzeko ultrasoinu-sentsoreak, tenperatura-zundak, urrutiko kontrolen ekipak).

Azkenik, eta sare hidrometeorologikoa hobetearren, ibai-uren kalitatearen neurketa jarraituak egingo dituzte, eta hiritar orok aukera izango du Internet bidez informazio hori lortzeko, denbora errealean, gainera. 

Mañariako estazio hidrometeorologikoa.



BIZKAIKO FORU ALDUNDIA



50 IBILBIDE FAMILIA ETA LAGUN ARTEAN

**Euskal Herria
deskubritzeko
50 txango**

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

**Aurrez argitaratu
gabeko 50 itzuli
zirkular**

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

Apirilaren 24tik aurrera
egunero ibilbide bat DOAN BERRIAREKIN



Laguntzaileak:



Euskaldunok behar dugun

berria



Katalizatzaileak garbitzaile

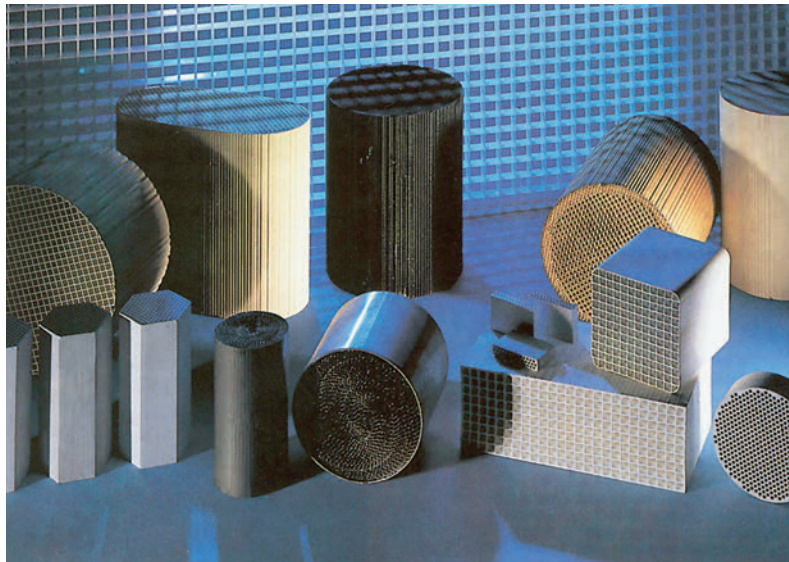
Garazi Andonegi Beristain

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Maiz irakurri dugu konposatu organiko lurrunkorrek atmosferari eta gizakiari kalte egiten diotela. Hain zuzen ere, konposatu kaltegarri horiek atmosferara isuri aurretik garbitzea da Leioako ikertzaile-talde baten helburua. Industriak isurtzen dituen konposatu organiko lurrunkorrek dira haien jomuga.

Oxidazio katalitikoa erabiltzen dute horretarako; hau da, atmosferan da goen oxigenoa erabilita eta katalizatzaile baten laguntzarekin, konposatu kaltegarriak erretzen dituzte.

Prozesu horretan, katalizatzaileek abantaila ugari dituzte. Alde batetik, konposatu kaltegarriak erretzeko beharrezkoa den energia murrizten dute, eta, bestetik, gas poluitzaile bakoitzarentzat, kasuan kasuko katalizatzaile espezifikoak daude. Baina, prozesu hori eraginkorra izateko, katalizatzaileek ezaugarri jakin batzuk izan behar dituzte.



A. ARANZABAL

Monolito-egitura duten hainbat katalizatzaile.

Non eta nola?

Katalizatzaileek bi osagai nagusi izaten dituzte: euskarria eta fase aktiboa. Euskarria solido porotsu bat izaten da, ahalik eta azalerarik handiena lortzeko, eta, fase aktiboa, berriz, erreakzioa abiarazten duen konposatua da. Fase aktibo hori, normalean, metal bat izaten da; platinoa, paladioa edo zeolitaren bat, Leioako ikertzaileen kasuan.

Errekuntza-prozesuan gas poluitzailea katalizatzailearen poroetan barrena sartzen da, eta, han, fase aktiboarekin erreakzionatzen du. Erreakzioan ura, karbono dioxidoa eta konposatu halogenatu bat sortzen dira, eta, azken konposatu halogenatu hori, gero, soda kaustikozko dutxa baten bidez neutralizatzen da. Eguratsera, beraz, ura eta karbono dioxidoa soilik kanporatzen dira.

Kasu honetan, ikertzaileek zeolitazko katalizatzaileekin egin dituzte ikerketak, eta, emaitzen arabera, zeoliten egituretan dauden kanalek zeresan handia dute erreakzio horietan.

Zeolitek kanal paraleloak edo gurutzatuak izan ditzakete, eta, badirudi kanal

gurutzatutun zeolitak katalizatzaile hobeak direla erreakzio-mota honetarako; izan ere, kanal paraleloetan oztoporen bat baldin badago, gasek ezin dute aurrera egin; aldiz, kanal gurutzatuetan bai.

Erreakzioaren zinetika

Kanal-motak ez ezik, beste hainbat parametrok ere eragiten dute katalisian. Oso garrantzitsuak dira, esate baterako, sarrerako gasaren emaria, erabiltzen den katalizatzaile-kopurua eta errekuntza-prozesuaren tenperatura. Baita erreakzioaren bilakaera edo zinetika ere.

Tenperatura da, hain zuzen, erreakzioaren adierazle nagusietako bat, gasak ahalik eta tenperatura baxuean erreta, are eta energia gutxiago erabiltzen baita prozesuan.

Orain, ikertzaileek hainbat katalizatzailearen iraunkortasuna neurtzea dute helburu. Katalizatzailea noiz ordezkatu behar den edo fase aktibo gehiagoz berritu behar den jakin nahi dute, errekuntza-prozesuak ondo funtzionatzen jarrai dezan. 

Proiektuaren izenburua

Oxidazioa erabiltzen konposatu organiko lurrunkorren industria-isuriak arazteko katalizatzaileen garapena.

Helburua

Oxidazioa erabiltzen industria kimikoak eguratsera isurtzen dituen konposatu organiko lurrunkorrek (kloratuak nahiz ez-kloratuak) ezabatzearen katalizatzaileen garapena, bai pastilla-itxurako egiturekin bai monolito-egiturekin.

Zuzendaria

Juan Ramon Gonzalez Velasco.

Lantaldea

J. I. Gutierrez Ortiz, J. A. Gonzalez Marcos, R. Lopez Fonseca, A. Aranzabal Maiztegi, B. de Rivas Martin, U. Aurrekoetxea Mirandona.

Saila

Ingeniaritza Kimikoa.

Fakultatea

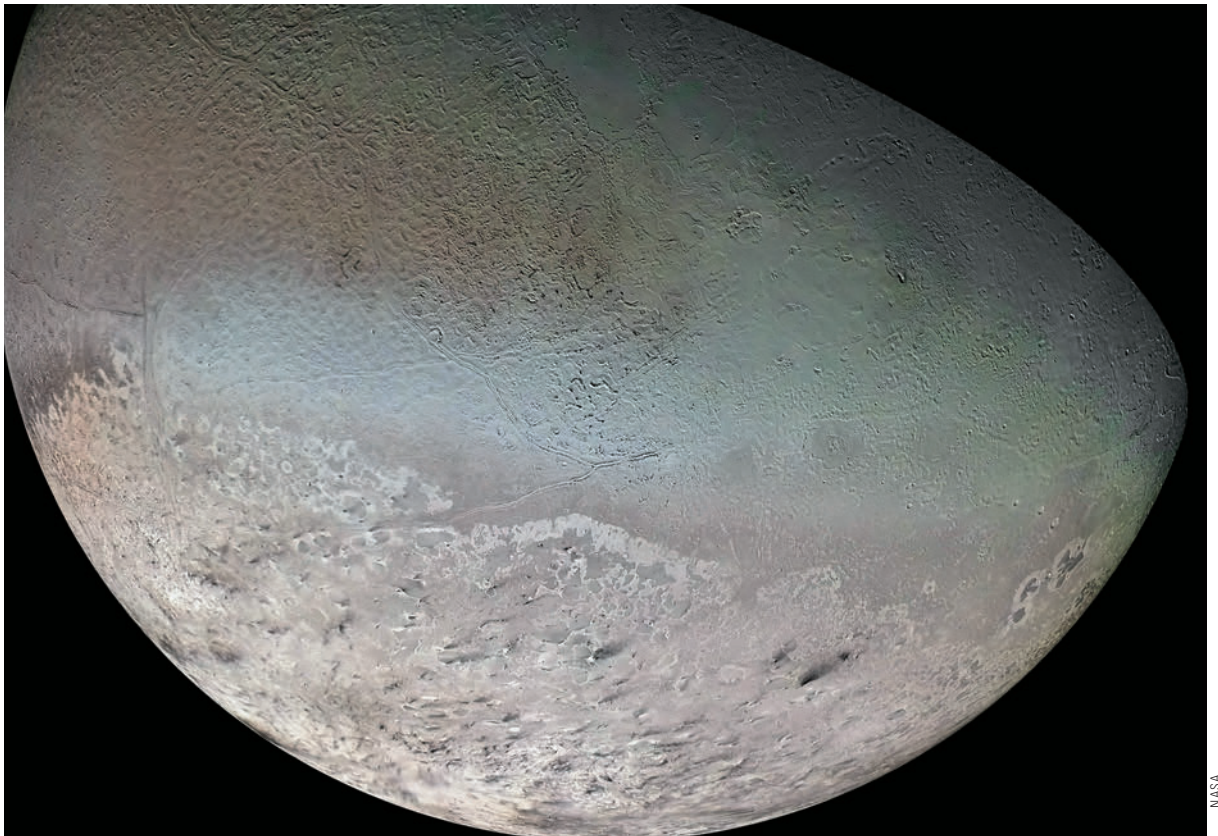
Zientzia eta Teknologia Fakultatea.

Finantziatzailea

MCYT, Eusko Jaurilaritza eta EHU.

Neptunoren ilargi guztietan handiena, Triton

Irati Kortabitarte Egiguren
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



NASA

Neptuno planetaren satellite handiena da Triton, 2.700 km-ko diametroa du gutxi gorabehera. William Lassell astronomo ingelesak aurkitu zuen 1846ko urriaren 10ean; Neptuno aurkitu zutenetik aste gutxira, hain zuzen ere.

DITUEN EZAUGARRI BEREZIAK DIRELA ETA, lehenengo argazkiak Lurrera iritsi zirenetik, ikertzaileen arreta erakarri zuen Tritonek. Areago, esan behar da Neptunoren satellite hori izan zela *Voyager 2*-ren bidaiaren azken fasearen protagonista. Dena dela, *Voyager 2* Tritonera heldu aurretik, ezaguna zen satelitea eguzki-sistemako beste guztietatik ezberdintzen duen ezaugarri bat: Neptunok bere ardatzaren inguruan erlojuaren orratzen kontra biratzen du; Triton, aldiz, erlojuaren orratzak bezala higitzen da planetaren inguruan. Eta hori ez da eguzki-sistemako beste inon gertatzen.

Astronomoentzat badu beste misterio bat. Oso atmosfera mehea du, baina, hala ere, meteorito-talken arrasto gutxi ikusten diote azalean; mota horretako beste planeta eta sateliteei baino askoz ere gutxiago. Ilargia baino pixka bat txikiagoa da, eta, neurriari eta dentsitateari dagokionez, Pluton eta Triton oso antzekoak direla esan daiteke. Dirudienez, Triton harkaitz- eta izotz-nahaste batez osatua dago, eta ez izotzez bakarrik, astronomo batzuek uste zuten bezala.

Atmosferak, berriz, Titanenaren antza du. Saturnoren satellite horrekin eta

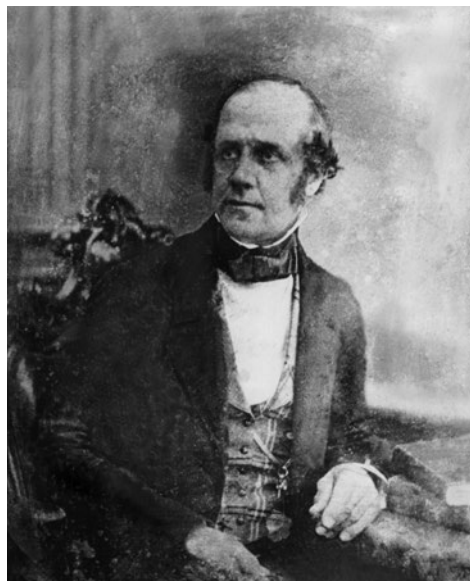
Lurrarekin batera, osagai nagusitzat nitrogenoa duten bakarrak dira. Nitrogenoaz gain, ordea, metano pixka bat ere badu. Hain zuzen ere, nitrogeno izoztuz osaturik daude Tritonen ikusi dituzten hodei-geruzak.

Eguzki-sistemako beste edozein objektu baino hotzagoa da; gainazaleko temperatura -235°C da. Izan ere, Tritonen gainazalak oso eguzki-erradiazio gutxi xurgatzen du.

Ezaugarri horiek guztiak aipatu ondoren, ez pentsa hor amaitzen denik dena. Bada zer kontatu gehiago.

arrastorik. Alderantziz, arroila zabalak, kraterak, tontorrak, izoztutako putzuak eta izugarrizko pitzadurak ikusi zituzten. Baina aurkikuntzarik harrigarriena, inongo zalantzarik gabe, sumendiak izan ziren.

“Triton Neptuno planetaren satelite handiena da, eta ezaugarri bereziak ditu”



William Lassell (1799-1880).

LIVERPOOL ASTRONOMICAL SOCIETY

Voyager 2

Voyager 2 izan da Tritonera hurbildu den espazio-ontzi bakarra. 1989ko abuztuan izan zen hori. Eta, benetan, *Voyager 2*-ren kamerek datu bitxiak jaso zituzten. Bitxiak baino gehiago harrigarriak, beharbada.

Inork gutxik espero zuen Tritonen gainazal gaztea eta egitura geologiko anitzekoa aurkitzea. Eta hala izan zen, ez zuten aurkitu azal izoztu eta geldoaren

Triton, lo eta Artizarra dira, Lurraz gain, gaur egun eguzki-sisteman bolkanikoki aktiboak diren sistema bakarrak. Marte ere izan zen garai batean. Hori bai, erupzioari dagokionean, guztiak oso desberdinak dira. Lurreko eta Artizarreko sumendiek, esaterako, material harritsua igortzen dute; lon, aldiz, sulfuroak edota konposatu sulfurosoak; eta Tritonen, azkenik, nitrogenoa eta metanoa bezalako konposatu lurrunkorrek.

Ikusten denez, badago zer aztertu urruneko satelite berezi horretan. Ezaugarri fisikoek ez ezik, gorabehera geologikoek ere badute zer esan. Eta, hori gutxi balitz, Tritonen sorrera-prozesuak ere zalantza ugari sortzen du adituen artean, eguzki-sistemako beste sateliteak bezala eratu zen edo ez argitu gabe baitago oraindik. 

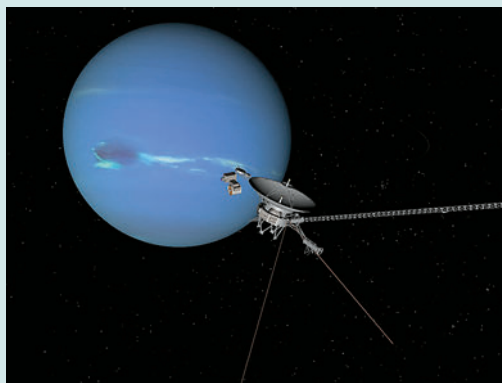
Neptuno

Gasezko erraldoietan —Jupiter, Saturno, Urano eta Neptuno bera— Eguzkitik urrunen dagoen planeta da. Gasezko erraldoiak batez ere gasez osatuta dauden planeta izugarriak dira. Neptuno, atmosfera eta guzti, ia Lurra baino 60 aldiz handiagoa da. Hortik atera kontuak.

Neptuno zortzi ilargiz osatutako sistema batez inguratutako dago. Ilargi horiek guztiak, oro har, txikiak dira, baina bada handia eta berezia den bat, Triton, hain zuzen ere.

Neptunoren konposizioa Uranoren konposizioaren antzekoa da; nahiko uniformea. Dena den, Lurraren neurriko nukleo solido txiki bat du. Atmosfera, nagusiki, hidrogenoa (% 85) eta helioa (% 13) da, eta metano pixka bat ere badu (% 2).

Gasezko edozein planetatan bezala, Neptunon ere haize-bolada bortitzak eta ekaitz handiak gertatzen dira.



C. LAUREL

Hango haize-boladak eguzki-sistemako indartsuenak dira, 2.000 km/h-ko abiadura hartzen dute.

Jupiterrek eta Saturnok bezala, Neptunok ere barneko bero-iturri bat du, alegia, Eguzkitik jasotzen duen energiaren bikoitza baino gehiago irradiatzen du. Eta egunak Lurrean baino zertxobait motzagoak dira han, 16 ordu eta 6,7 minutukoak.

Neptunoren diametroa Lurrarena baino lau aldiz handiagoa da, gutxi gorabehera. Bestalde, hura da planeta erraldoietan dentsoena. Eta, argazkietan, Neptuno kolore urdinez agertzen da. Zergatik? Metanoa da horren erantzule nagusia. Izan ere, atmosferan dagoen metanoak argi gorria xurgatzen du —espektroan, argi gorria uhin-luzera txikietan agertzen da—. Eta xurgatzen ez duen beste guztia islatzen du; espektroko uhin-luzera altuagoak edota urdinaren eremua, hain zuzen ere. Horrexegatik ikusten da Neptuno urdina.

Osasuntsu jaten duzu?

Egin kasu zure gorputzaren seinaleei

Jabier Agirre

Medikua eta OEEko kidea

Azaleko granoak, larruazal lehorra, ile ahul eta hauskorra, begi-zulo sakonak, aho-hats txarra... oso sintoma arruntak eta ohikoak dira.

Geure gorputzean zerbait ondo ez doan seinale. Eta arrazoia, kasurik gehienetan, elikadura desegokia izan ohi da.

Zure gorputzak bidaltzen dizkizun seinale horien arabera, zure dietari zer falta zaion edota zer duen soberan jakin ahal izango duzu.

Aurpegia, osasun-egoeraren ispilu

Jar zaitez ispluaren aurrean eta aztertu zure aurpegia. Zure osasun-egoera balioztatzen lagunduko dizuten hainbat seinale aurkituko dituzu.

Begi-zulo sakonak

Kasu askotan, begi-zuloak gorputzean toxinak dauden seinale dira, edo baita burdinaren eta bitaminen eskasaren seinale ere. Afaltzeko janari koipetsuak hartzeko ohiturak ere begi-zuloak eragiten ditu, janari horien digestioak, motelagoa denez, gauean



behar bezala atsedean ez hartzea eragiten baitu. Jan-neurrian gatz gehiegi hartzeak ere likidoen erretentzioa eragiten du, eta begien azpian poltsak agertzea.

Zer egin? Berrikusi zure dieta, eta ez dadila haragi-giharrik eta hosto berdeko berdurarik falta (burdina asko duten janariak baitira). Gutxitu koipe aseak (haragi gorria, hestebeteak, urdaia), aurrez prestatutako jakiak eta janari gaziak, afarian batez ere.

Granoak eta azal koipetsua

Gantz gehiegi hartzeagatik gibelak eta hesteek gehiegizko ahalegina egin behar duten seinale izan daiteke. Gorputza ezin dutenez erabat garbitu, toxinak azalean pilatzen dira. Bestela, B6 bitaminaren gabezia ere adieraz dezakete, bitamina horrexek erregulatzen baitu azaleko koipearen jariaketa.

Zer egin? Jan-neurriko gantz-kantitatea gutxitu eta B6 bitaminatan aberats direnak gehitu (zerealak, lekaleak...).

Larruazal lehorra, ezpainetako azala 'ezkatatu' egiten da

Zure azalari hidratazioa falta zaion seinale argiak dira, seguruenik, zure dietan likido gutxi hartzen duzulako. Azala eta mukosak egoera onean mantentzeaz arduratzen den B2 bitaminaren eskasiak ere eragin dezake azala lehortzea.

Zer egin? Egunean gutxienez bi litro ur edan. B2 bitaminatan aberats diren janari gehiago jan (berdurak, gazta, arrautzak eta esnea).

Zure ileak zure berri ematen digu

Ez da arazo estetikoak soilik. Ilean izan ditzakegun arazoek informazio baliokoa ematen digute, gure osasun-egoeraren berri jakiteko.

Zahia eta ezkatatzea

Elikadura desegokiak, batetik, eta gehiegizko estresak, bestetik, azalaren keratinizazio-prozesua areagotzea eragin dezakete, eta, horren ondorioz,



Afaltzeko janari koipetsuak hartzeko ohiturak begi-zuloak eragiten ditu, janari horien digestio motelagoak atseden ez hartzea eragiten baitu.

“ilean zahia agertzea estresaren edo esneki gehiegi hartzearen ondorio izan daiteke”

zahia agertzea. Baina esnekien gehiegizko kontsumoaren ondorioa ere izan daiteke, esne osoarena eta gaztarena, batez ere.

Zer egin? Jan fruta freskoa eta zerealak, integralak badira hobe. Murritz, denboraldi baterako, esne osoaren eta gazta onduen kontsumoa. Horien ordez jogurtak jan ditzakezu.

Azazkal eta ile ahulak

Bitamina eta mineralen (batez ere kaltzioaren eta burdinaren) gabeziaren seinale izan daitezke. Argaltzeko dieta zorrotzegiak edo jan-neurri desorekatuak egiten direnean agertzen dira sintoma horiek. ➔

Benetan ongi jaten duzu?

Badira ia oharkabeen egiten ditugun akats batzuk, eta horiek hainbat osasun-arazoren kausa izan daitezke. Ikus ditzagun ohikoenak:

Etiket kanpo maiz bazkaltzea

Ez da ohitura osasungarria; izan ere, jateetxeetako platerak etxean prestatzen direnak baino kaloria eta espezie gehiagokoak izaten dira. Beste erremediorik ez baduzu, saia zaitetz plater arinak eskatzen: entsaladak, berdura, arraina.

Otorduen artean jatea

Ez legoke arazorik, baldin eta janari arinak eta osasungarriak hartuko bagenitu (jogurta, fruta, etxean egindako zukuak, infusioak). Baztertu egin beharko genituzke, odea, txokolatea, patata frijituak, hestebeteak, gozoak, etab.

Gutxi gosaltzea, edo batere ez

Gosaria da eguneko otordu nagusia. Gosarian, karbohidratoak (ogia, zerealak...), proteinak (esnea, jogurta, gazta...), eta bitaminak (fruta

edo zukuak) hartu beharko lirateke. Ez badugu behar adina gosaltzen, ez dugu edukiko egunari aurre egiteko adina energia, eta otorduen artean jateko gogo handiagoa izango dugu.

Azkarregi jatea

Zenbat denbora behar duzu jateko? 20 minutu baino gutxiago badira, bizkarregi jaten duzu. Eta azkarregi jateak haizeak sorrarazten ditu, eta digestioak zailtzen.



Jateetxeetako platerak etxean prestatzen direnak baino kaloria eta espezie gehiagokoak izaten dira.

Janari koipetsu gehiegi jatea

Haragi gehiegi, frijitu eta hestebete gehiegi... horren ondorioz, gibelak jo eta ke aritu behar du koipe horiek asimilatzeke. Eta horrek osasun-arazo ugari ekar ditzake.

Frutarik ez jatea

Gutxienez hiru bat pieza edo ale jan beharko genituzke egunean. Eta aukera izugarria daukagu gaur egun. Hori egin ezean, oso erraza da bitamina eta mineralen eskasia agertzea.

Zer egin? Aberastu ezazu zure dieta kaltzio ugari duten janariekin (esnekiak, soja, sardinak, espinakak edo ziazerbak), eta baita burdinatan aberats direnekin ere (haragia, arrautza-gorringoa, dilistak, zerbak, ziazerbak, tomatea, etab.).

Eta osasunak kale egiten duenean...

Gorputzaren beste seinale batzuk ere interesgarriak izan daitezke gure elikadura balioztatzeko eta gure osasunean elikadura horrek eragin ditzakeen kalteak aztertzeko.

Ahoko hats txarra

Digestio zail eta neketsukoak diren janariak (haragi gorria, hestebeteak, gurina, etab.) neurritz kanpo jatearen ondorio izan daiteke ahoko hats txarra.

Zer egin? Janari freskagarriak hartu (letxuga, perrexila, menda-infusioak, etab.). Azetona-arazoak edukiz gero, gozoak hartu behar dira.

Zain markatuak (gorriak) eta barizeak

Aurpegian ager daitezke, baina batez ere zangoetan. Zirkulazio motela eta odol-hodien elastikotasunaren galera adierazten dute. Idorreriak, edari alkoholodunek eta janari min edo pikanteek larriagotu egiten dute arazoa.

Zer egin? Zuntz asko duten janariak hartzea komeni da idorreria arintzeko, esaterako, zereal integralak, lekaleak



Kafearen eta alkoholaren kontsumoa jaitea komeni da buruko mina eragozteko, pertsona sentikorren kasuan.

eta aranak. Tipulak eta baratxuriak odolaren zirkulazioa hobetzen dute. Eta C bitaminatan aberats diren elikagaiak (zitrikoak, piperra, azalorea, etab.) odol-hodien paretak indartzen dituzte.

“digestio zail eta neketsukoak diren janariak neurritz kanpo jatearen ondorio izan daiteke ahoko hats txarra”

Buruko mina

Zenbait kasutan, zefaleen jatorria substantzia jakin bat izan daiteke (glutamatoa, tiramina edo nitratoak, batzuk aipatzearen), eta substantzia horiek buruko mina eragin dezakete pertsona

sentikorren kasuan. Ez ahaztu gai horiek ugari agertzen direla janari txinatarrean, gazta onduan, fruitu lehorretan eta ardo beltzean.

Zer egin? Janari horiek neurritz jan. Gutxitu kafearen eta alkoholaren kontsumoa.

Hortz horixkak

Teak, kafeak eta koloragarriak dituzten edariak hortzaren gainazala zahartu eta kolorea aldatzen diote.

Zer egin? Edari horietakoren bat hartuz gero, garbitu hortzak lehenbait lehen, eta erabil ezazu pasta zuritzailea.

Mihiaren kolorea

Mihia zurixka bada, gibelak edo urdailak gehiegizko karga dutela adierazten digu. Arindu ezazu zure dieta, eta, janari kalorikoen orde, fruta eta berdurak jan.

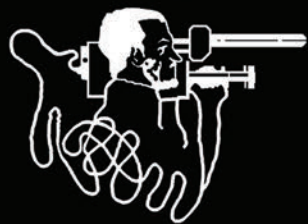
Gorrixka bada eta handitua baldin badago, bitamina-eskasia adierazten du. Mihi horixka, berriz, erretzaile handien ohiko mihia izaten da.

Mihi lehorrak botiken gehiegizko kontsumoa adieraz dezake, lasaigarriena batez ere. Arnas arazoaren seinale ere izan daiteke (zurrungak, ahoa irekita daukagula arnas hartzea, etab.). Azkenik, mihi urdinxkak odoleko oxigeno falta adierazten du, eta bihotzeko arazoren bat dagoela pentsa dezakegu.



Janari min edo pikanteek areagotu egiten dituzte zain markatuak edo barizeak. Barazkiak eta fruta jatea komenigarria da arazoari aurre egiteko.

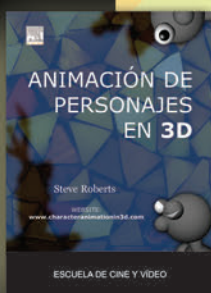
Ama Kandida etorbidea, 21.
20.140 Andoain
tel.: 943.594190
Faxa: 943.591562
h.el.: formacion@escivi.com



Andoaingo Zine eta Bideo Eskolak argitaraturiko liburuei buruz informazio gehiago lortzeko, begiratu www.escivi.com-en. Liburuak eskuratzeko, berriz, www.libross.com-en edo betiko salmenta-tokietan.

ZINE ETA BIDEO ESKOLA

berriak



ANIMACIÓN DE PERSONAJES EN 3D.
EGILEA: STEVE ROBERT.

FORMATUA: 170 x 235
ORRIALDEAK: 244



EDICIÓN DE VIDEO CON AVID.
EGILEA: SHUFFLEBOTTOM.

FORMATUA: 170 x 235
ORRIALDEAK: 241



MANUAL DEL PROFESIONAL DE LOS MEDIOS DIGITALES.
EGILEA: POOLE / BRADLEY.

FORMATUA: 170 x 235
ORRIALDEAK: 530

Web orriak

Maya

Zinea

Animazioa

ikastaroak

Argazki
Teknikaria

Multimedia
Teknikaria

Avid

Liburuak

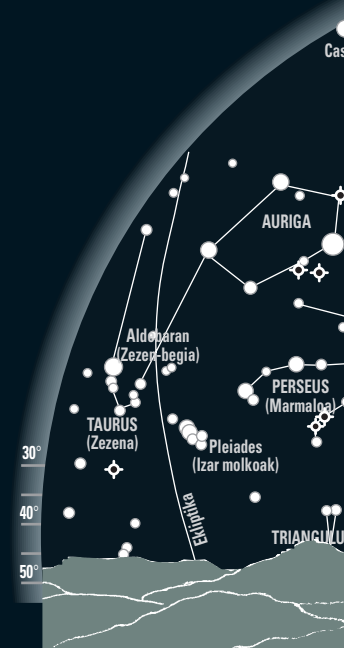
aurretik argitaratuak

- Gramática del Lenguaje Audiovisual
- La Película y el Laboratorio cinematográfico
- Cinematografía Electrónica
- La Iluminación en Cine y Televisión
- Las Lentes y sus Aplicaciones
- El Uso del Video
- El Manual del Ayudante de Cámara
- El Manual del Audio en los Medios de Comunicación
- Micrófonos: Tecnología y Aplicaciones
- MIDI: Sistemas y Control
- El Manual de Multimedia
- Glosario de Inglés Técnico para Imagen, Sonido y Multimedia
- El Manual de Producción para Video y Televisión
- Comunicación Audiovisual
- Post producción Digital: Cine y Video no Lineal
- Manual del Realizador Profesional de Video
- Manual del Operador Profesional de Radio y TV
- Películas de Bajo Presupuesto
- Técnicas de Video
- El manual Técnico del Cine
- Comunicación y Expresión Audiovisual
- Realización en Multimedia
- Cámara de Video Digital
- Nuevas Tecnologías aplicadas a la Post Producción Cinematográfica
- Efectos Digitales en Cine y Video
- Cinematografía Práctica con Video Digital
- El Color Digital en el Diseño Gráfico
- Producción Independiente de Animación 2D
- Estado y Desarrollo de las Tecnologías de la Comunicación
- Introducción al Audio Digital
- Manual del DJ Móvil
- Alta Definición y Cinematografía 24P
- Corrección de Color para Edición de Video no Lineal
- El Control de la Iluminación para, Tecnología y Aplicaciones
- Imagen
- La Masterización del Audio
- Producción de Televisión Interactiva
- Producción y Dirección de Cortometrajes en Cine y Video

Ilargiaren efemerideak

- 2** 05:30ean Ilbehera fin-fina, % 1,5ekoa, egongo da ikusgai.
- 3** 10:29an, Ilberria. Eraztun-itxurako eguzki-eklipsea.
16:49an, beheranzko nodora pasatuko da.
- 4** 11:29an, konjuntzio geozentrikoan Merkuriorekin $0^{\circ} 48'$ -ra.
15:15ean, konjuntzio geozentrikoan Jupiterrekin $2^{\circ} 08'$ -ra.
- 7** Gutxieneko librazioa longitudean ($l = -5,41$).
05:51n, konjuntzio geozentrikoan Artizarrekin $1^{\circ} 22'$ -ra.
- 10** Gehienezko librazioa latitudean ($b = 6,77$).
19:01ean, Ilgora.
- 12** 16:59an, konjuntzio geozentrikoan Neptunorekin $4^{\circ} 22'$ -ra.
20:42an, 33 Cap izarra, 5,4 magnitudea duena, ezkutatuko du. 21:41ean ikusgai egongo da berriro ere.
- 14** 06:06an, konjuntzio geozentrikoan Uranorekin $2^{\circ} 20'$ -ra.
13:54an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena).
- 17** 12:14an, Ilbetea.
- 19** 10:51n, konjuntzio geozentrikoan Marterekin $4^{\circ} 43'$ -ra.
- 20** Gehienezko librazioa longitudean ($l = 5,90$).
- 23** 0:13an, Ilargiak 49 Aur izarra, 5,3 magnitudea duena, ezkutatuko du. 01:24an agertuko da berriro ere linbo ilunaren erdigunetik.
- 24** Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,78$).
- 25** 01:18an, Ilbehera.
19:13an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin $4^{\circ} 14'$ -ra. Bi astroak elkarrekin aterako dira ekialdeko horizontetik.
- 26** 09:27an, apogeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena).
- 31** 00:30ean, beheranzko nodora pasatuko da.

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



Mendealde

Beste efemeride batzuk

- 1** Larunbata. Urteko 274. eguna. Eguerdian, 2.453.645. egun juliotarra.
- 4** Egutegi juduko 5766. urtearen hasiera. 1. urteko lehen egunean sortu zen mundua erlijio hebrearraren arabera, Kristo aurreko 3760ko urriaren 6an alegia.
- 23** Astrologiaren arabera, Eguzkia Scorpiusen sartuko da (210°).
- 30** Europako Batasuneko herrialdeak neguko ordutegia erabiltzen hasiko dira, ordularia 3etatik 2etara atzeratuta.
23:00etan, Eguzkia Libra konstelazioan sartuko da itxuraz ($217,61^{\circ}$).

Planetak

Ikusgaiak

Arratsalde, Artizarra.
Gau, Marte eta Saturno.

Merkurio

Ekliptika horizontetik oso behera egongo da, eta, beraz, planetaren elongazioa hilaren 30ean 23° -tik gorakoa izango den arren, ezin izango da ikusi Europatik. 13 h eta 15 h bitarteko igoera zuzena. -07° eta -22° bitarteko deklinazioa. Virgotik Librara igaroko da. Magnitudea $-0,7$ tik $-0,2$ ra aldatuko zaio.

Artizarra

Hilaren bukaeran, Eguzkia sartu eta ordubetera, 8° -ko altueran-edo ikusi ahal izango da. Aldi berean, nabarmen areagotuko zaio distira; $-4,4$ ra iritsiko da hilaren 31n eta 24 arku-segundoko itxurazko diametroa izango du. Teleskopio batekin, egiazta daiteke Ilbeheran dagoela.
15 h eta 17 h bitarteko igoera zuzena.

2005eko urriaren 15eko egunsentiko

zerua**Behatzeko proposamena****Eratzun-itxurako** eguzki-eklipse zentrala.

Astelehenean, hilak 3, goizean, Iberria Eguzkiaren aurretik igaroko da. Iberiar penintsulan, Algerian, Tunisian, Libian, Txaden, Sudanen, Etiopian, Kenyan eta Somalian ikusi ahal izango da fenomeno hori. 160-200 km-ko zabalerako banda batean, Ilargia eguzki-diskoaren erdi-erdetik igaroko da. Banda horretan daude hiri hauek, esate baterako: Santiago, Vigo, Zamora, Salamanca, Valladolid, Madril, Albacete, Valentzia eta Alacant. Euskal Herrian, Eguzkiaren % 90 ezkututuko da. Eklipsea eratzun-itxurakoa izango da, Ilargia Lurretik ohi baino urrunago dagoelako; itzal osoko puntua lurrazaleetik 16.000 km-ra igaroko da. Iberiar penintsulan, Madril izan liteke behatzeko gunerik onenetako bat; izan ere, lehen aipatutako bandaren ia erdian dagoenez, eklipsearen iraupena luzeagoa izango da han: 4 minutu eta 7 segundo. % 97,3 ezkututuko da. Lehen kontaktua 7 h 40 min 10 s-an izango da. 8 h 57 min 56 s-an egongo da gehien ezkutututa. Eta 4. kontaktua (banatzea), 10 h 23 m 34 s-an.

-20° eta -26° bitarteko deklinazioa. Libran hasiko du hila, Scorpiusera igaroko da gero, eta Ophiuchusera gero. Haren magnitudeak gora egingo du pixkanaka, -4,2tik -4,4ra.

Marte

Hil honetan Jupiterrek baino distira handiagoa izango du. Urriaren 31n, -2,3ko magnitudea izango du, oposizio honetako maximoa, eta haren itxurazko diametroa 20,2"-ra iritsiko da. Ilunabarrean agertuko da, eta beraz, hainbat ordu izango dira behatzeko. 3 h-ko igoera zuzena. +16°-ko deklinazioa. Taurusen hasiko du hila, eta Ariesera igaroko da azkar. Magnitudea -1,8tik -2,3ra handituko zaio.

Jupiter

Hilaren 22an goi-konjuntzioan egongo da, eta, horregatik, urrian ezin izango da behatu Europan. 14 h-ko igoera zuzena. -09° eta -10° bitarteko deklinazioa. Hil osoa Virgin. -1,7ko magnitudea izango du.

Saturno

Eguzkia baino bost ordu lehenago agertuko da hilaren 1ean, eta ia 8 ordu lehenago hilaren 31n. 18 arku-segundotik gorako itxurazko diametroa izango du, eta haren eraztunek, 41 arku-segundotik gorakoa. -18° inguruko inklinazioa izango du. Zeinu negatiboak adierazten du planetako hemisferio australean ikusiko dugula, huraxe baita Eguzkiak une honetan argitzen duena. 9 h-ko igoera zuzena. +18°-ko deklinazioa. Cancerren egongo da. Magnitudea ez zaio asko aldatuko: 0,6tik 0,5era. Hilaren 2an, Titan elongaziorik handienean, planetatik mendebaldera. Hilaren 10ean, Titan elongaziorik handienean, planetatik ekialdera. Hilaren 18an, Titan elongaziorik handienean, planetatik mendebaldera.

Hilaren 26an, Titan elongaziorik handienean, planetatik ekialdera.

Urano

22 h-ko igoera zuzena izango du, eta -09°-ko deklinazioa. Aquariusen egongo da hil osoan, eta 5,8ko magnitudea izango du.

Neptuno

21 h-ko igoera zuzena. Deklinazioa: -16°. Capricornusen egongo da, eta 7,9ko magnitudea izango du.

Pluton

Oso tresna ahaltsuekin soilik beha daiteke. 17 h-ko igoera zuzena izango du. Deklinazioa, berriz, -15°. Serpensen egongo da, eta 14,02ko magnitudea izango du.

*Hilaren 30era arte, bi ordu gehitu denbora ofiziala jakiteko. Handik aurrera, bakarra.



Herri Irratia **RADIO POPULAR**

Donostia – Loiola – Bilbo – Gasteiz

**Euskal Herriaren eraikuntza politiko, ekonomiko, sozial
eta kulturala guztion zeregina delako...**

Gure ahalegin guztiak horretara zuzentzen ditugu.

**Herri honetako informazio politiko, ekonomiko, sozial,
kultural eta kiroletakoa ahal den objektibotasun
guztiarekin emanez.**

**Bere sustraiak eta helburua EUSKAL HERRIAN dituen
IRRATIA.**

DONOSTIA	LOIOLA
Garibai, 19 20004 DONOSTIA Tel. (943) 423644 Fax (943) 427821	20730 AZPEITIA (Gipuzkoa) Tel. (943) 814458 Fax (943) 813944

Hizkiak eta zenbakiak lantzeko CD-ROMa

Rakel Lopez

Marketin Saila / Elhuyar Fundazioa

Gehienontzat ezagunak diren jokoak ekarri ditu Elhuyar Fundazioak HITZMIX CD-ROMera. Hizkiekin eta zifrekin aritzeko bost joko daude aukeran: Letren saltsa, Zifren saltsa, Hitz-pasa, Bortz eta Hitz gurutzatuak. Adin guztietako jokalarientzako diseinatuta dago, eta partaideak bakarrik edo lagunekin aritu daitezke.

LETREN SALTSA JOKOAN, JOKALARIAK, DITUEN HIZKIEKIN, AHALIK ETA HITZIK LUZEENA OSATZEN SAIAITU BEHAR DU. **Zifren saltsa** jokoan, berriz, emaitza emango zaio jokalaria, eta hark matematikako eragiketak egin beharko ditu sei zenbakierekin emaitza hori edo horri ahalik eta gehien hurbiltzen zaiona lortzeko.

Hitz-pasa jokoan, alfabetoko lehenengo hizkitik hasi eta, banan-banan, hizki bakoitzari dagokion definizio bat emango zaio jokalaria, zer hitzena den asma dezan. **Bortz** jokoan, bost letrako hitz ezkutua aurkitzea da helburua; hitzak idazten joan ahala, proposatutako hitz horren zein hizki asmatu diren adieraziko da, eta saiakera gutxiena eginda ezkutuko hitza asmatzen duena

izango da txapelduna. Azkenik, **Hitz gurutzatuak** ditugu: jokalaria dituen hizkiekin eta mahaian daudenekin ahalik eta hitz gehien osatzea da helburua.

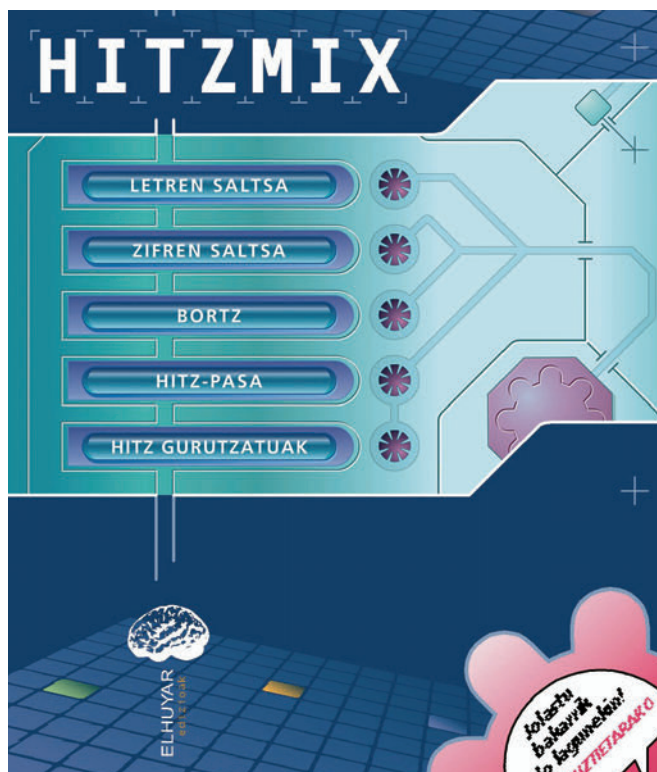
CD-ROM honekin aspertzeko paradarik ez dute izango, ez gaztetxoek eta ez hain gaztetxo ez direnek. Hizkiak eta zenbakiak lantzeko ezin hobea da, eta bakarrik edota lagunekin jolasteko apropos-aproposa.

Patologia orokorra kontsulta-liburua kalean

HITZMIX CD-ROMaz gain, Edurne Ugarte medikuak idatzi duen *Patologia Orokorra* kontsulta-liburua argitaratu berri du Elhuyar Fundazioak. Lan honek Osasungoa Euskalduntzeko Erakundeak ematen duen Agote saria jaso zuen 2001ean.

Patologiaren atal orokorra, arnas aparatua eta zirkulazio-aparatua lantzen ditu egileak liburu honetan, eta edozein mailatako ikasleek, irakasleek zein medikuek erabiltzeko moduko kontsulta-liburua da. Liburu honetan azaltzen diren ezagupenekin, sindromearen diagnostikoak egiten hasteko gai izan beharko lukete ikasleek. Modu ulergarrian, baina zehaztasun zientifikoa alde batera utzi gabe, patologiaren eta klinikaren mundura hurbilduko gaituzten gaiak lantzen dira.

Edurne Ugarte Nuñezek Endokrinologia eta Nutrizioa arloko espezialitatea egin zuen Gurutzetako Ospitalean eta 1997tik Leioako osasun-zentroan ari da lanean mediku gisa. Gainera, Euskal Herriko Unibertsitateko Medikuntza Fakultateko irakasle laguna da 1996. urtetik. 



jakin-mina asetzen

Nola eskuratzen dute bakterioek antibiotikoekiko erresistentzia?

Antibiotikoen helburua bakterioak hiltzea da, edo, gutxienez, hazkundea inhibitzea, infekzioari aurre egiteko. Infekzio hori eragiten duten bakterioen populazioa milioika alek osatzen dute eta, antibiotikoak hartuta, ahalik eta gehien suntsitu behar dira. Baina infekzioa eragiten duten bakterio denak mota berekoak izan arren, ale guztiak ez dira berdin-berdinak izaten eta, ondorioz, antibiotikoak batzuegan ez eragitea gerta liteke. Azkenean, tratamendua amaituta, hartu dugun antibiotiko horrekiko erresistenteak diren bakterioen multzo bat 'libre' gera daiteke gorputzean.



ARTXIBOKOA

Bakterio horiek bizirik iraun eta hazi egin daitezke, eta, besteak bezalaxe, pertsonatik pertsonara kutsatu eta infekzioak eragin. Denborarekin nagusi ere bilaka daitezke, eta ohiko antibiotikoak ezingo du ezer egin haien kontra, erresistenteak baitira. Beste bat bilatu beharko da, baina horrek hilko ez dituen bakterioen multzo bat ere egongo da lehenengo antibiotikoarekiko erresistenteak zirenen artean, eta horiek ere nagusitu egin daitezke denborarekin. Azken finean, bizirik irautea da biziaren grina, eta bakterioak abilak izan dira horretan; milaka milioi urte daramatzate hemen, eta mekanismo ugari dituzte antibiotikoei aurre egiteko.

Pentsa liteke bakterioak hiltzeko tratamenduan bertan dagoela, nolabait, tranpa: erresistenteak ez direnak hilda, berez erresistenteak zirenentzako libre uzten dugu ingurunea. Eta, neurri batean, egia da hori. Hortik ez da ondorioztatu behar, ordea, antibiotikoak hartzea luzera kaltegarria denik. Medikuek behin eta berriz errepikatzen duten moduan, 'agindu' bezala eta behar denean hartu behar dira, ahalik eta efektu handiena eragin eta bakterio erresistenteei ahalik eta arnas gutxien emateko.

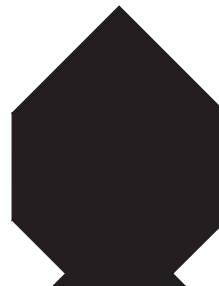
Zure jakin-mina ase nahi baduzu, bidali zure galdera(k) aldizkaria@elhuyar.com-era edo helbide honetara:

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

Nahaste-borrastea P. Angulo

27. Zein da ohol triangeluar batetik moz daitekeen azalera handieneko laukizuzena?

28. Egin ezazu irudi hau tangrameko piezekin.



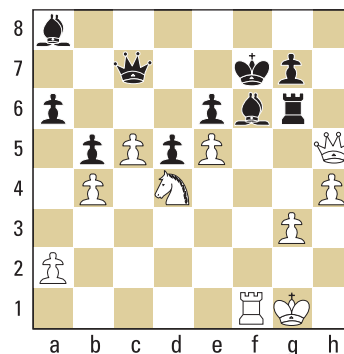
29. Egin ezazu zulo nahiko handi bat plegu-laurden batean, lagun bat handik pasa dadin.

30. Alda itzazu lau arbola, batetik bestera distantzia bera izanik.

Xake-ariketa M. Zubia

Zurien txanda da eta irabazi egingo dute

Tanin-Maksimov partidan (1949), oso posizio onean zeuden zuriak. Horretaz baliaturik, zerbaiti uko egingo erabaki zuten materiala lortzeko eta, hala, partida irabazteko. Nola?



emaitzak

Kontrapasa
Gauza ederra da belia. Erregalirik gabe eramaten ditu ontziak itxasoaaren alde batek bestera, haizea dagoen bitartean behintzat. Haizeak belia builtzitzen du,...

Xake-ariketa
Guillermo Roa Zubia
1. Gxh6+! i! gxh6 2. Dh7+ Gg7 3. Dxxg7+! Exg7 4. Zxe6+ Ef7 5. Zxc7 Ab7 6. exf6 (1-0).

Notazioa:
E (erregal)
D (dama)
A (alfila)
Z (zalduna)
G (gaztelua)
P (peoia)
II (lokalari erabakitzailea)
+ (xake matea)
x (xake)
= (pieza-trukea, peoia)
amaierara iritsitakoan

Kontrapasa

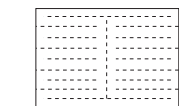
E. Arrojeria

Guillermo Roa Zubiaren 'Nabigatzea indar-kontua da' izenburuko artikulua pasarte bat lortuko duzu kontrapasa amaitzen duzunean (*Elhuyar Zientzia eta Teknika*, 211, 2005).

- A** Argiarekiko sentikorra den begi barneko geruza.
- B** Azal bat estaliz, babesteko edo apaintzeko, zabaltzen den substantzia-zatia.
- C** Begira.
- D** Berilioaren ikurra.
- E** Boroaren ikurra.
- F** Distantzia bat eta berori ibiltzeko behar den denboraren arteko erlazioa.
- G** Enbor edo adar baten eta, oro har, zuraren begia.
- H** Espazioa esploratzeko ontzi automatikoa.
- I** Gasen higidura aztertzen duen mekanikaren zatia.
- J** Gasen oreka gobernatzen duten legeak aztertzen dituen fisikaren adarra.
- K** Herentziari dagozkion fenomeno eta legeak aztertzen dituen biologiarren atala.
- L** Ibai baten bokalean alubioiek osatzen duten lurrezko mihia. Itsaso edo lakuan barneratzen da, eta ibaia adarretan banatzen da.
- M** Irudi- eta soinu-seinaleak aldi berean igortzea eta erreproduzitzea ahalbidetzen duen sistema.
- N** Lantzeko on den lur-eremua.
- Ñ** Lurretik ez oso gertu adarkatzen den zurezko zurtoina duen landarea.
- O** Oinatzat, arrastoa, aztarna.
- P** Ordenadore bati loturik, irudi bat analizatzeko edo objektu baten barnealdea ikusteko tresna.
- Q** Organismoa bizirik mantentzeko ezinbestekoak diren funtzio biologikoez esaten da.
- R** Ubide txiki.
- S** Zenbaki atomikoaren ikurra.
- T** Zimurrez, pikorrez, irtengunez betea dagoelako edo gogorra delako, ukimenari zakar zaion azala.

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

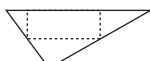
A.	9	24	67	88	108	119	148	2				
B.	26	44	110	140	55	77						
C.	17	22	92	127								
D.	35	103										
E.	134											
F.	144	84	30	40	47	151	11	5				
G.	63	73	90	106	117	1	56					
H.	95	3	69	99	113							
I.	15	18	29	52	150	48	104	109	41	60	82	93
J.	12	25	39	102	64	54	71	80	128	132	123	
K.	33	38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



29. Irudian agertzen den bezala, ebakiak egin lerroetatik. Plegu-laurdena ingola binturuko da eta laguna bertatik pasako da.



30. Muro baten oinarri hiru zuhaitz aldatu, distantzia berdinean. Lantzerena, muiroan aldatu, tetraedro bat osatuz.



hurrengo zenbakian

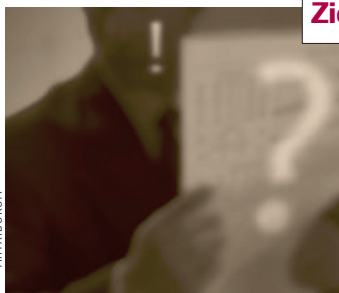
Dosierra: hirien bilakaera

Gaur egun, Lurreko populazioaren erdia baino gehiago bizi da hirietan. Populazioa horietan kontzentratzen ari da, eta horrek hainbat arazo sortzen ditu: zaborra, poluzioa, zarata... Inguruko herriak, berriz, husten ari dira. Horren guztiaren aurrean zer egin?



ARTXIBOKOA

Zientziaz galdezka, iritzi eske



ARTXIBOKOA

Europako herrialdeetako biztanleek hainbat gairi buruz duten iritzia jasotzen du Eurobarometroak. Aurten kaleratu dituen txostenen artean, bik eman digute atentzioa. Batean, zientzia eta teknologiaren gainean dugun pertzepzioa azaltzen da, eta bestean gai horien alderdi etikoari ere erreparatu diote.

Azaroan zure eskuetan!

umore grafikoa



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

Zuzendaria: Eider Carton
eider@elhuyar.com

Zientzia-arduraduna: Guillermo Roa
willy@elhuyar.com

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

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

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

Zenbaki honetako kolaboratzaileak:
J. Agirre, P. Angulo, I. Armentia, E. Arrojeria,
D. Fano, J. Minguez, G. Orive, M. Zubia.

Jatorrizko diseinua:
BLANCO soluzio grafikoak

Azalaren diseinua: Publis

Azaleko argazkia: Artxibokoa

Diseinua eta maketa: Virginia Larrarte

Inprimatzailea: mccgraphics Danona

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

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

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

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

Aldizkariari diruz lagundu dioten enpresak:

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



gizarte ekitza

ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDETZA-ORRIA:



EUSKAL KULTURA SUSTATZEKO
PROIEKTU GARRANTZITSU
BATEKO PARTAIDE IZATEAZ GAIN,

ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDE EGITEAK ABANTAILA ASKO DITU:

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



ZIENTZIAREN KUTXA ESPAZIOA
KUTXAESPACIO DE LA CIENCIA
Tarifa murritzua



Doan



MUSEO • IGARTUBEITI • MUSEOA
% 20ko desk.



Altzuste
Zeanuri (Bizkaia)



asmoz fundazioa
antolatutako ikastaroetan
% 10eko desk.



AQUARIUM
DONOSTIA • SAN SEBASTIAN
% 10eko desk.



Museum
Cemento
Rezola
Doan



MUSEO • ZUMALAKARREGI • MUSEOA
% 20ko desk.



Mitarte Garai
Aretxabaleta (Gipuzkoa)

Ekoigoa
Aizarnazabal (Gipuzkoa)

Bentazar
Elosu (Araba)

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

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

IZEN-DEITURAK: _____
HELBIDEA: _____
HIRIA/HERRIA: _____ POSTA-KODEA: _____
NAN ZK.: _____ JAIOTEGUNA: _____
HELBIDE ELEKT.: _____ TELEFONOA: _____
IKASKETAK: _____ LANBIDEA: _____
LAN-EGOERA: _____
ORDAINTZEKO ERA: _____
VISA-ZK.: _____ EPE-MUGA: _____
BANKUA EDO AURREZKI-KUTXA: _____
KONTU-KORRONTEA/LIBRETA: _____
(20 DIGITUAK IPINI, ARREN)

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

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



Egunak baditu milaka aurpegi

Guztien berri emateko, goizero
Manu Etkezortu (Goiz Kronika),
eta Susana Mujika (Faktoria).

Analisiak, elkarrizketak, eztabaidak
eta erreportajeak ikuspuntu
guzti-guztiak bilduz.