



- Elkarriketa: Margarita Salas,
Biologia molekularren aitzindaria Espainian

16

Ospitaleetako infekzioei aurre eginez

20

- Mila milioi detektatzeko
- Lurretik espaziora
- Animalien gaitzak, gaitz gizakiarentzat
- Arbasoen irakatsiak
- Espazioko egitura ultrararinak
- Etxean uso, kanpoan otso

26

32

38

43

48

51

229

• 4,50 euro •
2007ko martxoa





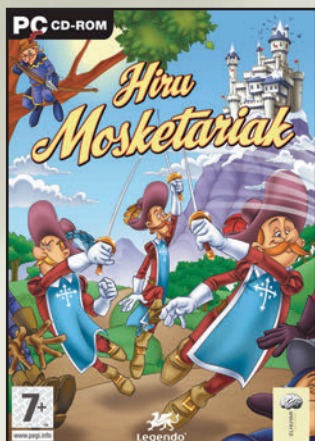
Elhuyar Hiztegia

euskara - gaztelania
castellano - vasco

3. argitalpen berritua

44 €

CD-ROMa ere salgai

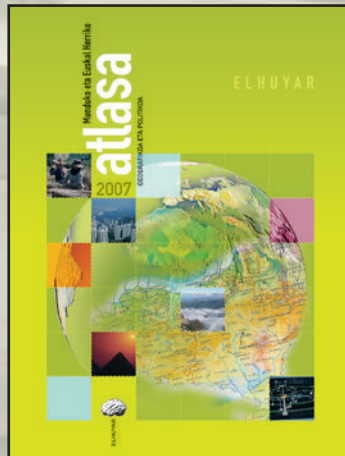


Hiru Mosketariak

(7 urtetik aurrera)

CD-ROM bideojokoa

24,95 €



Munduko eta Euskal Herriko Atlasa

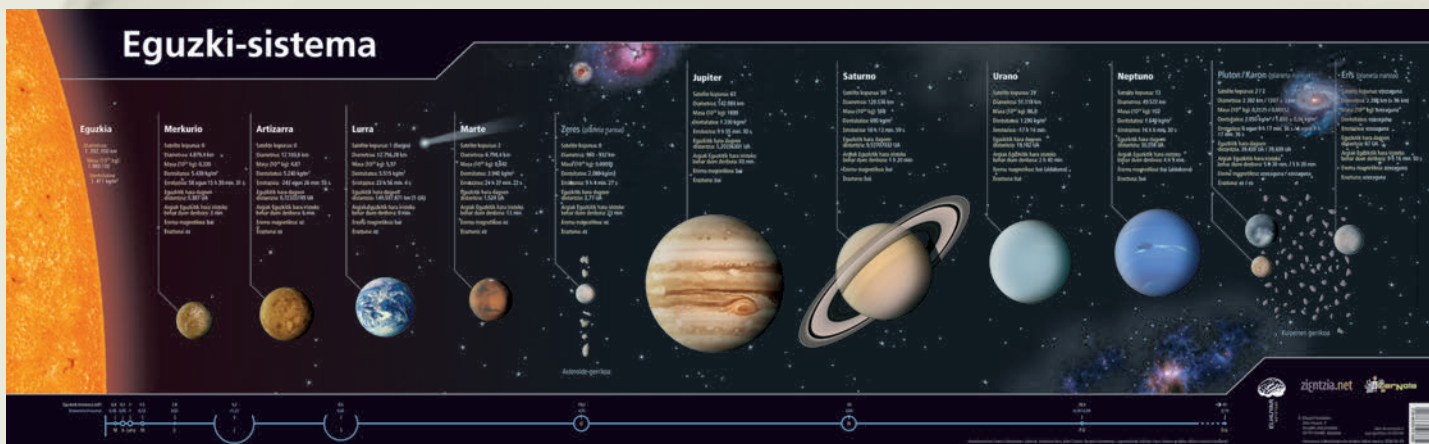
geografikoa eta politikoa

Elhuyar atlasa

20,50 €

Eguzki-sistemaren horma-irudia

(98 x 30 cm); 6 €



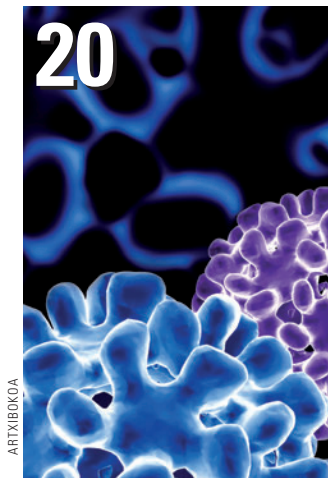
Zerua amets

Zeruak betidanik erakarri izan gaitu, beti izan dugu amesgai. Eta aspaldidanik behatu eta ikertu izan ditugu zeruko gorputzak, astroak. Aztekak, txinatarak, hinduak, mesopotamiarrak, grekoak, arabiarak... zibilizazio asko izan dira historian zehar behaketa astronomikoak egin izan dituztenak, gehienetan, egutegi zehatzak egiteko. Hiparko eta Ptolomeo bi astronomo gregiar garrantzitsu izan ziren. Haiek begi hutsez aztertzen zuten espazioa. Ames-tuko ote zuten, inoiz, espaziora bidaia-tzearekin?

Seguru izarretara joatea aspaldiko ametsa dela; izarretara edo, Ilargira, eta Martera... XVII. mendearen hasieran, Kepler eta Galileoren garaian, sortu zen teleskopioa. Pauso garrantzitsua izan zen hura espazioa ikertzeko, eta baita ametsak hauspotzeko ere. Keplerrek, hain zuzen ere, lehen zientzia-fikziozko nobela izan daitekeena idatzi zuen 1634an: *Somnium*. Nobela hartan, Ilargirako bidaia bat kontatzen zuen.

Denbora asko falta zen horretarako, orde; koheteak sortu beharko ziren lehenago. Robert Hutchings Goddard-ek 1926an lortu zuen, lehen aldiz, erregai likidoz bultzatutako kohete txiki bat aireratzea. Baina, Goddard ere, 1919rako hasia zen Ilargirako bidaiekin ametsetan; orduan idatzi zuen kohete bat Ilargira bidaltzeko aukeraz. Zazpi urte geroago, lehen kohete hura hamabi metroko altuerara baino ez zen iritsi, eta 1929an, antzeko esperimentu baten ostean, honela zioen garaiko egunkari batek: "Ilargirako koheteak 238.799 miliako hutsegitea izan du". Baina hura izan zen koheteen hasiera, eta 40 urteren buruan ametsa bete egin zen: gizakia Ilargian zen.

Pasatu dira beste 40 urte, eta, hainbat bidaia espazial egin badira ere, eta espazio-zundak oso urrutira iritsi badira ere, gizakia ez da berriz Ilargiratu, eta NASAko astronautek 70. hamarkadan diseinatutako transbordadoreetan bidaiatzen dute oraindik, bidaiatzen badute. Baina hori aldatzear egon daiteke, 2020rako Ilargira joateko asmoa azaldu baitute espazio-agentziek. Eta NASAk, horretarako, transbordadore zaharrak alde batera utzi, eta oraindik zaharragoa den diseinu bat hartuko du berriz, *Apollo* kapsulena, alajaina.



ARTXIBOKOA

Ospitaleetako infekzioei aurre eginez

Kortabitarte Egiguren, I.

2 Flasha

4 Berriak labur

56 Jakintza hedatuz

Esfingolipidoak, hainbat gaixotasun tratatzeko
Kortabitarte Egiguren, I.

58 Efemerideak astronomia

Minguez, J.
Aranzadi Zientzi Elkartea

61 Elhuyarren berriak

62 Jakin-mina asetzen

62 Denbora-pasa

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

64 Umore grafikoa

Fano, D.

Margarita Salas:

"Phi29 fagoak poztasun handiak eman dizkigu"

16

Galarraga Aiestaran, A.

Mila milioi detektatzeko

26

Roa Zubia, G.

Lurretik espaziora

32

Etchebeste Aduriz, E.

Animalien gaitzak, gaitz gizakiarentzat

38

Galarraga Aiestaran, A.

Arbasoen irakatsiak

43

Rementeria Argote, N.

Espazioko egitura ultrarinak

48

Kortabitarte Egiguren, I.; Imaz Amiano, E.

Etxean uso, kanpoan otso

51

Etchebeste Aduriz, E.



PETER MARENFELD & NSD/AURA/NSF



Eguzkiaren eraztuna

Ortzadarra bezain maiz ikusten ez den arren, ez da fenomeno arraroa. Ortzadarra bezala, eguzki-izpiak errefraktatzen direnean gertatzen da, baina, kasu honetan, errefrakzioa ez da euri-tantetan gertatzen, troposferan esekiduran dauden izotz-kristaletan baizik. Normalean, zeruan zirruak daudenean agertzen da, goi-altueretako hodei horiek gehienetan izotz-kristal txiki-txikiz osatuta egoten baitira. Kristal horiek desbideratu egiten dituzte argi-izpiak, eta emaitza irudikoaren moduko eguzki-haloak dira.

Haloak errefrakzio-angeluaren arabera sailkatzen dira. Normalena 22 gradukoa da, angelu horrekin

gertatzen baita izotz-kristalek eragindako errefrakzio ohikoena. Ondorioz, argi-eraztuna angelu horren arabera distantziara ikusten da. Kasu batzuetan, berriz, 46 graduko errefrakzioa ere ikus daiteke, baina ez da erraza. Ortzadarrarekin ere gauza bera gertatzen da: euri-tantei dagokien ohiko errefrakzio-angelua 42 gradukoa da, eta batzuetan ikusten den bigarren ortzadarrarena, berriz, 53koa.

Koloreei erreparatuz gero, aldea dago ortzadarraren eta haloaren artean, alderantzizko ordenan ikusten baititugu: haloa barruan gorria eta kanpoan urdina da beti.

Diamond: altxorra ikertzaile britainiarrentzat

LANERAKO PREST DAGO JADA DIAMOND, hirugarren belaunaldiko sinkrotroi edo partikula-azeleragailua. Oxforden dago, eta, adituen arabera, Britainia Handian azken 30 urteetan eraiki den baliabide teknologiko handiena da.



DIAMOND LIGHT SOURCE LTD

Azeleragailuak argi-izpi monokromatikoak jarriko ditu ikertzaileen eskueran. Oraingoaz zazpi izpi-eremu daude, baina eraikitze-lanetan jarraituko dute, eta 2011rako beste hamabost izpi-eremu eraikitzea espero dute. Horrek aurrekontua dezente igoko du (hirurehun eta hirurogeita bost milioi euro gastatu dituzte orain arte): beste ehun eta hirurogeita hamabost milioi euro beharko dituzte.

Diamond-era iristen hasiak dira azeleragailua erabiliko duten lehenengo ikertzaileak. Beraz, arazorik ezean, laster batean izango da martxan.

Apoaren pozoia, orain sugearena

RHABDOPHIS TIGRINUS SUGEAK BEREZ EZ DU POZOIRIK, baina gai da jaten dituen apoen pozoia gordetzeko. Ikertzaileek ikusi dute aporik jaten ez duen sugeak pozoirik ere ez duela; apoak jaten baditu, ordea, bai, lepoaren atzealdean dituen guruin batzuetan apoarenaren antzeko pozoia bat duela ikusi dute.

Gertaera horrek sugearen jarreraren ere eragina omen du. Izan ere, arrano batek eraso egiten dionean sugeak ihes egin ohi du; baina guruinak pozoiz beteta baditu, arranoari aurre egiten dio, guruinak ahalik eta gehien puztuz. Arranoak zauritzen badu, pozoia askatu egiten da.

Sugeak gordetzen duen pozoia hobeto aztertzen ari dira orain ikertzaileak, eta pozoia digestio-aparatutik guruinetara nola pasatzen den ere jakin nahi dute.



D. A. HUTCHINSON

Amaren zelulak ume diabetikoen gorputzean

HAURDUNALDIAN, AMAREN ZENBAIT ZELULA karena zeharkatu eta fetuaren organismoan sartzen dira. Lehen, zientzialariek uste zuten fetuaren immunitate-sistemak suntsitu egiten zituela, baina gero frogatu zuten ez zela beti hala gertatzen; alegia, zelula batzuk fetuaren organismoan txertatzen direla, eta gerora ere gai direla bizirik irauteko (mikrokimerismoa).

PNAS zientzia-aldezkarian argitaratu dutenez, zelula horiek umearentzat onuragarriak izan daitezke zenbait kasutan. Zehazki, 1 motako diabetea duten umeak eta haien anai-arrebak aztertu dituzte ikertzaileek. Diabetikoen artean, erdiek baino gehiagok zuten

amaren DNA odolean; horrek esan nahi du amaren zelulak zituztela. Anai-arreba osasuntsuetan, berriz, herenek baizik ez zuten amaren DNA. Hortaz, ikertzaileek hasieran ondorioztatu zuten amaren zelulek kalte egiten zietela umearen pankreako zelulei, eta horregatik ez zutela intsulina ekoizten.

Gerora, ordea, frogatu dute ume diabetikoek amaren zelulak zituztela pankrean txertatuta, eta zelula horiek intsulina sortzen dutela. Mesedegarriak dira, beraz. Are gehiago, ikertzaileek uste dute zelula horiei esker umearen pankrea bere onera etor daitekeela, neurri batean bada ere.



FRIENDSOFHOPE

Gizakia Afrikatik atera zenekoa

GIZAKI MODERNOA AFRIKAN GARATU ZELA ARGI DAGO, baina noiz atera zen handik? Batzuek uste dute aspaldi gertatu zela, duela ehun mila urte, eta beste batzuek ez hain aspaldi, duela berrogeita hamar mila urte. Garaia zehazki jakitea zaila izango da, baina ikerketa batek erakutsi du ez zela oso aspaldi izan.

Ikerketarako argibideak Hofmeyr-en, Hegoafrikan, aspaldi aurkitutako garezur baten datazioak eman ditu. Datazioa ez dute zuzenean egin hezurreen, zeharka baizik; garezuraren barrualdean zeukan materiala datatu dute. Duela 36.000 urte itsatsi omen zitzaion material hori garezurrari; beraz, garezurra garai hartakoa da, gutxi gorabehera.

Bestalde, gizakia Afrikatik atera zenean (talde batzuk aterako ziren, eta beste batzuk han geratu), Afrikako gizakia eta Afrikatik kanpokoa oso antzekoak izango ziren morfologikoki. Bada, Hofmeyr-eko garezuraren morfologiari ere erreparatu diote:

garai bertsuan European eta Asian bizi izan ziren gizakien garezuraren oso antzekoa omen da.

Beste Neanderthal-Sapiens hibrido bat

Gizakia Afrikatik atera zeneko garaia ez da eztabaida bakarra. Antropologoak ez dira ados jartzen erabakitzekeo gizaki moderno Neanderthalgoarekin gurutzatu zen.

Bada, aldeko iritzia duen talde batek iragarri du gurutzaketaren beste froga bat aurkitu dutela. Ikerketa horretan ere garezurrak izan dituzte aztergai. Errumaniako koba batean aurkitutako garezur bat (duela berrogei bat mila urtekoa) gaur egungo gizakiarenarekin alderatu dute; eta garezurra funtsean gizaki moderno batena omen da, baina Neanderthalgo gizakiarenak izan litezkeen hainbat ezaugarri omen ditu.



Berriak
labur

FISIOLOGIA

Supersagua, muskulu-zuntz bati eraginda

Gene jakin batean eraginda, ikusi dute sagu batzuek ohi baino % 25 gehiago irauten dutela korrika. Dirudienez, gene horrek muskulu-zuntz jakin baten ekoizpena areagotzen du, IIX motako muskulu-zuntzarena; edo, hobe esanda, gainerako ia zuntz guztiak mota horretako zuntz bilakarazten ditu. Adituak harrituta agertu dira muskulu-zuntz horren eraginarekin. Izan ere, ez da oso ondo ezagutzen zuntz-mota hori, eta ez zuten uste iraupenarekin hain lotura estua zuenik.

INDUSTRIA

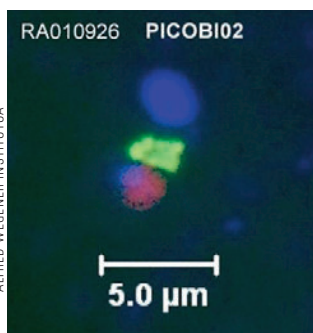
Nitrogenoa erabiltzea, merkeagoa

Nitrogeno gasa oso ugaria da atmosferan. Nitrogeno hori industrian erabiltzea plastikoak, ongarriak, botikak... egiteko, ordea, garestia da, energia asko behar baita gas-egoeran dagoen nitrogenoaren atomoak bereizteko. Izan ere, nitrogenoaren molekula eratzen duten bi atomoek elkarri lotzeko lotura hirukoitza dute, eta, normalean, molekulek lotura bakarra edo bi lotura izaten dituzte atomoen artean. Cornell Unibertsitateko talde batek gas-egoeran dagoen nitrogenotik abiatuta hidrazinaren antzeko konposatu bat lortu du, katalizatzaile gisa hafnio metala erabilia. Lan zailena, nitrogenoaren loturak apurtzea, hafnioak egiten du, energia gehiegi erabili gabe.

Pikobilifitoak, itsasoko alga ezagutu berriak

NAZIOARTEKO IKERTZAILE-TALDE BATEK orain arte identifikatu gabe zegoen alga-mota baten berri eman du *Science* aldizkarian. Atlantikoaren iparraldeko eta Mediterraneo hainbat lekutan aurkitu dute. Itsasoko fitoplanktonaren osagai bat da, uretan esekiduran dauden algetako bat, alegia. Eta fitoplanktonaren barruan bizidun txikien artean sailkatu dute, pikoplankton esaten zaion taldean. Pikobilifito izena eman diote, alde batetik, pikoplanktonaren parte delako.

Izenak, bestetik, algaren beste ezaugarri bat adierazten du, alegia, algak fikobili proteinak dituela. Berez, ez da arraroa alga batzuek proteina hori izatea, argi-energia harrapatzen laguntzen baitu, klorofilak fotosintesia egin dezan. Kontua da normalean fikobili proteina mintzari lotuta ageri dela, eta, oraingoan, algak fotosintesia egiten duen organuluaren barruan aurkitu dutela. Horrek pentsarazi zien ikertzaileei alga-mota berri bat zela.



ALFRED WEGENER INSTITUTUA

Kakalardoa, zuritasunaren eredu



P. VUKUSIC/EXTERKO UNIBERTSITATEA

KAKALARDOAK, ORO HAR, ILUNAK IZATEN DIRA, baina *Cyphochilus*-a zuri-zuria da. Hain da zuria, material zuri finak eta distiratsuak sortzeko eredu gisa erabili nahi dute Exterko Unibertsitateak eta Imerys Minerals konpainiak.

Ikertzaileak liluratu egin ditu kakalardo horren zuritasunak, batez ere oso geruza mehea delako eskolari kolorea ematen diona (ile bat baino hamar aldiz meheagoa). Konparaketa bat egiteko, estaldura

industrialetan, hain kolore zuria lortzeko, lodiera bikoitza behar du geruzak.

Bada, kakalardoaren zuritasunaren gakoa eskolaren gainazalean dago. Berez, kolorea pigmentuek ematen dute, edo egitura erregular batek. Baina zuritasuna bestela lortzen da, koloreak zoriz sakabanatuta, hain zuzen ere. Kakalardoaren eskolari mikroskopia elektronikoz begiratuta ikusi dute nolako egitura duen: ezkata luze eta zapalez osatuta dago, hiru dimentsioko oso egitura zorizkoak dituzten ezkatetz, hain zuzen.

Egitura hori eredu gisa erabiliko omen dute estaldura zuriagoak eta meheagoak lortzeko.

BIOKIMIKA

A bitaminak bazuen errezeptorea

A bitaminak, edo erretinolak, zelulan sartzeko erabiltzen duen errezeptorea aurkitzeko ahaleginak antzuak izan dira orain artean; horregatik, batzuek uste zuten ez zegoela errezeptorerik. Baina Kaliforniako Unibertsitateko ikertzaile batek aurkitu du errezeptore hori, eta STRA6 izena jarri dio.

FISIKA

Zeptogramoaren mugan

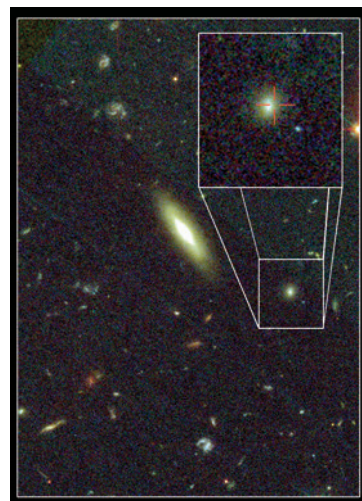
Gaur egun detektatu daitekeen pisurik txikiena 100 zeptogramo da, hau da, gramo baten 0,1 trilioiren. Maila horretan, detektatzeak esan nahi du 'pisatu' nahi denaren higidura mekanikoari antzematea. Normalean, erdieroaleen bitartez funtzionatzen duten sentsoarek erabiltzen dira horretarako, baina Caltech institutuko fisikari batzuek beste baliabide batez egitea lortu dute: metalezko nanoxafla batez. Horrek beste edozein baino zehatzagoa egiten du metodoa, eta, gainera, giro-tenperaturan erabil daiteke, erdieroaleak ez bezala.

Gamma izpien erupzio-mota berri bat aurkitu dute

GAMMA IZPIEN ERUPZIOAK unibertsoan gertatzen diren eztanda bortitzenak dira. Astronomoek ez dute oso garbi zerk eragiten duen talka edo eztanda, horrelako erupzioak gertatzeko. Ez dakite noiz eta non gertatuko diren ere. Litekeena da zulo beltz bat eratzen denean igortzea. Nahaspila hori gutxi ez, eta NASAren *Swift* sateliteak gamma izpien beste erupzio-mota bat aurkitu du, orain arte ezagutzen zituzten bi erupzio-moten ezaugarriak dituen.

Orain arte ezagutzen zituztenak bi taldetan banatuta zituzten, luzeak eta motzak; luzeek bi segundo baino gehiago irauten dute, eta motzek, berriz, bi segundo baino gutxiago. Gamma izpien erupzio luzeak, uste dutenez, izar masiboak kolapsatzean gertatzen dira, eta erupzio motzak, antza, bi neutroi-izarrek talka egiten dutenean. Bi prozesu horietan zulo beltzak eratzen dira, eta horregatik lotzen dituzte erupzioak zulo beltzak sortzearekin.

Aurkitu duten erupzio berriak bi taldeen ezaugarriak ditu, alegia, bien arteko hibrido bat dela esan dute astronomoek. Ehun segundo inguruko iraupena du; beraz, gamma izpien erupzio luzeen taldean sartu beharko litzateke. Arazoa da ez dela izar masiboen leherketaren arrastorik ere ageri. Alderantziz, erupzioan behatu dituzten ezaugarriek adierazten dute gamma izpien erupzio motzen antzeko portaera izan duela.



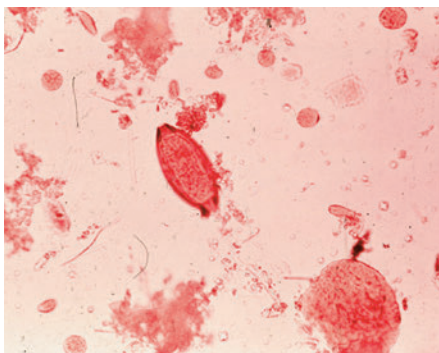
NASA

Bizkarroien babeska esklerosi anizkoitzean

BIZKARROIEN INFEKZIOAK ESKLEROSI

ANIZKOITZEAN IZAN DEZAKEEN ERAGINA IKERTU DUTE Argentinan, Buenos Airesko Raul Carrea Neurologiako Ikerketa Zentroan. Dirudienez, infekzioak eragin onuragarria du pazienteentzat.

Zehazki, esklerosi anizkoitza duten hogeita lau paziente aztertu dituzte, lau urtez baino gehiagoz. Horietatik erdiak bizkarroiek infektatu zituzten, gaitza diagnostikatu ondoren. Bada, infektatutakoen artean, gerora hiru erasoaldi bakarrik izan ziren guztira; infektatu gabekoetan, berriz, 56. Gainera, azken horiek denek izan dituzte lesioak garunean, eta, infektatutakoen artean, erdiek besterik ez.



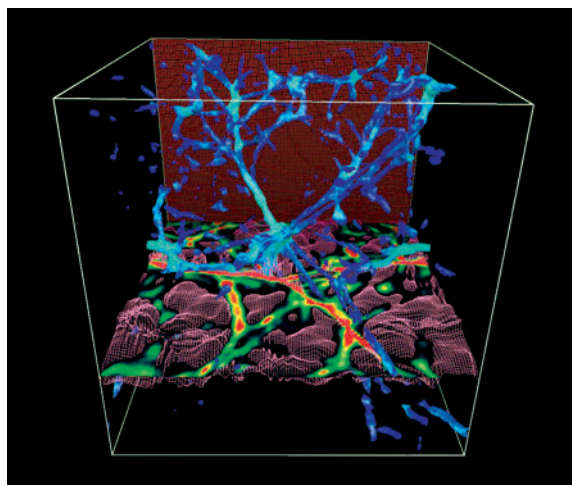
S. SMITH/STANFORD UNIB

Sendagileek ez dakite ziur zerk eragiten duen esklerosi anizkoitza. Badakite, hori bai, immunitate-sistemaren T zelulek sortzen dituzten molekulek gaitzaren eraso sustatzen dutela. Eta orain frogatu dute bizkarroien infekzioa duten pazienteen T zelulek ez dituztela hainbeste molekula kaltegarri sortzen.

Oraindik ikertzen jarraitu behar dute, baina, datuen arabera, esklerosi anizkoitzaren kasu gehiago daude Europan eta Ipar Amerikan, hego Amerikan baino. Eta Hego Amerikan ohikoak dira bizkarroien infekzioak, beraz, hori izan daiteke halako aldea egiteko arrazoietakoa bat. Horrez gain, bizkarroien infekzioek beste gaixotasun autoimmuneetatik ere babesten dutela uste dute ikertzaileek.

Grabitatea eta mekanika kuantikoa uztartu nahian

GRABITEA BURUHAUSTE HANDIA DA FISIKAIENTZAT. Edonorentzat begi-bistakoa den indar hori oso ondo azaldu zuen Einsteinek erlatibitatearen teoria orokorrean, baina ez dator bat mekanika kuantikoarekin. Hor dago koska.



M. NORMAN/JUIC

Duela gutxi, 50 fisikari elkartu dira Arizonako Unibertsitatean, erlatibitatearen teoriak non huts egiten duen bilatu eta aurkitzeko. Horrekin, beharbada, lortuko dute zirrikitu bat, grabitatea eta mekanika kuantikoa batzen dituen teoria bat garatzeko.

Ora in ere badaude hainbat teoria bateratzaille, soken teoria adibidez, baina halako teoriari indarra ematen dieten frogak behar dituzte. Alabaina, azkenaldian kosmologian egiten ari diren aurrerapenak argi berria emango dietela espero dute.

Esaterako, hondoko mikrouhin-erradiazioaren tenperatura-mapek agerian utzi dute bi indar kontrajarri daudela unibertsoaren egituren: batek materia elkartzera bultzatzen du, eta besteak unibertsoaren hedapena azeleratzen du. Beste hainbat ebidentziarekin batera, materia iluna eta energia iluna daudela ematen du aditzera horrek.

Grabitatearen teoria berri batek indar horiek aintzat hartu beharko lituzke, baina, adituen ustez, ez da oso erraza hori topatzea. Itxaropena dute, hala ere, etorkizunean egingo diren esperimientuetan detektatuko dutela akatsen bat erlatibitate teoria orokorrean, edo, bestela, ikusiko dutela materia ilunaren edo energia ilunaren ezaugarriren bat teorikoei arazoa konpontzeko bidea irekiko diena.

Esperimentu horietako batzuk zulo beltzen ingurukoak dira. Esperimentuen emaitza zein izango den jakin gabe ere, gauza bat argi omen dute fisikariek: lanean jarraituko dutela, grabitatea eta mekanika kuantikoa bateratu nahian.

Berriak
labur

Igo gure trenera!



Asteroko bidaia,
zientzia eta
teknologiaren
mundura.

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

**NORTEKO
FERROKARRILLA**

www.elhuyar.org/norteko_ferrokarrilla

Antzinako zibilizazioak lehorteari aurre egin ezinean

TXINAKO TANG DINASTIA, txinatar zibilizazioaren dinastia nagusietako bat, eta Mexikoko maien gizartea garaikideak izan ziren. K. o. VIII. mendearen erdialdera izan zuten goraldia, eta, hamarkada batzuetan, gainbehera etorri eta desagertu egin ziren, bai bata eta bai bestea. Teoria berri batek dio litekeena dela mundu osoaren ipar-hemisferioko tropikoetan gertatu zen lehorraldi bat izatea gainbeheraren eragileetako bat.



WIKIMEDIA FUNDATZIOA

Alemaniko Geoizentzia Aztertze Zentroko ikertzaile batzuek ikusi dute VIII. eta IX. mendeetan Txinan udako montzoi-urriak ohikoak baino urriagoak izan zirela, eta Mexiko inguruan ere euri gutxiago egin zuela. Susmoa dute mundu mailan gertatu zen fenomeno baten ondorioak izan zirela. Litekeena da, denbora-tarte horretan, tropikoetan euria eragiten duen konbergentzia-zona intertropikala hegoalderantz mugitu izatea, eta horren ondorioz izatea euri-eskasia lurralde horietan.

Hala ere, lehortea ez zen izan bi zibilizazio horien gorabehera bakarra, beste arazo sozial batzuk ere bazituzten. Ikertzaileen ustez, bi gizarteak gainpopulatuta zeuden, hau da, ingurunearen baliabideak kontuan hartuta, pertsona gehiegi bizi ziren. Hain ustez, lehortea arazoak areagotu egin zituen, besterik ez.

○ **Prioiek sortutako gaitza sendatzea lortu dute saguetan**

LONDRESKO NEUROLOGIA INSTITUTUAN, saguekin egindako ikerketa batean, frogatu dute prioieraldatuak nerbio-sisteman sortutako kalteak senda daitezkeela. Horretarako, ezinbestekoa da gaitza garaiz detektatzea.

Saguen jokabideak aztertuta, gaitzaren diagnostiko goiztiarra egitea lortu dute. Gaitzaren sintoma tipiko bat dardarka eta balantzaka ibiltzea da. Sintoma hori sagua prioieraldatuekin infektatu eta hiru hilabetera azaltzen da. Geroago, sagua hil egiten da.

Hori baino lehen, baina, badaude saguak infektatuta daudela ohartarazten duten hainbat jokabide; adibidez, infektatu eta zortzi astera, saguek objektu ezagunak ezagutzeko gaitasuna galtzen dute. Ikertzaileek frogatu dutenez, garai horretan prioieraldatuen ekoizpena galarazten bada, nerbio-sisteman sortutako kalteak sendatu egiten dira, eta saguak bere onera etortzen dira.

Ikerketa aurrerapauso garrantzitsua dela uste dute, gaur egun prioieraldatuak gizakietan sortzen duten gaixotasuna, Creutzfeldt-Jakob gaitza, sendaezina baita. Entzefalopatia espongiformea ere deitzen zaio, normalean, ez da detektatzen sintomak oso nabarmenak diren arte. Ordurako, gaitzak ez du atzera bueltarik izaten.

Ikerketatik ondorioztatu dute benetan garrantzitsua dela diagnostiko goiztiarra egitea, tratamendu egokia jarri gero gaitza gelditzeko aukera baitago. Beraz, diagnostiko goiztiarra gizakietan nola egin ikertzen ari dira orain. Hala ere, emaitza ez da saguetan bezain ona izango, prioieraldatuen ekoizpena ezin baita laborategiko saguetan bezala galarazi (sagu transgenikoak ziren, hori egin ahal izateko genetikoki eraldatuak).



S. STEVATSON/OHIKO UNIBERTSITATEA

Entzefalopatia espongiformea garaiz detektatzeko modua ikertzen.

Berriak
labur

TEKNOLOGIA

○ **Osteoporosia detektatzeko, dentistarengana**

Osteoporosia detektatzeko tresneria espezializatua oso garestia eta urria denez, gaur egun ez da egiten gaixotasun hori detektatzeko kanpaina zabalik. Gabezia horren aurrean, osteoporosia detektatzeko metodo bat sortu dute Manchester Unibertsitateko Odontologia Eskolako dentistek. Metodo horretan, hortz eta haginaren egoera aztertzeak erradiografia egitean, automatikoki neurtzen da barailaren lodiera. Hiru milimetrotik beherakoa denean, pazienteak osteoporosia duela adierazten du.

GIZA ZIENTZIAK

○ **Zientzia eta teknologia ez dira interesgarriak**

Zientzia eta Teknologiarako Espainiako Fundazioak, Fecyt-ek, gai horiei buruz gizarteak zer iritzi duen jakiteko hirugarren inkesta egin du Espainian. Emaitzen arabera, zientzia eta teknologia ez zaizkie oso interesgarriak iruditzen biztanleei, gai horien gaineko informazioa 13. lekuan azaltzen baita, 18ko zerrenda batean. Aurretik daude, besteak beste, kirola, artea eta kultura, eta politika. Inkestak beste hainbat iritzi jakingarri ere utzi ditu agerian.

○ **Lehorreko harraparien muga**

LEHORREKO UGAZTUNETAN, HARAGUALE HANDIENA HARTZ POLARRA DA. Eta nekez agertuko da handiagorik. Biologoek kalkuluen arabera, 1.100 kilotik gorako harrapari batek arazo metaboliko handiegia izango litzuke bizi ahal izateko. Antza, orain arteko datuek baieztatu egiten dute kalkulu hori; inoiz neurtu den hartzik handiena 1.002 kilokoa zen.

Harrapari pisuagoek oso animalia handiak harrapatu beharko litzukete, baina harrapaketa horren gastua ez luke konpentsatuko harrapatutakoak. Harrapari txikiak ez da hori gertatzen.

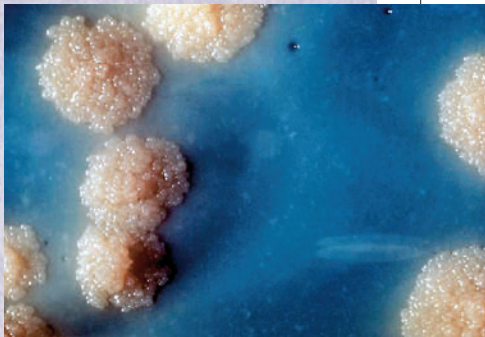
Oro har, hogeit bat kilotik beherakoak animalia txikiak janda bizi daitezke, baina, muga horretatik gorakoak beren neurriko harrapakinak edo handiagoak behar dituzte.

Zenbat eta harrapari handiagoak izan, orduan eta harrapakin handiagoak behar dituzte. Baina horrek muga bat du: energiaren muga. Ehizan gastatutako energia baino gehiago berreskuratu behar da harrapatutakoa janda. Biologoek esanean, tona batetik gorako harrapariak nekez lortzen dute hori.



ARTXBOKA

Tuberkulosiaren baziloa gantzetan ezkutatzen da



AEB-KO OSASUN IRUDIEN BILDUMA PUBLIKOA (PHIL)

PASTEUR INSTITUTUKO TALDE BATEK ikusi du tuberkulosia eragiten duen baziloak gordeleku ezin hobeak daukala gantz-zeluletan. Alde batetik, immunitate-sistemaren zelulak nekez iristen dira gantz-zeluletara, eta, bestetik, isoniazidak, tuberkulosia tratatzeko antibiotiko erabilienetako batek, ez du eragiten gantz-zeluletan.

Baziloen portaera hori ezagutzeko, baziloa gantz-zeluletan hazteko gai dela frogatu zuen lehendabizi ikertzaile-taldeak, eta, han,

isoniazidaren erasotik babestuta dagoela. Ondoren, baziloaren arrastoak bilatu zituzten ustez kutsatuta ez zeuden pertsonen gantz-zeluletan. Emaizak adierazi zuen aztertutakoen laurdenak, jakin gabe, tuberkulosiak kutsatuta zeudela.

Aurretik bazekiten tuberkulosia eragiten duen baziloak urteak eman ditzakeela ostalariaren gorputzean lo, gaixotasuna eragin gabe. Oso ohikoa da kutsatuta egon arren tuberkulosia ez garatzea; kutsatutakoen % 5-10ek bakarrik garatzen du.

ASTRONOMIA

Quasar-hirukotea

Lehenengo aldiz, hiru quasarrek osatutako talde bat ikusi dute Kaliforniako Teknologia Institutuko astronomo batzuek. Egia esan, sistema hori lehendik ere ezagutzen zuten, baina aurkitu zutenean (1989an) quasar bakarra zela pentsatu zuten, geroago bi zirela ikusi zuten, eta, orain, konturatu dira hiru direla. Hirukotea Lurretik oso urrun dago, bederatzi mila milioi argi-urtera. Beraz, unibertsoa oso gaztea zeneko garaikoa da ikusi duten quasar-hirukotea.

MEDIKUNTZA

Amnesikoen memoria aztergai

Amnesikoak ez dira gai fikziozko egoerak imajinatzeke. Ondorio horretara iritsi zen Londresko College Unibertsitateko neurozientzialari bat amnesikoekin egin zuen esperimendu batean. Amnesikoek iragana gogoratzeko arazoak dituzte, gehienek hipokanpoa, memoriaren eta espazioaren arduratzen den garuneko aldea, kaltetuta dutelako. Gaixoen iraganean bizitako xehetasun zehatzak gogora ditzakete, baina ezin dituzte gogorapenak elkarrekin lotu modu koherente batean. Nolabait esateko, puzzle bat osatzeko piezak badituzte, baina ez dira gai piezak elkartzeko. Horregatik ezin dituzte lotu iraganeko bizipenak fikziozko egoera bat imajinatzeke. Orainaldian bizi dira, ezinbestean.

Tximinoak babestuegi egoteagatik gertatu zen ezbeharra

IAZ EZBEHAR LARRIA GERTATU ZEN BRITAINIA HANDIKO NORTHWICK PARK OSPITALEAN.

Animalietan probatutako sendagai bat boluntarioekin probatu zuten, eta haietatik sei ia hiltzeko arriskuan egon ziren, sendagaiak sortutako ezusteko erreakzioarengatik.

Orain, ustekabeko erreakzioa zerk sortu zuen azaltzeko teoria baten berri eman du Londresko Imperial Collegeko Marelli-Berg ikertzaileak. Haren ustez, gakoa esperimenduetan erabilitako tximinoetan egon daiteke.

TGN1412 izena du probatzen ari ziren konposatuak. Immunitate-sisteman eragiten du. Ikertzaileek immunitate-sistemaren zelula batzuk aktibatu nahi zituzten konposatu horren bidez, artritisaren moduko gaitzak tratatzeko.

Alabaina, pertsonetan neurritz kanpoko erreakzioa sorrarazi zuen. Zehazki, immunitate-sistemaren T zelula laguntzaileen erantzuna sustatu zuen eta horiek immunitate-sistemaren beste mekanismo batzuk jarri zituzten martxan. Erreakzioa hain gogorra zenez, organo guztiak huts egiten hasi ziren.

Zergatik ez zitzairen hori gertatu tximinoei?

Marelli-Berg ikertzaileak uste du laborategiko tximinoak infekzioetatik babestuta egoten direla, lekua ia esterila baita, eta, horregatik, ez dutela T zelula laguntzaile asko. Ondorioz, TGN1412-k erreakzio txikia sorrarazi zien.

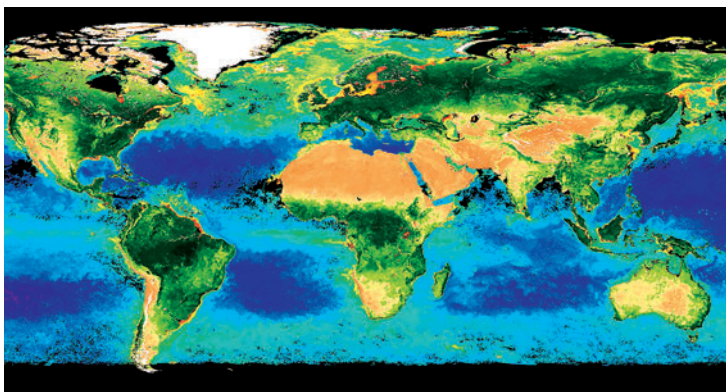
Nolanahi ere, aditu guztiak ez datoz bat teoriarekin. Batzuen iritziz, tximinoak ez dira hain garbi egoten, ezta laborategian ere, eta litekeena da haien immunitate-sistema ez izatea pertsonena bezalakoa, eta bestelako erreakzioak izatea (kasu honetan, apalagoa). Horrelakoak berriz gertatzea saihesteko, boluntarioekin probatu aurretik, giza zelulen kulturetan probatzea proposatzen dute.



ARTXIBOKOA

Zalantzarik gabe, Lurra berotzen ari da

OTSAILAREN 2AN ARGITARATU ZUTEN KLIMA-ALDAKETARI BURUZKO TXOSTENA. Txostenak argi eta garbi esaten du Lurra berotzen ari dela, batez ere orain dela 50 urtetik hona. Egoera horretara kausa naturalen bidez iritsi izatea ia ezinezkotzat jotzen du, alegia, uste du ez dela posible kanpoko eragilerik gabe horrelako aldaketarik gertatzea. Eta aipatzen du oso litekeena dela eragile nagusia berotegi-efektua eragiten duten gasak izatea.



NASA

Lurra berotzearen ondorioz zer aldaketa gertatu diren aztertzen du, besteak beste, nola aldatu diren prezipitazioak munduan zehar, nola handitu den tropikoetako zikloien jarduera eta txikitu den poloetako izotz-masaren lodiera, zenbat igo den itsas maila, eta abar.

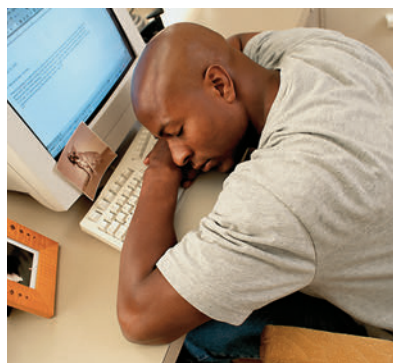
Etorkizunari ere begiratzen dio txostenak. Esaten du gasak isurtzen jarraituko dugula, XXI. mendean Lurra berotzen jarraituko duela eta klimak eragindako aldaketak areagotu egingo direla. Iragarpenak egiteko, simulazioak egin dituzte, eta etorkizuneko hainbat egoera posible hartu dituzte kontuan, munduko herrialdeek har dezaketen ingurumen-kontzientziaren arabera. Iragarpen baikorrenak dio XXI. mendearen bukaerarako Lurraren azala 1,8 °C berotuko dela, eta ezkorrenak, berriz, 4 °C berotuko dela.

Aipatzekoa da etorkizuneko egoera posibleak definitzean ez dutela aukeren artean sartu Kyotoko Protokoloak ezartzen dituen mugak betetzeko konpromisoa izatea.

Logurari antzemateko, amilasa

ZIENTZIALARIAK PERTSONEN LOGURA NEURTZEKO TEST BATEN BILA ARI DIRA, eta Washington Unibertsitateko Medikuntza Eskolan aurkitu dute testa garatzeko baliagarria izan daitekeen proteina bat: amilasa; izan ere, logura handitu ahala, pilatu egiten da listuan. Ez dakite zergatik gertatzen den hori, amilasak, berez, ez duelako funtziorik betetzen loarekin lotuta.

Oraindik ez dute lortu test fidagarririk garatzea, probatu dituzten markatzaileek emaitza nahasgarriak eman dituztelako.



ARTXIBOKOA

Hori bera gertatu zitzaion listuaren amilasa-kantitatea neurtu zutenean, oso aldakorra zen banako batetik bestera. Horren ordez amilasak listuaren beste konposatuekiko duen kontzentrazio erlatiboa neurtzen bada, ordea, logura-maila adieraziko duen markatzailea lortzeko bidean egon daitezkeela uste dute zientzialariek.



Deskontu eta abantaila guztiak elkar txartelarekin

elkar
elkar ezagutzen dugulako

Indonesiako lokatz-erupzioa, giza akatsa

JOAN DEN URTEKO MAIATZAREN 29AN HASI ZEN Java ekialdeko lokatz-erupzioa. Ordutik, egunean 126.000 m³ lokatz bota ditu, eta lau kilometro karratu estali ditu lokatzak. Ondorioz, hamahiru lagun hil dira, eta inguruko lau herri eta hainbat lantegi lokatzaren azpian geratu dira.

Hasiera batean pentsatu zuten bi egun lehenagoko lurrikarak eragin zuela erupzioa, baina, orain, Durham Unibertsitateko ikertzaile batzuek esan dute gizakiaren eraginez gertatu zela: zundaketa batean behar bezalako

estaldurarik erabili ez zutelako gertatu omen zen. Gas bila, behar baino sakonera handiagora iritsi omen ziren babes-neurririk gabe, eta hango presioaren eraginez materialak azalerako bidea egin zuela uste dute.



Material horrek, lokatzak, kalte handiak egin ditu, eta, itsasorantz bideratzea lortu duten arren, oraindik ere arrisku handia dago inguruan. Orain, erupzioa geratzeko plan bat martxan jartzekotan dira: erupzioaren

ahoan elkarri kateaturiko bola astun batzuk sartuko dituzte. Lokatzak bere bidean egitura horiek aurkitutakoan marruskadurak indarra kenduko diola uste dute, eta, horrela, lokatzaren emaria hiru laurden gutxituko dela.

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

Izen-deiturak _____

Helbidea _____

Herria _____

Posta-kodea _____

h. elektronikoa _____

Jaiotza-urtea _____

IFZ/ENA zk. _____

Telefonia _____

Zergatik harpidetu zara? _____

Ikasketak ☐ darrigorrezkoak ☐ erdi-mailako titulazioa ☐ goi-mailako titulazioa

Lanbidea _____

Ordaintzeko era _____

VISA-zk. _____

Epe-muga _____

Sinadura _____

Bankua edo aurrezki-kutxa _____

Kontu-korrontea/libreta _____

(20 digituak ipini, arren)

Entitatea _____

Sukurtsala _____

K.D. _____

Kontu-zenbakia _____

2007ko

harpidetza-saria
(11 ale)

Euskal Herria eta Espainia:

42 euro

Gainerako herrietan:

63 euro

ELHUYAR fundazioa

Zelai Haundi, 3. Osinalde Industrialdea. 20170 Usurbil (Gipuzkoa).

tel. 943 36 30 40. Faxa: 943 36 31 44.

h.el.: izaro@elhuyar.com http://www.elhuyar.org

Harpidetuz gero,



Kioskoetan baino
% 10 merkeago

Elhuyarren gainerako
produktuak
% 20 merkeago



*harpidedun partikularrentzat bakarrik



Paleontologo, kontu izan fosilak biltzean

DNA OSO MATERIAL DELIKATUA DA, batez ere, antzinakoa bada.

Fosiletan aurkitutako DNA eskasa izaten da; izan ere, urteen poderioz hondatuz joaten da. Horregatik, fosila jaso eta berehala izoztea komeni omen da, itsatsita duen lurra kendu gabe. Eta, gainera, bestelako neurriak ere hartu behar dira (eskularruak eta abar), fosilaren material genetikoa kanpokoarekin ez kutsatzeko.

Gomendio horiek egiteko, ohiko fosil-bilketaren eta ingurune esterilagoan egindakoaren arteko emaitzak alderatu dituzte Parisko Jacques Monod Institutuko paleontologo batzuek. Horretarako, bi aldi desberdinetan jasotako fosilak erabili dituzte. Fosilak duela 3.200 urte bizi izan zen uro batenak dira,

ale berarenak: bat 1947an jaso zuten eta museoan egon da, eta besteak 2004an jaso zituzten material genetikoaren kontserbaziorako neurriak hartuz, eta -20 °C-ra kontserbatu dituzte.

Bada, museoan egon den fosiletik ezin izan dute material genetikorik erauzi. Beste fosiletatik, aldiz, guztietatik. Beraz, bi metodoen arteko aldea nabarmena da. Eta, intuizioak berak ere hala agintzen bazuen ere, orain frogagarriak daude esateko fosilak ahalik eta era esterilenean jaso behar direla.



FMC CORPORATION

Berriak
labur

IKERKETA-ZENTROAK

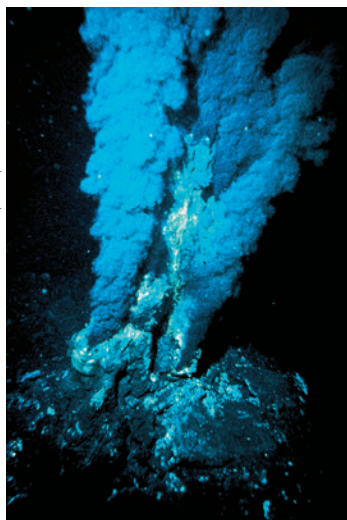
Mikrobio berozale eta nitrogeno-finkatzaileak

SEATTLE-KO WASHINGTON UNIBERTSITATEKO BI IKERTZAILEK 92 °C-ko tenperaturan nitrogenoa finkatzeko gai den mikrobio-mota bat aurkitu dute. Mikrobioa ozeano Pazifikoko erupzio hidrotermal batzuen inguruan bizi da, 100 metroko sakoneran.

Kondizio horietan bizidun nitrogeno-finkatzaileak aurkitu izanak balio lezake argitzeko nola eboluzionatu zuen nitrogenasak, hau da, mikrobioak nitrogenoa finkatzeko gai bihurtzen dituen entzimak. Izan ere, litekeena da antzekoak izatea

ozeanoko eremu horretan dauden kondizioak eta bizia sortu berri zenean ingurunean zeudenak.

Nitrogenasaren eboluzioaren inguruan ikuspuntu bat baino gehiago dago. Teoria batek dio entzima behin bakarrik sortu zela, aspaldi-aspaldian, eta harrezkero mantendu egin dela. Beste teoria baten arabera, berriz, entzima hori geroago agertu zen, bizia sortu berria zen garaian amonio ugari baitzegoen, eta mikrobioentzat errazagoa baitzen amoniotik hartzea beharrezko nitrogenoa. Aurkikuntzak lehenengo teoriaren alde egiten du, baina oraindik ez dago ezer ziurtatzerik.



AEBETAKO ITSASPEA AZTERTZEKO PROGRAMA (NURP)

CIC bioGUNEk Biologia Estrukturalaren Unitatea zabaldu du

CIC bioGUNE Ikerkuntza Kooperatiboko Zentroak Biologia Estrukturalaren Unitatea zabaldu du. Unitate horrek erresonantzia magnetiko nuklearrerako, mikroskopia elektronikorako eta X izpien difrakziorako ekipamendu modernoak ditu. Ez dago hiru teknika horiek instalazio berberetan dituen beste zentrorik Europan.

Biologia Estrukturalaren Unitatearen helburu nagusia da makromolekula biologikoen egitura eta haien arteko elkarrekintzak ikertzea.

FISIKA

Leiarrik gabeko mikroskopia

X izpien mikroskopiaok oso egokiak dira biziari gertutik begiratzeko, baina X izpien irudiak handitzen dituzten leiarrak egitea teknologikoki oso zaila da. Arazo horrentzat soluzio bat proposatu dute Ingalaterrako Sheffield Unibertsitateko fisikariek: leiarrak gabeko mikroskopiaok egitea; irudia handitzeko leiarren lekuan, X izpien difrakzioa bera erabil daiteke, baina ez patroi bakarria, baizik eta aldi berean egindako hainbat. Teknika horren bereizmen-ahalmena, gainera, X izpien uhin-luzera adinakoa da.

RNA, zelulen hazkuntza gelditzeko



ARTXIBOKOA

GIZA DNA GEHIENAREN FUNTZIOA ZEIN DEN EZ DAKITE, ez baitu proteinarik kodetzen. Hori dela eta, zabor-DNA izena eman zioten. Azkenaldian, ordea, ikusi dute zabor-DNAk bostehun mila inguru RNA-mota sortzen dituela, nahiz eta ez jakin zein funtzio betetzen duten. RNA horiek aztertzen ere

aurrera egin dute; eta uste baino garrantzitsuagoak direla ohartzen ari dira.

Oxfordeko Unibertsitatean RNA-mota horietako batekin aritu dira lanean, eta ikusi dute zelulen

bikoizketa erregulatzen duen gene bat aktibatu edo inhibititu dezakeela. RNA horrek erregulatzen duen geneak DHFR (dihidrofolato erreduktasa) entzima kodetzen du. Entzima hori bera da zenbait minbizi-motatan tumorea sorrarazten duena, zelulak azkar bikoiztea eragiten baitu.

Hain zuzen, minbiziaren aurka erabiltzen den botiketako batek entzima hori inhibitzea du helburu. Entzimaren aurka jo ordez, RNAREN bitartez DHFRaren genea inhibititu edo itzaltzea lortzen badute, minbiziaren aurkako tratamendu berriak garatzeko bidean aurreratuko luketela uste dute ikertzaileek.

ASTRONOMIA

Izar-kumulu globular batean zulo beltza

Adituek ez zuten uste izar-kumulu globularretan, milaka izar zaharrek eratutako multzo dentsuetan, zulo beltzek iraun ahal izango zutenik, hori adierazten baitzuten ordenagailu-simulazioek. Kalkuluen arabera, zulo beltzen bat sortuko balitz, hasieran kumulua erdialderantz joko luke, baina berehala kanporatuko lukete izar-multzo handiaren grabitate-elkarrekintzek. Hala ere, Southampton Unibertsitateko astronomoek zulo beltz baten arrastoa ikusi dute izar-kumulu batean. Ondorioztatu dute zulo beltzek, iraun ez ezik, hazi eta aurrera ere egin dezaketela kumuluetan.

FISIKA

Norabide bakarreko ate molekularra

Bi substantzia kontaktuan jarri eta, naturaren legeei jarraituz nahasten badira, ez dago atzera egiterik. Tinta eta ura, adibidez; nahasiz gero, ez dira berez banatuko. Eta, artifizialki ere, oso zaila da. Hala ere, Edinburgoko Unibertsitateko fisikari batzuek lortu dute molekulak banatzea, noranzko bakarreko ate baten bidez. Ateak molekula batzuei pasatzen utzi, eta bueltako bidea eragozten die.

Zelula amak, likido amniotikotik ere bai

WAKE FOREST UNIBERTSITATEKO MEDIKUNTZA ESKOLAN, emakume haurdunen likido amniotikoa erauzi, eta likido horretako zelula batzuk laborategian haztea lortu dute. Ikusi dute zelula horiek zelula-mota ugari bilaka daitezkeela, alegia, zelula amak direla. Saguei transplantatuta, berehala hasi ziren bikoizten eta transplantatu zituzten organoetako zelulen funtzioak betetzen.

Zelula horiek zenbait tratamendu egiteko balio dezaketela uste dute zientzialariek. Adibidez, oraindik jaio ez den haur bati gaixotasunen bat detektatuko balitzaio, zelula ama amniotikoak erauzi eta laborategian ekoitz lezakete haurrak beharko lukeen ehuna, jaiotzen denerako prest izan dezan.

Horrez gain, erditzerako orduan ere bil liteke likido amniotikoa, eta gorde, zelula amak hortik erauzteko, zilborresteko zelulekin egiten duten bezala.

Ikertzaileen helburuetako bat da zelula amen ahalik eta iturri gehien lortzea, gaixo bakoitzarekin zelula ama egokienak erabiltzeko.



AEB-KO OSASUN IRUDIEN BILDUMA PUBLIKOA (PHIL)

Australiako fosilen hilobia

AUSTRALIAREN HEGOALDEKO NULLABOR LAUTADAK kareharritzko kobazuloak ditu lurpean ezkatututa. Milaka urteko zikloetan, kobazulo horietarako sarrerak ireki eta itxi egiten dira, eta irekita daudenean, tranpa bat izaten dira inguruko animalientzat. Animalia asko erori, pilatu eta fosildu dira barruan.

Horrelako altxor bat aurkitu zuten paleontologoen duela lau urte: kobazulo batean, dozenaka fosil topatu zituzten, tartean ugaztun, hegazti eta narrastienak. Fosil asko ordura arte ezagutzen ez ziren espezieenak dira. Indusketari ekin zioten, eta orain argitaratu dituzte lehen emaitzak. Besteak beste, hogeita hiru kanguru-espezieetako fosilak erauzi dituzte —zortzi erabat ezezagunak— eta lehoi



C. BRYCE

martsupial baten hezurdura osoa (argazkian ikusten dena).

Eboluzioaren ikuspuntutik, fosil horiek datu berriak ekarri dituzte, baina, erantzunak eman beharrean, galdera berriak eragin dituzte; esate baterako, animalia handien desagertpenari buruzkoa: lautadan bizi ziren animalia handi gehienak duela 11.500 urte desagertu ziren,

lehoi martsupiala barne.

Teoria baten arabera, klima lehortzeak eragin zuen desagertpena, baina Nullaborko kobazuloetako fosilak klima lehortzearen ondoko egokitutako animalienak dira.

Beraz, paleontologoen zalantza jarri dute teoria.

Beharbada, gizakiaren eragina da geratzen den azalpen bakarra.

Berriak
labur

egin zaitez
harpidedun
EZ GALDU AUKERA



Nueva Gestión

Empresarial Euskadi • Navarra

kalitatezko enpresa kazetaritza berria



El Mirador
gehigarria,
euskal
ekonomiaren
sektore
bakoitzaren
gure
behatokia.

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

URTEAN 65 EURO BESTERIK EZ.

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

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



www.nuevagestion.com

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

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

ORDAINKETA ERA Banku helbideratzea

Sinadura



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

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

Margarita Salas:

"Phi29 fagoak poztasun handiak eman dizkigu"

Galarraga Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



MONICA DEL VALLE/ARGAZKIPRESS

Margarita Salas oso ezaguna da emakumea eta goi-mailako zientzialaria izateagatik. Ez da hain ezaguna, ordea, haren ikergaia. Salasek berrogei urte daramatza fago bat ikertzen: phi29 fagoa, hain zuzen. Fagoak bakterioak infektatzen dituzten birusak dira, eta phi29ak ezusteko eder askoak eman dizkio Salasi. Ikerketen bilakaerari buruzko hitzaldi bat ematera gonbidatu dute CIC bioGUNE ikerketa-zentrokoek, beren bigarren urteurrenean, eta hitzaldiaren ondoren harekin egoteko aukera izan dugu. Adeitasunez, zuzen eta zehatz erantzun die egin dizkiogun galderei.

Phi29 fagoa ikertzen hasi zinetenean, ez zenuten sumatuko zer garrantzi izango zuen gerora. Orduan, zergatik aukeratu zenuten fago hori?

Hala da. Ezin genuen jakin, inondik inora, zer ondorio izango zituen ikerketak, baina bagenituen hainbat arrazoi fago hori aukeratzeko. Zehazki, hiru ziren arrazoi nagusiak. Batetik, txikia da, DNA txikia du (hogei gene besterik ez du) eta, beraz, maila molekularrean ikertzea posible izango zela pentsatu genuen. Sakoneraino iristeko aukera izango genuela, alegia.

Bestetik, txikia izan arren, nahiko konplexua da. Guk material genetikoaren erreplikatzeko mekanismoak eta genespresioaren kontrol-mekanismoak ikertu nahi genituen, eta baita birusaren morfogenesia ere. Hau da, birusa nola eratzen den jakin nahi genuen, bere osagaietatik, proteinetatik eta DNAtik abiatuta. Birusa konplexua izateak, beraz, interesgarri egiten zuen morfogenesia aztertzeko.

Hirugarren arrazoia da oso lehiakorra ez zen ikerketa bat nahi genuela. Izan ere, Estatu Batuetatik Espainiara itzul-
tzeoak ginen, eta bagenekien itzulera oso gogorra izango
zela. Hortaz, ez genuen lehiatu nahi ez Estatu Batuetan ez
beste inon egiten ari ziren ikerketekin, ez baikinaren pareko
baldintzetan izango.

1967. urteaz ari naiz, eta, nire iritziz, garai hartan Espainia
basamortu zientifikoa zen. Ikergai batekin hastera, ikertzai-
leak trebatzea, laborategi bat hornitzea... hori guztia ikara-
garri zaila zen. Horregatik nahi genuen gai bat ahalik eta
esklusiboena, lehia izatea saihesteko.

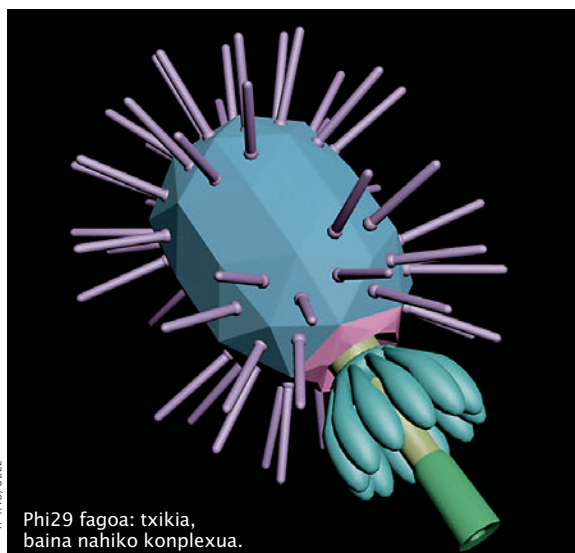
**Fagoak, besteak beste, *Bacillus subtilis* bakterioa
infektatzen duela aipatu duzu hitzaldian. Bakterio hori
nahiko ohikoa da. Phi29 fagoa ere oso arrunta da?**

Tira, *Bacillus subtilis* eta *Bacillus* generoko beste bakterio
batzuk infektatzen ditu, baina ez da hain arrunta ere. Fago
hauek topatzeko, bilatu egin behar dira. Estatu Batuetako
ikertzaile-talde batek hainbat birus isolatu zituen, tartean
hau. Lan bat argitaratu zuten, eta han agertzen ziren fagoa-
ren argazkia, mikroskopia elektronikoaren bidezkoa, eta bai-
ta haren DNAren neurria ere. Lan hura ikusi genuenean,
nahi genuenerako eredu zoragarria zela pentsatu genuen.

**Gero, nolabait esateko, zoria zuen alde izan zenuten,
espero ez zenituzten aurkikuntzak egin baitzenituzten.
Ez da hala?**

Bai, aurkikuntza benetan garrantzitsuak egin genituen.
Besteak beste, aurrena erreplikazioaren proteina abiaraz-
lea topatu genuen, eta lehen aldiz frogatu genuen DNA
proteina abiarazle baten bidez erreplika zitekeela.

Geroago, DNA polimerasa aurkitu genuen, eta konturatu
ginen, dituen ezaugarriengatik, aproposa dela DNA anpli-
fikatzeko eta beste zenbait aplikaziotarako.



Phi29 fagoa: txikia,
baina nahiko konplexua.

Margarita Salas, Severo Ochoaren oinordekoa

Madrilgo Unibertsitate Konplutentsean lizentziatu zen Kimika
Zientzietan, eta bikain *cum laude* kalifikazioarekin doktoratu
zen. Severo Ochoa Nobel saridunaren ikasle izan zen, eta
harekin aritu zen lanean Estatu Batuetan. Gero, biokimikaren
eta biologia molekularren ikerketa sustatu zuen Espainian,
Eladio Viñuela zientzialariarekin batera (senarra).

Berrehun ikerketa baino gehiago argitaratu, eta sari ugari
jaso ditu. Besteak beste, UNESCOk "1999ko ikertzaile euro-
parra" izendatu zuen, eta 1994an Espainiako Jaime I.a saria
jaso zuen.

Akademia, institutu eta sozietate ospetsuenetako partaide
da, bai Espainian, bai atzerrian. Espainiako zientzia-akade-
miak biltzen dituen Espainiako Institutuaren lehendakari izan
da, Zientzien Errege Akademiaren kide da, eta baita Gaz-
telaniaren Errege Akademiarena ere.

Adibide ezin egokiagoa dirudi oinarrizko ikerketaren apologia egiteko...

Hori da. Gu ez genbiltzan aplikazio bila, eta, hala ere, sor-
tu egin zen. Birus baten oinarrizko ikerketatik sortu zen,
nola erreplikatzen den ikusita, erreplikatzen duen entzima
topatuta (DNA polimerasa, alegia), eta ikusita, baita ere,
polimerasa horrek ezaugarri oso interesgarriak eta bene-
tan aproposak dituela DNA anplifikatzeko.

*"fagoaren argazkia
eta haren DNA
ikusi genituenean,
nahi genuenerako
eredu zoragarria zela
pentsatu genuen"*

Oker ez banago, DNA polimerasa hori bera erabili dute giza genomaren sekuentziazioan, ezta?

Bueno, sekuentziazio askotan erabili da DNA polimerasa
hau, batik bat DNA anplifikatzeko. DNA-kantitate txikia
dagonean, sekuentziatu ahal izateko, aurrena anplifikatu
egin behar da, hau da, kopia asko egin behar da. Eta
anplifikatzeko askotan DNA polimerasa hau erabiltzen da,
gero sekuentziazioa egiteko. ➡

Horrelakoetan, ikerketek aplikazioa dutenetan alegia, errazagoa da diru-laguntzak lortzea? Oinarrizko ikerketa egiten duten ikertzaile batzuek finantziarioa lortzeko arazoak izaten dituztelako diot hori.

Bai, egia da neurri batean ikerketa aplikatua egiteko obsesioa dagoela. Baina, nire ustez, ez da egia alde batetik oinarrizko ikerketa dagoela eta bestetik aplikatua; nire ustez, oinarrizko ikerketa dago, eta oinarrizko ikerketa horren aplikazioak.

Egia esan, nik beti izan dut finantziarioa phi29 fagoa ikertzeko, beharbada aurkikuntza garrantzitsuak egin ditugulako. Ondo argitaratu ditugu gure lanak, nazioarteko aldizkari espezializatuetan... Hitz batean, benetan emankorra izan da fago hau.

“beti izan dut finantziarioa phi29 fagoa ikertzeko, beharbada aurkikuntza garrantzitsuak egin ditugulako”

Lorpen horietatik, zein nabarmenduko zenituzke, zeinek asebetetzen zaituzte gehien?

Bi gauza hauekin nago bereziki pozik. Batetik, DNARI lotuta dagoen muturreko proteina aurkitzearekin. Gero frogatu genuen bi ertzetan zegoela, eta geroago huraxe zela



Phi29 fagoaren DNA polimerasa gai da helize bikoitza laguntzarik gabe irekitzeko.



Phi29 fagoaren DNA polimerasa sekuentziario askotan erabili da, adibidez, giza genomarean.

abiarazlea, DNA polimerasak erreplikazioa hasteko primer edo abiarazlea. Aurkikuntza hori erabat berria izan zen, ordura arte ez zen erreplikazio-mekanismo hori ezagutzen.

Gainera, osasun-arloan interesa duten beste birus batzuek, hala nola adenobirusek (amas aparatuko gaitzak sortzen dituzte birus horiek) eta poliomielitisaren birusak phi29 fagoaren antzera erreplikatzen dute beren material genetikoa. Hortaz, hori ere oinarrizko ikerketa baten emaitza izan zen, baina ikerketa aplikatuan ondorioak izan zituen, beste birus batzuetara estrapolatu baitzitekeen. Edonola ere, berez, ez genbiltzan muturreko proteinaren bila (irribarrez).

Asko poztzen nauen beste lorpen bat DNA polimerasaren aurkikuntza da. Hori ere oinarrizko ikerketa baten emaitza izan zen. Dituen ezaugarriengatik, aparta zela ikusi genuen. Adibidez, izugarri eraginkorra da: 70.000 base-pare kopia-tzeko ahalmena du, banandu gabe, eta helize bikoitza irekitzeko gai da. Gainerako DNA polimerasek ezin dute hori egin; proteina osagarriak behar dituzte, eta proteina horiek ematen diote entzimari helize bikoitza irekitzeko ahalmena.

Beraz, bera bakarrik nahikoa da erreplikazioa egiteko. Horretan bereizten da besteetatik?

Bai, berak bakarrik egiten du dena (barrez). Eta hori txikia izanik! Phi29 fagoaren DNA polimerasa beste polimerasa batzuk baino txikiagoa da, baina, hala ere, topatu du berak bakarrik helize bikoitza irekitzeko eta besteak baino askoz eraginkorragoa izateko bidea.

Zer ari zara ikertzen orain?

Biologia molekularreko Severo Ochoa zentroan ari naiz lanean, eta fago honekin jarraitzen dugu. Hain juxtu, aurtent betetzen ditugu 40 urte fagoa ikertzen. Urriaren 19an sinposium bat egingo dugu nire laborategitik igaro den jende guztiarekin, jakiteko zertan ari den bakoitza orain, eta lehengo garaiak gogoratzeko.

Ordutik hona gauzak ikaragarri aldatuko ziren: teknologia, baliabideak...

Noski, noski. 1967an Espainiara itzuli ginenean, ez zegoen diru-laguntzarik ikerketarako. Egin kontu: gu laguntza estatubatuar batekin etorri ginen, eta horri esker hasi ginen lanean Espainian. Bestela, ezin izango genukeen hemen ikertu.

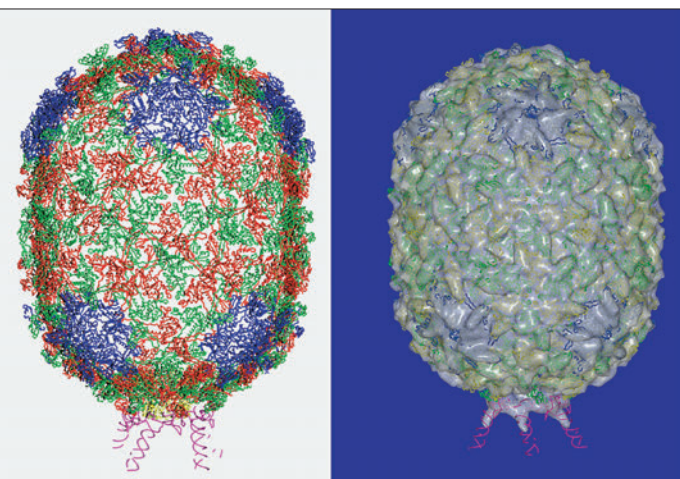
*“RAEren hiztegia
sartu nahi ditugun
hitzak lehenbailehen
itzultzea komeni da,
eguneroko bizitzan
sartu baino lehen”*

Beste gauza bat ere aldatu da: gaur zure hitzaldia entzun dugunon artean, erdiak baino gehiago emakumezkoak ginen.

Hori da. Hori ere sekulako aldaketa izan da.

Eta hitzaldia ingelesez izan da, jakina. Bide batez, zein da zure lana Gaztelaniaren Errege Akademian (RAE)?

Akademian berrogei bat kide gara, eta horietatik lau zientzialariak. Hizkuntza Zientifikoaren eta Teknikoaren Komisioko partaide gara, eta astearte goizetan biltzen gara hitz zientifikoez aritzeko. Izan daitezke hiztegia sartu beharreko hitz berriak, adibidez. Nola sartuko diren eta zer definizioekin erabaki behar izaten dugu. Edo izan daitezke zaharkituak gelditu eta aldatu behar diren hitzak, edo berriro definitu behar direnak... Etengabeko lana da.



PURDUE UNIBERTSITATEA

Phi29 fagoaren kapsidearen egitura.



MONICA DEL VALLE/ARGAZKIPRESS

Margarita Salas CIC bioGUNEren Aholkularitza Batzorde Zientifikoaren kide da.

Zientzialarien hizkuntza nagusia ingelesa izanik, zer neurritaraino eragiten du gaztelanian?

Askok. Hitz zientifiko gehienak ingelesez asmatzen dira. Egin behar dena, eta garaiz, hau da: RAEren hiztegia sartu nahi ditugun hitzak itzuli, eguneroko bizitzan sartu baino lehen. Ingelesetik sartutako hitz asko daude, esaterako eskaner. Jende guztiak esaten du, eta hori saihestezina da. Kasu batzuetan gaztelaniara moldatu egiten dira, eta *scanner* beharrean, *escáner* esaten eta idazten da.

Hitz batek gaztelaniazko ordaina izan arren, batzuetan ikertzaileak nahiago izaten du ingelesez erabiltzea, ezta? Adibidez, gaztelaniaz ari ginela, proteina abiarazleari *primer* deitu diozu. Akaso *iniciadora* baino zehatzagoa dirudielako.

Bai, hitz askorekin gertatzen da. Ingelesez erabiltzen hasten gara, eta gero zaila da itzultzea. Bestetik, ingelesa oso zuzena eta laburra da, oso zehatza. Eta, sarritan, errazagoa egiten zait zerbait zientifikoa ingelesez idaztea gaztelaniaz baino, gaztelaniaz leku gehiago hartzen baitu eta denbora gehiago behar baitut. Aldiz, ingelesez, bi hitzekin nahikoa da eta garbi dago.

Amaitzeko, aipatu nahi nizuke akademian sartu zineneko hitzaldia irakurri dudala RAEn, eta asko gustatu zaidala. Baina harritu egin nau hainbeste sakontzeak hizkuntzaren mekanismo neuronalean. Nabari da gaia benetan maite duzula.

Izugarri, bai. Ez naiz horretan aditua, eta dokumentazio-lan handia egin behar izan nuen hitzaldia prestatzeko. Baina egia da asko atsegin dudala, eta egunean egoten saiatzen naiz. Hizkuntzaren genetika eta genetikaren hizkuntza maite ditut.

Ospitaleetako infekzioei aurre eginez

Kortabitarte Egiuren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



СИБИРЬТАКО ООДИТАГА

Inork gutxiak pentsatuko du ospitalera sendatzera joan, eta han, infekzioren batek jota, gaixotu daitekeenik. Baina zenbaitetan gertatzen dira horrelakoak, eta garrantzitsua da jabetzea infekzio horiek gutxitu behar direla. Izan ere, infekzio horiek gaixoaren osasun-egoera okertzen dute. Gainera, ospitaleetako kalitatearen adierazle gisa ere hartzen dira. Bestalde, merkeagoa da ospitaleetako infekzioak prebenitzeko zaintza-sistemak ezartzea, ondoren sendatzen gastatzea baino.

zioen edo infekzio nosokomialen jarraipena eta kontrola egiteko talde espezializatuak sortu ziren. Haien helburua, bakarra: ospitaleetako infekzioak gutxitzea, ahal den neurrian.

Euskal Autonomia Erkidegoan ere, poliki-poliki, infekzioen arloan eta medikuntza prebentiboan lan egiteko taldeak antolatu zituzten. Gernu-aparatuko infekzioak gutxitzeko neurriak hartu zituzten, eta asepsia-neurri zorrotzak hartzen hasi ziren arreta intentsiboko unitateetan hartzen diren arnas aparatuko infekzioak murrizteko; horiez gain, airearen eta uraren zirkuituak aztertu zituzten, eta teknika

OSPITALEETAKO INFEKZIOAK EZ DIRA EGUNGO KONTUA, BETI EXISTITU DIRA, eta hainbat heriotza eragin dituzte. Baina, 60ko hamarkadaren inguruan, arazoaz benetan jabetu eta Estatu Batuetako ospitale handietan ospitaleetako infek-

kirurgiko egokiak probatu zituzten, besteak beste. Horren guztiaren ondorioz, infekzio nosokomialen kopurua gutxitu egin zen.

Neurriak hartzea, ezinbestekoa

Ospitaleetako infekzioak gutxitzeko, infekzio-batzorde bat dago ospitale bakoitzean. Batzorde horren lana gaiari segimendua egitea da, eta politika edo arautegi orokorra bideratzea. Bestalde, ospitaleetako mikrobiologiako zerbitzuek eta medikuntza prebentibokoek prozedura guztien jarraipena egiten dute, baita infekzioen kontra hartzen diren neurriena ere, eta, nola ez, isolatzen diren mikroorganismo guztien segimendua ere bai.

Era horretako batzordeek egin behar bakoitzaren prozedurak finkatu eta arauak ezartzen dituzte, arlo guztietan infekzioen kontrako neurriak hartuz: eskuak non eta nola garbitu behar diren, ebakuntza-gelek zer egoeratan egon behar duten, zaintza berezietako unitateetan lana nola egin behar den, eta abar.

Horrez gain, antibiotikoen erabilera-politika finkatzen dute, ezin baita edozein antibiotiko erabili, mikroorganismoek erresistentziak sortzen dituztelako. Azkenik, instalazioen

mantentze-lanen politika ere finkatzen dute, esaterako, aire girotuari edo uraren zirkulazioari dagokiona.

Aditu-talde horrek ospitaleetan isolatzen diren mikroorganismoen jarraipena egiten du. Horiek aztertu eta arrazoiak aurkitzen dituzte. Adibidez, zaintza handiko unitate batean 20 gaixo badaude, unitate horretan gertatzen diren infekzioen azterketa egiten dute. Eta, esaterako, zortzi gaixo mikroorganismo berarekin infektatuta daudela ikusten badute, neurriak hartzen dituzte: ohi baino garbitasun handiagoa egiten dute, mikroorganismo hori hiltzeko hautatutako antibiotikoak egokiak diren edo ez ikusten dute eta abar. Horrez gain, unitate horretako erizainek nahiz medikuek prebentzio-neurri unibertsalei buruzko formazioa nahiz aholkuak jasotzen dituzte.

“ospitaleetako infekzio-batzordeek infekzioen kontrako neurriak hartzeko prozedurak eta arauak finkatzen dituzte”



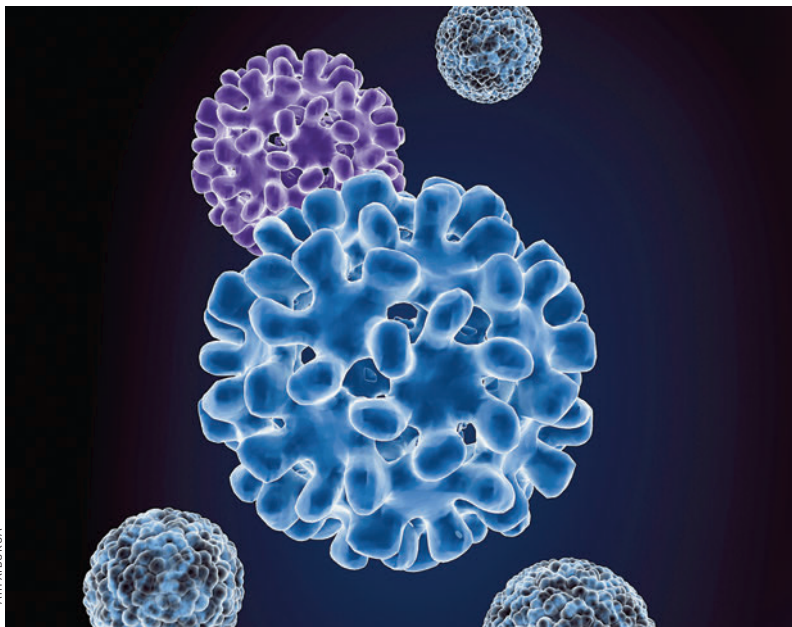
GURUTZETAKO OSPITALEA

Ospitaleetako tresneriak zeresana du ospitaleetako infekzioen gaiaren inguruan.

Halaber, instalazioen egoera aztertzen dute: airearen iragazpena, uren kanalizazioa... Besteak beste, tutueriak garbi egon behar du. Horretarako, ura hiperkloratu edo uraren tenperatura igo egiten dute. Izan ere, uraren tenperatura gutxi gorabehera 60 gradura igotzen bada, uretan dauden mikroorganismoak hil egiten dira. Neurri horiek guztiak eta beste hainbat hartzeko irizpideak, prozedurak eta arauak finkatzen dituzte infekzioen inguruko aditu-taldeek.

Zergatik?

Neurriak hartzen dira, bai. Dena den, horrelako gai baten aurrean egin beharreko gogoeta hau da: zergatik gertatzen dira infekzioak ospitaleetan? Mikel Alvarez Gurutzetako Ospitaleko gerentearen esanean, arrazoi bat baino gehiagorengatik. “Batetik, kontuan izan behar da ospitaleetan dagoen jendea, oro har, ez dagoela osasuntsu, hau da, ez dagoela egoera immunitario osasuntsuan. Eta, gehienetan, besteok baino arrisku handiagoa dute infekzioen bat hartzeko.” ➔



ARTXIBOKOA

“antibiotikoek mikroorganismo ahulenak soilik hiltzen dituzte; indartsuenak organismoan bertan geratzen dira”

“Bestetik, ospitaleetan gaixoaren gorputzari eraso egiten zaio, nolabait esateko. Esaterako, gaixoaren azala ebakitzen badute ebakuntza egiteko, arrisku handiagoa izango du mikro-organismoren batek bere habia egin eta infekzioa hartzeko. Zalantzarik gabe, ospitaleetako tresneriak, hodiak eta abarrek ere zeresan handia dute. Azkenik, kontuan izan behar den beste kontu bat farmako edo antibiotikoen da.”



Mikel Alvarez, Gurutzetako Ospitaleko gerentea.

I. KORTABARTTE

Ospitaleetan erabiltzen diren farmako askok pertsonaren immunitate-sistema ahultzen dute. Alegia, ahuldu egiten dute pertsona, eta, ondorioz,

pertsona horrek erraztasun handiagoa du infekzioen bat hartzeko. Gainera, antibiotikoek hautaketa eragiten dute. Izan ere, mikroorganismoak hil egiten

Acinetobacter baumannii, ospitaleetako oportunistak

Ospitaleetako infekzioak sortzen dituen mikroorganismoetako bat *Acinetobacter baumannii* bakterioa da. Horixe ikertzen dihardute, hain zuzen ere, EHUKo Medikuntza eta Odontologia fakultatean.

Acinetobacter baumannii bakterio oportunistak da, eta ospitaleko infekzio larriak sortzen ditu, besteak beste, pneumonia. Osasuna ahulduta duten gaixoei egiten die eraso, horregatik da oportunistak. *A. baumannii*-z kutsatutako gaixo-kopurua ez da handia, baina infekzio horien hilkortasuna handia izaten da, batetik gaixoa jota egoten delako, eta, bestetik, *A. baumannii* antibiotiko askoren aurrean erresistentea delako. Gainera, tratamendu bat ezarrita, haren erresistentzia gartzeko erraztasuna du bakterioak.

Arazo horren aurrean, oso garrantzitsua da bakterioak lortzen dituen erresistentzia berrien jarraipena egitea, gaixoak zein antibiotikorekin tratatu behar diren jakiteko. Azterketa hori egiteko, alde batetik, erresistentzia berriaren genea aurkitu eta nabarmendu behar da, eta bestetik, integroiak dauden edo ez jakin behar da.

Integroiak erresistentzia-geneen kateak dira, eta horietan gordetzen dira *A. baumannii*-k lortzen dituen erresistentzia berrietako asko. Bakterioak badiu beste bide batzuk, baina integroiak da erresistentziak bereganatu eta transmititzeko biderik eraginkorrena. Integroiak

mugikortasun handia dute, *A. baumannii* batek lortzen dituen erresistentzia guztiak erraz transmititzen dira besteetara; ondorioz, espeziea etengabe berritu eta erresistenteago bilakatzen da.

EHUKo ikertzaileek ospitaleetako hainbat *A. baumannii* mota isolatu eta aztertu dituzte, eta ikusi dute anduiak % 90ek integroiak dituztela. Egungo antibiotikoekiko erresistentzia duten anduiak agertu dira. Kasu horiek detektatu eta jarraipena egiteko modua aurkitu nahian dabilta egun ikertzaileak. Andui horien erresistentzien ezaugarriak garaiz detektatzeko moduak aurkitu nahi dituzte, eta metodo horiek estandarizatu eta praktikoki egin nahi dituzte, kliniketan erabiltzeko moduan.

Kontrola hobetzea da egungo aukera, ospitaleko infekzioak ez gertatzeko neurriak zorrotz. Izan ere, momentuz ez da aurkitu antibiotikorik era askotako erresistentzia duten andui horiek tratatzeko. Dena den,

antibiotikoak erabiltzen dituzte, aukera dagoenean behintzat. Hori lortzeko, ezinbestekoa da infekzioa garaiz detektatzea eta bakterioaren zein andui eragin duen jakitea. Horretaz gain, infekzioa eragin duen anduiak dituen erresistentzien berri jakin behar da. Bide horretatik, kontrol-sistemak ezarri eta *A. baumannii*-k eragindako hilkortasuna kontrolpean izatea lortu nahi dute.



LWW'S ORGANISM CENTRAL

dituzte antibiotikoei, eta immunitate naturalari laguntzen diote, mikroorganismo horien kontra egin dezan; baina mikroorganismoak ahulak soilik hiltzen dituzte, nolabait esateko, eta gainerakoak —indartsuenak, alegia— organismoan bertan geratzen dira. Esan liteke flora gaiztoena bizirik gelditzen dela, eta horrek kalte egiten du. Izan ere, flora horrek erresistentziak garatzen ditu, eta maiz, moldatu egiten da erabiltzen diren botiketara edo antibiotikotara. Adibide batekin hobeto ulertzen da: orain urte batzuk, penizilina denerako balio zuen; gaur egun, berriz, ezer gutxiarako balio du, mikroorganismoak egokitu egin direlako.

Ondorioz, Mikel Alvarezen esanean, “antibiotikoak era arrazionalen erabili behar dira, bestela alferrikakoa da, mikroorganismoek defentsa-sistema garatzeko gaitasuna dutelako”.

Infekzio-sorburuak

Infekzio nosokomialak eragiten dituzten mikroorganismoak gaixoarenekin, ospitalearen eta ingurune geografikoaren arabera dira. Ospitaleetako infekzio-sorburuak bakterioak, onddoak, birusak eta parasitoak dira. Ordena horretan, infekzio gehien eragiten dituztenetik gutxien eragiten dituztenetara.

Arriskutsuenak eta, beharbada, ezagunenak bakterio gram-positiboak eta gram-negatiboak dira. Bakterio gram-positiboak (*Staphylococcus aureus*, esaterako) giza gorputzean izaten ditugu.



Aspergillus onddoak atzera-bueltarik gabeko kalteak eragiten ditu maiz.

A. UMARAN

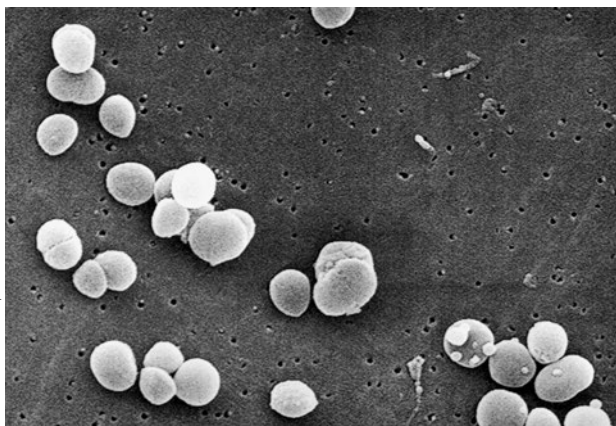
Zaintza handiko unitateetan sortzen diren infekzioen erdiak mikroorganismo gram-positiboek eraginez sortzen dira.

“ospitaleetako infekzio-sorburu nagusiak bakterioak, onddoak, birusak eta parasitoak dira, ordena horretan”

Arnasketa mekanikoaren eraginez sortutako pneumoniak eta kateterren eraginez sortutako infekzioak dira ohikoenak. Gram-negatiboak, berriz, (*Acinetobacter baumannii*, *Legionella pneumophila*) giza gorputzean nahiz ingurunean aurki daitezke. *Acinetobacter baumannii* espeziea, bereziki,

arnas eta gremi- aparatuko infekzioekin eta ondorengo septizemiarekin lotuta dago. Zainketa berezien geletan pneumonia eta beste hainbat prozesu infekzioso eragiten ditu. Askotan, arnasteko tresnak eta beste monitorizazio-sistema batzuk dira infekzio horien iturri. Antibiotikoen aurrean erresistentzia eskuratzeko mekanismo oso eraginkorrak ditu.

Onddoei dagokienez, gehienbat antibiotiko ugari hartzen dituzten pertsonetan gailentzen dira. *Candida* generokoak, esaterako, gizakion ahoan eta digestio-hodian egoten dira, besteak beste. *Aspergillus* generoko onddo ezagunak, berriz, airean egoten dira. Ez dira gizakian bizi, baina bai haien artean. *Aspergillus* onddoaren esporak leku guztietan daude, etxean, eskolan, ospitalean... aireak hautsarekin batera eramaten baititu. Ospitaleetan arazo larri bihur daitezke, infekzioekiko sentikortasuna handiagoa delako. ➔



JANICE N. CARR/CDC

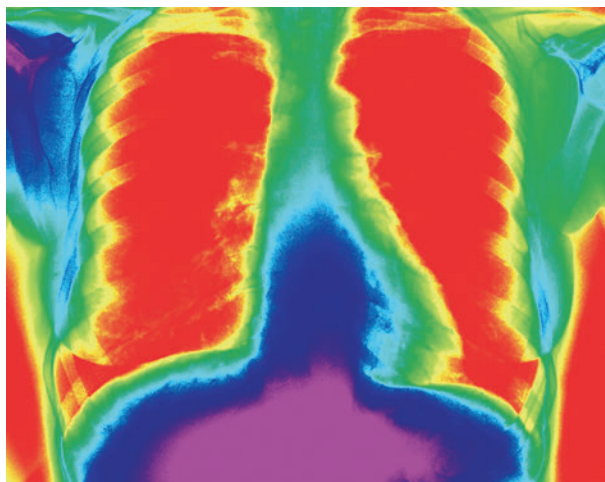


CDC/PHIL

Staphylococcus aureus (ezkerrean) eta *Legionella pneumophila* bakterioak.

Ebakuntza-geletako aireztapena, esaterako, oso kontrolatuta dago, eta hamaika ikerketa egin da ebakuntza-geletako aireztapen-sistemen funtzionamenduaren eta hartutako aspergi-losiaren eta beste hainbat gaixotasun infekziosoren arteko erlazioa ikertzeko. Dena den, onddoak asko dira eta mota askotakoak, eta, une egokia harrapatzen dutenean, gai dira infekzioa sortzeko.

Birusek, oro har, ospitalean transplanteden bat jaso duten pertsonetan eragiten dituzte infekzioak. Izan ere, transplantea ez errefusatzeko gaixo horien immunitate-sistema ahultzen da, eta, ondorioz, hainbat birusek eragindako infekzioak agertzen dira. Arrazoi meka-



Arnas aparatukoak dira, kirurgikoen atzetik, infekzio ohikoena.

nikoengatik edo immunitarioengatik azaltzen edo gailentzen dira. Parasitoek eragindako infekzioak, berriz, urriagoak dira.

Ospitaleetan, ez dira airetik transmititzen infekzio gehienak, askotan hori uste den arren. Gehienbat, kontaktu hutsarekin transmititzen dira mikroorganismoak gaixo batetik bestera.

EPINE ikerketa

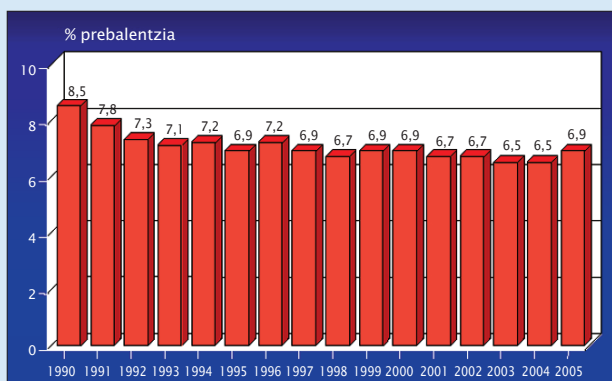
Ospitale guztietan dago aditu-talde bat, ospitaleetako infekzioen eguneroko jarraipena egiteaz arduratzen dena. Hori gutxi ez eta, urtean behin azterketa edo jarraipen berezi bat egiten da, EPINE ikerketa. Espainiako ospitaleetako infekzio nosokomialen prebalentziaren garapenari buruzko ikerketa da.

EPINE ikerketa maiatza aldean egiten da urtero. Ikerketa horretarako, egun bat hautatzen dute adituek, eta egun horretan ospitalean ospitaleratuta dauden gaixoen historia klinikoa aztertu eta hainbat datu ateratzen dituzte. Azken finean, ikerketa horrek ospitaleko infekzio-tasa zein den, infekzio horien erantzule zein mikroorganismo diren, infekzioak non lokalizatzen diren eta beste hainbat gauza jakiteko balio du. Ospitale bakoitzeko urtetik urterako datuak alderatzeko eta ezarritako hobekuntza-neurriek emaitzarik izan duten edo ez ikusteko aukera ematen du. Egun bakarreko ikerketa horretan, ospitaleko egoeraren nolabaiteko argazkia egiten da. Halaber, gainerako ospitaleekin datuak alderatzeko aukera ematen du. Horien guztien arabera, tokian tokiko neurriak hartzen dira ondoren.

EPINE txostenaren arabera, Gurutzetako Ospitalean, ospitaleko infekzioen kopurua % 8,21 izan zen 2005ean. Guztira, 816 gaixo aztertu zituzten. Urtetik urtera neurri zorrotzagoak hartzen direlako eta arreta handiagoa ematen zaielako adierazle izan liteke beharbada datu hau: 2006an % 7,63koa zen balio hori, 839 gaixo aztertu ondoren.

Euskal Autonomia Erkidegoko ospitaleetan, batez beste, % 5-7koa da ospitaleetako infekzioen kopurua.

Espainiako ospitaleetako infekzioen prebalentziari buruzko datuak. EPINE 1990-2005.



“immunitatea gutxitzen den kasuetan, hainbat mikroorganismo gailendu egiten dira, eta infekzioa sortzen dute”

Bestalde, ospitaleko gaixotasun asko endogenoak dira. Alegia, norberak hainbat mikroorganismo ditu bere barrenean, eta, immunitatea gutxitzen den kasuetan, mikroorganismo hori gailendu egiten da. Beraz, ez dago transmititu beharrik. Janariarekin edo urarekin ere kutsa daiteke, zenbaitetan. *Legionella* bakterioa, adibidez, uretan bizi da, eta ur-lurrunarekin batera oharkabean arnastuz gero, hainbat kasutan infekzioak sortzen dira.

Arrisku handiko guneak

Lau infekzio-mota nagusi bereiz daitezke: gernu-aparatukoak, arnas aparatukoak, kirurgikoak eta asepsia edo odolakoak.



Haurren unitateak dira arrisku txikieneko guneak infekzioen bat hartzeko. Arriskutsuenak, aldiz, zaintza handiko unitateak dira.

ARTXIBOKOAK

Sasoi batean oso zabalduak ziren gernu-aparatukoak, Mikel Alvarezen esanean. Gaur egun, berriz, infekzio kirurgikoak gertatzen dira kasurik gehienetan, ebakuntzen zaurietan sortzen diren infekzioak, nolabait esateko. 2006an, ospitaleko infekzioen kopurua % 7,63koa izan zen Gurutzetako Ospitalean; eta horietatik % 2 ebakuntza kirurgikokoak izan ziren gutxi gorabehera.

“zaintza handiko unitateetan, gaixotzeko arriskua handiagoa da; lau pertsonatik batek hartzen du infekzioen bat”

Arnas aparatuko infekzioei dagokienez, berriz, 2006ko datuen arabera, kasuen % 1,8 izan ziren mota horretako infekzioak. Horietako gehienak zaintza handiko unitateetan gertatzen dira. Izan ere,

gela horietan dauden gaixoak egoera kritikoa egoten dira, eta, normalean, arnasteko aparatu batera konektatuta egon behar izaten dute.

Infekzio-kopurua ez da berdina izaten gorputz-atal guztietan, eta arriskua ere ez da berdina ospitaleko unitate guztietan. Oso infekzio gutxi gertatzen dira amak umea izatera etortzen diren unitateetan, esaterako. Izan ere horrelakoetan pertsonak osasuntsu daude. Gezurra badirudi ere, zaintza handiko unitateetan arriskua handiagoa da. Unitate horietan, oro har, lau pertsonatik bat infektatuta dago.

Garbiketa handieneko eta zainketa bereziko unitateak dira, izenak dioen bezalaxe. Unitate horietan neurri zorrotzagoak hartzen dituzte. Normalean airea iragazi egiten da, airean egon daitezkeen mikroorganismoek iragazkia ez dutela zeharkatu bermatzeko. Badaezpada ere, gaixoak gela ezberdinetan egoten dira, bata bestearengatik aldenduago. Hala ere, gaixoen egoera kaskarra dela eta, unitate horretan gertatzen dira infekzio gehienak. Mikel Alvarezen hitzetan “prozesu normala da hori, sendatuko dira”.

Argi dago ospitalera inor ez dela gogotsu joaten, baina zenbaitetan joan beharra izaten da. Dena den, irakurritakoaren ostean, ez pentsa larritzeko moduko egoera denik. Izan ere, infekzioak aukera ematen bazaie bakarrik gertatzen dira, eta ospitaleetan aukerarik ez emateko lanean dihardute, infekzioetarako bideak murriztuz, alegia. Gainera, datu estatistikoek erakusten dute urtetik urtera gutxiagotzen ari direla ospitaleko infekzioak. 

Ospitaleetako infekzio-kopuruak behera egin du.

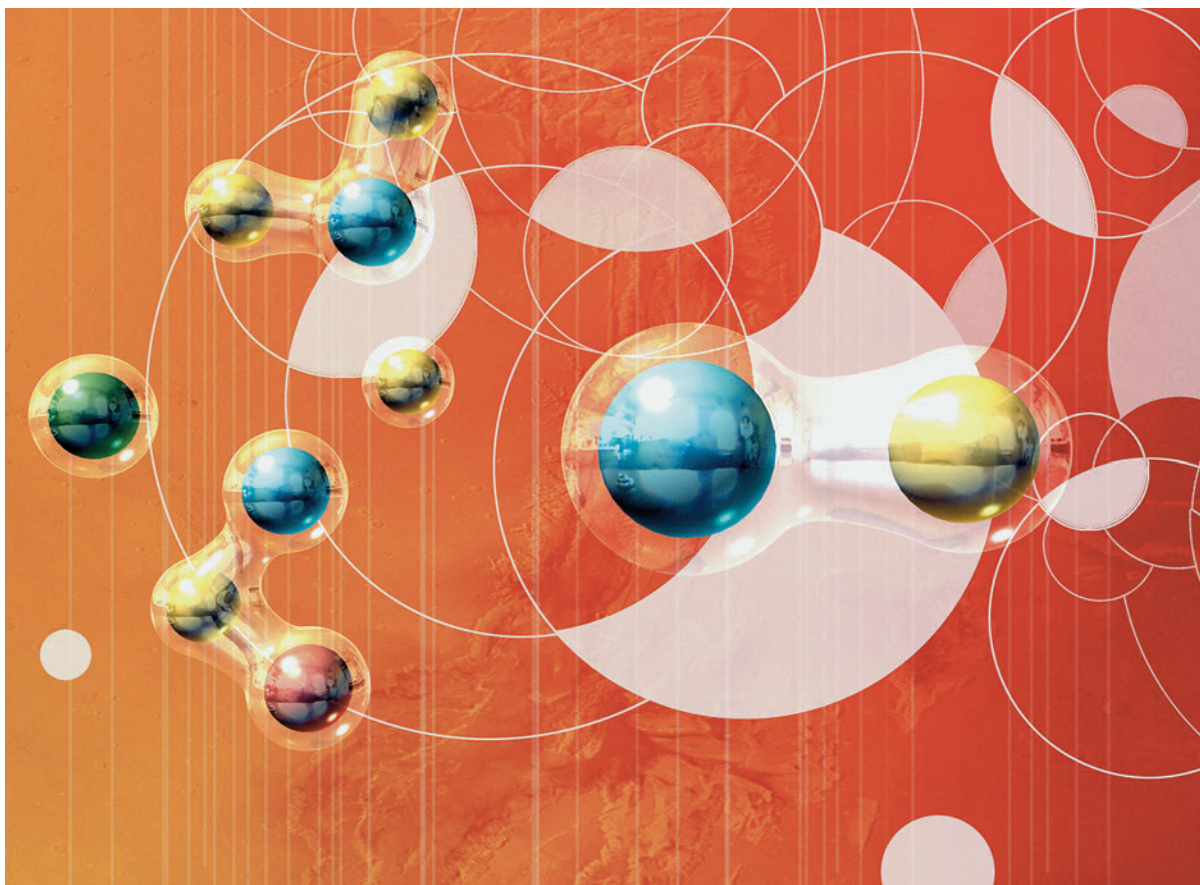


GURUTZETAKO OSPITALEA

Mila milioi detektatzeko

Roa Zubia, Guillermo

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



ARTXIBOKOA

Badira 300 urte baino gehiago gizakia ohartu zela gauza txikiak garrantzitsuak direla. Mikroskopia batetik begiratu zuenetik, hain zuzen ere. Geroztik, gauza txikiena bilatzeari ekin zion, eta lan horretan ari da oraindik ere. Bidean, atomoak eta molekulak aurkitu zituen; dena zegoen atomoz eta molekulaz eginda. Haiek detektatzea bilakatu da gizakiaren erronka nagusietako bat. Gaur egun, mila milioi molekulako talde txikiak detektatzen dira. Nahikoa.

URARI BEGIRATZEN DIOTENEAN, GIZA BEGIEK LIKIDO GARDEN BAT IKUSTEN DUTE. Baina kimikarien begi txikiez begiratzuz gero, dena aldatzen da. Ura ez da ura, baizik eta milioika substantzia kimikoen nahaste konplexu bat. Era berean, ardoa ez da ardoa, gazta-pusketa bat ez da gazta, eta kirolari bat ez da kirolari bat. Molekula askoren nahasteak dira.

Uraren kasua ur-botilen etiketan adierazita dago, adibidez. Uraz gain, likidoan, kloruro-ioiak daude, sulfatoak, nitratoak eta abar; baita etiketan zehazten ez diren beste substantzia asko ere. Eta, batzuetan, uretan ustez ez dauden ioiak ere adierazita daude.

“Sodiorik gabeko ura”. Zer esan nahi du horrek? Sodio-ioi bat ere ez dagoela? Normalean ez; esan nahi du sodioa, egotekotan, ez dagoela detektatzerik. Praktikan gauza bera da; ezin dena detektatu ez da existitzen. Baina, agian, arazoa da analisia egiteko zer teknika erabili den.

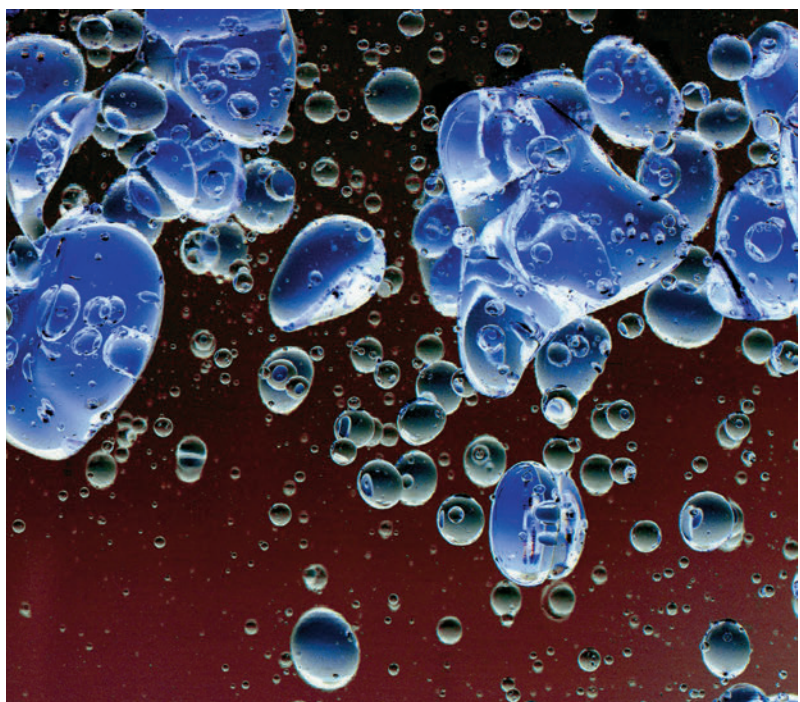
Kimikariek ez dute molekula bakar bat detektatzen. Ezin dute. Ezta bi molekula ere; edo hamar; edo mila. Gutxienez, mila milioi molekula inguru izan behar dituzte substantzia bat detektatzeko. Mila milioi asko dirudi, baina huskeria bat besterik ez da molekulez ari bagara. Askoz molekula gehiago dago ia edozein tokitan.

Txikiak eta ugariak

Adibide bat: urez betetako saiodi bat. Ur-molekula molekula txikia da, baina oso ugaria. Ur-molekulak ikusi ahal izateko, saiodia hamar milioi aldiz handitu beharko genuke, hamar zentimetro izatetik, mila kilometro izateraino, gutxienez. Tamaina horretako saiodi baten mutur bat Bilbon balego, adibidez, bestea Cadizen egongo litzateke, gutxi gorabehera. Ur-molekulak proportzio berean handituko balira, bi milimetro luze izango lirateke. Hori bai, zaila izango litzateke molekulak bereiztea, oso azkar mugituko liratekeelako. Baina ideia bat egiteko balio du: pentsa bi milimetroko zenbat molekula sartzen diren mila kilometro luze den saiodi batean.

Amadeo Avogadro fisikariak aurkitu zuen zenbatekoa den kopuru hori: 18 mililitro uretan $6,023 \times 10^{23}$ molekula; ia koatriliroi bat. Milioi batek sei zero eta bilioi batek hamabi zero dituzte; Avogadroren zenbakiak, biribilduta, berriz, hogeita hiru zero ditu. Oso kopuru handia da; tanta bat uri bilioi bat molekula kenduz gero, itxuraz ez litzateke nabaritutako aldaketa (ur-tanta batean hamazazpi trilioi molekula daude, gutxi gorabehera).

Egia esan, uraren molekula oso txikia da; molekula organikoak askoz handiagoak dira, eta, hala ere, gauza bera gertatzen da: urdaiazpiko xerra bati bilioi bat molekula kenduz gero ere, jabea ez litzateke galdutakoaz jabetuko. Alde horretatik ikusita, mila milioi molekula detektatu ahal izateak mirari bat dirudi.



ARTXIBOKOA

Ur-edalontzi bateko molekula-kopurua hogeita lau zifrako zenbaki bat da.

Molekulak banatu

Uraren adibide berari jarraituta, detekzio-mugaren arazoa azter daiteke. Imajinatu ur-molekulen oihan horretan

*“ur-tanta batean
hamazazpi
trilioi molekula
daude, gutxi
gorabehera,
hogeia zifrako
zenbaki bat, alegia”*

berun-atomoak daudela nahasita, hau da, ura kutsatuta dagoela, 50 ppm-ko kontzentrazioan (laginaren milioi bat gramotan 50 gramo berun daude). Uraren eta berunaren pisuak jakinda, kalkula daiteke 231.100 ur-molekula inguru dagoela berun-atomo bakoitzeko. Gainera, ur-molekulak berun-atomoak baino handiagoak dira. Beraz, beruna detektatzeak ia ezinezkoa dirudi. Nola egin liteke?

Argi dago molekulak ikustea ez dela detekzio-metodo aproposa —eta ikusi ahal izateko teknikak badaude—;



ARTXIBOKOA



ARTXIBOKOA

Bolumen berean, likido batek gas batek baino molekula gehiago ditu. Horrek detekzioari eragiten dio: molekula-kantitate txikiak detektatzea zaila da likidoetan, beste molekulen nahaste batean galduta daudelako.

izan ere, kasu horretan, berun-ato-
moak aurkitzeaz gain, jakin beharko
litzateke zenbat ur-molekula dagoz-
kion bakoitzari.

*“molekulak
detektatzeko
taldeka banatu
behar dira
kromatografo
baten bitartez”*

Baina beste zerbait ere egin daiteke:
detektatzen hasi baino lehen, moleku-
lak taldetan banatu. Tamainaren ara-
bera, karga elektrikoaren arabera,
jokabide kimikoaren arabera... berdin
du. Molekulak taldetan banatutakoan,
talde bakoitzak identifikatu beharreko

molekula gutxiago izango ditu, eta
detekzio zehatzagoa egin ahal izango
da hasierako laginarekin baino.

Gaur egun dauden detekzio-metodo
zehatzenetan, horixe egiten da: lagina
likido edo gas batekin nahasi, eta kro-
matografo batean sartu. Kromatogra-
foa molekulak banatzeko tresna bat
da; horren barruan, molekulak ‘trabaz’
betetako ibilbide bat egin behar dute;
molekula batzuek azkar osatzen dute
ibilbidea, eta beste batzuei kostatzen
egiten zaie. Ibilbidearen irteeran, mole-
kulak taldetan banatuta azaltzen dira,
ibilbidea osatzen behar izan duten
denboraren arabera. Irteera horretan
detektagailu bat jarri gero, irten ahala
egin dakioke talde bakoitzari analisia.

Likidoa edo gasa

Zenbat eta banaketa hobea izan, or-
duan eta zehatzagoa izaten da geroko

Detektagailu zehatzenak

ECD (Electron Capture Detector)

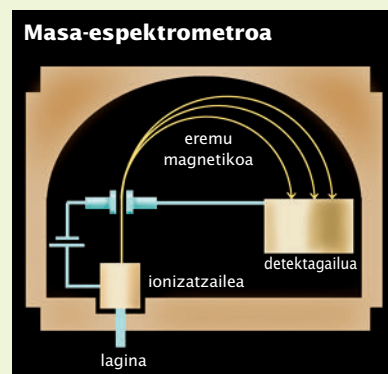
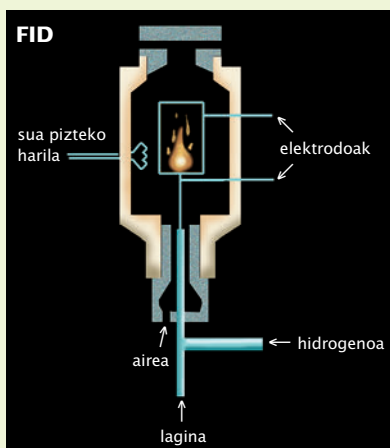
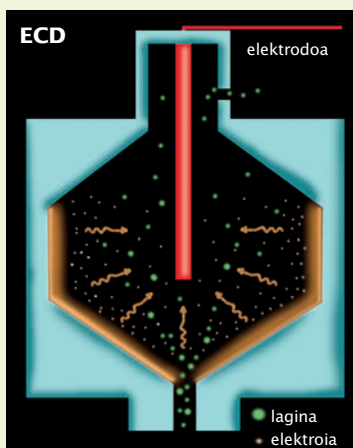
Detektagailu horrek elektroiak bonbardatzen dizkie detektatu
beharreko molekulai, eta molekula horiek harrapatu egiten ditu.
Zenbat eta elektroi gutxiago geratu aske, orduan eta molekula
gehiago dago.

FID (Flame Ionization Detector)

Karbonodun molekulak detektatzen ditu FIDek. Molekulak
hidrogenoarekin nahasi eta erre egiten ditu. Erreketa horrek
ionizatu egiten ditu molekulak, karga elektrikoa ematen die,
alegia. Ionizatutako molekulak elektrodo batek jasotzen ditu.
Elektrodo horretan zenbat eta potentzial-diferentzia handiagoa
izan, orduan eta molekula gehiago zeuden laginean.

Masa-espektrometroa

Metodo honetan ere, oinarritzko ideia ioiak detektatzea da.
Horretarako, analizatu beharreko molekulak ioi bihurtzen ditu
espektrometroak, elektroioi-sorta batez bonbardatuta. Oso
energia altukoa talka da; izan ere, molekula asko puskatu egi-
ten ditu. Elektroioi bat galduta eta batzuk puskatuta, molekulak
eremu magnetiko batean sartzen dira. Molekula bakoitzak ibil-
bide jakin bat egiten du eremuaren barruan, duen masaren
eta kargaren arabera. Hain zuzen ere, masa-espektrometroak
masaren eta kargaren arteko proportzioa neurtzen du. Datu
hori nahikoa da hasierako molekulen masak —eta haien pus-
kenak— jakiteko.



G. RUA

analisia. Kontua da asmatzea zein kromatografok egingo duen bereizketa onena. Zalantza gas- eta likido-kromatografoaren artean izaten da. Ustez, lagina gasarekin nahastea eta lagina bera gas bihurtzea, aukera hobea da likidoarekin nahastea baino. Azken batean, bolumen jakin bateko lagin batek molekula gutxiago ditu gasa bada.

Baina, gauza guztietan bezala, arazoak izan daitezke. Molekula guztiak ez dira egokiak gas-egoeran egoteko; adibidez, oso handiak badira. Gainera, gas bihurtzeko, lagina berotu egin behar da, eta molekula guztiek ez dute prozesu hori gainditzen: asko degradatu egiten dira lurrundu baino lehen. Alde horretatik, likidoa erabilgarriagoa da. Disoluzio bat egitea erraza da, disolbatzaile egokia aukeratuz gero.

*“FID, ECD
eta masa-
espektrometroa
dira gaur egun
munduko
detektagailurik
zehatzenak”*

Beraz, detektatu beharreko substantziaren arabera, kromatografo bat edo beste bat erabiltzen da banaketa egiteko. Eta gauza bera gertatzen da detektagailuekin. Egokiena aukeratu beharra dago, detektatu beharreko substantziaren arabera. Detektagailu batzuk oso espezializatuak dira; substantzia jakin bat detektatzeko balio dute, baina besteekin ez dira zehatzak, edo ez dute balio izaten.

Substantzia-kantitate txikiak detektatzeko rankingean, gaur egun, hiru aipatu behar dira: FID, ECD eta masa-espektrometroa. Izen horien atzean munduko detektagailurik zehatzenak daude, molekulen arrastoak bilatzeko dauden detektiberik onenak. Hirurak

Denerako tresna

Roland Wensink aditua da likido-kromatografia/masa-espektrometria teknikan, eta ThermoFisher Scientific enpresan egiten du lan. Ekipoak instalatu eta martxan jartzen ditu munduko edozein tokitan, eta, horregatik, azken teknologiez gain, detekzio-tekniken aplikazioak ere ezagutzen ditu.

Teknologiari dagokionez, gaur egun ohikoa da kromatografo/espektrometro bikoteari tresna gehiago gehitzea. Masa-espektrometroaren atzean tresna gehiago jar daitezke, beste masa-espektrometro bat, adibidez.

“Molekulen identifikazioan laguntzen du”, dio Wensink. “Lehen espektrometroaren ustezko emaitza baieztatu dezake bigarrenak. Bestalde, lehenengoak iragazki-lana egin dezake, hau da, detektatu duen ioi jakin bat elikatu daiteke bigarrenean, eta molekula horri buruzko informazio gehiago lortu”.

Gainera, tresnen konbinazio hutsa baino teknika konplexuagoak ere erabil daitezke. Adibidez, masa-espektrometrotik irteten denari gas batekin erreakzionarazi dakioko.

“Erreakzioan, molekula berriak sortuko dira, eta emaitza bigarren gas-kromatografo batean sartuta analiza daitezke. Erreakzioaren produktuen arabera, jatorrizko laginean zer zegoen jakin daiteke.”



G. ROLA



THERMOFISHER SCIENTIFIC

Gas-kromatografo bat (aurrean) masa-espektrometro bati lotuta (atzean).

Teknika horiek oso erabilgarriak dira nahaste konplexuak analizatzeko. Esaterako, odola analizatuz gero, proteina askoren nahastea dago; nahiz eta kromatografo zehatz bat erabili, masa-espektrometroaren emaitza milaka seinaleren nahaspila da. Arazoa ez da molekula jakin baten kopurua txikia dela, baizik eta haren seinalea oihan baten barruan galduta dagoela.

“Substantzia baten purutasuna neurtzeko ere erabiltzen dira; izan ere, merkatuan dauden ekiporik garestienak horretarako erabiltzen dira: erreakzio batean albo-produkturik izan den jakiteko. Eta molekulen masa zehaztasun handiz neurtzen dutenez, isotopoak bereizteko ere balio dute. Adibidez, gai dira molekula organikoetan karbono-13a duten molekulen proportzioak neurtzeko.”

gas-kromatografoekin batera erabiltzen dira. Baina ez beti. Masa-espektrometroak eta likido-kromatografiak

osatutako bikotea ere arrakasta handia ari da lortzen azkenaldian. ➡

Ezin zehatzago

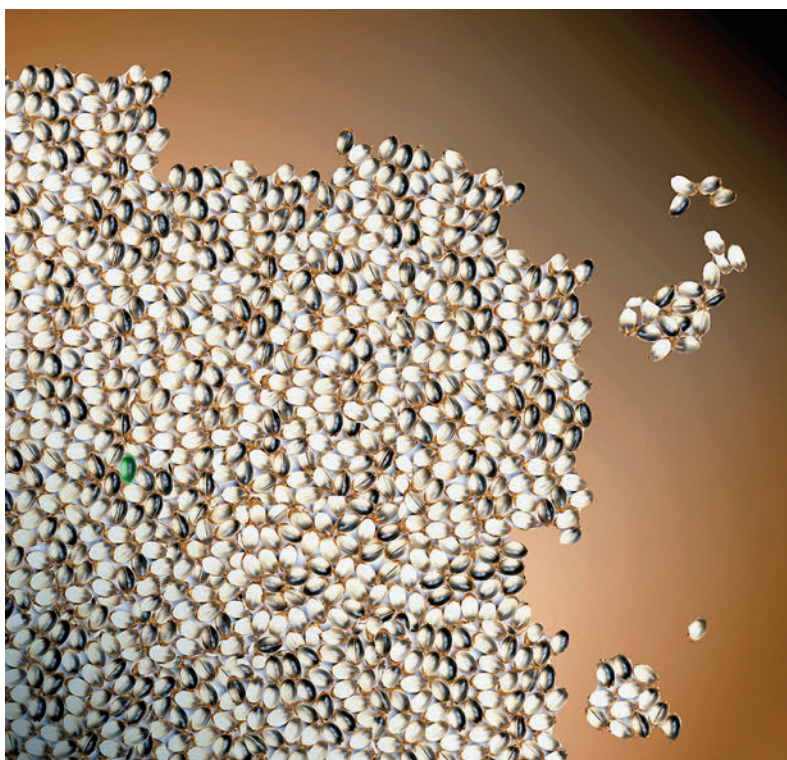
Lau metodoek ematen dituzte emaitza harrigarriak. Hainbat arrazoiengatik, zaila da laurak konparatzea, baina, deigarriena aukeratu beharko bagenu, gas-kromatografoa/ECD bikotea izango litzateke. ECD detektagailua izugarri zehatza da: substantzia baten pikogramo bakar batzuk detekta ditzake (pikogramo bat gramo baten bilioirena da). Binil kloruroa detektatzeko erabiliko bagenu, esate baterako, mila milioi molekula inguru nahikoa lirateke ECDk detektatzeko.

FIDek eta masa-espektrometroak gas-kromatografoarekin osatzen dituzten bikoteak ez dira hain zehatzak. Nanogramoak detektatzera 'besterik' ez dira iristen; konparazio baterako, bilioi bat molekula behar dituzte binil kloruroaren arrastoak aurkitzeko.

Eta zenbateko arrakasta du likido-kromatografoak? Normalean, kromatografoak detekta dezakeen pisua eman beharrean, kontzentrazioa ematen dute saltzaileek. Daturik baikorrenak harrigarriak dira: ekipo batzuk gai dira litroko 500 pikomoleko kontzentrazioak aurkitzeko, hau da, binil kloruroaren adibideari eutsiz gero, hamar milioi molekula detektatuko lituzkete litro bat disoluziotan.

Erabiltzailearen bertsioa

Zenbakiak kontu handiz hartu behar dira. Aipatutako datu horiek saltzaileen



Zaila edo erraza? Ehunka bolatxoren arteko bakarra da berdea; bakar hori aurkitzea da detekzioaren helburua. Koloreak lagundu egiten du detektatzen, baina beste bolatxoek kopuruak trabak jartzen ditu.

*“gaurko teknikek
ase egiten dute
substantziak
zehaztasun handiz
detektatzeko
gizarteak duen
beharra”*

datuak dira, eta metodoaren detekzio-mugak adierazten dituzte. Baina erreallitatea beti da konplexuagoa.

Metodo bakoitzak kondizio jakin batzuetan ematen ditu detekzio-mugak. Eta molekula jakin batzuk neurtuta. ECD detektagailua oso ona da substantzia halogenodunekin (horregatik da adibide ona binil kloruroa, kloroa duelako). FIDek, berriz, karbonodun molekulak detektatzen ditu (asko dira, baina beste askok ez dute karbonorik).

Hala ere, alderantzizkoa ere esan daiteke. Gaurko teknikek asetzen dute substantziak detektatzeko gizarteak duen zehaztasun-beharra. 



01423 Sobron (Araba)

tel.: 945 359016

faxa: 945 359137

http: www.aventurasobron.com

h. el.: info@aventurasobron.com

Etor zaitez ezkutuko ingurune natural hau
ezagutzera eta abenturaz gozatzera

Sobrongo abentura-zentroa

kanoa, kayak, paintball, mendi-ibilaldiak,
orientazioa, mendi-bizikleta, arku-tiroa,
igerilekuak...



Eskola-umeentzako prezio bereziak

EUSKAL KULTURA SUSTATZEKO
PROIEKTU GARRANTZITSU BATEKO
PARTAIDEA IZATEAZ GAIN,

ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDE EGITEAK ABANTAILA ASKO DITU:



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

Doan

 **Museum
Cemento
Rezola**

Doan


MUSEO · ZUMALAKARREGI · MUSEOA

% 20ko desk.


Zerain

Doan

 **CR**
CASA RURAL
LANDUTXEA

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

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

 **AQUARIUM**
DONOSTIA · SAN SEBASTIAN

% 10eko desk.

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

 **ZIENTZIAREN KUTXAESPATZIO**
KUTXAESPACIO DE LA CIENCIA

Tarifa murriztua

 **asmoz** fundazioa

antolatutako ikastaroetan
% 10eko desk.


MUSEO · IGARTUBEITI · MUSEOA

% 20ko desk.

Talasoterapia
Zelai
ZUMAILA

% 15eko desk.

GOIERRIKO INTERPRETazio ZENTROA
Elkikatuz
CENTRO DE LA ALIMENTACIÓN Y LA GASTRONOMÍA
CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL GOIERRI
ORDIZIA

Tarifa murriztua

ABANTAILA GEHIAGO BIDEAN

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

Lurretik espaziora

Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Betidanik izan du gizakiak bidaiatzeko grina, toki berriak ezagutzeko jakin-mina. Hasi kontinenteetatik, itsasoa gero, zerua eta espazioa azkenik. Espazioa, gizakiaren azken konkista. Zuzenean ezin denean, informazioa lortzeko balioko diguten lekukoak bidalita, baina planetak, sateliteak eta asteroideak helburu eta helmuga garrantzitsu bihurtu dira.

ESPAZIORA BIDAIAITZEKO GAINDITU BEHARREKO LEHENENGO OZTOPOA Lurrean bertan dago. Eta ez da oztoporik txikiena, gainera. Lurrean grabitate-putzu batean gaudela esaten da; hau da, masa handi batetik oso gertu gaude, eta masa horrek (Lurrak) eragiten digun grabitate-indarra gainditu beharra dugu, Lurretik alde egin nahi badugu.

Horretarako, energia potentzial horri aurre egingo dion energia zinetikoa lortu behar da, edo, beste modu batera esanda, grabitateari aurre egiteko moduko abiadura lortu behar da. Ihes-abiadura deitzen zaio eremu grabitatorio batetik alde egiteko behar den abiadura minimoari, eta, lurrazalean, 11,2 km/s da. Hau da, lurrazalean



Soyuz TMA-6 kohetearen jaurtiketa.

dagoen gorputz bati abiadura hori ematen bazaio, Lurraren eremu grabitatoriotik ihes egiteko nahikoa energia zinetiko izango du.

Lehen arazo hori gainditzeko, erregaiz leporaino betetako kohete handi bat behar da. Izan ere, espaziora karga bat bidaltzeko behar den erregaia kargak berak baino gehiago pisatzen du.

Erregai hori errez, gas beroa ateratzen da norabide batean bideratuta eta abiadura handiz, eta akzio-erreakzioz, koheteak gorantz bidaliko duen bultzada lortzen du. Kohetea ez da 11,2 km/s-ko abiaduran abiatzen, baina, bidean erregaia erretzen jarraitzen duenez, energia zinetiko gehiago lortuz doa, eta nahikoa du, beraz, abiadura txikiagoko abioa.

Baina koheteek joaneko bidaiak egiteko bakarrik balio dute. Ezin dira berriz erabili. Bidaian aurrera joan ahala, zatiak askatuz joaten dira, pisua txikitu eta abiadura handitzeko, eta zati horiek itsasoan, Lurraren orbitan edo espazioan galdurik bukatzen dute. Ez dira berreskuratzen.

Errusiarrek, adibidez, *Soiuz* koheteak erabiltzen dituzte astronautak Nazioarteko Espazio Estaziora (ISS) eramateko, eta gero kapsula batean Lurreratzen dira. *Soiuz* koheteetan 3 astronauta joan daitezke, eta bidaia bakoitzean kohete berri bat erabili beharra dago.

Estatubatuarrek, aldiz, joan-etorriko bidaiak egiteko transbordadore espazialak erabiltzen dituzte. Koheteak ez bezala, neurri batean behintzat berreskurbagarriak dira. Jaurtiketa koheteen modu berean egiten da, baina hegazkinen gisan lurreratzeko gai dira, eta, beraz, behin eta berriz erabili daitezke. NASAren transbordadoreak ehun bat hegaldi egiteko diseinatuak daude, eta 5-7 astronauta joan daitezke bidaia bakoitzean. Dena den, *Columbia*-ren 2003ko istripuaz geroztik, gainbeheran daude, eta ia ez dira erabiltzen. Gainera, 2004an NASAk egindako adie-



Columbia transbordadorea lurreratzen.

NASA

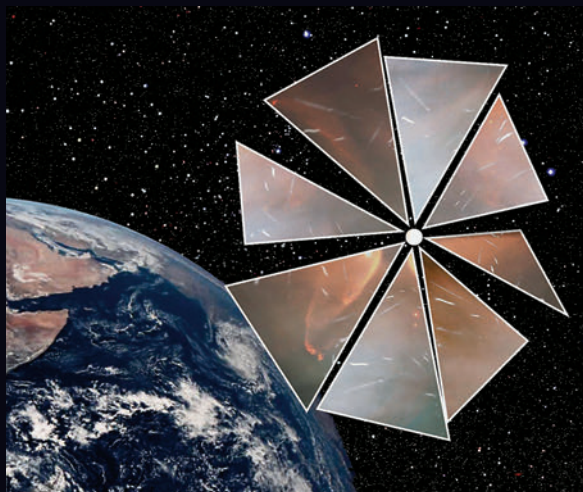
“Soiuz koheteak eta transbordadore espazialak ez dira Lurraren orbitatik haratago joaten”

razpenen arabera, 2010erako transbordadoreak erretiratu, eta egun garatze-fasean dauden *Orion* espazio-ontziekin ordezkatzeko asmoa dute. Eta espazio-ontzi berri horiek Ilargira lehenengo eta Martera gero joateko balio omen dute, gainera.

Baina bai *Soiuz* koheteen hegaldiak eta baita transbordadore espazialenak ere orbitalak izaten dira, hau da, ez dira joaten Lurraren orbitatik haratago. Gaur egun, horiek dira gizakiak egiten dituen bidaia bakarrak. ➡

Belaontziak espazioan

Espazio-ontziek erregai asko behar izaten dute, batez ere Lurretik ateratzeko. Baina, espazioan, badago erregairik gabe bidaiatzeko modurik ere: eguzki-belaontziak.



J. BALENTINE

Cosmos 1 eguzki-belaontziaren irudikapena.

Eguzki-belaontziek azalera oso handiko bela fin-finak dituzte, eta, eguzki-haizea ere hor dagoen arren, eguzki-argiaz baliatzen dira, batez ere, bultzada lortzeko. Eguzkiak, argia eta beroaz gain, partikulak ere igortzen ditu, oso abiadura handian, eta horri deitzen zaio eguzki-haizea. Baina, hain dira gutxi partikula horiek (~10 partikula/cm³), ezen eguzki-belaontzi bati emango lioketen bultzada eguzki-argiaren islapenak eragingo lukeena baino 10 aldiz txikiagoa baita.

Eguzki-belaontzien belak papera baino 40-100 aldiz finagoak izan daitezke, material arin eta islatzailez eginak. Ispilu-mintz horietan fotoiak islatzean, bultzada lortzen da, eta bultzada hori, txikia bada ere, konstantea da, eta baliagarria izan daiteke espazioan hainbat maniobra egiteko, erregairik erabili gabe.

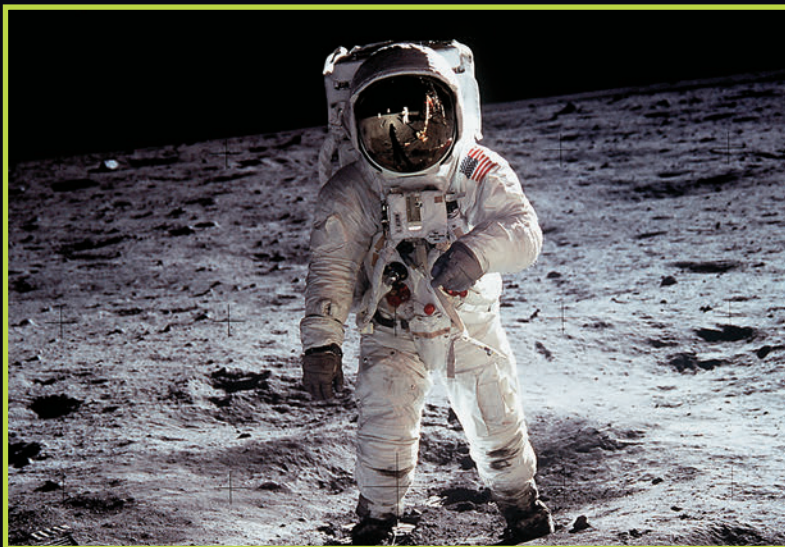
Oraingoz, ez dute lortu propulsiio-indar nagusi eguzki-argia duten belaontziak arrakastaz erabiltzea. Baina hainbat proba egin dituzte. 2005ean, adibidez, *Cosmos 1* bidali zuten, baina koheteak huts egin zuen, eta ez zuten lortu orbitan jartzetik. 2006an, berriz, *Soraseiru sabupei-ro-do* eguzki-belaontzia bidali zuten, baina ez zuten lortu ongi zabaltzea.

Lehenengo geltokia: Ilargia

Bidaia orbitalak atzean utzita, espazioan gertuen dugun balizko geltokia Ilargia da. Izatez, hura ere Lurraren orbitan dago.

Badira ia 40 urte gizakia Ilargira iritsi zela, baina ordutik hona koheteen teknologia ez da askorik aldatu funtsean, elektronika alde batera utzita. Gainera, gizakia Ilargira eraman zuten Apollo misioetan erabilitako *Saturn V*a izan da inoiz erabili den koheterik handiena eta ahaltsuena. Geroztik ez da halakorik erabili.

Egun, ia espazio-agentzia guztiek dituzte berriz ere ilargira joateko proiektuak. Europako, Txinako, Japoniako eta AEBko espazio-agentziek 2020. urte inguruan ilargira joateko asmoa dute. Eta indiarrek eta errusiarrek ere bai, 2030ean. Baina, joateaz bakarrik ez, han gelditzeaz ere hitz egiten dute, base finko bat egiteko asmoak baitituzte. Japoniarrek 2030erako egin nahi dute basea; txinatarrek eta estatubatuarrek diote, berriz, litekeena dela 2024rako egina egotea. Orain, nazioarteko akordioak egin nahian dabilta.



Badira 40 urte Apollo XI.a misioan gizakia Ilargira iritsi zela.

“ia espazio-agentzia guztiek dituzte berriz Ilargira joan eta base finko bat egiteko proiektuak”

NASAk eta ESAk Ilargia baino urrunago ere begiratzen dute, eta Martera iristeko tarteko pauso gisa ikusten

dute Ilargikoa. ESAren Aurora programak, adibidez, 2030ean gizakia Martera iristea du helburuetako bat.

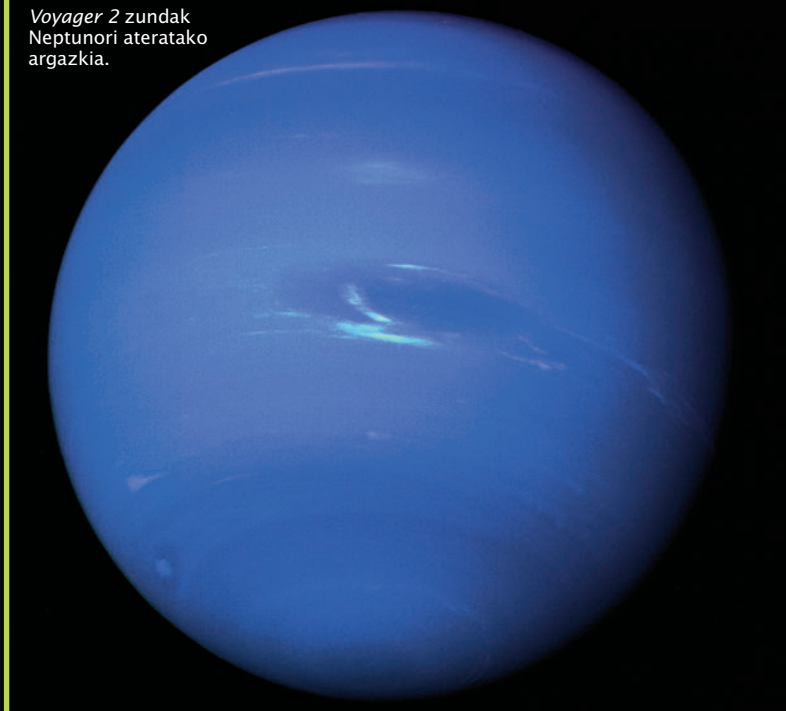
Planetetara

Baina, oraingoz, espazio-zundek bakarrik bidaiatzen dute planetetara. Lurretik atera ahal izateko, koheteen muturrean jartzen dira zunda horiek. Hau da, koheteak ematen dio abiadura zundari, eta, gero, behin Lurraren eraginpetik atera ondoren, kohetea atzean utzi eta inertziaz joan daiteke, nahi den tokiraino. Horretarako, baina, derri-gorrezkoa da norabide egokia ematea. Eta horretan fin ibili beharra dago, gainera, planeten tamaina oso txikia baita haien orbitarekin konparatuz.

Zunda nahi den helburura irits dadin, grabitate-simulagailuen bidez oso kalkuluz zehatzak egiten dituzte. Simulagailu horiek zundaren ibilbidea simulatzen dute, gainerako planeta eta masa guztien grabitatearen kontuan hartuta; eta, zundari eman behar zaion norabideaz gain, jaurtiketa egiteko epe zehatza ere kalkulatu behar dute. Horri jaurtiketa-leiho deitzen zaio.

Dena den, zundak berak ere izaten ditu propulsiatzailerik txiki batzuk, norabide-zuzenketak egiteko. Beraz, koheteak abiadura eta norabidea ematen dio, baina, gero, bidean zuzenketak egin daitezke.

Voyager 2 zundak Neptunori ateratako argazkia.



Talkarik gabeko karanbolak

Esan bezala, planeta batera zunda bat bidaltzeko, bidean zehar eragingo duten planeten grabitate-indarra ere hartu behar da kontuan. Baina ez kontuan hartu bakarrik, erabili ere egin daiteke planeten eremu grabitatorioa, abiadura handiagoa lortzeko. Grabitazio-laguntza deitzen zaio horri. Uranora joateko, adibidez, oso baliagarria izan daiteke Jupiterren eta Saturnoren grabitazio-laguntza.

Grabitazio-laguntzaz baliatzeko, masa handiko planeta baten atzetik bideratu behar da zunda. Hau da, planeta bere orbitan pasa berri den puntutik pasarazi behar da zunda. Horrela, planetak erakarri egingo du, eta beraz, abiadura emango dio. Behin abiadura lortuta, hurrengo planetara salto egin dezake, billar-joko espazial bat balitz bezala. Gainera, bidaiatzeko modu horri esker, misio berean hainbat planeta behatu daitezke.

Planeten laguntza ezinbestekoa izan zen NASAren arrakasta handienetako

batean, Voyager misioan. *Voyager 1* eta *Voyager 2* zundak 1977an bidali zituzten, Jupiter, Saturno, Urano eta Neptunoren ezohiko kokapenaz profitaatzeko asmoz. Lehenak Jupiter eta Saturno, eta haien ilargi lo eta Titan bisitatu zituen. Azken hori behatzeko, baina, Uranoranzko bidea utzi egin behar izan zuen, eta, egun, gizakiak egindako objektuetan Eguzkitik urruti iritsi dena da.

“*planeten eremu grabitatorioaz baliatuz, espazio-zundek abiadura handiagoa lor dezakete*”

Voyager 2 zundak, berriz, Titan alde batera utzi eta, Jupiter eta Saturnoz gain, Urano eta Neptuno ere bisitatu

zituen 1986an eta 1989an. *Voyager 2*-a da azken bi planeta horiek bisitatu dituen bakarra.

Hain da lagungarria grabitazio-laguntza, ezen batzuetan bidaia kontrako noranzkoan ere has baitaiteke. Saturnora *Cassini-Huygens* bidaltzeko, lehenengo Artizarrera bidali zuten. Han, bitan jaso zuen grabitazio-laguntza, eta, gero, Lurraren eta Jupiterren laguntzaz ere baliatu zen Saturnora iristeko.

Une honetan bertan, *New Horizons* zundak Jupiterren laguntza hartu berri du, edo horretan ari da, Plutonera eta Karonera iristeko. Hori bai, Jupiteretik gertu dagoen bitartean, argazkiak atera eta atera ari da, planeta hura eta haren lau ilargi handienak aztertzeko. Ekainera arte ariko da lan horretan, eta Plutonera 2015. urterako iristea espero dute. Jupiterren grabitazio-laguntzarik izango ez balu, lau urte gehiago beharko lituzke Plutonera iristeko. ➡



NASA

Hurrengo geltokia: Marte?

Espazio-zundak oso urrutira iritsi badira ere, gizakiaren kasuan gauzak asko zailtzen dira. Ilargira berriz joan ondoren, hurrengo helburua Marten jarri dute espazio-agentziek. Baina ez da erraza izango. Izan ere, ia bi urteko misioa izan daiteke hemendik Marterakoa. Gaur egun, horrek esan nahi du astronautek bi urtez grabitaterik gabe bizi beharko luketela. Eta giza gorputza ez da gai grabitaterik gabe hainbeste denboraz bizitzeko.

Grabitaterik ezean, hezurrek kaltzioa galtzen dute, giharrek atrofiatu egiten dira, sistema kardiobaskularra moteldu egiten da, globulu gorri gutxiago sortzen dira eta sistema immunologikoa ere ahuldu egiten da, besteak beste. Hain zuzen ere, askotan aipatzen da adinarekin gertatzen diren prozesuen antzekoak gertatzen direla grabitate faltan. Beraz, horrelako bidaiak egiteko grabitate artifiziala sortzen duten espazio-ontziak beharko lirateke. Baina, oraingoz, ez dago horrelakorik.

Planetetara turista gisa joatearekin amesten dutenek, beraz, hegaldi orbitalak egitearekin etsi beharko dute,



Giza gorputza ez da gai denbora luzez grabitaterik gabe bizitzeko.

“Ilargira berriz joan ondoren, hurrengo helburua Marten jarri dute; ia bi urteko misioa izan daiteke hemendik Marterakoa”

oraingoz. Eta horretarako ere poltsikoa bero-bero eduki beharko dute. Errusiako Espazio Agentziak 15 milioi euroren truke eskaintzen ditu espazioko bidaiak, eta 2009. urtera arteko hegaldi guztiak hartuak omen daude, gainera.

Paseotxo bat espazioan

Espazioko lehen turista Dennis Tito izan zen, eta zazpi egun pasatu zituen ISSn, 2001ean. Geroztik izan dira, eta

Espaziora bizitzera

Espazioaren kolonizazioa zientzia-fikzioiko gai jorratuenetako bat da, baina ez hori bakarrik: hainbat espazio-programaren epe luzeko helburua ere bada espazioan giza koloniak ezartzea.

Batzuek uste badute ere lehenengo koloniak Ilargian eta Marten finkatuko direla, beste askok kolonia orbitalei buruz hitz egiten dute. NASAko talde batzuek kolonia orbital horiek egiteko posibilitatea aztertu dute; eta, haien arabera, Ilargian eta inguruko asteroideetan nahikoa material dago, eguzki-energia kantitate handietan dago eskuragarri, eta ez da aurrerakuntza zientifiko handirik behar horretara iristeko. Hori bai, ingeniari-tza-lan handia egin beharko da.



Eta egin izan dira kolonia orbitalen diseinuak ere. NASAk 1975ean proposatutako Stanford Torus da adibideetako bat. Milia bateko diametroko eraztun bat izango litzateke, eta minutuko bira bat emango luke indar zentrifugoaren bidez grabitate artifiziala lortzeko. Eguzki-argia ispiluen bidez sartuko litzateke,

eta barrualdeak bailara luze baten itxura izango luke. Han, ingurune natural bat simulatuko litzateke, eta 10.000 pertsona hartuko litzateke koloniak. Stanford Torus bat ezagutu nahi duenak itxarotea du aukera bat, noizbait antzeko zerbait egingo ote den esperantzaz edo; bestea, Kubrick-en *2001: A Space Odyssey* filma ikustea.

izango dira, gehiago ere. Bidaia espazioletan diru-hotsa entzun duen enpresari asko dago, gainera, eta hainbat proiektu daude martxan dagoeneko. Gehienek hegaldi suborbitalak egingo dituzten ibilgailuak proposatzen dituzte, eta 100-160 kilometroko altuerara bidaiatzeko asmoa dute.

Bidaia horietan, bidaiariak aukera izango lukete 3-6 minutuz grabitaterik gabe egoteko, izarrak ezin hobeki behatzeko eta Lurraren kurbadura ikusteko. Hasiera batean bidaiaren prezioa 150.000 euro ingurukoa izango dela kalkulatu dute, baina gero jaitsez joango dela espero dute, 30.000 edo 20.000 euro arte, edo baita gehiago ere.

SpaceShipOne espazio-ontzia izan daiteke horrelako bidaiak egiteko erabil daitekeenetako bat. Diru pribatu hutsez finantzaturako lehen espazio-ontzia da, eta 2004an, bi asteko epean, bi aldiz 100 kilometroko altuerara igotzea lortu zuen, barruan 3 pertsona zituela. Orain, horrelako espazio-ontzien flota bat jarri nahi dute martxan, Virgin Galactic espazio-linea osatzeko. Dagoeneko hasiak dira hegaldien erreserbak hartzen, eta lehen hegaldia 2008an egitea espero dute.



Genesis 1 test-modulua.



SpaceShipOne espazio-ontzia, hegaldi bat egin ondoren.

“espazioko turistek aukera izango lukete 3-6 minutuz grabitaterik gabe egoteko eta Lurraren kurbadura ikusteko”

Beste proiektu pribatu bat Blue Origin da. Berriki erakutsi dute *Goddard* izeneko lehen prototipoak 2006ko azaroan egin zuen hegaldiaren bideoa. Itxura bitxia du *Goddard*-ek: kanpai-forma eta lau hanka ditu, eta, bai aireratu eta bai lurreratu, bertikalki egiten da. Lehen proba hartan, 85 metrora baino ez zen igo. Dena den, 2010erako, 100 kilometrora igoko diren hegaldi komertzialak eskaintzen hasiteko asmoa dute. Hegaldi horietan, pilotuaz gain, beste hiru pertsona joango omen dira.

Mila izarreko hotelak

Baina, bidaiak bakarrik ez, bada espazio-ostatuen negozioa martxan jarri nahi duenik ere. Bigelow Aerospace enpresak beriz heldu dio NASAk bere garaian alde batera utzitako Transhab programako espazio-habitat puzgarrien diseinuari, eta 2006ko uztailean, jada,

bidali zuen orbitara *Genesis 1* test-modulua. Aurtan, *Genesis 2* bidaltzeko asmoa dute, eta 2010erako lehen espazio-estazio komertziala jarri nahi dute martxan. *Nautilus* izango du izena eta 330 m³ izango ditu.

Espazio-ostatuekin hasiko ote da, bada, espazioaren kolonizazioa? Izan ere, batzuen ustez behintzat, lehenago edo geroago iritsiko da hori ere. NASAko zuzendari nagusi Michael Griffin-ek honela hitz egin zuen: “...epe luzera, Lur planetako espezieek ezin izango dute bizirik iraun... Giza-kiok ehunka, milaka edo milioika urtez bizi nahi badugu, beste planetak kolonizatu beharko ditugu... Ez dakit noiz izango den, baina iritsiko da egun bat non Lurretik kanpo Lurrean baino jende gehiago biziko den... Badakit gizakiak eguzki-sistema kolonizatuko duela, eta egunen batean urrunago ere iritsiko dela...”

Tira, gaur, oraindik, zientzia-fikzioa dirudite, agian, Griffinen hitzek; baina, Jules Vernek ere, gizakia Ilargira iritsi baino 100 urte lehenago *Lurretik Ilargira* idatzi zuenean, zientzia-fikzioa egin zuen. □

Norteko Ferrokarrilla irratsaioan Danel Madariaga ingeniariari egindako elkarrizketan oinarrituta. Elkarrizketa entzuteko: www.elhuyar.com/norteko_ferrokarrilla/



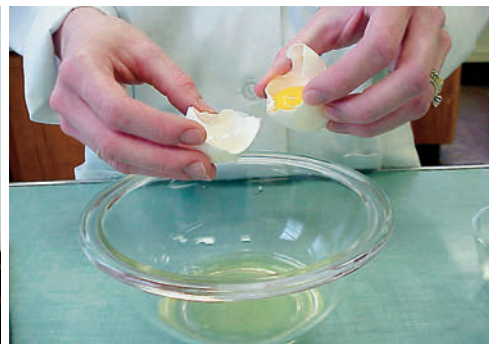
Animalien gaitzak, gaitz gizakiarentzat

Galarraga Aiestaran, Ana

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



ARTXIBOKOA



OREGONGO UNIB.



ARTXIBOKOA

Amorrua. Tuberkulosia.

Bruzelosia. Hirurak zoonosiak dira, animalietatik pertsonetara transmititzen diren gaitzak, alegia. Garai batean, gaixotasun beldurgarriak ziren. Gaur egun, ordea, inguru hauetan oso kasu gutxi agertzen dira, eta, tratamendu egokiei esker, ez dute heriotzarik eragiten. Alabaina, beste zoonosi asko daude, eta kalte handiak sortzen dituzte.

ANIMALIETATIK PERTSONETARA TRANSMITTITZEN DIREN GAIXOTASUNEI ZOONOSI DEITZEN ZAIE. Zoonosi asko daude; egin kontu: pertsonen eragiten dieten 1.415 agente infekzioetatik, % 61 inguru (hau da, ia hirutik bi) animalietatik pertsonetara igarotzen dira. Normalean, bakterioak, bizkarroiak edo birusak dira eragileak, eta hainbat bidetatik irits daitezke pertsonetara: animaliekin kontaktu zuzena izanda, animalia-jatorriko elikagaiak janda, edo animaliek kutsatutako uraren edo elikagaien bidez, besteak beste.

Zenbait zoonosi albistegietako protagonista izatera iritsi dira denboraldi batez. Nor ez da gogoratzen behi eroen krisiaz? Geroago, SARS birusak piztu zuen alarma, eta, duela hilabete

batzuk, hegazti-gripeak. Komunikabideetan sarri aipatzen zituzten horiekin lotutako kontuak, eta jendearen ohituretan ere eragina izan zuten; adibidez, hegazti-gripearen beldurrez, oilasko kontsumoa jaitsi egin zen.

Beste zoonosi asko, berriz, ez dira komunikabideetan ageri. Baina horrek ez du esan nahi ez dutenik arreta merezi. Hain zuzen, albistegietan ateratzen ez diren zoonosi 'arruntak' dira osasun-arduradunak gehien kezkatzen dituztenak, horiek sortzen baitituzte infekzio gehien. Zehazki, *Salmonella* eta *Campylobacter* generoko bakterioek sortutako gaitzak dira zoonosi nagusiak, bai Euskal Herrian eta baita Europa osoan ere.

Bietan, lehen infekzio-iturriak animalia-jatorriko elikagaiak dira, batez ere arrautzak eta hegazti-haragia, edo horiekin egindako produktuak. Askotan, produktuok haztegi bertan jada kontaminatuta daude. Izan ere, oilategi eta haztegi askotan badaude patogeneoak, baina hegaztiekin ez dute sintomarik izaten, infektatuta egon arren. Hortaz, arrautzak eta haragia ez badira egoki tratatzen, kontsumitzailea infektatzeko arriskua dago.

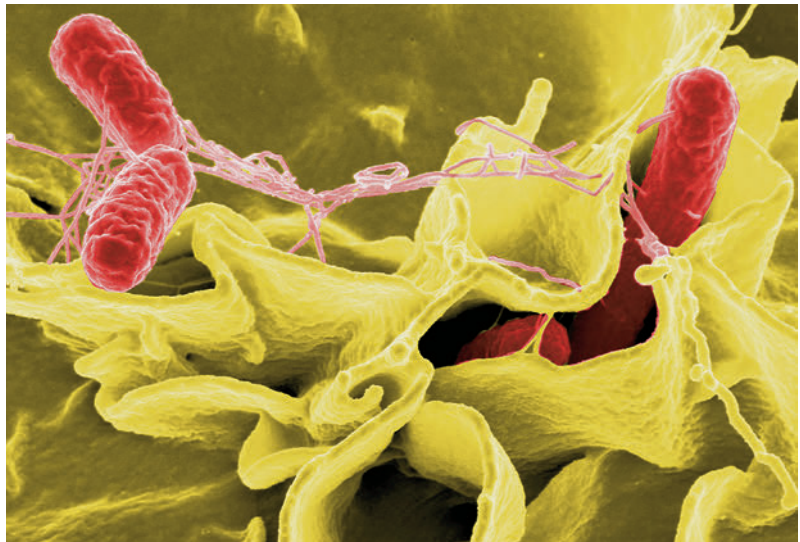
Berez, nahikoa da arrautzak eta haragia ondo egitea bakterioak suntsitzeko. Baina gerta daiteke gordinik jaten diren elikagairen bat horiekin kontaktuan egoteagatik kontaminatzea, eta horrek eragitea infekzioa. Kontaminazio gurutzatua deitzen zaio horri. Bessetik, maionesa eta beste hainbat produktu arrautza gordinez egiten dira, eta horregatik gertatzen dira udaldiko infekzioetako asko.

Edonola ere, infekzioaren sintomak antzekoak dira bi kasuetan: behe-rakoa, goragalea, sabeleko mina, sukarra... Salmonellosiaren aldean, *Campylobacter*-en infekzioak banakoak izaten dira, ez dira talde osoak infektatzen, eta batez ere immunologia-sistema ahula duten pertsonei eragiten die, hala nola haurrei, gaixoei eta adinekoiei. Normalean ez bata ez besteak ez dute heriotzarik eragiten, baina arazo larria dira osasun publikoarentzat.

Gehienetan, nahikoa da elikagaiak ondo egitea, izan ditzaketen patogeneoak suntsitzeko.



ARTXIBOKOA



ROCKY MOUNTAIN LABORATORIES, NIAID, NIH

Salmonella bakterioa (gorriz) giza zeluletara sartzen, laborategiko kultura batean.

Arazoaren muinera

Salmonella eta *Campylobacter* bakterioei aurre egiteko asmoz, hainbat plan jarri dituzte martxan azken urteotan. Gipuzkoan, adibidez, egitasmo bat abiatu zuten 2001. urtearen amaieran, 2007rako bi bakterioen prebalentzia % 15 gutxitzeko helburuarekin.

“*Salmonella eta Campylobacter bakterioek sortutako gaitzak dira zoonosi nagusiak Euskal Herrian*”

Horrez gain, Europako Batasunak araudi berria atera du, herrialde bakoitzak *Salmonella* kontrolatzeko programak ezar ditzan arrautzetarako oiloetan, horiek baitira arrautzen kontaminazio-foku nagusia. Halako programen bitartez, oso emaitza onak lortu dituzte dagoeneko Europa ipar-eko herrialdeetan (Danimarka, Norvegia, Suedia...). Han ia ez dute *Salmonella*-rik, eta hemen ere antzeko egoera lortu nahi dute lauzpabost urtean.

Hala, aurten arrautza-oilo guztiak txertatu dituzte. Horri esker, oiloak eta arrautzak infekziotik babestuta gertatzen dira, eta asko gutxitzen da *Salmonella* zirinean. Gainera, haztegiaren infekzioa sartzea eta hedatzea galarazteko neurriak hartu dituzte (biosegurtasun-neurriak), eta jardunbide egokiak indartu dituzte. Horrekin guztiarekin, *Salmonella*-ren prebalentzia asko jaitsiko dela espero dute. Segidan, beste hegaztien eta txerrietan egingo dituzte kanpainak.

Dena dela, prebentzioa ez da horrekin bukatzen. Produktuak haztegitik azokara eta handik etxera egiten duen bide osoan hartu behar dira neurriak. Esaterako, ezinbestekoa da kontsumitzaileek janariak ondo gordetzea eta prestatzea, kontaminazio-arriskua ahalik eta txikiena izan dadin. ➡

Zertan dira ‘behi eroak’?

Krisia XX. mendearen bukaeran lehertu zen. 1996an iragarri zuten 4 pertsona hil zirela Creutzfeldt-Jakob gaixotasunaren bertsio berriaren ondorioz. Creutzfeldt-Jakob gaitza entzefalopatia espongiforme bat da, nerbio-sistemaren endekapenezko gaixotasun oso ezohiko bat. Berez azaltzen da pertsonetan, eta beste animalia-espezieetan ere badaude halako gaitzak: ardien dardarizoa, behi eroen gaitza...

Orduan, ordea, zientzialariek frogatu zuten gaitza sortzen duen eragilea —ez birusa, ez bakterioa, ez bizkarroia, baizik eta proteina bat, prioi eraldatua— animalia gaixoen haragia janda iritsi zela pertsonetara. Oraindik ikertzen ari dira nola gertatzen den transmisioa zehazki, baina, behintzat, hura eteteko neurriak hartu ziren.

Dagoeneko baretu dira urak. Pertsonetan ez da kasu bakar bat ere izan aspaldian, eta ganaduan ere apenas dago kasurik. Hala ere, prebentzio-neurriak indarrean dau-

de: behien bazka eta pentsuak kontrolatzen dira, entzefalopatiak detektatzeko programa bat egiten da, arriskuak diren zatiak deuseztatzen dira, eta hildako animalia guztiak jaso eta kontrolatzen dira. Hori guztia ez da behietan bakarrik egiten, baita ardi eta ahuntzetan ere. Lezio gogorra izan zen, baina badirudi zerbaitek ikasi dugula.



Oinarritzko neurri batzuk hartuta, ez da zaila bi infekzio horiek saihestea. Horregatik, etxeetako ohiturei buruzko galdeketa oinarrituta, osasun publikoko arduradunak kontsumitzaileei zuzendutako kanpaina bat egitekotan dira, salmonellosia saihesteko. Bide batez, neurri horiek berek *Campylobacter*-en infekzioak gutxitzen lagunduko dute. Izan ere, hiesaren aurkako neurriek sexu bidez transmititzen diren beste gaixotasunetatik ere babesten duten bezala, *Salmonella*-ren aurkakoei *Campylobacter*-en aurka ere balio dute.

Lanaren ordaina

Ezin da ukatu zenbaitetan kanpainak emaitza benetan onak ematen dituztela. Bruzelosia eta ganaduak transmititutako tuberkulosia, esaterako, Euskal Herri osoan zabaldua izatetik, ia kasu bakar bat ere ez agertzeraz igaro dira. Bi gaixotasun horiek ere bakterioek sortuak dira —*Brucella* eta *Mycobacterium bovis*—, eta patogenoak dira, bai ganaduarentzat, bai pertsonentzat.

Brucella generoko bakterioek behiei eta ardiei eragiten diete, besteak beste, eta

horien haragiaren, odolaren edo esne gordinaren bidez irits daitezke pertsonetara. Bakterioa gai da immunitate-sistemaren fagozitoen barruan bizirik irauteko; hori dela eta, gaitzak kroniko bihurtzeko joera du, eta infekzio aku-

“prebentzio-
kanpainei esker,
ia desagertu egin
dira bruzelosia
eta behien bidezko
tuberkulosia”

tuetan bereizgarria da sukarra ziklikoki igotzea eta jaistea. Sukarraz gain, hotzikarak, muskuluetako eta giltzaduretako mina eta izerditzea dira infekzio akutuen beste sintoma batzuk.

Tuberkulosia, berriz, munduan heriotza gehien eragiten duen gaixotasun infekziosoa da. Eragilea, normalean, *Mycobacterium tuberculosis* da, baina tuberkulosi-kasuen % 3 inguru *M. bovis* aldaerak sortuak direla kalkulatu dute. Behi gaixoen esne gordina eta airetik amatea dira transmisio-bideak.

Gaitz horiek desagerrarazteko lan handia egin dute, eta horren eragina nabari da datuetan: Gipuzkoan, esaterako, tuberkulosiaren behitegi-tako prebalentzia % 4koa zen 1980ko hamarkadan, eta 2005ean % 0,26koa izan zen. Behitegi guztiak daude kontrolatuta, eta denak tuberkulosirik gabeko izendatuta daude. Gauza bera gertatzen da bruzelosiarekin.

Gipuzkoako datuak Euskal Herri osoan adibide dira. Noizean behin, tuberkulosia edo bruzelosia duen behiren bat agertzen da, Bizkaian normalean, baina Kantabriako ganaduak kutsatuta izaten da.

Behietan bezala, ardietan ere egoera oso ona da: urteak daramatzagu bruzelosiaren eta tuberkulosiaren arrastorik gabe. Gainera, behietan baino errazagoa da kontrola, gehienbat latxa arrazako ardiak hazten baitira Euskal Herrian; horiek lurraldean bertan sortu eta salerosten direnez, ez dago animalia gaixorik kanpotik sartzeko arriskurik.



Salbuespena Nafarroaren hegoaldea da, han haragitarako ardiak hazten baitituzte, beste arraza batekoak, eta horietan azaltzen dira bruzelosi-kasu batzuk.

Noski, abereetan egiten den lanak osasun publikoan eragiten du. Hala, pertsona bakan batzuek hartzen dute tuberkulosia edo bruzelosisia, eta horiek, askotan, kanpoan erositako janarien bidez kutsatzen dira, adibidez, esne gordinez egindako gazta janda.

Emaitza onei eusteko, azterketak eta kontrol zorrotza egiten jarraitzen dute abeltzaintza-arduradunek. Besteak beste, animalia gaixorik detektatuz gero, ukuiluko denak hiltzen dituzte, eta, ondoren, jarraipena egiten dute. Hilte-gietan ohiko analisiak egiten dituzte, eta abereen mugimendu eta saleroste guztiak kontrolatzen dituzte. Osasun publikoan, berriz, elikagaien segurtasunaz arduratzen direnek egiten dute kontrola eta jarraipena, epidemiologia-erlorkoen laguntzarekin.

Zoonosi birikoak eta bizkarroiak

Salmonellosia, tuberkulosia eta bruzelosisia bakterioek sortutakoak badira ere, zoonosi guztiak ez dira bakterianoak. Hain justu, azkenaldian komunikabideetan gehien azaldu diren bi zoonosiak, hegazti-gripea eta anisakiosia, birus batek eta bizkarroi batek sortuak dira, hurrenez hurren.

Hegazti-gripeaz asko hitz egin zen duela hilabete batzuk, eta orain berriro



Erakunde guztiek bat egin dute hegazti-gripeari aurre egiteko.

dira aipagai. Dena dela, prebentzio-neurri guztiak prest daude, infekzio bakar bat ere egon ez dadin, ez baserrietako eta haztegi-tako hegazti-tan, eta are gutxiago pertsonetan.

“zoonosi guztiak ez dira bakterioen bidezkoak; birusek eta bizkarroiek ere eragiten dituzte zenbait zoonosi”

Nolanahi ere, komeni da gogoratzea izugarri zaila dela inork hegazti-gripea harrapatzea, horretarako infektatutako hegaztiekin kontaktu estuan egon behar delako, H5N1 birusa airez transmititzen baita. Sekula ez da inor gai-xotu hegazti-haragia janda, eta ez da

inoiz baieztatu pertsona batetik bestera transmititu denik ere.

Hain zuzen, H5N1 birusaren arriskua horixe da: pertsona batetik bestera transmititzeko gai den aldaeraren bat agertuko balitz, pandemia bat sortzeko arriskua legoke. XX. mendean hiru gripe-pandemia izan ziren, ziur aski, animalia-jatorrikoak hirurak: 1918koa (baliteke hegazti-tatik), 1957koa (txerrietatik) eta 1968koa (hegazti-tatik). Halakoren bat gertatzea saihesteko, osasun- eta abeltzaintza-erakundeek neurri oso zorrotzak ezarri dituzte mundu osoan eta maila guztietan. Horrez gain, ikertzaileak lanean ari dira, hipotesi okerrena egia bihurtuz gero, egoerari aurre egin ahal izateko.

Beste neurri batean, anisakisa ere gai garrantzitsua izan da komunikabideetan, Hego Euskal Herrian behintzat. Espainiako Osasun eta Kontsumo Ministerioak errege-dekretu bat kalera-tatu zuen abenduan, gutxi eginda edo gordinik jan behar den arraina aurrez izozteko aginduz. Horren helburua da anisakis izeneko bizkarroia suntsitzea. Aginduak zeresana eman du, batez ere goi-mailako sukaldari batzuek arraina oso gutxi eginda ateratzen dutelako, eta, haien ustez, arraina aurrez izoztuz gero kalitatea galtzen duelako. ➡



Elikagaien segurtasuna bermatzeko, *landatik mahaira* estrategia globala aplikatzen da Europako Batasunean.

ARTXIBOKOA; UNE; YKCOOP

Eztabaida gastronomikoa alde batera utzita, anisakis bizkarroia oso zabal-duta dago, eta haren larbak erraz aurkitzen dira kontsumitu ohi diren arraietan eta zefalopodoetan. Haien digestio-aparatuan egoten dira, baina inguruko muskuluetara eta organoetara ere heda daitezke. Beroak (60 °C-tik gora) eta hotzak (adibidez, 24 ordu -20 °C-ra) suntsitu egiten dituzte, ez, ordea, ketzeak edo marinatzeak. Hor-taz, horrelako tratamenduak izan dituz-ten produktuak edo arrain gordina janez gero, kontsumitzailea parasita-tzeko arriskua dago.

Bizkarroiaren larbak anisakiosi izeneko gaitza sortzen du pertsonetan, eta urdail-hesteei eragiten die: min aku-tua, ultzera, hemorragia... Azalean haz-kura eragiten du, eta gaixo askok erreakzio alergikoa ere izaten dute. Larbak erauzten ez badira, gaitza kro-niko bihur daiteke.

Nonbait, anisakiosi-kasuak areagotzen ari dira, eta horrek bultzatuta atera du errege-dekretua Espainiako Ministe-rioak. Japonian eta Eskandinavian per-sona dezente gaixotzen dira, baina Espainian eta Euskal Herrian, nahiz eta arrain asko jaten den, oso kasu gutxi izaten dira.

Jatekoa, kezka nagusi

Orain arte aipatutako zoonosiak kon-tsumorako erabiltzen diren animaliek



ARTXIBOKOA

Azterketa ugari egiten dituzte elikagaiak seguruak eta kalitatezkoak direla baieztatzeko.

“Euskal Herrian inoiz egon ez den arren, MOEren arabera, urtean 55.000 pertsona inguru hiltzen dira amorruren birusarengatik”

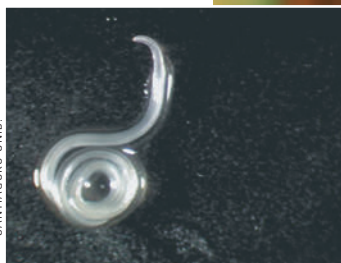
transmititutakoak dira, eta, horiez gain, beste asko ere transmititzen dituzte: Q-sukarra (ardien bidez), hepatitis-birusa (itsaskien bitartez)... Baina etxean edukitzen diren animaliek eta

animalia basatiek ere transmititzen diz-kiete gaitzak pertsoneri. Adibidez, Eus-kal Herrian inoiz egon ez den arren, amorrua zoonosi garrantzitsua da munduko zenbait lekutan. MOEren arabera, urtean 55.000 pertsona inguru hiltzen dira amorruren birusarengatik, batik bat umeak, infektatutako zakurren hozkaden bidez.

Hala eta guztiz ere, janarien bidez transmititutako zoonosiak dira kezka nagusia Euskal Herrian eta Europan, horiek baitira ohikoenak. Gainera, kon-tsumitzaileengan ere sumatzen da kezka hori, eta areagotu egiten da ara-zoren bat gertatzen den bakoitzean.

Horri aurre egiteko, Europako Bata-suneko elikagaien segurtasuneko ar-duradunentzat, lehentasunezkoa da kontsumitzaileek konfiantza izatea jaten dituzten elikagaietan. Horretar-ako, *landatik mahaira* estrategia glo-bala aplikatzen ari dira, hiru zutabetan oinarrituta: elikagaien eta pentsuen gaineko legediak batetik, aholkularitza zientifiko sendoa bestetik, eta, azkenik, arauen aplikazio eraginkorra eta kon-trol zehatza. Ez dago ‘zero arriskua’, baina, aldi berean, gaur egun elika-gaiak inoiz baino seguruagoak dira, eta, norberak ere etxean neurri erraz batzuk hartuta, are gehiago gutxitzen da arriskua.

SANTIAGOKO UNIB.



Beroak eta hotzak anisakis-larbak suntsitzen dituzte, baina arrain gordinean iraun egiten dute.



ARTXIBOKOA

Arbasoen irakatsiak

Rementeria Argote, Nagore

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



Belaunaldiz belaunaldi, basabizitzatik gero eta urrunago dago gizaki modernoak. Eta, inguru naturalarekin harremana galtzen duen heinean, arbasoen jakintzaren zati handi bat atzean gelditzen ari da. Bada, berandu baino lehen, zaharren esanei aditza komeni da, haien irakatsiak aintzat hartzea. Etnobotanikariek horretan dihardute.

MENDIKO BOTAK JANTZITA, GRABAGAILUA ESKUAN HARTUTA DOA ETNOBOTANIKARIA. Baserriko atea ireki diote, eta sukaldetako sutondoan aurkitu du amona. Okerra dago, bizitako ia mende baten zama darama gainean, begiak lausotzen hasiak ditu. Hasieran fidakaitz agertu da bisitan etorri zaion kalekumearen aurrean, baina haren jakintza piztu egin du, antza, eta gazte-denborako kontuak burura etortzen zaizkion heinean bizkortu egin da; eta mihia dantzan hasi da, gaztetan bezain arin.

Amonak inguruko landareak ezagutzen ditu, izenez ezagutu ere, eta garai batean zertarako erabiltzen zituzten ere badaki, batzuk oraindik ere erabil-

tzen ditu. Eta, hain zuzen ere, horretan berri jakin nahi du etnobotanikariak; jakintza horren testigantza jaso eta gorde nahi du. Izan ere, amona arbasoen jakintzaren jabe da, haren guraso eta aitona-amonetatik jaso zuen; eta, tamalez, haren seme-alabek jakintza horren zati bat baino ez dute jaso, eta ilobek ere eta zati txikiagoa.

Basabizitzatik urruntzen

Oro har, mundu osoan gertatzen ari da fenomeno hori: belaunaldiz belaunaldi galtzen ari da arbasoen jakintza. Jakintza haren zati bat zaharrek dute, emakumeek batez ere. Eta, ahal den heinean, jakintza hori gal ez dadin saiatzen da etnobotanika. ➔



© PAUL BUSSELEN

Opio-belarra (*Papaver somniferum*) oso aberatsa da substantzia analgesikotan.

Horri esker, tradizionalki jan izan diren edo jaten diren laurogei bat mila landare-espezie ezagutzen dira, eta sendagai gisa erabili izan diren beste ehun bat mila espezie.

Aspaldidanik egin izan dira etnobotanika-lanak. Ezagutzen den zaharrena *De Materia Medica* da, Dioskorides greziarrak 77. urtean idatzia. Lan hura katalogo antzeko bat da: Mediterraneoako sei ehun landare-espezie biltzen ditu, bakoitzaren erabilerarekin eta prestatzeko errezetarekin.

Baina etnobotanika terminoa bera ez da hain zaharra, 1895ean erabili zuen lehenengo aldiz Harshberger botanikariak, antropologia eta botanika uztartzen zituen diziplina bereizteko. Harshbergerren arabera, etnobotanika “aborigenek erabiltzen dituzten landareen ikerketa da, eta landare horiek kulturen duten garrantziaz eta horien erabilerari zibilizazioak atera diezaiokeen etekinaz arduratzen da”.

Denborarekin, diziplinak eboluzionatu egin du, eta definizioa egokitzen joan zaio. Hala, gaur egun, gizakiak landareekin duen harremana ikertzen du etnobotanikak. Harreman hori oso zabala da, landareek hamaika erabilera baitituzte: elikagai, sendagai edo erregai gisa, eraikuntzan, arropak egiteko,

errituetan... Eta, gainera, hainbat ikuspegi ditu: kulturala, gastronomikoa, farmakologikoa, historikoa, toxikologikoa eta abar.

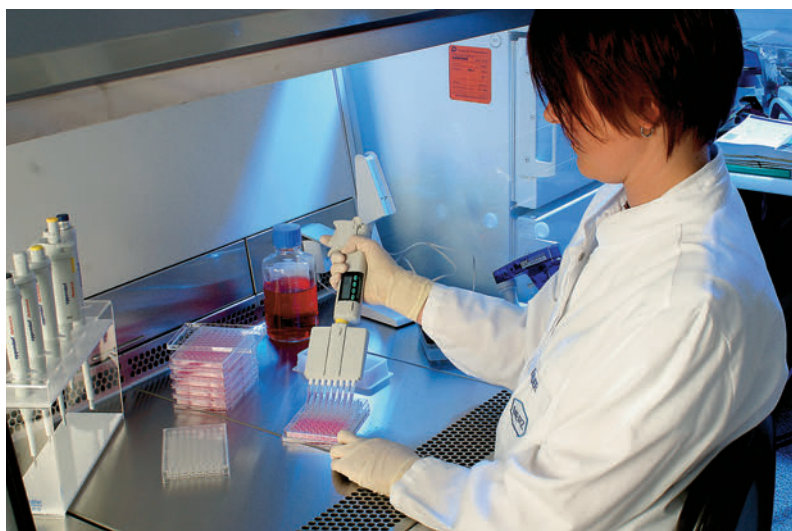
“morfina opio-belarretik ateratzen da, eta mundu osoko ospitaleetan erabiltzen da min larrienak arintzeko”

Sendabelarretatik botikara

Garai batean, elikatzeko eta sendatzeko zuten baliabide bakarra inguruko landaretza zen. Tokian tokiko basalandareak ederki ezagutzen zituzten. Baina azken 50 urteetan asko aldatu da egoera: gizon-emakumeak basabizitzatik urrundu egin dira, hiritartu egin da gizarte.

Guztia ez da galdu, ordea. Onartu behar da gaur egungo botika asko antzinatik erabili izan direla. Morfina, esate baterako. Morfina opio-belarren (*Papaver somniferum*) substantzia aktiboa da, eta opioa antzinatik erabiltzen da analgesiko gisa. Aipamen zaharrenak K.a. III. mendekoak dira; hortaz, askoz lehenagotik erabiliko zuten. 1803an erauzi zuten lehenengo aldiz morfina opiotik, eta ordutik mundu osoko ospitaleetako sendagaien zerrendan izan da. Gaur egun ere erabiltzen da, min larrienak arintzeko.

Antzeko bidea egin dute beste farmako batzuek ere, hala nola efedrinak eta taxolak. Efedrina *Ephedra vulgaris* landarearen substantzia aktiboa da eta arnas ahalmena handitzen du. Taxola haginetik ateratzen da, eta minbiziaren aurkako tratamenduan erabiltzen da. Farmako horiek eta beste hainbat ondare historiko-kulturetik jaio diren botika modernoak dira, nolabait esateko.



MERZ PHARMA GMBH & CO. KGAA

Herri-ondarean milaka sendabelar dauden arren, farmazia-industriak sintesi kimikora jotzen du gehienbat sendagai berrien bila.

Aranzadiko Daniel Perez, tradizioz jan izan diren basoko landareak eta fruituak erakusten: basaranak, txikoria-belarra, ezkur-kafea...

N. REMENTERIA



Gaur egun ere, botika berriak bilatzeko bide polita da herrien ondare kulturean arakatzea. Hori bai, lan handia eskatzen du. Europako Batasunean, esate baterako, proiektu bat izan zen V. Esparru-programaren baitan, hainbat herriren ondare etnobotanikoa ikertzeko. Proiektuaren burua Michael Heinrich izan zen, Londresko Farmazia Eskolako ikertzaile buruetako bat. Heinrich Donostian izan zen urtarillaren bukaeran, Aranzadiren etnobotanika-jardunaldietan. Eta proiektu haren berri eman zuen, eta, bide batez, etnobotanikarien lana azaldu zuen.

Esate baterako, nola jakiten dute landare baten erabilera berria den, ala aspaldikoa? Bada, halakoetan, antropologiak eta hizkuntzalaritzak badute zeresana. Adibidez, proiektu hartan, greziar-jatorriko Italiako herri baten etnobotanika aztertu zuten, beste batzuen artean. Besteak beste, tradizionalki erabiltzen zituzten sendabelarrak eta landare jangarriak identifikatu zituzten; eta erabileraren tradizioa noizkoa zen jakiteko (gutxi gorabehera bada ere), herri hark landareei ematen zizkien izenak Greziako hainbat herritan ematen zizkietenekin alderatu zituzten. Batzuk bat zetozen. Ondorioa: landare haiek oso aspalditik erabiltzen ziren, gutxienez, herri hura Greziaren parte zenetik.

Ikerketa historikoaz gain, proiektu hartan ikerketa farmakologikoa eta toxikologikoa ere egin zituzten. Esate

“botika berriak bilatzeko bide polita da herrien ondare kulturean arakatzea; hori bai, lan handia eskatzen du”

baterako, iberiar penintsulako leku askotan jan izan den askari-lore bat (*Merendera montana*) izan zuten aztergai. Landare horren erraboilak jaten dira. Bada, jaten den dosia toxizitatearen muga dagoela ikusi zuten.

Farmakologiaren ikuspegitik, ezkaia (*Thymus vulgaris*) ere ikertu zuten. Ezkaiaaren substantzia aktiboa timol izenekoa da, eta aspalditik ezagutzen da. Ikerketan konturatu ziren timol gutxien duen ezkaia-barietatea dela eraginkorrena sendagai gisa; beraz, ezkaia timolaz gain substantzia aktibo gehiago ditu.

Orain Euskal Herrian

Bada, antzeko ikerketak egitekotan dira orain Euskal Herrian. Heinrichen lantaldeko etnobotanikari bat, Rocio Alarcon, Arabaren hegoaldeko tradizioak ikertzera etorriko da. Izki inguruan ibiliko da, hango jendeari elkarriketak egiten, landareen laginak hartzen, analisi farmakologiko eta toxikologikoak egiten eta abar. ➔

Etnobotanika eta farmazia, behar baino urrunago

Aranzadiren egoitzan urtarillaren 22an izan zen etnobotanika-jardunaldian, munduko herri askoren etnobotanika ikertu duen lagun batek eman zien hasiera hitzaldiei, Michael Heinrich-ek. Alemaniarrak da jaiotzaz, Londresko Unibertsitateko Farmazia Eskolako Farmakognosia eta Fitoterapia zentroaren burua, eta mundu osoan ibilia herri indigekinek lanean.

Hitzaldien artean, hamaiketako oso berezi bat prestatu zuten antolatzaileek: euskal kulturen tradizionalki jaten ziren jakiz osatutako zizka-mizkak. Han, ezkur-kafea dastatuz, etnobotanikaren eta farmaziaren arteko harremanaz hitz egin zigun Michael Heinrichek.

“Egia esan, etnobotanikaren eta farmazia-industriaren arteko harremana ez da oso estua. Farmazia-industriak botika berriak egiteko lagin asko erabiltzen ditu, hilean milioi bat inguru, nik dakidala. Etnobotanikariok, lana oso gogor eginda ere, bi urteko lanaren ondoren 50 bat lagin ditugu. Beraz, industriak ez du interes handirik. Interes handiagoa du industria nutrazetikoak.”



N. REMENTERIA

Londresko Unibertsitateko Michael Heinrich eta Rocio Alarcon.

“Nik uste dut, farmakognosta eta substantzia naturalen kimikaria naizen aldetik, farmazia-industriaren lana egiteko modua ez dela egokia. Izan ere, milioika substantzia kimiko daude, eta horietako batzuk bakarrik daude naturan; horietatik dira benetako balioa dutenak.

Hori bai, onartu behar dugu gure lana askoz astiroago joaten dela.”



Gorostia (*Ilex aquifolium*). Erabilera magikoa.



Venusen zilborra (*Umbilicus rupestris*). Sendabelarra.



Pasmo-belarra (*Anagallis arvensis*). Sendabelarra.



Haritzaren (*Quercus robur*) ezkurak. Jangarriak.



Txikoria-belarra (*Taraxacum* sp.). Jangarria.

Lehen ere egin izan dira datu-bilketak Euskal Herrian: Aranzadiko Daniel Perezek ehunka elkarizketa egin ditu, eta horretan jarraitzen du. Hain zuzen ere, Perezek egin zituen etnobotanika-jardunaldiaren antolaketa-lanak, eta hitzaldi batean Euskal Herriaren ondarearen berri eman zuen. Jasotako datuak erabilia, eta esperientziak eman dion intuizioarekin, Perezek sei bat kultura tradizionaletan banatzen du Euskal Herriko ondare etnobotanikoa.

Kultura edo tradizio horiek geografikoki banatuta daude: berbena eta pasmo-belarraren kultura Gipuzkoan oro har, pagoarena Bizkaiaren erdimeendebaldean, Izkikoa (Araba hegoaldean), haitzetako tearena Nafarroaren erdialdean, Pirinioetakoa eta erriberakoa (Nafarroa hegoaldean).

“Izki ingurukoek etekin handia ateratzen omen zioten basoari, basaran eta ezkur egosiak jaten zituzten...”

Kultura horien arteko bereizketa ez da zorrotza, noski. Antzeko ekologia dutenak dira antzekoenak, eskura dituzten baliabide naturalak berak direlako. Gainera, harremana dutenez, elkarri eragiten diote, eta, neurri batean edo bestean, inguruko beste kultura batzuen eragina ere badute, mediterraneoarena eta Kantabria aldekoarena, esate baterako.

Bat aipatzekotan, Izkikoa nabarmendu zuen Daniel Perezek. Izan ere, itxura batean haitzetako tearen kulturaren antzekoa den arren, bere-berezko ezaugarriak ditu. Izki ingurukoek etekin handia ateratzen omen zioten basoari (*Quercus* generoko espezie askotako zuhaitzak daude han), basa-



Tradizioz, basoko sagarrak bildu eta konpota egiten zuten Euskal Herriko toki askotan.

ran eta ezkur egosiak jaten omen zituzten, sendagai gisa txantxapotaren edo Venusen zilborraren (*Umbilicus rupestris*) ukendua erabiltzen omen zuten eta txondorrek egiteko era berezia omen zuten.

Hausnarketarako tartea

Hitzaldietan aldarrikapenak ere lekua izan zuen. Madrilgo Unibertsitate Autonomoko Manuel Pardo de Santayanak azaldu zuenez, ondare kulturala aspaldidanik jaso eta ikertu da, antropologia izan da protagonista, eta botanikaren ikuspegia ahaztu samar egon da. Bada, etnobotanikarien asmoa da bi ikuspegiak uztartzea, eta ondare biokultural horri merezi duen balioa ematea.

Pardo de Santayanaren esanean, bali-teke ikerketa horri etekin ekonomikoa ateratzea; botika berriak egingo dira edo elikagai tradizionalen bat merkaturatuko da. Baina, horretaz gain, seguru, gizarteak bestelako etekina aterako dio: belaunaldien arteko harremana estutu egingo da, eta tokian tokiko kultura eta tradizioak aintzat hartuko dira.

Hala, “bat egingo dute naturaren zaintzak, ustiapen jasagarriak eta ondare kulturalak.”

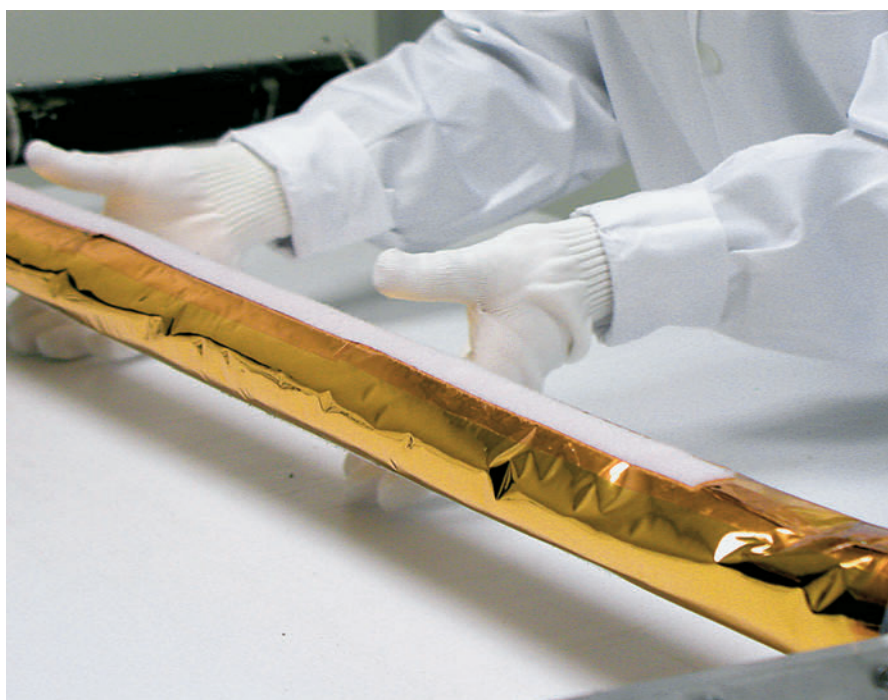
Aukera ezazu,
BIZI euskaraz
berria

Espaziorako egitura ultrararinak

Kortabitarte Egiguren, Irati; Imaz Amiano, Eneko

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Edozer gauza garraiatu behar dela ere, beti da interesgarria pisu gutxi eta bolumen txikia izatea. Garraioa espaziora egingo bada, interesgarriak ez, ezinbestekoak dira bi baldintza horiek. Donostiako Inasmet-Tecnalia ikerketa-zentroan espaziora begira jarri dira, eta egitura ultrararinak ikertu dituzte.



I. KORTABITARTE

EGITURA ULTRARARINAK EDO GOSSAMER EGITURAK MATERIAL OSO ARINEZ EGINDAKO EGITURAK DIRA; bilduta garraia daitezke eta, helmugara iristean, puztu eta beren forma hartzen dute, zurrun geratu arteraino. Espazioan, esaterako, satelliteetako edo espazio-estazioetako euskarriak, eguzki-panelak eta abar egiteko erabiliko lirateke.

Egitura horiek egiteko karbono-zuntzeko ehuna eta polimero termoplastikoak erabiltzen dira; hau da, berotzean bigundu eta moldagarriak diren polimeroak, eta hoztutakoan zurrundu eta emandako forma gordetzen dutenak.

Polimero termoplastikoak nahi bestetan berotu, moldatu eta hoztu daitezke hondatu gabe, eta ezaugarri hori beharrezkoa da espazioko materialak ikertzeko; izan ere, ezinbestekoa da probak behin eta berriz egitea.

Bi ehun-mota, bost polimero

Inasmet-Tecnalia ikerketa-zentroan, ESAren babesarekin eta beste hainbat erakunderen parte-hartzearekin gauzatutako proiektuan, bi ehun-mota eta bost polimero probatu dituzte. Ehunei dagokienez, ezaugarri mekaniko eta gramaje ezberdinetako bi karbono-

zuntzekin lan egin dute. Polimeroei dagokienez, berriz, hiru polimero komertzial —poliamida, dentsitate altuko polietilenoa eta polipropilenoa—, eta neurritan formulatutako beste bi —polimetakrilatoa eta polikaprolaktona— aztertu dituzte. Lehenengo hiru polimeroak film moduan erosi zituzten; azkenengo biak, berriz, bertan sintetizatu zituzten, neurritan formulatutako monomeroetatik abiatuta.

Probak egiteko, ehuna eta polimeroa hainbat modutan konbinatu, eta autoklabean sartzen dituzte laginak, presio eta tenperatura altuan eta hutsean, inpregnazio egokia lortzeko.

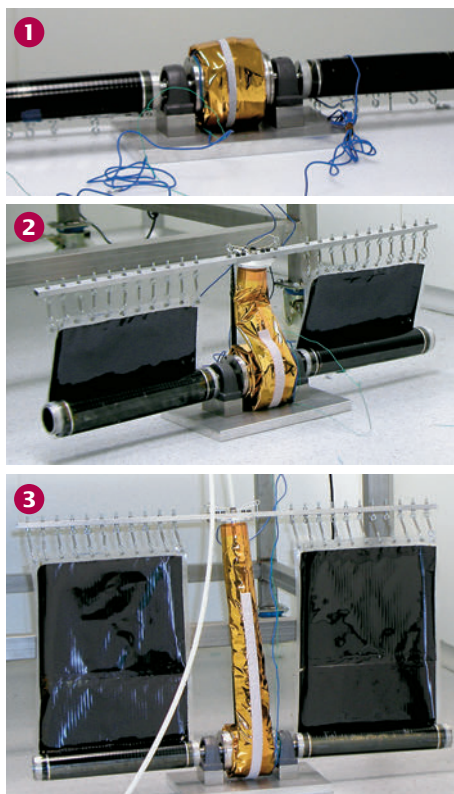
Inasmeten laginak berotu eta hoztean egoki bigundu eta gogortzen ote diren aztertu dute. Hainbat entsegu egin dituzte: entsegu mekanikoak, fisikoak, tolestura-entseguak, zahartze-entseguak eta abar. Ehun/polimero konbinazio posible guztiak aztertu dituzte, eta emaitzak ikusita, ehun eta polimero bana aukeratu dute: ezaugarri eta gramaje altueneko karbono-zuntzezko ehuna eta polikaprolaktona polimeroa. Hain zuzen, horiek dute jokaera egokiena espazioko kondizioetan.

Eguzki-panelak

Material egokia aukeratu ondoren, probatu egin behar zen. Horretarako, eguzki-energiaren bidezko sorgailu bat diseinatu dute. Prototipoak hainbat zati finko ditu: bilgarriak diren eguzki-panel esperimentalak eta egiturari eutsiko dion beso eta masta moduko bat.

Masta hori da, hain zuzen ere, polimero termoplastikoz egina dagoena. Hainbat geruza ditu. Oinarrian, karbono-zuntzezko ehuna dauka, polimeroz inpregnatuta. Inguruan, ehun bero-emailea dago, behar denean polimeroa berotu eta biguntzeko. Gutxi gorabehera 70 °C-raino berotzen dute. Hodiaren barrualdean, berri, plastiko banatzailea dago, hodia tolestean oinarritzko ehuna itsatsita gera ez dadin. Azkenik, kanpoaldean, ingurunetik babesteko geruzak daude.

Egitura guztia tolestuta gordetzen da, eta hala bidaliko litzateke espaziora.



Espazioan, grabitaterik eta atmosferarik gabe, Lurrean baino errazago zabaltzen da prototipoa.

I. KORTABITARTE

“material termoplastikoak nahi adina aldiz gogortu eta bigundu daitezke; alegia, prozesua itzulgarria da”

Prototipoa zabaltzeko, korrante elektrikoa ematen zaio ehun bero-emaileari, eta horrek polimeroa biguntzen du. Orduan, airea ponpatzen da hodiaren barrura, gutxi gorabehera 0,3 barretan.

Aireak puztu egiten du egitura, puxika bat balitz bezala. Jada puztu denean, korrante elektrikoa eten eta hoztu egiten da egitura. Eta, hoztean, polimeroa gogortu egiten denez, egitura zurrun geratzen da. Orduan, haizea ponpatzeari uzten zaio.

Espazioan, grabitaterik eta atmosferarik gabe, Lurrean baino errazago zabaltzen dela frogatu dute, kondizio horiek simulatzen dituen kamera berezian.

Nerea Markaide proiektu-arduradunaren esanean, “gauza arina eta ahula dirudi, baina kontuan izan behar da espazioan ez dagoela grabitaterik, ez dago Lurrean daukagun airearen pisurik”. Hori guztia kontuan izanda, eta hainbat kalkulu eta entsegu egin ostean ikusi dute ‘ahultasun’ hori nahikoa dela.

Inasmet-Tecnaliaren helburua material egokia aurkitzea izan da, Europako Espazio Agentziaren proiektu zabalago baten barnean. Orain, ESAren esku dago materialari eman beharreko erabilera.

www.basqueresearch.com

Ehuna eta polimeroa hainbat modutan konbinatu, eta autoklabean sartzen dituzte laginak.



I. KORTABITARTE

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.

Z
I
N
E

E
T
A

B
I
D
E
O

E
S
K
O
L
A

A
U
R
R
E
T
I
K

argitaratuak:

- SONIDO: TECNOLOGIA Y APLICACIONES EN CD ROM (PC)
- GRAMATICA DEL LENGUAJE AUDIOVISUAL
- LA PELICULA Y EL LABORATORIO CINEMATOGRAFICO
- CINEMATOGRAFIA ELECTRONICA
- LA ILUMINACION EN CINE Y TELEVISION
- LAS LENTES Y SUS APLICACIONES
- EL USO DEL VIDEO
- EL MANUAL DEL AYUDANTE DE CAMARA
- EL MANUAL DEL AUDIO EN LOS MEDIOS DE COMUNICACION
- MICROFONOS: TECNOLOGIA Y APLICACIONES
- MIDI: SISTEMAS Y CONTROL
- EL MANUAL DE MULTIMEDIA
- GLOSARIO DE INGLES TECNICO PARA IMAGEN, SONIDO Y MULTIMEDIA
- EL MANUAL DE PRODUCCION PARA VIDEO Y TELEVISION
- COMUNICACION AUDIOVISUAL
- POST PRODUCCION DIGITAL: CINE Y VIDEO NO LINEAL
- MANUAL DEL REALIZADOR PROFESIONAL DE VIDEO
- MANUAL DEL OPERADOR PROFESIONAL DE RADIO Y TELEVISION
- PELICULAS DE BAJO PRESUPUESTO
- TECNICAS DE VIDEO
- EL MANUAL TECNICO DEL CINE
- COMUNICACION Y EXPRESION AUDIOVISUAL

- REALIZACION EN MULTIMEDIA
- CAMARA DE VIDEO DIGITAL
- NUEVAS TECNOLOGIAS APLICADAS A LA POST PRODUCCION CINEMATOGRAFICA
- EFECTOS DIGITALES EN CINE Y VIDEO
- CINEMATOGRAFIA PRACTICA CON VIDEO DIGITAL
- EL COLOR DIGITAL EN EL DISEÑO GRAFICO
- PRODUCCION INDEPENDIENTE DE ANIMACION 2D
- ESTADO Y DESARROLLO DE LAS TECNOLOGIAS DE LA COMUNICACION
- INTRODUCCION AL AUDIO DIGITAL
- MANUAL DEL DJ MOVIL
- CORRECCION DE COLOR PARA EDICION DE VIDEO NO LINEAL
- EL CONTROL DE LA ILUMINACION; TECNOLOGIA Y APLICACIONES
- IMAGEN
- LA MASTERIZACION DE AUDIO
- PRODUCCION DE TELEVISION INTERACTIVA
- LA TECNOLOGIA DEL STREAMING
- EL MANUAL DEL PROFESIONAL DE LOS MEDIOS DIGITALES
- EDICION DE VIDEO CON AVID
- ANIMACION DE PERSONAJES EN 3D
- PRODUCCION Y DIRECCION DE CORTOMETRAJES EN CINE Y VIDEO
- ANIMACION CON FLASH MX
- REALIZACION EN TELEVISION

Liburu

Berriak!

mación interactiva
max, Flash y Dire

Carol MacGillivray
Anthony Head



3D PARA WEB
Egileak: MacGillivray eta Head.
Orrialdeak: 316



POSTPRODUCCION DE AUDIO PARA TV. Y CINE
Egileak: Wyatt eta Amyes.
Orrialdeak: 286



GUIONIZACION Y DESARROLLO DE LA ANIMACION
Egileak: Wright.
Orrialdeak: 342

Laster
Kalean!

VIDEO SOBRE IP
Egilea: Simpson.
Orrialdeak: 493



Etxean uso, kanpoan otso

Etxebeste Aduriz, Egoitz

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Bakoitzak bere etxean kalterik eragiten ez badu ere, kanpora ateratakoan, espezie asko arazo larri bihurtzen dira. Espezie autoktonoak menperatu eta lur berria konkistatzeko ahalmena izan dezakete, eta jaun eta jabe bihurtu. Espezie inbaditzaile deitzen zaie horrelakoei, eta Euskal Herrian badugu hamaika adibide.

BIZIDUN BAT BERE EKOSISTEMATIK ATERA ETA BESTE BATEAN SARTZEN DENEAN, gerta daiteke kontrolik gabe hazi eta ugaltzea. Izan ere, litekeena da jatorrizko ekosisteman zuen kontrol-mekanismoak ez izatea ingurune berrian (harrapariak, lehia...). Gainera, espezie inbaditzaileek, askotan, hazkuntza azkarra eta ugalkortasun-tasa altuak izaten dituzte, eta oso moldagarriak dira, hau da, ingurune askotara molda daitezke.



PELEG

Kasu horietan, gainera, inbaditutako ekosistemaren oreka ekologikoa desegin dezakete, eta toki horretako espezieak baztertu. Adituen iritziz, habitataren suntsipenaren eta zatiketaren ondotik, inbasio biologikoak dira biodibertsitate-galeraren hirugarren arrazoi garrantzitsuenak gaur egun. Eta, kalte ekologikoez gain, sarri sortzen dituzte kalte ekonomikoak ere.

Espezie inbaditzaileak tratatzeko modurik onena kanpoan mantentzea da, hots, prebentzioa. Detekzioa azkarra denean, eta artean espeziea asko

zabaldurik ez bada, litekeena da konponbidea izatea, baina, inbaditzailea hedatua eta ondo finkatua egotera iritsitakoan, oso zaila izan daiteke, ezinezkoa ez bada, hura desagerraraztea.

GEIB taldeak, inbasio biologikoetan aditua denak, liburu batean bildu zituen iaz Espainiako 20 espezie inbaditzaile kaltegarrienak. Espezie horietako asko Euskal Herrian ere badaude. Hona hemen adibide batzuk: ➔



A. DUNN

Panpa-belarra (*Cortaderia selloana*).

Cortaderia selloana

Panpa-belarra hegoamerikarra da jatorriz. Sendoa eta bizikorra da. Kondizio ertainetan ere, hiru metroko diametroa eta lauko altuera har ditzake, eta hosto luze eta estuek hertz ebakitzaila zerratuak dituzte; horra hor izen zientifikoaren zergatia. Iraila eta urria bitartean loratzen da, eta hazien bidez ugaltzen da. Bai ugaltu ere, loreburuko 100.000 hazi baino gehiago sor ditzake eta. Haizea dute garraiobide hazi horiek, eta bide luzea egiteko gai dira: 30 km-raino heda daitezke.

Gainera, lurraren ezaugarriekin ez da batere mizkina, ez pH-ari, ez egiturari, ez eta elikagaiei dagokienez ere. Oso luzeak ez diren lehorraldiak jasaten ditu, eta landare helduek baita -15 °C-tik beherako tenperaturak ere. Eta suteen ondoren ere indartsu ernaberritzen da. Horrelako ezaugarriekin, espezie autoktonoekiko abantaila nabariak ditu panpa-belarrak, eta berehala koloniza ditzake lugorriak eta eraldatuak izan diren lurak.

XIX. mendearen erdialdera iritsi zen Europara, eta bi hipotesi nagusi daude: litekeena da ingeniariak sartua izatea luiziak saihesteko, edo indianoek ekartzea landare apaingarri gisa.

Geroztik, gainera, hainbat erabilera izan ditu landare honek: sukarraren aurkako sendabelar, bazka-landare, saskigintzarako lehengai... eta lurak egonkortzeko nahiz bide-ertzetan eta industrialdeetan hesiak egiteko ere erabili izan da.

“espezie
inbaditzaileek
[hazkuntza azkarra
eta ugalkortasun-
tasa altuak izaten
dituzte”

Leku askotan espezie menderatzaile bihurtu da panpa-belarra, bereziki kostaldean. Habitat irekiak kolonizatu eta espezie autoktonoen tokia hartzen du. Eta, biodibertsitatearen galeran eragin zuzena izateaz gain, sute-arriskua ere handitzen du. Hala ere, landare dotore honen haziak edonoren eskura daude merkatuan.

Robinia pseudoacacia

Aspaldiko ezaguna da gure artean sasiakazia, eta jende askok bertakotzat ere jotzen du. Baina iparramerikarra da, eta XVII. mendean iritsi zen Europara. Enrike IV.a eta Luis XIII.a

erregeen lorezainak, Jena Robin-ek, landatu zituen lehen aldiz, Frantzian. Gero, helburu apaingarriez gain basogintzarako ere erabiltzen hasi ziren, eta egun Europa osoan zabaldurik dago.

Hosto erorkorreko zuhaitz honek 25 metroko altuera har dezake, eta sei urteren buruan haziak sortzeko gai da. Hazi horiek 10 urte iraun dezakete, eta kondizioak egokiak direnean, erne eta urteko metro bat hazi daitezke landare berriak. Dena den, sustraietatik ateratzen diren altsumenen bidezko ugalketa asexuala garrantzitsuagoa da leku berriak kolonizatzeke.

Sasiakazia landare aitzindaria da, argitasuna, lehia gutxi, eta drainatze ona behar ditu. Baina lur-mota ugartan bizi daiteke, eta lehorte handiak jasateko gai da. Gainera, mikorritzen bidez nitrogenoa finka dezake, eta horrek kolonizazioarako gaitasuna handitzen dio.

Erabat naturalizaturik agertzen da basabide eta errepede-ertzetan, ezpondetan eta ibai-ertzetan. Hazkuntza-tasa eta ugalkortasun handia dituenenez, sasiakaziak espezie autoktonoei tokia kentzen die. Itzal handia sortzen du berehala, eta horrek bertako landareak garatzea eragozten du. Gainera, polinizazioan ere lehia eragin dezake, sasiakaziaren lore lurrintsuek intsektu polinizatzaileak erakartzen baitituzte.



Sasiakazia (*Robinia pseudoacacia*).

WASHINGTONO UNIBERTSITATEA

Dreissena polymorpha

Berriki oso ezaguna egin da gure artean zebra-muskuilua, Euskal Herriko uretan agertu baita. Araban, Sobron inguruan, eta Nafarroan, Arga ibaian, agertu da jatorriz eskualde pontokaspikokoa (Itsaso Beltza, Kaspiar itsasoa eta Aral itsasoa) den molusku hau. Nabigazioari esker, Europa osora eta Ipar Amerikara zabaldu da.

Hiru zentimetro luze izan daitekeen muskuilu txiki bat da, eta oskolean sigi-saga dituen banda ilun eta argiei zor die izena. Ur gezatan bizi da batez ere, gazikarak ere toleratzen baditu ere. Eta nahiago ditu ur geldoak, korrante gutxiak.

Emeak bi urterekin hasi eta ia hilero ugal daitezke. Arrautza errun eta egun gutxira, oso erraz sakabanatzen diren larba planktonikoak jaiotzen dira. Zebra-muskuilu batek urtean milioi bat ondorengo sor ditzake.

Ugalkortasun handi horri esker, izugarri azkar hedatu daiteke. Ipar Ameri-



Zebra-muskuilua (*Dreissena polymorpha*).

“urte batean,
220etik 4.500
muskuilu/m²
izatera pasa ziren
Ipar Amerikako
Laku Handietan”

kako Laku Handietako laku batean 200 muskuilu/m² zeuden 1988an; hurrengo urtean, 4.500 ziren jada. Beste laku batean, aldiz, 750.000 muskuilu/m² izatera iritsi ziren hilabete gutxian.

Ekosistemak erabat eralda ditzake zebra-muskuiluak. Fitoplanktonez elikatzen da, eta elikagai bera duten animaliei lehia zuzena egiten die. Materia organiko kantitatea handitu eta oxigenoa gutxitzen du. Bibalbio autoktonoen galera ere eragiten du, haien gainean haziz. Gainazal guztiak betetzen dituzenez (substratu, harri, landare, azpiegitura...) desoreka ekologiko handiak sortzen ditu, eta milaka kuskuren pilaketak erabat aldatzen ditu substratuaren ezaugarriak. Azkenik, galera ekonomikoak ere eragin ditzake, azpiegituretako hodiak, hustubideak eta abarrak buxa baititzake.

Procambarus clarkii

Ibai-karramarro amerikarra Mexikokoa eta AEBkoa da jatorriz. 10-12 cm luze da, eta ibai, padura eta putzuetan bizi da. Substratu bigunak nahiago ditu, eta irekitzen dituen tuneletan babesten da. Orojalea da, hazkuntza azkarra du, eta azkar iristen da heldutasunera.

Akuikulturan oso erabilia izan da ibai-karramarro amerikarra eta, egun, mundu mailako hedadura du. Penintsulako ibaietan nahita sartu zuten, ustiatzeko helburuarekin, bertako ibai-karramarroaren (*Austropotamobius pallipes*) populazioa, gehiegizko arrantzagatik

Ibai-karramarro amerikarra (*Procambarus clarkii*) eta bertakoa (*Austropotamobius pallipes*).



eta habitataren suntsipenagatik, txikitu zenean. Eta hori izan zen bertakoarentzako errematea. Izan ere, amerikarra afanomikosia eragiten duen *Aphanomyces astaci* onddoaren eramailea da, eta gaixotasun hori hilgarria da autoktonoentzat.

Bestalde, inbaditutako ekosisteman kalte gehiago ere eragiten ditu. Substratua zulatzen duenez, eraldatu egiten du ingurunea, eta, dentsitate altuetan agertzen denean, kate trofikoak desorekatu dezake, eta ekosistemaren produktibitatean eragin. Landare urtarren galera eragiten du, eta baita arrain- eta anfibio-espezie batzuen ere.

Mustela vison

Bisoi amerikarra gorputz luzangako karniboro erdiurtarra da. Ibai, erreka, laku eta urtegieta bizi da, batez ere landaretza handiko tokietan. Haragijalea da, baina batzuetan fruituak eta sarraskiak ere jaten ditu, eta bakartia eta lurraldekoa da. Urtean behin ugaltzen da, eta aldian 4-6 kume izan ditzake. Bisoi gazteek 10 edo 11 hilabeteren buruan lortzen dute heldutasun sexuala.

Espeziea iparramerikarra da jatorriz, baina larrugintzarako ekarri, eta, egun, Europako herrialde askotan eta Hegoamerikan ere finkaturik dago. Europara 20. hamarkadan ekarri zuten, eta gran-jetatik ihes egindako aleak bertakotu ondoren, naturalki hedatu da.



Koipua
(*Myocastor coypus*).

M. KRUGER

“larrugintzarako
ekarri, eta,
egun, Europako
herrialde askotan
finkaturik dago
bisoi amerikarra”

Kasu honetan, bertako bisoi europarra (*Mustela lutreola*) izan da biktima nagusia. Habitat eta bizimodu bera dituzte biek, baina amerikarra handiagoa eta oldarkorragoa da, kumaldi handiagoak izaten ditu eta, gainera, arrek eme europarrak estal ditzakete. Azken kasu horretan, enbrioi bideraezinak sortzen dira, eta eme horiek ez dute berriz kopulatzeko. Horrez gain, bisoi amerikarra europarrari eragiten dioten hainbat gaixotasunen eramailea da, esaterako, Aleutiako gaixotasunaren parbobirusaren (ADV) eramailea —bisoi europarrentzat sendaezina da gaitz hori—.

Myocastor coypus

60 cm luze den eta 6 kg-ko pisua duen karraskari hau ere larrugintzarako ekarri zuten Hegoamerikatik XIX. mendearen amaieran hasi eta, batez ere, XX. mendearen hirugarren hamarkadan. Ihesei eta balio ekonomikoa galdu zutenean gertatutako abandonuei esker, gaur egun Europako 30 bat herrialdetan ageri da. Euskal Herrian, gero eta ugariagoa da eta Bidasoa eta Oiartzun ibaietan, Baztanen eta Leitzaranen ikus daiteke, besteak beste.

Arratoi handi baten itxura du koipuak, urtarra da eta kolonia txikiak osatzen ditu. Urte guztian zehar ugaltzen da, eta urtean 2-3 kumaldi izan ditzake. Sei hilabeterekin iristen da heldutasunera.

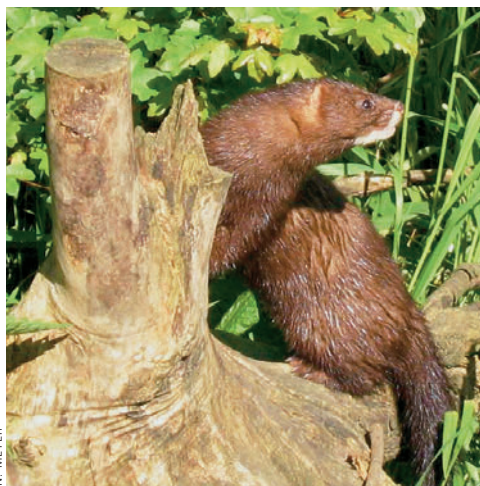
Landarejalea izanik, uretako landaredian galera handiak eragin ditzake. Horrek, aldi berean, hegaztientzako habiak egiteko guneak eta arrainen-tzako errutegiak murrizten ditu, eta hainbat hegazti-espezieren desagertzea eragin dezake.

Bestalde, nekazaritzan ere galerak sor ditzake, eta baita azpiegiturretan kalte handiak ere. Izan ere, aztarrikatzeko ohitura duela eta, ibai-hertzak hondatzen ditu, ubideak lohiz bete, azpiegiturak suntsitu eta uholde-arriskua handitu.

Italian, 1996tik 2000ra 14 milioi euroko galerak eragin zituela kalkulatu zuten. 



Bisoi amerikarra (*Mustela vison*) eta europarra (*Mustela lutreola*).



N. MEYER

kultur eta gizarte hilabetekaria

NABARRA
Eusko Herriko kultur eta gizarte hilabetekaria



kioskoetan salgai



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

www.nabarra.com

Esfingolipidoak, hainbat gaixotasun tratatzeko

Kortabitarte Egiguren, Irati

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



Esfingolipidoek zelulen heriotza programatua erregula dezakete.

Esfingolipidoak duela 120 urte baino gehiagotik ezagutzen dira, baina, orain dela gutxi arte uste zuten haien funtzioa egiturazkoa soilik zela. Alegia, uste zuten adreiluek eraikuntzan betetzen duten funtzio bera betetzen zutela molekula horiek mintz biologikoan. Orain, EHUKo Biokimika eta Biologia Molekularra Sailean, esfingolipidoek zeluletan zein funtzio betetzen dituzten eta hainbat funtzio biologiko nola erregulatzen dituzten aztertzen dihardute.

ESFINGOLIPIDOAK OINARRIZKO GANTZ-MOTABAT DIRA ZELULAREN EGITURAN eta metabolismoaren erregulazioan. Hainbat funtzio biologikoren erregulatzailerik garrantzitsuak dira, besteak beste, zelulen ugaltzearena. Halaber, zelulen heriotza haiek erregulatzen dute.

Zelulak, maiz, arazo toxikoengatik edota bakterio- nahiz birus-infekzioengatik hiltzen dira. Dena den, askotan zelulak hiltzeko programatzen dira. Horien heriotza erregulatuta dago, edozein infekzio edo traumatismo jasan badezakete ere. Prozesu fisiologiko horri apoptosi deritzen.

Prozesu hori esfingolipido batzuek erregulatzen dute, eta horregatik dira garrantzitsuak eta ikertzeko interesgarriak. Demagun gure metabolismoan asaldura bat gertatzen dela, eta asaldura hori tumore baten hazkuntza eragiten ari dela. Litekeena da prozesu hori geldiaraztea hainbat esfingolipido gehituz. Beraz, nolabait, minbizia tratatzen arituko ginateke. Gaur egun, esfingolipidoak erabiltzen ari dira hainbat entsegu-klinikotan, eta emaitza onak lortzen ari dira.

Halaber, gerta liteke zelulak, hazi orde, pixkanaka hiltzea. Horrek neuroendekapenezko hainbat gaixotasun larri sortzen ditu, hala nola alzheimerra,

parkinsona eta abar. Sarri, seinale okerrak jasotzen dituztelako hiltzen dira neuronak. Beraz, heriotza hori eteten edo neuronen arteko konexioak areagotzen saiatu behar da, haien artean gelditzen den tartea nolabait arintzeko. Hainbat esfingolipido gai dira horretarako; gai dira zelulak hazteko eta bizirik jarraitzeko.

Metabolismoaren erregulazioa

Gaur egun, esfingolipidoek zelulen metabolismoa nola erregulatzen duten aztertzen dihardute EHUKo ikertzaileek. Horretarako, asaldurak eragiten dituzte zelulen metabolismoan, eta ondoren, hasierako egoera berreskuratzen saiatzen dira, esfingolipido sintetikoak laguntzaz. Azken finean, haien helburua da esfingolipido horiek hainbat gaixotasun tratatzeko erabiltzea.

Horregatik, denbora asko ematen dute ikertzen nola kontrolatzen dituzten



Proiektua

Proiektuaren laburpena

Hantura- eta aterogenesi-prozesuen kontrola
esfingolipido sintetikoak eta naturalak erabilita.

Zuzendaria

Antonio Gómez Muñoz.

Lantaldea

A. Gómez, M. Granado, L. Brizuela, P. Gangoiti,
L. Arana eta M. González.

Saila

Biokimika eta Biologia Molekularra.

Fakultatea

Zientzia eta Teknologia.

Finantziak

Hezkuntza eta Zientzia Ministerioa, EHU,
TV3ko Maratoia fundazioa.



Taldea



I. KORTABARTE

Ezkerretik hasita, Maria Granado, Leyre Brizuela,
Antonio Gómez-Muñoz eta Patricia Gangoiti.

esfingolipidoek prozesu aterogenikoak (arterietako ateroma-plaken eraketa). Ateroma-plaka horiek, gehienbat, kolesterola arterietan metatzen denean sortzen dira. Kolesterola odolean garraiatzen da hainbat molekulari lotuta, besteak beste, lipoproteinei lotuta. Bada, lipoproteina horien osagaietako bat esfingomielina da, esfingolipido bat. Esfingolipido horren egitura kimikoaren oxidazio-egoeraren arabera, molekula horrek parte-hartze handiagoa izaten du aterogenesian, kolesterola hobeto edo okerrago garraiatzen du eta kalteak eragiten ditu arterietan. Horregatik, esfingolipidoek ateriosklerosiaren garapenean nola lagun dezaketzen ulertu nahi dute Biokimika eta Biologia Molekularra Sailean.

*“esfingolipidoak
zelulen
ugalketaren eta
heriotzaren
erregulatzaile
garrantzitsuak dira,
besteak beste”*

Beste gaixotasun bat ere ari dira aztertzen: biriketako gaixotasun buxatzaile kronikoa. Gaixotasun arrunta da, eta parte hartzen duten esfingolipidoek hainbat hanturazko erreakzio sortzen dituzte. Ikertzaileen helburua da gaixotasunaren jatorria eta asaldatutako ehunak hasierako egoerara nola itzuli ikertzea.

Nola egiten dute?

Oro har, ikerketa-prozesua antzekoa da kasu guztietan. Esaterako, ateroma-plaken eraketan batez ere makrofagoek parte hartzen dutenez, EHUKo ikertzaileek monozitoak isolatzen dituzte saguen izterrezurretatik —monozitoak bereizi gabeko makrofagoak dira—. Monozito horiek Petri-ren kaxatan inkubatzin dituzte, hazkuntza-

ingurune egoki batean. Gainera, zelulek hazteko behar duten hazkuntza-faktorea, hala nola M-CSF zitokina, gehitzen diete. Lauzpabost egunen ostean, zelula horiek bereizi eta makrofago bihurtzen dira eta ikerketarako prest uzten dituzte.

Ondoren, makrofagoen heriotza eragin nahi badute, kondizioak aldatzen dizkiete, eta hazkuntza-ingurunerik eta zitokinarik gabe inkubatzin dituzte. Ondorioz, zelulak apoptosi bidez hiltzen dira. Kondizio berdinetan hainbat esfingolipido gehituta, horiek zelulen heriotzan eraginik ba ote duten edo ez aztertzen dute. Ikusi dute zeramida 1 fosfatoak (esfingolipido bat), adibidez, zelulen heriotza blokeatzen duela. Biziaren seinalea da. Alderantziz, fosforilatu gabeko molekulak, hau da, zeramidak, kontrako eragina du. Heriotzaren seinalea da. Mekanismo bata zein bestea nola eta zergatik gertatzen diren ikertu dute, eta dagoeneko eza-gutzen dute mekanismoaren zati bat.

Hurrengo urratsa animalia-ereduetan aplikatzea litzateke; adibidez, aterogenesia eragin eta esfingolipidoekin arazoa konpontzen saiatzea organismo osoan. 



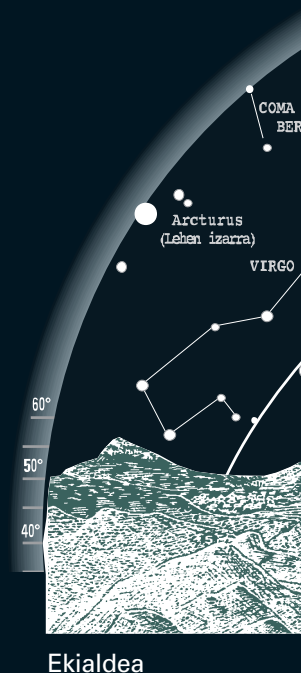
Monozitoak isolatzen dituzte saguen izterrezurretatik.

Ilargiaren efemerideak

- 2** 02:12an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin 1°-ra.
- 3** 23:00etan, ilargi-eklipse osoa.
23:18an, Ilbetea.
- 4** 05:33an, beheranzko nodora pasatuko da.
- 7** 03:45ean, apogeoetik pasatuko da. (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena).
- 11** 23:21ean, konjuntzio geozentrikoan Jupiterrekin 6° 01'-ra.
- 12** Gehienezko librazioa latitudean ($b = 6,86^\circ$).
03:55ean, Ilbehera.
- 16** 02:25ean, konjuntzio geozentrikoan Marterekin 1° 45'-ra.
- 18** 07:35ean, goranzko nodora pasatuko da.
- 19** 02:43an, Ilberria.
18:26an, perigeotik pasatuko da. Ilberriaren eta perigeoaren arteko hurbiltasuna dela eta, marea biziak izango dira.

- 21** 12:11n, konjuntzio geozentrikoan Artizarrekin 3° 40'-ra.
- 24** Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,74^\circ$).
- 25** 18:17an, Ilgora.
- 29** 04:55ean, Saturnorekin konjuntzio geozentrikoan 1° 07'-ra.
- 30** 03:42an, Leoko Regulus izarra (1,4ko magnitudekoa) ezkutatu du. Horizonte baino 8° gorago gertatuko da, eta Ilargiaren % 89 egongo da argituta.
- 31** 11:41ean, beheranzko nodora pasatuko da.

martxoa						2007
A	A	A	O	O	L	I
				1	2	3
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	



Behatzeko proposamena

ILARGI-EKLIPSE OSOA

Hilaren 3an, ilargi-eklipse osoa izango da. Lurra Eguzkiaren eta Ilargiaren artean jarriko da, eta Ilargia ilunpean geratuko da hego-ekialdeko ertzetik hasita. Gure atmosferan esekiduran dagoen hautsaren ondorio da argiaren difrakzioa, eta gure satelitearen irudia gorritzen du.

Hona hemen eklipsearen ordutegia denbora unibertsalean (gehitu ordubete denbora ofiziala kalkulatzeko):

Ilunantzean sartzea	20h 16m 29s
Itzalean sartzea	21h 30m 04s
Osotasunaren hasiera	22h 43m 49s
Osotasunaren erdigunea	23h 20m 56s
Osotasunaren amaiera	23h 58m 01s
Itzaletik ateratzea	01h 11m 46s
Ilunantzetik ateratzea	02h 25m 27s

Planetak

Ikusgaiak

Goizez, Marte eta Merkurio.
Arratsaldean, Artizarra.
Gauetan, Saturno eta Jupiter.

Merkurio

Hilaren 22an izango du mendebaldeko elongaziorik handiena (27° 44'); beraz, goizetan ikusgai egon behar luke Eguzkia atera baino lehentxeago. Nolanahi ere, ekliptikaren hegoaldera igarotzeagatik eta lerro horrek urte-garai honetan duen inklinazio handiagatik, oso zaila da behatzea. Hilaren 10 aldera bakarrik ikusi ahal izango da egunsentia baino ordu-erdi lehenago, ekialde hego-ekialde horizontearen gainean; 0,5eko magnitudea izango du. 22 h eta 23 h bitarteko igoera zuzena. +09° eta -06° bitarteko deklinazioa. Capricornusetik Aquariusera igaroko

da. Magnitudea 1,6tik 0,1era handituko zaio hilean zehar.

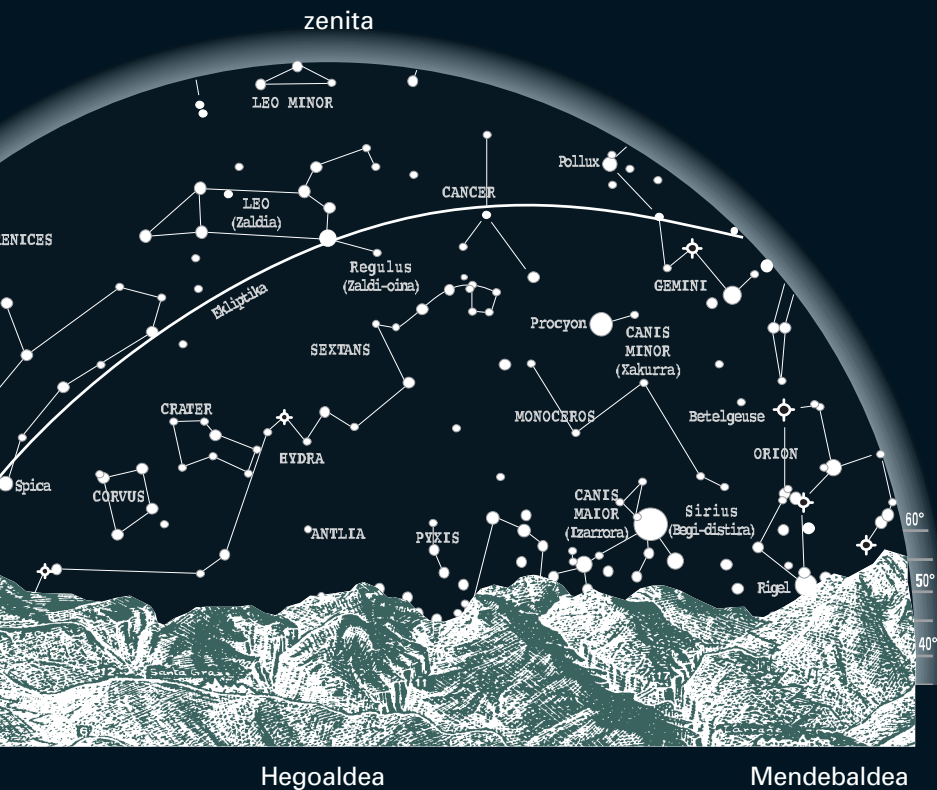
Artizarra

Eguzkia sartzean, mendebalde ipar-ekialde horizontetik 15°-ra ikus daiteke; handixe ezkutatu du hiru ordu geroago. Ere horretan une horretan ikusgai dagoen astro bakarra da. 1 h eta 2 h bitarteko igoera zuzena. +03° eta +17° bitarteko deklinazioa. Piscisen hasiko du hila, eta Ariesen amaituko du. -4,0ko magnitudea izango du. Hilaren 20an eta 21ean, Eguzkia sartu eta ordubetera, Ilgoraren ondoan ikusi ahal izango da, mendebaldeko horizontearen gainean.

Marte

Pixkanaka, gero eta gorago egongo da egunsentiko zerruan; beraz, gero eta hobeak izango dira hura

2007ko martxoaren 15eko 23:30eko

zerua**Beste efemeride batzuk**

- 1** Osteguna. Eguerdian, 2.454.161. egun juliotarra hasiko da.
- 12** Eguzkia Piscisen sartuko da itxuraz (351,41°).
- 17** Behatzeko kondizioak ezin hobeak dira Messier maratoia egiteko; gau batean Charles Messierren Katalogoan deskribatutako ahalik eta objektu gehienak teleskopio baten bidez behatzean datza.
- 21** 00:07an, martxoko ekinozioa; udaberriaren hasiera Ipar hemisferioan. Astrologiaren arabera, Eguzkia Ariesen sartuko da.
- 25** Europako Batasuneko herrialdeak udako ordutegian sartuko dira. Goizaldeko ordu bietan, erlojuak ordubete aurreratu behar ditugu.

behatzeko kondizioak. 20 h eta 21 h bitarteko igoera zuzena. -19° eta -14° bitarteko deklinazioa. Capricornusen izango da hil osoan. Marteren magnitudeak gora egingo du pixka bat, 1,3tik 1,1era.

Hilaren 16an, Ilbehera fin baten ondoan ikusi ahal izango da ekialde hego-ekialde horizontearen gainean.

Jupiter

Ophiuchus-en jarraituko du. Hilaren 9an mendebaldeko koadraturan izango da, Eguzkitik +90°-ra beraz. Handik urruntzen jarraituko du hilaren 31n +110°-ra izan arte. Magnitudea -2,3raino handituko zaio; beraz, ikusgai egongo da gauaren bigarren erditik egunsentira bitartean. Une egokia da teleskopio batekin behatzeko; erraz bereizten dira haren bandak. 17 h-ko igoera zuzena. -22°-ko deklinazioa.

Ophiuchusen izango da ia hil osoan. Magnitudea handituko zaio pixka bat, -2,1etik -2,3ra. Hilaren 11n, Ilbeheraren ondoan ikusi ahal izango da.

Saturno

Ilargi ia betearen ondoan hasiko du hila. Leoren buruan jarraituko du, eta garai egokia da behatzeko. 9 h-ko igoera zuzena. +16°-ko deklinazioa. Leon izango da. Haren magnitudeak behera egingo du pixka bat, 0,6tik 0,8ra. Hilaren 2an, Ilargi ia betearen ondoan ikusi ahal izango da. Hilaren 4an, Titan elongaziorik handienez, planetatik ekialdera. Hilaren 12an, Titan elongaziorik handienez, planetatik mendebaldera. Hilaren 20an, Titan elongaziorik handienez, planetatik ekialdera.

Hilaren 28an, Titan elongaziorik handienez, planetatik mendebaldera.

Urano

Ezinezkoa da urte-garai honetan behatzea. 23 h-ko igoera zuzena. -06°-ko deklinazioa. Aquariusen izango da hil osoan, eta 5,9ko magnitudea izango du.

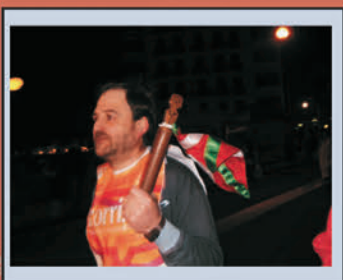
Neptuno

Ezinezkoa da urte-garai honetan behatzea. 21 h-ko igoera zuzena. Deklinazioa: -15°. Capricornusen izango da, eta 8ko magnitudea izango du.

*Hilaren 25era arte, gehitu ordubete denbora ofiziala jakiteko. Handik aurrera, bi ordu.



Radio Indautxu
93.5 FM



Loyola 99.8 FM

Donostia
94.8 FM
1224 OM



Radio Álava 98.0 FM

Beste ahots bat Zure ahotsa

Herri irratiak

www.herri-irratia.com

info@herri-irratia.com

Tel. 943423644

Loyola Media Taldea

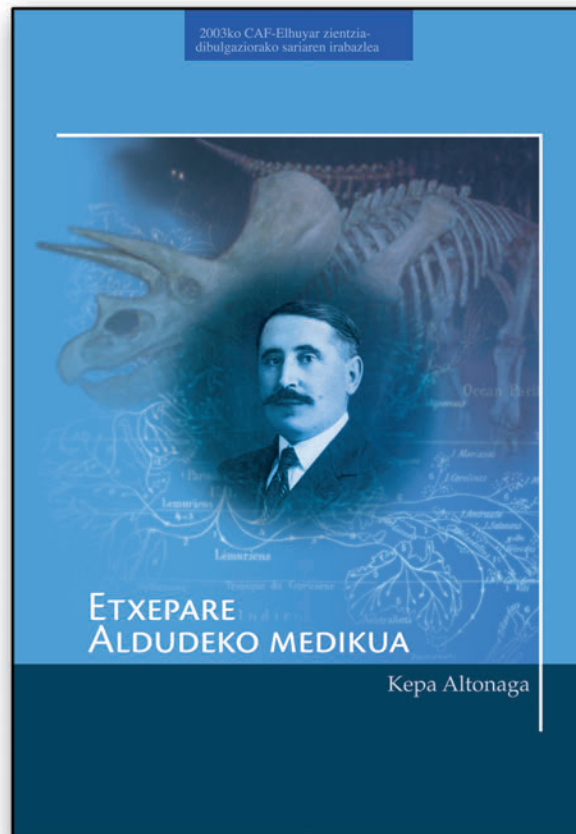


Etxepare, Aldudeko medikua dibulgazio-liburua kalean dago jada

Lopez, Rakel

Marketin Saila/Elhuyar Fundazioa

Kepa Altonaga biologoak Etxepare medikuaren biografia idazteko proiektua aurkeztu zuen X. CAF-Elhuyar sarietara. Aurkeztu eta saria jaso. Urtebete luzez mediku eta idazle haren inguruko ikerketa egin ondoren, azkenean iritsi zaigu *Etxepare, Aldudeko medikua* liburua. Proiektua gauzatzeko, CAF-Elhuyarren irabazitako sariaz baliatu da Altonaga, baina liburua Euskaltzaindiak eta Euskal Herriko Unibertsitateak argitaratu dute.



Etxepare, Aldudeko medikua biografia otsailaren 15ean aurkeztu zuten Euskaltzaindiaren egoitzan.

ALTONAGAK BERAK LIBURUAREN KONTRALEAN EMATEN DIGU EDUKIAREN BERRI: “Jean Etxepare medikua (1877-1935) guztiz apartekoa da gure letren historiako elizgizonen segida kolorebakoan. Liburu bi argitaratu zituen, *Buruxkak* (1910) eta *Beribilez* (1931). Lehenengoa biziki ausarta suertatu zen XX. mendehasierako Euskal Herri santu-jalean, eta Etxeparek etxeko selauruan bahituta gorde behar izan zuen. Areago, andre-gaiak berarekin hautsi omen zuen.

Ziurrenez, horixe da euskal literatura osoko jazokunerik erromantikoena. Aldudeko medikuaren bigarren liburuak, besteak beste zer-eta eboluzionismoa darama enkriptatuta lerro artean, Piarres Lafitte ondotxo jabetu zenez. Aldudeko medikua *Haeckel eta Nietzsche bezalako batzuen liburu khiretseri lotu zen*. Kontuak kontu, barkadade intelektual erabatekoan higatu zen Jean Etxepareren bizitza”.

1994. urtean, zientzia-dibulgazioa sustatzeko CAF-Elhuyar sariak sortu zituzten CAF enpresak eta Elhuyarrek. Urtero zientzia-dibulgazioko artikuluak saritzeaz gainera (hiru sari nagusi eta

gazteentzako sari berezi bat banatzen dira), bi urtetik behin dibulgazio-liburu bat idazteko beka bat ematen zaio proiektu onenari. Euskaltzaindiak eta EHUK argitaratu berri duten liburu honez gainera, beraz, beste bost liburu argitaratu dira: Arturo Elosegiren *Sexua eboluzioaren motore*; Jon Larrañagaren *Hegaztien migrazioa*; Kepa Altonagaren *Folin Markesa* eta *Armand David, pandaren aita* eta Iñaki Peñaren *Enpresen sorrera EAEn XXI. mende-atarian*. Horiez gain, beste bat ere bidean dago: Begoña Arratek XII. edizioan irabazi zuen proiektuarena, *Biziaren sarea ehuntzen*. 

jakin-mina asetzen

Usaina, besteetatik bereizten gaituena

Askotan esaten da pertsona bakoitzak usain bereizgarri bat daukala, bere-berea, eta ez daudela usain bera duten bi lagun. Txakurrek, esate baterako, usainaren arabera ezagutzen eta bereizten omen gaituzte, neurri handi batean. Bada, uste dute gizon-emakumeok ere usainaren arabera bereizten ditugula ingurukoak, nahiz eta ohartu ez.

Baina zertan bereizten dira, bada, gorputzeko usainak? Funtsean, gorputzeko usainak bi multzo handitan bereizten omen dira: emakumezkoenak eta gizonezkoenak.

Gorputz batek duen usaina nahaste bat da, berez; oro har, izerdiak izan ditzakeen milaka konposatuen konbinazioaren eta proportzioaren arabera da. Bada, emakumezkoen usaina nagusiki konposatu batzuek osatzen dute, eta gizonezkoena beste batzuek.



ARTXIBOKOA

Oinarri-oinarrian lauhun konposatuk osatzen omen dute gizabanakoaren usaina.

Berez, lagun bakoitzaren usaina osatzen duen konposatuen multzoa beti ez da bera; aldatu egiten da eguneroko jardueren arabera, jandakoaren arabera, esate baterako. Baina ba omen dira oinarritzko konposatu batzuk aldatzen ez direnak: oinarritzko lauhun konposatu horiek, hain zuzen ere.

Beraz, uste dute lauhun konposatu horien konbinazioak osatzen duela gizabanako bakoitzaren usain bereizgarria, eta, oharkabea bada ere, usain hori erabiltzen dugula pertsonak bereizteko. Hala ere, horrek ez du esan nahi norbanakoaren usaina jendea identifikatzeko erabil daitekeenik, hatz-markaren antzera. Gainera, usain-kontuak, ezezagunak izateaz gain, nahiko konplikatuak dira.

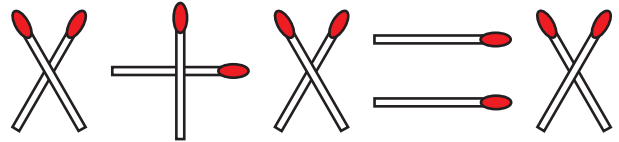
Bestalde, kontuan hartu behar da gizakion usaimena ez dela aparteko dohain bat; beste animalia batzuek askoz usaimen hobe dute, eta gehiago erabiltzen dute eguneroko bizitzan.

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.

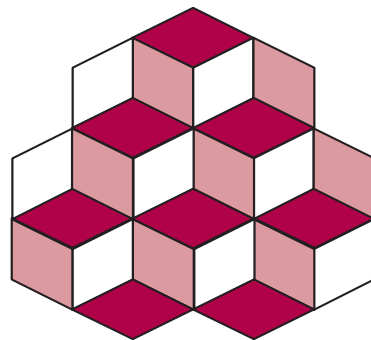
Nahaste-borrastea P. Angulo

7. Nola zuzendu eragiketa hau?



8. Damasko inguruko nekazari batek hiru alaba zituen, bere ustez oso azkarrak zirenak. Kadiak, aitaren laudorioak hamaika aldiz entzun ondoren, laurak deitu zituen eta honela mintzatu zitzaion: hemen dituzuen 90 sagarrak azokan saldu beharko dituzue; Fatima nagusiak 50 eramango ditu, Kundak 30 eta Shia gazteak gainerako 10ak. Txikienek nagusiak saltzen dituen salneurri berean salduko dituzte beren sagarrak, halako moldez non hirurek kantitate bera lortu behar duten. Azokara joan ziren hiru alabak eta kadiak esan bezala saldu zituzten sagarrak, Fatimak 50, Kundak 30 eta Shiak 10, eta kantitate bera lortu zuten. Nola egin zuten?

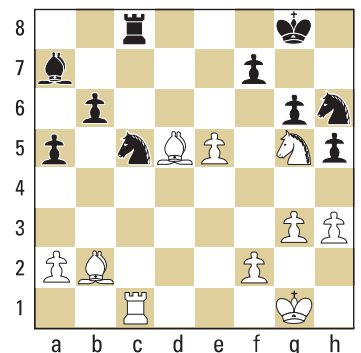
9. Zenbat kubo daude irudi honetan?



Xake-ariketa M. Zubia

Zurien txanda da, eta irabazi egingo dute

JFlores-Lujan partidari (2006), txandaz baliaturik, zuriek jokaldi ezagun eta xume bat egin eta amore ematera behartu zuten errege beltza. Nola?



emaitzak

Notazioa:
ii (jokaldi erabakitzailea)
+ (xakea)
(xake matea)
(xake matea)
Z (zalduna)
G (gazelua)
P (peioa)
= (pieza-trukea, peioa amaierara iristekoa)

Kontrapasa
Hainbat gaitz larri zuzenean sexuarekin lotuta daude, sexu-kromosomekin, hain zuzen ere. Seme-alabak gaitz horietakoren batekin jaiotzeko arriskua izanaz...
Nagore Hemenberria Argote
Xake-ariketa
1.e6! (1:0). Mehatxua exf7+; 1...Zxb6 2.Gxc8+, eta baldin 1...fxb6, 2.Axe6+.

Kontrapasa E. Arrojeria

Nagore Rementeria Argoteren "Irtenbidea haurren sexua aukeratzea denean" izenburuko artikularen pasarte bat lortuko duzu kontrapasa amaitzen duzunean (*Elhuyar Zientzia eta Teknika*, 227, 2007).

- A** Behiaren ar heldua.
- B** Bere motakoen artean guztiz txikia dena.
- C** Berkelioaren ikurra.
- D** Bidaian eramaten diren gauzen multzoa.
- E** Bihotzaren erritmoaren asaldura.
- F** Eguzki-sisteman, Marte eta Jupiterren artean gerriko-modukoa osatuz zabaldurik dauden gorputz txikiak bakoitza.
- G** Ehuna ehotzen duena.
- H** Emari txikiko ur-lastera.
- I** Erretzen ari den edo erabat bero dagoen zerbaiti darion gazezko produktu-multzoa.
- J** Gadolinioaren ikurra.
- K** Gaixotasun baten edo anestesiko baten eraginez, gorputzaren sentikortasun orokorra, minarekikoa bereziki, osorik edo partzialki desagertzea.
- L** Giza entzumenaren sentikortasun-mugatik gorako soinu-uhina.
- M** Haran edo pasagune sakona, bereziki haitz artekoa eta ibai baten jarduerak sortua.
- N** Ikatz arin eta harroa, urez estalitako belardietan eratzten dena.
- Ñ** Izaki bizidunen egituraz diharduen zientzia.
- O** Kenketa batean, kopuru nagusia, kentzaile izeneko beste kopuru bat kenduz txikiagotu behar dena.
- P** Materiaren eraketa atomiko eta molekularra eta bere osagaien arteko elkarrekintzak aztertzen dituen zientzia.
- Q** Norabidez aldatzen ez dena, alde batera nahiz bestera makurtzen edo okertzen ez dena.
- R** Puntu batetik ikus daitekeen lurraren azaleko azken lerroa, ikuspegian zerua eta lurra elkartzen dituen.
- S** Xenonaren ikurra, bitan.
- T** Zerbait nahiz norbait bidegabeki erabili, hartaz legez kanpo, neurritz kanpo edo gehiegikeriaz baliatuz.

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

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

6. Sagara 3 dinarren truke eman zuen. Gauza bera egin zuen Kundak bere 2 sagarekin eta 6 dinar lortu zituen. Azkenik, Shiak bere 3 sagarren truke 9 dinar lortu zituen. Hortaz, Fatimak, Kundak eta Shiak 10na dinar lortu zituzten. Irudia ikusten baduzu alde gorria bezala, sei kubo ikusiko dituzu; alde gorria beheko alde bezala ikusten baduzu, zazpi kubo ikusiko dituzu.

8. Fatima hasi zen salmentarekin dinar bakoitzeko 7 sagar emanaz, eta horrela bere 49 sagar saldu zituen eta 7 dinar lortu. Kundak prezio horietan 28 sagar saldu zituen eta 4 dinar lortu. Shiak prezio horietan 7 sagar saldu zituen eta dinar bat lortu. Gero, Fatimak geratzen zitzaion



hurrengo zenbakian



XIII. CAF-Elhuyar sariak

Apirileko aldizkarian, CAF-Elhuyar sariaren XIII. edizioa irabazi duten artikulatuak argitaratuko ditugu, dossier berezi batean. CAF-Elhuyar sariaren bidez, zientziaren dibulgazioa lantzen duten artikulatuak saritzen ditugu urtero.

Elkarrizketa: Enrique Zuazua

Zientzia eta Teknologia arloko 2006ko Euskadi ikerketa-saria Enrique Zuazuak jasoko du. Zuazua katedraduna da Matematika Aplikatuan, Madrilgo Unibertsitate Autonomoan. Deribatu partzialen inguruko ekuazioen teorien egindako ekarpenak eta kontrol-teoriak eta haren aplikazioek diseinu optikoan, aeronautikaren alorrean, izan dituzten ekarpenak nabarmendu ditu epaimahaiak. Enriquek berak azaldu digu zertan datzan bere lana.



N. REMENTERIA

Apirilean 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

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

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

Zenbaki honetako kolaboratzaileak:
P. Angulo, E. Arrojeria, D. Fano, J. Minguez,
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; Zabaltzen. Donostia;
Badiolan Difusion, S.L. Irun; Distribuidora Gorbea. Gasteiz.

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

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

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

Aldizkariari diruz lagundu dioten erakundeak:



Aldizkariari diruz lagundu dioten enpresak:

mccgraphics Danona Koop. Elk.;
IKERLAN Koop. Elk.; GOIZPER Koop. Elk.;
LAGUN ARO Servicios Koop. Elk.;
LAN MOBEL Koop. Elk.; KIDE Koop. Elk.;
ZUBIOLA Koop. Elk.; ULMA Koop. Elk.

Astero-astero
etbn

ELHUYAR
FUNDAZIOAREN
ESKUTIK:



TEKNOPOLIS

ZIENTZIA
ETA TEKNIKAREN
DIBULGAZIO-MAGAZINA



ELHUYAR
fundazioa

Babesleak:

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

IGANDEAN

etb  20:00etan

etb  11:35ean

Euskadi Irratia. Gertu



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