



- Elkarrizketa: Ara Hovanessian, hiesaren ikertzailea
- Albert Einstein: Annus Mirabilis 2005
- Olatu-energia Mutrikun
- Laserra, argiaren bidea
- Agenda 21, Bizkaian martxa onean
- Diotenez, *Hubble*-ren ordezkoa

13
16
18
22
26
29

Hitz batean, tabakoa

33

- Bertako arrazak: batzuk ugari, beste batzuk larri
- Irrati-uhinak belauna sendatzeko

43
48



ETORKIZUNAREN LEIHOA

209

• 4 euro •
2005eko maiatza



Ilunantzean
ibil ez zaitezen

ELHUYAR FUNDAZIOAREN ESKUTIK:

teknopolis

ZIENTZIA ETA TEKNIKAREN DIBULGAZIO-MAGAZINA

I G A N D E A N

etb  20:00etan

etb  12:15ean

Babesleak:

Eusko Jaurlaritzaren Industria, Merkataritza eta Turismo Saila, Eusko Jaurlaritzaren Hezkuntza Saila, FAGOR Etxetresna Elektrikoa, Mondragon Unibertsitatea, Euskal Herriko Unibertsitatea, Ikerlan eta EuskoTren.

Maiatzaren 31, Tabakorik Gabeko Eguna

Urtero-urtero, Tabakorik Gabeko Eguna antolatzen du maiatzaren azken egunean Munduko Osasun Erakundeak. Osasunean tabakoak eragiten dituen kalteei buruz ohartaraztea da xedea, eta, bide batez, erretzeari utzi nahi diotenei laguntza ematea. Hain zuzen ere, osasun-arloko profesionalak dira aurtengo kanpainaren ardatza, haien lana ezinbestekoa baita, Munduko Osasun Erakundearen aburuz.

Erakunde horrek emandako datuen arabera, urtean bost milioi lagun hiltzen ditu tabakoak mundu osoan, eta, oraingo joerari eutsiz gero, 2020rako kopurua bikoiztu egingo da. Hori saihesteko, ez da nahikoa kanpainak egitea. Zerbait gehiago egin nahian, Tabakoa Kontrolatzeko Elkarlanean Hitzarmena prestatu eta 171 herrialdek onestea lortu zuen 2003ko maiatzean.

Hitzarmenak tresna eraginkorra izan nahi du tabako-enpresa multinazionalen presioei aurre egiteko, eta nazioarteko legedi bat ezartzea du helburu, komertzioa kontrolatzeko eta kontrabandoa saihesteko, besteak beste. Halaber, ahalegin berezia egin nahi du gazteek ez erretzeko eta erretzaile ez direnak ketik babesteko.

Aurten bertan sartu da indarrean hitzarmena, baina onetsi zuten herrialdeetatik 57k bakarrik izenpetu dute. Tartean daude Frantzia eta Espainia; beraz, Euskal Herrian ere nabaritutako dugu tabakoaren aurkako neurriak zorrotz egingo direla hemendik aurrera. Hori guztia gizartearen osasunaren mesedetan omen. Izan ere, datu ekonomikoak ere adierazgarriak dira oso.

Tabakoak eragiten dituen osasun-arazoei aurre egiteko ikaragarritzko diru-piloa gastatzen dute osasun-zerbitzuek. Adibidez, Espainian, tabakoak eragindako sei gaixotasun tratatzeko ia 4 milioi euro gastatzen dira, eta horretan joaten da tabakoaren zergen bidez jasotako diruaren % 79,6. Askok. Hortaz, gobernuek zergeri esker dirua jasotzen badute ere, diru horren geroz eta ehuneko handiagoa gastatu behar dute tabakoa erretzearen ondorioz sortzen diren gaixotasunak tratatzeko.

Bitartean, tabakoaren industriak dirua egiten jarraitzen du, eta horrek ahalmena ematen dio gobernuari presioa ezartzeko. Bestela, zergatik ez dute sinatu hitzarmena tabako gehien ekoizten duten eta multinazional indartsuenak dituzten herrialdeek, alegia, Txinak eta AEBek? Hitzarmenak hitzarmen, tabakoaren keak luzaroan iraungo duela dirudi.



Hitz batean, tabakoa

A. Galarraga Aiestaran &
I. Kortabitarte Eiguren

2 Berriak labur	
51 Jakintza hedatuz Substantzia toxikoak olioan eta gantzen degradazioan <i>G. Andonegi Beristain</i>	13
52 Zientziaren efemeridea Pierre Lemonnier astronomoa <i>E. Imaz Amiano</i>	16
55 Osasuna Gorputzaren alarma-seinaleak <i>J. Agirre</i>	18
58 Efemerideak astronomia <i>J. Minguéz</i> Aranzadi Zientzi Elkartea	22
60 Elhuyarren berriak	26
62 Jakin-mina asetzen	29
62 Denbora-pasa <i>P. Angulo / M. Zubia / E. Arrojeria</i>	43
64 Umore grafikoa <i>D. Fano</i>	48
Ara Hovanessian: "GIBaren andui guztiek giltza bera erabiltzen dute zelulara sartzeko" <i>A. Galarraga Aiestaran</i>	13
Albert Einstein Annus Mirabilis 2005 <i>N. Rementería Argote</i>	16
Olatu-energia Mutrikun <i>I. Kortabitarte Eiguren</i>	18
Laserra, argiaren bidea <i>G. Roa Zubia</i>	22
Agenda 21 Bizkaian martxa onean <i>A. Galarraga Aiestaran</i>	26
Diotenez, Hubble-ren ordezkia <i>N. Rementería Argote</i>	29
Bertako arrazak Batzuk ugari, beste batzuk larri <i>N. Rementería Argote</i>	43
Irrati-uhinak belauna sendatzeko <i>I. Kortabitarte Eiguren</i>	48

Aldizkariari diruz lagundu dioten erakundeak:



Gipuzkoako Foru Aldundia
Kultura, Euskara Gazteria eta
Kirol Departamentua



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO
KULTURA SAILA

Lurreko espezie guztien katalogoa

LURREKO ESPEZIE GUZTIEN KATALOGOA egin nahi dute zientzialariek, eta, horretarako, espezie bakoitzaren 'barra-kodea' egitea proposatu dute Londresen. Barra-kodea diogunean,



ARTXIBOKOA

DNA-sekuentzia laburra diogu, bizidunak identifikatzeko balioko duena. Mitokondrioko c zitokromo I oxidasaren genea omen da barra-kode gisa erabiltzeko aproposena; izan ere, gene horrek bizidun guztien metabolismoan hartzen du parte, baina desberdintasun txiki batekin kodifikatzen da espezieetako bakoitzean. Lurreko espezie guztien katalogoak arlo ekologiko eta ebolutiboan dugun jakintza hedatu, eta, ondorioz, gure inguruko munduaren kudeaketa hobea egiteko aukera eman diezaguke.

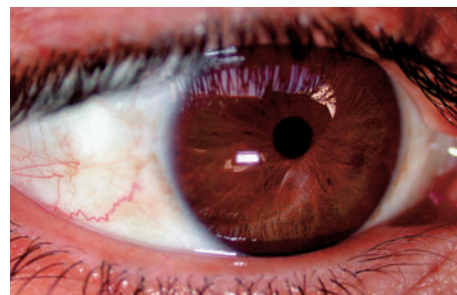
Zahartu ahala itsutu, gene batean dago gakoa

ZAHARTZAROKO ITSUTASUNA makularen endekapenagatik gertatzen da askotan; bada, mutazio ia hutsal batek eragiten du endekapen hori.

Estatu Batuetako hiru ikertzaile-taldeek, bakoitzak bere aldetik, aurkitu dutenez, CFH proteina (ingeleseko complement factor H) kodetzen duen genearen mutazio txiki bat dutenek askoz ere aukera gehiago dute zahartzaroan makularen endekapena izateko, eta, ondorioz, ikusmena galtzen joan eta itsu geratzeko.

Makula erretinaren atzealdean eta erdian dagoen

zona obal horixka da, eta beharrezkoa da ongi ikusteko. Adinean aurrera joan ahala, genetikaren eta eguneroko ohituren eraginez, zona hori handitu egin daiteke eta ikusmen-zelulak suntsitu. Itsutasuna saihesteko, beharrezkoa da ohitura osasuntsuak izatea, eta aipatutako genearen mutazioa garaiz detektatzea ere bai, gaitzari aurre hartzeko tratamenduak badira eta.



MEC

Neutrinoen itxuraldaketa ikertzen

ZIENTZIALARIEK 50 URTE DARAMATE galdera honen erantzuna zein den jakin nahian: neutrino bat bihur daiteke beste mota batekoa? Adibidez, elektroi-neutrino bat bihur daiteke tau-neutrino ala muoi-neutrino?

Hori jakitea garrantzitsua da elektroi-neutrinoak Eguzkiko erreakzioetan sortzen direlako; handik zenbat iristen diren ikusita, Eguzkiaren bihotza hobeto ezagutzeko aukera izango lukete zientzialariek. Baina neutrinoak detektatzea oso zaila da, ez baitute materiarekin elkarrekintzarik

izaten. Hala ere, neutrinoak detektatzea lortu dute; baina teoriaren arabera heldu beharko liratekeen baino askoz gutxiago detektatu dituzte. Non daude falta diren elektroi-neutrinoak?



FERMILAB

Zientzialariek uste dute elektroi-neutrinoak agian beste neutrino-mota bat bihurtzen direla. Hori frogatzeko, MINOS proiektua jarri dute martxan. Bi detektagailu erraldoi erabiliko dituzte, bata

AEBetako Illinoisko Fermilaben eta bestea Minnesotan.

Fermilaben neutrinoak sortuko dituzte, eta hango detektagailuan neurtuko dituzte. Gero, Minnesotakoan detektatuko dituzte berriro. Horrela ikusiko dute ea bidean neutrinoak itxuraldatzen diren ala ez.

Exoplanetak begi-bistan, azkenean!

NASAREN *SPITZER* ESPAZIOKO

TELESKOPIOARI ESKER, bi astrofisikari-taldeek exoplaneta bana ikusi dute igortzen duten argi infragorriari esker. Goddard zentroko lantalde batek HD 209458b izeneko exoplaneta ikusi du, eta Harvard-Smithsonian zentroko beste talde batek TrES-1.

Biek ala biek izar batetik oso gertu orbitatzen dute; beraz, tenperatura oso altuak dituzte eta izugarri azkar mugitzen dira. Eta horri esker ikusi dituzte, taldeek behaketa-denbora laburrak zituzten eta.

Berez, helburua planeta hotzagoak ikustea da —Lurra bezalakoak—, baina askoz gehiago kostako da:

izarretik urrutiago daudenez, makalago orbitatzen dute; eta horiek detektatzeko behaketek oso luze joko dute.

Dena dela, dagoeneko 130 exoplaneta detektatu dituzte (orbitatzen duten izarren mugimenduan duten eraginagatik dakite hor direla). Eta aurrerakuntza handia izan da azkenean horietako bi ikustea. Lehia handia zegoen, gainera, hori lortzen lehenak izateko.



Berriak
labur

ASTRONOMIA

Erresonantzia magnetikoa, Alzheimerri aurre hartzeko

ALZHEIMERRAREN ERAGINA ARINTZEKO, ezinbestekoa da lehenbailehen detektatzea gaitza. Lehen sintomak azaldu baino lehen diagnostikatzea komeni da, eta, orain, badirudi saguetan garatu duten erresonantzia magnetikoko teknika bat aproposa izan daitekeela hori lortzeko.

Gaur egun, nahasmena eta oroimen-arazoak azaldu eta gero egiten dute sendagileek diagnostikoa. Alabaina, sintoma horiek azaldu baino 10 edo 20 urte lehenago, dagoeneko hasi dira sortzen gaitza eragiten duten proteina-plakak garunean. Tamalez, ez zegoen bizidunetan plaka horiek hasieratik ikusteko modurik.

Japonian, ordea, aurrerapauso garrantzitsua eman dute. Ikertzaileak erresonantzia magnetikoko teknika arruntean oinarritu dira, eta plakei itsasten zaien konposatu bat erabili dute plakak ikusarazteko. Izan ere, teknika arruntak ematen dituen irudietan, plakak ez dira nabarmetzen garunaren beste egituretatik. Konposatu horrekin, ordea, plakak erraz bereizten dira. Konposatua fluororaren eratorria da, eta ez dago berez saguen eta gizakien gorputzean. Saguekin egindako ikerketen arabera, nahikoa da konposatua injektatzea plakei lotzeko.

Horri esker lortu dute, beraz, plakak nabarmentzea. Hartara, lehen sintomak azaldu baino askoz lehenago detektatu eta tratatu ahal izango da Alzheimerra.



Haizea gogor Titanen

Cassini zundak bidalitako irudiak erabilia, Titango atmosferako haizearen abiadura neurtu dute: 34 m/s da (122,4 km/h) atmosferaren erdialde-behealdean. Neurketa egiteko hodeiei jarraitu diete. Lehendik ere jakina zen Titanen atmosferako gune hori oso haizetsua zela, ereduak hala erakusten zuten, baina lehenengo aldiz neurtu dute haizea—Lurretik begiratuta ezin izan da egin hodeiak lausoegiak direlako, eta *Cassini* Titanera gerturatu arte itxaron behar izan dute—.

FISIKA

Elektroi bat, bi elektroi, hiru...

Elektroiak banaka kontatu dituzte Goteborg-eko (Suedia) fisikari batzuek. Dimentsio bakarreko aluminiozko kate batean tunel-konexioak ezarri dituzte —konexioetan isolatzaile-geruza batekin bereizita daude eroale-uharteak, eta elektroiak tunel-efektuaren bidez pasatzen dira uharte batetik bestera—. Zenbaketa egiteko, transistore berezi bat erabili dute.



NOAA

Arrainak nola mantentzen diren sakonera jakin batean

ARRAIN BATZUK OSO TREBEAK DIRA sakonera jakin batean mantentzen, mugitu ere egin gabe; bada, horretarako igeri-maskurian zer mekanismo gertatzen diren azaldu dute Liverpoolleko ikertzaile batzuek.

Arrainek igeri-maskuriko gas-edukia aldatzen dute sakonerari eusteko, bakailaoak adibidez. Mekanismoa oso konplexua da; tarteko dira arteria-eta zain-sistema korapilatsu bat eta odoleko proteina berezi batzuk.

Horiek maskuria putz dezakete, hau da, oxigeno gasa aska dezakete, oso presio altuan egonda ere –sakonera handian, alegia–.

Begiko erretinan ere antzeko mekanismo bat gertatzen omen da; baina, dirudenez, mekanismo hori zaharragoa da. Izan ere, mekanismoan parte hartzen duten odoleko proteina berezi horiek igeri-maskuria baino askoz ere lehenagotik daude arrainen begietan. Hori ikusita, arrainek hainbat sakoneratara egokitze nola eboluzionatu duten ikertzen dihardute buru-belarri.

ASTROFISIKA

Talka-uhinak izar berrien sustatzaile

Galaxiek talka egindakoan sortzen diren uhinek kitzikatzen dute hidrogenoa, izar berriak sortuko dituen hidrogenoa, alegia.

ESAren infragorrien behatokiaren bidez, bi galaxia (NGC 4038/4039) gainezartzen diren gunea aztertu dute, eta gunea hori hidrogeno-molekulatan oso aberatsa dela ikusi dute. Beste eragilerik ez dagoenez, ondorioztatu dute talka-uhinek bultzatuta eratzen dela hidrogeno-multzo hori.

GENETIKA

Arrosa urdina

Botanikarien aspaldiko ametsa egia bihurtu dute Australiako eta Japoniako ikertzaileek: kolore urdineko arrosa lortu dute. Horretarako, RNAi teknologia erabili dute. Horren bidez, gene bat beste batekin ordezkatu dute; zehazki, dihidrofabonol erreduktasa entzima kodetzen duen genearen orde, lilio arruntaren entzima beraren baliokidea den genea sartu diote. Hain zuzen ere, gene horrek ematen du kolore urdineko pigmentua. Hartara, arrosak ez du pigmentu arrosa ekoizten, baizik eta urdina.

Intsektuen arnas geldialdiak, zergatik ote?

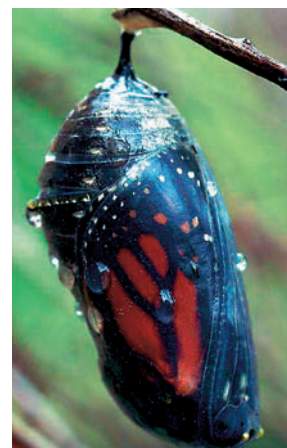
INTSEKTUEK ORDUAK PASATZEN DITUZTE ARNASARIK HARTU GABE. Ikertzaileek orain ulertu dute horren zergatia; antza denez, oxigeno-gaindosia saihesteko modua da hori. Oxigenoa ezinbesteko erregaia da bizidunontzat, baina bere neurrian; gorputzeko ehunetara behar den baino oxigeno-molekula gehiago bideratzen bada, proteinei, lipidoei eta DNARI kalte egin eta zelulen heriotza gerta daiteke.

Kaliforniako eta Berlingo bi unibertsitateen arteko lankidetzaren ondorioz, *Attacus atlas* puparen, gaueko tximeleta baten, arnas ohiturak aztertu dituzte. Ikertzaileek, puparen ingurune oxigeno-maila aldatu dutenean, hau ikusi dute:

zenbat eta oxigeno-kantitate handiagoaren pean jarri pupak, orduan eta gutxiagotan hartzen dutela arnasa. Eta, ondorioz, intsektuek ez dute aldatzen barneko oxigenoaren eta karbono dioxidoaren proportzioa.

Ikertzaileen arabera, intsektuek behar metaboliko txikia dutenean egiten dituzte arnas geldialdiak, horrela ehunetara banatutako oxigeno-kantitatea murrizten baita. Aldiz, haien jarduera metabolikoa gehitzen bada, hegaz dabilzanean esaterako, modu jarraian arnasten dute.

Intsektuen arnas geldialdiak, hortaz, oxigeno-gaindosia saihesteko modua lirateke. Orain arteko hipotesirik sendoenaren aurrean gaude; halere, oraindik asko dago ikertzeke, eta, besteak beste, esperimientua intsektu-espezie gehiagorekin egin behar da.



M. QUINN

Hiesaren ikertzaileen bidaia Erdi Arora

ANTZA DENEZ, ERDI AROAN IZURRI HANDIEI ZOR diete zenbait europarrek hiesetik babestuta egotea. Hain zuzen, europarren % 10ek nolabaiteko immunitatea du hiesarekiko, eta hori mutazio bati zor diote. Globulu zurien CCR5 proteinaren mutazio bati esker, hiesa sortzen duen birusak ezin du globulu zurietan sartu, eta, beraz, ezin ditu infektatu.

Ikertzaileek ez dakite zergatik duen hainbeste jendek mutazio hori Europan. Izan ere, beste tokietan mutazio hori oso-oso jende gutxi du. Aukera bat izan daiteke mutazio horrek beste gaixotasun batetik babesten zuela, eta horregatik zabaldu dela. Mutazioa noiz gertatu zen begiraturata, ikusi dute duela 2.500 bat urte azaldu zela, hiesa agertu baino askoz ere lehenago. Eta, gainera, badirudi Erdi Aroan bihurtu zela ohikoan.

Britainia Handiko Liverpooleko unibertsitateko ikertzaileen arabera, XIV. mendean, 1347-1350 urteen artean, Izurri Beltzak europarren % 40 hil zuen. Orduan 20.000 pertsonatik batek zuen mutazioa. Gerora, berriro izan ziren izurriak, eta azkena Londresko izurri handia izan zen, 1660an. Horrekin batera, mutazioaren frekuentzia asko handitu zen. Beraz, ikertzaileek uste dute Izurri Beltzetik babesten zuela nolabait mutazioak, eta, ondorioz, izurriak mutazioa hedatzen lagundu zuela.

Londresko ikertzaile-talde bat, ordea, ez dator bat haiekin, eta uste dute gakoa baztanga izan zela. Izan ere, XVII. mendetik aurrera baztangak jende asko hil zuen Europan. Gainera, baztangaren eragilea, hiesarena bezala, birus bat da, eta Izurri Beltzarena, beriz, bakterio bat, *Yersinia pestis*. Zaila iruditzen zaie mutazio berak lehen bakterio batetik eta orain birus batetik babesteko balio izatea.

Hala ere, Liverpoolekoak gai dira azaltzeko zergatik den ohikoagoa mutazioa Europaren iparraldean. Eskandinavian eta Errusian populazioaren % 16k du mutazioa, eta, adibidez, Sardinian % 4k besterik ez. Ikertzaileen esanean, iparraldean izurriak XIX. mendera arte iraun zuen, eta horregatik da mutazioa beste tokietan baino ohikoagoa.

Benetan zaila da jakitea nork duen arrazoa, baina deigarria behintzat bada jakitea lehen izurri batetik babestu zuen mutazioak gaur egungo izurritik babesten duela.



WESLEYAN UNIB.

Bi ibiltzeko, sei ezkutatzeko

TROPIKOETAKO BI OLAGARRO TXIKI gai dira bi hankan ibiltzeko erasotzaileetatik ihes egin nahi dutenean. Gainera, beste sei besoak itxura aldatzeko erabiltzen dituzte.

Octopus marginatus olagarroa, esaterako, Indonesiako itsasoan bizi da, eta hango itsas-hondoan koko ugari dago. Hain justu, horien itxura hartzen du sei besoak gorputzaren inguruan biltzen ditutenean. Beste biak, beriz, ospa egiteko erabiltzen ditu.

Beste olagarroa, txikixeagoa eta alga-itxurakoa, *Octopus aculeatus* da. Alga-itxurari esker ezkututzen da errasotzaileetatik, eta, bestea bezala, gai da bi hankan ibiltzeko.



R. CALDWELL/UC BERKELEY

Ikerketa *Science* aldizkarian argitaratu dute, baina, ikertzaileen ustez, gauza asko daude oraindik jakiteko olagarroei buruz.

Berriak
labur

ZOOLOGIA



01423 Sobron (Araba)
tel.: 945 359016
faxa: 945 359137

http: www.aventurasobron.com
h. el.: info@aventurasobron.com

Etor zaitetz 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

9. urtea
zurekin
9. urtea

asteazkenero
...22:00etan
Euskadi Irratian

Norteko Ferrokarrilla

zientzia-
-magazina

Osasuna
Ingurumena
Teknologia
Informatika...

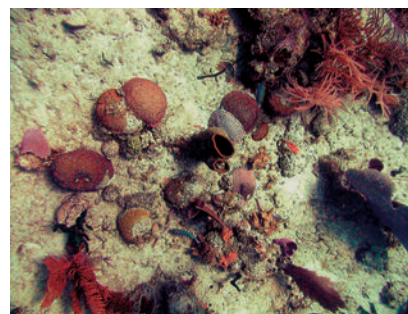
GAMESAren babesarekin
ELHUYAR Fundazioaren eskutik

MIKROBIOLOGIA

Hondo-hondoan ere bakterioak nagusi

ZIENTZIALARIEK FROGATU DUTENEZ, itsas hondoko jalkinetan bakterioak bizi dira, eta, gainera, berotze globalean eragiten duen gas bat sortzen dute, metanoa, alegia.

Itsas jalkinek lurrazalaren % 70 estaltzen dute, eta planetan dauden mikroorganismoen erdiak han bizi dira. Zientzialariek, baina, ez zekiten zenbat mikroorganismo zeuden bizirik jalkinetan, eta, hori argitzeko asmoz, 2001ean duela 16 milioi urteko laginak hartu zituzten Ozeano Barean.



ST. BONAVENTURE UNIB.

Itsas hondoko 400 metroko sakoneratik atera zituzten lagin haiek, eta bakterioen RNA erribosomikorik ba ote zegoen begiratu zuten ikertzaileek. RNA hori zelulak hil eta berehalaxe suntsitzen denez, zelula bizidunen adierazle ona da. Orduan ikusi zuten RNA erribosomiko asko zegoela laginetan. Kalkuluen arabera, jalkinetan zeuden zelulen % 10-30 bizirik zeuden. Horrek esan nahi du itsas hondoaren azpian dauden zelulak gutxi gorabehera azalean daudenak bezainbeste ugaltzen direla.

Bakterio horiek ez dute oxigenorik behar bizitzeko, eta metano ugari sortzen dute. Alabaina, oraindik ez dakite zenbateraino eragiten duen metano horrek berotze globalean. Bestalde, azterketa genetikoak egingo dituzte, eta, horiei esker, muturreko kondizioetan bizi diren bakterioei buruz gehiago jakitea espero dute zientzialariek.

Ummm, oraintxe bertan jango nuke...

ARRATOIEN DIETAN BEHAR-
-BEHARREZKOAK DITUZTEN

aminoazidoak falta badira, aminoazido horiek dituzten janariak bilatzen dituzte arratoiek. Harrigarria, ezta? AEBetako ikertzaile batzuei, behintzat, hala iruditu zitzaien, eta sakonean ikertu dute jokabide hori. Orain, ikusi dute gakoa gene batean dagoela.

Hogei aminoazido elkartzuz egiten dira proteinak. Bai gizakietan bai arratoietan, zortzi izan ezik gainerako guztiak ekoizteko gai dira zelulak. Zortzi horiek, berri, nahitaezkoak dira eta elikagaietatik hartu behar dituzte. Bada, dirudienez, arratoiek badakite zer jan aminoazido horiek faltan ez izateko.



RAT GENOMA DATABASE

Arratoien jokabidearen aztarnak legamian aurkitu zituzten ikertzaileek. Mantenugairen bat falta duenean, legamiaren gene bat aktibatu egiten dela frogatu zuten. Gero, proba egin zuten ea zer gertatzen zen arratoiei gene hori kentzen bazieten. Eta konturatu ziren arratoi transgenikoek ez

zutela nabaritzen nahitaezko aminoazido bat falta zenik, aminoazidoa ez zuen janaria emanez gero. Ondorioz, arratoi horiek osasun-arazo larriak izateko aukera asko zituzten. Aldiz, arratoi arruntak, aminoazidoa falta zuen jakia jateari utzi, eta aminoazido hori emango zien beste janari baten bila

abiatu ziren. Nolabait, bazekiten zer jan behar zuten osasuntsu egoteko.

Geneak GCN2 izena du, eta zientzialariek uste dute ikerketa lagungarria izango dela gizakiaren jateko ohiturak ulertzeko.

Berriak
labur

URBIL, ZUREGANDIK OSO HURBIL



Doako aparkalekua, estalia eta kanpoan, 2.500 autorentzat



Elbarrientzako aparkalekua



Elbarrientzako aparkalekua



Gasolindegia



Segurtasun-zerbitzua



Telefono publikoa



Postontzia



Pisoihalak aldatzekoa



Komunak



Kutxazain automatikoak



Igogailua



Merkataritza lokalak: 10:00etatik 22:00etara zabalik
Jatetxeak: 12:00etatik 23:30etara zabalik
Ostiraletan, larunbatetan eta jaiegun bezperetan:
1.00ak arte
Igandeetan: 12:00etatik 23:30etara



Proteinen sekuentzia, Neanderthala ezagutzeko



BRIGHAM YOUNG UNIB.

DUELA 75 MILA URTEKO Neanderthal baten hezur bateko proteina bat erauzi eta sekuentziatu dute Max Planck Institutuko ikertzaileek Washingtongo Unibertsitatekoekin elkarlanean.

Orain arte sekuentziatu den proteinarik zaharrena da. Hain zuzen ere, osteokaltzina da proteina hori, eta gizakiarenaren berdina dela ikusi dute.

Ondorio horretara iristeko, antzinako proteina horren sekuentzia beste espezie batzuen sekuentziekin alderatu dute: gizakiaren, txinpantzearen, gorilaren eta orangutanaren sekuentziekin.

Ikusi dutenez, gorilarena desberdina da: posizio jakin batean hidroxiprolina du gainerakoek prolina duten lekuan. Gakoa dietan omen dago: gorila herbiborua da eta behar adina C bitamina hartzen du —konposatu hori beharrezkoa da hidroxiprolina ekoizteko—. Gainerako hominidoek, berriz, ez dute beti bitamina hori izaten dietan, eta, batzuetan, larri ibiliko lirateke hidroxiprolina ekoizteko.

Bestalde, ikerketa honek nabarmen utzi du proteinak giltza direla duela milaka urteko gizakien eta hominidoen fisiologia eta dieta, besteak beste, hobeto ezagutzeko, DNAk ez baitu denboran hainbeste irauten.

PALEONTOLOGIA

Duela 150 milioi urteko ugaztuna

Ugaztun intsektujale baten fosila aurkitu dute Coloradon (Estatu Batuetan); arratoi baten tamainakoa da, eta duela 150 milioi urte bizi izan zen.

Ugaztun hori orain arte ezagutzen ez zen espezie batekoa da —*Fruitafossor windscheffelia* izena jarri diote aurkikuntza egin duten tokiaren eta aurkitzailearen izenean—.

Gorputz-adarrei eta hortzei begiratuta, gaur egungo espezie termitajaleen antzekoa omen da, baina ez haien arbasoa.

BIOLOGIA

Zelula amak animalia-jatorriko materialik gabe

Enbrioien zelula amak hazi dituzte giza jatorriko materiala bakarrik erabilita. Orain arte, hazkuntzarako saguen, behien edo beste animalia batzuen proteinak eta hazkuntza-faktoreak erabili izan dira, baina gaitzak kutsa ditzaketela uste da.

Edinburgoko Roslin Institutuan hazi dituzte zelula amak, baina Valentziako IVI Fundazioan eta beste hainbat erakundetan ere antzeko saiakuntzak egiten ari dira.

Kilogramoa eguneratu nahian

ZAZPI DIRA ZIENTZIAREN OINARRIZKO UNITATEAK; oinarritzkoak dira horien konbinazioz sortzen direlako beste unitate guztiak. Eta zazpi horietarik sei daude definituta funtsezko konstanteetatik abiatuta.

Kilogramoa da salbuespena.

Beste seieta ez dago arazorik. Metro bat, adibidez, hau da: argiak egiten duen distantzia $1/299792458$ segunduan.



BIPM

Azken batean, argia naturako oinarritzko ezaugarria da, eta metroa definitzeko erabiliz gero definizio zehatza da. Baina kilogramoak ez du horrelako definiziorik. Parisko Pisuen eta Neurrien Nazioarteko Bulegoan dagoen materia-pusketa bat da definizioa, fisikoa. Platinozko eta iridiozko aleazioz eginda dago, baina hautsa itsasten zaionean, adibidez, erreferentziazko kilogramoa pisuago bilakatzen da, eta garbitzen dutenean, berriz, arindu egiten da.

Egoera hori aldatu egin nahi dute Estatu Batuetako, Frantziako eta Erresuma Batuko zientzialari batzuek. Kilogramoaren definizioa zehazteko bi bide berri proposatu dituzte, biak teorikoak. Batek grabitatea eta eremu magnetiko bat erabiliko lituzke kilogramoa definitzeko, eta besteak, berriz, masa jakineko atomo-kopuru zehatz bat. Nolanahi ere, onartzen dena onartzen dela, definizio berria ez da indarrean sartuko gutxienez 2007ko urrira arte.

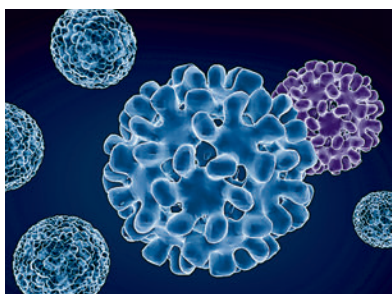
Kutsatu eta berehala hiesaren birusa erasoan

USTE ZENAREN AURKA, GORPUTZEAN SARTU eta egun gutxira kalte handiak egiten ditu hiesaren birusak immunitate-sisteman; hain zuzen ere, zelula jakin batzuen % 60 inguru kutsatzen dira, eta erdiak inguru hiltzen dira.

Ikerketa tximinoekin egin dute, gizakiaren GIBaren baliokidea den birusarekin. Zuzen esateko, bi ikerketa egin dira, eta bietan antzeko emaitzak lortu dira.

Antza denez, litekeena da gizakietan ere antzeko zerbait

gertatzea. Eta, hori dela eta, komenigarria da GIBaren eraso goiztiarra kontuan hartzea hemendik aurrera, esate baterako, kutsatu direnei tratamenduak emateko garaian, edo kutsatzeko arrisku bizian daudenekin prebentzio-lanak egiterakoan.



ARTXIBOKOA

Banpiroak korrika

EBOLUZIOAN, SAGUZARREK GALDU EGIN ZUTEN lurtean ibiltzeko trebezia, baina gaur egungo banpiroek, ordea, badute korrika egiteko gaitasuna.

Biologoek ustez, horrek esan nahi du banpiroek berreskuratu egin dutela galdutako gaitasun hura. Izan ere, korrika ari direla egiten dituzten mugimenduak ez dira beste edozein animaliaienak bezalakoak. Biologo batzuek *Desmodus rotundus* banpiroa grabatu zuten korrika. Eta, irudien arabera, metro bat segundoko abiaduran ibil daiteke.



ARTXIBOKOA

mccgraphics.com

mccgraphics

mccgraphics Mondragón Corporación Cooperativako zerbitzu grafikoaren dibisioa da, eta bere bezeroek arte grafikoen arloan dituzten beharrei modu orokorrean heltzeko gai den talde indartsu bat osatzen du: aurreinprimaketa prozeduetatik, makina lau edo birakarietako inprimaketara, eta akaberen gama zabala.

mccgraphics buru da merkataritzako inprimaketaren merkaturari Espainiaren iparraldean eta Frantziaren hego-mendebaldean, eta esportatzeko ahalmen garrantzitsua dauka, bere salmenten %40 nazioarteko merkaturari egiten du.



kalitatea



zerbitzua



etorkizuna



teknologia

4 ekoizpen planta

ORRI INPRIMAKETARAKO 3 FORMATO
(52 x 72 ; 72 x 102 ; 120 x 160)

INPRIMAKETA BIRAKARIAN
ZERBITZU INTEGRALA
AURREINPRIMAKETA + INPRIMAKETA + AKABERA
KONPROMISO OSOA

Planta Danona
Astigarragako Bidea, 3
20180 Oiartzun (Gipuzkoa)
tel.: 943 491 250
fax: 943 491 660
danona@mccgraphics.com

Planta Elkar
Larrondo Beh. Etorb., Edif. 4
48180 Loiu (Bizkaia)
tel.: 944 535 205
fax: 944 535 776
elkar@mccgraphics.com

Planta Rotok
Polg. Ind. Txirrita Maleo/P. 11
20100 Renteria (Gipuzkoa)
tel.: 943 344 614
fax: 943 524 767
rotok@mccgraphics.com

Planta Evagraf
Aliborra 64
01010 Vitoria-Gasteiz
tel.: 945 245 550
fax: 945 245 612
evagraf@mccgraphics.com

Zientzialarien ustez, eboluzioan genoma txikiena dutenek egin dute aurrera. DNA txikia izatean, zelulak berak ere ez du hain handia izan beharrik, eta, dirudienez, hori abantaila da elikagai gutxi dagoen tokietan moldatzeko. Bizirik dagoen organismo baten genoma txikituz doala ikusten duten lehenengo aldia da.

*harpidedun partikularrentzat bakarrik

Prozedura kirurgiko eraginkorragoa arnasbideetako tumoreen kontra

ARNASBIDEETAKO TUMOREAK ERAUZTEKO prozedura kirurgiko berri bat erabili dute Ipar Karolinako (AEB) mediku-zentro batean, pazienteetan emaitza hobekak lortu eta etorkizunean laringe-minbiziaren kontra erabiltzeko asmoz.

Ebakuntza Jamie Koufman-ek eraman zuen aurrera; paziente bati papilomak erazi zizkion, trakea oztopatu eta marranta ikaragarria sortzen duten garatxoak, alegia. Laser-mota biren konbinazioan datza erabilitako teknologia berria: CO₂ laserrarena eta laser koloratzaile pulsatuarena, hain zuzen. Lehenengoak laringeko eta trakeako tumoreak erauzten ditu eta bigarrenak tumorea egondako oinarriaren eragiten du hura berri sortzea eragozteko. Bi laserrak bereizmen handiko bideoendoskopia bidez gidatu ziren, eta tresneria guztia sudurretik sartu zen, hodi bidez.

Orain artekoan behintzat, era honetako kirurgiak ebakuntza-gelan egin behar dira nahitaez. Gainera, anestesia osoarekin egiten da ebakuntza, eta sarritan gaua ospitalean pasatu behar izaten du pazienteak. Prozedura kirurgiko berriari esker, aldiz, kirurgia medikuaren kontsultan bertan egin daiteke; izan ere, pazienteak guztiz esna dagoela egiten da, eta bukatu bezain laster etxera buelta daiteke.

Koufmanen arabera, metodo bera erabili ahal izango da laringe-kirurgien % 50-70ean, besteak beste ahots-noduluen, polipoen, kisteen eta granulomen erauzketan eta beste hainbat lesio baskularretan. Gainera, etorkizunean laringe-minbiziaren kontra ere erabili ahal izatea espero du.



ARTXIBOKOA

Berriak
labur

ASTRONOMIA

Handiagoa, ezin

Izarrek gehieneko neurri bat dute. Azken kalkuluen arabera, ezinezkoa da Eguzkiak baino 120-150 aldiz masa handiagoa izatea. Joan den mendearen hasieran, Arthur Eddington astronomoak teoria bat proposatu zuen izarrek gehieneko masa izan zezaketela azaltzeko, baina, gerora egin diren behaketen ondorioz, bazirudien oker zegoela. Orain, ordea, arrazoiak eman beharrean daude astronomoak. Arches izar-multzoa aztertuta iritsi dira ondorio horretara.

BIOTEKNOLOGIA

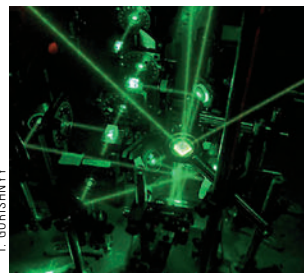
Giza genoma aztertu gaixotasunak aurreikusteko

Giza genomaren analisisan oinarritzen den teknika baten bitartez, besteak beste minbiziaren, depresioaren edota hepatitisaren garapena aurreikus daiteke. Proiektuak GARBAN (Genomic Analysis for Rapid Biological Annotation) du izena, eta Nafarroako Unibertsitatean landu dute. Erreminta bioinformatikoak gaixotasun horiek aurrez ikusten laguntzen du, diagnostiko azkarragoa egiten du eta jardunbide berriak ematen ditu.

Soinua eta argia, kontrolpean

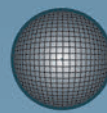
KRISTAL SONIKOA EDO FONONIKOA kristal fotonikoaren baliokide akustikoa da. Hau da, kristal fotonikoetan, errefrakzio-indizea aldatuz, nahi den uhin-luzerako argiari uzten zaio pasatzen, eta ez beste uhin-luzera bat dutenei. Gauza bera lortu dute soinuarekin: kristalaren ezaugarriak aldatuz, nahi den maiztasuneko soinuari uzten zaio sartzen, eta ez beste maiztasunetakoei.

Kristal berezi hori egiteko, material bateko zilindroak sartu dituzte beste inguru batean; hala, kristalak pasatzen uzten duen maiztasun-tartea zilindroen aldizkakotasunaren arabera da. Aldizkakotasuna txikitzean, tartea maiztasun handietara mugitzen da. Maiztasun hipersonikoetan, 1 eta 100 gigahertzen artekoetan, aldizkakotasuna argi ikusgaiaren uhin-luzeraren antzekoa da. Horrek esan nahi du kristalak nahi den tarte fotonikoari eta fononikoari uzten diela pasatzen aldi berean.

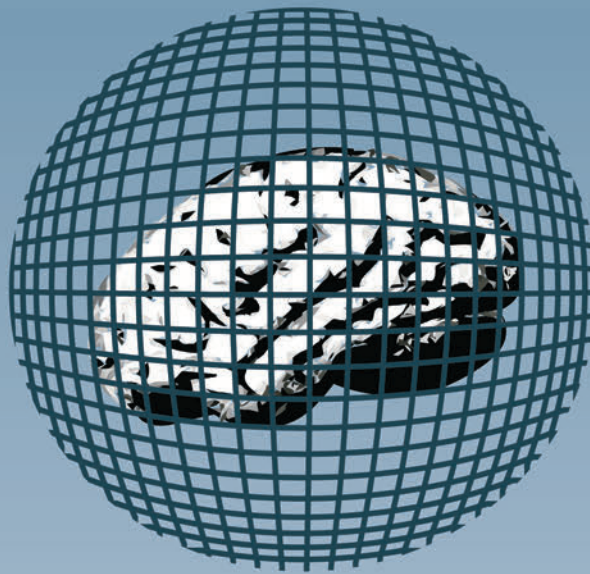


T. GORISHNY

Ikerketa AEBetako MITekoek, Kretako Unibertsitatekoek eta Max Planck institutukoek egin dute elkarlanean. Haien ustez, kristal sonikoek aplikazio ugari izan ditzakete, hala nola, zirkuitu elektronikoetan zarata gutxitzeko, nanoegituretan bero-fluxua kontrolatzeko, eta materialetan argi- eta soinu-uhinen elkarrekintzak sortzeko.



Basque
research © Elhuyar



CONCURSO DE TESIS
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
*** HASTA EL 31 DE MAYO

SCIENCE AND TECHNOLOGY
THESIS PRIZE
*** UNTIL THE 31ST OF MAY

WWW.BASQUERESEARCH.COM

ZIENTZIA ETA
TEKNOLOGIA
GIZARTERATZEKO
TESIEN
SARIA
*** MAIATZAREN 31 ARTE



zientziaren
ELHUYAR
komunikazioa

Laguntzaileak / Colaboradores:



Nafarroako
Unibertsitate
Publikoa



Universidad
Pública de
Navarra



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

Babesleak:



Ara Hovanessian:

"GIBaren andui guztiek giltza bera erabiltzen dute zelulara sartzeko"

Ana Galarraga Aiestaran

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Ara Hovanessian ikertzaileak zuzentzen duen taldeak hiesaren aurkako txertoa lortzeko aurrerapauso garrantzitsu bat eman du. Ikerketa-lana 2004ko azaroan argitaratu zuten *Immunity* aldizkari espezializatuan, eta, lan hori azaltzeko, Hovanessian bera izan zen EHUKo Leioako campusean, Zientzia eta Teknika Fakultateak eta Biofisika Unitateak gonbidatuta. Guk ez genuen galdu harekin egoteko aukera, eta gogo onez erantzun zien egin genizkion galdera guztiei. Zalantzarik gabe, hasi duen bidean aurrera egitea opa diogu.

Badira hogeit hamar urte hiesaren birusa identifikatu zutela, eta, hala ere, oraindik ez da lortu txertorik. Zergatik da hain zaila?

Bi arrazoi nagusi daude. Batetik, GIBa birus bat da, baina eretrovirus motakoa. Horrek esan nahi du infektatzen duen zelularen genomari integratzen duela bere informazio genetikoa. Ugaltzeko ezinbestekoa da hori, eta, bide batez, bere informazio genetikoa infektatzen duen gizakiaren genomari txertatuta gelditzen da.

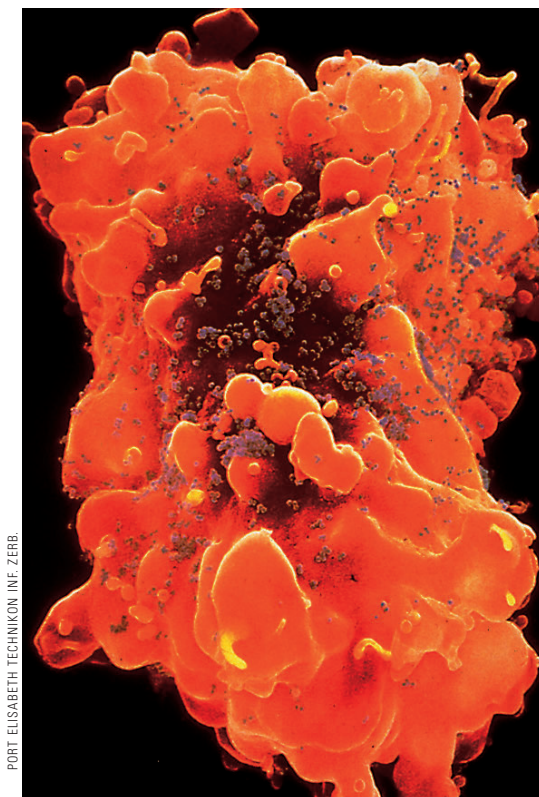


A. GALARRAGA

Ara Hovanessian Leioako Zientzia eta Teknika fakultatean.

Nolabait esateko, birusa infektatzen duen gizakiaren parte bihurtzen da. Ondorioz, oso zaila da birusa suntsitzea gorputzeko zelulei kalte egin gabe.

Horretan desberdina da beste birusetatik. Adibidez, oso ezaguna da gripea eragiten duen influenza birusa. Horrek ere infektatzen ditu gorputzeko zelulak, eta zelula horiez baliatzen da ugaltzeko, baina ez du bat egiten zelularen genomarekin. Ostalari soila da infektatzen duenaren gorputzean. ➔



PORT ELISABETH TECHNIKON INF ZERB.

GIBak zelulari erasotzen.

Orduan, txertoa lortzea zailtzen duen arrazoietakoa bat da birusa infektatzen duen gizakiaren parte bihurtzen dela. Zein da bestea?

Bestea da GIBa etengabe aldatzen dela. Bizirik irautea lortu duena izaten da azken aldaera; beraz, horrek esan nahi du besteak baino gaitasun handiagoa duela zelulak infektatzeko. Beraz, aldaketa bakoitzarekin, birusa gero eta erasokorragoa bihurtzen da. Hori oso garrantzitsua da birusarentzat. Izan ere, gure gorputza erasoetatik babesteko programatuta dago, horretarako dauka immunitate-sistema. Immunitate-sistemak aurrea erasotzailea detektatu eta gero suntsitu egiten du. Baina ez badu erasotzailea eza-gutzen, ezin du ez detektatu, ez suntsitu. GIBa etengabe aldatzen denez, immunitate-sistemak ez du ezagutzeko aukerarik. Hori da GIBaren estrategia. Horregatik da hain zaila txertoa egitea.

Beste birusek ere izaten dituzte mutazioak. Esaterako, influenza birusa ere aldatzen da, eta horregatik egin behar izaten dute urtero txerto berria. Baina ez da behin eta berriro aldatzen, ezta infektatzen duen pertsona bakoitzeko ere. Influenza birusak informazio genetiko berbera du pertsona bat kutsatu eta gero, eta aldaketarik izan gabe kutsatzen du ondoko laguna. Horri esker, urte horretan zein aldaera dagoen identifikatu orduko, ikertzaileek txertoa egiten dute, eta urte horretan behintzat badute gripetik babesteko gaitasuna.

Zer ezaugarri izan beharko lituzke hiesaren aurkako txertoak?

Txerto eraginkor batek immunitate-sistemaren bi alderditan egin beharko luke lan: batetik, GIBaren aurkako zelulak, T linfozitoak, sintetizatzea sustatzeko gai izan beharko luke. Bestetik, birusa neutralizatuko luketen antigorputzak sortzen lagundu beharko lioke immunitate-sistemari.

Gaur egun, hogeit bat txerto ari dira probatzen, baina guztiek lehenengo alderdian bakarrik egiten dute lan. Gutxi edo gehiago, denak dira T linfozitoen bidezko erantzuna sustatzeko gai. Alabaina, antigorputzak sortzea eragiten duen txertorik ez du inork lortu orain arte. Alde horretatik hankamotz gelditu dira.

“GIBa etengabe aldatzen denez, immunitate-sistemak ez du ezagutzeko aukerarik. Horregatik da hain zaila txertoa egitea”

Hain zuzen, zuek alde horretan, antigorputzen bidezko erantzunean, ari zarete lanean, ez da hala?

Hori da. Egia esan, hasierako asmoa ez zen hori, baizik eta ulertzea nola sartzen den birusa zelulan. Hori aztertzean, ikusi dugu gizakiaren CD4⁺ T linfozitoak infektatzean GIBa azalean duen glukoproteina baten bidez lotzen dela zelulara: gp 41 glukoproteinen bidez. Zehazki, CDB-1 zatia- ren bidez lotzen da linfozitoaren mintz plasmatikokoaren kabeolina proteinaren eremura. CDB-1 peptidoaren izenak horixe adierazten du, hain juxtu: *Caveolin-1 Binding Domain*. Horri esker lortzen du GIBak linfozitoaren mintz plasmatikora lotzea, harekin fusioatzea eta mintza zehar- katzea. Hitz batean, horrela lortzen du zelula infektatzea.

Bada, gu konturatu gara CDB-1 peptidoa ez dela inoiz aldatzen. Linfozitoan sartzeko giltza denez, ezin du itxura aldatu, bestela ez bailitzateke sarrailan sartuko eta ezingo bailuke zelula infektatu. Horregatik, GIBaren aldaera guz- tiek giltza hori bera dute.

Orduan, jakin nahi izan dugu ea CDB-1 peptidoaren aurka antigorputzak sortzen ote diren. Horretarako, peptido sin- tetikoa egin dugu, eta untxiei injektatu diegu. Eta ikusi dugu peptido sintetikoak antigorputzen bidezko erantzuna eragiten duela untxietan.

Beraz, zorionekoak izan garela aitortu behar dut, aurrena giltza aurkitzeagatik eta gero frogatu dugulako untxiek horren aurkako antigorputzak sortzen dituztela. Gainera, giza zelulen kulturetan antigorputzen eraginkortasuna probatu dugunean, emaitza benetan onak izan ditugu.

Eta uste duzue, untxietan bezala, infekzioa galarazten duten antigorputzak sortuko direla gizakietan peptido sintetikoa injektatuz gero?

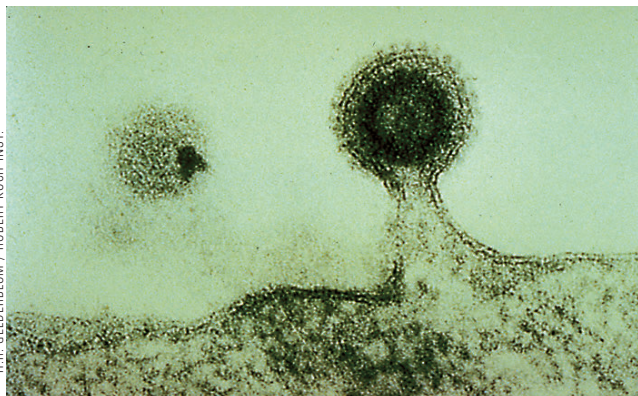
Bai. Oro har, antigorputzen bidezko erantzuna antzekoa izaten da laborategiko animalietan eta gizakietan. Horregatik egiten dira proba hauek animalietan; aurrena untxietan eta gero makakoetan. Azken pausoa gizakietan probatzea da. Dena dela, pentsatzekoa da untxietan peptidoaren aurkako antigorputzak sortu badira gizakietan ere sortuko direla.

Giza zelulen kulturetan frogatu dugu antigorputzak GIB-1 motako hainbat andui neutralizatzeko gai direla. Mota hori dago zabalduena, eta andui asko daude, baina denek giltza bera dutenez antigorputzak denei eragiten die. Izan ere, antigorputzak giltzari lotzen zaizkio; hartara, GIBa zelularekin fusionsatzea eragozten dute.

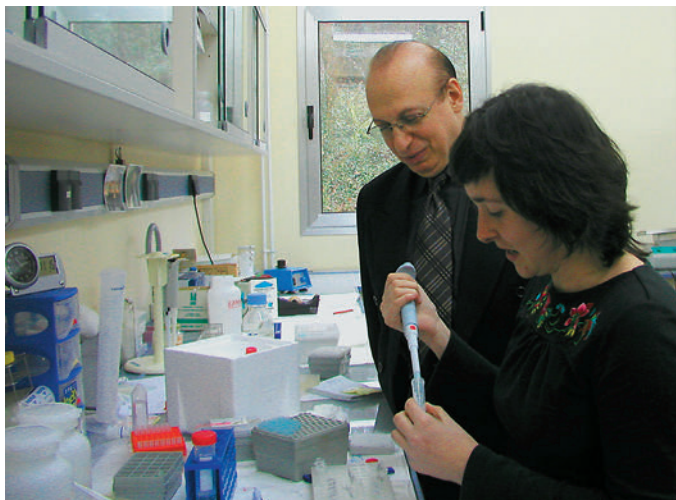
Horretaz gain, beste alde batetik ere eragiten dute antigorputzek: dagoeneko infektatuta dauden zelulak indargabetzen dituzte, eta, horri esker, birusa ugaltzea eta hedatzea eragozten dute.

Baina, peptido sintetiko hori erantzun immunea sortzeko gai bada, zergatik ez dira haren aurkako antigorputzak sortzen peptidoa birusaren azaleko proteinaren parte denean?

GIBa arrotza da giza gorputzean, eta dituen proteinak arrotzak dira; hortaz, gizakiaren immunitate-sistemak proteina arrotz horien aurka erantzuten du. Antigorputz ugari sortzen ditu GIBaren proteina askoren aurka, baina proteina horiek denak ez dira ezinbestekoak. Giltza den peptidoaren aurka, beriz, ez du antigorputz sortzen. Zergatik? Bada, birusak, infektatzeko gaitasuna ez galtzearren, zati hori ezkutatu egiten duelako.



Birus berri bat zelulatik askatzen.



A. GALARRAGA

Hovanessian Biofisika Unitateko laborategian egiten den lana ikusten.

Infektatuen % 1ean edo 2an ikusi ditugu peptidoaren aurkako antigorputzak, baina ez da batere ohikoa. Horri esker, peptido sintetikoa txerto terapeutiko moduan erabili ahal izango da; hau da, infekzioa prebenitzeko ez ezik, sendatzeko ere balioko du. Hain zuzen ere, laster hasiko gara probatzen peptidoa helburu terapeutikoarekin.

“egin dugun peptido sintetikoak, infekzioa prebenitzeko ez ezik, sendatzeko ere balioko du. Laster hasiko gara probatzen helburu terapeutikoarekin”

Prebentzioan erabiltzerako, ordea, denbora gehiago igaroko da. Lehenengo makakoetan probatuko dugu, eta, dena ondo badoa, gizakietan probatzeko baimena eskatu beharko dugu. Nolanahi ere, hiesaren aurkako txertoa egiteko, sintetizatu dugun peptidoa osagai bat besterik ez litzateke izango. Horrekin batera, immunitate-sistemaren erantzun zelularra sustatzen duen osagaia ere eman beharko litzateke.

Alderdi ekonomikotik, peptidoa egitea ez da garestia izango, ezta? Alegia, prezioak ez du galaraziko txertoa egitea eta banatzea?

Ez. Peptidoak sintetizatzea ez da merke-merkea, baina ezta garestia ere. Beste txerto batzuek material biologikoa dute, eta horiek badira garestiak: egiteko zailak dira, eta baita kontserbatzeko ere. Peptidoak egitea, ordea, errazagoa da, eta kantitate handiak egin daitezke; ez da hain garestia. Hortaz, prezioa ere ez da oztopo izango txertoa egiteko. 

Albert Einstein

Annus Mirabilis 2005

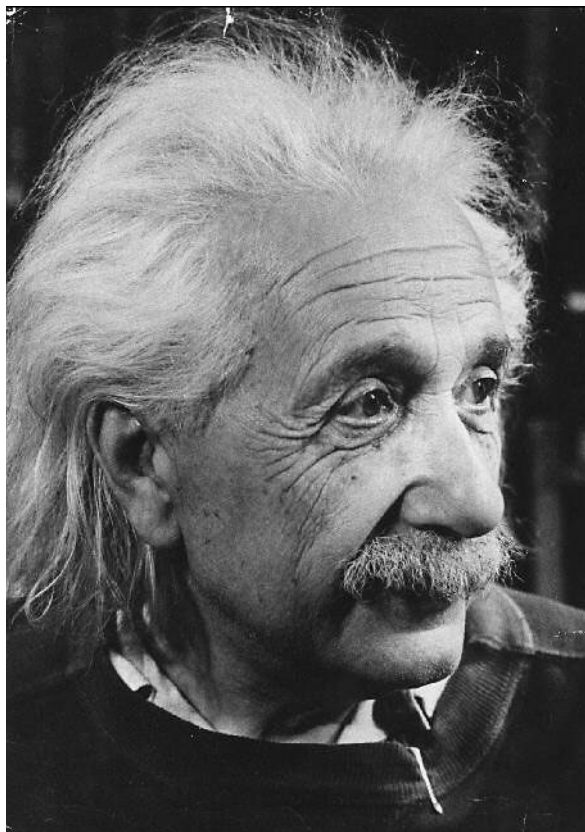
Nagore Rementeria Argote

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Aurten ehun urte dira Albert Einstein gazteak bost artikulua garrantzitsu argitaratu zituela. Hori dela eta, 2005a Fisikaren Urtea izendatu dute mundu osoan, eta Einstein da protagonista. Aitzakia paregabea fisikari bikain honen bizitza eta lana ezagutzeko.

NORK EZ DU EZAGUTZEN ALBERT EINSTEIN? Jenio erdieroaren ikono gisa bederen mundu osoan da ezaguna. Baina irudi horren atzean gizon bat zegoen: neurrigabea eta zabar samarra eguneroko bizitzan, baina aparta zientzialari gisara, apartarik izan bada.

Ulm-en jaio zen, Alemanian, 1879an. Eta, jakina denez, ez zen ikasle ona izan. Antza denez, fisikan eta matematikan iaioa zen, baina gainerako ikasgaietan ez zuen arretarik jartzen, eta diziplina-arazoak ere izan zituen eskola-garaian. Nola edo hala ikasketak bukatu zituen, baina lana lortzeko osaba baten laguntza behar izan zuen; hala, Bernako patenteen bulegoan hasi zen lanean, Suitzan.



Albert Einstein
(1879-1955).

Bulegoko lana baino nahiago zituen fisikaren gaineko gogoetak; eta, diotenez, bere burua argi-izpi baten gainean zihoala irudikatzen omen zuen gazte-gaztetatik. Izugarrizko jakin-mina pizten zion abiadura horretan gauzak nola ikusiko ziren pentsatzeak. Jakin-min horrek berak eraman zuen aurkikuntzak egitera. Albert Einsteinek berak aitortu zuenez, jakintzak baino gehiago irudimenak bultzatuta egiten zuen lan.

Bada gizon hark ezarri zituen gaur egungo fisikaren oinarri asko. Eta lan horretan 1905a izan zen urte oparoena:

Einsteinek bost artikulua argitaratu zituen. Bost artikulua garrantzitsu, gainera. Horietako batean, hain zuzen, plazaratu zuen *Erlatibitatearen teoria berezia*. 1907 eta 1915 artean garatu egin zuen lan hura eta emaitza 1916an argitaratu zuen *Erlatibitatearen teoria orokorra* izenarekin.

Lan haren guztiaren sorrera 1905eko artikuluan zegoen. Orduan, Einsteinek 26 urte besterik ez zuen, eta zientzialarien giroan zeharo ezezaguna zen. Hala ere, bost lan orijinal eta berritzaile idatzi eta *Annalen der Physik* fisika-

-aldizkarian argitaratu zizkioten. Lan haietan efektu fotoelektrikoa, mugimendu brownarra, argiaren teoria korpuskularra, molekulen tamaina eta sistema inertzialak landu zituen. Sistema inertzialen azterketaren ondorioa zen erlatibitatearen teoria berezia, hain zuzen ere.

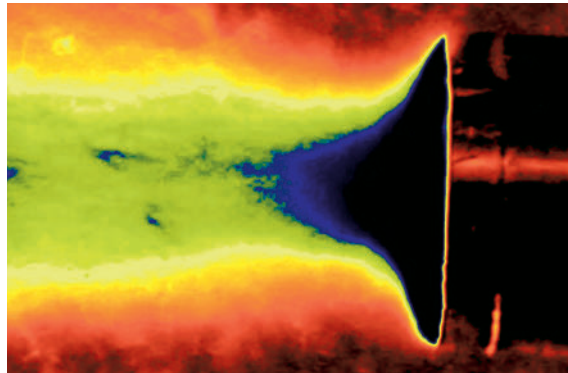
Lan horietako bakoitza nahikoa izango zen Einstein fisikari handien artean sartzeko; eta, lan guztiak kontuan izanda, fisikari gorenen taldean sartu zen, Newtonen eta Arkimedesen antzera.

Dena dela, Nobel Fundazioak ez zituen lan horiek guztiak saritu; izan ere, sari bakarra jaso zuen (1921ean) eta ez zen erlatibitatearen teoriarengatik izan, efektu dielektrikoari zegokion lanarengatik baizik.

Hasiera batean, Einstein ez zen ohartu bere lanek izan zitzaketen aplikazio praktikoez. Baina bazituzten. Bonba atomikoa bera ere haren teorian oinarrituta diseinatu zuten. Aitzitik, aplikazio guztiak ez dira kaltegarriak izan; esate baterako, espazioko bidaiak eta materiaren azterketa ere Einsteinen aurkikuntzetan oinarritzen dira.

Einstein Kursaal

Ageri denez, Einstein bera eta haren lana edonoren jakin-mina pizteko modukoak dira. Eta jakin-nahi hori asetzeko aukera izango da aurtengo. Izan ere, munduko beste hainbat tokitan bezalaxe, Euskal Herrian ere ez dira faltako fisikari handi haren gaineko jardunaldiak. Irailean, Donostiako International Physics Center-ek antolatuta,



Einsteinek iraultza ekarri zuen zientziaren arlo askotara.

K.S. SUSLUK & K.J. KOLBECK

hamaika kontu izango da: fisika-arloan egunean jartzeko aukera izango da batetik, eta, bestetik, Einstein kaleko jendearengana gerturatuko da, mundu guztiari zabaldutako hitzaldiak ere izango baitira —aurrez izena eman besterik ez da egin behar, maiatzaren 31 baino lehen—.

“munduko hainbat tokitan bezalaxe, Euskal Herrian ere ez dira faltako fisikari handi haren gaineko jardunaldiak”

Antony Hewish. Aukera aparta izango da maila horretako ikertzaileak Einsteini buruz gogoeta egiten entzuteko, egunerokotik hain urrun dirudien Einsteinen fisika era samurrean azalduta, gainera.

Beste askoren artean, gai hauek jorratuko dira: Einstein eta denbora; unibertsoaren jatorria eta bilakaera; zulo beltzak; materia eta forma; erlatibitate, fotoiak eta partikulak... Baina oso bestelako hitzaldiak ere izango dira, hala nola, Einstein eta XX. mendeko filosofia lotzen dituen bat, edo Einstein eta Picassoren sormena alderatzen dituen beste bat.

Argi dago fisika ez dela jardunaldietako protagonista bakarra izango. Gainera, Einstein hobeto ezagutu nahi bada, ezin da musika alde batera utzi. Izan ere, izugarri maite zuen musika (Mozarten lanak batez ere), eta ez entzutea soilik, baita jotzea ere; biolina jotzen zuen umoretsu zegoenean. Hori dela eta, musikak ere izango du bere lekua, eta ganbera-kontzertu bat izango da Einsteinek gogokoen zituen piezekin. Guztiok jakin dezagun: aurtengo Einsteinen urtea da! 

Jardunaldi horiek guztiak Donostiako Kursaal kongresu-jauregian izango dira irailaren 5etik 8ra. Eta hizlari-lanean oso fisikari interesgarriak izango dira: Gerald Holton eta John Stachel biografoak; eta sei Nobel sari-dun: Heinrich Rohrer, Claude Cohen-Tannoudji, Dudley Hershbach, Jean-Marie Lehn, Sheldon Glashow eta



KURSAAL FUNDAZIOA



ingurumena

Zure esku dago

ELUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

Olatu-energia Mutrikun

Irati Kortabitarte Egiguren

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



ARTXIBOKOA

Itsaso zakarreko egun batean olatuak kostaldearen aurka apar eta bitsetan lehertzen ikustea aski da ohartzeko olatuek energia itzela dutela. Zientzialari eta teknologoak aspalditik ari dira energia horretaz baliatu ahal izateko sistema baten bila.

OLATUEN ENERGIA ZINETIKOA ETA POTENTZIALA ENERGIA ELEKTRIKO BIHURTZEKO hainbat sistema asmatu dira orain arte: olatu-bihurgailuak dira, finkoak zein flotagarriak, itsas hondoa ainguratuak zein kostaldean finkatuak.

Itsaso zabalean olatuen energia 3-8 aldiz handiagoa da kostaldean baino. Alde horretatik, itsaso zabaleko olatuak erabiltzea izan liteke egokiena, baina energia elektrikoa itsasotik

lehorrera eramatea oso garestia da; hori dela eta, asmatu diren sistema gehienak kostaldean bertan edo kostalde ondoan kokatzekoak dira.

Euskadin, itsasoko olatuen energia ustiatuz energia elektrikoa sortzeko lehen instalazioa kokatzeko Mutriku udalerria aukeratu dute. Zehazki, Mutrikuko portua babesteko eraiki-ko den dike berriaren kanpoaldean jarriko da instalazio berria. Eusko

Jaurilaritzako Garraio eta Herrilan Saila instalazioaren obra zibilaz arduratuko da, eta Energiaren Euskal Erakundea (EEE/EVE), aldiz, energia-instalazioaz.

480 kW-eko potentzia instalatuko da. Beraz, urtean 970 MWh inguruko energia sortuko da, gutxi gorabehera mila pertsonari urtebetez argindarra emateko bestekoa. Sortuko den energia elektriko guztia elektrizitatea bantzen duen sareari salduko zaio. Ingurumenaren ikuspuntutik, egitasmo hau martxan jarrita, atmosferara urtean mila tona CO₂ isurtzea saihestuko da –energia-kantitate hori ekoizteko mila tona CO₂ isuriko lirakeke energia-iturri fosilak erabiliko balira–.

Dena den, Mutrikun bertan zenbaitek ez du begi onez ikusten dike hori erakitzea. Mutrikuko natur taldea, esate baterako, proiektuaren kontra dago. Izan ere, dikea 432 m zabal eta 16 m altu da, eta, horrek, besteak beste, herriko hondartza desagertzea eta itsasoaren gertuko presentzia betiko galtzea ekarriko luke hein handi batean, haien ustez. Natur taldearen arabera, gutxi gorabehera 246.932 m² itsaso zementu-eremu bihurtuko lirakeke.

Instalazio berezia

Mutrikuko portua babesteko dikean egingo den energia-instalazioa jartzeko aukeratu duten sistemak hainbat berezitasun ditu. Erabiliko duten teknologia ur-zutabe oszilakorreko bihurgailuan datza (OWC, oscilating water column deritzona). Horixe da, hain zuzen ere, gaur egun olatuen energia ustiatzeko dagoen teknologiarik garatuena edo helduena. Turbina anitzeko konfigurazioa aukeratu dute, ganbera-turbinako 16 unitate dituen, instalazioa dikean hobeto integratzeko asmoz.

“OWC teknologia da gaur egun olatuen energia ustiatzeko dagoen teknologiarik garatuena”

OWC sistema edo teknologia erabiltzen duten instalazioen funtzionamendua ez da batere konplexua, eta ez dute inolako eraginik ingurunean. Olatua heltzen denean, ur-zutabeak gora egiten du ganberen barruan, eta, barruan dagoen airea konprimatu

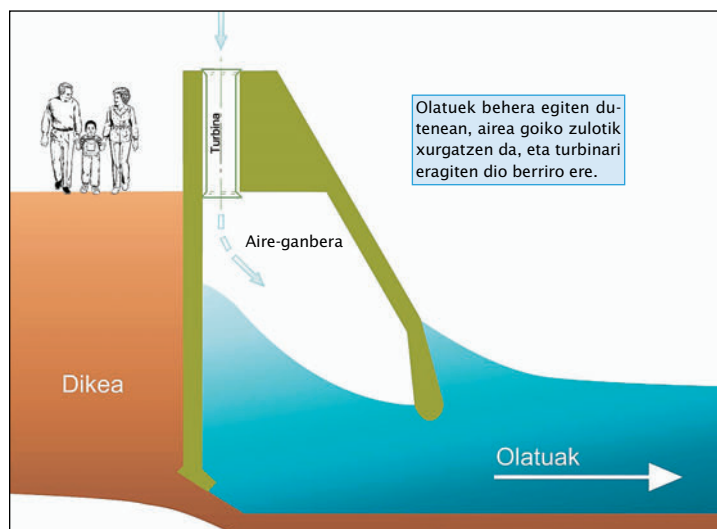
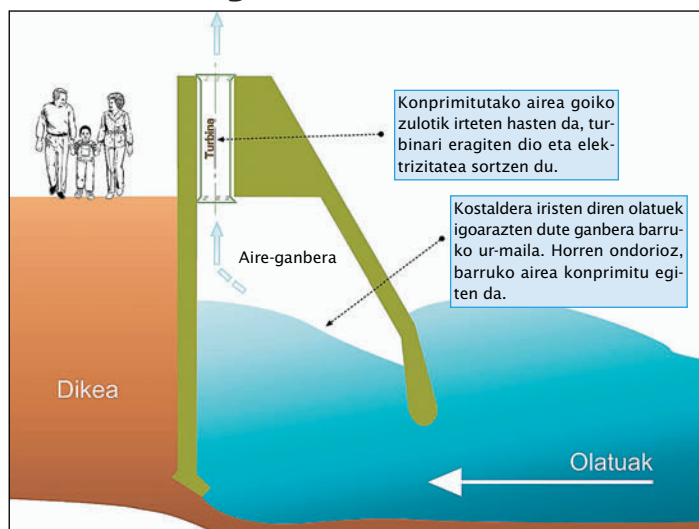


I. LEKARTZA

Gure kostaldeko itsasgora eta itsasbeherek olatuen energia aprobetxatzeko aukera ematen dute.

ondoren, goiko aldean dagoen zulo txiki batetik presio handiz irteten da konprimatutako aire hori. Presio eta abiadura handiz ateratzen den aire konprimatu horrek turbinei eragiten die, eta birarazi. Beraz, aire konprimatuak berak eragiten die turbinei, eta ez itsasoko urak zuzenean. Hala, turbinei lotutako sorgailu elektrikoek energia elektrikoa ekoizten dute. Ur-zutabea jaisten denean, ganbera hutsik gelditzen da, goiko aldeko zulotik airea xurgatzen da eta horrek berrito ere turbinei eragiten die. Turbina horien diseinua dela eta, bai airea xurgatzen dutenean, bai airea kanporatzen dutenean, noranzko berean biratzen dira turbinak. ➔

Olatuen energia ustiatzeko OWC instalazio baten oinarritzko eskema



EVE

Mareen energia

Mareen energiatik energia elektrikoa lortzeko teknologia ez da gaur egungoa, aspaldi asmatu zuten. Hala ere, orain arte ezin izan da behar bezala garatu, errentagarritasun- eta ingurumen-arazoak tarteko ez baita aprobetxatzerik izan.

Duela gutxi arte marea-energia erabiltzeko lekuri hautatuena estuarioak izan dira, horietan ur-bolumen handia iragaten baita toki estu batean barrena, eta, ondorioz, abiadura handiko ur-lasterrak sortzen dira. Horrelakoetan, estuarioaren sarreran presa bat eraikitzen da eta itsasgora hasten denean sarbidea itxi egiten da. Ondorioz, presaren itsasoko aldean uraren maila igo egiten da beste aldekoarekiko. Itsasgoraren azken bi orduetan atakak ireki eta itsasoko ura estuarioantz abiatzen da turbinetan barrena, eta, hala, energia elektrikoa sortzen da.



Itsasgoraren une gorenean atakak itxi egiten dira berriro, eta ura estuarioan metatuta uzten da itsasoan marea behera doan bitartean. Itsasbeheraren amaieran atakak ireki eta ura estuariotik itsasorantz isurtzen da, turbinak mugitu eta berriz ere energia elektrikoa sortzen da.

Teknologikoki egokia da sistema, baina baztertu egin da, ingurumen-arazo larriak sortzen baititu. Izan ere, horrela-

ko zentralen eraginez, besteak beste, estuarioetako habitata hondatu egiten da.

Horren antzerako teknologia batean oinarrituta, baina ingurumen-arazoak saihesteko asmoz, beste sistema bat ere garatu da: urmaelak. Marea goian dagoela urmaela urez betetzen da, eta ura metatua gelditzen da han marea jaisten hasten denean. Marea behean dagoela urmaeleko ura eta itsasokoa ez daude maila berean, eta, atakak irekita, urmaeleko ura itsasora isurtzen da turbinetan barrena. Hor energia elektrikoa sortzen da. Hustu ondoren, urmaeleko ura eta itsasoko ura maila berean geratzen dira. Orduan, urmaelerako sarbidea itxi egiten da. Hala, marea igotzen denean berriro ere maila desberdinetan egoten dira itsasoko ura eta urmaelekoa. Balbulak ireki eta itsasoko ura urmaelera sartzen da turbinetan barrena, eta energia elektrikoa sortzen da. Urmaela betetzen denean berriro hasten da zikloa.

Munduan badaude bi instalazio olatu-energia ustiatzeko horrelako teknologia erabiltzen dutenak, bata Eskozian eta bestea Azore uharteetan. Hala ere, Mutrikuko instalazioak turbina bat baino gehiago izango du. Halaber, dike berri batean erabat integratuko den lehen instalazioa izango da.

*“itsasotik
hainbat eratara
lor daiteke energia,
energia hori
metatzen den
moduaren arabera”*

Itsaso zabaleko olatuak erabiltzea energetikoki errentagarriagoa izan arren, kostaldean kokatzen diren mota honetako olatu-bihurgailuek badute abantaila bat itsaso zabalean lan egiten duten sistemen aldean: sorgailu elektrikoa, turbina eta ekipo elektrikoa lehorrean daude, eta, beraz, konpontze- eta mantentze-lanak askoz merkeagoak dira. Bestalde, ingurumenean duen eragina kontuan hartu beharrekoa da, paisaia-inpaktua, besteak beste.

Itsas energia

Itsasotik hainbat eratara lor daiteke energia, energia hori biltzen edo metatzen den moduaren arabera. Hala,

Mutrikuko portuan jarriko dute olatu-energia ustiatzeko energia elektrikoa sortzeko instalazioa.



itsasoko energia ustiatzeko mareen energia, energia termiko ozeanikoa, itsaslastarren energia eta olatuena balia daitezke. Ustiapen horietako bakoitzerako teknika ugari garatzen ari dira.

Euskadin ez dago instalaziorik itsasoko energia ustiatzeko. Gainera, kontuan hartu behar da ahalbideak edo potentzialak oso ezberdinak direla ustiapen-motaren arabera. Gaur egun eskuragarri dagoen teknologia erabiliz, energia termiko ozeanikoa, mareen energia eta itsaslastarren energia ustiatzeko aukerak urriak dira gurean.

Horrelako instalazioak jartzeko, gutxieneko baldintza batzuk behar dira, eta euskal kostaldeak olatuak ustiatzeko behar direnak betetzen ditu. Gure kostaldean itsasgoraren eta itsasbeheraren arteko aldeak, batez beste, urtean 5 metro baino gutxiagokoak dira, eta 30 kW/m inguruko energia-fluxua



dute. Ondorioz, olatuen energia ustiatzea bideragarria da EAEn, OWC teknologiaren bitartez.

2007an abian izango dela iragarri dute. Eta, energia-azpiegituren esparruan ezarritako helburuei dagokienez, 2010. urterako 5 MWeko potentzia instalatua izatea espero da.

Egia esan, orain arte olatuen energia benetan erabili duten bakarrak surf-lariak izan dira, baina azken urteotan saioak ugartzen ari dira eta, oraindik proiektu hasiberriak badira ere, errentagarritasunaren muga gero eta hurbilago dago.

Albert Einstein Annus Mirabilis 2005

Donostia
2005eko irailaren 5etik 8ra

www.dipc-einstein05.org

Mundua aldatu zuten bost lanen mendeurrenari buruzko batzarra

KONTSULTATU WEB GUNEAN

**PROGRAMARI, DOAKO IZEN-EMATEARI ETA BEKEI BURUZKO INFORMAZIOA
EDO DEITU 943.425420 TELEFONO-ZENBAKIRA**

Izena emateko epea: Maiatzak 31

Donostia International Physics Center



CLAUDE COHEN-TANNOUDJI • ALBERTO GALINDO • RAFAEL REBOLO • AMAND A. LUCAS • FERNANDO FLORES

JOSÉ MANUEL SANCHEZ RON • GERALD HOLTON • ARTHUR I. MILLER • JOHN STACHEL

HEINRICH ROHRER • JEAN-MARIE LEHN • DUDLEY HERSCHBACH • IGNACIO CIRAC

FRANCISCO I. YNDURAIN • SHELDON GLASHOW • ANTONY HEWISH • ANTON ZEILINGER • PEDRO PASCUAL • CLIFFORD M. WILL

Laserra, argiaren bidea

Guillermo Roa Zubia

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

**Bart gaueko ametsean,
izarren argia lapurtu nuen.
Eta, ihes egingo zidalakoan,
kaxa batean giltzapetu nuen.
Izpi bat, beste bat, eta beste
bat; argi urdin trinkoa bilakatu
zen arte. Lilura, desira,
ez dakit zer piztu zidan argi
urdinak; haren bitartez,
mundua aldatuko nuela
egin nuen amets.**

MUNDUA ALDATU DU LASERRAK. Argia besterik ez da, baina mundua aldatu du. Duela zazpi hamarkada ez zegoen igartzerik gaixotasun batzuk argi batez sendatuko zituenik gizakiak. Edo etxeak eraikiko zituenik. Edo ebakitzeko, neurtzeko, irakurtzeko, idazteko erabiliko zuenik. Argi sinple bat, zeinek esango luke.

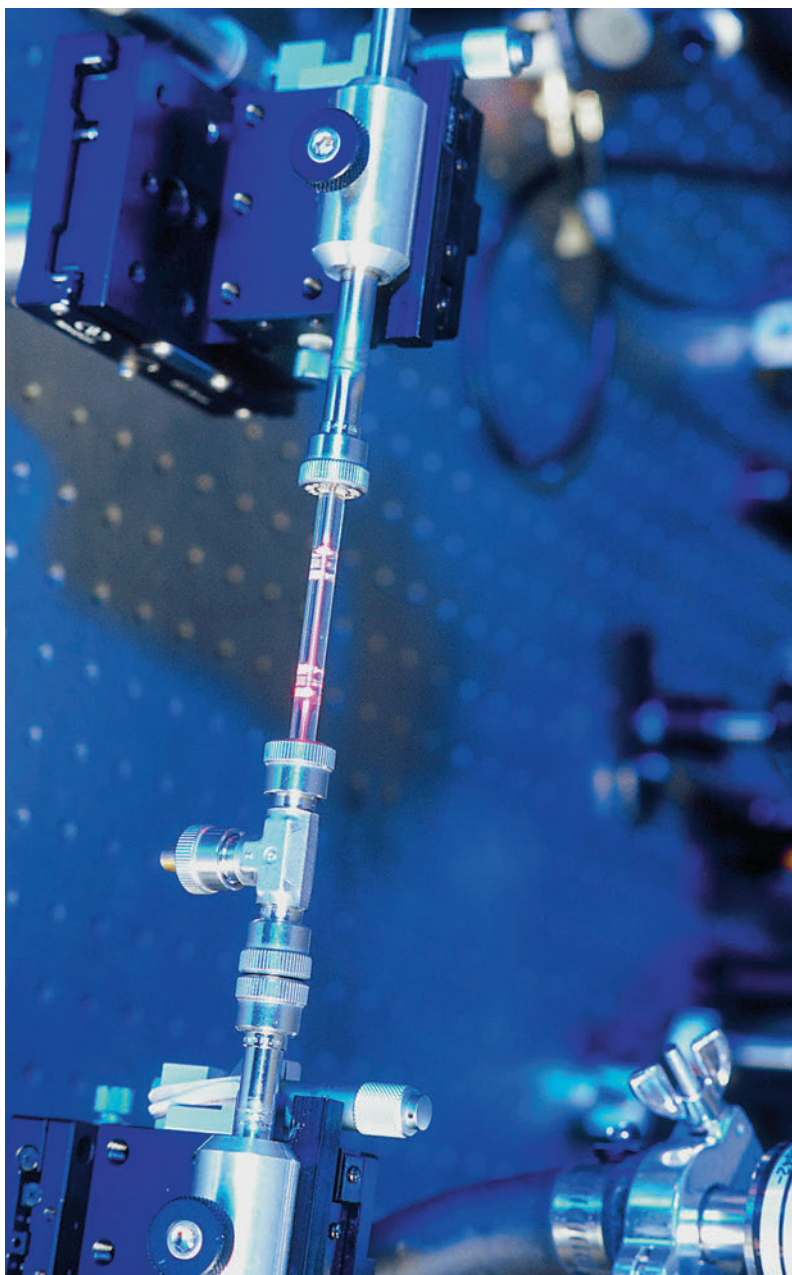
Dena dela, laserra ez da argi sinple bat, baizik eta teknologia konplexu baten emaitza landua. Txiripaz ere ez zukeen lortuko gizakiak laser bat egitea teoria kuantikoa garatu baino lehen. Eta garatu zuenean ere ez zen erraza izan.

Gaurko ikuspuntutik begiratuta, gezurra dirudi. Laserra gure teknologiaren oinarrian dago. Bai ikerketa-mailan, bai eta eguneroko erabileran ere. Begiratu eza zu ingurura eta nonahi aurkituko duzu:

CDen irakurgailuetan, barra-kodeenetan, inprimagailuetan eta abar; milaka lekutan. Zer du, bada, argi horrek hainbeste gauzatarako balio izateko?

Argi anplifikatua

Egia esan, galdera ez da zer duen laserrak, baizik eta nola dagoen eginda. Fisikariek esaten dute laserra argi anplifikatua dela, kolore bakarrekota eta koherentea. Hori guztia ez duen argi bat ez da laserra. Izenak berak dio: laser.



ARTXIBOKOA

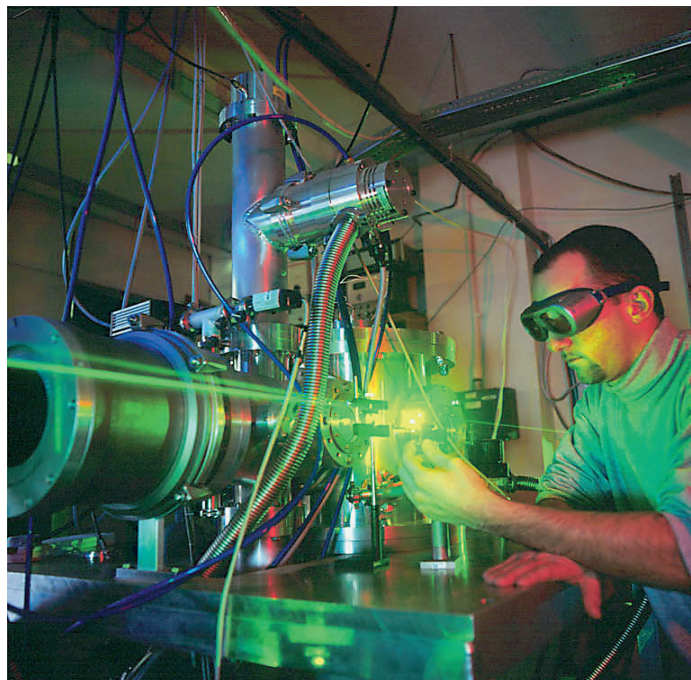
Hitz hori akronimoa da, eta ingelesezko *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* terminotik dator. Erradiazio-igorpen estimulatuaeren bidezko argi-anplifikazioa.

Argi anplifikatua denez, laserraren bihotza material anplifikatzailea da. Azken batean, material horrek ematen zaion energia xurgatu eta askatu egiten du, baina argi eran askatzen du. Energia argi bihurtzen du, alegia. Berdin du anplifikatzailea solidoa, likidoa edo gasa den, transformazio hori egin egin behar du.

Substantzia anplifikatzaile asko dago. Erabili zuten lehenengoa amoniako gasa izan zen. Solidoen artean, berriz, oso erabilia izan da errubi harribitxia, laser gorria ematen duelako. Baina beste substantzia asko ere erabili izan dira laser-motaren arabera. Gaur egun merkatuan dauden laser gehienek 'Nd:YAG' izeneko material bat erabiltzen dute, granate mineralaz eta itrio elementuaz osatutako solido bat, neodimio-atomo gutxi batzuk tartekatuta dituen.

Jakina, anplifikatzaileari energia eman behar zaio. Beraz, laser baten oinarritzko osagaia energia-iturria da. Iturri hori korronte elektrikoa izan daiteke, edo, laser solidoen kasuetan, intentsitate handiko argi bat. Hasieran, argi hori xenon-atomoz betetako hodi batek ematen zuen, eta argazkilaritzako flash baten antzera jokatzeko zuen; baina gaur egun laser-diodo bat erabiltzen da. Bai, laser baten energia-iturria beste laser bat izan daiteke!

Nola ez, laserra estetika modernoaren ikur bihurtu da azken urteetan.



Argi kontzentratua da laserra. Beraz, begietan kalte egin dezake. Horregatik, laserrarekin lan egiteko, babestu egin behar dira begiak.

Ispiluen artean

Beharbada, laserraren diseinuak duen zatirik harrigarriena aldi berean sinpleena ere bada: argia bi ispiluen artean dago harrapatuta. Harrapatutako argia ispilu batetik bestera dabil, eta ibilbide bakoitzean anplifikatzailea zeharkatzen du. Efektu kuantiko bati

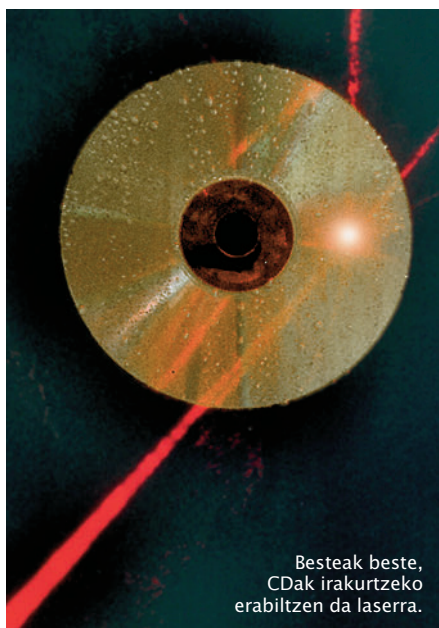
“laserraren diseinuak duen zatirik harrigarriena aldi berean sinpleena ere bada: argia bi ispiluen artean dago harrapatuta”

esker, argi hori ere bilakatzen da energia-iturri; fotoi bakoitzak beste baten igorpena eragiten du anplifikatzailearen aurka talka egiten duen bakoitzean. Gogoratzen? Laser izenean azaltzen da ‘igorpen estimulatua’ terminoa, eta efektu kuantiko horri dago-kio, hain zuzen ere.

Beraz, argiak berak laguntzen du bere burua anplifikatzen; gero, ispilu batean islatzen da, eta berriz hasten da prozesua. Hala, ikaragarri anplifikatzen da laser baten argia. Horregatik deitzen diote laserrari oszilagailua. Baina, noski, ispiluen arteko joan-etorriak nolabait eten behar dira. Argi-izpiak irten egin behar du.

Bi ispiluak berdinak ez direlako gertatzen da hori. Batak iristen zaion argi guztia islatzen du, eta besteak, berriz, zati bat bakarrik. Lehenengoa islagailu osoa da, eta bigarrena partziala. Laser-motaren arabera, argi gehiagok edo gutxiagok egiten du ihes bi ispiluen artean, eta ateratzen den izpi hori da laserraren izpia.

Argia anplifikatzeaz gain, bi ispiluen arteko dantzak beste abantaila batzuk ere baditu. Alde batetik, izpia ez da asko sakabanatzen. Oso izpi estua lortzen da, ispilutik ispilura bideratutako



Beste alde batetik, maiztasun bakarreko argia lortzen da sistema horrekin, kolore bakarrekooa, alegia. Anplifikatzaile bakoitzak sortzen duen argia

“zalantzarik gabe, laserra ez da argi arrunta; oso kontzentratuta dagoenez, metalak ebaki ditzake”

uhinak bakarrik irteten direlako. Horregatik kontzentra daiteke laser baten argia puntu batean. Horrek eremu txiki bat berotzeko ahalmena ematen dio laserrari, lupa batez eguzki-argia kontzentratzen dugunean bezala.

kolore bakarrekooa da, baina teknologia ez da inoiz perfektua izaten. Sortutako argia ez da kolore bakar-bakarrekooa, baizik eta oso antzekoak diren izpi

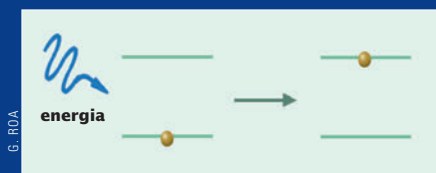
askoren konbinazioa; argi horren espektroa oso estua da, baina ez maiztasun bakarrekooa. Bada, islagailu partzialak lagundu egiten du sortutako maiztasun-tarte hori are gehiago estutzen. Izpi batzuei ez die pasatzen uzten, eta, beraz, irteten den espektroa barruan sortzen dena baino oraindik estuagoa da. Adituek esaten dute ispilu horrek laserren kolorearen purutasuna handitzen duela.

Argi miresgarria

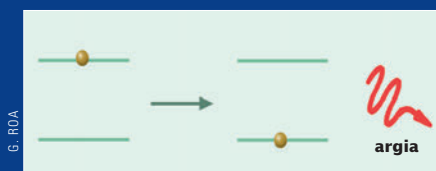
Argi bizia, kolore bakarrekooa eta izpi estukoa; laserra ez da argi arrunta. Oso kontzentratuta dagoenez, metalak ebakitzeko ahalmena ere badu. Eta, distantzia handia eginda ere, argi-puntu bat besterik ez du sortzen. Egia esan, hori ez da guztiz zuzena; beste edozein argi bezala, laserraren izpia

Erradiazio-igorpen estimulatua

Laser baten argia elektroiek anplifikatzen dute. Elektroiek erraz xurgatzen dute energia, eta erraz askatzen dute; gainera, xurgatze eta askatze horiek zehatz-mehatz kontrola daitezke. Pentsatu behar da elektroiek duten energiaren arabera mugitzen direla atomoen nukleoaren inguruan. Energia xurgatzean maila altuago batera pasatzen dira.



Eta beheko mailara itzultzen direnean, bi mailen arteko energia-kantitatea askatzen dute.



Laserretan, substantzia anplifikatzailearen elektroiek argi moduan askatzen dute energia. Baina, argia anplifikatzeko, efektu hori ez da nahikoa. Goiko maila batean dagoen elektro bat, normalean, berez erortzen da beheko mailara, maila hori hutsik egonez gero. Baina hori gertatu baino lehen fotoi bat xurgatzen badu, beheko mailara erortzen da eta bi fotoi igortzen ditu;

normalean igortzen duenaren bikoitza, alegia. Hori da igorpen estimulatua; fotoi batek estimulatzen du elektroia, eta horrek bi fotoi igortzen ditu bakarria igorri beharrean.



Sortzen diren bi fotoiak fasean daude, hau da, ez diote elkarri interferentziarik eragiten. Fisikarien hitzetan, uhin horiek sortzen duten argia 'koherentea' da.

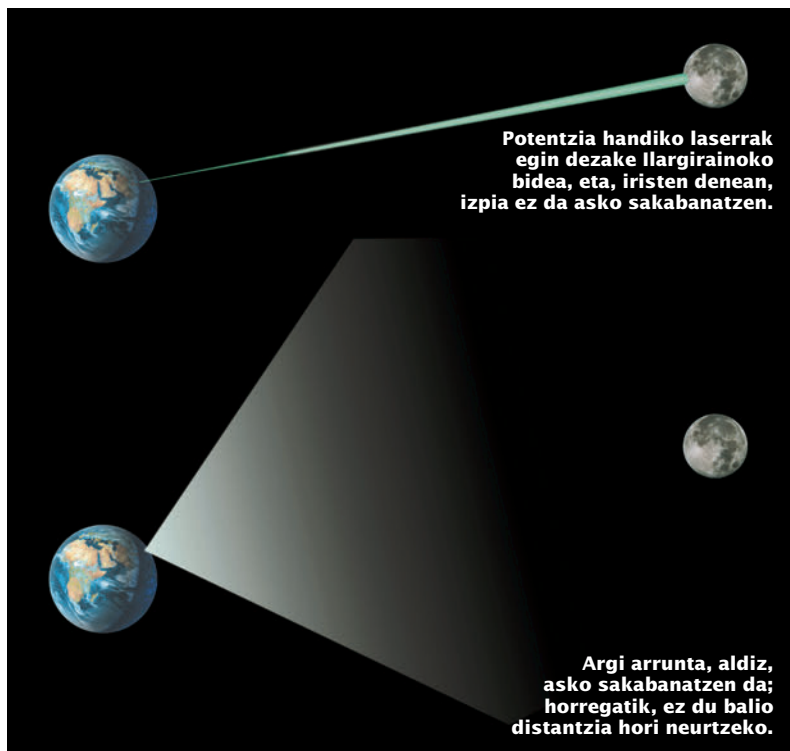
Dena dela, elektroiek oso denbora gutxi irauten dute goiko energia-mailetan, azkar erortzen dira berez, eta estimulazioa gertatzeko oso denbora gutxi izaten da. Kondizio normaletan, substantzia baten elektro gehienak beheko mailetan egoten dira. Beraz, laserrak egiteko, elektroiek goiko mailetan denbora askoan dituzten substantziak bilatu behar dira.

Errubia izan zen lehenengoetako bat. Harribitxi horretan, elektroiek hiru energia-maila baino gehiago dituzte. Beraz, elektro batek maila altuenera egiten badu salto, mailaz maila jaisteko aukera du, eta beheraino itzuli arte denbora du igorpen estimulatua izateko. Gainera, atomo bateko elektro batek igortzen duen fotoiak ondoko atomo bateko elektro batek estimula dezake. Horrek kate-erreakzio bat eragiten du inguruko atomoetan. Hala, argia izugarri anplifikatzen da.

sakabanatu egiten da, baina distantzia handia egin behar du izpia zabaldu arte.

Ilargirainoko distantzia izaten da adibide; 384.000 kilometrorra dago Ilargia, gutxi gorabehera. Laser guztiek ez dute haraino iristeko adinako potentzia, baina iristen direnen izpiak ez dira guztiz sakabanatuta egoten distantzia horretan.

"Ilargirainoko distantzia egin dezake laser-izpiak, 384.000 kilometro, eta espazioan sakabanatu gabe iristen da"



Diapositibetan eta horrelakoetan erakusle gisa erabiltzen diren laser askotan, adibidez, izpia 1,2 milimetro zabaltzen da aurrera egiten duen metro bakoitzeko (sakabanatze-maila hori iragartzen dute saltzaileek). Horrek esan nahi du Lurretik Ilargia argituz gero 460,8 kilometroko diametroa izango lukeela izpiak han. Beste laser asko zehatzagoak dira;

izan ere, Ilargirainoko distantzia neurtzeko erabiltzen direnen izpia 5 kilometro zabal da Ilargiaren azalean, gutxi gorabehera. Beharbada oso izpi zabala iristen dela ematen du, baina, distantzia zein den kontuan hartuta, izpi estutzat har daiteke. Izan ere, Ilargiraino hain gutxi sakabanatuta iristen den beste argirik ez dago.

Dena dela, ez zaitez saia Ilargia argitzen etxean duzun edozein laserrekin. Izpia ez da iritsiko, potentzia-arazoa da. Aplikazio gehienetan laser-izpiak ez du horrelako distantziarik egiten, eta, beraz, alperrik da potentzia handiko laserrak etxeetan erabiltzea. Gauza bakoitza bere neurrian. 



Errespetatu ditzagun pertsona eta herri guztien eskubideak, eta erabil dezagun

**geure hizkuntzan
bizitzeko eskubidea**

Agenda 21 Bizkaian martxa onean

Ana Galarraga Aiestaran

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



BIZKAIKO FORU ALDUNDIA

Bizkaiko udalerri guzti-guztiak Agenda 21 lantzen edo Udalsarea 21en barruan daude dagoeneko. Argi dago, beraz, pausoz pauso hasitako bidean bizkaitarrek azkar egin dutela aurrera. Bidea urratzen lehenengoa Alonsotegi herria izan zen, eta Tokiko Agenda 21 aipatzean eredutzat hartzen da. Gainerako herriak, ordea, ez dira atzean gelditu, eta gaur egun Bizkaia martxa onean doa garapen jasangarriaren bidetik. Hori uste dute, behintzat, Bizkaiko Foru Aldundian.

BIZKAIKO FORU ALDUNDIAK BEGI ONEZ IKUSTEN DU Bizkaian Agenda 21ek daraman martxa. Kontuan izan behar da Bizkaian eragin ikaragarria izan zuela industria-garapenak. Ekonomikoki aurrera egi-tea ahalbidetu zuen, baina, bide batez, ingurumena larri kaltetu zen leku batean baino gehiagotan. Horregatik, 1970eko hamarkadan, batzuk konturatu ziren ezinezkoa zela bide horretatik jarraitzea. Orduan jaio zen garapen jasangarriaren kontzeptua.

Bizkaia ez zen, noski, jarduera industrialak zigortutako lurralde bakarra. 1968an 30 herrialdetako hainbat ordezkari bildu ziren Erroman; garapen ekonomikoak eta orduko industria-jarduerak ingurumenean zuten eraginaz

kezkatuta zeuden. Han erein zen garapen jasangarriaren hazia, eta pixkanaka jendea jabetuz joan zen ingurumenak zuen garrantziaz. Ez zegoen beste erremediorik: ekonomikoki garatu bai, baina natura zaindaz.

Bizkaian ere neurriak hartu zituzten garapen ekonomikoa eta ingurumenaren zaintza uztartzeko, eta, bide horretan, orain ezinbesteko tresna

bihurtu da Agenda 21. 1992an Rio de Janeiron Nazio Batuen Erakundeak egin zuen konferentzian jaio zen kontzeptua. Konferentziaren ekarpen nabarmenetakoa garapen jasangarriari alderdi soziala gehitzea izan zen. Ordutik aurrera, etorkizuna hiru zutaberen gainean eraiki behar zela aldarrikatu zuten: garapen ekonomikoa, ingurumenaren zaintza eta garapen soziala.



BIZKAIKO FORU ALDUNDIA

Horretaz gain, lana egiteko modua aldatu beharra zegoela adierazi zuten: goitik behera beharrean, behetik gora eraikitzea hobe zelakoan zeuden. Horregatik, herritarren parte-hartzea ezinbestekoa da Agenda 21en.



BIZKAIKO FORU ALDUNDIA

Tokian tokikoa

Bizkaian, Agenda 21 lantzen hasi zen lehen udalerria Alonsotegi izan zen. 1999an heldu zioten gaiari, uste osoa baitzuten horixe zela aurrera egiteko bide egokiena. Hurrengo urtean, Aalborg-eko Gutuna sinatu zuten, eta, gainera, ingurumen-kalitatearen ikuskaritza egin zuten. Azterketan, herriaren indarguneak eta ahulguneak zein ziren ikusi zuten. Ondoren, diagnostikoan oinarritutako ekintza-plana diseinatu zuten, eta jasangarritasun-adierazleak hautatu zituzten. Horiei esker, jarritako helburuak betetzeko bide onetik doazen ala ez egiaztatzeko modua dago.

Alonsotegik 1999an hasitako bideari jarraitu diote Bizkaiko gainerako herriek, eta orain denak ari dira lantzen euren Agenda 21. Batzuek, Alonsotegik berak bezala, dagoeneko beste pauso bat ere eman dute, eta Udalsarea 21en daude. Hain zuzen ere, egitasmoak zehaztetik ekintzak gauzatzera pasatzean, Udalsarea 21en kide egiten dira udalerriak.

Hala, Alonsotegi 2002an egin zen Udalsarea 21eko kide. Harekin batera, Basauri, Gordexola, Erandio eta Santurtzi ere sartu ziren Sarean. Hurrengo urtean, beste 14 kide sartu ziren

—Arrieta, Bakio, Bilbo, Ermua, Fruiz, Gamiz-Fika, Gatika, Getxo, Laukiz, Mallabia, Jatabe, Meñaka eta Mungia—, eta 2004ean beste 23 udalerri egin ziren Udalsarea 21eko kide: Areatza, Artea, Artzentales, Balmaseda, Bedia, Berriatua, Dima, Etxebarria,

“lana egiteko modua aldatu egin behar zela adierazi zuten. Ondorioz, herritarren parte-hartzea ezinbestekoa da Agenda 21en”

Gizaburuaga, Gueñes, Igorre, Ispaster, Lanestosa, Lekeitio, Lemoa, Markina-Xemein, Mendexa, Muskiz, Ondarroa, Sopuerta, Turtzioz, Zeanuri eta Zierbena.

Aurrera egiteko laguntza

Bizkaiko Foru Aldundiko Ingurumene-ko zuzendari nagusi Maria Uriberen esanean, udalerriek zer behar duten jakiteko aukera izugarria eman die

Agenda 21ek udalerrien gaineko era-kundeei. Izan ere, behar larrienak edo premiazkoenak Eusko Jaurlaritzaren edo Foru Aldundiaren bidez konpon-tzen dira, hala nola, garraioa, ur-hornidura, hondakinen kudeaketa... Baina beste behar asko ez dira kon-tuan hartzen maila horretan, eta, hala ere, garrantzi handia dute herritarren bizi-kalitatean. Horregatik da hain baliagarria Agenda 21 Foru Aldundia-rentzat, herri bakoitzak zer behar duen jakiteko aukera ematen diolako, alegia.

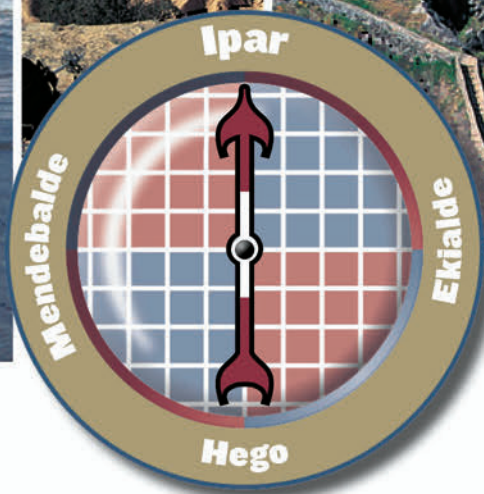
Agenda 21en zehaztutako egitasmoak diruz laguntzeko asmoa du Bizkaiko Foru Aldundiak, eta, horretarako, dekretu bat atera berri du. Udalsarea 21en dauden 42 herriek dute Agenda 21en landutako egitasmoentzat dirua eskat-zeko aukera.

Hiru motatakoak dira aurkeztutako egitasmoak. Batetik, hondakinak biltzeko edukiontzia aldatzea eskatzen dute, zaborra errazago biltzeko, zarata gutxitzeko edo lur azpian jartzeko. Bestetik, mugikortasun-arazoak kon-pondu nahi dituzte, adibidez, herrigu-neak oinezkoentzat jarri eta bide batzuk bizikletentzat utzita. Eta, azke-nik, eguzki-panelak jartzeko asmoa dute udalerri batzuek, kiroldegietan batez ere.

Hortaz, hasieran agian garapen jasan-garria edota Agenda 21 kontzeptu lau-soak iruditzen zitzaizkigun arren, orain, kontzeptuetatik ekintzetara pasatzean, badirudi aukera egokia dela aurrera egiteko. 



BIZKAIKO FORU ALDUNDIA



50 IBILBIDE FAMILIA ETA LAGUN ARTEAN

**Euskal Herria
deskubritzeko
50 txango**

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

**Aurrez argitaratu
gabeko 50 itzuli
zirkular**

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

Apirilaren 24tik aurrera
egunero ibilbide bat DOAN BERRIAREKIN



Laguntzaileak:



Euskaldunok behar dugun

berria

Diotenez, *Hubble*-ren ordezkoa

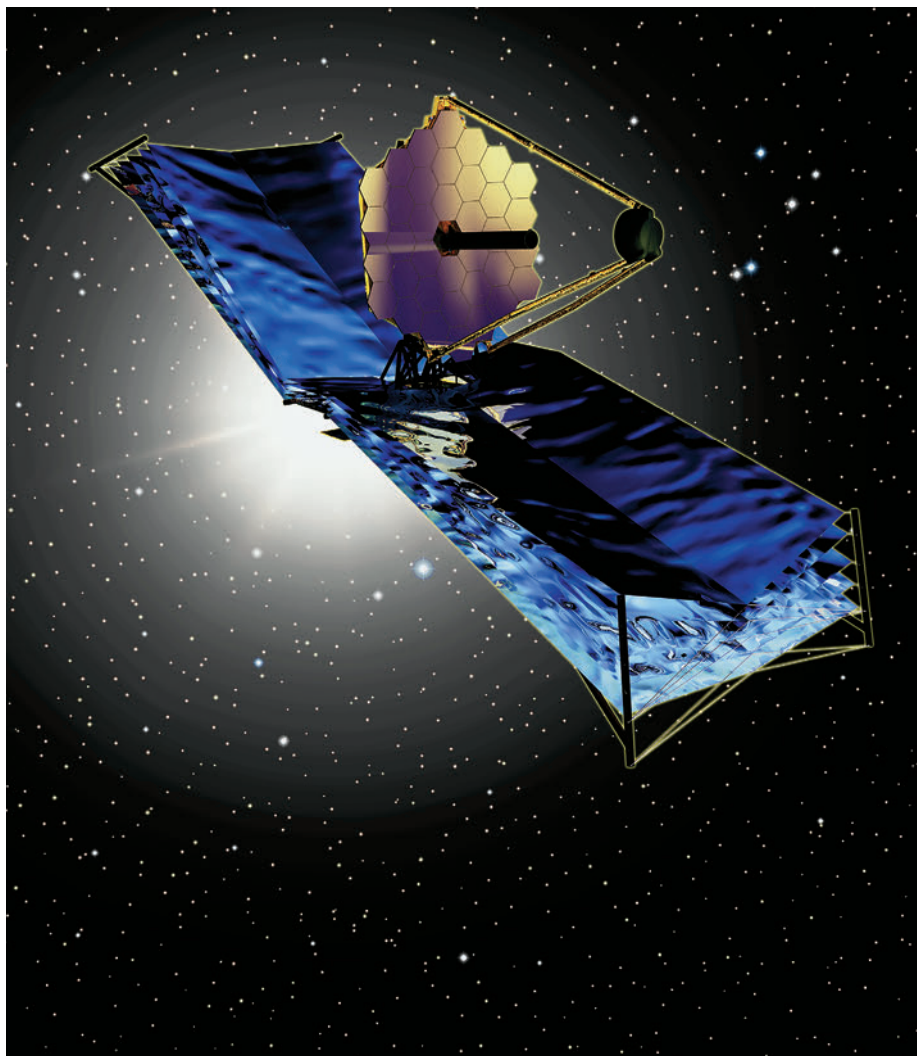
Nagore Rementeria Argote

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

***Hubble* espazioko teleskopioak eman dizkigun irudi ederrak eta datu-piloa ikusita, argi dago arrakasta itzela izan duela. Baina aurrera begiratu behar da, eta *Hubble* ez da betiko; horregatik, NASA eta ESA dagoeneko ari dira ordezeko bat egiten: James Webb Espazioko Teleskopioa, JWST izenez ere ezagutzen dena.**

PROIEKTU HANDIAK BATA BESTEAREN ATZETIK DATOZ ASTRONOMIAN. Eta, horretarako, noski, oso aurrez hasten dira prestaketa-lanak. *Hubble* espazioko teleskopioaren etorkizuna zalantzan dago, baina, 'hiltzen' denean ere, espazioaren behaketa ez da geldituko.

Hamaika teleskopio daude zeru izarra-tuari begira. Baina etorkizunekoak horiek guztiak baino hobea, handiagoa, arinagoa eta, ahal den heinean,



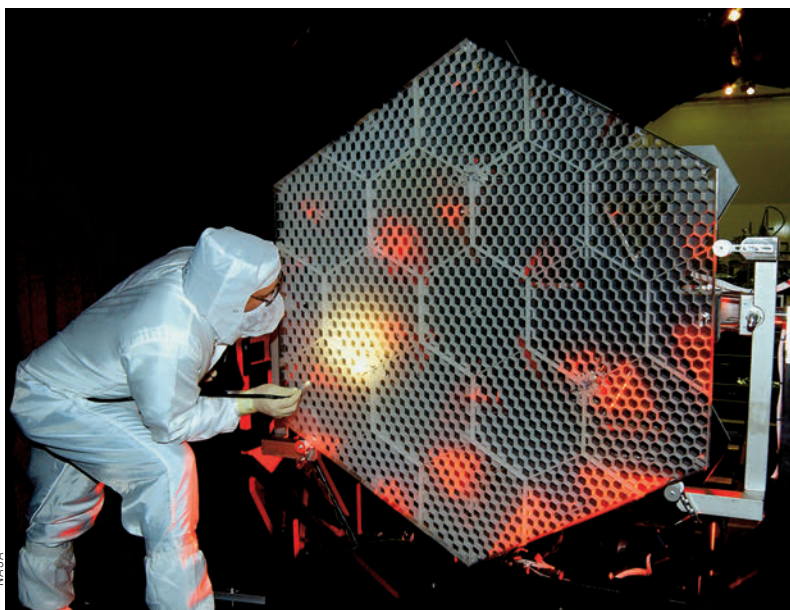
NASA

merkeagoa izango da. Hasiera batean *Next Generation Space Telescope* izena jarri zioten arren—hau da, hurrengo belaunaldiko espazioko teleskopioa—, tresna horren izen ofiziala *James Webb Space Telescope* da orain.

Hubble-ren mugak JWSTren ahalmenarekin alderatzeko tentazioari eustea zaila da. Batez ere hainbeste entzuten denean JWST *Hubble*-ren ordezkoa

izango dela. Baina benetan *Hubble*-ren lana ordezkatzera dator? Teknologiari eta helburuei begiratuta behintzat ez dago hain garbi.

Oro har, bi teleskopioek ez dute lan-eremu bera; izan ere, *Hubble*-k batik bat eremu ikusgaian eta ultramorean egiten du lan (infragorri-kamera bat ere badu), eta JWSTk infragorrian jarriko du arreta guztia (*Spitzer* teleskopioak gaur



Espazioko teleskopio berriaren ispilu nagusia beriliozkoa da, eta *Hubble*-rena baino askoz ere arinagoa. Irudian, ispiluaren segmentuetako bat.

egun egiten duen bezala). Horri esker, *Hubble*-k detektatu ere egin ezin dituen astroak —urrunegi eta hotzegi egotea-gatik— ikusi ahal izango dira. Izan ere, orain arte behatu diren objektu urrunenen arrastoa jasoko du.

Denboran atzera begiratzeko leihoa

Astroetatik datorren argiak bidaia luzea egin du, eta denbora behar izan du Lurrera (edo ingurura) iristeko. Argia oso azkarra izan arren, unibertsoa hain da handia ezen argiak milaka milioi urte behar dituela urrunen dauden izarretatik Lurrerainoko bidea egiteko. Horrek esan nahi du ikusten dugun argi hori oso aspaldi igorritakoa dela. Horregatik, urruneko astroei begiratzeko denboran atzera egiten da, duela asko gertatutakoa behatzen delako.

JWSTk unibertsoa gazteagoa eta hedaduraz txikiagoa zen garaiko astroen argia jasoko du. Inguru eta denbora-tarte hura *alde iluna* (dark zone) izenez ezagutzen dute astronomoek, ezezaguna dena nabarmen.

Gainera, kontuan izan behar da unibertsoa hedatzen doan heinean inguruko astroak gugandik urruntzen ari direla; eta, Doppler efektuaren eraginez,

“JWSTk unibertsoa gazteagoa eta hedaduraz txikiagoa zen garaiko astroen argia jasoko du”

jatorrizko astroan eremu ikusgaiko eta ultramoreko argia dena infragorritantz lerratuta iristen zaigula.

Infragorrian lan egiteak beste abantaila bat ere badu: hautsak eta bestelako partikulek ezkututzen dituzten astroak agerian jartzen dituela. Izan ere, eremu ikusgaiko argiak ezin ditu hauts-geruza horiek zeharkatu, baina argi infragorriak bai.

Halako lanetarako, JWSTk punta-puntako tresneria beharko du, noski. Optika arloan, esate baterako, ispilua da elementurik garrantzizkoena, eta JWSTrako oso ispilu arina prestatu dute, *Hubble*-renaren herena pisatzen duena. Ispilu hori beriliozkoa da, 6,5 metroko diametroa du gutxi gorabehera, eta 18 segmentu hexagonalez osatuta dago. Ahalik eta irudirik zehatzena eta garbiena lortzeko, segmentu horiek banaka mugi daitezke, horretarako prestatutako softwareak aginduta.

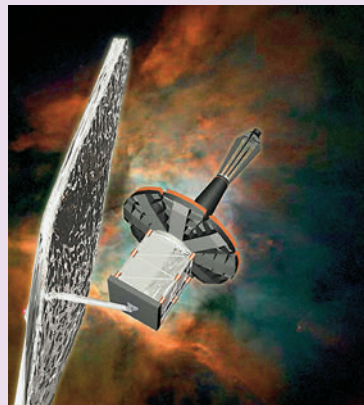
Iraungitze-data ere badu

Baina JWSTren lana mugatuta dago: infragorrien teleskopio bat da, eta, hori dela eta, tenperatura oso hotzean egin

Hurrengo belaunaldiko espazioko behatokiak

James Webb Espazioko Teleskopioa (JWST) ez da prestatzen ari diren teleskopio bakarra. Beste teleskopio hauek ere jaurtiko dira espaziora laster:

- Jaurtiko duten hurrengoa *Corot* izango da, 2006ko apirilean, eta izarren inguruko harrizko planetak bilatuko ditu.
- 2007ko otsailean bi teleskopio berri jarriko dira orbitan: *Herschel* eta *Planck*. *Herschel*-ek gertuko galaxien sorrerari eta eboluzioari jarraituko dio, eta kometen, sateliteen eta planeten atmosferaren eta azalaren konposizio kimikoa aztertuko du. *Planck*-ek, berriz, *Hubble*-ren konstantea zehazteko datuak bidaliko ditu, besteak beste; baina misioak bizpahiru urte baino ez du iraungo.
- 2014ko otsailean beste bi teleskopio jaurtiko dituzte: *Darwin* eta *Xeus*. *Darwin* behatokia sei teleskopio osatuko dute, eta guztiek elkarlanean bizi-arrastoak bilatuko dituzte Lurraren antzeko planetetan. Bestalde, *Xeus* X izpien behatoki bat izango da, orain arteko aurreratuenak.



behar du lan (33 Kelvinera, gutxi gora-behera, hau da, zeropetik 238 °C-ra). Bestela, tresnak berak igorritako berroak —uhin infragorriak dira azken finean— interferentziak sortuko lituzke. Hori dela eta, hozteko sistema bat du teleskopioak: Eguzkitik babesteko ezkutu bat eta sistema hoztailea. Eta

hoztailea ahitzen denean akabo misioa! Teleskopioa jaurti eta 5-10 urtera gertatuko dela hori iragarri dute teknikariek.

Likido hoztailea ezinbestean bukatuko da, eta hori saihesterik ez dago. Arazoa askoz ere larriagoa izango da

tresnaren bat hondatzen bada. Izan ere, termikoki inguru egonkorra behar duenez, Lurretik oso urrun orbitatuko du JWSTk, milioi eta erdi kilometrora edo, Lagrange 2 orbitan edo L2-n hain zuzen ere; matxurak konpontzeko misioetarako urrutiegi. ➔

Hubble-ri esker

Zalantzarik gabe, *Hubble* teleskopioak arrakasta itzela lortu du. Astronomoak eta gainerako astronomiazaleak txundituta utzi dituen argazkiak bidali ditu Lurrera. Besteak beste, ordura arte Marteri egin zitzaion argazkirik onena eman digu (1997ko martxoaren 10ean izan zen, eta Ipar poloko CO₂-geruza sublimatzen ari dela ikusten da).

Adituen arabera, eta batez ere NASAkoen arabera, beste hainbat jomugatar iritsi da. Haien esanean, besteak beste, unibertsoaren adina kalkulatzeko lagundu du, zulo beltzak badiela frogatzen duten datuak bidali ditu, quasarrak zulo beltzek elikatzen dituzten galaxien nukleoak direla baieztatu du eta unibertsoaren hedapena azeleratzen ari dela adierazten duten frogak ere bidali ditu.

Bestalde, hamaika argazki ikusgarri atera ditu: izar baten jaiotza, beste izar batzuen heriotza, kometa bat Jupiterren kontra jotzen...



Baina oraingoz zalantzan dago *Hubble*-k lanean jarraituko duen. Izan ere, *Columbia* transbordadorearen istripuaren ondoren, segurtasun falta aitzakia hartuta, *Hubble*-n konponketa-lanik ez egitekotan dira NASAkoak. Hala baldin bada, 2007 inguruan lan egiteari utziko dio, eta Lurrera eroriko da —Ozeano Barera seguruenera—.

Dena dela, Estatu Batuetako gobernua presio handia jasotzen ari da hala-berriak ez egiteko. Nazio guztietako adituek *Hubble*-ren lana goraipatu dute, eta behar-beharrezkotzat jo dute konponketak egiteko misioak bidaltzea.



Orain arte lau konponketa- edo eguneratze-misio egin dira *Hubble*-ra —eguneratze horiek posible izan zitezkeen diseinatu zuten azken finean—. Misio horiei esker, teleskopioak izan dituen arazoak konpontzeaz gain, tresna berriagoak instalatu dira, eta hasiera batean espero zen baino errendimendu handiagoa atera zaio teleskopioari. Eta, hala ere, joan den urtean gertatu bezala, berriro ere zalantzan dago *Hubble*-ren etorkizuna.



Hubble teleskopioaren bidez, hauts-kapulu horien argazki ikusgarriak jaso ditugu, Orion nebulosarena (Eagle eta Cone), esate baterako.

Teleskopio berria NASAREN Origins programaren barruan kokatu behar da —eta *Hubble* bera ere bai—; horregatik, bi teleskopioen helburuetako asko bateragarriak dira. Bide batez, esan behar da oso helburu potoloak direla: unibertsoaren itxura zehaztea, galaxien bilakaera azaltzea, izarrak nola jaio eta eratzen diren ulertzea, unibertsoaren gaur egungo konposizio kimikoa nola osatu zen zehaztea eta materia ilunaren izaera eta ugaritasuna frogatzea.

Azken finean, helburu horiek guztiak lortuz gero, astronomiako oinarritzko galderei erantzun zaitzaie —horixe da, hain zuzen ere, Origins programaren xedea—; hau da, zenbat urte ditu unibertsoak? Nolako itxura du? Eta zein izango da unibertsoaren patua? Kontu horiek ez dira ahuntzaren gauerdiko ezutula.

Helburu horiek guztiak betetzeko, hainbat zientzia-tresna izango ditu teleskopioak. Tresna horiek modulu batean joango dira, eta teleskopioak beste bi modulu ere izango ditu: ontzia bera (tresneria kontrolatzeko softwarea ere han joango da) eta elementu optikoen modulua (ispiluak eta gainetarakoak izango dituen).



Teleskopio berriak James E. Webb-i zor dio izena, Apollo misioen garaian NASAko administratzaile izan zenari, hain zuzen.

“NASAREN Origins programaren helburu guztiak lortuz gero, astronomiako oinarritzko galderei erantzun zaitzaie”

Teleskopioko tresneria

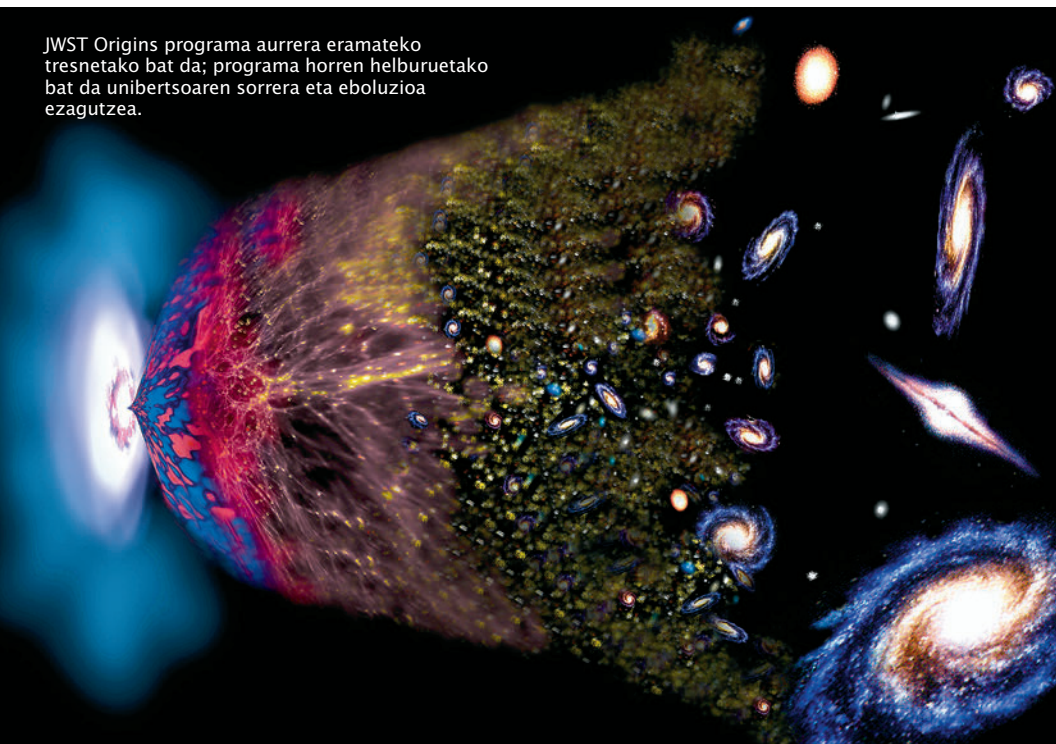
Teleskopioko tresneria eremu infragorrian lan egiteko diseinatu dute. Kamera batek infragorri hurbilean egingo du lan (0,6-5,0 mikrometroko

uhin-luzeran), eta koronografo bat ere izango du. Uhin-luzeren tarte berean jardungo duen espektrografo bat ere izango du, aldi berean ehun objekturen espektroa egiteko gai izango dena; eta erdiko infragorrian jardungo duen beste tresna bat ere izango du (5-27 mikrometroa). Adituen arabera, erabilera askoko tresna izango da hori.

Tresna horiek ESAk eta NASAk prestatuko dituzte. Baina ez dute ezertarako balio helburu den objektua, dela izar bat, dela planeta bat, ez bada zehatz identifikatzen. Horretarako, ‘orientazio fineko sentsoreak’ ditu JWSTk. Sentsore horiek izarren katalogo bat hartuko dute oinarri, eta objektuak identifikatuko dituzte. Kanadako Espazio Agentziaren esku dago sentsore horiek prestatzea.

Proiektu honetan, Europako, Estatu Batuetako eta Kanadako espazio-agentziak ari dira lanean. Oraindik urruti ikusten da jaurtitzeko eguna, 2011ko abuztuan seguruenera, baina azkeneko berrikuntzak dituen teleskopio bat prestatzea ez da txantxetako kontua, eta prestakuntzak dagoeneko martxan dira. Proiektuaren nondik norakoak ere zehaztuta daude, baina pentsatzekoa da datozen sei urteetan aldaketa bat baino gehiago izango dela, zientziak eta teknologiak aurrera egiten duten heinean. 

JWST Origins programa aurrera eramateko tresnetako bat da; programa horren helburuetako bat da unibertsoaren sorrera eta eboluzioa ezagutzeko.



Hitz batean, tabakoa



X. SANTAMARIA

Tabako hitzak beste asko biltzen ditu bere baitan: plazera, mendekotasuna, minbizia, xarma, nikotina, zinema, multinazionalak, legeak, droga...

MOEk, Munduko Osasun Erakundeak, garbi dauka: tabakoa da heriotza gehien sortzen dituen eragilea. Beharrezkoa da, beraz, tabako-kontsumoa gutxitzea. Horretarako, kanpaina berezi bat egiten du urtero maiatzaren 31n. Aurtan, gainera, tabakoari buruzko hitzarmen bat sinatu dute 57 herrialdek MOEren ekimenez. Tabakoaren kontsumoa kontrolatzea da helburua, eta, horretarako, behar diren arauak eta legeak sortuko dituzte gobernuek.

Argi dago hitzarmena ez dela nahikoa izango; sinatu duten 57 herrialdeen artean ez dago, adibidez, munduko ekoizle handiena —AEB—, ezta kontsumitzaile gehien dituen ere —Txina—. Izan ere, tabakoak alderdi asko biltzen ditu, eta ekonomikoak izugarritzko garrantzia du.

Hurrengo orrietan, alderdi horietako batzuk azaltzen saiatuko gara.

Ke arteko munduak

Ana Galarraga Aiestaran

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Tabako-landarea solanazeoa da. Familia horretakoak dira, besteak beste, tomatea, patata eta piperra, eta baita belladonna ere. Belladonnak substantzia psikoaktibo preziatu bat ematen du, eta haren baia beltzek, zapore gozoa izateaz gain, gizaki bat hiltzeko adina pozoiz dute. Aldiz, patata eta tomatea lasai jan daitezke. Eta tabakoa? Substantzia psikoaktiboduna da argi eta garbi, baina jateko horiek bezainbesteko etekin ekonomikoa ematen du.

AMERIKARA IRITSI ORDUKO KONTURATU ZIREN EUROPARRAK tabako-landarea berezia zela. Izan ere, jatorriz Amerikako tropikokoa da; beraz, XVI. mendera arte ez zuten haren berririk Europan. Laster ezagutu zuten, ordea. Esaterako, honela kontatu zuen Espainiako kronista batek nola erabiltzen zuten hango biztanleek tabakoa: “arnasa hartu

eta kea irensten zuten behin eta berriro, sena galdu arte edo lo sakonean sartu arte. (...) Eta kea hartzen duten tresna horri deitzen diote indiarrek *tabako*, eta ez landareari edo hartzen duten loari.”

Konkistatzaileak ere laster hasi ziren tabakoa erabiltzen. Kronista berak esan zuenez, “Badakit kristau batzuek erabiltzen dutela, batez ere bixiken gaitzak jotakoek, esaten baitute hartara

denbora-tarte batean beste nonbait dutela burua eta ez dutela gaitzaren minik sentitzen.”

Hala, Amerikara bidaiatu zuten marinelak ekarri zuten Europara tabakoa erretzeko ohitura, baina ordaina ez zen makala izan: tabakoa erretzea pekatua eta deabrukeria zelakoan, inkisizioak kartzelan sartu zuen marinel haietako bat, Jerezko Rodrigo. Hala eta guztiz ere, ohitura zabaldu egin zen, eta,



AEBETAKO ZIENTZIA FUNDATZIOA

XVI. mendean bertan, gizarte-maila guztietara iritsi zen tabakoa. Goi-mailakoek pipa hartzen zuten, eta behe-mailakoek, berriz, hostoak bilduta erretzen zituzten, geroko puruen aitzindari.

Hasieran tabako guztia Amerikatik ekartzen bazuten ere, gerora Europan bertan hasi ziren landatzen. Fraideek asko estimatzen zuten landare hura, eta apaintzeko eta sendabelar gisa erabiltzen zuten. Komentu barruko baratzeetan landatzen zuten; hortik datorkio *estanko* izena tabako-dendari. Nolanahi ere, lau hormen barrutik atera eta erraz zabaldu zen tabako-landaketa soro zabalagoetara.

Goi-mailakoak, herri xehea eta emakumeak

Tabako-kontsumoa azkar hazi zen, eta tabakoa hartzeko erak ugartu egin ziren. Esate baterako, goi-mailakoen artean ohitura bihurtu zen tabako-hautsa sudurretik hartzea, eta horretan asko lagundu zuen Katalina Medicik. Erregina hark buruko min latzak izaten zituen, eta Jean Nicot enbaxadore frantziarrak tabako-hautsa hartzea gomendatu zion mina arintzeko. Nonbait, erremedioa benetan ona suertatu zen, ez baitzuen buruko min gehiago izan.

Oso denbora gutxiren buruan, tabakoaren eragin mesedegariari buruzko zurrumurrua kontinente osoan za-

Bestelako erabilerak

Amerikatik Europara etorri berritan, apaintzeko eta sendatzeko erabiltzen zuten fraideek tabako-landarea. Orain ez da ez baterako ez besterako erabiltzen, baina, berez, aplikazio ugari ditu.

Esate baterako, angulak hiltzeko uretan tabakoa jartzen da. Hala, intoxikatuta hiltzen dira. Bestetik, tabako-lantegien hondakinak nekazaritzan erabiltzen dira; izan ere, nikotina intsektizida eraginkorra da.

Hainbat tokitan, azido zitrikoa lortzeko ere erabili izan da tabakoa. Hain zuzen, limoiak baino azido zitriko gehiago du. Horrez gain, tabako-landarearen zutoinetan dagoen zelulosak papera egiteko balio du.

Tabako-landaretik proteinak eta olioak atera daitezke. Tabako-proteinak jangaiak dira, eta egokiak omen dira hainbat nutrizio-arazotarako. Tabakotik ateratako olioak, berriz, ez da jatekoa, baina badi-rudi ona dela pinturak egiteko.

Hainbat sukaldarik plateri ukitu berezia emateko baliatzen dute eta, Espainiako Badajozen, berriz, tabako-likore bat egiten dute.



ARTXIBOKOA

*“Ameriketatik
ekarri berritan,
tabakoa erretzeko
ohitura deabrukeria
eta pekatu zen
inkisizioarentzat”*

baldu zen. Enbaxadorea omentzeko, Linneo botanikariak *Nicotiana tabacum* izena aukeratu zuen tabako-landarearentzat.

Ingelesek ere lagundu zuten tabakoa kontsumitzeko ohitura zabaltzen. Sir Walter Raleigh-en agindupean, marinela ingelesek Ipar Amerikaren ekialdeko kosta esploratu zuten. Virginia izenez batailatu zuten lurraldean tabakoa hazten zuten, eta izen hura hartu zuen hango tabakoak ere. Urte gutxian, izugarritzko garrantzia hartu zuen Ingalaterrako ekonomian, eta, munduan zehar egin zituzten itsas bidaia handietan, Asiako, Afrikako, eta Ozeaniako kostetara eraman zuten tabakoa erretzeko ohitura.

XVI., XVII. eta XVIII. mendeetan, herrialdeen arteko istiluen iturri izan zen tabakoa, tabako-ekoizpenaren monopolioa eskuratu nahi baitzuten. Izan ere, irabazi ederrak ematen zituen. XIX. mendearen bukaeratik aurrera, tabakoa zigarro moduan erretzeko ohitura gailendu zen, eta AEBetan ere indar handia hartu zuen tabako-industriak XX. mendean.

Gaur egun, gizarte-maila guztietan, adin denetako helduek eta gizonek zein emakumeek erretzen dituzte zigarroak. Tabakoa kontsumitzeko beste moduak, berriz, ia desagertu egin dira, edo ez daude hain zabalduta. 



DE FINA

Jean Nicot enbaxadore frantziarrak tabako-hautsa hartzeko gomendatu zion Katalina Medicik, buruko mina arinduko ziolakoan. Nonbait, erremedioa benetan ona suertatu zen.

Tabako-ekoizpenari kea dario

Ana Galarraga Aiestaran

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



LYNN



MARTINI - MAN



MARTINI - MAN



R. SWANSON

Munduan ekoizten den tabako gehiena zigarroak egiteko da. Txina da, nabarmen, tabako-ekoizlerik handiena, baina zigarroen multinazional boteretsuena AEBetako da. Hala ere, herrialde askok hartzen dute parte tabako-ekoizpenean; izan ere, irabazi ederrak ematen ditu tabakoaren industriak. Zigarroa erretzaileen ezpainetara iristeko, baina, pauso asko eman behar dira.

ZIGARROAK, BEREZ, TXIKITUTAKO TABAKO-HOSTOZ EGINDA DAUDE. Ekoizleek hainbat tabako-mota nahasten dituzte erretzaileen gustuei egokitzeko; hortaz, tabakoa landatzen duten tokiak espezializatuta daude mota batean edo bestean. Gainera, klimak, lurzorua ezaugarriek, laborantza-teknikek eta tabako-hostoak lantzeko eta eraldatzeko teknologiak eragin zuzena dute tabakoaren kalitatean.

Mota batekoa zein bestekoa izan, tabakoaren laborantza intentsiboa da oro har. Urteroko landarea balitz bezala hazten dute, nahiz eta tropikoan urtebete baino gehiagokoa den berez. Nolanahi ere, landarea urte osoan zaindu behar da kalitate oneko hostoak lortzeko.

Zurtoinak bi metro har ditzake, eta gehienezko luzerara iritsi baino lehen muturra loratzen hasten da. Alabaina, loreei hazten utziz gero, hostoak gutxiago hazten dira eta kalitatea galtzen dute. Hori saihesteko, loreak kendu egiten dira. Orduan, landareak ernamunak sortzen ditu alboetan, eta horiek ere kendu egin behar izaten dira etekinean galerarik ez izateko.

Hostoen kolorea berdetik hori argira aldatzen denean, esan nahi du helduta eta biltzeko prest daudela. Dena dela, lehenago edo geroago biltzen dira lortu nahi den tabako-motaren arabera. Izan ere, hostoen konposizioa aldatu egiten da denborarekin: gluzidoak eta konposatu nitrogenodunak hostoetatik zurtoinera joaten dira, baina molekula

nitrogenodunek besteek baino askoz ere azkarrago migratzen dute. Hortaz, hostoak noiz bildu erabakitzeke, kon-tuan izaten dute konposizio kimikoa.

Bildu ondoren, hostoak ondu egin behar dira. Ontzean, ura galtzen dute, eta, aldi berean, prozesu biokimikoek aurrera jarraitzen dute. Ondorioz, konposizioa aldatu egiten da. Bestetik, lehertzeko hainbat bide daude —bero artifiziala erabiliz, atari zabalean, eguzkipean edo lurrean zabaldua—, eta horrek ere eragiten du konposizioan. Azkenean, tabakoaren hezetasuna % 18-26 bitartekoa izatea komeni da. Hostoek hori baino ur gehiago badute, hartzitu egiten dira, eta gutxiago iza-nez gero, berriz, apurtu.

Hostotik zigarroa

Nahiz eta tabako gehiena zigarroak egi-teko erabili, bestelako produktuak ere ekoizten dira, hala nola puruak, pipan erretzeko tabakoa, tabako-hautsa, mastekatzeko tabakoa eta farmazia-productu batzuk; baina ez dira zi-garroak bezainbat kontsumitzen.

Zigarroak egiteko hainbat tabako-mota nahasten dira. Txikitutako tabakoa erre-tzeko paperean biltzen da, eta paper horrek eragin handia du tabakoaren errekuntzan. Papera landare-ehune-tatik ateratzen den zelulosa-orez egiten da, adibidez, liho edo zuraren zelulosaz, eta poro gehiago edo gutxiago izan ditzake. Horren arabera, aire gehiago edo gutxiago sartzen da, eta horrek errekuntzan eta sortzen den kean eragiten du.



Mastekatzeko tabakoaren kontsumoa hutsala da zigarroarenarekin alderatuta.

Gehienetan, iragazki bat ere jartzen diote zigarroari. Iragazkia zelulosa aze-tatoz eginda dago, eta haren zeregina mundruna eta nikotina atxikitzea da. Zenbat mundrun eta nikotina atxiki-tzen duen, berriz, aireztatzearekin lo-tuta dago. Izan ere, iragazkia paper hidrofugoz bilduta dago, eta poroak eta zulotxoak ditu. Horietatik sartzen den aireak kea diluitzen du. Hartara, nikotina, mundrun eta karbono mono-xido gutxiago hartzen ditu erretzaileak.

*“zigarroari usaina
eta zaporea
emateko,
substantzia ugari
gehitzen zaizkie
txikitutako
tabako-hostoei”*

Dena ez da tabakoa

Paperean bildutako tabakoak berak ere beste hainbat osagai ditu. Hainbat iturriren arabera, sei mila izan daitezke tabakoari gehitzen zaizkion substan-

tziak. Batek daki hainbeste izango ote diren, baina ez dago zalantzarik gehi-garriak oso garrantzitsuak direla zigarroari usaina eta zaporea emateko.

Adibidez, hezetasun-maila gordetzeko eta usain gozoa emateko asmoz, sal-tsak gehitzen zaizkio tabakoari. Zigarro-mota bakoitzak du berea, eta substantzia hezegarriaz, azukrez, kakaoz, erregalirez eta uretan disolbatutako lurrinez dago osatuta gehienbat. Saltsa tabakoaren % 10 izatera irits daiteke, baina ekoizleak ez daude behartuta zer osagai eta bakoitzetik zenbat erabiltzen duten aitortzera.

Usain gozoa emateko erabiltzen diren beste substantzia batzuk, berriz, al-koholean disolbatuta gehitzen dira. Oro har ez dira kantitate handian era-biltzen, zigarro mentoldunetan izan ezik; zigarro horiek % 4 mentol inguru daramate.

Askok salatzen dute zigarro-ekoizleek amoniakoa ere gehitzen diotela taba-koari. Nonbait, amoniakoren eraginez nikotina gehiago askatzen da, eta, ondorioz, erretzailearen mendekota-suna areagotu egiten da. Nolanahi ere, tabakoak berak badu amoniakoa, eta, hain zuzen, amoniakoak eta azukreak erreakzionatzean sortzen diren sub-stantziek usain gozoa ematen diote zigarroaren keari.

Hortaz, tabakoa zigarroaren osa-gaietako bat besterik ez da; nagusia bai, baina ez bakarra. 

Cercospora
onddoak
kalte larriak
eragiten ditu
tabako-sailetan.



B. ELYNN / ARS

Kea biriketan, nikotina garunean

Irati Kortabitarte Egiguren

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

“Erretzea oso kaltegarria da osasunerako” ohartarazten dute osasun-agintariek. Herritarrek mezua jaso eta ia aho batez onartzen dute. Are gehiago, oro har, gizarteak begi onez ikusten du erretzaileentzat gune bereziak jartzeko ideia.

KONTRAKO NEURRIAK HARTUTA ERE, TABAKOA BEGI-BISTAKO ETA EGUNEROKO OSAGAIA DA gizarte-esparru gehienetan, etxean eta kanean, eskolan eta enpresan, aisialdigunean eta lantokian, ospitalean eta kartzelan; edonork lor dezake, erraz, eta hamaika lekutan salerosten da.

Tira! Eta zein da orduan lotura estu horren erantzule nagusia? Hau da, zerk sortzen du behar hori? Tabako-kea milaka konposatuz osatutako nahaste konplexua da, baina nikotinak sortzen ditu erretzailearen gorputzean eraginik berehalakoenak, eta, aldi berean, baita menpekotasuna ere,



ARTXIBOKOA

garunean nahiz portaeran. Nikotinarekiko menpekotasuna ulertzeko, beharrezkoa da jakitea garunean nola jotzen duen.

Nikotina ($C_{10}H_{14}N_2$) alkaloide likido bat da. Eta alkaloideak karbonoz, hidrogenoz, nitrogenoz eta, batzuetan,

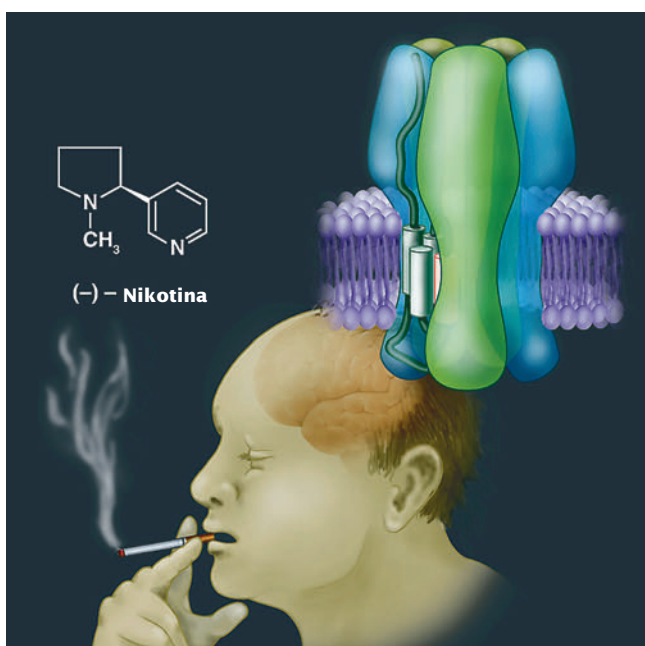
oxigenoz osatuta dauden konposatu organikoak dira. Konposatu kimiko horiek ondorio bortitzak dituzte giza-kiaren gorputzean.

Nikotinak menpekotasun handia sortzen du. Nerbio-sistema zentralaren bizigarria nahiz lasaigarria da. Nikotinaren

ondorioak minutu gutxian desagertzen dira, eta, ondorioz, erretzaileak egunean zehar sarritan hartzeko beharri-zana du drogak eragiten dion plazerari eutsi eta abstinentziaren ondorioak saihesteko. Bizigarria nahiz lasaigarria. Nola liteke hori? Paradoxikoa dirudien arren, nikotinak erretzailea pizten eta, aldi berean, lasaitzen du, zenbat eta zer maiztasunekin erretzen den. Alkoholarekin bezalatsu gertatzen dela esan daiteke. Lehenengo tragoxkarekin guztiok pozik sentitzen gara, baina neurritz kanpo edaten denean izaten dira komeriak.

Batzuetan, jendea ez da ohartzen zigarroa nikotina eskuratzeko sistema oso eraginkor eta mekanizatua dela. Erretzaileak, inhalazio bakoitzarekin, azkar eraman dezake nikotina garunera. Ohiko erretzaileak bost minutuan (zigarroak irauten duen denbora) 10 zupada ematen dizkio zigarroari. Hortaz, egunean pakete eta erdi (30 zigarro) erretzen duenak eguneko 300 dosi nikotina ematen dizkio garunari. Tabakoa kontsumitzeko modu horren bitartez, nikotinak menpekotasun handia sortzeko berez duen gaitasuna indartzen da.

Zigarro bakoitzak, gutxi gorabehera, 8-20 mg nikotina du, eta erretzaileak batez beste miligramo bat nikotina arnasten du erretzen duen zigarro



Nikotinarekiko adikzioa ulertzeko, beharrezkoa da jakitea nola jokatzen duen.

“nikotina eskuratzeko sistema oso eraginkor eta mekanizatua da zigarroa”

bakoitzeko. Eta horixe da, hain zuzen ere, nikotina gorputzean barneratze biderik zuzenena, inhalazio bidezkoa, alegia.

Birikak milioika albeoloz osatuta daude, eta albeolo horietan gas-trukea gertatzen da. Eta horrek nikotina eta beste konposatu batzuk sartzea errazten du. Nikotina berehala pasatzen da odoletik garunera, eta handik eragiten ditu gorputzeko eragin bizigarri nahiz lasaigarriak.

Neuronek garuneko informazioa antolatzen dute, eta azken horiek neurotransmisoreen bidez komunikatuta daude. Neurotransmisore bakoitzak bere errezeptore-familia du. Eta nikotinaren kasuan azetilkolina ari gara. Hain zuzen, errezeptore horrek bideratzen du seinalea garunetik muskuluetara, horrek kontrolatzen ditu oinarritzko funtzioak (energia-maila, bihotz-taupadak...) eta garrantzi handia du ikasketa-prozesuan eta memorian, besteak beste.

Alde onak ere baditu

Nolanahi ere, erretzailearentzat benetan pisuzko eta onuragarri diren beste zenbait funtzio psikologiko indartzen ditu nikotinak. Esaterako, arreta handia luzaroan eskatzen duten lan aspergarrietan kontzentrazioa eta zehaztasuna hobetzen ditu. Ikasketa-prozesuko eta oroimeneko zenbait



Zigarroaren keak 3.500 substantzia kimiko baino gehiago ditu.

alderdi hobe ditzake, eta badirudi informazioa azkar prozesatzeko trebetasuna ere susper dezakeela.

Horrekin lotuta, Alzheimerren gaixotasunaren moduko demenzietan oroimen- eta ikasketa-arazoak konpontzeko nikotina erabil ote daitekeen aztertu dute. Izan ere, ikertzaileek ikusi dute beta amiloide proteinak metatzea saihesten duela nikotinak.

Proteina horrek, bereziki, Alzheimerren gaixotasuna dutenen garunari egiten dio eraso, eta hainbat forma har ditzake. Nikotina beta amiloide proteina-ekin elkartzen da, eta Alzheimerra duten gaixoen garunetan agertzen den forma metatzea saihesten du. Beraz, etorkizunean beharbada nikotina Alzheimerren gaitza sendatzeko erabiliko da. Hala ere, gaiaren inguruan egin diren ikerketa guztiak ez datoz bat.



Gauza jakina da tabakoa kaltegarria dela osasunerako. Hala ere, nikotina uztea ez da batere lan erraza.

“zenbait
ikerketatan,
nikotinaren alde
onuragarriak ere
aurkitu dituzte”

Bestalde, Tourette-ren sindromea duten gaixoen bizi-kalitatea ere hobe dezake nikotinak. Tourette-ren sindromea duten pertsonen hitz- eta muskulu-tikak dituzte, eta inongo kontrolik gabe astintzen dituzte burua eta gorputzeko zenbait atal. Sindrome horri aurre egiteko, botika antipsikotikoen dosi txikiak

Josep Manuel Piera: “Inork ez du zalantzan jartzen tabakoa eta



Bartzelona (1956). Medikuntza doktorea. Gaur egun Onkologia Medikoko buru da Donostia Ospitalean.

Hasteko, zer motatako minbiziak sortzen ditu tabakoak?

Besteak beste, biriketakoa, maskurikoa, aho-barrunbekoa, laringekoa, faringekoa, sinu paranasalekoa, esofagokoa, urdailekoa, pankreakoa, gibelakoa eta giltzurrunekoa dira erretzearekin zuzenki erlazionatuta dauden minbiziak. Horiek guztiak erretzearekin zuzenean lotuta daude.

Eta horiek ba al dute bereizgarriak gainerako minbizien aldean?

Tira, bereziki erretzearen ondorioz sortzen diren minbiziek ez dute ezer bereizgarriak. Tabakoa tumore askoren erantzule da, baina ez du tumorearen bilakaeran eragin. Hori dela eta, biriketako minbiziak berdin jokatzen du erretzaileengan nahiz ez-erretzaileengan. Tumoreen arteko ezberdintasunak, bereziki, sortzen diren organoaren arabera dira.

Maila molekularrean bada ere, nola azal daiteke minbizia sorrarazten duen eragina?

Dakigunez, DNA oinarritzko lau basez osaturik dago. Base-sekuentzia horren ordenan gertatzen den ohiz kanpoko edozein aldaketak proteina anormal bat eman dezake. Eta horrek, aldi berean, zelularen funtzio anormal bat kodifikatu dezake, zelulen hazkuntza edo ugartzea, esaterako. Beraz, mutazio horrek zelularen hazkuntza erregulatzen duen proteinan eragin badu, kaltegarriak bihurtu daitezkeen zelulak kontrolik gabe haz daitezke. Eta hortik gero minbizia agertu. Hori guz-

hartzen dituzte, baina botika horiek albo-ondorio larriak dituzte: zorabioa, buruko mina eta deshidratazioa, besteak beste. Orain urte batzuk adituek ikusi zuten nikotina-dosi txikiek tik horiek baretzen zituztela. Hau da, botika

“nikotinaz gainera, zigarroaren keak milaka konposatu kaltegarri ditu”

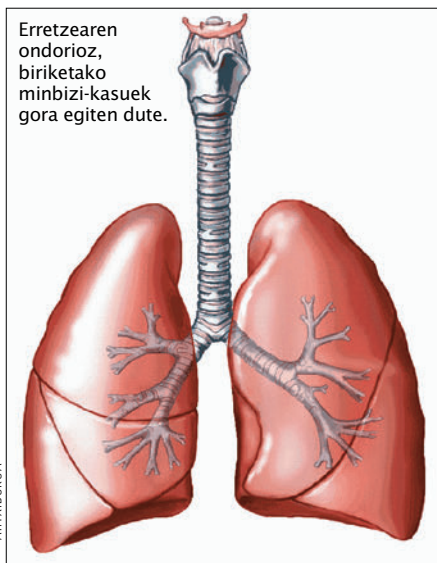
horiek guztiak alde batera utzi eta eguneroko jan-edanean nikotina pixka bat sartuz, arazoa neurri handi batean konpon daiteke. Bide batez, nikotinak utziko lituzkeen albo-ondorioak arinagoak lirateke. Noski, ez gara tabakoaz ari! Ikertzaileentzako hurrengo urratsa albo-ondorio horiek ezabatzea litzateke.

Ez bakarrik nikotina

Nikotinaz gainera, zigarroaren kea alkitranaz eta dozena bat gasez osaturik dago (batez ere, karbono mono-

xidoa). Zigarro arruntak gutxi gora-behera 15 mg alkitran ditu, eta alkitran gutxiko zigarroak 7 mg. Tabakoaren alkitranaren ondorioz, erretzaileak biriketako minbizia, enfisema edo bronkioetako arazoak izateko probabilitate handia du. Kearen karbono monoxidoak, bestalde, gaixotasun kardiobaskularrak izateko arriskua handitzen du. Izan ere, karbono monoxidoa hemoglobinan finkatzen da eta odolaren oxigenazio-gaitasuna murrizten du.

Duela berrehun urte baino lehenago aipatu zen lehen aldiz tabakoa erretzearen eta minbizia agertzearen arteko erlazioa. Eta, orduetik, esandako hori guztia sendotu egin da urtetik urtera. Gai horren inguruko ikerketak ere etengabe ari dira egiten. 



ARTXIBOKOA

minbizia lotuta daudela”

tia DNA n itsasten diren tabakoaren konposatu kartzinogenoek eragiten dute, tabakoaren keak 20 kartzinogeno baino gehiago baititu.

Zenbat dakigu horri guztiari buruz? Hau da, ezagutzaren zer mailatan gaude?

Tabakoa eta minbizia neurri handi batean lotuta daudela ez du inork zalantzan jartzen, ezagutza horretan oso aurreratuta gaude. Ez, ordea, hartu beharreko babes-neurrietan. Hala ere, esan beharra dago azken urteotan pauso handiak eman direla gobernuetan nahiz nazioartean erretzeko ohitura murrizte aldera. Esaterako, zenbait toki publikotan, ospitaleetan eta abar, erretzea debekatuta dago.

Bestalde, ahalegin berezia egin behar da gazteekin, erretzen has ez daitezen.

Beste substantziaren batekin konbinatuz gero kaltegarriagoa da zigarroa?

Erretze hutsak minbizia sortzen du. Eta, zenbait kasutan, beste substantzia batzuekin konbinatzen denean, aukera horiek handiago egiten ditu. Urrutira joan gabe, alkohola da substantzia horietako bat. Izan ere, faringeko eta esofagoko minbizien kasuak nabarmen igozen dira tabakoaren eta alkoholaren arteko konbinazioa gertatzen denean. Esofagoko minbiziak, bereziki, lotura estua du bi konposatu horien konbinazioarekin. Alkohol asko edaten duten erretzaileez ari gara. Aldiz, biriketako minbizia soilik tabakoarekin erlazionatuta da goela esan daiteke.

Ezin utzi alde batera erretzaile pasiboen kontzeptua...

Ez, noski. Erretzailea ez den pertsona baten inguruan erretzaileak badaude, minbizia garatzeko probabilitatea handiagoa da inguruan erretzailerik ez badago baino, inongo zalantzarik gabe. Hori diote, behintzat, IARCren (International Agency for Research on Cancer) datuek. Kearen kontzentrazioaren eta esposizio-denboraren arabera, noski. Baina arrisku hori egon badago, eta gutxi gora-behera % 12 eta % 30 bitartekoa da.

Erretzaile pasiboak tabako-kea duen airea arnasten du. Beraz, erretzaile pasiboak, oharkabean bada ere, erretzaileak airera igoztzen dituen konposatu kartzinogenoak nahiz toxikoak arnasten ditu. Hortaz, nabaria da inguruko zigarroen keak arnasteak biriketako minbizia sortzen duela gizakietan.

Zer iruditzen zaizkizue medikuoi tabakoaren inguruan gizartean hartzen ari diren neurriak?

Tabakoa edo erretzea kaltegarria dela kontuan hartzen badugu, neurriak positiboak direla uste dut. Izan ere, osasunean irabazten da. Hala ere, gauza guztiak bezala, ongi eta errespetuz egin beharrekoa dela uste dut, eta ez zuzenean erretzailearen aurkako neurri gabeko kanpaina bortitzak eginez. Azken finean, erretzaileak garai batean erretzen hasi ziren pertsonak dira, eta litekeena da noizbait ohitura hori uztea ere pentsatu izana, eta lortu ez izana, edo ez, zeinek daki. Menpekotasun hori duten pertsonen laguntzea litzateke egokiena.



Egunak baditu milaka aurpegi

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



Bertako arrazak

Batzuk ugari, beste batzuk larri

Nagore Rementeria Argote

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



ARGAZKIAK: GIPUZKOAKO FORU ALDUNDIA, A. BENGOA ANSA, S. GOÑI ETA N. REMENTERIA

Euskal Herriko arrazak dira. Milaka urte daramate hemen, eta, ondorioz, hemengo klimara eta orografiara ezin hobeto egokituta daude. Baina, gaur egungo gizakiaren ikuspegitik, guztiak ezin dira zaku berean sartu. Batzuk berez-berez iraun dute, eta iraungo dute, etekin erraza ateratzen zaielako, baina beste batzuek, aldiz, nekez egingo dute aurrera laguntzarik gabe.

EUSKAL HERRIKO BERTAKO ABERE-ARRAZEN KATALOGO OFIZIAL BAT BADA, 2002ko urtarrilean Eusko Jaurlaritzak argitaratu zuena. Katalogo horretan, bertako arrazak zein diren eta zer egoeratan dauden zehazten da.

Katalogoan nabarmen ikusten denez, arraza horien egoera kezagarria da. Arrazarik produktiboenak izan ezik, hau da, behi pirenakoa eta ardi latxa izan ezik, gainerako guztiak galtzeko arriskuan dira, arrisku bizian asko.

Dirudienez, lagundu ezean arraza horiek desagertu egingo dira. Batzuk, besterik gabe, ez dira ugalduko, eta, beraz, abereak zahartu ahala ez da arraza horretako alerik ere geratuko. Beste batzuk, administrazioaren esku-hartzerik gabe, beste arraza batzuekin nahasi eta diluitu egingo dira; hau da, ugaltu arren, arrazaren ezaugarriak desagertuko dira, eta, horrela, arraza bera. Baina erabakia hartuta dago: arraza horiek mantentzearen alde egin behar da. ➔

Betizu arrazako behiek ez dute laguntzarik behar ernaltzeko, ezta erditzeko ere.

GIPIZKOAKO FORU ALDUNDIA



lur hauetako orografiara eta klimara. Eta, beraz, abantailak genetikoak dituzte espezie bereko gainerako arraza-koekiko, gaixotasunei dagokienez, esate baterako. Beraz, arraza horien ondare genetikoa ere gorde beharrekoa da;

“azken finean, bertako arrazak kultur ondarea dira, gure arbasoek utzitako herentzia bizia”

Zalantza egin daiteke zergatik lagundu behar ote zaion berez bizirik iraungo ez lukeen arraza bati. Izan ere, nola-bait, arrazak izakiak berak sortuak dira, paraje hauetan bizi izan diren abeltzain-belaunaldiek moldatutako abereak dira gehienak —agian abereak berak abeltzainen jarduerara egokitu direla

esan beharko litzateke—. Bada, azken finean, horixe da arraza horiek mantentzeko arrazoi nagusia: kultur ondarea dira. Gure arbasoek utzitako herentzia bizia da.

Bestalde, kontuan izan behar da abere horiek bereziki moldatuta daudela

gaur egun imajinatzerik ere ez dagoen aplikazioak izan ditzake ondare horrek etorkizunean. FAOk berak ere jatorrizko arrazen aldeko aldarrikapena egin zuen 1992an.

Katalogoa

Euskal Herriko arrazen katalogo ofizialaren arabera, arraza hauek oso larri daude: Enkarterriko astoa, ahuntz azpigorria, euskal txerria eta oiloa, erbi-txakurra, Enkarterriko villano eta villanuco (txakur-arrazak) eta behi montxina.



GIPIZKOAKO FORU ALDUNDIA

Ahuntz azpigorria.

Horiek baino egoera hobean da zaldi-azienda, baina ez dago arriskutik kanpo, ezta gutxiago ere. Mendiko zaldia eta pottoka nahiko ugariak dira zenbait menditan, baina arraza mantentzeko programak beharrezkoak dira, batez ere arraza garbia ez galtzeko; izan ere, azkeneko mendean beste



GIPIZKOAKO FORU ALDUNDIA

Enkarterriko astoa.

arraza batzuekin gurutzatzea oso ohikoa izan da etekin handiagoo ateratzen zaien zaldiak lortzeko asmotan.

Beste horrenbeste gertatu da betizuarekin; eta behi erdibasati horri eusteko eta ahal den neurrian berreskuratzeko lanak badira. Terreña da katalogatu duten beste behi-arraza, eta hori ere galtzeko arriskuan dago. Ugaria den behi-arraza bakarra pirenaikoa da, produktibitate handikoa delako, noski.

Ardiei dagokienez, esan beharrik ez dago latxa dela nagusi. Zelai zabaletan artalde handiak ikusten dira bazkan, eta halako

ingurua behar du latxak; baina bada beste ardi bat, sasi-ardia, bere ize-nak dioen bezala larrean baino sasi artean gusturago dagoena. Ez da esnetarako hazten, eta, ondorioz, geroz eta sasi-ardi gutxiago dago.

Latxaz eta sasi-ardiaz gain, bada bertako beste

ardi-arraza bat ere Karrantzan; ardirik gehienak muturzuriak dira, eta ugari samarrak dira, gazta egiteko erabiltzen baitira; muturbeltzak urriagoak dira, ordea, eta galtzeko arriskuan daude.

Harrigarria dirudien arren, euskal artzain-txakur bizkorra ere

galtzeko arriskuan dago. Eta, hala ere, gainerako bertako zakur-arrazak baino egoera hobean da;



GIPIZKOAKO FORU ALDUNDIA

Oilar lepagorria.

izan ere, gainerako hiru arrazak galtzeko arrisku bizian dira, aipatu bezala.



GIPIZKOAKO FORU ALDUNDIA

Negu gogorrenak ere mendian egiten dituzte betizuak eta pottokak.

Pottoka
erdibasatia da
berez, baina,
otzandu ahala,
gehiago
erabiliko da
zelabere gisa.

GIPIZKOAKO FORU ALDUNDIA



Dena dela, arraza horiek duten desabantaila handiena, abeltzainaren ikuspegitik, produktibitatea da, noski. Askoz arraza produktiboagoak badira, eta horiek gailendu dira mundu osoan, eta lekuan lekuko arrazen lekua hartu dute. Alde horretatik, pirenaikoak eta ardi latxak behintzat ez dute galtzeko arriskurik, inguruari ongi egokituta egoteaz gain esne edo haragi asko ematen baitute.

Zer zaldi pottokoa

Bertako gainerako arrazak, ordea, zaindu egin behar dira iraungo badute. Hori dela eta, hainbat programa jarri dira martxan arraza garbi mantendu eta irautea bermatuko duen abere-taldeak hazteko. Pottoka egoera horren adibide adierazgarria da. Zaldi txiki honek milaka urte daramatza Euskal Herriko mendietan. Gizakia lurra- ren jabe egin baino lehenago ere hemen bizi ziren pottokaren arbasoak.

Pottoka haragi-iturri izan da gutxienez Madeleinealditik—horren lekuko dira leize-zuloetako irudiak, pottokaren antzerako zaldiekin—, eta duela gutxi arte hazi izan da haragitarako. Egia esan, ez du lan handirik ematen: erdibasatia denez, mendian bizi da belarra eta sastrakak janda (otea ere jaten du neguan, besterik ezean); eta mendia garbi edukitzen laguntzen du. Baina gizakiak etekin handiko abereak nahiago, eta zaldi handiago eta indartsuagoekin nahasi izan da.

Ondorioz, arrazako pottokak asko urritu dira, hibridatuz joan dira. Baina, hala ere, arrazaren ezaugarriek iraun dute

*“arraza
produktiboak
gailendu dira
mundu osoan,
eta lekuan lekuko
arrazen lekua
hartu dute”*

behor eta zaldi batzuetan, eta ale horiek elkartuta arraza garbia berreskuratzeko lanak egin dira; hala, pottoka-azienda indartzen ari da pixkanaka.

Arraza garbia lortzeko, estandarra definitu da; hau da, pottoka gisa kalifikatzeko zaldi edo behor batek izan behar dituen ezaugarri fisikoak zehaztu dira: kolorea, altuera, luzera eta gorputzaren eta buruaren beste hamaika neurri. Esate baterako, koloreari dagokionez, iluna da pottoka: beltza edo gaztain-kara iluna (pintoa bereiz sailkatzen da); eta, garaierari dagokionez, 115 cm eta 130 cm bitartekoa.

Pottoka arraza 1995ean katalogatu zen EAEn eta Frantzian lehenago, 1970ean eman zioten pottokari arraza-izendapena. Ezarritako estandarra zorrotza izan zen arren, duela urte batzuk alferrik izango zen ugalketarako behor eta zaldi garbienak bakarrik erabiltzea, gutxi ziren eta aldakortasuna eta aberastasun genetikoa galduko zen.

Baina ugalketarako behor eta zaldi egokienak aukeratzen joan diren heinean —pottoka-izaera handiena dutenak hautatu dira— arrazako azienda handitu egin da, eta estandar horren ezaugarriak zorrotzen joango dira.

Gaur egun, aldiz, abere-kopurua handi samarra da, eta hasi dira hautapena egiten. Hala, hazitarako erabiltzen diren pottokak kalifikazio altukoak izaten dira —puntuak erabakitzen da aberearen pottoka-izaera—. ➔



A. SARRIEGI

Pottokaren arbasoen irudiak Euskal Herriko hainbat leize-zulotan daude.

Arraza definitzeko, ezaugarri morfolo-
gikoez gain, odol-analisiak ere egin
ziren. Euskal Herriko Unibertsitatean
populazioaren genetika aztertu zuten.
Beste zaldi-arraza batzuekin alderatu
zuten (odol garbikoa, mendikoa, espai-
niarra, arabiarra...), eta, pottokaren
berezitasun genetikoak ikusita, garbi
geratu zen arraza bereizi bat zela.

Hala izanda, abere bakoitzaren identi-
fikazioaz eta kalifikazioaz gain, potto-
ken liburu genealogikoa ere osatzen
ari dira foru-aldundiak eta pottoken
alde diharduten elkarteak.

Ageri denez, oraindik ere badago zer
egina pottoka arraza ugaria eta abera-
tsa izan dadin, baina oinarria behintzat
dagoeneko ezarria dago.

Desagertzeko arriskuan dauden beste
abereak berreskuratzeko ere antzerako
lana egiten da. Guztiak ez daude
egoera berean, noski, baina ahaleginik
ez da falta. Dena dela, administrazioak
egiten duen lanaz gain, ezinbestekoa
da partikularrek egiten dutena; izan
ere, bertako arrazak babesteko kon-
promisoa hartua dute hainbat elkarte,
eta lanaren zati handiena haien esku
dago.

Pribilegiatuak ere badira

Abere batzuekin berreskuratze-lanak
egiten dira, baina beste batzuek ez
dute horren beharrik. Pirenaikoarekin
eta ardi latxarekin egiten diren ekintzak
ekoizpena hobetzeko dira —etekina



A. BENGIOA/ANSA

Pirenaikoa da galtzeko arriskuan ez dagoen euskal behi-arraza bakarra.

hobetzeko programak—. Ardi latxaren
hazkuntza-programa, esate baterako,
1984an hasi zen, eta, ordudanik,
hamaika ikerketa egin dira esnearen
kalitatea eta kantitatea hobetzeko hel-
buruarekin.

*“programaren
helburua
ezartzeko garaian,
alde handia dago
etekin oneko arraza
izan ala ez”*

Hobekuntza genetikorako programan,
ardi bakoitzak zenbat esne ematen
duen eta esne horren konposizioa

nolakoa den (oro har zenbat proteina
eta zenbat gantz duen) neurtzen da,
eta ardirik onenen arkume arrak
(ahari kumeak) aukeratzen dira ugalt-
ketarako. Eta ugaltzeko ere teknika
berriak erabiltzen dira; izan ere, ohikoa
izaten da intseminazio artifiziak erabil-
tzea ardiak aukeratutako ahari horien
haziarekin emaltzeko.

Horiez gain, beste hamaika ikerketa
ere egiten da ardien esne-emaria
hobetzeko. Esate baterako, errapeen
morfologia aztertu da; izan ere, geroz
eta ohikoagoa da jezteko makinak
erabiltzea, eta errapearen muturraren
formak eta neurriak zeresan handia
dauka egiteko horretan. Eta hori ba-
karrik ez; ikusi da errapearen formaren
arabera gaitzak izateko arriskua ere han-
diagoa izaten dela; eta horrek guztiak
eragina du esne-produkzioan, noski.

Ageri denez, alde handia dago pro-
gramaren helburua ezartzeko garaian
etekin oneko arraza izan ala ia etekinik
ematen ez duen arraza izan. Etekina
ematen dutenez, ardi latxarekin eta
pirenaikoarekin produkzio-kate bat
osatzen da. Baina gainerako arrazekin
ezin da horrelakorik egin. Dena dela,
produkzioa eta etekin ekonomikoa
hobetzeko asmoa badago arraza bera
mantentzeaz gain. ■

Ardi latxak
esne ugari eta
kalitate onekoa
ematen du,
baina hori ere
hobe daiteke.



ARTXIBOKOA



**Guztia kontrolpean
edukitzeak segurtasuna
ematen du.**

TESA Access Control.

**Eraikineko sarrera bakoitzaren neurria
atondutako konponbidea eskaintzen duen
sarrerak kontrolatzeko sistema bakarra.**

TESAk aurkezten dizun sarrerak kontrolatzeko sistema honek, erabateko kontrolaz gain, segurtasun osoa eskaintzen dizu.

Izan ere, sistemak sarraila elektronikoak, horma-irakurleak, zilindro elektronikoak eta zilindro mekanikoak bateratzen ditu goi mailako segurtasuneko TESA produktu-sorta guztiarekin, sarrera bakoitzarentzat konponbide hobezina eskaintze aldera.

Ongi etorri kontrolera. Ongi etorri segurtasunera.

Seguru egoteko modu bakarra erabateko kontrola baita.



IT SERIE



STX SERIE



Irrati-uhinak belauna sendatzeko

Irati Kortabitarte Egiguren

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



MUNDO DEPORTIVO

Nihat Errealeko jokalaria orain hilabete batzuk hautsi zuen belauneko aurreko lotailu gurutzatua.

Behin eta berriz entzuten ditugu honelakoak irratian: "Igandeko partidari hautsi zuen belauneko aurreko lotailu gurutzatua jokalaria, eta, beraz, denboraldiari agur esan behar izan dio". Hain larria da lesio hori? Beharbada haustura bai, baina ez, ordea, lotailuaren bihurtura. Nola senda daiteke hori?

BELAUNEKO LOTAILU GURUTZATUKO LESIOETAN bi polotako irrati-maiztasuna eta beroa erabiltzea eraginkorra da kasuen % 90ean, eta, gainera, gaixoa azkarra go lehenagotzen da. Teknika hori Nafarroako Unibertsitateko Unibertsitate Klinikako Kirurgia Ortopedikoa eta Traumatologia Saileko espezialistek aplikatu dute, eta lan horrengatik Oviadoko Unibertsitateak antolatzen duen Kirol-medikuntzako Ikerketa Sari Nazionala eskuratu dute.

Ikerketa horrek proposatzen duenarena arabera, bi polotako irrati-

-maiztasuna eta tratamenduak berak sortzen duen beroa erabili behar dira lotailua tenkatzeko, betiere hautsita ez badago. Hasteko, irrati-maiztasun jakin batean beroa aplikatzen zaio 'emanda' dagoen lotailuari. Ondoren, teknologiaren aurrerakuntzez baliatuta, lotailua uzkuritu eta, azkenik, luzatu edo behintzat hasierako egoerara itzultzen da. Hori da, nolabait esateko, lesionatutako lotailuak egiten duen 'bidea'. Lehenengo urratsa, lotailua uzkurtzea, hain zuzen ere, oso erraz azal daiteke adibide garbi batekin. Zer gertatzen da xerra bat berotutako zartagin batera

botatzean? Ur eta zuntz asko duenez uzurtu egiten da. Lotailuek ere ur eta kolagenozko zuntz asko dute, eta horiek uzurtu eta luzatu egiten dira emanda dagoen lotailuari irati-maiztasun jakin batean beroa aplikatuta.

Teknika hori, gainera, artroskopia erabilita aplikatzen da, eta, beraz, ebakuntza txikia da. Tratamendu horrekin leheneratzea askoz azkarragoa da, eta aukera asko daude emaitza ona izateko; noski, tratamendua behar bezala aplikatzen bada. Lotailuaren lesio partziala duten edo lotailua 'emanda' duten pertsonentzat da egokia tratamendua, lotailua berriz tenkatzen baitu eta hiru hilabeteren buruan kirola egiteko modua ematen baitu.

Lotailua hautsita badago ez

Ikerketa-lana Nafarroako Unibertsitate Klinikako tratamenduan zeuden hogeita hamar kirolarirekin jarri zen praktikan. Kirurgia Ortopedikoa eta Traumatologia Sailak Erradiologia



NAFARROAKO UNIBERTSITATEKO UNIBERTSITATE KLINIKA

Prozesuaren jarraipena erradiografien bidez ere egiten dute.

“tratamendu honekin lotailu gurutzatua askoz azkarrago leheneratzen da”

Sailarekin elkarlanean egin du lana; izan ere, ebakuntza egin ondoren erresonantzia magnetikoaren bidez jarraipena egin zitzaion gaixoei gutxienez urtebetez. Horietatik % 90ek emaitza onak lortu zituzten; gainerakoak ohiko teknikak erabilita leheneratu ziren, baina denbora gehiago behar izan zuten. Badirudi, gainera, kirola aisialdian maiz egiten duten pertsonentzat edo pertsona helduentzat egokiagoa dela tratamendua, baita belaunak kaltetuta dituzten kirolari beterranoentzat ere.

Emakumeek lesio gehiago. Zergatik?

Egia da belauneko lotailua gehiago apurtzen dutela kirolari emakumezkoek kirolari gizonezkoek baino, eta zientzialariek aurkitu dute horren arrazoia. Emakumezkoen zangoak zuzenagoak dira, eta hori izan daiteke, hain zuzen ere, lesio gehiago izatearen errudun.

Zenbait saiakuntza eginda, ikertzaileak ohartu dira emakumeek salto egiten dutenean haien belaunak zuzenago eta elkartuago egoten direla. Proba gisa, hainbat modutan lasterka egiteko eta plataforma bat zeharkatzeko eskatu zieten eta hainbat norabidetan egiten zuten indarra neurtu zuten. Orduan konturatu ziren emakumeek bihurtura-indar handiagoa egiten dutela belaunekin.

Belauna bat-batean okertzeak edota presio gehiegi egiteak aurreko lotailu gurutzatua apur dezake. Halako lesioak ia zortzi aldiz arruntagoak dira emakumezkoen kasuan gizonezkoenean baino, saskibaloian, futboleko eta boleiboleko, esaterako.

Dena den, hipotesi ugari daude gai horren inguruan. Izan ere, menstruazio-zikloa ere erabili izan da emakumezkoen mota horretako lesioen maiztasun handiagoa azaltzeko.

Menstruazio-zikloan, hormonak asaldaturik egoteaz gain, lotailuak ere lasaituago egoten dira oro har. Horrek, besteak beste, lesionatzeko arriskua areagotzen du, batez ere, obulazioaren inguruko egutetan.



ARTY/BOVOKA

Baina ez dezagun ahaztu tratamenduak ez duela balio lotailu gurutzatua hautsita dagoen kasuetarako. Hurrengo urratsak horri aurre egitea izan beharko du, inork ez baitu zalantzan jartzen aurreko lotailu gurutzatuaren haustura lesio larria eta ohikoa dela. Futbolari eta eskia-tzaileek pairatzen dute gehien, baina belaunak tortsio, biraketa eta kontaktu bortitzak jasan behar dituen beste hainbat kiroleko ere ohikoa da.

Lotailua puskatzeak kirolariarentzat sei-zortzi hilabeteko etena eragin dezake; gainera, lotailua guztiz puskatzen bada, kirurgia aplikatu beharra dago, eta beste lotailu edo tendoi batetik zati bat jarrita osatu behar da puskatutakoa. Ondoren, hainbat hilabetez gogortu eta aurreko lotailu gurutzatu berri bat osatzen da. 

www.basqueresearch.com



Herri Irratia **RADIO POPULAR**

Donostia – Loiola – Bilbo – Gasteiz

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

Gure ahalegin guztiak horretara zuzentzen ditugu.

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

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

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



Substantzia toxikoak olioan eta gantzen degradazioan

Garazi Andonegi Beristain

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Elikagaiak eta substantzia toxikoak oso lotuta daude. Badira, gainera, elikagaietan bertan sortzen diren substantzia toxikoak. Besteak beste, degradazio-prozesuek sor ditzakete substantzia horietako batzuk; esaterako, lipidoen oxidazioak eta elikagaien degradazio termikoak. Gainera, prozesu horiek elikagaia bera galarazten dute.

EHUko Farmazia Fakultatean lipidoen oxidazioa eta degradazio termikoa batera ikertzen dituzte. Ikerketa olioekin hasi zuten –izan ere, olioaren % 99 lipidoa da– baina etorkizunean beste hainbat elikagairekin ere azterketak egitea aurreikusi dute.

Oxidazioa eta degradazio termikoa

Iker-tzaileek hainbat oxidazio-prozesu ikertu dituzte, betiere degradazio termikoko kondizioetan. Adibidez, 70 °C-ko tenperaturan eta airearekin kontaktuan



Olio degradatu egiten da gehiegi berotu edo oxigenoarekin kontaktuan egoten bada.

eragindako oxidazioa ikertu dute, eta baita mikrouhin-labeetan sortzen dena ere, beti ere 190 °C-ren azpitik.

Lehenengo prozesuan, olioan degradazioaren ondorioz hidroperoxidoak sortzen dira, eta, gero, aldehidoak. Bigarren kasuan, aldiz, batez ere aldehidoak sortzen dira olioetan.

Hain zuzen ere, lipidoen oxidazioan aldehido oxigenatu toxikoak sor daitetzkeela ikusi dute lehenengo aldiz ikerketa honetan. Konposatu horiek oso ezagunak dira medikuntzako ikerketetan beren jarduera genotoxikoa-rengatik eta zitotoxikoa-rengatik, baina elikagaien ikerketan ez ziren ezagutzen. Gainera, zelulen oxidazio-estresaren adierazletzat hartzen dira eta endekapenezko gaixotasunen sortzaile-tzat.

Horrez gain, aipagarria da olio guztiek ez dutela berdin jokatzten. Olio-motaren arabera, batzuk beste batzuk baino azkarrago eta kontzentrazio handiagoan sortzen dituzte konposatu toxikoak. Oliba-olio birjina da, nabarmen, konposatu toxiko gutxi eta berotze-prozesuan beranduenen sortzen dituen olio.

Erabilitako teknika

Degradazio-prozesuak ikertzeko, iker-tzaileek likidoak eta gasak hartu dituzte kontuan. Izan ere, nahiz eta olio likidoa izan, baditu hainbat konposatu gas-egoeran. Horregatik, olio likidoa ikertzeko protoien bidezko erresonantzia magnetiko nuklearra eta Fourier-en transformatuaren bidezko espektroskopia infragorria erabili dituzte. Gasa ikertzeko, berriz, gasen kromatografia eta masa-espektrometria erabili dituzte. Bi teknikak osagarriak izan dira konposatu toxikoak detektatzeko garaian.

Azkenik, aurkitutako aldehido toxikoak identifikatzeko, emaitzak eredu-substantzia batzuekin eta beste hainbat aldehiden espektroekin alderatu dituzte. Espektroak, esaterako, giza ehunetan eta zelula kaltetuetan konposatu horien presentzia ikertzen ari diren iker-tzaile estatubatuarrei eskatu zizkieten.

Beraz, ikerketa honek ikerketa-ildo berri bat zabaldu du elikagaien segurtasunaren arloan aldehido oxigenatu toxikoak aurkitu baitira lehenengo aldiz elikagaien degradazioan.

Proiektuaren izenburua

Olioan eta gantzen oxidazio-degradazioaren ikerketa fase likidoan nahiz gaseosoan gertatzen diren aldaketak aztertuta.

Helburua

Elikagaigintzan erabiltzen diren lipidoen oxidazioa sakonean ezagutzea, kondizioak nahiz konposizioak aldatuta.

Zuzendaria

M^{re} Dolores Guillen Loren.

Lantaldea

N. Cabo, M^{re} L. Ibargoitia, A. Ruiz, E. Goikoetxea, I. Carton, G. Palencia, P. Sopelana, B. Abascal.

Saila

Farmazia, Elikadura eta Animalien Teknologia eta Ekoizpena.

Fakultatea

Farmazia Fakultatea.

Finantziatzaia

MCYT.

Pierre Lemonnier astronomoa

Eneko Imaz Amiano

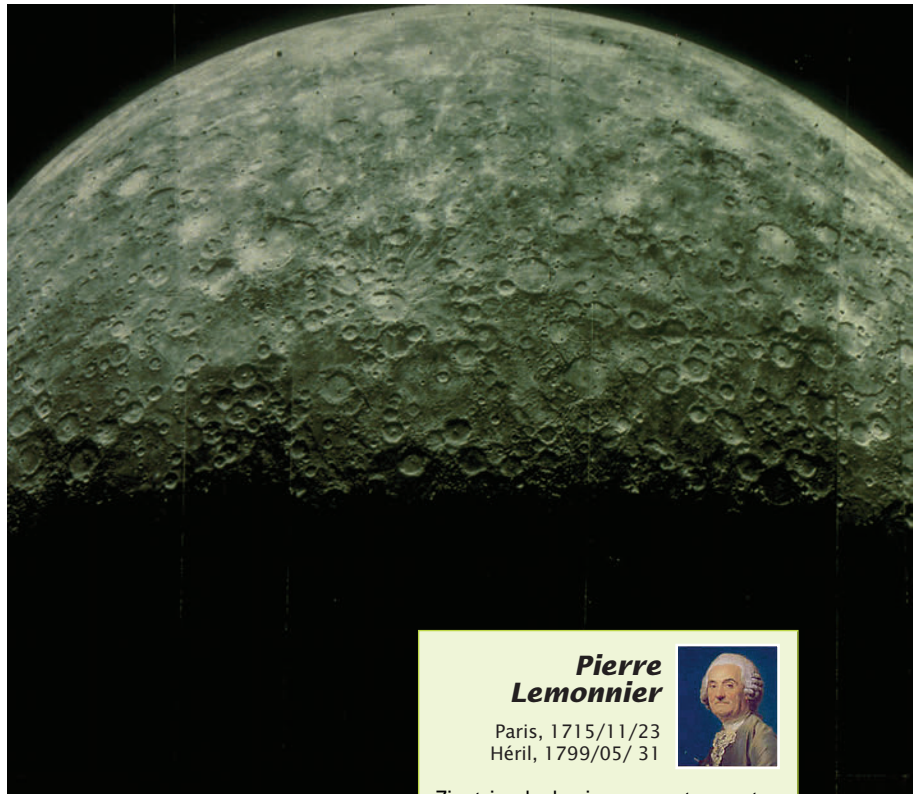
Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Zientzian, aurkikuntzak zuzenean bila joanda egin daitezke, edo ustekabeen; norbera aurkikuntzaren jakitun izanda edo ohartu ere egin gabe. Horren adibide izan daiteke Pierre Charles Lemonnier astronomo frantsesa, Saturno aztertzean edo Urano behatzean, esaterako.

PARISEN JAIO TAKO ASTRONOMOA 16 urte bete aurretik hasi zen bere lehen astronomia-behaketak egiten. Ilargiaren mapa zehatz bat aurkezteak zientzia-akademian sartzeko balio izan zion hogeitau urte besterik ez zuela.

Urte berean, Laponiara eginiko espedizio geodesikoa zuzendu zuen Pierre Louis Maupertuis astronomoak, eta espedizio taldean parte hartu zuen Lemonnierrek. Espedizio haren helburua Lurra poloetatik zantatua zegoela baieztatzea zen, eta, horretarako, Frantziako Zientzia Akademiak espedizio bana bidali zituen Perura eta Laponiara, gradu meridianaren longituda neurtzera. Neurketek baieztatu zuten Lurra poloetatik zantatua zegoela.

Gerora ikusi zen, neurketetan hainbat akats egin arren, ondorioak zuzenak zirela. Laponiatik itzultakoan, Lemonnierrek akademian irakurritako memoriako batean, John Flamsteed-ek igoera zuzenak kalkulatzeko erabilitako metodoaren abantailak azaldu zituen. Igoera zuzena koordenada astronomikoa da, astroak kokatzeko erabiltzen dena eta Lurrean erabiltzen den longitudaaren parekoa. Ordu, minutu eta segundotan neurtzen da Eguzkia udaberriko ekinozioan dagoen posiziotik abiatuta. Flamsteedek, bere metodoarekin, lehenago egiten ziren hainbat errore zuzendu zituen.



**Pierre
Lemonnier**

Paris, 1715/11/23
Héril, 1799/05/31



Zientzia-akademian onartu zuten 1736ko apirilaren 21ean, hogeitau urterekin, eta Royal Society-n 1739an. Institutu haren 144 sortzaileetako bat izan zen. 1771n elbarri geratu zen eta 1779an hil zen. Jenio bizikoa behar zuen eta, maiz, behar baino lehen aurkezten zituen ikerketa eta emaitzak. Horren ondorioz, kritika eta eraso asko jasotzen zituen, eta ez zituen erraz ahazten.

Lemonnierrek Britainia Handiko astronomiaren berri zuen, eta tresna eta metodo britainiarren defendatzaile sutsua zen. Horien alde egin zuen Frantziako Zientzia Akademiak, eta, hala, eragin handia izan zuen Frantziako astronomia praktikoaren eraberritzean. Horren adibide dira, esaterako,

Pierre Louis Maupertuis

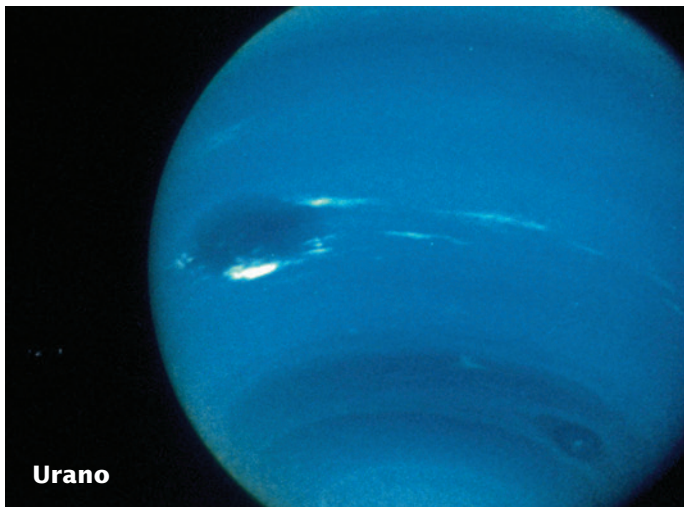
Matematikari eta astronomo frantsesa (Saint-Malo, 1698 – Basel, 1759). Luis XV.ak ordainduta Laponiarako espedizioa zuzendu zuen meridia-noaren gradu baten luzera neurtzeko. Itzulitakoan ia Europa guztiko zientzia-akademietako kide egin zen. Ekintza minimoaren printzipioa enuntziatu zuen. Haren hitzetan, “naturak, ekintzetan, ezinbestekoa soilik gastatzen du”.

Parisko Behatokian jarri zituen iragaite-tresnak. Iragaite-tresnak meridianoa zeharkatzen duten astroak behatzeko eta denbora neurtzeko teleskopio bereziak dira. Baina, tresneria eta metodoak eraberritze horretan oso garrantzitsua izan zen Luis XV.a. Izan ere, Lemonnierrek erregearen begirunea lortu zuen, eta erregeak garaiko tresna astronomiko onenak eskuratzeko modua egin zion. Eta, nola ez, tresna horietako asko Britainia Handian eginak ziren.

Era berean, James Bradley astronomo britainiarrarekin harremana izan zuen postaz. Bradleyk argiaren aberrazioa deskribatu eta nutazioa aurkitu zituen. Argiaren aberrazioa izarretatik datorren argi ikuskorren desbideratzea da eta, horren ondorioz, izarra ez dugu bere benetako posizioan ikusten. Fenomenoa Lurraren mugimendu orbitalak sortzen du, auto batean goazenean bertikalki jausten diren euri-tantak diagonalen jausten direla dirudien era bertsuan. Nutazioa, berriz, Lurraren ardatzaren mugimendu dardartia da. Lemonnierrek nutazioak eguzki-tauletan eragiten dituen aldaketak zehaztu zituen, hau da, nutazioak eguzkia sartu eta ateratzen den orduak zehazten dituen tauletan eragiten dituen aldaketak.

John Flamsteed

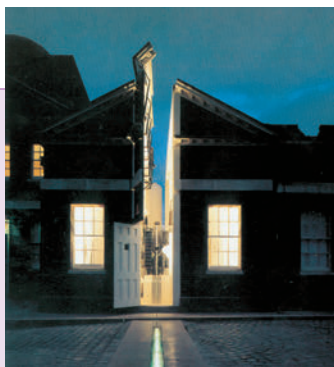
Astronomo ingelesa (Denby, Derbyshire, 1646 – Greenwich, 1719). Greenwich-eko behatokia sortzea proposatu zuen eta haren lehen zuzendaria izan zen (175-1719). Behaketa-tresna eta -teknikak hobetu eta *Historia Caelestis Britannica* izar-katalogoa egin zuen.



Planetei dagokienez, Saturnok Jupiterren eragiten dituen perturbazioak ikertu zituen, eta ikerketa horien emaitzak Leonhard Euler matematikari eta fisikari ospetsuak erabili eta baieztatu zituen 1748an aurkeztu zuen saiakeran.

“Ilargiaren mapa zehatz bat aurkezteak zientzia-akademian sartzeko balio izan zion hogeitaz besterik ez zuela”

Horiez gain, Lurraren magnetismoaz eta elektrizitate atmosferikoaz ere egin zituen ikerketak. Berak aurkitu zuen elektrizitate atmosferikoak, egunez, jarduera-eredu erregularra duela. Horraino, nahita edo jakinaren gainean egindako aurkikuntzak.



Urano, oharkabeko aurkikuntza

Astronomiaren historian askotan gertatu izan zena gertatu zitzaion Lemonnierri ere. Hau da, planetak ikustea planetak direla jakin gabe; planeten aurreaurkikuntzak dira horiek. Hain zuzen ere, Urano planeta 23 aldiz erregistratu zen planeta gisa identifikatu aurretik. John Flamsteedek 1690ean jada irudikatu zuen Urano izar gisa Pleiadeen azpiko aldean. 34 Tauri ize-na eman zion.

Uranoren 23 aurreaurkikuntzetatik 12 Lemonnierrek berak egin zituen 1750 eta 1771 bitartean. Beti izar gisa identifikatzen zuen. Egin kontu: 1768ko abenduaren 27tik 1769ko urtarrilaren 23ra bitartean 8 aldiz erregistratu zuen, eta ez zen planetaren mugimenduaz ohartzeko gauza izan. Hasiera batean deigarria da Lemonnier mugimenduaz ez ohartzea, haren behaketek arku-minutu bateko errorea baitzuten soilik; nahiko neurketa zehatzak ziren garai hartarako.

Dena den, orain badakigu Lemonnierrek behaketak egin zituenean Urano 'geldirik' zegoela. Planetaren mugimendua arku-segundo batekoa baino gutxiagoa zen igoera zuzenean eta 0,1 arku-segundokoa deklinazioan. Hau da, Lemonnierrek zuen minutuko zehaztasuna baino mugimendu txikiagoa zuen Uranok; beraz, geldirik zegoen Lemonnierren tresna eta begientzako. 



:: Andoaingo Zine eta Bideo Eskola ::

2005/2006 IKASTURTEA - Ikasleen Onarpena

Heziketa Zikloak

Goi eta Erdi Mailako titulu ofizialak

ZINE eta BIDEO ESKOLA (Andoain)

**ALDEZ AURREKO
IZEN - EMATEA**



ERDI-MAILAKO PRESTAKUNTZA-ZIKLOAK

 **IRUDI-LABORATEGIAN** Erdi Mailako Teknikaria **A Eredua**

GOI-MAILAKO PRESTAKUNTZA-ZIKLOAK

-  **ERREALIZAZIOAN** Goi Mailako Teknikaria **A/D Eredua**
EUSKARAZ EGITEKO AUKERA IKASTURTE HONETATIK AURRERA
-  **PRODUKZIOAN** Goi Mailako Teknikaria **A Eredua**
-  **SOINUAN** Goi Mailako Teknikaria **A Eredua**
-  **IRUDIAN** Goi Mailako Teknikaria **A Eredua**

Heziketa-zikloetan sartzeko bi bide dituzu:

1. - **ZUZENEKO SARBIDEA.** DBH edo balio bereko ikasketak gaindituak dituenak eska dezake Erdi Mailako Heziketa Ziklo batean sartzea, eta Batxilergoa edo baliokideren bat gainditua duenak Goi Mailako Heziketa Ziklo baterako eskaera egin dezake.

Eskabideak eta dokumentazioa aurkezteko:

Ekainaren 1etik 8ra

2. - **PROBA BIDEZKO SARBIDEA.** Goiko paragrafoan aipatutako ikasketak gainditu ez dituztenentzat proba bat egiten da, eta GAI ateratzen dutenek eska dezakete tokia Heziketa Zikloan. Proba horiek, eta probara aurkezteko bete behar diren baldintzak desberdinak dira Erdi Mailako eta Goi Mailako Heziketa Zikloetan.

Eskabideak eta dokumentazioa aurkezteko:

Apirilaren 25etik maiatzaren 6ra

:: Andoaingo Zine eta Bideo Eskola ::

Ama Kandida, 21. 20140 Andoain. Tel 943 594190
Idazkaritza-ordutegia 8etatik 13etara eta 15etatik 18etara

Informa zaitez
943 59 41 90
www.escivi.com
 **secretaria@escivi.com**



Z
I
N
E

E
T
A

B
I
D
E
O

E
S
K
O
L
A

Gorputzaren alarma-seinaleak

Jabier Agirre

Medikua eta OEEko kidea



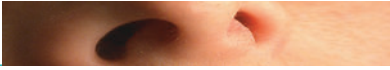
ARTXIBOX/OA

Geure gorputza makina guztiz konplexua eta zehatza da. Horrexegatik, bere funtzionamenduan zerbait aldrebesten denean, SOS mezu bat bidaltzen digu. Noski, seinale horrek ezer gutxi balio du interpretatzen ez badakigu.

KONTUA EZ DA AUTODIAGNOSTIKATZEA, ARE GUTXIAGO AUTOMEDIKATZEA, bi eginkizun horiek medikuaren ardura dira eta.

Horrexegatik, kasurik gehienetan emango dizugun gomendioa medikuarengana joatea izango da. Baina, hala ere, komeni da gorputzak bidaltzen dizkigun seinale horiei adi egotea. Buruko mina, bizkarreko edo sabeleko mina, beherakoak, zorabioa, ondoeza, sukar-apur bat, apetiturik eza, nekea, ahuldadea, hanka puztuak, eta beste hainbat sintoma... Agian ez da izango bere horretan etorri bezala joango den garrantzirik gabeko ondoeza besterik, baina beste sintoma batzuei lotuta arazo larriago baten hasiera izan daitezke.

Beraz, horrelako sintomak agertzen direnean, arretaz kasu egin behar diezu, adin egon, ea bakarrik agertzen diren edo beste asaldura batzuekin batera datozen ikusteko. Eta galdera jakin batzuk egin beharko dizkiozu zeure buruari. Gero medikuarengana joan eta zer sentitzen duzun adieraziko diozu, modurik ahalik eta zehatzenean. Hortxe dauzkazu gakoak, gerora larriagoa izan daitekeen gaitza detektatu eta garaiz tratatzen hasi ahal izateko. ➡

Zer sentitzen duzu?	Zer galdetu behar diozu zeure buruari?
Sudurra itxita, begietako presioa eta buruko mina. 	Minik gehien begi inguruan eta masail alboko hezurretan sentitzen dut?
Hankak puztuta, eta baita eskuak eta sabela ere.	Gizendu egin naiz ezer berezirik egin gabe? Pilula hartzen ari naiz edo beste hormona-botikaren bat?
Artikulazio edo giltzadurak handituta.	Mugimenduarekin gehitu egiten da mina? Duela gutxi hasi naiz ariketa fisikoa egiten? Sukarrik, ondoezik badut?
Zango bat edo izterra handitu egin zaizu.	Hantura bat-batean agertu da? Pilula hartzen ari naiz? Erretzailea naiz? Ohean denboraldi bat egin dut?
Sentikortasunik eza eta kilika mihian eta hanketan, ahuldadea.	Zorabiatua bezala nago? Hitz egiteko zailtasunak eta ikusmen-arazoak dauzkat? Sentikortasunik eza eta kilimak gorputzaren alde batean bakarrik nabaritzen ditut?
Lepoko zurruntasuna, buruko mina eta zorabioa.	Aurreneko aldia da, edo noizean behin izaten dut? Eta, horrekin batera, goragalea eta ondoeza ere sentitzen ditut?
Bat-bateko bizkarreko mina. 	Esfortzuren bat egin dut, edo eroriko edo kolperen bat izan dut? Hanketako hazkura daukat? Mugitzeko zailtasunak?
Muskuluetako mina gorputz osoan eta sukar apur bat.	Nekatuta eta lur jota sentitzen naiz? Eztarriko mina dut?
Eztula, asma (arnasestua) eta sukarra.	Arnasa sakon hartzean bularrean min sentitzen dut? Eta eztularekin karkaxak botatzen? Mukiak horiak eta lodiak dira?
Azala eta begietako zuria horituta, eta ahuldadea, sukarra eta goragalea.	Sabela zanpatzerakoan mina sentitzen dut? Eta jan ostean? Gernua iluna eta eginkariak argiak dira?
Gorriuneak azalean, edo baba edo purla mingarriak.	Purla agertu aurretik mina sentitzen nuen gorputz-atal horretan? Eta alde bakarrean irten zaizkit baba horiek?
Zurbiltasuna, nekea eta pisu-galera.	Giltzaduretan mina dut? Eginkariak beltzak, ilunak edo odolduta daude?
Aldizka-albizka nabaritzen den sabeleko mina.	Otordua amaitu eta berehala sentitzen dut mina? Sabela puztu egiten zait?
Bihotzerrea, eta baita mina ere tarteka.	Mina gehitu egiten da jaterakoan eta gauez ohera joaten naizenean?
Palpitazioak, arnasa hartzeko zailtasunak eta neke-sentsazio handia.	Kordea galtzera iritsi naiz berriki? Sintoma horiek aurreneko aldiz izan ditut?
Irensteko zaitasuna. 	Digestioa egiteko arazoak dauzkat? Urdaileko karranpak edo espasmoak nabaritu ditut inoiz?
Burrumba belarrietan eta burua 'joanda' bezala.	Lehen bezala entzuten dut edo apur bat gutxiago? Aspirina asko hartzen ari naiz, edo artritisa kontrako botikaren bat, bestela?
Ikusmen lausoa eta begietako mina. 	Sintomak bat-batean agertu dira? Ikusmena behartu dut azkenaldi honetan? Mina begi bakarrean da beti, edo, txandaka, batetik bestera pasatzen da?
Odoljarioak baginatik, hilekoarekin zerikusirik izan gabe.	Arazo larriren bat izan dut azkenaldian, edo depresioak jota ibili naiz? Odoljarioa sexu-harremanak izan eta berehala agertu zen? Edo aurretik fluxu-marroi bat izan nuen?

Zer izan daiteke?		Zer egin behar duzu?	
Izan daiteke katarro arrunt bat, baina litekeena da sinusitisa ere izatea.		Saihestu sudurreko tantak, egin lurrun-inhalazioak eukaliptoarekin, eta, egun batzuk pasatu ondoren hobera egiten ez baduzu, zoaz medikuarengana.	
Era horretako botikaren bat hartzen ari bazara, seguruenik likidoa pilatu duzu botikaren ondorioz.		Komenta iezaiozu zure medikuari edo ginekologoari, eta galdetu ea botikaz edo pilulaz aldatzeko modurik ba ote dagoen.	
Agian tendinitisak jota zaude, gehiegizko ariketen eraginez. Sukarra eta ondoeza badituzu, agian erreuma-motaren bat izan daiteke.		Utzi iezaiozu ariketa egiteari, eta, hantura desagertzen ez bada, zoaz medikuarengana.	
Ibili kontuz, koagulu edo odolbildu bat izan daiteke, eta, konplikatz gero, tronbosia eragin diezazuke.		Ez mugitu handitutako zangoa, eta deitu medikuari berehala.	
Agian ez da orno-higadurak eragindako molestia besterik, baina apoplexia-krisi edo buruko eraso baten lehen sintomak ere izan daitezke.		Berehala medikuarengana joatea komeni da, apoplexiaren aukera baztertzeko.	
Seguruenik odoleko arazoak dira, burura iristen den odol-fluxua gutxitu egin delako, edozein arrazoi dela medio.		Ez da kezkatzeko modukoa, baina zoaz medikuarengana, horren kontrako botika egoki eta eraginkorrak badira eta.	
Nekea eta ahuldadea besterik ez izatea da normalena, baina erori egin bazara eta kilimak, inurridura edo gogortasuna sentitzen badituzu, kontuz, bizkarrezurreko arazoren bat izan daiteke eta.		Ahalik eta gutxien mugitzea komeni zaizu. Erorikoren bat izan baduzu, geratu ohean eta deitu medikuari.	
Ez larritu, gripearen hasiera izango da eta.		Har ezazu atseden pare bat egunean, eta geratu ohean. Gripeak ez badu bere betiko bidea egiten, zoaz medikuarengana, konplikazioak saihesteko.	
Normalean katarro bat besterik ez da izango, baina, mina eta karkaxak joaten ez badira, bronkitisa izateko arriskua dago.		Gauzak okerrera eginez gero, zoaz medikuarengana, bronkitisa ez dadin pneumonia bilakatu.	
Litekeena da hepatitisia edukitzea, edo behazun-besikulako hanturaren bat.		Onena medikuarengana joatea da, ahalik eta bizkorren.	
Kontuz, herpes bat izan daiteke eta.		Ez hasi etxeko erremedioekin, ez krema ezta sprayrik ere. Zoaz berehala medikuarengana.	
Izan daiteke infekzio bat, edo baita anemia ere. Eta, eginkarietan odola agertzen bada, ultzera baten hasiera.		Analisiak egitea beharrezkoa da. Eta medikuak aztertu beharko zaitu, diagnostikoa egin ahal izateko.	
Seguruenik haize-minak edo gehiegizko gasen kontua izango da.		Saihestu jatordu pisuak, jan lasai eta ez hitz egin jaten ari zaren bitartean, airerik ez irensteko. Hala ere ez badu hobera egiten, zoaz medikuarengana.	
Gastritisia izan daiteke, urdaileko hantura, alegia.		Zoaz medikuarengana. Hark esango dizu zer jan behar duzun ultzera bat sor ez dakizun.	
Estresak jota zaudela dirudi, baina, kontuz, bihotzeko eritmoaren asaldura bat izan daiteke eta.		Lasaitzen saia zaitez, baina ez utzi kardiologoari egin beharreko bisita geroko gerotan, takikardiaren arazoia zein izan den jakiteko.	
Digestioa zailtzen duten arazoak izan daitezke, estresaren eraginez seguruenik.		Hausnartu zure bizimoduaz, eta hartu gauzak lasaia. Sintomek bere horretan jarraitzen badute, egizu erradiografia bat, arrazoi organikorik badagoen ala ez ikus dezan medikuak.	
Normalean, botiken albo-ondorioak izango dira, baina zirkulazio-arazoak edo barruko belarriarenak ere izan daitezke.		Komenta iezaiozu zure medikuari, ea botikak uzteko baimenik ematen dizun. Bere horretan jarraitzen badute, zoaz otorrinolaringologoarengana.	
Agian nekea besterik ez da, baina, mina handia eta begi bakarrekoa bada, agian irisaren hantura izan daiteke; edo okerragoa ere izan daiteke, adibidez, erretina askatzearen hasiera.		Zoaz oftamologoarengana, eta ikusmena aztertu.	
Estres kontuak izango ziren seguruenik. Baina, odoljariora errepikatzen bada, kontuz, atzean kistaren bat edo hormona-arazoren bat egon daitekeelako.		Kontsulta iezaiozu zure ginekologoari, gehiegi kezkatu gabe, baina axolagabekeria erori gabe.	

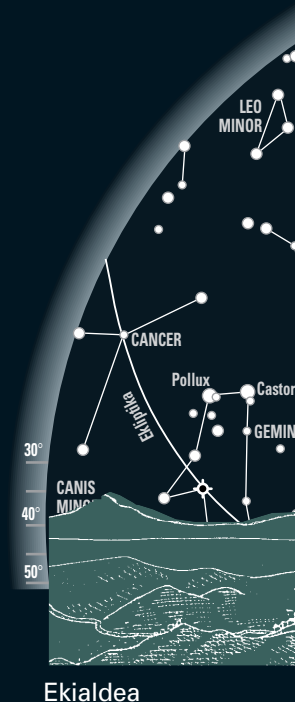
Ilargiaren efemerideak

- 1 06:25ean, Ilbehera.
17:28an, konjuntzio geozentrikoan Neptunorekin 4° 40'-ra. Hilaren 2an, Eguzkia atera baino ordu eta erdi lehenago, prismatikoekin, Neptuno ikus daiteke satelitetik 8° ipar-ekialdera.
- 2 16:40an, konjuntzio geozentrikoan Marterekin 2° 29'-ra.
- 3 07:57an, konjuntzio geozentrikoan Uranorekin 2° 49'-ra. Hilaren 3an, egunsentian, Eguzkia atera baino ordu eta erdi lehenago, Urano ikusi ahal izango da, prismatikoekin, puntu txiki argitsu baten gisan, Ilargitik gora eta ezkerre.
- 6 07:46an, konjuntzio geozentrikoan Merkuriorekin 2° 46'-ra.
10:59an, goranzko nodora pasatuko da.
- 8 08:46an, Ilberria.
- 9 05:16an, konjuntzio geozentrikoan Artizarrarekin 3° 10'-ra. Eguzkia sartu eta handik 30 minutura, mendebalde ipar-mendebaldeko horizontearen gainean ikus daiteke Artizarra, 7°-ra Ilgora finaren azpian. Artizarrak hainbat koloretan distira egiten du atmosferako geruza zurrunbilotsuenetan.
- 13 14:44an, konjuntzio geozentrikoan Saturnorekin 5° 01'-ra.
- 14 Gutxieneko librazioa latitudean ($b = -6,73$).
14:00an, apogeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik handiena, 404.607 km).
- 16 08:58an, Ilgora.

- 19 22:06an, Jupiterrekin konjuntzio geozentrikoan 0° 19'-ra.
- 20 22:01ean, beheranzko nodora pasatuko da.
- 21 00:54an, konjuntzio geozentrikoan Spica izarrarekin, 1° 55'-ra.
Gutxieneko librazioa longitudean ($l = -6,32$).
- 23 20:19an, Ilbetea.
- 26 10:40an, perigeotik pasatuko da (Ilargiaren eta Lurraren arteko distantziarik txikiena).
- 27 Gehienezko librazioa latitudean ($b = 6,67$).
- 28 23:16an, konjuntzio geozentrikoan Neptunorekin.
- 30 11:49an, Ilbehera.
14:23an, konjuntzio geozentrikoan Uranorekin 2° 37'-ra.
- 31 09:39an, konjuntzio geozentrikoan Marterekin, 0° 28'-ra.

maiatza 2005

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



Beste efemeride batzuk

- 1 Igandea. Urteko 121. eguna. Eguerdian, 2.453.492. egun juliotarra.
Pazko ortodoxoa.
- 5 Eta Akuarida izeneko izar iheskorren maximoa.
- 9 Eta Lirida izeneko izar iheskorren maximoa; Iras-Araki-Alcock kometarekin dute lotura.
- 14 Eguzkia Taurusen sartuko da itxuraz (53,27°).
- 21 Astrologiaren arabera, Eguzkia Geminin sartuko da.

Planetak

Ikusgaiak

Arratsalde, Artizarra eta Saturno.
Gau, Jupiter eta Marte.

Merkurio

Maiatzean ezinezkoa da gure latitudek ikustea. 1 h eta 5 h bitarteko igoera zuzena. 3° eta 20° bitarteko deklinazioa. Piscisetik Ariesera igaroko da, eta Taurusera gero. Magnitudea 0,2tik -1,8ra aldatuko da.

Artizarra

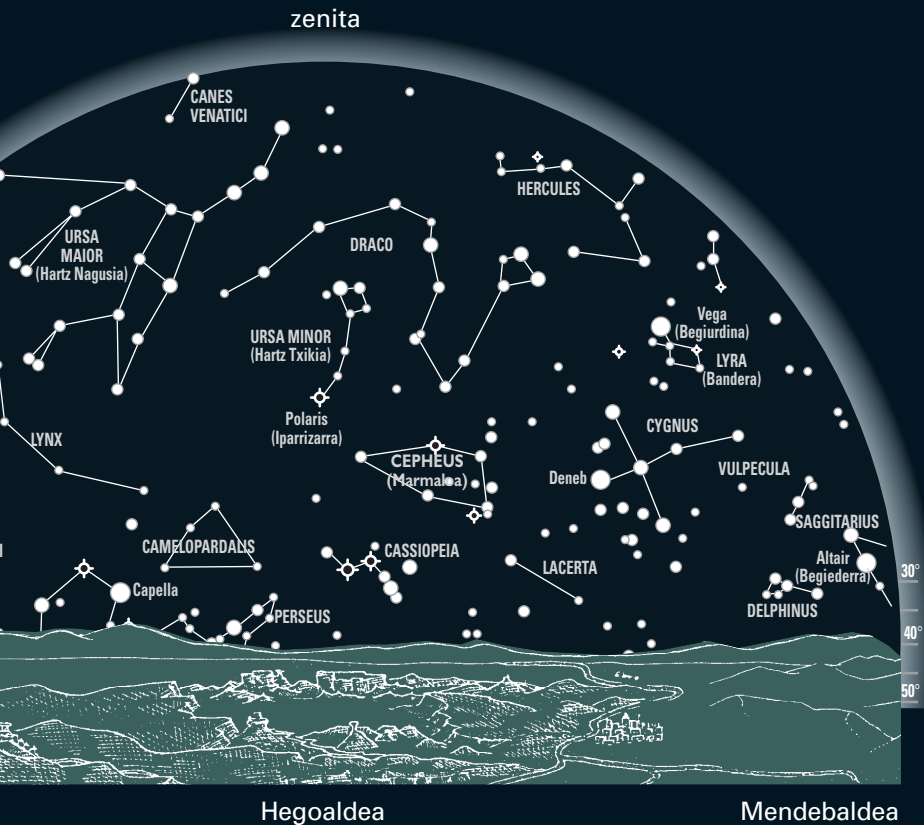
Mendebalde ipar-mendebalde horizontearen gainean 5°-ra agertuko da arratsaldearen bukaeran. Urtarrilera arte iraungo du Artizarra arratsalde ikusi ahal izateko aukerak. Distira iraunkorra izango du (-3,9 magnitudekoa), eta haren

iturazko diametroa 10 arku-segundo baino handixeagoa izango da. 100 handipeneko tresna batekin, haren fase osoa ikus daiteke. 03 h-tik 05 h-ra bitarteko igoera zuzena. 17° eta 24° bitarteko deklinazioa. Hila Ariesen hasiko du, baina Taurusera igaroko da laster eta han egongo da. -3,9 magnitudea izango du.

Marte

Hilaren bukaeran, Eguzkia baino hiru ordu lehenago agertuko da hego-ekialdeko horizontetik. 22 h eta 23 h bitarteko igoera zuzena. -11° eta -05° bitarteko deklinazioa. Aquarius-en egongo da. Magnitudea 0,6tik 0,3ra aldatuko zaio.

2005eko maiatzaren 15eko 06:30eko

zerua**Behatzeko proposamena**

Ez da inolako tresnarik behar proposatutako behaketarako. Nolanahi ere, ahalik eta tokirik bakartuena hautatu behar da, argi-poluziorik ez izateko. Are hobeto ikusiko duzu mendi batera edo 360°-ko ikuspegia izango duzun ordeka batera joaten bazara.

Ilunabarraren bukaeran, jaso begiak Berenizeren adaterantz, Leok, Virgok, Itzainak eta Hartz Nagusiak osatzen duten laukiaren erdigunerantz. Hantxe dago Ipar polo galaktikoa. Gure galaxiaren biraketa-ardatza eta zerua gurutzatzen diren irudizko puntua. Puntu horretarantz begira zaudetela, irudikatu Esne-bidea zuen oinpean mantso-mantso biraka. Eguzkiak eta haren inguruko planetek 200 milioi urte behar dituzte galaxiari bira bat egiteko. 22 baino gehiago egin dituzte sorreratik. Hala ere, giza espeziea sortu zenetik, bira baten 2 ehunen baino ez dituzte egin Lurrak eta Eguzkiak.

Hilaren 15ean, 11:52an, konjuntzio geozentrikoan Uranorekin.

Jupiter

Planetak gero eta distira gutxiago eta itxurazko diametro txikiagoa izango ditu hilak aurrera egin ahala, baina artean ere erraz ikusteko moduko magnitudekoak izango dira, -2,2. 40,4 arku-segundoko itxurazko ekuatore-diametroa izango du hilaren 30ean. Hilaren hasieran, Eguzkia sartu ondoren agertuko da, hego-ekialdeko horizontearen gainetik 30°-ra, eta hegoalderaino iritsiko da hilaren bukaeran. 12 h-ko igoera zuzena. -02°-ko deklinazioa. Hil osoa Virgin. Magnitudea gutxi aldatuko zaio, -2,4tik -2,2ra.

Sateliteak:

Hilaren 19an, Io ekialdeko linboan. Europa mendebaldeko linboan.

Saturno

Saturnoren eratzunak ikusi ahal izateko azken hila da. 39,5 arku-segundoko itxurazko diametroa hilaren 10ean. 7 h igoera zuzena. 21°-ko deklinazioa. Gemin egongo da hil osoan. 0,4 magnitudea izango du.

Sateliteak:

Hilaren 4an, Titan elongaziorik handienean, Saturnotik ekialdera. Hilaren 10ean, Titan elongaziorik handienean, planetatik mendebaldera. Hilaren 26an, Titan elongaziorik handienean, planetatik mendebaldera.

Urano

22 h-ko igoera zuzena izango du, eta -8°-ko deklinazioa. Aquarius-en egongo da hil osoan, eta 5,9 magnitudea izango du.

Neptuno

21 orduko igoera zuzena. Deklinazioa: -15°. Capricornusen egongo da, eta 7,9 magnitudea izango du.

Pluton

Oso tresna ahaltsuekin soilik beha daiteke. 17 orduko igoera zuzena izango du. Deklinazioa, berriz, -15°. Serpensen egongo da, eta 13,88 magnitudea izango du.

* Gehitu bi ordu denbora zibila jakiteko.

Elhuyar, etorkizunera begira

Rakel Lopez

Marketin Saila / Elhuyar Fundazioa



POLY FOTOGRAFOS

2005ean garai berri bati eman diogu hasiera Elhuyar osatzen dugunok: Usurbilgo Osinalde industrialdean eraikin bat erosi eta eraberritu dugu.

Eraikin berria maiatzaren 6an inauguratuko dugu. Zientzia-dibulgatzaileekin, Elhuyarren bazkideekin, euskararen eragileekin... batera egin nahi dugu aurrera aro berri honetan ere.

berriari erantzuteko, taldeari izaera juri-dikoa ematea erabaki zuten: Elhuyar Kultur Elkartea sortu zen.

Azken urteetan Elhuyarren jarduerak are gehiago ugartu eta profesionalizatu dira: I+G+B unitate bat sortu dugu eta hizkuntz ingeniariaren arloan sartu gara bete-betean; itzulpen teknikoak egiten ditugu; euskarazko hiztegi teknikoak, hiztegi elebakarrak eta hiztegi elebidunak argitaratzen dihardugu –azkena, *dictionnaire Elhuyar hiztegia*, euskara-frantsesa/français-basque–; eskola-materialak argitaratzen ditugu, eta CD-ROMak ere ekoizten ditugu ume eta gaztetxoentzako; zientzia dibulгатzeko hiru web gune kudeatzen

DONOSTIAKO INGENIARI-TALDE BATEK SORTU ZUEN ELHUYAR 1972. urtean euskara eta zientziaren mundua uztartzeko xedearrekin. Talde amateur haren helburua zientzia euskaraz gizarteratzea zen, eta haien lehenengo lanak itzulpen teknikoak egitea eta *Elhuyar* aldizkaria argitaratzea izan ziren. Hasierako borondatezko lan horiek profesionalizatzen joan ziren. Horregatik, 1981ean egoera

Eraikin industrial berritu honetan jardungo dugu lanean.



R. LOPEZ

**Zorte on
Elhuyar!**



**EROSKI
FUNDAZIOA**



Elhuyar Fundazioaren hiru sailek batera dihardute lanean egoitza berrian.

Elhuyar Fundazioaren bazkideak

2002an Elhuyar fundazio bihurtu zenetik, pertsoneri, enpresei eta erakunde publiko eta pribatuei gure proiektuan parte hartzeko aukera luzatu nahi izan diegu. Hala, gaur egun Elhuyar Fundazioak ia 200 bazkide partikularren laguntza izateaz gain, hainbat enpresa eta erakunde garrantzitsuren bermea eta laguntza jasotzen ditu: Batz, CAF, EITE, Eroski, Indar, Tecnalia, Tecnolat eta Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila eta Industria, Merkataritza eta Turismo Saila.

ditugu, *Elhuyar Zientzia eta Teknika* aldizkaria argitaratzen dugu, irratsaio bat dugu Euskadi Irratian, eta *Teknopolis* saioa ekoizten dugu ETBrentzat; gainera, Saretek Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren euskal sareko kide gara.

Jarduera horiei guztiei erantzuteko, langile-kopurua bikoiztu egin da bost urtean. 2002an, Fundazio bihurtu zen Elhuyar eta, orain, Usurbilgo industria-gune batean eraikin bat erosi eta era-berritu dugu.

Egitura berrantolatu eta Elhuyar Fundazioaren menpeko bi sozietate sortu ditugu: Elhuyar Aholkularitza eta Eleka Ingeniaritza Linguistikoa. Elhuyar

*“azken urteetan
I+G+B unitate bat
sortu dugu eta
hizkuntz
ingeniaritzaren
arloan sartu gara
bete-betean”*

Aholkularitzaren abiapuntua euskara normalizatzeko planak izan ziren, baina zerbitzu eta produktuen gama zabaltzeko egin dugu eta arlo guztietako aholkularitza eskaintzen dugu gaur egun. Bestalde, teknologia berrien arloan punta-puntako proiektuak gau-

zatu ahal izateko, Eleka enpresa sortu genuen EHUKo IXA taldearekin batera. Elekaren jardura nagusia infoingeniaritza linguistikokoaren arloan dago; informazioaren teknologiak erabiltzen dituzten enpresa eta erakundeei irtenbide berritzaileak eskaintzen dizkie jakintza kudeatzeko.

Pozik esan dezakegu duela 33 urte jaio zen amets hura, Elhuyar talde hura, errealitate sendoa dela gaur egun. Egoitza berriarekin, Elhuyarren etorkizunaren leihoa zabal-zabalik dugu, askoz azpiegitura hobea baitugu orain zientzia-dibulgazioan eta euskararen normalkuntzaren esparruetan ditugun proiektuak garatzen jarraitzeko. 

CAF

CONSTRUCCIONES Y AUXILIAR DE FERROCARRILES S.A.

Munduan zehar saltzen

CAF-ek hiri barneko garraio publikoetarako materiala saldu du **Bartzelona, Brusela, Erroma, Madril, MexicoDF., Pittsburg, Sacramento eta Sevilla** hirietarako; eta aldiriko trenak **Ingalaterra, Irlanda eta Espainiarako**.



publicad.com

arriaga

bertso-hop

bilintx

herriak

ramos

mattin

urtxindorra

xalbador

xalem



www.megadenda.com

jakin-mina asetzen

Urpeko uhartea

Uhartea urpean? Nola liteke hori? Egia esan, ezin liteke, baina titulu hori erabili dugu hainbat aldiz azaleratu eta urperatu den uharte batez hitz egiteko. Ferdinanda, Julia, Graham... deitu izan diote.

Siziliatik 30 kilometro ingurura urpeko sumendi bat dago. Hori, besterik gabe, ez da oso bitxia, urpeko sumendi asko dago eta. Bitxia da, ordea, sumendi hori lau aldiz azaleratu eta urperatu dela historian zehar. Lehen aldiz Kristo aurreko III. mendean azaleratu zen eta azken aldiz 1831. urtean.



Azken hartan, estatuen arteko iskanbilak ere eragin zituen. Izan ere, Siziliatik 30 kilometro hegoaldera egon arren, hainbat herrialdek esan zuen bere lurraldea zela. Herrialde bakoitzak bere izena ere jarri zion: Ferdinanda, Julia, Graham... Baina uharteak berak konpondu zuen auzia: azaleratu eta hilabete gutxira hondoratu egin zen berriz ere.

Gaur egun, zortzi metro inguruko sakoneran dagoen kraterra da. Dena den, zenbait ikertzaileen ustean, uhartea berriz azaleratu daiteke Etna sumendiak eragindako lurrikaren ondorioz.

Ar ala eme?

Orain ar eta gero eme, baina geroago ar eta ondoren berriz ere eme eta... Horixe da ostrek egiten dutena. Toki egokian finkatu eta sexualki heldu bilakatzean, hasieran arrak izaten dira, eta ondoren sexua txandakatu egiten dute.

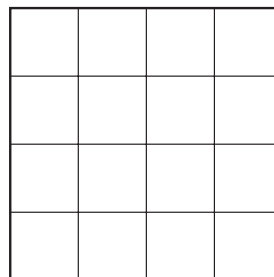
Ekaina eta iraila bitartean ugaltzen dira. Arraren esperma uretan ibiltzen da noraezean emerren batera iritsi arte. Arrautzak ernaltu eta 15 egunera, larbak igerian irteten dira.

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

13. Zatitu ezazu zirkulu bat azalera bereko lau zatitan, luzera bereko hiru lerroren bidez.
14. Osa ezazu deabruzko karratu hau: zutabeen baturak 34 dira. Errenkaden baturak 34 dira. Diagonalen baturak 34 dira. Erdiko gurutzeak banatu-tako lau laukitxo baturak 34 dira. Eskuineko zutabea ezkerrera pasatuz gero, diagonalen baturak 34 dira. Beheko errenkada gora pasatuz gero, diagonalen baturak 34 dira. Eta, horrela, 86 era desberdinetan, lau zenbakien batura 34 da.

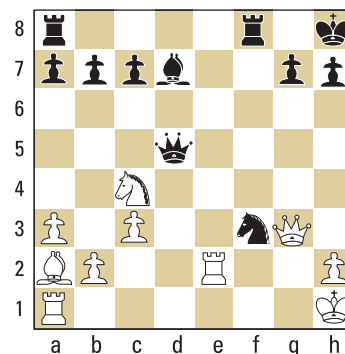


15. Gidari bat herriko bide estu batetik zihoan. Autoaren argiek ez zuten funtzionatzen. Ez zegoen argirik bidean eta ilargirik ere ez. Bide beraren erditik, baina kontrako noranzkoan, beltzez jantzitako lagun bat zihoan. Hala ere, gidaria gai izan zen lagun hura saihesteko. Nola gertatu zen?

Xake-ariketa M. Zubia

Beltzen txanda da, eta irabazi egingo dute

Barle-Jelen partidari (1979), beltzak posizio onean zeuden. Horretaz baliaturik, jokaldi xalo baina apropos-apropos bat egin eta gudua irabazi zuten. Nola?



emaitzak

Notazioa:
p (peioa)
G (gaztelua)
Z (zalduna)
A (alfila)
D (dama)
E (errega)
ii (jokaldi erabakitzailea)
+ (xakea)
++ (xake matea)
x (jan)
= (pieza-trukea, peioa amaiarera tritsitakoan)

Xake-ariketa
1...Ze1+ 2.Eg1 Df1+ 3.Exh1 Gf1+ 4.Dg1 Ac6+ 5.Gg2 Axx2++ (0:1).
Behar bada, ez da perfektziozko urrun egongo... hondatzen den Makina perfektu deitu izan zaio gorputzari, baina ez da. Hontatu eta gero, batzuetan...
Behar bada, ez da perfektziozko urrun egongo... hondatzen den Makina perfektu deitu izan zaio gorputzari, baina ez da. Hontatu eta gero, batzuetan...
Behar bada, ez da perfektziozko urrun egongo... hondatzen den Makina perfektu deitu izan zaio gorputzari, baina ez da. Hontatu eta gero, batzuetan...

Kontrapasa E. Arrojeria

Beñardo Kortabarria Olabarriaren 'Adinaren ajeak' izenburuko artikuluaen pasarte bat lortuko duzu kontrapasa amaitzen duzunean (*Elhuyar Zientzia eta Teknika*, 207, 2005).

- A** Alfabeto grekoaren bigarren letra.
- B** Definitzeko bi puntu besterik behar ez duen lerro infinitua.
- C** Denboraren ikurra.
- D** Ebazteko prozedura.
- E** Enbor edo adar baten eta, oro har, zuraren begia.
- F** Etena.
- G** Fluorraren ikurra.
- H** Herentziari dagozkion fenomeno eta legeak aztertzen dituen biologiaren atala.
- I** Higitzean aireari ahalik eta erresistentziarik txikiena egiteko, zenbait ibilgailuri emandako formari esaten zaio; forma hori duen ibilgailua.
- J** Iparraldearen nazioarteko ikurra.
- K** Lur planetaren azala deskribatzea eta azaltzea helburu duen zientzia, bereziki alderdi naturaletik begiratuta eta gizakiarekin duen erlazioa kontuan hartuz.
- L** Lurretik ez oso gertu adarkatzen den zurezko zurtoina (enborra) duen landarea.
- M** Lurrikara baten sorburu den lur azpiko balizko puntua.
- N** Lurrikararen hipozentrotik hurbilen dagoen lurrazaleko puntua.
- Ñ** Mota guztietako zorueta ibiltzeko balio duen ibilgailu motorduna eta potentzia handikoa.
- O** Nitrogenoaren ikurra.
- P** Pieza ar bat zulo batean doitasunez sartzearen ondoriozko pieza horien arteko jarrera.
- Q** Sakona.
- R** Ugatzak dituzten animalia ornodunak.
- S** Zenbaki atomikoaren ikurra.
- T** Zerbaiten egiatasun edo ziurtasunaz seguru ez dagoenaren, zenbait aukeraren artean norantz makurtu ez dakienaren gogo-egoera.

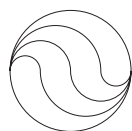
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	A	P	D	I	Ñ		M	D	P	K	F
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I	L	T		T	H	K	C	R		H	B
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
P	M		N	E	L	I		E	M	S	I
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	H	M	N	D	L	F	R	K	Ñ	I	,
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
A	K	N	H	P		F	M		D	P	.
61	62	63	64	65	66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

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

15. Eguna zen.

15	6
3	10
12	8
1	14
7	11
2	4
9	5
16	13

14.

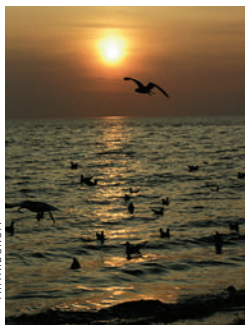
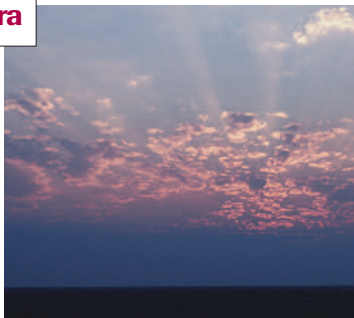


13. Nahaste-borrastea

hurrengo zenbakian

Atmosferari begira

Gure planeta ez dago unibertso hutsarekin kontaktuan, gasezko estalki baten barruan baizik. Eta gizakia estalki horretan bizi da, harrapatuta. Espaziora irten nahi duenean, gas hori eraman behar du bizirik irauteko. Hortaz, atmosfera biziaren parte eta ondorioa da. Dena dela, bizia ez da atmosferak eskaintzen digun gauza bakarra. Zeruari kolorea ematen dio, ura banatzen du planetaren azalean,



erradiazioa xurgatzen du, planetaren temperatura erregulatzen du, espaziotik erortzen diren meteoritoak desagitzen ditu, hegazkinei eusten die airean, irratia gauez entzuten laguntzen du... Bai, atmosfera egotea ez da huskeria. Horregatik, ekaineko zenbakia atmosferari eskainiko diogu, bide batez, hil horren 5ean ospatzen dugun Ingurumenaren Nazioarteko Egunarekin bat egiteko.

Ekainean zure eskuetan!

umore grafikoa



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

Zuzendaria: Eider Carton
eider@elhuyar.com

Zientzia-arduraduna: Guillermo Roa
willy@elhuyar.com

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

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

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

Zenbaki honetako kolaboratzaileak:
J. Agirre, 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;
Badiolan Difusion, S.L. Irun; Zabaltzen. Donostia;
Distribuidora Gorbea. Gasteiz.

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

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

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

**Aldizkariari diruz lagundu dioten
enpresak:**

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



ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDETZA-ORRIA:



EUSKAL KULTURA SUSTATZEKO
PROIEKTU GARRANTZITSU
BATEKO PARTAIDE IZATEAZ GAIN,

ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDE EGITEAK ABANTAILA ASKO DITU:

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

 ZIENTZIAREN KUTXAESPATZIOA KUTXAESPACIO DE LA CIENCIA Tarifa murritzua	 Doan	 MUSEO • IGARTUBEITI • MUSEOA % 20ko desk.	 CR KASA RURAL LANDETxea · 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.	 Museum Cemento Rezola Doan	 Z.M MUSEO • ZUMALAKARREGI • MUSEOA % 20ko desk.	

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

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

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

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

* ELHUYAR FUNDAZIOKO BAZKIDEEK PATRONATUKO KIDE HAUTATUA IZATEKO AUKERA DUTE.

Eurodimentsioa



Euskal Hezkuntza Sisteman



www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net

aurrera doan **herria**

un país *en marcha*

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN